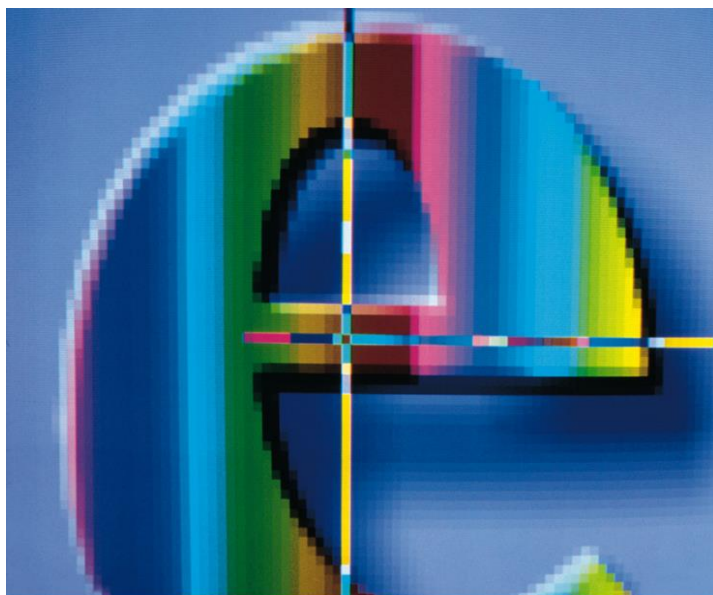


STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ

Zahvat: Kombi – kogeneracijsko
postrojenje na lokaciji
TE-TO Osijek



EKONERG

Institut za energetiku i zaštitu okoliša



ELEKTROPROJEKT d.d.

projektiranje • konzalting • inženjering

studeni 2021.



EKONERG - institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o.
Zagreb, Koranska 5, tel. 01/6000-111



ELEKTROPROJEKT d.d. projektiranje • konzalting • inženjering
Alexandera von Humboldta 4, Zagreb, Hrvatska

Naručitelj: **HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.**
Ulica grada Vukovara 37, 10000
Zagreb

Ovlaštenik: **EKONERG d.o.o.**
Koranska 5, 10 000 Zagreb

ELEKTROPROJEKT d.d.
Aleksandera von Humboldta 4
10 000 Zagreb

Radni nalog: I-03-0686

Naslov:

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ

Kombi – kogeneracijsko postrojenje na lokaciji TE-TO Osijek

Voditelj izrade:

Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing.,
univ.spec.oecoing.

Direktor Odjela za zaštitu okoliša
i održivi razvoj:

Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.








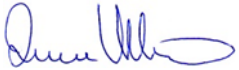




Direktor:

Mr.sc. Zdravko Mužek, dipl.ing.stroj.

Zagreb, studeni 2021.

POPIS AUTORA:

Voditelj izrade studije: Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.		
Ime autora/ tvrtke	Poglavlja	Potpis
EKONERG d.o.o.		
Stručnjaci na popisu suglasnosti:		
Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing	1.1., 1.3., 2., 3.1., 3.2., 3.6., 3.7., 3.14., 3.15., 3.16., 3.17., 4.1.2.1., 4.1.11., 4.1.13., 4.1.14., 4.1.15., 4.2., 4.3., 4.4., 5.1., 5.2., 5.3., 6., 7., 8., 9.	Gabrijela Kovačić
Bojana Borić, dipl.ing.met., univ.spec.oecoing.	3.14., 3.15., 4.1.11., 4.1.12., 5.1., 7., 8.	Bojana Borić
Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.	3.3., 3.4., 3.15., 4.1.1., 5.1., 5.2., 7., 8.	Elvira Horvatić Viduka
Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., MBACon	1.6., 4.1.16., 5.1.4.	Maja Jerman Vranić
Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.	4.1.7.	Matko Bišćan
Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	3.2., 3.11., 4.1.8., 5.1., 7., 8.	Berislav Marković
Veronika Tomac, dipl.ing.kem.tehn.	4.1.14., 5.1., 7., 8.	Veronika Tomac
Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.	4.1.2.1., 5.1.	Vladimir Jelavić
Dora Stanec Svedrović, mag.ing.hort.	3.12., 3.14., 4.1.9., 7., 8.	Dora Stanec Svedrović
Dora Ruždjak, mag.ing.agr.	3.6., 3.14., 4.1.4., 7., 8.	Dora Ruždjak
Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.	3.15.	Brigita Masnjak
Ostali zaposleni stručnjaci:		
Hrvoje Malbaša, mag.ing.stroj.	4.1.1.	Hrvoje Malbaša
Nevenko Hladki, dipl.ing.stroj.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4.	Nevenko Hladki

Dean Vidak, dipl.ing.stroj.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 2.	
Carlo Vale, mag.ing.stroj.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4.	
Goran Vuleta, dipl.ing.stroj., univ.bacc.oec.	1.1., 1.2., 1.3., 4.1.2.1.	
Sanja Durković, dipl.ing.stroj.	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 2.	
ELEKTROPROJEKT d.d.		
Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.	3.1., 3.7., 3.8., 3.9., 3.10., 4.1.3., 4.1.5., 4.1.6., 4.1.7., 5.1., 7., 8., 9.	
Alan Kereković, dipl.ing.geol.	3.5., 4.1.3.	
Ivan Tukša, mag.geol.	3.5.	
Dr.sc., Ivan Vučković, dipl.ing.biol.	3.7., 4.1.3., 5.1.	
Mladen Plantak, mag.geogr.	4.1.2.2.	
Bruno Bogdan, dipl.ing.stroj.	1.1., 1.5.	
Elizabeta Aždajić, mag.ing.mech.	1.1., 1.3., 1.4., 1.5.	
Vanjski suradnici		
SONUS d.o.o.		
Miljenko Henich, dipl.ing.el.	3.13., 4.1.10., 5.1., 5.2.	

Sadržaj:

UVOD	1
RAZLOZI PODUZIMANJA ZAHVATA.....	1
RAZVOJ LOKACIJE I POSTOJEĆE DOZVOLE	2
1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	9
1.1. IDEJNO RJEŠENJE S OPISOM GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA I TEHNOLOŠKOG PROCESA	9
1.1.1. POSTOJEĆE STANJE TE-TO OSIJEK	9
1.1.2. SPOJ TE-TO OSIJEK NA INFRASTRUKTURU.....	18
1.1.3. OBILJEŽJA PLANIRANOG ZAHVATA	23
1.2. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES.....	29
1.2.1. VLASTITA POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE	29
1.2.2. POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA.....	29
1.2.3. POTROŠNJA VODE.....	29
1.2.4. POTROŠNJA KEMIKALIJA	33
1.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ	34
1.3.1. EMISIJE U ZRAK	34
1.3.2. EMISIJE OTPADNIH VODA	40
1.3.3. GOSPODARENJE OTPADOM	46
1.4. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA - SPOJ NA INFRASTRUKTURU.....	50
1.5. IZGRADNJA ZAHVATA	52
1.5.1. ORGANIZACIJA GRADILIŠTA	52
1.5.2. DIREKTIVNI VREMENSKI PLAN IZGRADNJE	59
1.6. UKLANJANJE ZAHVATA.....	64
2. VARIJANTNA RJEŠENJA	65
2.1. IZBOR MIKROLOKACIJE KOMBİ - KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA	65
2.2. IZBOR TIPA I ZNAČAJKI KOTLA NA OTPADNU TOPLINU	68
2.3. VARIJANTE RASHLADNOG SUSTAVA	69
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	73
3.1. ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S VAŽEĆOM PROSTORNO -PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	73
3.1.1. STRATEGIJA PROSTORNOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE	73
3.1.2. PROSTORNI PLAN OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE	77
3.1.3. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA OSIJEKA.....	81
3.1.4. GENERALNI URBANISTIČKI PLAN GRADA OSIJEKA	88
3.2. LOKACIJA ZAHVATA	95
3.3. KLIMATOLOŠKE I METEOROLOŠKE ZNAČAJKE.....	98
3.4. KVALITETA ZRAKA.....	103
3.5. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE	106
3.5.1. GEOLOŠKE ZNAČAJKE	106
3.5.2. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE.....	111
3.5.3. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	112
3.6. PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE	115
3.6.1. PEDOLOŠKA KARTA NA PODRUČJU IZGRADNJE ZAHVATA	116

3.6.2.	ANALIZA NAČINA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA	117
3.6.3.	STANJE ONEČIŠĆENOSTI TLA NA LOKACIJI	118
3.7.	STANJE VODA	122
3.7.1.	POVRŠINSKE VODE	122
3.7.2.	PODZEMNE VODE	129
3.7.3.	OPASNOST I RIZIK OD POJAVE POPLAVA	130
3.7.4.	PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA	134
3.8.	BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	139
3.8.1.	STANIŠTA, FLORA I VEGETACIJA	139
3.8.2.	FAUNA	142
3.9.	ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	150
3.9.1.	MEĐUNARODNO PROGLAŠENA ZAŠTIĆENA PODRUČJA	150
3.9.2.	ZAŠTIĆENA PODRUČJA NA RAZINI REPUBLIKE HRVATSKE	152
3.9.3.	PODRUČJA KOJA SE ŠTITE PROSTORNIM PLANOVIMA	155
3.10.	EKOLOŠKA MREŽA	155
3.11.	KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE	162
3.11.1.	ŠIRI OBUHVAT	162
3.11.2.	UŽI OBUHVAT	163
3.12.	KULTURNO POVIJESNA BAŠTINA	172
3.13.	POSTOJEĆE STANJE BUKE	174
3.14.	INFRASTRUKTURA	176
3.14.1.	PROMETNA INFRASTRUKTURA	176
3.14.2.	ENERGETSKA INFRASTRUKTURA	182
3.14.3.	JAVNA KOMUNALNA INFRASTRUKTURA (VODOOPSKRBA, ODVODNJA, GOSPODARENJE OTPADOM)	188
3.15.	STANOVNIŠTVO I GOSPODARSTVO	191
3.15.1.	NASELJA I STANOVNIŠTVO	191
3.15.2.	GOSPODARSTVO	194
3.15.3.	ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA	200
3.16.	ODNOS PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA	205
3.16.1.	NOVA CRPNA STANICA	205
3.16.2.	NOVE PROIZVODNE JEDINICE	206
3.17.	VARIJANTA „NE ČINITI NIŠTA“	211
4.	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM GRAĐENJA, KORIŠTENJA I UKLANJANJA ZAHVATA	212
4.1.	OPIS I OBILJEŽJA MOGUĆIH UTJECAJA	212
4.1.1.	UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA	212
4.1.2.	UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT 217	
4.1.3.	UTJECAJ NA VODE	234
4.1.4.	UTJECAJ NA TLO	239
4.1.5.	UTJECAJ NA BIO – EKOLOŠKE ZNAČAJKE	240
4.1.6.	UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	242
4.1.7.	UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU	243
4.1.8.	UTJECAJ NA KRAJOBRAZ	243
4.1.9.	UTJECAJ NA KULTURNO POVIJESNU BAŠTINU	264
4.1.10.	UTJECAJ BUKE	265
4.1.11.	UTJECAJ USLIJED STVARANJA OTPADA	274

4.1.12.	UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI	275
4.1.13.	UTJECAJ NA PROMET	275
4.1.14.	OPASNE TVARI	279
4.1.15.	UTJECAJ SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA.....	282
4.1.16.	UTJECAJ OD UKLANJANJA ZAHVATA.....	285
4.2.	VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	285
4.3.	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ	285
4.4.	KUMULATIVNI UTJECAJI U ODNOSU NA POSTOJEĆE I/ILI ODOBRENE ZAHVATE 285	
5.	MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	287
5.1.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA.....	287
5.1.1.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PLANIRANJA ZAHVATA	287
5.1.2.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA	290
5.1.3.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	292
5.1.4.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM UKLANJANJA ZAHVATA.....	294
5.2.	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	294
5.2.1.	PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM PROBNOG RADA	294
5.2.2.	PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM IZGRADNJE.....	295
5.2.3.	PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM KORIŠTENJA.....	295
5.3.	OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ	296
6.	NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA.....	297
7.	POPIS LITERATURE	298
8.	POPIS PROPISA.....	306
9.	PRILOZI	309
	PRILOG I: RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA TVRTKE EKONERG D.O.O. I ELEKTROPROJEKT D.D.	309
	PRILOG II: RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE PRIRODE ZA TVRTKE EKONERG D.O.O. I ELEKTROPROJEKT D.D.	309
	PRILOG III: POTVRDA O USKLAĐENOSTI ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA	309
	PRILOG IV: RJEŠENJE O PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU.....	309
	PRILOG V: OVJERENI IZVODI IZ PROSTORNIH PLANOVA.....	309
	PRILOG VI: RJEŠENJE O OBJEDINJENIM UVJETIMA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTOJEĆE POSTROJENJE TE-TO OSIJEK	309
	PRILOG VII: RJEŠENJE O PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ I EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT PLINSKA KOMBI KOGENERACIJSKA ELEKTRANA „KKE OSIJEK 500“	309
	PRILOG VIII: RJEŠENJA I MIŠLJENJA ZA PLANIRANE REKONSTRUKCIJE	309

Popis kratica:

ALOHA - Areal Locations of Hazardous Atmospheres

AOX - adsorbilni organski halogeni

BE – TO – kogeneracijska elektrana na biomasu

BPK₅ – biološka potrošnja kisika nakon 5 dana

CCGT – Combined Cycle Gas Turbine (plinska turbina s kombiniranim ciklusom)

CHP – Combined heat and power (suproizvodnja toplinske i električne energije)

CS – crpna stanica

CTS - centralni toplinski sustav

DC – državna cesta

DLN – Dry Low NO_x (suhe komore izgaranja s niskom emisijom NO_x)

DN – nazivni dijametar

DS – drvena sječka

DSV/SVTRU – dnevna srednja vrijednost/ srednja vrijednost tijekom razdoblja uzorkovanja

DV – dalekovod

EES – elektroenergetski sustav

ELLU – ekstra lako loživo ulje

EM – ekološka mreža Natura 2000

ES – ekvivalent stanovnika

ETS – Emissions Trading System

EU – Europska unija

EVP - Elektrovučna podstanica

GP – granični prijelaz

GSV – godišnja srednja vrijednost

GUP – generalni urbanistički plan

GVE – granične vrijednosti emisija

HE – hidroelektrana

HEP – Hrvatska elektroprivreda

HOPS – Hrvatski operater prijenosnog sustava

HOS – hlapivi organski spojevi

HZZ – Hrvatski zavod za zapošljavanje

ICAO - International Civil Aviation Organization

IED – Industrial Emissions Directive (Direktiva o industrijskim emisijama)

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (Međunarodni odbor za klimatske promjene)

k.č. – katastarska čestica

k.o. – katastarska općina

KB – kabel

KB – ključni broj

KBC – klinički bolnički centar

KKE - kombi-kogeneracijska elektrana

KKP – kombi-kogeneracijsko postrojenje

KNOT – kotao na otpadu toplinu

KPK – kemijska potrošnja kisika

KPV – kemijska priprema vode

KTE – kombi termoelektrana

KTE – kombi termoelektrana

LLU – lako loživo ulje

MRS – mjerno redukcijska stanica

MSK - Medvedev-Sponheuer-Karnikov

NKS – nacionalna klasifikacija staništa

NN – Narodne novine

NN – niski napon

NPV – neto sadašnja vrijednost

NRT – najbolje raspoložive tehnike

NT – niskotlačna

OBŽ – Osječko – baranjska županija

ODV – Okvirna direktiva o vodama

OEK – omjer ekološke kakvoće

OIE – obnovljivi izvori energije

OPUO – ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš

OUZO – objedinjeni uvjeti zaštite okoliša

PCB – poliklorirani bifenili

PK – parni kotao

POP – područja očuvanja značajna za ptice (dio ekološke mreže Natura 2000)

POVS – područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (dio ekološke mreže Natura 2000)

PP – prirodni plin

PPOVS - posebna područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove

PPUGO – prostorni plan uređenja Grada Osijeka

PPUO/G – prostorni plan uređenja općine / grada

PPOBŽ – prostorni plan Osječko – baranjske županije

PRS – plinsko redukcijaska stanica

PTA – plinsko turbinski agregat

PTE - plinsko turbinska elektrana

PU – plinsko ulje

PUVP – plan upravljanja vodnim područjima

RCP - Representative Concentration Pathway (reprezentativni scenarij koncentracije)

RH – Republika Hrvatska

ROO – registar onečišćavanje okoliša

SBK – steamblock kotao/kotlovnica

SBR - šaržni biološki reaktor

SN – srednji napon

TE – termoelektrana

TE-TO – termoelektrana – toplana

TLU – teško loživo ulje

TS – trafostanica

TŠO – Tvornica šećera Osijek

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change (Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime)

UPOV – uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

UPTOV - uređaj za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda

VCE – Vapour Cloud Explosion (Eksplozija parnog oblaka)

VK – vrelovodni kotao

vPOVS - vjerojatna područja očuvanja značajna za vrste i staništa

VT – visokotlačna

VZ – vrelovodni zagrijač

ŽC – županijska cesta

ZP – zaštićeno područje

Popis tablica:

Tab. 1.1-1: Osnovne tehničke značajke proizvodnih jedinica TE-TO Osijek.....	11
Tab. 1.1-2: Osnovni tehnički podaci bloka A (Blok 45 MW) u TE-TO Osijek.....	13
Tab. 1.1-3: Osnovni tehnički podaci bloka B (PTE) u TE-TO Osijek.....	15
Tab. 1.1-4: Osnovni tehnički podaci bloka C, D, E (SBK) u TE-TO Osijek.....	16
Tab. 1.1-5: Osnovni tehnički podaci bloka F (BE-TO) u TE-TO Osijek.....	17
Tab. 1.1-6: Vodovi veze TE-TO Osijek i EES RH.....	21
Tab. 1.1-7: Udaljenosti lokacije TE-TO Osijek do elektroenergetskih objekata prijenosne mreže 21	
Tab. 1.3-1: Mjesta emisija u zrak postrojenja TE-TO Osijek.....	34
Tab. 1.3-2: Odnos postignutih emisija te GVE prema Rješenju OUZO i vrijednosti emisija povezanih s NRT-ima	35
Tab. 1.3-3: Godišnje emisije proizvodnih jedinica TE-TO Osijek.....	37
Tab. 1.3-4: Granične vrijednosti emisija (GVE) i razine emisija povezane s NRT-ima za izgaranje prirodnog plina u plinskim turbinama u suhom otpadnom plinu temperature 273,15 K i tlaka 101,3 kPa uz volumni udio kisika 15 %.....	39
Tab. 1.3-5: Maksimalne očekivane emisije onečišćujućih tvari u zrak iz KKP Osijek.....	40
Tab. 1.3-6: Emisije otpadnih voda TE-TO Osijek	43
Tab. 1.3-7: Industrijske otpadne vode KKP Osijek i način predviđene obrade.....	46
Tab. 1.3-8: Gospodarenje otpadom u TE-TO Osijek u 2019. godini.....	48
Tab. 2.3-1: Usporedba varijanti rashladnih sustava	69
Tab. 3.4-1: Kvaliteta zraka na mjernoj postaji Osijek-1 u razdoblju od 2015. do 2019. godine 104	
Tab. 3.5-1: Popis provedenih istražnih radova 2012. i 2018. godine	108
Tab. 3.5-2: Parametri geotehničkog modela tla.....	110
Tab. 3.6-1: Popis sistematskih jedinica tala na prostoru Grada Osijeka	115
Tab. 3.7-1: Klasifikacija voda prema „Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19)“	123
Tab. 3.7-2: Opći podaci za vodno tijelo CDRN0002_001, Drava.....	125
Tab. 3.7-3: Stanje vodnog tijela CDRN0002_001, Drava	126

Tab. 3.7-4: Stanje tijela podzemne vode DGI _23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA.....	130
Tab. 3.7-5: Područja posebne zaštite voda na širem promatranom području	134
Tab. 3.7-6: Popis ciljnih i drugih vrsta riba ciprinidnih voda rijeke Drave (od granice sa Slovenijom (Zavrč) do utoka u Dunav) (preuzeto iz Odluke o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11))	136
Tab. 3.9-1: Udaljenost predmetnog zahvata od zaštićenih područja na promatranom području	153
Tab. 3.10-1: Udaljenost KKP Osijek od područja ekološke mreže Natura 2000	156
Tab. 3.10-2: Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova POVS područja ekološke mreže natura 2000 na promatranom području.....	158
Tab. 3.10-3: Popis ciljnih vrsta ptica POP podrulja ekološke mreže Natura 2000 na promatranom području.....	160
Tab. 3.12-1: Zaštićena kulturna dobra na području Grada Osijeka.....	172
Tab. 3.13-1: Izmjerene razine buke na granici poslovnog kompleksa TE-TO Osijek	175
Tab. 3.14-1: Postojeće i planirane građevine za prijenos i transformaciju električne energije na području Grada Osijeka	183
Tab. 3.14-2: Duljina javne vodoopskrbne mreže Grada Osijeka prema naseljima.....	189
Tab. 3.15-1: Kretanje broja stanovnika na razini Grada u razdoblju 1991. - 2011. godine..	192
Tab. 3.15-2: Broj stanovnika i gustoća naseljenosti na razini Grada i usporedba s županijskim i državnim prosjekom prema Popisu stanovništva 2011. godine	192
Tab. 3.15-3: Procjena broja stanovnika na razini Grada Osijeka u razdoblju 2011. – 2018. godine.....	192
Tab. 3.15-4: Kućanstva na području Grada Osijeka 2011. godine.....	193
Tab. 3.15-5: Zaposleno stanovništvo u pravnim osobama u razdoblju od 2011. – 2018. godine na području Grada Osijeka	194
Tab. 3.15-6: Nezaposleni u siječnju 2020. godine.....	196
Tab. 3.15-7: Veće aktivne tvrtke na području Osijeka	198
Tab. 3.15-8: Izabrani pokazatelji hospitalizacije u Osječko-baranjskoj županiji i KBC Osijek	203
Tab. 4.1-1: Parametri emisije KKP na lokaciji TE-TO Osijek	213
Tab. 4.1-2: Emisije stakleničkih plinova (t CO ₂ /god) iz TE-TO Osijek u razdoblju 2015. – 2019. godina.....	218

Tab. 4.1-3: Predviđene emisije stakleničkih plinova (t CO ₂ /god) iz TE-TO Osijek u 2025. godini 218	
Tab. 4.1-4: Izračun ugljičnog otiska CTS-a grada Osijeka sa i bez KKP Osijek.....	219
Tab. 4.1-5: Projekcije odabranih klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5. prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020)	223
Tab. 4.1-6: Osjetljivost zahvata na klimatske promjene (promjene klimatskih elemenata i s njima povezane opasnosti)	227
Tab. 4.1-7: Izloženost zahvata klimatskim promjenama (promjene klimatskih elemenata i s njima povezane opasnosti)	228
Tab. 4.1-8: Ranjivost predmetnog zahvata (sadašnje stanje).....	230
Tab. 4.1-9: Ranjivost predmetnog zahvata (buduće stanje)	230
Tab. 4.1-10: Klasifikacija procjene rizika	231
Tab. 4.1-11: Procjena rizika za zahvat	231
Tab. 4.1-12: Osjetljivi krajobrazni elementi i obilježja, karakter i snaga utjecaja	245
Tab. 4.1-13: Matrica osjetljivosti strukturnih krajobraznih značajki i utjecaja s konačnim vrednovanjem	245
Tab. 4.1-14: Ocjena snage utjecaja	246
Tab. 4.1-15: Vizurne točke prikazanih vizualizacija planiranog zahvata	248
Tab. 4.1-16: Pregledna tablica snage utjecaja na lokalne vizualne značajke	263
Tab. 4.1-17: Proračunate razine buke koja će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica aktivnosti izgradnje.....	267
Tab. 4.1-18: Dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke prema namjeni prostora 271	
Tab. 4.1-19: Očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planirane KKP Osijek	272
Tab. 4.1-20: Skupine vozila stacionarnih brojila QLD-6CX nano	277
Tab. 4.1-21: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2506 Podravlje u razdoblju 2017. – 2019. godina.....	277
Tab. 4.1-22: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2509 Brijest u razdoblju 2017. – 2019. godina.....	277
Tab. 4.1-23: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2513 Osijek sj. obilaznica u razdoblju 2017. – 2019. godina	278

Tab. 4.1-24: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2517 Nemetin u razdoblju 2017. – 2019. godina.....	278
Tab. 4.1-25: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2523 Osijek juž. obil. Bosutsko u razdoblju 2017. – 2019. godina	278
Tab. 4.1-26: Tvari i sastojci čije se prisutne količine povećavaju u području postrojenja radi zahvata te njihovo razvrstavanje i odnos prema graničnim količinama određenima Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17)	281

Popis slika:

Sl. 0-1: Prikaz TE-TO Osijek sa svim planiranim i odobrenim zahvatima zajedno s KKP Osijek (ukupni prikaz)	5
Sl. 0-2: Prikaz TE-TO Osijek sa svim planiranim i odobrenim zahvatima zajedno s KKP Osijek (segment 1)	6
Sl. 0-3: Prikaz TE-TO Osijek sa svim planiranim i odobrenim zahvatima zajedno s KKP Osijek (segment 2)	7
Sl. 0-4: Prikaz TE-TO Osijek sa svim planiranim i odobrenim zahvatima zajedno s KKP Osijek (segment 3)	8
Sl. 1.1-1: Situacijski pogled na pogon TE-TO Osijek.....	10
Sl. 1.1-2: Principijelna toplinska shema bloka A (blok 45 MW)	12
Sl. 1.1-3: Principijelna toplinska shema bloka B (PTE).....	14
Sl. 1.1-4: Principijelna toplinska shema bloka C,D,E (SBK)	16
Sl. 1.1-5: Principijelna toplinska shema bloka F (BE-TO)	17
Sl. 1.1-6: Plinski transportni sustav RH.....	19
Sl. 1.1-7: Shematski prikaz plinske infrastrukture na lokaciji	20
Sl. 1.1-8: Principijelna toplinska shema postrojenja TE-TO Osijek (postojeće stanje)	23
Sl. 1.1-9: Prikaz plinsko-turbinskog postrojenja.....	25
Sl. 1.1-10: Kotao na otpadnu toplinu	26
Sl. 1.1-11: Situacija KKP Osijek	28
Sl. 1.2-1: Principijelna shema kemijske pripreme vode i sustava rashladne vode TE-TO Osijek 33	
Sl. 1.3-1: Situacija postrojenja TE-TO Osijek s mjestima emisija	38

Sl. 1.3-2: Situacija sustava interne odvodnje postrojenja TE-TO Osijek i planiranog zahvata 42	
Sl. 1.5-1: Organizacija gradilišta	54
Sl. 2.1-1: Varijante smještaja KKP unutar TE-TO Osijek: Lijevo gore varijanta 300rev1a, desno gore varijanta 1700, lijevo dolje varijanta 1000 i desno dolje varijanta 1400.....	67
Sl. 2.3-1: Varijante rashladnog sustava KKP Osijek.....	71
Sl. 3.1-1: Izvadak iz Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske - prikaz 4.9. - Osnovni elementi elektro-energetskog sustava (ljubičasti krug označava šire područje zahvata).....	75
Sl. 3.1-2: Izvadak iz Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske - prikaz 4.10 – Transport ugljikovodika (ljubičasti krug označava šire područje zahvata).....	76
Sl. 3.1-3: Izvadak iz Prostornog plana Osječko-baranjske županije – kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora – IV. Izmjene i dopune (Županijski glasnik 3/21) ..	78
Sl. 3.1-4: Izvadak iz Prostornog plana Osječko-baranjske županije – IV. Izmjene i dopune - kartografski prikaz 2.2.1. Proizvodnja i cijevni transport nafte i plina (Županijski glasnik 3/21)	79
Sl. 3.1-5: Izvadak iz Prostornog plana Osječko-baranjske županije – kartografski prikaz 2.2.2. Elektroenergetika – IV. Izmjene i dopune (Županijski glasnik 3/21).....	80
Sl. 3.1-6: Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Osijeka – kartografski prikaz 1 – Korištenje i namjena površina (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18)	84
Sl. 3.1-7: Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Osijeka - kartografski prikaz 2.2.1 Cijevni transport plina (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18).....	85
Sl. 3.1-8: Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Osijeka – kartografski prikaz 2.2.2. Infrastruktura - Elektroenergetika (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18)	86
Sl. 3.1-9: Izvadak iz prostornog plana uređenja grada Osijeka – kartografski prikaz 3.1.1 – Područja posebnih uvjeta korištenja (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18) ...	87
Sl. 3.1-10: Izvadak iz VII. Izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka – kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 13A/20).....	91
Sl. 3.1-11: Izvadak iz VII. Izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka – kartografski prikaz 3.2.1 Cijevni transport plina (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 13A/20).....	92
Sl. 3.1-12: Izvadak iz VII. Izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka – kartografski prikaz 3.2.2. Elektroenergetika (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 13A/20).....	93
Sl. 3.2-1: Položaj lokacije zahvata na području Republike Hrvatske.....	95
Sl. 3.2-2: Položaj lokacije TE-TO Osijek.....	96

Sl. 3.2-3: Mikrolokacija zahvata unutar TE-TO Osijek	97
Sl. 3.3-1: Prosječne mjesečne temperature zraka i ekstremne vrijednosti temperature zraka u Osijeku za razdoblje 1981.-2010.....	98
Sl. 3.3-2: Prosječne mjesečne i maksimalne dnevne količine oborine	100
Sl. 3.3-3: Karakteristike relativne vlažnosti zraka i naoblake u Osijeku za razdoblje 1981.-2010. 101	101
Sl. 3.3-4: Godišnja ruža vjetra i sezonske ruže vjetra za Osijek u razdoblju 2003.-2012. ...	102
Sl. 3.4-1: Lokacija mjerne postaje Osijek-1 i TE-TO Osijek	103
Sl. 3.4-2: Mikrolokacija i fotografija mjerne postaju Osijek-1.....	104
Sl. 3.4-3: Dnevne koncentracije PM ₁₀ na mjernoj postaji Osijek-1 u razdoblju 2015.-2018.	105
Sl. 3.5-1: Geološka karta šireg područja s označenom lokacijom zahvata	106
Sl. 3.5-2: Grafički prikaz geofizičkog istraživanja CPTU-2	109
Sl. 3.5-3: Položaj istražne bušotine B-1 na lokaciji planirane KKP Osijek.....	109
Sl. 3.5-4: Seizmološka karta za povratni period od 500 godina s označenom širom lokacijom zahvata	113
Sl. 3.5-5: Prikaz poredbenog vršnog ubrzanja tla „A“ za povratno razdoblje do 475 godina s označenom širom lokacijom zahvata	114
Sl. 3.6-1: Pedološka karta tla na području KKP Osijek (Izvor: ENVI atlas okoliša)	117
Sl. 3.6-2: Karta korištenja zemljišta prema CORINE klasifikaciji na području zahvata (Izvor: ENVI atlas okoliša)	118
Sl. 3.6-3: Karta potencijalnih industrijskih onečišćivača.....	119
Sl. 3.7-1: Stanje površinskih voda na promatranom području.....	124
Sl. 3.7-2: Postaje monitoringa površinskih voda na promatranom području	128
Sl. 3.7-3: Položaj zahvata u odnosu na vodno tijelo podzemnih voda na promatranom području 130	130
Sl. 3.7-4: Karta opasnosti od pojavljivanja poplava na užem promatranom području	132
Sl. 3.7-5: Karta rizika od poplava na širem promatranom području	133
Sl. 3.7-6: Područja posebne zaštite voda na promatranom području.....	135
Sl. 3.7-7: Odnos lokacije zahvata prema zonama zaštite izvorišta	139
Sl. 3.8-1: Staništa na području TE-TO Osijek na čijem je području smještena KKP Osijek.	141
Sl. 3.8-2: Zasađena stabla na području lokacije budućeg postrojenja KKP Osijek	142

Sl. 3.9-1: Odnos predmetnog zahvata prema zaštićenim područjima	154
Sl. 3.10-1: Odnos zahvata prema područjima ekološke mreže Natura 2000	157
Sl. 3.11-1: Prikaz lokacije zahvata na kartografskom prikazu krajobrazne regionalizacije Hrvatske	162
Sl. 3.11-2: Lokacija postojećeg pogona TE-TO Osijek na TK/DOF kompozitu	163
Sl. 3.11-3: Kompozitna karta inventarizacije površinskog pokrova, načina korištenja tla i krajobrazne strukture oko planirane lokacije zahvata	165
Sl. 3.11-4: Kompozitna karta inventarizacije površinskog pokrova, načina korištenja tla i krajobrazne strukture oko planirane lokacije zahvata (uži obuhvat).....	166
Sl. 3.11-5: Zračna snimka TE-TO Osijek, pogled na sjever (Izvor: HEP Proizvodnja d.o.o.) 167	
Sl. 3.11-6: Zračna snimka TE-TO Osijek, pogled na sjeverozapad (Izvor: HEP Proizvodnja d.o.o.)	168
Sl. 3.11-7: Zračna snimka TE-TO Osijek, pogled na sjeveroistok (Izvor: HEP Proizvodnja d.o.o.)	169
Sl. 3.11-8: Panoramski pogled na lokaciju zahvata sa županijske cesta 4088,s južne strane 170	
Sl. 3.11-9: Panoramski pogled sa županijske ceste 4088, južno od lokacije zahvata	170
Sl. 3.11-10: Panoramski pogled na stambenu ulic (prvi plan) i lokaciju zahvata, sa sjeverne strane (Vukovarska cesta)	171
Sl. 3.11-11: Panoramski pogled prema rijeci Dravi, sjeverno od Vukovarske ceste.....	171
Sl. 3.13-1: Prikaz mjernih mjesta mjerenja razina buke unutar TE-TO Osijek	175
Sl. 3.14-1: Ceste na užem području oko lokacije zahvata	178
Sl. 3.14-2: Željezničke pruge na širem području.....	180
Sl. 3.14-3: Hrvatski unutarnji plovni putovi	181
Sl. 3.14-4: Shema elektroenergetskog sustava na širem području Grada Osijeka	184
Sl. 3.14-5: Izvadak iz Prostornog plana Osječko – baranjske županije – kartografski prikaz 2.2.1. Proizvodnja i cijevni transport nafte i plina.....	186
Sl. 3.14-6: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Osijeka – kartografski prikaz 3.2.3. Toplinska energija.....	188
Sl. 3.15-1: Procjena broja stanovnika na razini Grada Osijeka u razdoblju 2011. – 2018. godine 193	
Sl. 3.15-2: Zaposleno stanovništvo u pravnim osobama u razdoblju 2011. – 2018. godine	194

Sl. 3.15-3: Prikaz trenda nezaposlenih u RH u posljednjih petnaest godina	196
Sl. 3.15-4: Usporedba nezaposlenih u siječnju 2019. i 2020. godine.....	197
Sl. 3.15-5: Stanovništvo Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka prema dobi i spolu prema popisu stanovništva iz 2011. godine	201
Sl. 3.15-6: Prirodno kretanje stanovništva Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka u razdoblju 2011.-2018.	202
Sl. 3.15-7: Broj hospitalizacija žena i muškaraca po skupinama bolesti u Osječko-baranjskoj županiji (lijevo) i KBC Osijek (desno) u 2018. godini	203
Sl. 3.15-8: Umrli po skupinama bolesti u 2018. godini na području Osječko-baranjske županije 204	
Sl. 3.16-1: Položaj postojećih crpnih stanica i planirane nove crpne stanice	206
Sl. 3.16-2: Principijelna toplinska shema bloka nove kotlovnice	207
Sl. 3.16-3: Planirani smještaj parne kotlovnice unutar TE-TO Osijek.....	209
Sl. 3.16-4: Prikaz obuhvata KKE Osijek 500	210
Sl. 4.1-1: Maksimalne satne koncentracije NO ₂ pod utjecajem emisije KKP Osijek za visine dimnjaka između 40 i 70 metara	214
Sl. 4.1-2: Maksimalne satne koncentracije NO ₂ pod utjecajem emisija KKP Osijek.....	215
Sl. 4.1-3: Prosječne godišnje koncentracije NO ₂ pod utjecajem emisija KKP Osijek	216
Sl. 4.1-4: Opažene klimatske promjene prema mjerenjima na meteorološkoj postaji Osijek u razdoblju 1901.-2008.	221
Sl. 4.1-5: Rezultati klimatskog modeliranja promjene srednje godišnje temperature zraka (°C) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.-2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5.....	225
Sl. 4.1-6: Rezultati klimatskog modeliranja promjene godišnje količine oborine (%) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.-2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5).....	226
Sl. 4.1-7: Srednji mjesečni protok na hidrološkoj postaji Drava, Belišće od 2015. do 2020. godine.....	238
Sl. 4.1-8: Volumetrijski 3D model planiranog zahvata	248
Sl. 4.1-9: Kartografski prikaz točaka snimanja	249
Sl. 4.1-10: Točka 1 - Vukovarska ulica (prikaz panoramske fotografije):	250
Sl. 4.1-11: Točka 2 – Vukovarska ulica, u blizini autobusne stanice javnog prijevoza (panoramske fotografije):	252
Sl. 4.1-12: Točka 3 – Ulica Martina Divalta (panoramske fotografije):	254

Sl. 4.1-13: Točka 4 – Stonska ulica / urbani vrtovi "Rastanci" (umanjenice panoramske fotografije):.....	256
Sl. 4.1-14: Točka 4 – Stonska ulica / urbani vrtovi "Rastanci" (segment panoramske fotografije): 257	
Sl. 4.1-15: Točka 5 – ŽC4088, u blizini Poljoprivrednog instituta (umanjenice panoramske fotografije):.....	259
Sl. 4.1-16: Točka 6 – Tenja (segment panoramske fotografije):	261
Sl. 4.1-17: Točka 6 – Sjeverni rub naselja Tenja (segment panoramske fotografije):	262
Sl. 4.1-18: Prikaz širenja buke gradilišta u okoliš	268
Sl. 4.1-19: Prikaz širenja buke zahvata	273
Sl. 4.1-20: Brojanje prometa na cestama u okruženju KKP Osijek	276
Sl. 4.1-21: Prometnice oko lokacije TE-TO Osijek.....	276
Sl. 4.1-22: Postojeća rasvjetljenost postrojenja TE-TO Osijek.....	284
Sl. 4.1-23: Lokacija KKP Osijek u odnosu na postojeću rasvjetljenost TE-TO Osijek	284

UVOD

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17), Prilog I. točka 3. Elektrane i energane snage veće od 100 MW vezano na točku 13. Priloga II. Izmjena zahvata iz Priloga I. i II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, za planirani zahvat obavezna je procjena utjecaja zahvata na okoliš (PUO).

Za potrebe postupka PUO ishođene su sljedeće Potvrde/Rješenja:

- Potvrda o usklađenosti planiranog zahvata s prostornim planovima – PRILOG III
- Rješenje da je planirani zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu – PRILOG IV.

Studiju su izradile tvrtke EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, OIB: 71690188016 i ELEKTROPROJEKT d.d., Ulica Alexandera von Humboldta 4, Zagreb, OIB: 48197173493 ovlaštene od Ministarstva zaštite okoliša i energetike (danas Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja) za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (PRILOG I), točnije izradu studija o utjecaju zahvata na okoliš te za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode (PRILOG II).

Studiji su priloženi i ovjereni izvodi iz prostornih planova – PRILOG V.

RAZLOZI PODUZIMANJA ZAHVATA

Termoelektrana – toplana Osijek proizvodi električnu energiju za elektroenergetski sustav i toplinsku energiju za grijanje grada i opskrbu industrije tehnološkom parom. Nalazi se u industrijskoj zoni na istočnom dijelu Grada Osijeka, jedan kilometar od rijeke Drave.

Na postojećoj lokaciji izgrađeno je više energetske jedinice. Postrojenja koja se nalaze u elektrani građena su u tri etape – 1976. godine izgrađeni su plinsko turbinska elektrana (PTE) i pomoćna (SBK) kotlovnica, 1985. godine toplifikacijski blok 45 MW, a 2017. godine pušteno je u pogon BE-TO Osijek kogeneracijsko postrojenje.

Kako je vidljivo, sve proizvodne jedinice su stare i potrebno je izgraditi zamjensku jedinicu koja će prvenstveno biti toplifikacijski proizvodni blok i koji će u suradnji s Blokom F (BE-TO) i budućim parnim i vrelovodnim kotlovima (bit će predmet drugog postupka) u potpunosti zamijeniti postojeće proizvodne jedinice, te će na taj način Pogon TE-TO Osijek biti spreman za daljnji nesmetan rad u idućih 20-30 godina.

Budući da su, osim Bloka F (BE-TO Osijek), sve jedinice za proizvodnju toplinske energije u pogonu između 30 i 50 godina, iste su u završnoj fazi svog eksploatacijskog vijeka, te se ne može očekivati njihova pouzdanost u radu koju zahtijeva preuzeta ugovorna obveza za isporuku toplinske energije prema HEP Toplinarstvu d.o.o. i potrošačima toplinske energije grada Osijeka. Uzevši u obzir naprijed navedeno, potrebno je izgraditi nove proizvodne kapacitete u svrhu čega se planira izgradnja novog učinkovitog kombi-kogeneracijskog postrojenja na prirodni plin.

RAZVOJ LOKACIJE I POSTOJEĆE DOZVOLE

Za postrojenje TE-TO Osijek ishođeno je Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (u daljnjem tekstu Rješenje OUZO) (KLASA: UP/I-351-03/12-02/71; URBROJ: 517-06-2-2-1-14-43 od 10. travnja 2014.); Rješenje o izmjeni i dopuni okolišne dozvole (KLASA: UP/I-351-03/15-02/60; URBROJ: 517-06-2-2-1-16-14 od 19. veljače 2016.) i Rješenje o izmjeni i dopuni rješenja (KLASA: UP/I-351-03/16-02/57; URBROJ: 517-06-2-2-1-17-6 od 31. siječnja 2017.) – PRILOG VI. Zbog izgradnje kogeneracijskog postrojenja na biomasu (BE-TO Osijek) ulazne toplinske snage goriva 16,7 MW i usklađenja uvjeta za rad postrojenja s Odlukom o zaključcima o najbolje raspoloživim tehnikama (NRT) koja se objavljuje na službenim stranicama Europske unije, <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>, a odnose se na glavnu djelatnost postrojenja¹, provodi se postupak ishođenja izmjena i razmatranja uvjeta okolišne dozvole za TE-TO Osijek.

U razvojnim planovima postrojenja TE-TO Osijek bio je veći kombi-kogeneracijski blok snage 500 MW (KKE 500). Nova kombi kogeneracijska elektrana (KKE Osijek 500) planira se izgraditi u produžetku postojeće elektrane, točnije u smjeru istoka od postojeće TE-TO Osijek. Za građevinu "Novi blok kombi kogeneracijske elektrane Osijek 500 (KKE Osijek 500)" izrađena je Studija utjecaja na okoliš plinske kombi kogeneracijske elektrane „KKE Osijek 500“ (INSTITUT IGH d.d., 2014.), doneseno je Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i prirode – PRILOG VII (KLASA: UP/I 351-03/13-02/119, URBROJ. 517-06-2-1-2-14-11. od 16. svibnja 2014.) te je izdana Lokacijska dozvola (KLASA: UP/1-350-05/14-01/63; UR.BR. 53106-1-14-5; Zagreb, 22.07.2014.) za koju je naknadno izdana I. izmjena i dopuna lokacijske dozvole (KLASA: UP/I-350-05/14-01/000163, UR. BR.: 531-06-1-1-1-15-0010, 23.02.2015.).

Važećom pravomoćnom Lokacijskom dozvolom od 22. srpnja 2014. god., za koju je 23. veljače 2015. izdana I. izmjena i dopuna određena je etapna izgradnja KKE Osijek 500. Prema lokacijskoj dozvoli zahvat se sastoji od 9 etapa gradnje, a I. izmjenom i dopunom uvedena je još jedna etapa, ukupno deseta (10.). Planira se ishoditi 10 građevinskih dozvola za 10 etapa.

Planirane etape prema Lokacijskoj dozvoli su sljedeće:

- ETAPA 1: zahvat rashladne vode
- ETAPA 2: cjevovod rashladne vode
- ETAPA 3: glavni pogonski objekt
- ETAPA 4: rasklopno postrojenje 400 kV
- ETAPA 5: kompresorska stanica prirodnog plina
- ETAPA 6: toplinska stanica
- ETAPA 7: kemijska priprema vode
- ETAPA 8: pomoćni sustavi
- ETAPA 9: akumulator topline
- ETAPA 10: DV 2x400 kV KKE Osijek 500

Za dvije etape 6 i 9 su izdane građevinske dozvole s rokom važenja do 10.08.2021. (KLASA: UP/I-361-03/14-01/000193, URBROJ: 531-06-2-1-1467-15-0014 od 02.07.2015. i Rješenje o

¹ Zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) u okviru Direktive 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama za velike uređaje za loženje (C(2017) 5225), doneseni su u kolovozu 2017. godine.

produženju važenja građevinske dozvole: KLASA: UP/I-361-03/18-01/000042, URBROJ: 531-06-2-1-1467-18-0002 od 16.03.2018. za ETAPU 6) i (KLASA: UP/I-361-03/14-01/000192, URBROJ: 531-06-2-1-1467-15-0014 od 02.07.2015. i Rješenje o produženju važenja građevinske dozvole: KLASA: UP/I-361-03/18-01/000043, URBROJ: 531-06-2-1-1467-18-0002 od 16.03.2018. za ETAPU 9).

Budući da je Lokacijska dozvola pravomoćna u upravnom smislu te je također konzumirana ishođenjem građevinskih dozvola za izgradnju toplinske stanice i akumulatora topline, nositelj zahvata zadržava Lokacijsku dozvolu zbog čega se mora razmotriti utjecaj režima rada planiranog zahvata (KKP) koji je predmet ove studije u odnosu na režim rada KKE Osijek 500.

Slijedom navedenih činjenica režim rada novog postrojenja KKP Osijek u odnosu na rad KKE Osijek 500 je sljedeći:

- Kad KKE 500 radi, ne radi KKP
- Kad KKP radi, ne radi KKE 500
- Nije moguć istovremeni rad obje jedinice KKP Osijek i KKE Osijek 500.

U postrojenju TE-TO Osijek planiraju se dodatne rekonstrukcije i to:

- Rekonstrukcija sustava obrade kondenzata u TE-TO Osijek
- Rekonstrukcija poslovne zgrade (baraka)
- Izgradnja nadstrešnica na parkiralištu
- Rekonstrukcija sustava dobave plinskog goriva

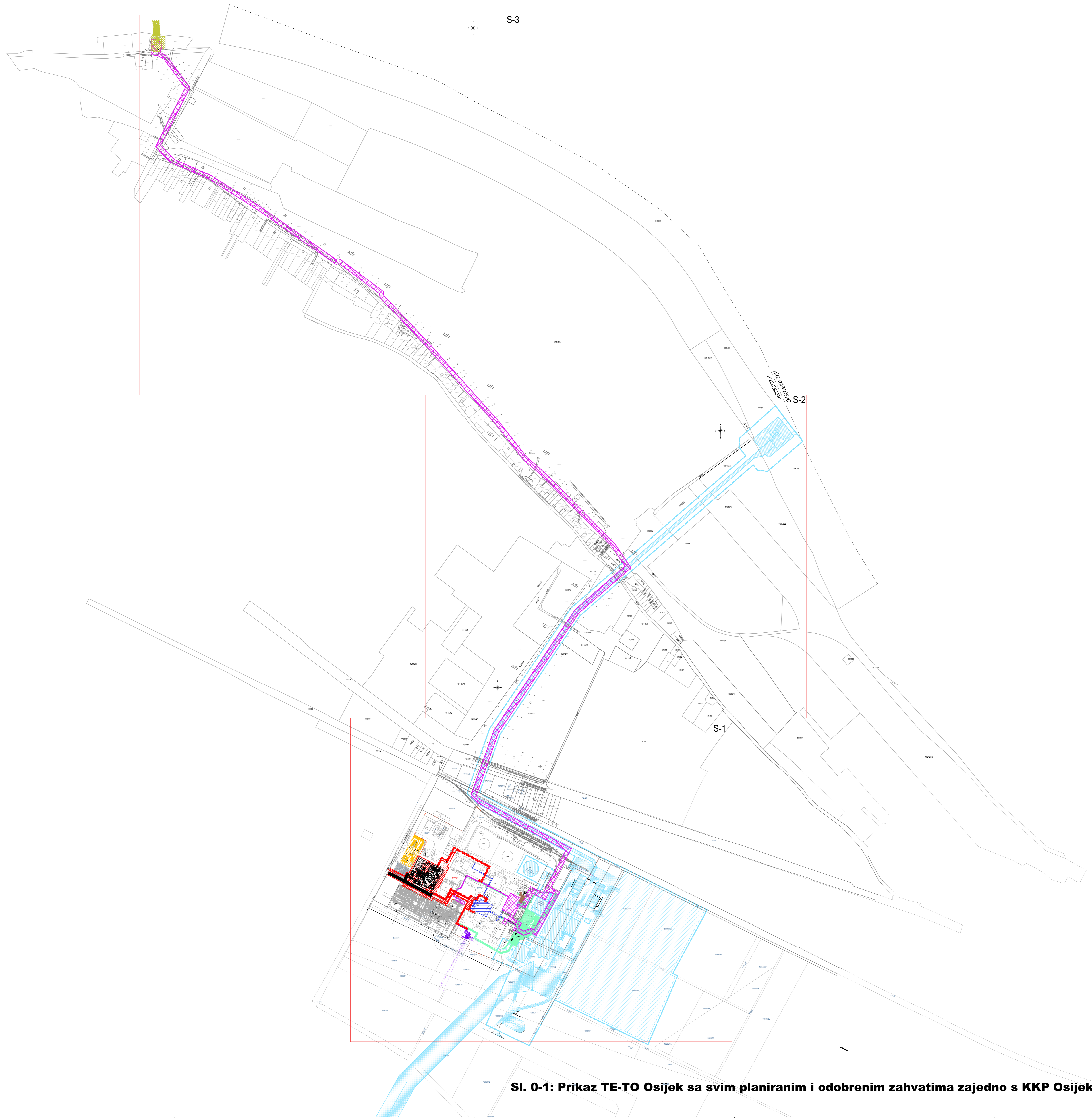
Za navedeno je Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izdalo Mišljenje da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš niti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (KLASA: 351-03/19-01/1748 i URBROJ: 517-03-1-2-20-2, od 10. siječnja 2020.) – PRILOG VIII.

Također u tijeku je projekt izgradnje dovodnog tlačnog cjevovoda tehnološke i rashladne vode za dovod sirove dravske vode u TE-TO Osijek iz buduće nove crpne stanice na Dravi, energetskog transformatora, SN napojnog i optičkog komunikacijskog kabela.

Za navedene zahvate je proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (OPUO) te je ishođeno Rješenje da za namjeravani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš uz primjenu utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbu programa praćenja stanja okoliša iz Rješenja (KLASA: UP/I 351-03/13-02/119, URBROJ. 517-06-2-1-2-14-11. od 16. svibnja 2014. godine) i glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/20-09/45, URBROJ: 517-03-1-2-20-8 od 13. svibnja 2020.) – PRILOG VIII.

Izgradnja buduće crpne stanice na Dravi je predmet zasebnog projekta te je u tijeku ishođenje posebnih uvjeta. Razlozi izgradnje nove crpne stanice (CS) navedeni su u **pog. 3.16.1**. Nova CS gradi se za potrebe opskrbe tehnološkom i rashladnom vodom Termoelektrane – toplane Osijek kako bi se riješili problemi crpljenja na postojećim crpnim stanicama. Za istu je već bila ishođena Građevinska dozvola (Građevinska dozvola za građevinu „Nova crpna stanica tehnološke i rashladne vode za TE-TO Osijek“ – 1 faza, klasa: UP/I-361-03/16-01/228) izdana 09.05.2017. godine, a postala je izvršna 22.05.2017. godine. S obzirom da nije zatraženo produljenje valjanosti građevinske dozvole, ona više nije važeća te se pristupilo ponovnom ishođenju uz manje izmjene projekta. Za navedeni zahvat ishođeno je Mišljenje Ministarstva gospodarstva i

održivog razvoja, Uprave za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom da za predmetni zahvat izgradnje nove crpne stanice sa zahvatom zahvaćanja voda iz rijeke Drave na lokaciji Osijek nije potrebno provesti procjenu utjecaja zahvata na okoliš, niti ocjenu o potrebi procjene (KLASA: 351-03/20-01/1519, URBROJ: 517-03-1-2-20-2 od 17. studenoga 2020.) i Rješenje Osječko – baranjske županije, Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša da je planirani zahvat „Priključenje na Novu crpnu stanicu tehnološke i rashladne vode za TE-TO Osijek“ prihvatljiv za ekološku mrežu (KLASA: UP/I^o-612-07/20-03/34, URBROJ: 2158/1-16-03/04-21-8 od 17. veljače 2021. godine) – PRILOG VIII. Građevinska dozvola će biti izdana do kraja ove godine, a sama crpna stanica će biti izgrađena barem 5 godina prije predmetnog zahvata (KKP Osijek) i služiti će za potrebe postojećeg pogona TE-TO Osijek.



- LEGENDA POSTOJEĆIH GRAĐEVINA:**
- 100-Termocentrala (Glavni pogonski objekt - GPO)
 - 200-Gospodarska zgrada (Plinsko turbinski agregati-KNOT)
 - 300-Gospodarska zgrada (Pogon kemijske pripreme vode - KPV)
 - 301-Spremnik (Flokulator)
 - 302-Spremnik (Vodospremnik flokulatora)
 - 303-Spremnik demineralizirane vode 2000m³
 - 400-Gospodarska zgrada (Steamblock kotlovnica)
 - 500-Gospodarska zgrada (Zgrada s rashladnim tornjevima)
 - 501-Pumpna stanica (Crpna stanica rashladne vode)
 - 600-pomoćna zgrada (Radionica strojarskog održavanja)
 - 700-Poslovna zgrada (Pogonsko poslovni objekt)
 - 800-Spremnik goriva R4
 - 801-Spremnik goriva R1
 - 802-Spremnik goriva R2
 - 803-Spremnik goriva R3
 - 804-Otvorena hala (Istakalište tekućeg goriva)
 - 805-Pumpna stanica (Crpna stanica za mazut)
 - 806-Pomoćna zgrada (Istovarna -Pretovarna stanica tekućeg goriva)
 - 807-Pumpna stanica (Crpna stanica za mazut)
 - 900-Hangar
 - 902-Podzemno sklonište (Sklonište)
 - 1000-Zgrada razvod 6.3kV-glavni, vlastite potrošnje TE-TO OSIJEK
 - 1100-BE-TO Glavna pogonska zgrada
 - 1101-BE-TO Dnevno skladište sječke
 - 1102-BE-TO Vanjsko skladište sječke
 - 1103-BE-TO Nadkriveno skladište sječke

- LEGENDA PLANIRANIH ZAHVATA-PROJEKATA:**
- OBUHVAT ZAHVATA KKP
 - OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA KKE500
 - OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA NOVE PARNE KOTLOVNICE
 - OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA NOVE CRPNE STANICE NA DRAVI
 - OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA REKONSTRUKCIJE SUSTAVA OBRADBE POVRATNOG KONDENZATA
 - OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA IZGRADNJE NADSTREŠNICA NA PARKIRALIŠTU
 - OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA REKONSTRUKCIJE SUSTAVA DOBAVE PLINSKOG GORIVA
 - OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA UGRADNJE EKONOMAJZERA
 - OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA DOVODNI CJEVOVOD TEHNOLOŠKE I RASHLADNE VODE, ENERGETSKI

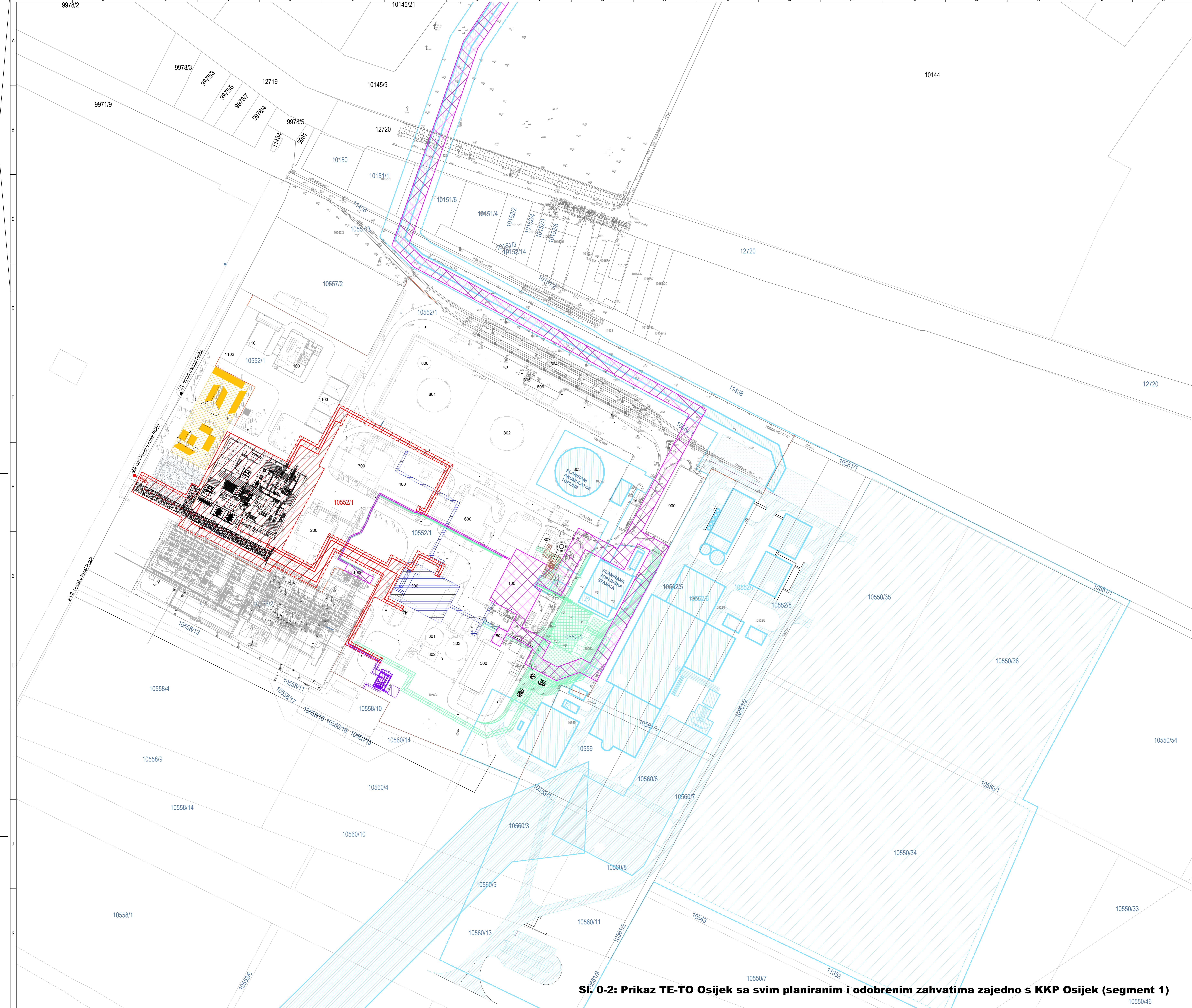
LEGENDA ZAHVATA KKP:

REDNI BROJ	OPIS
1	PLINSKA TURBINA
2	UPRAVLJAČKI ORMARI PLINSKE TURBINE
3	ORMAR S BATERIJAMA
4	PLINSKA STANICA
5	PARNA TURBINA
6	OGRJEVNI KONDENZATOR
7	PUMPE KONDENZATA
8	KIP – KOTAO NA ISPUŠNE PLINE
9	SPREMNİK NAPOJNE VODE I OTPLINJAČ
10	VISOKOTLAČNE NAPOJNE PUMPE KOTLA
11	NISKOTLAČNE NAPOJNE PUMPE KOTLA
12	JEDINICA ZA DOZIRANJE
13	JEDINICA ZA UZORKOVANJE
14	RECIRKULACIJSKE PUMPE EKONOMAJZERA KOTLA NA ISPUŠNE PLINE
15	ZAGRIJAČ MREŽNE VODE
16	CIRKULACIJSKE PUMPE MREŽNE VODE
17	LJETNI HLADNJACI MREŽNE VODE
18	ZRAČNI HLADNJACI ZATVORENOG SUSTAVA RASHLADNE VODE
19	CIRKULACIJSKE PUMPE ZATVORENOG RASHLADNOG SUSTAVA
20	SPREMNICI KOMPRESIRANOG ZRAKA
21	KOMPRESORI I SUŠAČI ZRAKA
22	SEPARATOR ULJA
23	SPREMNİK OTPADNIH VODA
24	BLOK TRANSFORMATORI
25	NN I SN POSTROJENJA
26	POMOĆNI TRANSFORMATORI
27	ULJNA JAMA TRANSFORMATORA
28	CENTRALNA KOMANDA
29	DIZALO

SI. 0-1: Prikaz TE-TO Osijek sa svim planiranim i odobrenim zahvatima zajedno s KKP Osijek (ukupni prikaz)



		HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Ulica grada Vukovara 37, 10000 Zagreb	
Projektant: N. Hladki, dipl.ing.stroj.	Izvođač: M. Grčić, dipl.ing.stroj.	Datum: 1.2.2009.	Datum izdavanja: 20.11.2011.
Pregledna situacija razvoja lokacije TE-TO OSIJEK		Projekt: VIŠE STRUKA	
I-06-1390-SP		I-06-1390-SP-1000	



- LEGENDA POSTOJEĆIH GRAĐEVINA:**
- 100-Termocentrala (Glavni pogonski objekt - GPO)
 - 200-Gospodarska zgrada (Plinsko turbinski agregati-KNOT)
 - 300-Gospodarska zgrada (Pogon kemijske pripreme vode - KPV)
 - 301-Spremnik (Flokulator)
 - 302-Spremnik (Vodospremnik flokulatora)
 - 303-Spremnik demineralizirane vode 2000m3
 - 400-Gospodarska zgrada (Steamblock kotlovnica)
 - 500-Gospodarska zgrada (Zgrada s rashladnim tornjevima)
 - 501-Pumpna stanica (Crpna stanica rashladne vode)
 - 600-pomoćna zgrada (Radionica strojarskog održavanja)
 - 700-Poslovna zgrada (Pogonsko poslovni objekt)
 - 800-Spremnik goriva R4
 - 801-Spremnik goriva R1
 - 802-Spremnik goriva R2
 - 803-Spremnik goriva R3
 - 804-Otvorena hala (Istakalište tekućeg goriva)
 - 805-Pumpna stanica (Crpna stanica za mazut)
 - 806-Pomoćna zgrada (Istovarna -Pretovarna stanica tekućeg goriva)
 - 807-Pumpna stanica (Crpna stanica za mazut)
 - 900-Hangar
 - 902-Podzemno sklonište (Sklonište)
 - 1000-Zgrada razvod 6.3kV-glavni, vlastite potrošnje TE-TO OSIJEK
 - 1100-BE-TO Glavna pogonska zgrada
 - 1101-BE-TO Dnevno skladište sječke
 - 1102-BE-TO Vanjsko skladište sječke
 - 1103-BE-TO Nadkriveno skladište sječke

- LEGENDA PLANIRANIH ZAHVATA-PROJEKATA:**
- OBUHVAAT ZAHVATA KKP
 - OBUHVAAT ZAHVATA PROJEKTA KKE500
 - OBUHVAAT ZAHVATA PROJEKTA NOVE PARNE KOTLOVNICE
 - OBUHVAAT ZAHVATA PROJEKTA REKONSTRUKCIJE SUSTAVA OBRADBE POVRAATNOG KONDENZATA
 - OBUHVAAT ZAHVATA PROJEKTA IZGRADNJE NADSTREŠNICA NA PARKIRALIŠTU
 - OBUHVAAT ZAHVATA PROJEKTA REKONSTRUKCIJE SUSTAVA DOBAVE PLINSKOG GORIVA
 - OBUHVAAT ZAHVATA PROJEKTA UGRADNJE EKONOMAJZERA
 - OBUHVAAT ZAHVATA PROJEKTA DOVODNI CJEVOVOD TEHNOLOŠKE I RASHLADNE VODE, ENERGETSKI

LEGENDA ZAHVATA KKP:

REDNI BROJ	OPIS
1	PLINSKA TURBINA
2	UPRAVLJAČKI ORMARI PLINSKE TURBINE
3	ORMAR S BATERIJAMA
4	PLINSKA STANICA
5	PARNA TURBINA
6	OGRJEVNI KONDENZATOR
7	PUMPE KONDENZATA
8	KIP – KOTAO NA ISPUŠNE PLINOVE
9	SPREMNIK NAPONE VODE I OTPLINJAČ
10	VISOKOTLAČNE NAPONE PUMPE KOTLA
11	NISKOTLAČNE NAPONE PUMPE KOTLA
12	JEDINICA ZA DOZIRANJE
13	JEDINICA ZA UZORKOVANJE
14	RECIRKULACIJSKE PUMPE EKONOMAJZERA KOTLA NA ISPUŠNE PLINOVE
15	ZAGRIJAČ MREŽNE VODE
16	CIRKULACIJSKE PUMPE MREŽNE VODE
17	LJETNI HLADNJACI MREŽNE VODE
18	ZRAČNI HLADNJACI ZATVORENOG SUSTAVA RASHLADNE VODE
19	CIRKULACIJSKE PUMPE ZATVORENOG RASHLADNOG SUSTAVA
20	SPREMNICI KOMPRESIRANOG ZRAKA
21	KOMPRESORI I SUŠAČI ZRAKA
22	SEPARATOR ULJA
23	SPREMNIK OTPADNIH VODA
24	BLOK TRANSFORMATORI
25	NN I SN POSTROJENJA
26	POMOĆNI TRANSFORMATORI
27	ULJNA JAMA TRANSFORMATORA
28	CENTRALNA KOMANDA
29	DIZALO

Sf. 0-2: Prikaz TE-TO Osijek sa svim planiranim i odobrenim zahtovima zajedno s KKP Osijek (segment 1)

Hrvatska komora inženjera arhitekture
Nevenko Hladki
 dipl. inž. arh.
 Ovlašten: inženjer arhitekture

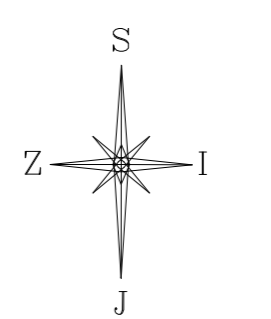
HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
 Ulica grada Vukovara 37, 10000 Zagreb

Novi blok kombi kogeneracijske elektrane
 u KPZ Osijek


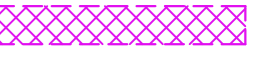
PROJEKT VIŠE STRUKA
 PROJEKT: PREGLEDNA SITUACIJA RAZVOJA LOKACIJE
 TE-TO OSIJEK -SEKTOR S-1

0 I-06-1390-SP I-06-1390-SP-1001

Ekologer Institut za inženjering i zaštitu okoliša d.o.o.
 Koprivnica 5, 10000 Zagreb, Croatia

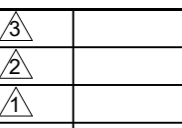
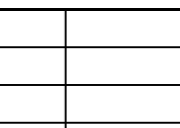
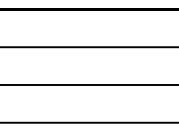


S-3

LEGENDA PLANIRANIH ZAHVATA-PROJEKATA:
 OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA NOVE CRPNE STANICE NA DRAVI 
 OBUHVAT ZAHVATA PROJEKTA DOVODNI CJEVODVOD TEHNOLOŠKE I RASHLADNE VODE, ENERGETSKI 



Sl. 0-4: Prikaz TE-TO Osijek sa svim planiranim i odobrenim zahvatima zajedno s KKP Osijek (segment 3)

					
Datum: Izradio: N. Hladki, dipl.ing.stroj.		Datum: Izradio: M. Grčić, dipl.ing.stroj.		Datum: Izradio: N. Hladki, dipl.ing.stroj.	
Projekt: Pregledna situacija razvoja lokacije TE-TO OSJEK-SEKTOR S-3		Projekt: Pregledna situacija razvoja lokacije TE-TO OSJEK-SEKTOR S-3		Projekt: Pregledna situacija razvoja lokacije TE-TO OSJEK-SEKTOR S-3	
Broj: 0 I-06-1390-SP		Broj: I-06-1390-SP-1003		Broj: I-06-1390-SP-1003	
Ova, oraz, ne smije biti preuzet, kopiran ili upotrebljen na bilo koji drugi način, bez prethodnog odobrenja od strane INŽENJERSKE KOMPANIJE INŽENJERSKA STARIJSTVA NEVENKO HLADKI D.O.O.		Ova, oraz, ne smije biti preuzet, kopiran ili upotrebljen na bilo koji drugi način, bez prethodnog odobrenja od strane INŽENJERSKE KOMPANIJE INŽENJERSKA STARIJSTVA NEVENKO HLADKI D.O.O.		Ova, oraz, ne smije biti preuzet, kopiran ili upotrebljen na bilo koji drugi način, bez prethodnog odobrenja od strane INŽENJERSKE KOMPANIJE INŽENJERSKA STARIJSTVA NEVENKO HLADKI D.O.O.	

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. IDEJNO RJEŠENJE S OPISOM GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA I TEHNOLOŠKOG PROCESA

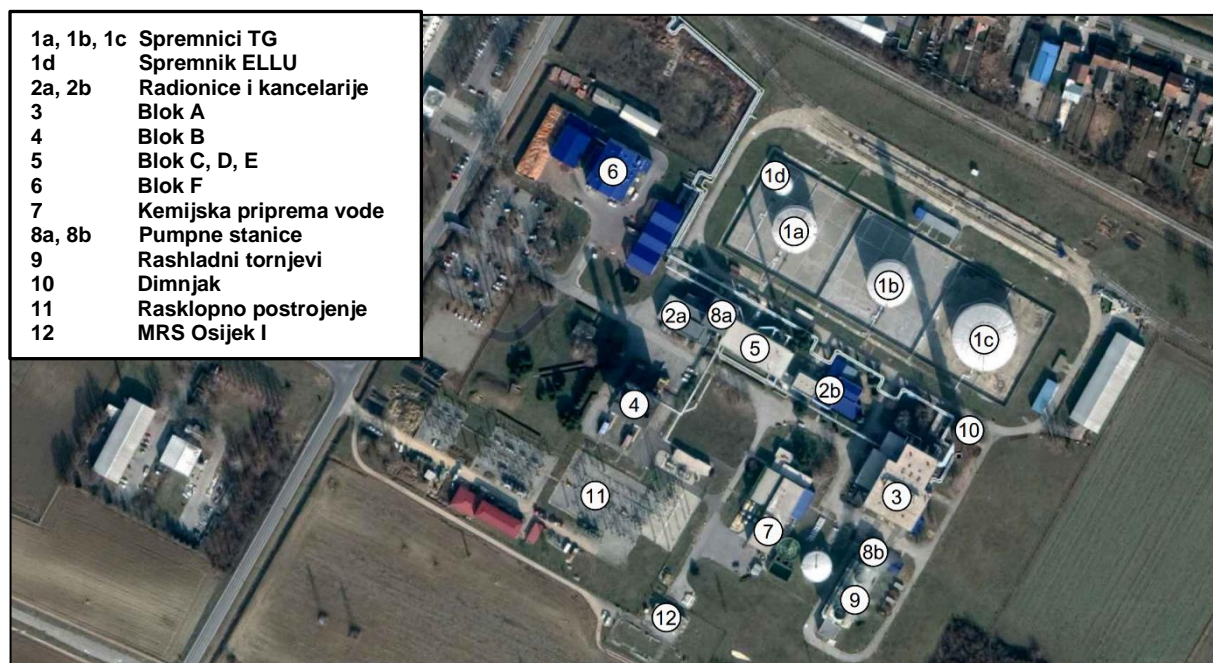
1.1.1. POSTOJEĆE STANJE TE-TO OSIJEK²

Lokacija pogona TE-TO Osijek locirana je na Zelenom polju, istočnom rubnom dijelu Osijeka na desnoj obali rijeke Drave. Udaljena oko 1 km od riječnog toka, a od najužeg središta grada oko 5,5 km. Sa sjeverne strane lokacija je omeđena željezničkom prugom Osijek – Dalj i industrijskim kolosijekom koji se veže na željezničku prugu. Sa zapadne strane omeđena je Divaltovom ulicom koja je povezana s cestom Osijek - Vukovar i južnom obilaznicom grada. Prema tome, lokacija je prometno dobro povezana i do nje je moguće dopremiti velike terete bilo cestovnim bilo željezničkim putem. Lokacija je cestama povezana i s riječnom lukom Osijek tako da postoji mogućnost dopreme opreme i riječnim putem.

Lokacija TE-TO Osijek opremljena je svim potrebnim građevinama za osiguranje proizvodnje električne energije, ogrjevne topline i tehnološke pare. Tako se na lokaciji uz blok za proizvodnju toplinske i električne energije, nalaze skladišni rezervoari za plinsko ulje i loživo ulje lako, spremišta za drvenu sječku, rashladni tornjevi za hlađenje vode, rasklopno postrojenje, plinska redukcijska stanica, potrebni pogoni za održavanje proizvodnje sa skladištima, upravna zgrada te prometna i komunalna infrastruktura potrebna za nesmetano funkcioniranje. Sve postojeće građevine moraju se održavati prema planu održavanja i periodičnih remonta.

Na postojećoj lokaciji izgrađeno je više energetske jedinice (jedinice postrojenja označene su na **sl. 1.1-1**).

² Studija izvodljivosti izgradnje kombi-kogeneracijskog postrojenja na lokaciji TE TO Osijek, EKONERG d.o.o., Energetski institut Hrvoje Požar, studeni 2020.



TG – tekuće gorivo, ELLU – ekstra lako loživo ulje; u funkciji su samo spremnici 1d (spremnik ELLU) i 1a (spremnik plinskog ulja)

Sl. 1.1-1: Situacijski pogled na pogon TE-TO Osijek

Razvoj lokacije započeo je nakon krize u hrvatskom elektroenergetskom sustavu 1973. godine uzrokovane nedovoljnim proizvodnim kapacitetima. Početna faza izgradnje bila su dva plinsko turbinska agregata (PTA1 i PTA2) tipa Frame 5 snage 25 MW, stacionarne paketne izvedbe u sklopu PTE Osijek. Pripremni radovi započeli su u 1974. godini, a probni pogon postrojenja započeo je 13.02.1976. i trajao je do rujna 1976. do kada je u mrežu isporučeno oko 50 GWh električne energije. U svrhu iskorištenja topline ispušnih plinova uz PTA1 izgrađen je kotao na otpadnu toplinu (KNOT). Izveden je bez dodatnog loženja s mogućnošću regulacije količine proizvedene pare u količini do 56 t/h te tlaka pare na izlazu iz pregrijača od 12 bar i temperature 250 °C. Kao gorivo za plinske turbine koristi se ekstra lako ulje i prirodni plin. Vodena para iz KNOT koristi se za opskrbu industrijskom parom istočne industrijske zone. Na lokaciji su 1976. izgrađena i tri pomoćna Steamblock parna kotla (SBK) pojedinačnog kapaciteta 18 t/h. SBK se koriste kao bazni izvori za podmirenje konzuma tehnološke pare, naročito u vrijeme stajanja pogona PTA1. Godine 1994. izgrađen je spojni kanal između dviju plinske turbine koji omogućuje i rad u kombinaciji PTA2 – KNOT.

Razvoj konzuma centraliziranog toplinskog sustava (CTS) Osijeka i potrebe za novim izvorima topline omogućili su 1985. godine puštanje u pogon kogeneracijske jedinice Blok A električne snage 45 MW i toplinske snage 139 MW. U spojnom procesu ovog postrojenja proizvodi se električna energija, vrela voda i tehnološka para.

BE-TO Osijek, kogeneracijsko postrojenje na šumsku biomasu, pušteno je u rad 2017. godine. Sastoji se iz ložišta u kojem izgara sječka, kotla za proizvodnju pare, te parne turbine s generatorom. U kotlu se proizvodi visokotlačna pregrijana para koja služi za pogon kondenzacijske parne turbine s jednim oduzimanjem pare. Turbina preko reduktora pogoni generator koji proizvedenu električnu energiju preko blok transformatora distribuira u elektroenergetsku mrežu. Tehnološku paru temperature 250°C i tlaka 12,5 bar oduzima se s

parne turbine ili izravno iz kotla, ako turbine nije u pogonu. Vrela voda se proizvodi pri radu turbine iz ogrjevnog kondenzatora.

U **tab. 1.1-1** prikazane su osnovne tehničke značajke proizvodnih jedinica TE-TO Osijek.

Tab. 1.1-1: Osnovne tehničke značajke proizvodnih jedinica TE-TO Osijek

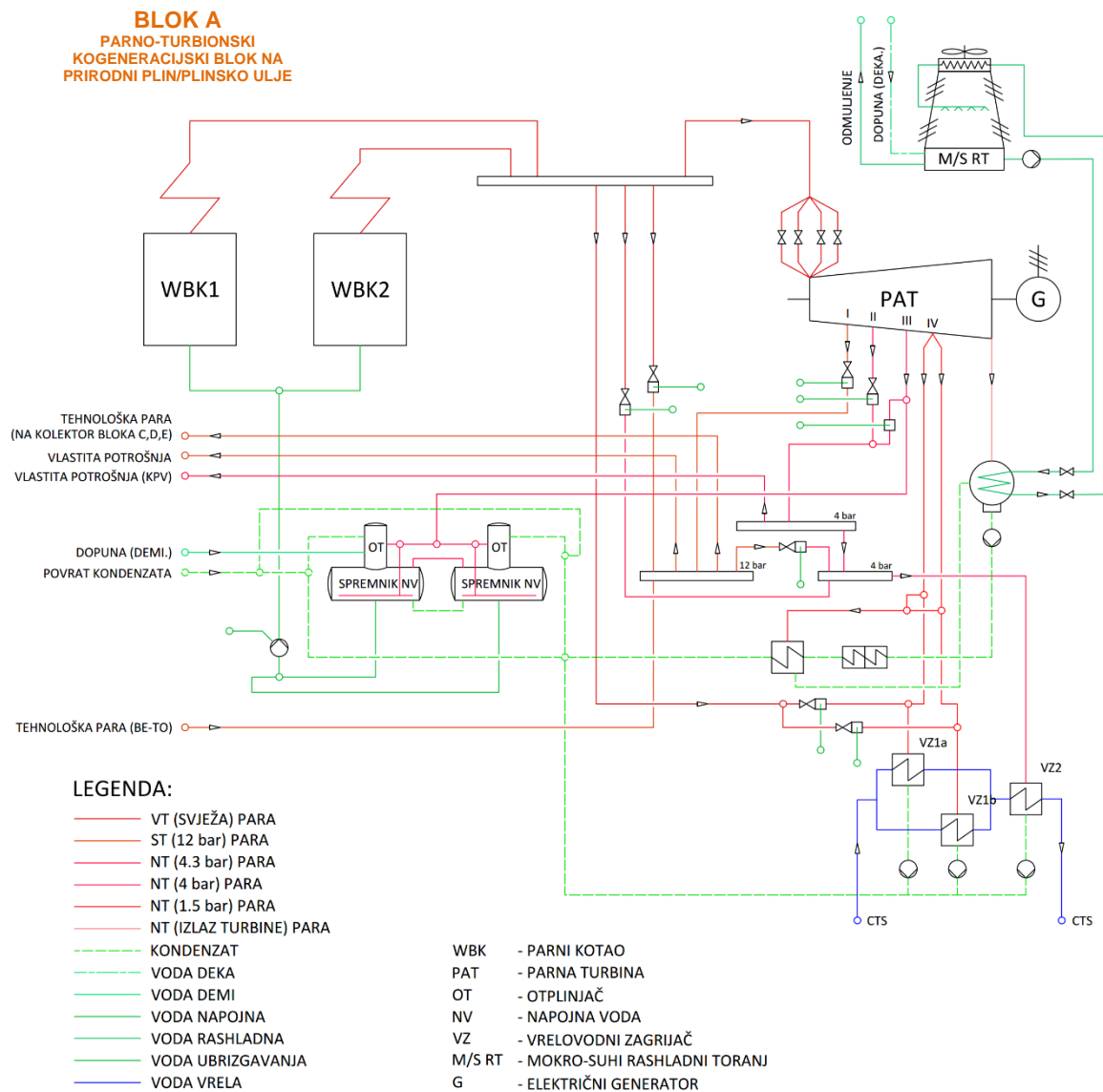
Proizvodna postrojenja		Gorivo	Električna snaga	Toplinski učin	Toplinska snaga goriva	Godina puštanja u pogon	
Jedinice spojnog procesa	Blok A (blok 45 MW)	WBK1	PU / PP	-	125 t/h (87 bar / 515°C)	107 MW	1985.
		WBK2	PU / PP	-	125 t/h (87 bar / 515°C)	107 MW	
		PAT	-	45 MW	139 MW	-	
	Blok B (B1 i B2) (PTE)	PTA1	PP / PU-LUL	25 MW	-	88 MW	1976.
		PTA2	PP / PU-LUL	25 MW	-	88 MW	
		KNOT	-	-	56 t/h (12 bar / 250°C)	-	
	Blok F (BE-TO)	Parni kotao	DS	-	18 t/h (53 bar / 450°C)	16,7 MW	2017.
		PAT	-	3 MW	12 t/h (13,5 bar / 230°C) 10 MW	-	
	Jedinice izravnog procesa	Blok C	SBK1	PP / PU	-	18 t/h (12 bar / 250°C)	13 MW
Blok D		SBK2	PP / PU	-	18 t/h (12 bar / 250°C)	13 MW	1976.
Blok E		SBK3	PP / PU	-	18 t/h (12 bar / 250°C)	13 MW	1977.

Napomene: PP – prirodni plin, PU – plinsko ulje, od 1.10.2017. kao zamjena za TLU – teško loživo ulje, PU-LUL – plinsko ulje-loživo ulje lako), DS – drvena sječka

Blok A – Parno turbinski kogeneracijski blok (blok 45 MW)

Blok A je toplifikacijski blok električne snage 45 MW. Uz električnu, u spojnog procesu proizvodi se i toplinska energija, u vidu vrela vode za potrebe CTS-a i tehnološke pare za industriju. Za proizvodnju toplinske energije koristi se para koja se oduzima iz parne turbine.

Glavni dijelovi bloka A su dva visokotlačna kotla kapaciteta 125 t/h, kondenzacijsko-oduzimna parna turbine, generator, vrelvodna toplinska stanica toplinskog učina 139 MW, te pomoćna postrojenja. Na **sl. 1.1-2** prikazana je principijelna toplinska shema bloka A, a u **tab. 1.1-2** osnovni tehnički podaci.



Sl. 1.1-2: Principijelna toplinska shema bloka A (blok 45 MW)

Kotlovsko postrojenje za proizvodnju visokotlačne pregrijane pare sastoji se od dva kotla (WBK1 i WBK2). Pogonsko gorivo je prirodni plin ili teško loživo ulje, odnosno plinsko ulje od 1.10.2017. godine. Kotlovi su ekranske izvedbe, s prirodnom cirkulacijom i pretlačnim loženjem, proizvođača Waagner Biro (Austrija). Maksimalna trajna proizvodnja pare svakog kotla iznosi 125 t/h, a minimalna iznosi 45 t/h.

Tab. 1.1-2: Osnovni tehnički podaci bloka A (Blok 45 MW) u TE-TO Osijek

Veličina		Jedinica	Blok A
			Parna turbine
Proizvođač	-		Jugoturbine Karlovac, Hrvatska
Tip	-		Jednoosovinska, kondenzacijsko-oduzimna
Tlak na ulazu u VT dio turbine	bar		86
Maksimalni protok pare	t/h		250
Oduzimanja	-		2 neregulirana: 12 bar, 3,5 bar; 1 regulirano: 1,5 bar
Temperatura kondenzacije	°C		26
Brzina vrtnje	min ⁻¹		3 000
			Generator parne turbine
Proizvođač	-		Končar Zagreb, Hrvatska
Tip	-		Trofazno-sinkroni
Nazivna snaga	MW / MVA		45 / 56,25
Nazivni faktor snage	-		0,8
Nazivni napon	kV		10,5
Brzina vrtnje	min ⁻¹		3 000
			Parni kotlovi
Proizvođač	-		Wagner Biro, Austrija
Tip	-		Ekranški s prirodnom cirkulacijom i pretlačnim loženjem
Broj kotlova	-		2
Učin kotla (proizvodnja pare)	t/h		125
Tehnički minimum	t/h		45
Nazivni stupanj djelovanja	%		92
Potrošnja plina na maksimalnoj snazi	m ³ /h		11 600
Potrošnja mazuta na maksimalnoj snazi	kg/h		9 600
Parametri pare	Tlak	bar	87,3
	Temperatura	°C	515
Napojna voda	Tlak	Bar	140
	Temperatura	°C	135

Projektne parametri pare su 87,3 bar i 515 °C. Svaki kotao ima četiri plamenika koji kao gorivo mogu koristiti prirodni plin ili tekuće gorivo. Maksimalna potrošnja goriva je 11.600 m_n³/h plina ili 9.600 kg/h tekućeg goriva po kotlu. Kotlovi mogu raditi i s oba goriva paralelno. Prirodni plin dolazi do kotlova pod tlakom od 3 bar, da bi se ispred plamenika reducirao na 0,72 bar. Zrak za izgaranje dobavlja se ventilatorima, a po potrebi se predgrijava niskotlačnom parom. Dimni plinovi na izlasku iz kotla imaju temperaturu od oko 170 °C.

Za napajanje kotlova i termičku pripremu napojne vode izvedena su dva napojna spremnika s otplinjačima, u kojima se voda grije na 135 °C, te tri napojne pumpe, koje u kotlove dobavljaju vodu pod tlakom od 140 bar. Napojni spremnici griju se parom s trećeg turbinskog oduzimanja. Kotlovi su opremljeni sustavom odmuljivanja i sustavom ručnog kontinuiranog odsoljavanja. Kondenzat iz odsoljavanja se preko ventila odsoljavanja uvodi u tlačnu posudu (ekspander) pod tlakom od 4 bar iz koje se otpareni dio uvodi direktno u napojnu posudu, a preostali kondenzat se provodi kroz zagrijač napojne vode i odatle u posudu atmosferskog tlaka.

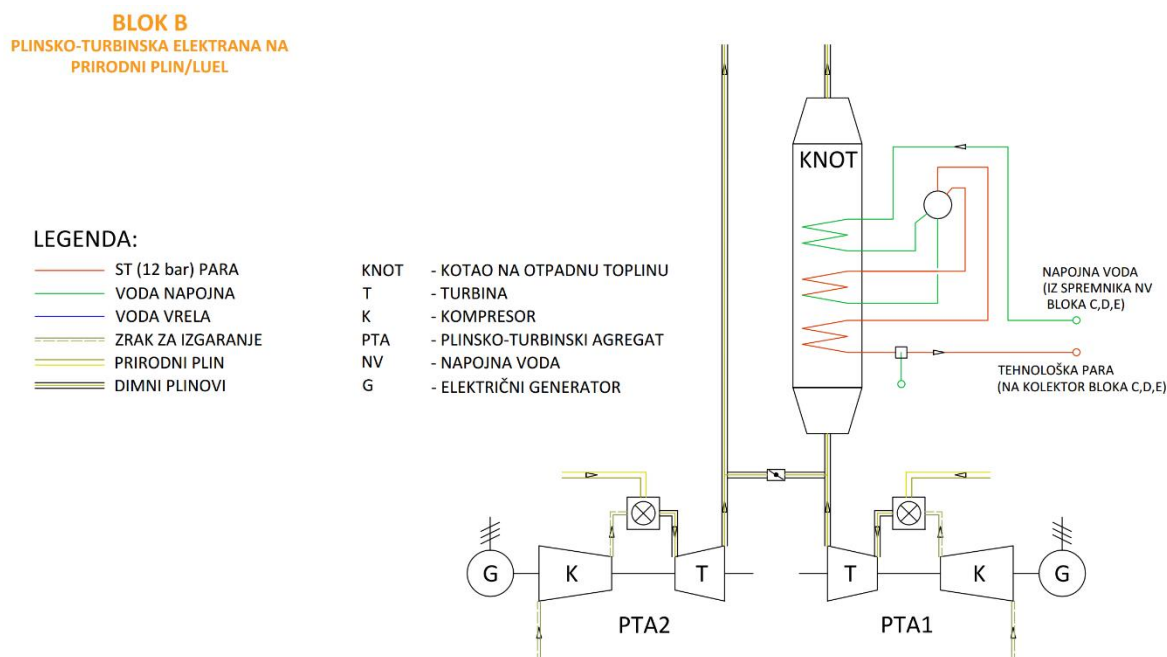
Parna turbina je kondenzacijsko-oduzimna, bez međupregrijanja pare, jednovratilna, izravno spojena s generatorom. Nazivna snaga turbine je 45 MW. Maksimalni ulaz pare u turbinu je 250

t/h. Parametri pare na ulazu u turbinu su 86 bar i 510 °C. Brzina vrtnje je 3 000 o/min. Turbina ima tri neregulirana i jedno regulirano oduzimanje.

Para s prvog turbinskog oduzimanja vodi se u srednjetačni razdjelnik (12 bar, 250 °C) i koristi se za tehnološku paru i za vlastitu potrošnju (ejektor, para za rasprskavanje i dogrijači teškog loživog ulja). Para s drugog oduzimanja vodi se u niskotlačni razdjelnik (3,5 bar, 150 °C) i služi za pokrivanje vlastite potrošnje (zagrijači zraka, polster posuda toplinske stanice, popratno grijanje teškog loživog ulja, potrebe kemijske pripreme vode, napojni spremnik pomoćne kotlovnice), te po potrebi za zagrijavanje vode u vrelovodnom zagrijaču drugog stupnja. Treće oduzimanje služi za zagrijavanje napojnog i vrelovodnog spremnika. Jedino regulirano (po tlaku) oduzimanje je četvrto, koje služi za opskrbu vrelovodnih zagrijača prvog stupnja i za predgrijavanje turbinskog kondenzata. Turbina može raditi i kada je neko od ovih oduzimanja zatvoreno, a u tom slučaju potrebna para nadomješta se radom kotlovnih redukcija kako bi se tlak pare sveo na potrebni nivo (redukcijskom stanicom RS90/1,5).

Blok B – Plinsko turbinska elektrana (PTE)

Plinsko turbinska elektrana s dva plinsko turbinska agregata sagrađena je da u prvo vrijeme ublaži tadašnju krizu uslijed nedovoljnih kapaciteta za proizvodnju električne energije, a kasnije da preuzme ulogu vršne, odnosno rezervne elektrane. Na **sl. 1.1-3** prikazana je principijelna toplinska shema bloka B, a u **tab. 1.1-3** osnovni tehnički podaci.



Sl. 1.1-3: Principijelna toplinska shema bloka B (PTE)

Plinsko turbinska elektrana (PTE) u pogonu je od 1976. godine, a sastoji se od dva agregata (PTA1 i PTA2) nominalne snage 23,5 MW, koji kao gorivo mogu koristiti prirodni plin i loživo ulje ekstra lako (LUEL). Plin dolazi iz mjerno-redukcijska stanice (MRS) pod tlakom od 17 bar, a pred sapnicama se reducira na 12 bar. LUEL nalazi se u spremniku, a do agregata ga dobivljaju pumpe smještene u SBK kotlovnici. Tlak ulja potreban za rad turbine iznosi 4 bar.

Iznad PTA1 nalazi se kotao na otpadnu toplinu (KNOT), u kojem se iskorištava visoka temperatura izlaznih plinova za proizvodnju pare temperature 250 °C i tlaka 12 bar. Temperatura dimnih plinova ispred kotla je oko 480°C, a na izlazu iz kotla oko 180°C. Dimovodi turbine su spojeni, te je rad kotla moguć i uz rad PTA2 (ali ne istovremeno oba agregata). Učin kotla iznosi 56 t/h.

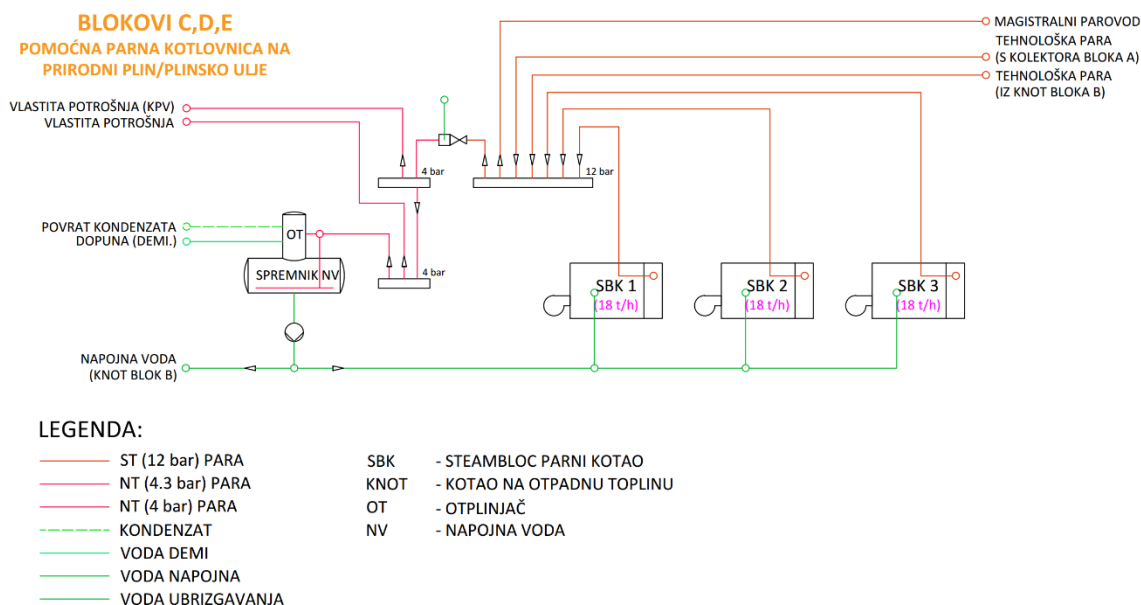
Tab. 1.1-3: Osnovni tehnički podaci bloka B (PTE) u TE-TO Osijek

Veličina	Jedinica	PTA1	PTA2
Plinske turbine			
Proizvođač	-	AEG Kanis, Njemačka	AEG Kanis, Njemačka
Tip	-		
Nominalna snaga	MW	23,5	23,5
Vršna snaga	MW	25,6	25,6
Potrošnja prirodnog plina	m ³ /h	9 500	9 500
Potrošnja LUEL	kg/h	7 500	7 500
Brzina vrtnje	min ⁻¹	5 120	5 120
Generatori plinske turbine			
Proizvođač	-	Končar Zagreb, Hrvatska	Končar Zagreb, Hrvatska
Tip	-	Trofazno-sinkroni	Trofazno-sinkroni
Nazivna snaga	MW / MVA	25,6 / 32	25,6 / 32
Nazivni faktor snage	-	0,8	0,8
Nazivni napon	kV	10,5	10,5
Brzina vrtnje	min ⁻¹	3 000	3 000
Kotao na otpadnu toplinu (KNOT)			
Proizvođač	-	Steinmuller, Njemačka	
Tip	-	Optočni (La Mont)	
Učin kotla (proizvodnja pare)	t/h	56	
Parametri pare	Tlak	bar	12
	Temperatura	°C	250
Napojna voda	Tlak	bar	30
	Temperatura	°C	125

Blokovi C, D, E – Pomoćna parna kotlovnica (SBK)

U pomoćnoj kotlovnici (SBK) nalaze se tri Steamblock kotla pojedinačnog kapaciteta 18 t/h. Para proizvedena u kotlovima odvodi se u srednjetlačni razdjelnik. Iz ovog razdjelnika odvodi se para za tehnološke potrošače, te prema niskotlačnom razdjelniku. SBK kotlovi u vrijeme ogrjevne sezone služe kao pomoćni (vršni) kotlovi bloku A, a izvan sezone grijanja su u radu zbog proizvodnje tehnološke pare.

Na **sl. 1.1-4** prikazana je principijelna toplinska shema bloka C, D, E, a u **tab. 1.1-4** osnovni tehnički podaci.



Sl. 1.1-4: Principijelna toplinska shema bloka C,D,E (SBK)

Tab. 1.1-4: Osnovni tehnički podaci bloka C, D, E (SBK) u TE-TO Osijek

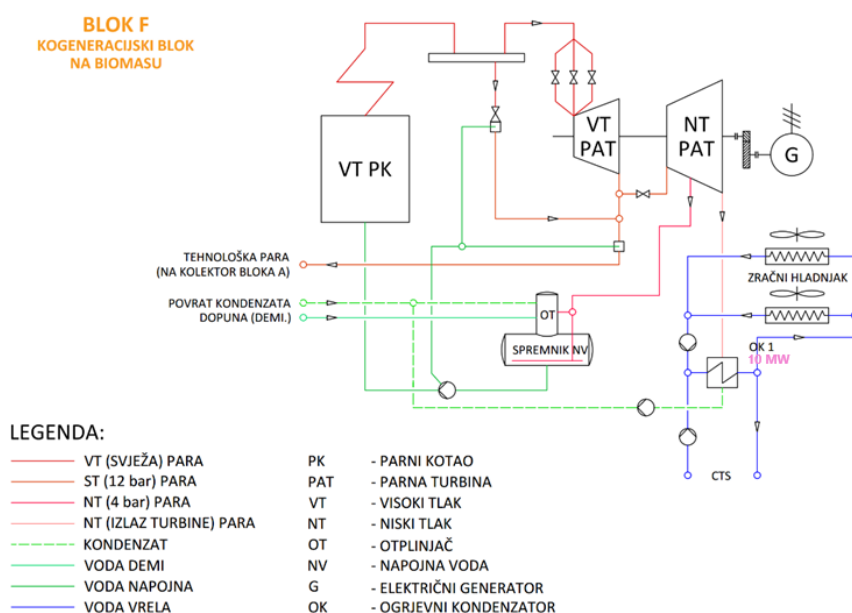
Veličina		Jedinica	Blok C, D, E (SBK)
			Parni kotlovi
Proizvođač		-	Đuro Đaković, Hrvatska
Tip		-	Steamblock (S 1800 Optimal)
Broj kotlova		-	3
Učin kotla (proizvodnja pare) maksimalno trajno (100 %)		t/h	18,0
Učin kotla (proizvodnja pare) normalno (80 %)		t/h	14,4
Potrošnja plina na maksimalnoj trajnoj snazi		m ³ /h	1 500
Potrošnja mazuta na maksimalnoj trajnoj snazi		kg/h	1 200
Parametri pare	Tlak	bar	87,3
	Temperatura	°C	515
Napojna voda	Tlak	Bar	140
	Temperatura	°C	135

Blok F – Kogeneracijska elektrana na biomasu (BE-TO)

BE-TO Osijek električne snage 3 MW i toplinske snage 10 MW, kombi-kogeneracijske je elektrane na šumsku biomasu u spojnoj proizvodnji topline i električne energije. Primarna svrha BE-TO Osijek je proizvodnja tehnološke pare za industrijske potrošače te toplinske energije za centralizirani toplinski sustav grada Osijeka. Kao visokoučinkovita kogeneracija na obnovljivi izvor elektrana ima status povlaštenog proizvođača električne energije u razdoblju od 14 godina. Bioelektrana toplana smještena je pored postojeće TE-TO Osijek. Izgradnja postrojenja BE-TO Osijek realizirana je 2017. godine, a uporabna dozvola ishodena je 2018. godine.

Blok F (BE-TO Osijek) sastoji se iz ložišta u kojem izgara sječka, kotla za proizvodnju pare, te parne turbine s generatorom. U kotlu se proizvodi visokotlačna pregrijana para koja služi za pogon kondenzacijske parne turbine s jednim oduzimanjem pare. Turbine preko reduktora pogoni generator koji proizvedenu električnu energiju preko blok transformatora distribuira u elektroenergetsku mrežu. Tehnološka para temperature 250 °C i tlaka 12,5 bar oduzima se s parne turbine ili izravno iz kotla, ako turbine nije u pogonu. Vrela voda se proizvodi pri radu turbine iz ogrjevnog kondenzatora.

Na **sl. 1.1-5** prikazana je principijelna toplinska shema bloka F, a u **tab. 1.1-5** osnovni tehnički podaci.



Sl. 1.1-5: Principijelna toplinska shema bloka F (BE-TO)

Tab. 1.1-5: Osnovni tehnički podaci bloka F (BE-TO) u TE-TO Osijek

Veličina	Jedinica	Blok F (BE-TO)
Potrošnja goriva (biomase)	MW (kg/h)	16,7 (6 147)
Toplinska energija kondenzatora	MW	10
Toplinska energija kondenzatora dimnih plinova	MW	2,5
Maksimalna neto proizvodnja električne energije	MW	3

1.1.2. SPOJ TE-TO OSIJEK NA INFRASTRUKTURU³

1.1.2.1. Cestovna prometna infrastruktura

Predmetna lokacija nalazi se uz transverzalni krak Divaltove ulice koja spaja dvije glavne prometnice grada Osijeka. Na istoku se priključuje u dužini 300 m na Vukovarsku ulicu koja je direktno vezana na državnu cestu DC2 Osijek-Vukovar, te na zapadu na južnu zaobilaznicu grada Osijeka, odnosno državnu cestu DC2, u dužini 1000 m, koja je dio pravca Slatina-Našice-Osijek-Vukovar-Ilok. Vidljivo je da je osigurana brza i kvalitetna cestovna povezanost na državnu cestovnu mrežu i prema zapadu podravskom magistralom DC2 Slatina-Virovitica-Varaždin-Zagreb-državna granica, te istom cestom prema Istoku Ilok-državna granica. Južnom obilaznicom DC2 osigurana je direktna veza na udaljenosti 15 km na autocestu A-5 Osijek - Sredanci. Navedena cesta je dio europske mreže prometnica s oznakom E-73 koja je dio budućeg paneuropskog cestovnog koridora V-c Budimpešta-Osijek-Sarajevo-Ploče i poveznica je sjeverne, srednje i južne Europe te predstavlja izuzetnu vrijednost u kontekstu procesa gospodarske i prometne integracije srednjoeuropskog prostora.

1.1.2.2. Željeznička prometna infrastruktura

Na lokaciji postojeće TE-TO Osijek izgrađen je industrijski željeznički kolosijek, koji je direktno povezan na javnu željezničku mrežu Republike Hrvatske, na prugu Osijek-Bogojevo-Noví Sad. Takvom povezanošću osiguran je dobavni željeznički koridor vezan na međunarodnu željezničku mrežu.

1.1.2.3. Riječna prometna infrastruktura

U neposrednoj blizini promatrane lokacije protječe rijeka Drava, na čijoj je desnoj obali, na udaljenosti 1500 m, izgrađena Luka Osijek, koja ima svu potrebnu lučnu infrastrukturu za pretovar svih vrsta tereta i sav riječni promet. Najveća je riječna luka u Hrvatskoj, a najveća dosad pretovarena količina tijekom jedne godine bila je cca 3 milijuna tona u 1989. godini, što je još uvijek ispod maksimalnih mogućnosti luke.

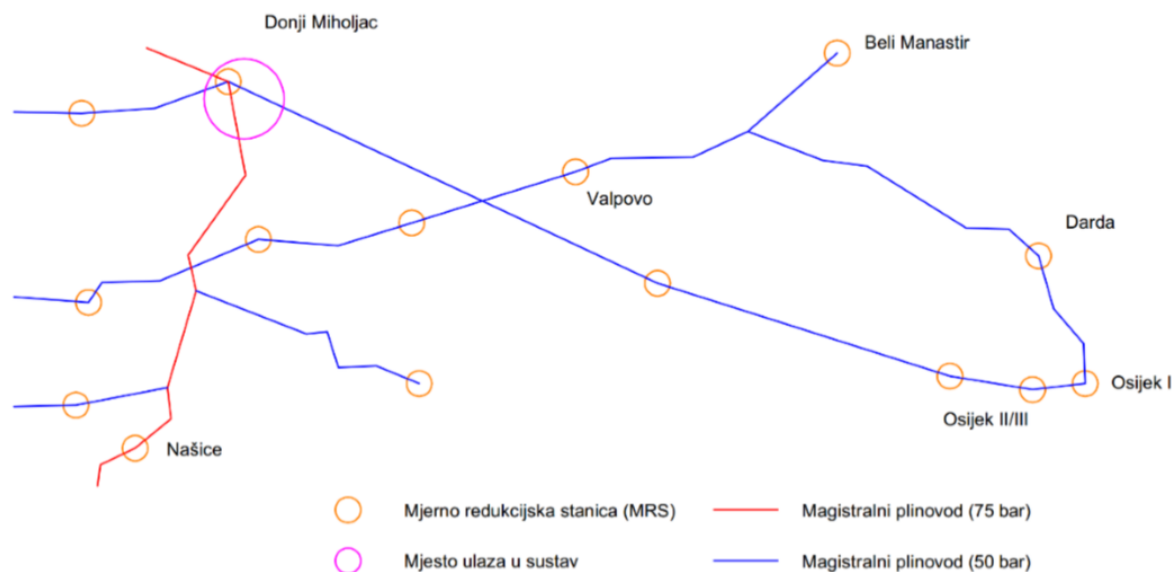
1.1.2.4. Spoj na plinski sustav

Područje Osijeka prirodnim plinom se opskrbljuje iz magistralne plinske mreže Hrvatske sa dva plinovoda pojedinačnog kapaciteta 110.000 m³/h iz polazišne točke Donji Miholjac pri radnom tlaku od 20 do 50 bar. Opskrba plinom lokacije osigurana je plinovodom koji se sastoji od dvije cijevi promjera 400 mm kojima bi distributer Plinacro d.o.o. Zagreb trebao osigurati dobavu dostatne količine plina potrebne za proizvodnju električne energije, tople vode i tehnološke pare.

Sadašnjim energetskim suglasnostima za tri priključka na mjerno redukcijsku stanicu (MRS) Osijek I, HEP Proizvodnji d.o.o. TE-TO Osijek, odobren je ukupni priključni kapacitet od 45 760 m³/h, pri radnom tlaku isporuke plina od 15 bar i 3 bar. MRS Osijek I u vlasništvu je tvrtke PLINACRO d.o.o. – ZAGREB, a nalazi se u neposrednoj blizini izvan ograde pogona. Plinsko

³ Studija izvodljivosti izgradnje kombi-kogeneracijskog postrojenja na lokaciji TE TO Osijek, EKONERG d.o.o., Energetski institut Hrvoje Požar, studeni 2020.

redukcijska stanica (PRS) TE-TO Osijek nalazi se unutar ograde pogona. Spoj MRS Osijek I na plinski transportni sustav RH prikazan je na **sl. 1.1-6**.



Sl. 1.1-6: Plinski transportni sustav RH

Iz mjerno redukcijske stanice za opskrbu pogona plinom izlaze ove tri linije:

- Linija 1 – redukcija tlaka plina s ulaznog 20-35 bar na izlazni tlak 16 bar, za potrebe visokotlačnih kotlova Bloka 45 MW. Kod maksimalnog tereta, za Blok 45 MW potrebno je oko 20 000 m³/h plina. Ova linija prolazi kroz PRS TE-TO Osijek gdje se plin dalje priprema za Blok 45 MW.
- Linija 2 – redukcija tlaka plina s ulaznog 20-35 bar na izlazni tlak 16 bar, za potrebe PTA. Potrošnja plina kod nazivnog tereta iznosi oko 9 500 m³/h po agregatu.
- Linija 3 – redukcija tlaka plina s ulaznog 20-35 bar na izlazni tlak 3 bar, za potrebe pomoćnih kotlova SBK. Kapacitet plinovoda je 5 760 m³/h plina. SBK je plinom moguće opskrbiti i preko gradske distributivne mreže.

Investitor HEP proizvodnja d.o.o. namjerava izgraditi novu plinsku redukcijsku stanicu (PRS) unutar kruga TE-TO Osijek. Postojeća plinska stanica unutar pogona će se ukloniti.

Namjena PRS-a je opskrbljivanje prirodnim plinom potrošača unutar TE-TO Osijek kao što su visokotlačni kotlovi, plinske turbine, pomoćni parni kotlovi te buduće parne i vrelovodne kotlovnice. Funkcija PRS-a je priprema plina, koja obuhvaća filtriranje i predgrijavanje, zatim redukcija tlaka plina na zadane vrijednosti.

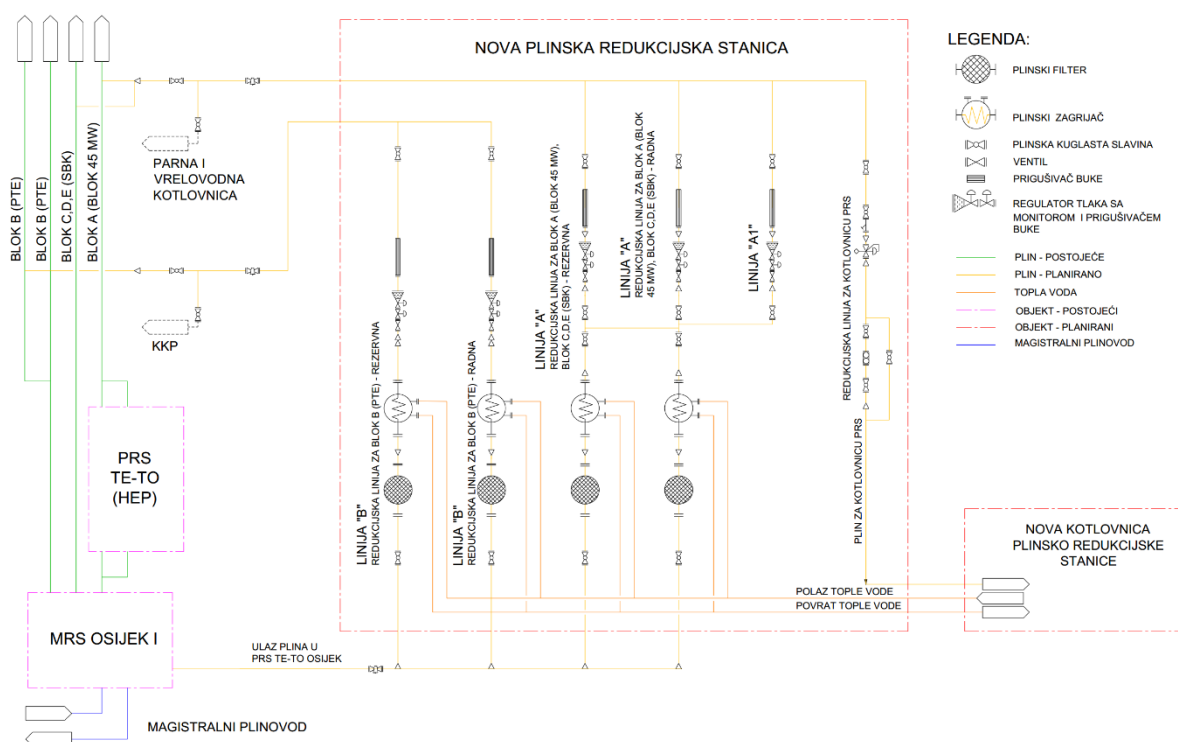
Nova PRS TE-TO Osijek locirat će se na k.č. 10552/1 k.o. Osijek. PRS će se locirati na južnom dijelu čestice, u neposrednoj blizini postojeće mjerne redukcijske stanice MRS Osijek I (PLINACRO) koja se nalazi uz česticu TE-TO Osijek. PRS će se locirati na udaljenosti od 5,0 m od međe na južnoj strani.

Unutar zgrade reduksijske stanice bit će izgrađene linije A (radna + rezervna) svaka maksimalnog kapaciteta 30 000 Nm³/h, te linija B (radna + rezervna) svaka maksimalnog kapaciteta 20 000 Nm³/h.

Unutar PRS-a je predviđen sljedeći princip redukcije tlaka plina:

- Linija A – redukcija tlaka plina s ulaznog 28-50 bar na izlazni tlak 2,7-3 bar u količini 200 – 30 000 m³/h za visokotlačne kotlove i pomoćne parne kotlove (Blok 45 MW i SBK), te buduću parnu i vrelovodnu kotlovnicu,
- Linija B – redukcija tlaka plina s ulaznog 28-50 bar na izlazni tlak 16 bar u količini 20 000 m³/h za plinske turbine (PTE 2x25 MW).

Na **sl. 1.1-7** prikazan je shematski prikaz postojećeg i planiranog stanja plinske infrastrukture TE-TO Osijek.



Sl. 1.1-7: Shematski prikaz plinske infrastrukture na lokaciji

1.1.2.5. Spoj na elektroenergetski sustav

Postojeća lokacija na kojoj je TE-TO Osijek povezana je na elektroenergetski sustav 110 kV i 35 kV vodovima. Pregled postojećih vodova prikazan je u **tab. 1.1-6**.

Tab. 1.1-6: Vodovi veze TE-TO Osijek i EES RH

110 kV vod	DV 117 Ernestinovo - Osijek 2 / 1	vodiči 3x240/40 mm ² Al/Če (duljine 11,7 km 1972.)
	DV 131 Ernestinovo - Osijek 2 / 2	vodiči 3x240/40 mm ² Al/Če (duljine 10,5 km 1980.)
	DV 146 Osijek 2 - Osijek 3	vodiči 3x240/40 mm ² Al/Če (duljine 6,4 km 1988.)
		vodiči 3x150/25 mm ² Al/Če (duljine 3,2 km 1988.)
	DV 114 Osijek 2 - TS Beli Manastir	vodiči 3x150/25 mm ² Al/Če (duljine 3,2 km 1988.)
35 kV vod	DV Ernestinovo - Osijek 2 / 1	vodiči 3x120/40 mm ² Al/Če (duljine 10,2 km 1979.)
		kabel 3x185/25 mm ² Al/Če (duljine 0,6 km 2001.)

Udaljenosti lokacije TE-TO Osijek do elektroenergetskih objekata prijenosne mreže su prikazane u **tab. 1.1-7** dok je na **sl. 3.14-4** prikazan prijenosni elektroenergetski sustav na širem području.

Tab. 1.1-7: Udaljenosti lokacije TE-TO Osijek do elektroenergetskih objekata prijenosne mreže

Mreža	Najbliža stanica	Najbliži vod
400 kV	Ernestinovo (10 km)	Ernestinovo - Žerjavinec (10 km)
		Ernestinovo - S.Mitrovica (Srbija) (10 km)
220 kV	Đakovo (38 km)	Đakovo - Gradačac (38 km)
110 kV	Osijek 2 (na lokaciji 200 m)	Ernestinovo - Osijek 2 (na lokaciji 200 m)
35 kV		

Predmetna lokacija se nalazi u neposrednoj blizini trafostanice TS 110/35/10 kV Osijek 2, preko koje se potencijalni novi blokovi mogu opskrbljivati električnom energijom za rezervno napajanje vlastite potrošnje (na svim naponskim nivoima) i za crni start. Prostornim planom osiguran je prostor za rasklopište 400 kV, koridor za dalekovod 400 kV dužine 12 km do trafostanice Ernestinovo 400 kV. U TS Ernestinovo 400 kV je osigurano rezervno polje za 400 kV priključak iz TE-TO Osijek. Rasklopno postrojenje Ernestinovo smješteno je cca 12 km južno od lokacije „Zelena Polje“, gdje će se graditi novi plinski blok elektrane TE-TO Osijek. Između dvije lokacije moguće je izvesti već predviđene 400 kV dalekovodne veze unutar službenih koridora. Rasklopno postrojenje Ernestinovo je izgrađeno s ciljem povezivanja hrvatskog elektro-energetskog sustava na međunarodnu visokonaponsku mrežu. Stoga je uz 110 kV razinu izgrađena i 400 kV razina sa pripadnim vezama prema Mađarskoj, Vojvodini, BiH te ostatku Hrvatske. Uz to, postoje i 110 kV veze prema Vinkovcima, Vukovaru, Našicama, Đakovu te samom Osijeku.

1.1.2.6. Spoj na Centralni toplinski sustav (CTS) grada Osijeka

Vrelvodna mreža CTS-a grada Osijeka je dvocijevna. Nazivna temperatura polaznog voda je 130°C, a povratnog 70 °C. Toplinska stanica je s vrelvodnim sustavom spojena vrelvodom

nazivnog promjera NO 550 mm, a obuhvaća postrojenje za cirkulaciju, zagrijavanje, pripremu i dopunu vrele vode.

Postrojenje za cirkulaciju čine tri pumpe vrele vode visine dobave 140 m i učina 261 l/s, a postrojenje za zagrijavanje tri vrelovodna zagrijača (pogonske oznake VZ1a, VZ1b i VZ2).

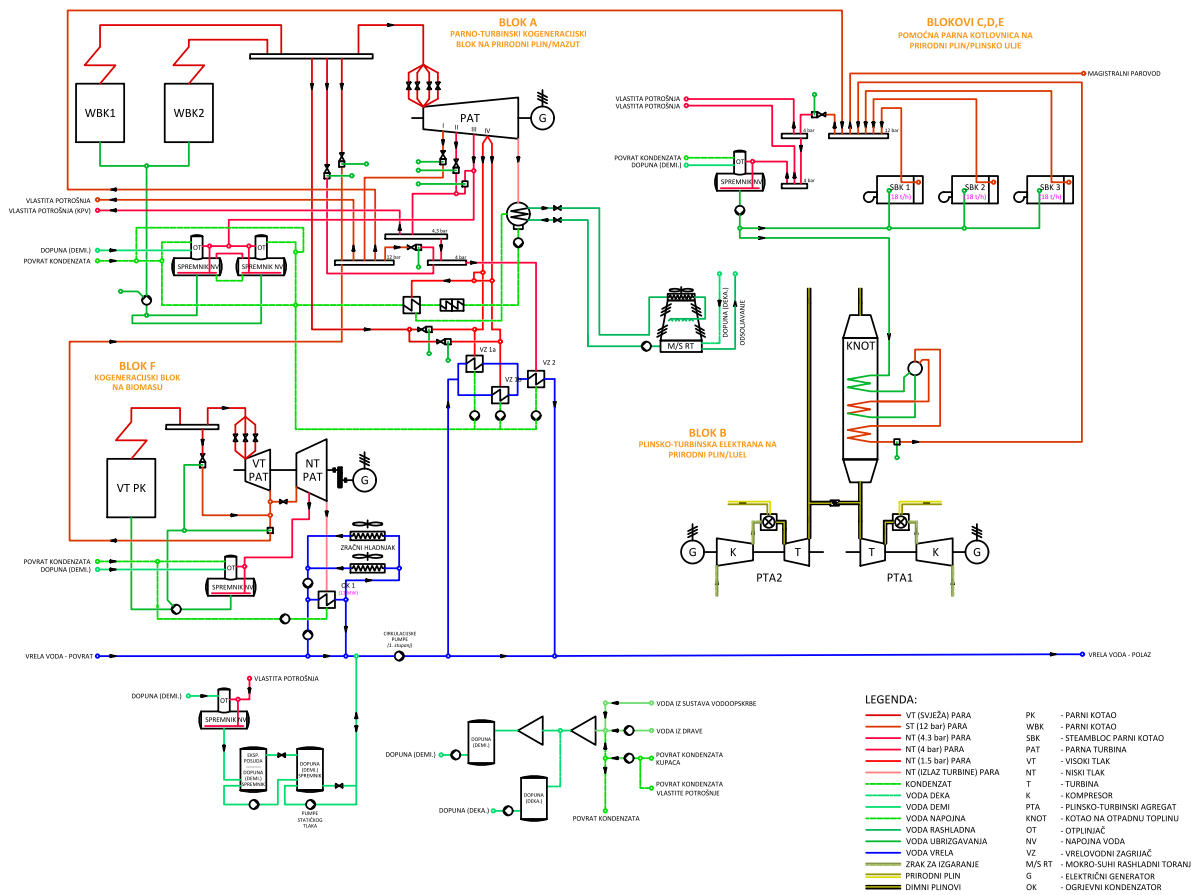
Sustav zagrijavanja mrežne vode CTS-a grada Osijeka prikazan je na **sl. 1.1-8**. Sustav se može podijeliti u dva u seriju spojena dijela. Prvi, osnovni dio, sastoji se od zagrijača bloka A, VZ1a i VZ1b, pojedinačne toplinske snage 42 MW, koji primarno pokrivaju toplinske potrebe zagrijavanja mrežne vode u postrojenju TE-TO Osijek. Zagrijači VZ1a i VZ1b napajaju se parom s četvrtog turbinskog oduzimanja, a moguće ih je napajati i preko redukcijske stanice 90/1,5 bar direktno iz visokotlačnih kotlova. Na **sl. 1.1-8** prikazan je također i ogrjevni kondenzator novog bloka na biomasu BE-TO Osijek.

Ako su potrebe za toplinskom energijom veće od kapaciteta navedenih izmjenjivača, odnosno kada se zahtjeva polazna temperatura mrežne vode iznad tehničkih mogućnosti tih izmjenjivača, tada je potrebno koristiti izmjenjivač drugog stupnja, VZ2, nazivne toplinske snage 55 MW (zbog starosti i dotrajalosti, ostvarivo maksimalno 40 MW), koji se napaja iz niskotlačnog razdjelnika (3,5 bar).

Ukupna nazivna toplinska snaga toplinske stanice (VZ1a + VZ1b, VZ2, BE-TO) je 149 MW. Zbog starosti i dotrajalosti opreme, maksimalni ostvarivi toplinski učin postojeće toplinske stanice iznosi 134 MW.

Kao tehnološka para koristi se para srednjeg tlaka (12 bar, 250°C), a isporuka se obavlja iz razdjelnika u pomoćnoj kotlovnici, na koji su povezani izlazi iz kotla na otpadnu toplinu i pomoćnih kotlova. Ovaj razdjelnik povezan je s razdjelnikom istog tlaka u bloku A, tako da je tehnološku paru moguće proizvesti radom bilo koje tehnološke jedinice. U ogrjevnoj sezoni, kada je u radu blok A, tehnološka para se u pravilu dobiva s prvog oduzimanja parne turbine. U ljetnoj sezoni tehnološku paru proizvode pomoćni kotlovi. Kada je u radu neki od PTA, tehnološka para proizvodi se u KNOT-u. Kondenzat tehnološke pare ne vraća se od potrošača.

Ovako konfigurirani sustav fleksibilan je i omogućava velik broj kombinacija korištenja pojedinih jedinica.



Sl. 1.1-8: Principijelna toplinska shema postrojenja TE-TO Osijek (postojeće stanje)

1.1.3. OBILJEŽJA PLANIRANOG ZAHVATA

Kombi-kogeneracijsko postrojenje (KKP) Osijek je neto električne snage od cca. 85 MW i toplinske snage cca 60 MW. Građevna čestica namijenjena za realizaciju proizvodnog postrojenja nalazi se u sklopu postojećeg postrojenja TE-TO Osijek.

Lokacija je opremljena neophodnom infrastrukturom, što uključuje prometnice, sustav vodoopskrbe i odvodnje, plinsku, telekomunikacijsku i elektroenergetsku infrastrukturu te javnu rasvjetu.

Novi KKP Osijek je najsuvremenije termoenergetsko postrojenje s neto električnim stupnjem efikasnosti većim od 52 % i ukupnim neto stupnjem efikasnosti većim od 88 % u kogeneracijskom režimu rada⁴. Ovaj kombi blok se sastoji od jedne plinske turbine nominalne snage od cca. 60

⁴⁴ Pitanje energetske učinkovitosti velikih uređaja za loženje, točnije plinskih turbina kombiniranog ciklusa (CCGT) adresirano je i u Provedbenoj odluci Komisije (EU) 2012/1442 o utvrđivanju zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT-i) za velike uređaje za loženje. U tablici 23. (NRT 40.) daju se razine energetske učinkovitosti povezane s NRT-ima za izgaranje prirodnog plina. Za CHP CCGT, 50-600 MW_t (CHP – suproizvodnja toplinske i električne energije, CCGT – plinska turbina s kombiniranim ciklusom s dodatnim loženjem ili bez njega) za nove jedinice navodi se neto električna učinkovitost u rasponu 53-58,5 %, a za neto ukupno učinkovito iskorištavanje goriva se navodi raspon 65-95 %. U fusnoti 2 se navodi sljedeće: Na jedinice za suproizvodnju topline i električne energije primjenjuje se samo jedna razina energetske učinkovitosti povezana s NRT-ima (neto električna učinkovitost ili neto ukupno

MW (pri ISO uvjetima), iz koje se dimni plinovi uvode u kotao na otpadnu toplinu (KNOT) koji proizvodi potrebne količine pare za pogon parne turbine električne snage do 25 MW. Odabrano je tehničko rješenje gdje svaki pogonski agregat ima zasebni generator. Pri nazivnom opterećenju plinska turbina daje oko tri četvrtine, a parna turbina oko jedne četvrtine ukupne snage KKP Osijek.

Ukupna ulazna snaga goriva će biti do 150 MJ/s.

Radni parametri KNOT-a odabrani su tako da predstavljaju tehnički provjereno i prihvatljivo rješenje, visokog ukupnog stupnja djelovanja u kombi procesu. KNOT je vertikalna, dvotlačna izvedba s dva sustava pregrijanja pare. KNOT ima zagrijač mrežne vode smješten na vrhu (snage cca 4 MW).

Parna turbina radiće u ogrjevnim režimima protutlačno. Protutlak se mijenja ovisno o opterećenjima i oduzimanjima pare. Tijekom ljetnih mjeseci parna turbina će raditi u kondezacijskom režimu. Prvo oduzimanje je regulirano i služi za pokrivanje konzuma tehnološke pare (maks. 40 t/h, 250 °C i 12 bar), drugo je neregulirano i zajedno s ogrjevnim kondenzatorom služi za pokrivanje ogrjevnog konzuma CTS-a Grada Osijeka (maks. cca. 60 MW).

Planirano pogonsko gorivo KKP Osijek bit će prirodni plin. Međutim, plinska turbina ima mogućnost suspaljivanja vodika do 50 % volumnog udjela, stoga je kao gorivo moguće koristiti i mješavinu prirodnog plina i vodika. Za kondenzaciju vodene pare na izlazu iz parne turbine u zagrijačima mrežne vode služiti će mrežna voda iz centraliziranog toplinskog sustava koja se pri tome zagrijava. Tijekom ljetnih režima rada kada nema cirkulacije mrežne vode kroz centralizirani toplinski sustav (CTS), mrežna voda se izuzima iz CTS-a i u zatvorenom krugu cirkulira i hladi u ljetnim hladnjacima, koji su po izvedbi suhi rashladni tornjevi smješteni na krovu strojarnice. Očekivani radni vijek postrojenja iznosi preko 25 godina.

Proizvedena električna energija plasirat će se u prienosnu elektroenergetsku mrežu, a dobivena toplina koristit će se u CTS-u Grada Osijeka.

KKP se sastoji od nekoliko tehnološko povezanih cjelina, koje čine postrojenje u tehnološkom i funkcionalnom smislu, redom:

- plinska turbina s generatorom
- kotao na otpadu toplinu (KNOT)
- parna turbina s generatorom
- zračni hladnjaci
- pomoćni sustavi parne i plinske turbine
- generatorski transformatori i transformator vlastite potrošnje
- ostala pomoćna postrojenja jedinice organizirane su kao mreža za dostavu potrebnih energenata ili odvodnje nusprodukata.

Plinsko turbinsko postrojenje namijenjeno je proizvodnji električne energije uz istovremeno korištenje otpadne topline ispušnih plinova za proizvodnju vodene pare u kotlu na otpadne plinove. Energija proizvedene vodene pare koristi se za proizvodnju električne energije u

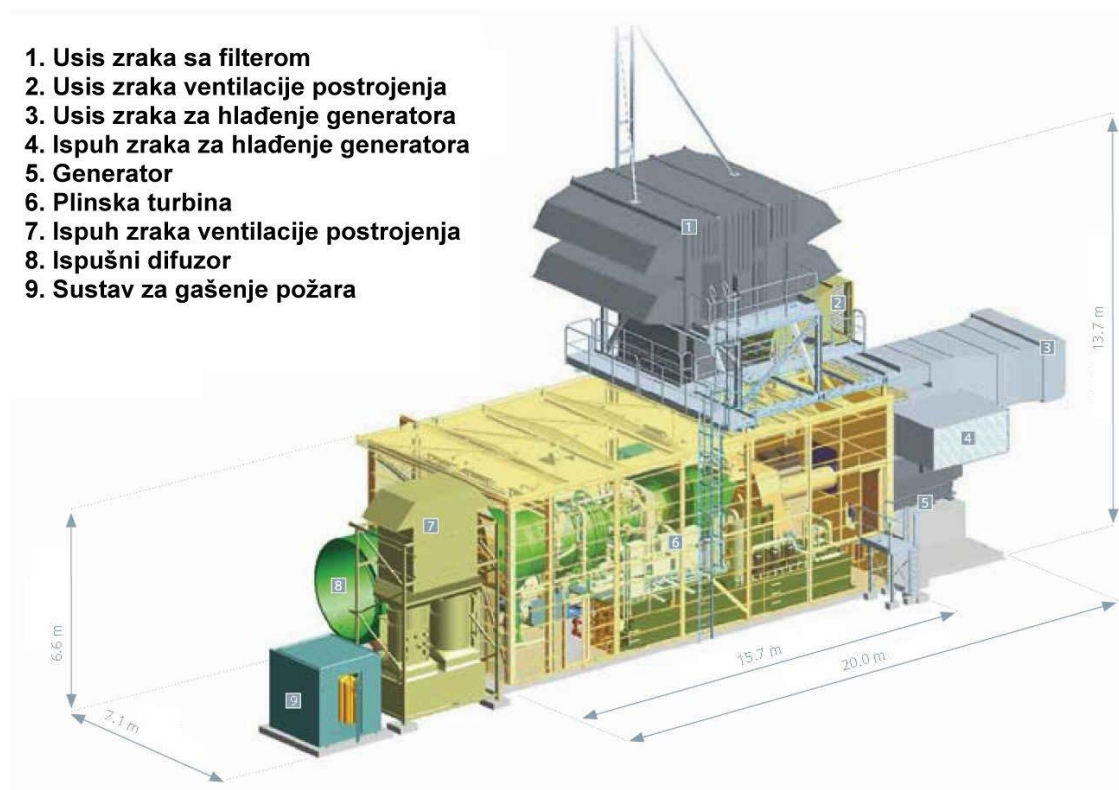
učinkovito iskorištavanje goriva), ovisno o dizajnu jedinice (tj. je li više naglasak na proizvodnji električne ili toplinske energije). Budući da je planirani zahvat dizajniran s naglaskom na proizvodnju toplinske energije za njega se primjenjuje uvjet za neto ukupno učinkovito iskorištavanje goriva koji će KKP Osijek zadovoljiti.

parnoturbinskom agregatu, te kao para za industrijske potrošače te za zagrijavanje mrežne vode. Plinsko turbinski agregat daju pri nazivnom opterećenju oko dvije trećine ukupne snage KKP dok treću trećinu daje parnoturbinski agregat. Kombi elektrane, na današnjoj razini tehničkih rješenja, omogućuju najveće iskorištenje goriva. Stoga je u kombiniranom procesu plinska turbine primarno namijenjena za vožnju s maksimalno mogućim opterećenjem.

Postrojenja plinske turbine su u izvedbi za smještaj u zatvorenom prostoru, stoga će se nalaziti u zgradi strojarnice. Plinskoturbinska postrojenja su zatvorena oplatom radi toplinske i zvučne izolacije. Prikladnim otvorima i kanalima od oplata do zgrade strojarnice osigurana je ventilacija. Na ulazu zraka i dimnjaku, te na usisima kanala ventilacije smješteni su prigušivači zvuka. Gašenje eventualnog požara riješeno je upotrebom inertnog plina (CO_2).

Osnovi elementi plinsko-turbinskog postrojenja su sljedeći:

- plinska turbine
- kompresor
- suha komora izgaranja s plamenicima s niskom emisijom NO_x
- sustav za dovod zraka
- sustav za ispuh
- generator s uzbudom
- sustav za upuštanje i pokretanje plinske turbine
- sustav vođenja s upravljačkim blokom
- spojni cjevovodi između plinske turbine i pomoćne opreme
- sustav zaštite od požara
- ostala pomoćna oprema.



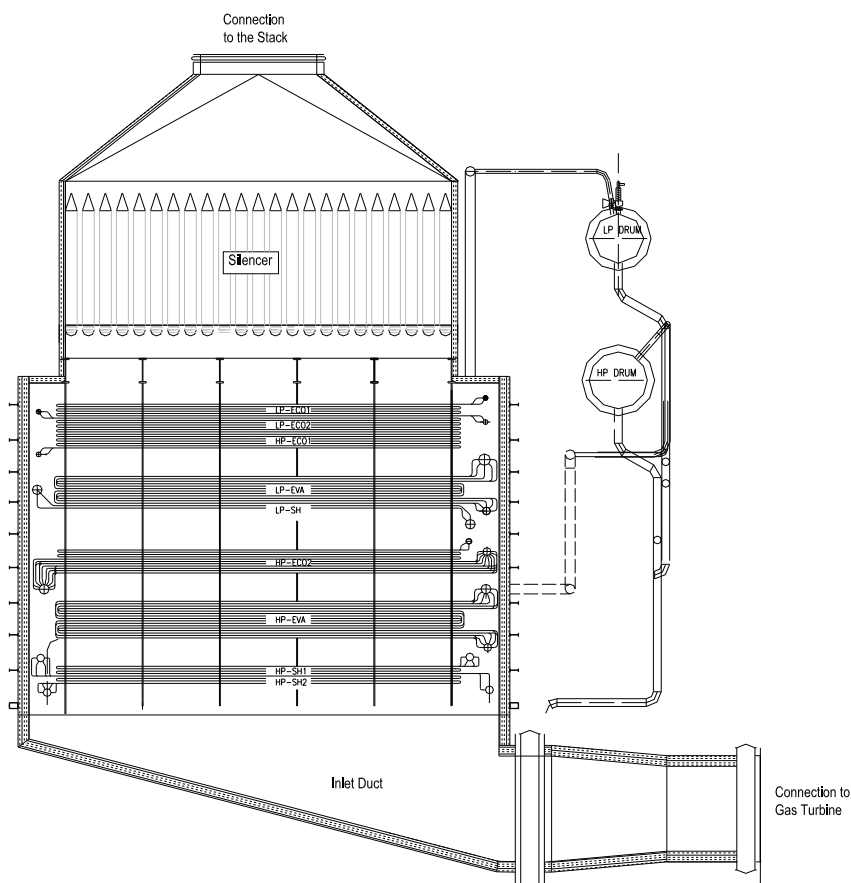
Sl. 1.1-9: Prikaz plinsko-turbinskog postrojenja

Kotao na otpadnu toplinu (tzv. kotao utilizator) (KNOT) koristi osjetnu toplinu dimnih plinova iz ispuha plinske turbine za proizvodnju vodene pare.

KNOT započinje kanalom na ispuhu dimnih plinova iz plinske turbine, a završava na izlazu dimnih plinova iz dimnjaka.

KNOT je vertikalne izvedbe sa strujanjem dimnih plinova odozdo prema gore, tj. s jednim prolazom dimnih plinova. Kotao na ispušne plinove je dvotlačne koncepcije s potpuno odvojenim sustavom za proizvodnju oko 74 t/h visokotlačne pare (VT) stanja 70 bara, regulirane temperature pregrijanja 535 °C, i do 10 t/h niskotlačne pare (NT) stanja 6,5 bara (u ovisnosti o režimima rada), temperature pregrijanja od 255 °C. Izlazna para KNOT-a ide na parnu turbinu.

Pored toga KNOT služi za zagrijavanje mrežne vode s temperaturom od 60 °C na 100 °C kako bi se dodatno iskoristila raspoloživa energija dimnih plinova. Ekonomajzer mrežne vode smješten je u zadnjem dijelu KNOT-a. Na ovaj način se toplinska energija dimnih plinova optimalno iskorištava te se izlazne temperature dimnih plinova kreću između 80 °C i 87 °C u režimima pune toplifikacije.



Sl. 1.1-10: Kotao na otpadnu toplinu

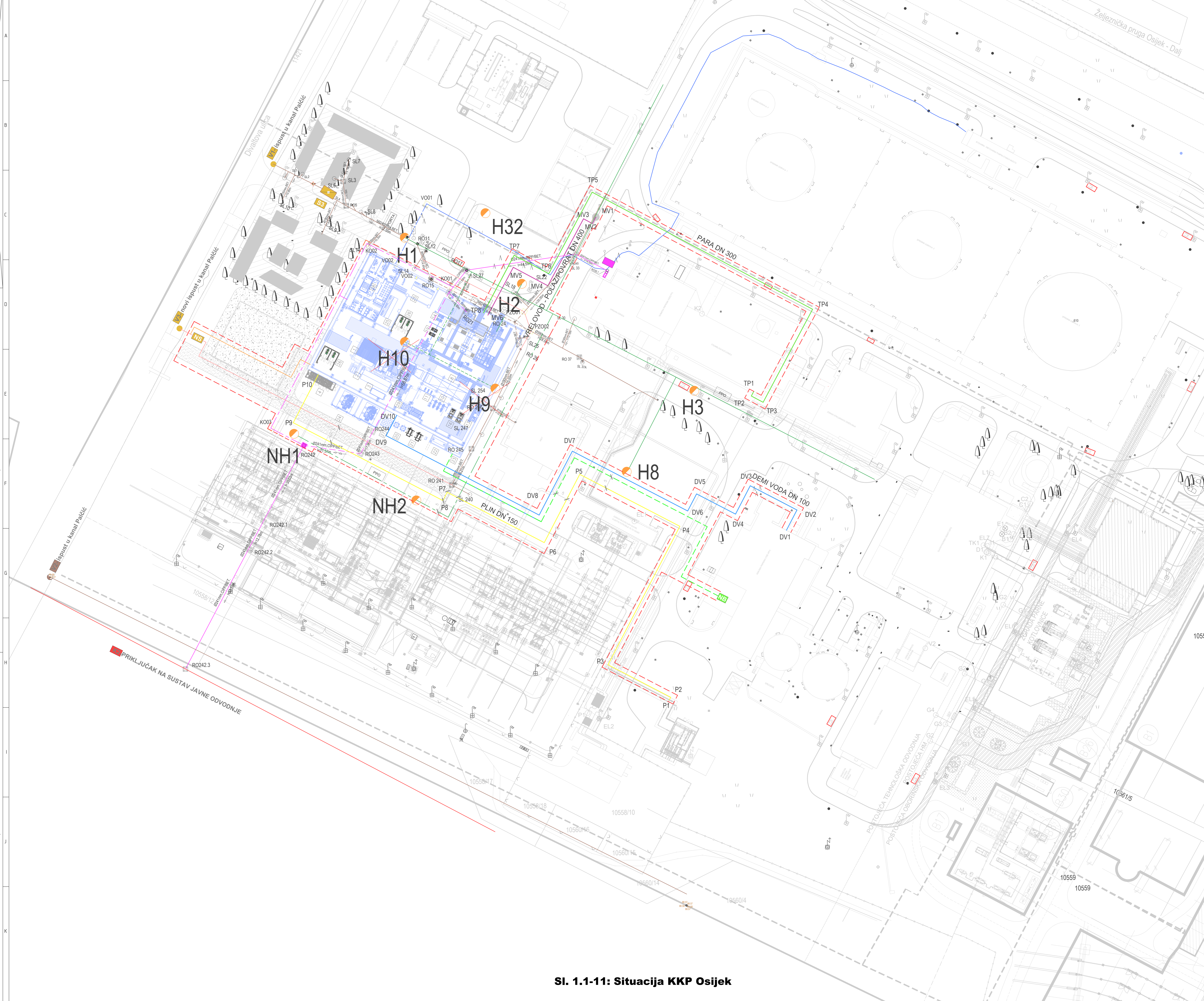
KNOT ima sljedeće najvažnije dijelove:

- ogrjevne površine u obliku kompaktnih modula s pripadnim ovjesima
- dva bubnja, VT i NT, s unutarnjom ugradnjom

- zagrijač mrežne vode
- hladnjak VT pare,
- oplata/kućište kotla unutar kojeg su smješteni moduli s ulaznim otvorima
- galerije i pristupne stepenice
- dimovod do kotla s dilatacijskim spojevima
- dimnjak
- prigušivač buke u dimnjaku
- interne i eksterne cjevovode
- zapornu, sigurnosnu i regulacijsku armaturu
- mjerno regulacijsku opremu za potpuno automatsko upravljanje i vođenje KNOT-a.

Dimnjak je smješten na vrhu KNOT-a i imat će visinu od maksimalno 60 m apsolutne visine.

Parnoturbinsko postrojenje je dio parnog ciklusa u kombi-kogeneracijskom postrojenju. Kombi kogeneracijski sustav čine plinska turbina s kotlom na ispušne plinove te jednom protutlačnom parnom turbinom. VT (visokotlačni) cjevovod iz KNOT-a vodi VT paru prema brzozatavarajućem ventilu parne turbine. NT (niskotlačni) cjevovod uvodi NT paru u srednjetačni dio parne turbine.



KKP - LEGENDA:

REDNI BROJ	OPIIS
1	PLINSKA TURBINA
2	UPRAVLJAČKI ORMARI PLINSKE TURBINE
3	ORMAR S BATERIJAMA
4	PLINSKA STANICA
5	PARNA TURBINA
6	OGRJEVNI KONDENZATOR
7	PUMPE KONDENZATA
8	KIP - KOTAO NA ISPUŠNE PLINOVE
9	SPREMNIK NAPOJNE VODE I OTPLINJAČ
10	VISOKOTLAČNE NAPOJNE PUMPE KOTLA
11	NISKOTLAČNE NAPOJNE PUMPE KOTLA
12	JEDINICA ZA DOZIRANJE
13	JEDINICA ZA UZORKOVANJE
14	RECIRKULACIJSKE PUMPE EKONOMAJZERA KOTLA NA ISPUŠNE PLINOVE
15	ZAGRIJAČ MREŽNE VODE
16	CIRKULACIJSKE PUMPE MREŽNE VODE
17	LJETNI HLADNJACI MREŽNE VODE
18	ZRAČNI HLADNJACI ZATVORENOG SUSTAVA RASHLADNE VODE
19	CIRKULACIJSKE PUMPE ZATVORENOG RASHLADNOG SUSTAVA
20	SPREMNICI KOMPRIMIRANOG ZRAKA
21	KOMPRESORI I SUŠAČI ZRAKA
22	SEPARATOR ULJA
23	SPREMNIK OTPADNIH VODA
24	BLOK TRANSFORMATORI
25	NN I SN POSTROJENJA
26	POMOĆNI TRANSFORMATORI
27	ULJNA JAMA TRANSFORMATORA
28	CENTRALNA KOMANDA
29	DIZALO

LEGENDA:

- Vanjska hidrantska mreža - postojeće stanje
- - - Vanjska hidrantska mreža - uklanjanje
- · - · - Vanjska hidrantska mreža - proširenje mreže
- Postojeći sustav oborinskih potencijalno zauzjenih voda
- - - Izmještanje sustava oborinskih potencijalno zauzjenih voda
- Novi sustav oborinskih potencijalno zauzjenih voda
- Čiste oborinske vode
- - - Industrijske otpadne vode
- Postojeća sanitarna kanalizacija
- - - Uklanjanje sanitarne kanalizacije
- · - · - Novoprojektirana sanitarna kanalizacija
- Postojeći sustav vodoopskrbe
- - - Priključak na postojeći sustav vodoopskrbe
- Mrežna voda DN 400/560 (60°C / 120°C; max. protok 2500 m³/h)
- Tehnološka para DN 300 (240°C; 12 bar; max. protok 40 t/h)
- Demineralizirana voda DN 100 (max. protok 46,7 t/h)
- Prirodni plin DN 150 (-20 do +30°C; 27 - 31 bar; max. protok xxx t/h)
- - - Područje zahvata
- Hidrant

KO01, KO02, KO03 - kanalizacijsko okno
 VO01, VO02 - vodomjerno okno
 PZO01, PZO02 - okno za potencijalno zauzjene vode

SI. 1.1-11: Situacija KKP Osijek

Projekat: N. Hladn. dpt.ing.stroj Izradio: N. Grig. dpt.ing.stroj Datum: 1.1.2022.	Izradio: N. Hladn. dpt.ing.stroj Datum: 1.1.2022.
HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Ulica grada Vukovana 37, 10000 Zagreb	
Novi blok kombi kogeneracijske elektrane - KKP Osijek	
IDEJNI PROJEKT	
Projekt: I-06-1390-SP-001	
Datum: 1.1.2022.	
Projekt: VIŠE STRUKA	
Novi blok kombi kogeneracijske elektrane - KKP Osijek	
EKONERG inženjering za energetska i završna rješenja d.o.o. Korunski b. 10000 Zagreb, Croatia	

1.2. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

1.2.1. VLASTITA POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Vršna snaga vlastite potrošnje KKP je procijenjena na 3,2 % instalirane snage i iznosi oko 2750 kW.

Sustav vlastite potrošnje (električna energija za potrebe rada proizvodnog postrojenja - pogonska vlastita potrošnja, uključujući potrošnju za pripremu primarnog energenta proizvodnog postrojenja, pokretanje i rad proizvodnog postrojenja itd.) i opće potrošnje (npr. vanjska i unutarnja rasvjeta, utičnice opće namjene, sustav grijanja, ventilacije, klimatizacije i hlađenja i sl.) elektrane distribuira električnu energiju potrošačima na naponskim razinama SN (6,3 kV) i NN (0,4 kV i 0,69 kV), preko transformatora, rasklopnih postrojenja, motorskih (MCC) i instalacijskih podrazvoda. Potrošači koji zahtijevaju povećanu raspoloživost se napajaju putem dizel generatora odnosno sustava besprekidnog napajanja 230/400 V, 50 Hz (UPS). Napajanje sekundarnih sustava upravljanja, signalizacije, zaštite, mjerenja i regulacije predviđeno je pomoćnim istosmjernim naponom 110 V s ispravljačima u redundantnom spoju, akumulatorskom baterijom, glavnim razvodom i podrazvodima.

1.2.2. POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA

Potrošnja prirodnog plina na godišnjoj razini, na osnovi modela uklapanja proizvodnih jedinica i na osnovi potrebnih sati rada svake jedinice za KKP iznosi 772,08 GWh, odnosno 79.584.446,1 m³.

Plin⁵ će se dobavljati putem spojnog plinovoda na izlaz iz mjerne linije B unutar nove⁶ plinske redukcijske stanice (PRS) TE-TO Osijek (nije predmet ovog zahvata) - redukcija tlaka plina s ulaznog 28 – 50 bar će biti na izlazni tlak 31 bar.

1.2.3. POTROŠNJA VODE

Novi blok trošit će količinu tehnološke vode ovisno o količini isporučene procesne pare. U slučaju kada neće biti isporuke procesne pare količina vode iznositi će:

- Demineralizirana voda 1,8 m³/h od čega je:
 - 1,5 m³/h za dopunu ciklusa voda-para radi gubitaka odmuljivanja i odsoljavanja KNOT
 - 0,3 m³/h za dopunu ciklusa voda-para radi kontinuiranog uzimanja uzoraka

⁵ Područje Osijeka prirodnim plinom se opskrbljuje iz magistralne plinske mreže Hrvatske, s dva plinovoda pojedinačnog kapaciteta 110 000 m³/h, iz polazišne točke Donji Miholjac. Kapacitet magistralnog plinovoda Donji Miholjac – Osijek NO 300/50 kojim je Osijek spojen na magistralnu plinsku mrežu RH je oko 110 000 m³/h pri nazivnom tlaku od 50 bar, dok radni tlak u praksi ne prelazi 35 bar. Sadašnjim energetskim suglasnostima za tri priključka na mjerno redukcijску stanicu (MRS) Osijek I, HEP Proizvodnji d.o.o. TE-TO Osijek, odobren je ukupni priključni kapacitet od 45 760 m³/h, pri radnom tlaku isporuke plina od 15 bar i 3 bar. MRS Osijek I u vlasništvu je tvrtke PLINACRO d.o.o. – ZAGREB, a nalazi se u neposrednoj blizini izvan ograde pogona. Plinsko redukcijсka stanica (PRS) TE-TO Osijek nalazi se unutar ograde pogona.

⁶ Investitor HEP proizvodnja d.o.o. namjerava izgraditi novu plinsku redukcijску stanicu (PRS) unutar kruga TE-TO Osijek. Postojeća plinska stanica unutar pogona će se ukloniti.

Pored toga bez obzira koja proizvoda jedinica radi potrebno je osigurati nadopunu mrežne vode za vrelovod koja iznosi 4,2 m³/h.

Uz maksimalnu isporuku procesne pare od 40,7 t/h potrebna količina tehnološke vode iznositi će:

- Demineralizirana voda 42,5 m³/h od čega je:
 - 1,5 m³/h za dopunu ciklusa voda-para radi gubitaka odmuljivanja i odsoljavanja KNOT
 - 0,3 m³/h za dopunu ciklusa voda-para radi kontinuiranog uzimanja uzoraka
 - 40,7 m³/h za nadoknadu proizvedene pare

Kako je vidljivo, potrošnja sirove tehnološke vode za novi blok kretati će se od 1,8 m³/h do 42,5 m³/h. Osim toga potrebno je dodatno osigurati i 4,2 m³/h za nadopunu mrežne vode za vrelovodni sustav.

Radom nove KKP ne očekuje se povećanje potrošnje sirove vode u odnosu na današnju potrošnju, jer KKP zamjenjuje postojeći Blok A 45 MW.

Sva sirova tehnološka voda dobavlja se iz postojećeg sustav dobave sirove vode iz rijeke Drave.

Za potrebe proizvodnje električne i toplinske energije u Pogonu TE-TO Osijek koristi se voda iz rijeke Drave, koja se može dobavljati radom jedne od dviju crpnih stanica i iznimno voda iz gradskog vodovoda. Za sanitarne potrebe troši se voda iz gradskoga vodovoda. Potrebe za tehnološkom i rashladnom vodom u TE-TO Osijek trenutno iznose 80 m³/h. TE-TO Osijek trenutno dobavlja sirovu vodu iz rijeke Drave na kojoj su u tu svrhu izgrađene dvije crpne stanice (CS) – CS Tranzit i CS Šećerana. CS Tranzit nalazi se oko 2,5 km nizvodno od CS Šećerana.

Vodozahvat „TE-TO Osijek“ na k.č. br. 10091/2 k.o. Osijek izgrađen je u sklopu izgradnje Bloka 45 MW 1985. godine i nalazi se u zasebnom objektu unutar luke Tranzit. U objektu se nalaze četiri pumpe, svaka kapaciteta 120 m³/h. Usisni vodovi izvedeni su za svaku pumpu posebno i omogućeno je daljinsko pokretanje pumpi s lokacije Pogona TE-TO Osijek. Vodopravnom dozvolom za korištenje voda iz rijeke Drave (KLASA: UP/I-325-03/19-02/0000014, URBROJ: 374-22-2-19-2 od 22. veljače 2019.) dozvoljava se zahvaćanje površinske vode rijeke Drave na ovom vodozahvatu u godišnjoj količini do 200.000 m³ maks. kapaciteta crpljenja 133,34 l/s.

Vodozahvat „Šećerana“ na k.č. br. 8428 k.o. Osijek nalazi se u sklopu crpne stanice koja je u vlasništvu tvrtke Tvornice šećera Osijek d.o.o., u kojoj je TE-TO Osijek postavio vlastite pumpe 1988. godine. U zgradi crpne stanice nalaze se tri pumpe, kapaciteta 176 m³/h, 150 m³/h i 50 m³/h, koje su povezane s rijekom Dravom preko dva usisna voda. Pumpe nemaju mogućnost daljinskoga upravljanja, već se pokreću ručno u zgradi crpne stanice. Tlačni cjevovod iz crpne stanice „Šećerana“ spojen je na tlačni cjevovod iz crpne stanice „TE-TO Osijek“. Vodopravnom dozvolom za korištenje voda iz rijeke Drave (KLASA: UP/I-325-03/19-02/0000014, URBROJ: 374-22-2-19-2 od 22. veljače 2019.) dozvoljava se zahvaćanje površinske vode rijeke Drave na ovom vodozahvatu u godišnjoj količini do 300.000 m³ maks. kapaciteta crpljenja 104,44 l/s.

CS Tranzit izgrađena je isključivo za potrebe TE-TO Osijek. Kod planiranja navedene crpne stanice, kod nije uzet u obzir nepovoljan utjecaj uzvodno smještenog ispusta tehnološke otpadne vode iz Tvornice šećera Osijek (TŠO) te je ona tako smještena nizvodno od ispusta tehnoloških otpadnih voda TŠO u Dravu. Ubrzo nakon početka rada Bloka 45 MW, 1985. godine, ustanovljeno je da se u vrijeme kampanje prerade šećerne repe u TŠO u zahvaćenoj vodi nalazi šećer koji

obradom u kemijskoj pripremi vode TE-TO Osijek nije moguće ukloniti. Kako se neuklonjeni šećer u procesu isparavanja vode u kotlu karamelizira na stjenke cijevi, rad postrojenja sa „slatkom“ vodom nije moguć. Dodatan je problem je u TŠO u nekoliko posljednjih godina, nakon kampanje šećerne repe, uvedena i tzv. žuta kampanja, koja produžuje razdoblje „zaslađivanja“ rijeke Drave za još 3-4 mjeseca. Kampanja tako počinje početkom listopada, a završava krajem ožujka, dakle traje tijekom gotovo cijelog perioda postojanja toplinskog konzuma CTS-a grada Osijeka. Drugi problem ove lokacije je zatrpavanje usisnih korpi CS Tranzit, što je uzrokovano radovima na proširenju luke Osijek. Proširenjem je predviđena izgradnja pregrade na 14+110 rkm rijeke Drave, a njenom izgradnjom, vodozahvat CS Tranzit ostao je van protočnog dijela rijeke, što za posljedicu ima taloženje nanosa i zatrpavanje usisnih košara, kao i velike količine organskih tvari u zahvaćenju vodi. Zbog svega gore navedenog donesena je odluka da se vodozahvat sa CS Tranzit bez produljenja usisnih cijevi (korito rijeke Drave pomaknuto prema sjeveru, što zahtjeva produljenje usisnih cijevi za cca. 280 m) više ne koristi.

CS Šećerana, koju je TE-TO Osijek do sada zajednički koristio s Tvornicom šećera Osijek, locirana je uzvodno od ispusta tehnoloških otpadnih voda šećerane. Upotreba dijela prostora CS Šećerana u kojem su smještene crpke za dobavu sirove vode za potrebe TE-TO Osijek nije pravno regulirana, odnosno s TŠO ne postoji ugovor o najmu, već se prostor koristi na temelju suglasnosti na projektirano tehničko rješenje. Zgrada u kojoj je smješten elektromotorni razvod i ekspanzijska posuda za potrebe CS TE-TO Osijek unutar CS Šećerane je izgrađena na međi dviju katastarskih čestica u gradskom vlasništvu. Problemi vezani uz ovakvo stanje uvijek su mogući (npr. u slučaju promjene vlasništva u TŠO i vlasnika gradske čestice) Iz navedenih razloga, isplanirana je izgradnja dovodnog tlačnog cjevovoda sirove dravske vode za potrebe TE-TO Osijek (tehnološke i rashladne vode) uzvodno od ispusta tehnološke vode TŠO, kao i nove crpne stanice za vodozahvat sirove dravske vode.

Predviđeni zahvat u prostoru (nije predmet ovog zahvata) obuhvaća izgradnju nove crpne stanice i bunara, ograde oko parcele te usisnih cjevovoda koji će se postaviti u korito rijeke Drave, nizvodno od CS Šećerane, ali opet uzvodno od ispusta tehnološke otpadne vode tvornice šećera, čime se osigurava sigurna dobava sirove vode bez gore opisanih problema vezanih uz CS Tranzit i CS Šećerana.

Zahvaćena voda priprema se za potrebe korištenja u tehnološke svrhe u TE-TO Osijek. U postrojenju kemijske pripreme vode u TE-TO Osijek prerađuje se sirova voda iz rijeke Drave procesima dekarbonizacije i demineralizacije.

Dekarbonizacija

Sirova voda iz rijeke Drave dovodi se u reaktor. Doziranjem otopine FeCl_3 i vapnenog mlijeka nastaje inaktivni mulj koji se skuplja u donjem dijelu reaktora, gdje se pomoću pumpe za mulj odvodi u ugušivač mulja odakle se odvodi na obradu u filter-prešu, pri čemu se filtracijom odvaja kruta faza od tekuće i nastaje muljna pogača.

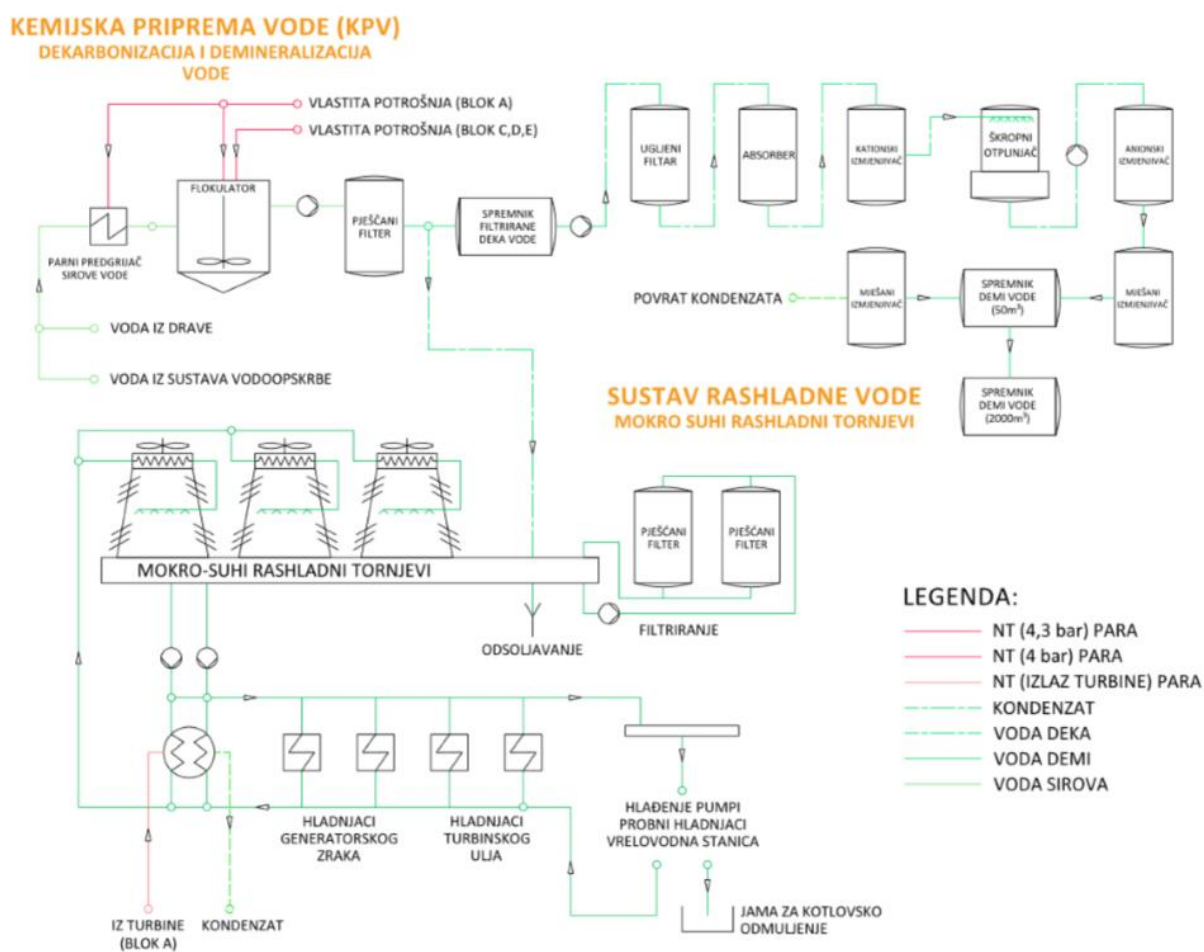
Ovako dekarbonizirana voda se dalje filtrira na pješčanim filterima i nakon toga dio vode se koristi za potrebe hlađenja, a preostali dio za proizvodnju demineralizirane vode. Dekarbonizirana voda koja se troši za hlađenje dodatno se tretira raznim kemikalijama u svrhu sprečavanja korozije i taloženja.

Demineralizacija

U pogonu Kemijske pripreme vode (KPV) postoje četiri linije za proizvodnju demineralizirane vode, dvije stare kapaciteta po 40 m³/h i dvije nove kapaciteta po 100 m³/h. Nove linije su potpuno automatizirane. Svaka linija se sastoji od filtera s aktivnim ugljenom, kationskog izmjenjivača, odvajača CO₂, anionskog izmjenjivača i miješanog izmjenjivača. Za regeneraciju linija koristi se 4,5 %-tna otopina HCl za kationske izmjenjivače, a za anionske izmjenjivače 2,8 %-tna otopina NaOH koje se skladište u zasebnim spremnicima smještenima u betonskoj tankvani. Demineralizirana voda se skladišti u spremniku kapaciteta 2.000 m³.

Kondicioniranje kotlovske i vrelovodne vode

Za rad svih jedinica u TE-TO Osijek koristi se kondicionirana i otplinjena demineralizirana voda. Za kondicioniranje se koristi razrijeđena amonijačna otopina, NH₄OH, koja se kontinuirano dozira u napojne spremnike. U spremnicima se parom održava visoka temperatura, što omogućuje otplinjenje demineralizirane vode. Za kondicioniranje vode koja cirkulira u gradskom vrelovodnom sustavu koristi se otopina Na₃PO₄, koja se kontinuirano dozira u napojni spremnik vrelovoda.



Sl. 1.2-1: Principijelna shema kemijske pripreme vode i sustava rashladne vode TE-TO Osijek

1.2.4. POTROŠNJA KEMIKA LIJA

Za potrebe doziranja kemikalija u napojnu vodu i u bubanj KNOT-a koristit će se sljedeće kemikalije:

- Doziranje u napojnu vodu:
 - Amonijačna otopina (NH_4OH)
 - Količina: 700 l/god (25 %-tna otopina)
 - Potrošnja tijekom rada: 1,2 l/h (1,5 %-tna otopina)
- Doziranje u bubanj KNOT-a
 - Natrij fosfat ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \times 12 \text{H}_2\text{O}$) (potencijalno korištenje koje će se naknadno utvrditi kroz razvoj projekta)
 - Količina: 50 kg/god (100 %-tna otopina)
 - Potrošnja tijekom rada: 0,3 l/h (0,5 %-tna otopina)

Kemikalije se koriste za uklanjanje kisika i regulaciju pH vrijednosti napojne vode. Kemikalije će se skladištiti u postojećem skladištu kemikalija koje se drže u ambalaži, te će se po potrebi dopremiti u pojedinačnim bačvama do KKP-a.

1.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ

1.3.1. EMISIJE U ZRAK

1.3.1.1. Postojeće stanje

Emisije u zrak nastaju izgaranjem goriva u proizvodnim jedinicama navedenima u **tab. 1.1-1**. Onečišćujuće tvari ispuštaju se u zrak kroz više ispusta – **tab. 1.3-1**. Lokacije ispusta u zrak prikazane su na **sl. 1.3-1**.

Tab. 1.3-1: Mjesta emisija u zrak postrojenja TE-TO Osijek

Oznaka	Izvor emisije
Z1	Veliki betonski dimnjak visine 120 m. Dimnjak bloka 45 MW (zajednički ispust parnih kotlova WBK 1 i WBK 2).
Z2	Dimnjak PTA 1, čelični dimnjak visine 60 m.
Z3	Dimnjak PTA 2, čelični dimnjak visine 60 m.
Z4	Dimnjak pomoćne SBK kotlovnice (zajednički ispust parnih kotlova SBK 1, SBK 2 i SBK 3). Čelični dimnjak visine 60 m.
Z5	Dimnjak BE-TO, čelični dimnjak visine 24 m.

Iako sve proizvodne jedinice (osim BE-TO) imaju mogućnost koristiti i tekuće gorivo čijim izgaranjem nastaju veće emisije nego li izgaranjem prirodnog plina, u posljednje četiri godine tekuće gorivo se gotovo i ne koristi.

Za postrojenje TE-TO Osijek ishođeno je Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (u daljnjem tekstu Rješenje OUZO) (KLASA: UP/I-351-03/12-02/71; URBROJ: 517-06-2-2-1-14-43 od 10. travnja 2014.); Rješenje o izmjeni i dopuni okolišne dozvole (KLASA: UP/I-351-03/15-02/60; URBROJ: 517-06-2-2-1-16-14 od 19. veljače 2016.) i Rješenje o izmjeni i dopuni rješenja (KLASA: UP/I-351-03/16-02/57; URBROJ: 517-06-2-2-1-17-6 od 31. siječnja 2017.). U njemu su propisane granične vrijednosti emisija (GVE) u zrak za proizvodne jedinice. Bloku 45 MW i plinskim turbinama PTA 1 i PTA 2 odobreno je izuzeće za toplane do 31. prosinca 2022. godine. Proizvodne jedinice zadovoljavaju propisane GVE, a kotlovi Bloka 45 MW nakon provedene rekonstrukcije sustava izgaranja u prosincu 2017. godine zadovoljavaju i razine emisija povezane s NRT-ima.

Zbog izgradnje kogeneracijskog postrojenja na biomasu (BE-TO Osijek) ulazne toplinske snage goriva 16,7 MW i usklađenja uvjeta za rad postrojenja s Odlukom o zaključcima o najbolje raspoloživim tehnikama (NRT) koja se objavljuje na službenim stranicama Europske unije, <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>, a odnose se na glavnu djelatnost postrojenja⁷, provodi se postupak ishođenja izmjena i razmatranja uvjeta okolišne dozvole za TE-TO Osijek. U **tab.**

⁷ Zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) u okviru Direktive 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama za velike uređaje za loženje (C(2017) 5225), doneseni su u kolovozu 2017. godine.

1.3-2 u nastavku daje se odnos postojećih emisija prema GVE iz Rješenja OUZO i vrijednosti emisija povezanih s NRT-ima koje su osnova za nove GVE.

Tab. 1.3-2: Odnos postignutih emisija te GVE prema Rješenju OUZO i vrijednosti emisija povezanih s NRT-ima⁸

Oznaka ispusta	Gorivo	Opis ispusta	Onečišćujuća tvar	Izmjerena vrijednost (mg/Nm ³) ⁽¹⁾	Vrijednosti emisija povezane s NRT-ima (mg/Nm ³)	GVE prema Rješenju OUZO/ Uredbi o GVE za BE-TO (mg/Nm ³)
Z1 ⁽²⁾	Prirodni plin	Veliki betonski dimnjak visine 120 m. Dimnjak bloka 45 MW (zajednički ispušt parnih kotlova WBK 1 i WBK 2)	Krute čestice	3	-	5
			NO _x izražen kao NO ₂	65,85	GSV: 50 – 100 ⁽⁴⁾ DSV/SVTRU: 85 - 110	300
			SO ₂	2,87	-	35
			CO	6,23	GSV: 5 - 40	100
Z1 ⁽²⁾	Plinsko ulje	Veliki betonski dimnjak visine 120 m. Dimnjak bloka 45 MW (zajednički ispušt parnih kotlova WBK 1 i WBK 2)	Krute čestice	-	GSV: 2 - 20 ⁽⁴⁾ DSV/SVTRU: 7 – 22 (25) ⁽³⁾	50
			NO _x izražen kao NO ₂	-	GSV: 45 – 100 (110) ^{(3) (4)} DSV/SVTRU: 85 – 110 (145) ^{(3) (5)}	450
			SO ₂	-	GSV: 50 - 175 ⁽⁴⁾ DSV/SVTRU: 150 – 200 ⁽⁵⁾	1700
			CO	-	GSV: 10 - 20 ⁽⁴⁾	175
Z2 ⁽²⁾	Prirodni plin	Dimnjak PTA 1, čelični dimnjak visine 60 m	Krute čestice	Dimni broj 0	-	Dimni broj 3 (dimni broj 2)
			NO _x izražen kao NO ₂	213,0	GSV: 25 – 50 (55) ⁽³⁾ DSV/SVTRU: 35 – 55 (80) ⁽³⁾	300
			SO ₂	< 29	-	300
			CO	< 6	GSV: 5 - 30	100
Z2 ⁽²⁾	ELLU (PU)	Dimnjak PTA 1, čelični dimnjak visine 60 m	Krute čestice	-	GSV: 2 – 5 DSV/SVTRU: 2 – 10	Dimni broj 3 (dimni broj 2)
			NO _x izražen kao NO ₂	-	-	300 (350)
			SO ₂	-	GSV: 35 – 60 DSV/SVTRU: 50 – 66	300 (600)
			CO	-	-	100
Z3 ⁽²⁾	Prirodni plin		Krute čestice	< 5,0	-	Dimni broj 3 (dimni broj 2) ⁽⁶⁾

⁸ Izvor: Sadržaj razmatranja i izmjena uvjeta Okolišne dozvole za postojeće postrojenje TE-TO Osijek, EKONERG d.o.o., prosinac 2019.

Oznaka ispusta	Gorivo	Opis ispusta	Onečišćujuća tvar	Izmjerena vrijednost (mg/Nm ³) ⁽¹⁾	Vrijednosti emisija povezane s NRT-ima (mg/Nm ³)	GVE prema Rješenju OUZO/ Uredbi o GVE za BE-TO (mg/Nm ³)
Z3 ⁽²⁾	ELLU (PU)	Dimnjak PTA 2, čelični dimnjak visine 60 m	NO _x izražen kao NO ₂	239,3	GSV: 25 – 50 (55) ^{(3) (4)} DSV/SVTRU: 35 – 55 (80) ⁽³⁾	300
			SO ₂	< 1,3	-	300
			CO	< 4,4	GSV: 5 - 30 ⁽⁴⁾	100
			Krute čestice	-	GSV: 2 – 5 ⁽⁴⁾ DSV/SVTRU: 2 – 10	Dimni broj 3 (dimni broj 2) ⁽⁶⁾
			NO _x izražen kao NO ₂	-	-	300 (350) ⁽⁶⁾
			SO ₂	-	GSV: 35 – 60 ⁽⁴⁾ DSV/SVTRU: 50 – 66	300 (600) ⁽⁷⁾
Z4	Prirodni plin	Dimnjak pomoćne SBK kotlovnice (zajednički ispus parnih kotlova SBK 1, SBK 2 i SBK 3). Čelični dimnjak visine 60 m.	NO _x izražen kao NO ₂	SBK 1: 199,4 SBK 2: 196,1 SBK 3: 194,2	-	200
			CO	SBK 1: 54,0 SBK 2: 9,5 SBK 3: 11,3	-	100
			Dimni broj	SBK 1: 0 SBK 2: 0 SBK 3: 0	-	0
			Krute čestice	-	-	600
Z4	Plinsko ulje	Dimnjak pomoćne SBK kotlovnice (zajednički ispus parnih kotlova SBK 1, SBK 2 i SBK 3). Čelični dimnjak visine 60 m.	NO _x izražen kao NO ₂	-	-	800
			SO ₂	-	-	1700
			CO	-	-	175
			Krute čestice	-	-	600
Z5	Drvena sječka	Dimnjak BE-TO, čelični dimnjak visine 24 m	Krute čestice	54,1	-	Do 1.1.2025.: 150 Od 1.1.2025.: 50
			NO _x izražen kao NO ₂	131,8	-	Do 1.1.2025.: 500 Od 1.1.2025.: 650
			SO ₂	4,2	-	Do 1.1.2025.: 2000 Od 1.1.2025.: - ⁽⁸⁾
			CO	4,5	-	Do 1.1.2025.: 500 Od 1.1.2025.: -

⁽¹⁾ Vrijednosti se odnose na godišnji prosjek za Z1 u 2018. godini te prosjek od tri pojedinačna mjerenja provedena u 2016. za PTA 1 (ispust Z2), u 2014. godini za PTA 2 (ispust Z3), u 2018. za SBK 1, SBK 2 i SBK 3 (ispust Z4) i prvih mjerenja u 2018. za BE-TO (ispust Z5)

⁽²⁾ Bloku 45 MW i plinskim turbinama PTA 1 i PTA 2 odobreno je izuzeće za toplane do 31. prosinca 2022. godine.

⁽³⁾ Ispust Z1: Krute čestice: Za uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. siječnja 2014. gornja granica raspona razine emisija povezane s NRT-om je 25 mg/Nm³, NO_x: Za uređaje snage 100–300 MW_t i uređaje snage ≥ 300 MW_t koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. siječnja 2014. gornja granica raspona razine emisija povezane s NRT-om je 110 mg/Nm³, odnosno 145 mg/Nm³
Ispusti Z2 i Z3: Za postojeće uređaje koji su stavljeni u pogon najkasnije 7. siječnja 2014. gornja granica raspona razina emisija povezanih s NRT-om je 55 mg/m³, odnosno 80 mg/m³

⁽⁴⁾ Ove se razine emisija ne primjenjuju na uređaje koji rade manje od 1500 sati godišnje.

⁽⁵⁾ NO_x: Za industrijske kotlove i postrojenja za daljinsko centralizirano grijanje snage > 100 MWt koji su stavljani u pogon najkasnije 27. studenoga 2003. i koji rade < 1 500 h/god te kod kojih SCR i/ili SNCR nije primjenjiv, gornja granica raspona razine emisija povezane s NRT-om je 365 mg/Nm³. SO₂: Za industrijske kotlove i postrojenja za daljinsko centralizirano grijanje koji su stavljani u pogon najkasnije 27. studenoga 2003. i koji rade < 1 500 h/god gornja granica raspona razine emisija povezane s NRT-om je 400 mg/Nm³.

⁽⁶⁾ GVE ovise o protoku dimnih plinova.

⁽⁷⁾ GVE ovisi o satima rada godišnje. 600 mg/Nm³ je GVE kada plinske turbine rade između 500 i 2000 sati godišnje.

⁽⁸⁾ GVE se ne primjenjuje na uređaje u kojima se upotrebljava isključivo drvena kruta biomasa.

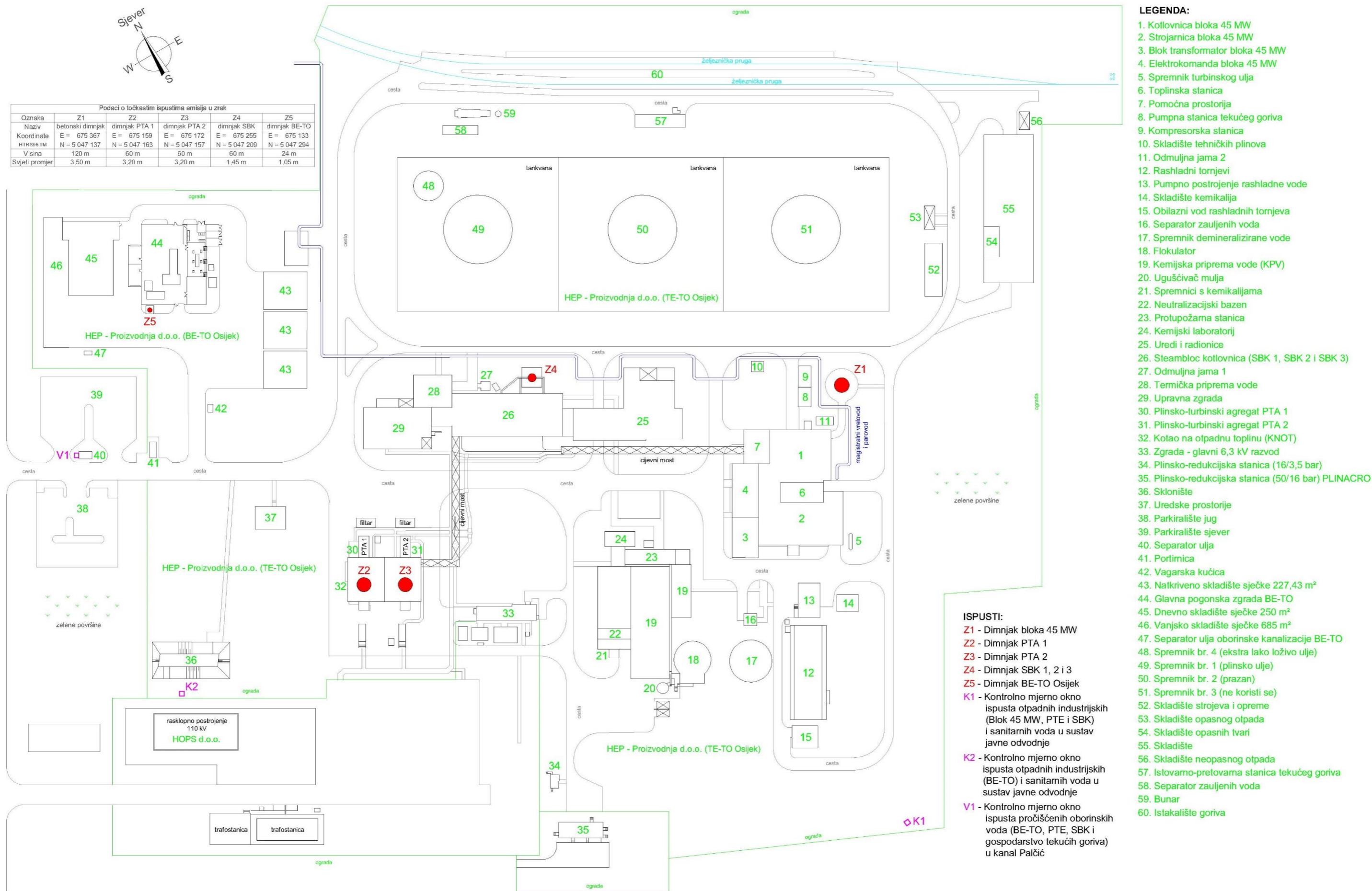
ELLU – ekstra lako loživo ulje, PU – plinsko ulje, GSV – godišnja srednja vrijednost, DSV/SVTRU – dnevna srednja vrijednost/srednja vrijednost tijekom razdoblja uzorkovanja

Plinske turbine PTA 1 i PTA 2 rade vrlo malo (< 200 sati godišnje) ili uopće ne rade, kotlovi Bloka 45 MW rade oko 3000 sati godišnje i to tijekom ogrjevne sezone, a SBK kotlovi 1200 do 1600 sati godišnje uglavnom izvan ogrjevne sezone. BE-TO radi praktički tijekom cijele godine (oko 6000 sati godišnje), pri čemu je angažman najveći tijekom zime (od 10. do 3. mjeseca). Nakon toga angažman kotla oscilira do 5. mjeseca, a ljeti (od 6. do 9. mjeseca) u prosjeku ostvaruje najmanji broj sati rada kada se ujedno može očekivati i prekid rada. Godišnje emisije proizvodnih jedinica TE-TO Osijek dane su u **tab. 1.3-3**.

Tab. 1.3-3: Godišnje emisije proizvodnih jedinica TE-TO Osijek

Emisije u 2018. godini (t/god)					
Proizvodna jedinica	Gorivo	NO _x	SO ₂	CO	Krute čestice
BE-TO	drvena sječka	29,26	0,24	1,39	9,78
Blok 45 MW	prirodni plin	21,35	0,93	2,02	0,97
PTA 1	PP i LUEL	2,94	0,03	0,08	0,01
PTA 2	prirodni plin	8,40	0,03	0,18	0,02
SBK1	prirodni plin	1,47	0,02	0,03	0,03
SBK2	prirodni plin	1,90	0,03	0,06	0,03
SBK3	prirodni plin	1,94	0,03	0,06	0,03
UKUPNO		67,26	1,31	3,82	10,87
Emisije u 2019. godini (t/god)					
Proizvodna jedinica	Gorivo	NO _x	SO ₂	CO	Krute čestice
BE-TO	drvena sječka	34,06	0,62	1,48	15,64
Blok 45 MW	PP i PU*	22,45	1,10	1,66	0,90
PTA 1	Nije radila				
PTA 2	Nije radila				
SBK1	prirodni plin	2,09	0,03	0,06	0,04
SBK2	prirodni plin	2,77	0,04	0,08	0,05
SBK3	prirodni plin	1,79	0,03	0,07	0,03
UKUPNO		63,16	1,82	3,35	16,66

* Potrošnja plinskog ulja odnosi se na garantna ispitivanja tijekom kojih je potrošeno 150 tona ovog goriva.



Sl. 1.3-1: Situacija postrojenja TE-TO Osijek s mjestima emisija

1.3.1.2. Planirani zahvat

Novo kombi-kogeneracijsko postrojenje koje se planira unutar postrojenja TE-TO Osijek imat će ugrađene najbolje raspoložive tehnike (NRT) za smanjenje emisija, prije svega dušikovih oksida (NO_x) u zrak. Predviđene su tzv. suhe komore izgaranja (eng. *Dry Low NO_x - DLM*) u svrhu sniženja emisije NO_x pri izgaranju prirodnog plina. Nastali plinovi izgaranja (pod visokim tlakom i temperaturom) ekspandirajući pokreću turbinu, koja pokreće kompresor i generator električne energije.

Komora za izgaranje je prstenastog oblika s 30 "low NO_x" plamenika ravnomjerno raspoređenih po obodu. Zahvaljujući takvoj izvedbi stvara se homogeno polje temperatura u komori pri svim opterećenjima, bez pojave "hladnih mjesta" karakterističnih za cijevne izvedbe komora za izgaranje. Takvo rješenje reducira nastajanje NO_x spojeva čime se izbjegava potreba za ubrizgavanjem vode ili pare u komore za izgaranje pri izgaranju prirodnog plina.

Granične vrijednosti emisija (GVE) onečišćujućih tvari u zrak za nove velike plinske turbine definirane su Prilogom 16. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21) (mjesečne srednje vrijednosti) koja sadrži odredbe koje su u skladu s Direktivom 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 24. studenoga 2010. o industrijskim emisijama (integrirano sprječavanje i kontrola onečišćenja) (SL L 334, 17. 12. 2010.). Također na predmetni zahvat se odnose odredbe Provedbene odluke Komisije (EU) 2017/1442 od 31. srpnja 2017. o utvrđivanju zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT-i) za velike uređaje za loženje u skladu s Direktivom 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća kojom su definirane godišnje i dnevne granične srednje vrijednosti. GVE prema Uredbi i razine emisija povezane s NRT-ima iz Zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT-i) za velike uređaje za loženje dane su u **tab. 1.3-4**.

Tab. 1.3-4: Granične vrijednosti emisija (GVE) i razine emisija povezane s NRT-ima za izgaranje prirodnog plina u plinskim turbinama u suhom otpadnom plinu temperature 273,15 K i tlaka 101,3 kPa uz volumni udio kisika 15 %

Plinske turbine (uključujući CCGT), koje kao gorivo koriste prirodni plin ⁽¹⁾		Mjesečna srednja vrijednost	Godišnja srednja vrijednost	Dnevna srednja vrijednost ili srednja vrijednost tijekom razdoblja uzorkovanja
NO _x	mg/m ³	50 ⁽¹⁾	10 - 30	15 - 40
CO	mg/m ³	100	< 5 - 30	-

⁽¹⁾ Kod plinskih turbina s jednim ciklusom, učinka većeg od 35% – utvrđeno sukladno uvjetima opterećenja prema ISO normama – GVE za NO_x iznosi 50xη/35 gdje je η stupanj iskorištenja plinske turbine, utvrđen sukladno uvjetima opterećenja prema ISO normama, izražen kao postotak.
GVE za NO_x i CO primjenjuju se samo za opterećenja iznad 70 %.

Garantirane emisije KKP-a u skladu sa zahtjevima najboljih raspoloživih tehnika su sljedeće (u suhom otpadnom plinu temperature 273,15 K i tlaka 101,3 kPa uz volumni udio kisika 15 %):

- NO_x: < 30 mg/m³
- CO: < 30 mg/m³ (očekuju se vrijednosti i niže od 10 mg/m³)

Dimni plinovi će se ispuštati kroz dimnjak maksimalne visine 60 metara.

Pri maksimalnom opterećenju plinske turbine, iz ispusta kotla na otpadnu toplinu emitirat će se 130,91 m³/s (odnosno 471.268,8 m³/h) suhih dimnih plinova svedenih na 15 % vol. kisika. Uz pretpostavku emisijskih koncentracija sukladno garantiranim emisijama i 6880 sati rada godišnje, maksimalne očekivane emisije KKP Osijek dane su u **tab. 1.3-5**. Emisije ugljikovog dioksida su uobičajeno niske pa se daju i emisije pri maksimalnoj koncentraciji od 10 mg/m³.

Tab. 1.3-5: Maksimalne očekivane emisije onečišćujućih tvari u zrak iz KKP Osijek

Onečišćujuća tvar	mg/m ³	g/s	t/god
NOx	30	3,92	97,34
CO	30 (10)	3,92 (1,31)	97,34 (32,45)

Radom KKP Osijek i budućih parnih i vrelovodnih kotlova (bit će predmet drugog postupka) u potpunosti će se zamijeniti postojeće proizvodne jedinice (izuzev BE-TO).

1.3.2. EMISIJE OTPADNIH VODA

1.3.2.1. Postojeće stanje

Industrijske i sanitarne otpadne vode postrojenja TE-TO Osijek skupljaju se putem vodonepropusnog sustava interne odvodnje te ispuštaju u sustav javne odvodnje Grada Osijeka putem ispusta K1 i K2. Potencijalno onečišćene oborinske otpadne vode nakon predobrade na separatorima ulja ispuštaju se putem ispusta V1 u kanal Palčić (prirodni prijemnik).

Za pročišćavanje otpadnih voda koriste se sljedeći sustavi:

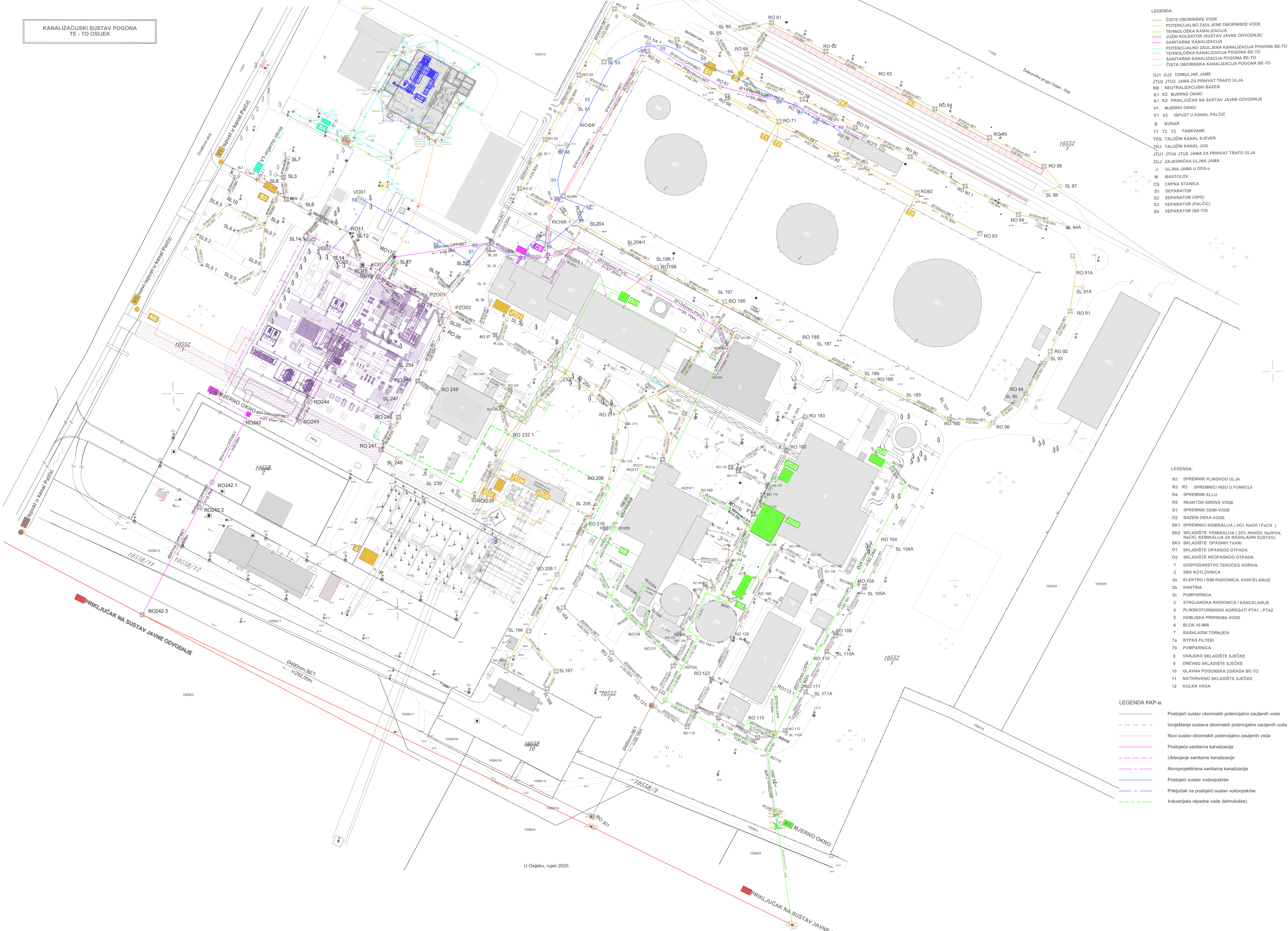
- Potencijalno zauljene oborinske vode se propuštaju kroz separatore ulja i masnoća prije ispuštanja u kanal Palčić (separator S1 na gospodarstvu tekućih goriva, S3 prije ispusta u kanal Palčić i separator S4 BE-TO) – ispušt V1.
- Potencijalno zauljene industrijske otpadne vode se ispuštaju u sustav javne odvodnje također preko separatora ulja i masnoća (separator S2) – ispušt K1.
- Industrijske otpadne vode iz Kemijske pripreme vode (KPV) se neutraliziraju u bazenu za neutralizaciju prije ispusta u sustav javne odvodnje – ispušt K1.
- Kondenzat dimnih plinova BE-TO prolazi postupak neutralizacije te filtracije prije ispusta u sustav javne odvodnje - ispušt K2.

Industrijske otpadne vode nastaju u pogonskim jedinicama: Blok 45 MW, PTE i SBK te u kemijskoj pripremi vode. Nakon obrade industrijske otpadne vode zajedno sa sanitarnim otpadnim vodama iz Bloka 45 MW i KPV-a ispuštaju se putem ispusta K1 u sustav javne odvodnje u količinama cca 115.789 m³/god (maks. 190.000 m³/god), odnosno prosječno cca 462 m³/dan (maks.700 m³/dan) tijekom ogrjevne sezone (1.-4. i 10.-12. mjesec) i cca 116 m³/dan izvan ogrjevne sezone (5.-9. mjesec).

U pogonskoj jedinici BE-TO nastaju industrijske i sanitarne otpadne vode koje se ispuštaju u sustav javne odvodnje na ispustu K2. Industrijske otpadne vode sastoje se od otpadne vode koja služi za tehnološke potrebe proizvodnje vodene pare, te od otpadnoga kondenzata iz kondenzatora dimnih plinova. Kondenzat dimnih plinova prolazi postupak neutralizacije te filtracije nakon čega se zajedno s ostalim industrijskim otpadnim vodama te neobrađenim sanitarnim otpadnim vodama iz BE-TO i upravne zgrade ispušta u sustav javne odvodnje na ispustu K2. Količine industrijskih i sanitarnih otpadnih voda BE-TO na ispustu K2 iznose cca 15.625 m³/god (maks. 35.000 m³/god), odnosno cca 37 m³/dan tijekom ogrjevnog sezone (1.-4. i 10.-12. mjesec) i cca 64 m³/dan izvan ogrjevnog sezone (5.-9. mjesec), (maks. 80 m³/dan).

Lokacije kontrolnih mjernih okana za uzorkovanje otpadnih voda sa sustavom interne odvodnje TE-TO Osijek prikazane su na **sl. 1.3-2.**

KANALIZACIJSKI SUSTAV POGONA
TE - TO OSIJEK



- LEGENDA:
- ČISTE OBORINSKE VODE
 - POTENCIJALNO ZAULIJE NE OBORINSKE VODE
 - TEHNOLOŠKA KANALIZACIJA
 - JUŽNI KOLEKTOR (SUSTAV JAVNE ODVODNJE)
 - SANITARNA KANALIZACIJA
 - POTENCIJALNO ZAULIJE NE SANITARNA KANALIZACIJA POGONA BE-TO
 - TEHNOLOŠKA KANALIZACIJA POGONA BE-TO
 - SANITARNA KANALIZACIJA POGONA BE-TO
 - ČISTA OBORINSKA KANALIZACIJA POGONA BE-TO
- OJ1 OJ2 ODMULJNE JAME
JTU3 JAMA ZA PRIHVAT TRAFU ULJA
NB NEUTRALIZACIJSKI BAZEN
K1 K2 MJERNO OKNO
K1 K2 PRIKLUČAK NA SUSTAV JAVNE ODVODNJE
V1 MJERNO OKNO
V1 V2 ISPUST U KANAL PALČIĆ
B BUNAR
T1 T2 T3 TANKVANE
TKS TALOŽNI KANAL SJEVER
TKJ TALOŽNI KANAL JUG
JTU1 JTU4 JTU5 JAMA ZA PRIHVAT TRAFU ULJA
ZUJ ZAJEDNIČKA ULJNA JAMA
J ULJNA JAMA U ODS-U
M MASTOLOV
CS CRPNA STANICA
S1 SEPARATOR
S2 SEPARATOR (GPO)
S3 SEPARATOR (PALČIĆ)
S4 SEPARATOR (BE-TO)

- LEGENDA:
- R1 SPREMNIK PLINSKOG ULJA
 - R2 R3 SPREMNICI NISU U FUNKCiji
 - R4 SPREMNIK ELLU
 - R5 REAKTOR SIROVE VODE
 - D1 SPREMNIK DEMI-VODE
 - D2 BAZENI DEKA-VODE
 - SK1 SPREMNICI KEMIKALIJA (HCl, NaOH i FeCl3)
 - SK2 SKLADIŠTE KEMIKALIJA (25% NH4OH, Na3PO4, NaClO, KEMIKALIJA ZA RASHLADNI SUSTAV)
 - SK3 SKLADIŠTE OPASNIH TVARI
 - O1 SKLADIŠTE OPASNOG OTPADA
 - O2 SKLADIŠTE NEOPASNOG OTPADA
 - 1 GOSPODARSTVO TEKUĆEG GORIVA
 - 2 SBK KOTLOVNICA
 - 2a ELEKTRO I RIM RADIONICA, KANCELARIJE
 - 2b KANTINA
 - 2c PUMPARNICA
 - 3 STROJARSKA RADIONICA I KANCELARIJE
 - 4 PLINSKOTURBINSKI AGREGATI PTA1; PTA2
 - 5 KEMIJSKA PRIPREMA VODE
 - 6 BLOK 45 MW
 - 7 RASHLADNI TORNJEVI
 - 7a BYPASS FILTERI
 - 7b PUMPARNICA
 - 8 VANJSKO SKLADIŠTE SJEČKE
 - 9 DNEVNO SKLADIŠTE SJEČKE
 - 10 GLAVNA POGOONSKA ZGRADA BE-TO
 - 11 NATKRIVENO SKLADIŠTE SJEČKE
 - 12 KOLNA VAGA

- LEGENDA KKP-a:
- Postojeći sustav oborinskih potencijalno zaujelih voda
 - - - - - Izmještanje sustava oborinskih potencijalno zaujelih voda
 - Novi sustav oborinskih potencijalno zaujelih voda
 - Postojeća sanitarna kanalizacija
 - - - - - Uklanjanje sanitarne kanalizacije
 - Novoprojektirana sanitarna kanalizacija
 - Postojeći sustav vodoopskrbe
 - - - - - Priklučak na postojeći sustav vodoopskrbe
 - - - - - Industrijske otpadne vode (tehnoške)

Sl. 1.3-2: Situacija sustava interne odvodnje postrojenja TE-TO Osijek i planiranog zahvata

U Osijeku, rujan 2020.

Otpadne vode TE-TO Osijek nisu značajnog opterećenja te zadovoljavaju granične vrijednosti emisija sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20) i Rješenju OUZO - **tab. 1.3-6**.

Tab. 1.3-6: Emisije otpadnih voda TE-TO Osijek⁹

Pokazatelj	Jedinica	Emisija (K1)	Emisija (K2)	GVE za sustav javne odvodnje	Emisija (V1)	GVE za površinske vode
pH vrijednost		8,4	7,7	6,5 – 9,5	7,9	6,5 – 9,0
Temperatura	°C	26,4	25,6	40	10,3	30
Boja					Bez	Bez
Miris					Bez	Bez
Taložive tvari	ml/1h	0,1	0,2	10	< 0,1	0,5
BPK ₅	mg O ₂ /l	12	11	250		
KPK _{Cr}	mg O ₂ /l	55,8	51,2	700		
Suspendirane tvari	mg/l	9,4	4,4	-	7,6	35
Teškohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	mg/l	< 5	< 5	100	< 5	20
Ukupni ugljikovodici (mineralna ulja)	mg/l				< 0,01	10
Lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (BTEX)	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	1		
Adsorbilni organski halogeni (AOX)	mg/l	< 0,05	< 0,05	0,5		
Fenoli	mg/l	0,08	0,08	10		
Kloridi	mg/l	57,32	47,13	1000		
Ukupni fosfor	mg/l	4,04	3,79	10		
Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,1		
Kadmij	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,05		
Krom ukupni	mg/l	0,003	< 0,001	0,5		
Bakar	mg/l	0,025	0,015	0,5		
Živa	mg/l	< 0,000007	< 0,000007	0,01		
Nikal	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,5		
Olovo	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,1		
Cink	mg/l	0,126	0,032	1		
Vanadij	mg/l	< 0,012	< 0,012	0,05		

⁹ Emisije otpadnih voda iz 2020. godine.

1.3.2.2. Planirani zahvat

Otpadne vode iz novog KKP-a su sljedeće:

- Sanitarne otpadne vode;
- Čiste oborinske vode;
- Oborinske (potencijalno zauljene) vode;
- Industrijske otpadne vode.

Uz postojeće ispuste za odvodnju otpadnih voda za potrebe novog KKP-a predviđeno je izvođenje novog priključka za odvodnju oborinskih voda (V3) u kanal Palčić. Ispust V3 nalazi se na zapadnoj granici čestice između ispusta V1 i V2¹⁰ - vidi **sl. 1.1-11** i **sl. 1.3-2**.

Sanitarne otpadne vode

S obzirom da izgradnjom novog KKP-a neće doći do povećanja broja pogonskog osoblja, već će postojeće pogonsko osoblje preuzeti vođenje novog KKP-a, neće doći do povećanja sanitarnih otpadnih voda u odnosu na postojeće stanje.

Budući da postojeća sanitarna kanalizacija prelazi preko površine predviđene za izgradnju novog KKP-a, potrebno je izmjestiti instalaciju sanitarne kanalizacije.

Izmještanje postojeće sanitarne kanalizacije sastoji se od uklanjanja trase kanalizacije i uklanjanja kanalizacijskih okana na lokaciji novog bloka. Duljina trase koja se izmješta je oko 100 m te se uklanjanju okna RO19, RO24, RO244 i RO243. Za potrebe izvođenja novog dijela sanitarne kanalizacije predviđana su 3 nova kanalizacijska okna KO01, KO02 i KO03. Nova trasa se izvodi od korugirane (PP) cijevi tako da zaobilazi novi blok sa zapadne strane. Duljina nove trase je oko 140 m, a konačno povezivanje na postojeću mrežu će se izvršiti u postojećem revizijskom oknu RO242, južno od novog bloka.

Priključak novog bloka na izmještenu trasu sanitarne kanalizacije izvest će se sa zapadne strane bloka novom korugiranom (PP) cijevi Ø 250 mm, SN8. Duljina priključka novog bloka je oko 3,5 m.

Trasa sanitarne kanalizacije vodit će se na minimalnom razmaku od 1 m kod paralelnog vođenja s drugim postojećim instalacijama i minimalno 0,5 m iznad ili ispod postojećih instalacija kod križanja.

Sanitarne otpadne vode KKP Osijek ispuštat će se u sustav javne odvodnje grada Osijeka na postojećem ispustu K2 - **sl. 1.3-2**.

Čiste oborinske vode

Budući da će se novi KKP unutar lokacije graditi na zelenoj površini, potrebno je oko zgrade bloka projektirati novi sustav čistih oborinskih voda. Zgrada KKP-a je pravilnog tlocrtnog oblika s površinom krova oko 4.000 m². Novi sustav čiste oborinske odvodnje sastoji se od žljebova po zgradi novog bloka za vertikalnu odvodnju čistih oborinskih voda s krova, cijevnog prstena oko

¹⁰ Ispust V2 je ispuštanje čistih oborinskih voda i na njemu se ne provodi praćenje emisija.

novog bloka i revizijskih okana. Predviđa se oko 20 vertikalnih odvodnji s krova prema prstenu oko zgrade. Prsten cijevi oko novog bloka čine cijevi za odvodnju tako da su na sjevernoj i istočnoj strani bloka predviđene cijevi fi 200, dok su sa zapadne i južne strane predviđene cijevi fi 300. Za odvodnju čistih oborinskih voda predviđa se spajanje na novi sustav odvodnje i ispust V3 u kanal Palčić. Spoj na sustav odvodnje će se izvesti od jugozapadnog kuta novog objekta do zapadne granice čestice gdje se spaja na sustav odvodnje nakon novog separatora NS. Duljina spoja iznosi oko 40 m i izvodi se od cijevi fi 300.

Oborinske vode (potencijalno zauljene)

Oborinske vode s postojećih prometnih površina oko novog KKP-a tretirat će se kao potencijalno zauljene vode i kao takve bit će obrađene prije ispuštanja u kanal Palčić. Potencijalno zauljene oborinske vode s postojećih internih prometnica će se odvoditi postojećim sustavom odvodnje do separatora S3 i dalje do ispusta V1 u kanal Palčić.

Za potrebe novog KKP-a projektirat će se asfaltirana interna prometnica s južne strane bloka dužine 125 m s odvojkom uz zapadnu fasadu dužine 34 m. Predviđena širina prometnice je 7 m. Cesta se sa zapadne strane priključuje na Divaltovu ulicu, a na istočnom dijelu se spaja na postojeći betonski plato plinskih turbina (postojeća prometnica TE-TO Osijeka). Za potrebe odvodnje nove prometnice, predviđen je novi sustav odvodnje potencijalno zauljene oborinske vode. Trasa novog sustava se vodi ispod prometnice u duljini od oko 115 m, tako da se na svakih 20 m nalazi slivnik, a svakih 40 m revizijsko okno. Cesta se izvodi s nagibom od 2,5 % prema slivnicima. Za spoj slivnika i revizijskih okana predviđa se ugradnja cijevi DN150, dok se trasa odvodnje predviđa u dimenziji fi 200. Prije ispuštanja oborinske vode u kanal Palčić putem novog ispusta V3 predviđen je novi separator NS koji se nalazi na zapadnoj granici čestice.

Blok transformatori će biti spojeni s uljnom jamom transformatora te se s njihovog područja ne očekuju onečišćene (zauljene) oborinske vode. Ispod transformatora izvest će se slivišta s kanalom za odvod eventualnog curenja ulja u tankvanu (uljnu jamu). Tankvana će biti opremljena na način da se onečišćena sakupljena voda/mulj može odvoziti s lokacije TE-TO Osijek.

Dio postojećeg sustava potencijalno zauljenih voda koji se nalazi neposredno uz površinu namijenjenu za izgradnju novog KKP-a s istočne strane (od RO 24 do RO 241), potrebno je izmjestiti. Za potrebe izmještanja potrebno je predvidjeti dva nova okna PZO01 i PZO02 u prometnici sjeverno od novog bloka. Novoprojektirana trasa iznosi oko 60 m.

Industrijske otpadne vode

Industrijske otpadne vode iz tehnološkog procesa novog KKP-a nastajat će djelomično kontinuirano, a djelomično povremeno. Veći dio ovih otpadnih voda odnosi se na ugušćenu vodu i te će se vode ubrizgavati u vrelovodni sustav (kao nadopuna uzrokovana propuštanjima vrelovodne mreže) ili ispuštati u sustav tehnološke odvodnje odnosno odvoditi na obradu kondenzata u postojećem postrojenju kemijske pripreme vode, dok će se one jače onečišćene skupljati u spremnicima i periodično zbrinjavati putem ovlaštene tvrtke. Vrste i način obrade industrijskih otpadnih voda novog KKP-a dane su u **tab. 1.3-7**.

Tab. 1.3-7: Industrijske otpadne vode KKP Osijek i način predviđene obrade

Izvori ispuštanja	Oblik ispuštanja	Način obrade
1. Kotao na otpadnu toplinu (KNOT)		
1.1 Odmuljivanje i odsoljavanje kotla na otpadnu toplinu	Kontinuirano	Ubrizgavanje u postojeći vrelovodni sustav tijekom ogrjevne sezone. Ispuštanje u sustav tehnološke odvodnje izvan ogrjevne sezone.
	Pri upuštanju postrojenja u rad u trajanju od 2 h	Ubrizgavanje u postojeći vrelovodni sustav ili na postrojenje za obradu kondenzata u postojećem postrojenju kemijske pripreme vode.
1.2 Uzimanje uzoraka iz ciklusa voda-para	Kontinuirano	Ubrizgavanje u postojeći vrelovodni sustav ili na postrojenje za obradu kondenzata u postojećem postrojenju kemijske pripreme vode.
1.3 Pranje dimne strane kotla na otpadnu toplinu	Jednom u tri godine, tijekom redovnog održavanja	Sakupljanje u novom spremniku kapaciteta 5 m ³ i odvoženje od strane ovlaštene tvrtke
1.4 Odvodnjavanje dimnjaka kotla na otpadnu toplinu	Kontinuirano	Sakupljanje u novom spremniku kapaciteta 5 m ³ , transport do postojećeg neutralizacijskog bazena i ispuštanje nakon obrade u postojeću mješovitu kanalizaciju. Bazen će biti spojen cjevovodom do postojećeg neutralizacijskog bazena.
2. Plinska turbina, parna turbina, kompresor		
2.1 Pranje lopatica kompresora i unutrašnjosti plinske turbine	Jednom u 3 mjeseca, tijekom redovnog održavanja	Sakupljanje u novom spremniku kapaciteta 5 m ³ i odvoženje od strane ovlaštene institucije
3. Pogon kemijske pripreme vode – koristi se postojeća KPV		

Odvodnja industrijskih otpadnih voda KKP Osijek priključit će se na postojeći ispust u sustav javne odvodnje K1 - **sl. 1.3-2**.

S obzirom da neće doći do povećanja broja zaposlenih te da će KKP zamijeniti Blok A, neće doći do povećanja ispuštanja otpadnih voda u sustav javne odvodnje.

1.3.3. GOSPODARENJE OTPADOM

1.3.3.1. Postojeće stanje

Radom postrojenja TE-TO Osijek nastaje prije svega otpad od održavanja. Radi se o više vrsta neopasnog (metalni otpad) i opasnog otpada (zauljeni otpad, otpadna ulja, ambalaža onečišćena opasnim tvarima, fluorescentne cijevi, otpadna elektronička oprema, mulj i talog iz separatora ulja, otpadne baterije i dr.). Također nastaje mulj od pripreme tehnološke vode (KB 19 09 03 muljevi od dekarbonizacije). U **tab. 1.3-8** dane su količine otpada nastale i predane ovlaštenim tvrtkama u 2019. godini (izvor: obrazac NO za prijavu u ROO – registar onečišćavanja okoliša).

Radom postrojenja ne nastaju vrste otpada koje bi se mogle oporabiti u samom postrojenju niti čije nastajanje bi se određenim tehnikama moglo spriječiti ili smanjiti. Otpad se privremeno skladišti odvojeno po vrstama u privremenom skladištu opasnog i neopasnog otpada.

Privremeno skladište opasnog otpada je nadstrešnica ograđena žicom, s betoniranim podom. U njoj su smješteni: kontejner za prihvat elektronskog i električnog otpada (1 m³), posuda za tonere, fluo cijevi i baterije, zauljene krpe (eko-kontejner od 1 m³), zauljene filtere (eko-kontejner od 1 m³), plastična posuda za prihvat ambalaže s ostacima opasnih tvari (0,2 m³). Skladište je izvedeno na način da se otpad skladišti u primarnim spremnicima koji su izrađeni od materijala otpornog na djelovanje uskladištenog otpada te na način koji omogućava sigurno punjenje, pražnjenje, odzračivanje, uzimanje uzoraka i po potrebi nepropusno zatvaranje. Podna površina skladišta nepropusna za otpad koji se u njemu skladišti i izvedena na način da se rasuti otpad može jednostavno ukloniti sa podne površine.

Otpadna ulja skupljaju se u posudama s dvostrukim dnom i skladište na način da se u slučaju izlijevanja sprječava da otpad dospije u okoliš ili sustav javne odvodnje otpadnih voda.

Privremeno skladište neopasnog otpada su betonski bazeni u kojima se odlaže staro željezo, aluminij i ostali metali.

Otpad se predaje ovlaštenim tvrtkama na daljnju uporabu ili zbrinjavanje.

Radom proizvodne jedinice BE-TO Osijek izuzev otpada od održavanja, nastaje i otpad od samog rada jedinice, a to je 10 01 03 lebdeći pepeo od izgaranja treseta i neobrađenog drveta. U 2019. godini ovog otpada nastalo je u količini od 915,08 tona. Otpad se odlaže na odlagalištu Lončarica Velika. Na lokaciji TE-TO Osijek ovaj otpad se privremeno skladišti u četiri kontejnera za pepeo.

Tab. 1.3-8: Gospodarenje otpadom u TE-TO Osijek u 2019. godini

Ključni broj otpada	Naziv otpada	Nastalo u 2019. god. (t)	Stanje privremenog skladišta (t)	Namijenjeno za uporabu (R) ili zbrinjavanje (D)	Količina predana ovlaštenoj tvrtki (t)	Tvrtka koja je preuzela otpad
08 03 17*	otpadni tiskarski toneri koji sadrže opasne tvari	0,055	0	D	0,055	Komunalije Hrgovčić d.o.o.
10 01 03	lebdeći pepeo od izgaranja treseta i neobrađenog drveta	915,08	0	D	915,08	UNIKOM d.o.o.
13 01 10*	neklorirana hidraulična ulja na bazi minerala	0,1	0	R	0,1	C.I.A.K. d.o.o.
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala	0,2	0,1	R	0,3	C.I.A.K. d.o.o. (0,1 t) METAL ZEC d.o.o. (0,2 t)
13 02 08*	ostala motorna, strojna i maziva ulja	0,15	0,1	R	0,25	C.I.A.K. d.o.o.
13 05 02*	muljevi iz separatora ulje/voda	0,95	0	D	0,95	Komunalije Hrgovčić d.o.o.
13 05 07*	zauljena voda iz separatora ulje/voda	23,1	0	D	23,1	AEKS d.o.o. (8,1 t) Komunalije Hrgovčić d.o.o. (15 t)
13 08 99*	otpad koji nije specificiran na drugi način	48,5	0	D	48,5	AEKS d.o.o.
15 01 07	staklena ambalaža	0,21	0	R	0,21	UNIKOM d.o.o.
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	0,11	0	D	0,11	Komunalije Hrgovčić d.o.o.
15 02 02*	apsorbensi, filtarski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu specificirani na drugi način), tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, onečišćeni opasnim tvarima	0,306	0	D	0,306	Komunalije Hrgovčić d.o.o.
16 01 14*	antifriz tekućine koje sadrže opasne tvari	0,97	0	D	0,97	Komunalije Hrgovčić d.o.o.
16 05 06*	laboratorijske kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže, uključujući mješavine laboratorijskih kemikalija	0,021	0	D	0,021	Komunalije Hrgovčić d.o.o.
17 04 02	aluminij	0,94	0	R	0,94	KAIROS d.o.o.

Ključni broj otpada	Naziv otpada	Nastalo u 2019. god. (t)	Stanje privremenog skladišta (t)	Namijenjeno za uporabu (R) ili zbrinjavanje (D)	Količina predana ovlaštenoj tvrtki (t)	Tvrtka koja je preuzela otpad
17 04 05	željezo i čelik	10,2	0	R	10,2	KAIROS d.o.o.
17 06 04	izolacijski materijali koji nisu navedeni pod 17 06 01* i 17 06 03*	8,01	0	D	8,01	UNIKOM d.o.o.
19 09 03	muljevi od dekarbonizacije	124,82	0	D	124,82	UNIKOM d.o.o.
19 09 04	istrošeni aktivni ugljen	26,94	0	D	26,94	KOMBEL d.o.o.
20 01 01	papir i karton	1,81	0	R	1,81	UNIKOM d.o.o.
20 01 21*	fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu	0,029	0	D	0,029	METAL ZEC d.o.o.
20 01 23*	odbačena oprema koja sadrži klorofluorouglijike	0,16	0	D	0,16	METAL ZEC d.o.o.
20 01 33*	baterije i akumulatori obuhvaćeni pod 16 06 01*, 16 06 02* ili 16 06 03* i nesortirane baterije i akumulatori koji sadrže te baterije	0,02	0	D	0,02	METAL ZEC d.o.o.
20 01 35*	odbačena električna i elektronička oprema koja nije navedena pod 20 01 21* i 20 01 23*, koja sadrži opasne komponente	0,455	0	D	0,455	METAL ZEC d.o.o.
20 01 39	plastika	0,545	0	R	0,545	UNIKOM d.o.o.
20 03 06	otpad nastao čišćenjem kanalizacije	2	0	D	2	Komunalije Hrgovčić d.o.o.
20 03 07	glomazni otpad	0,6	0	D	0,6	UNIKOM d.o.o.

1.3.3.2. Planirani zahvat

Radom novog KKP-a nastajat će prije svega otpad od održavanja kao i kod postojećih proizvodnih jedinica izuzev BE-TO te industrijske otpadne vode koje će se zbrinjavati putem ovlaštene tvrtke. Ovaj otpad se može kategorizirati pod ključnim brojem 10 01 22* vodeni muljevi od čišćenja kotla koji sadrže opasne tvari ili 10 01 23 vodeni muljevi od čišćenja kotla koji nisu navedeni pod 10 01 22* ovisno o njegovom sastavu.

1.4. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA - SPOJ NA INFRASTRUKTURU

Od ostalih aktivnosti koje su potrebne za realizaciju zahvata ponajviše valja istaknuti pripremu čestice za gradnju te povezivanje zahvata s postojećom infrastrukturom na lokaciji kao što je prometna, energetska i komunalna infrastruktura. Detaljni opis ostalih aktivnosti dan je u nastavku.

1.4.1. PRIPREMA ČESTICE ZA GRADNJU

Na postojećoj lokaciji na kojoj će biti smješten KKP nalaze se sljedeći objekti:

- Podzemno betonsko sklonište za slučaj opasnosti, a koje će biti uklonjeno i izgrađeno na drugom mjestu unutar pogona
- Baraka koja služi za arhivu i privremeni smještaj – montažni objekt koji će se ukloniti.

1.4.2. PRIKLJUČENJE NA PROMETNI SUSTAV

Južno od novog KKP-a predviđena je nova cesta. Cesta se sa zapadne strane priključuje na Divaltovu ulicu, a na istočnom dijelu se spaja na postojeći betonski plato plinskih turbina. Namjena prometnice je prvenstveno da osigura pristup vatrogasnim vozilima.

Ovom cestom se nova KKP priključuje na sustav internih prometnica TE-TO Osijek čiji se ulaz na lokaciju nalazi sa zapadne strane pored parkirališta.

Pogonu TE-TO Osijek se cestovnom mrežom može pristupiti iz dva pravca i to:

- s juga, županijskom cestom ŽC4088 (spoj na južnu obilaznicu Osijeka, državna cesta DC2),
- sa zapada, Vukovarskom i/ili Divaltovom ulicom (iz pravca grada).

U slučaju da se dolazi Vukovarskom ulicom, mora se prijeći prugu R202 u razini.

1.4.3. PRIKLJUČENJE NA POSTOJEĆI SUSTAV VODOOPSKRBE

Vanjska i unutarnja hidrantska mreža priključuje se na postojeću mrežu. Za potrebe izgradnje planiranog zahvata potrebno je iz vanjske hidrantske mreže ukloniti hidrante H9 i H10 te ugraditi dva nova NH1 i NH2 - **sl. 1.1-11**.

Za potrebe novog KKP-a voda za ljudsku potrošnju i sanitarne potrebe osigurati će se iz postojećeg sustava vodovodne mreže.

Novi KKP bit će priključena na sustav demineralizirane vode (opskrba tehnološkom vodom) novim cjevovodom od KKP prema postojećem postrojenju za kemijsku pripremu vode koje se nalazi istočno od KKP-a.

Novi KKP je planiran sa suhim rashladnim tornjevima za potrebe kondenzacije pare iz parne turbine i za potrebe zatvorenog sustava hlađenja samog KKP-a.

1.4.4. PRIKLJUČENJE NA POSTOJEĆI SUSTAV ODVODNJE OTPADNIH VODA

Odvodnja otpadnih voda novog KKP-a priključit će se na postojeći sustav interne odvodnje kako je opisano u **pog. 1.3.2.2** (odvodnja industrijskih otpadnih voda KKP Osijek priključit će se na postojeći ispust u sustav javne odvodnje K1, a sanitarnih otpadnih voda na postojeći ispust u sustav javne odvodnje K2) uz izvedbu novog separatora ulja za obradu potencijalno zauljenih oborinskih otpadnih voda i novog ispusta oborinskih otpadnih voda (V3) u kanal Palčić.

1.4.5. PRIKLJUČENJE NA POSTOJEĆU PLINSKU MREŽU

Priključak novog KKP-a putem spojnog plinovoda na izlaz iz mjerne linije B unutar nove plinske redukcijske stanice (PRS) TE-TO Osijek (nije predmet ovog zahvata). Priključak obuhvaća samo novi cjevovod prirodnog plina koji spaja novu PRS unutar ograde pogona TE-TO i novi KKP. Spojni plinovod će biti dug oko 300 metara, promjera DN150 i tlaka 31 bar.

1.4.6. PRIKLJUČENJE NA ELEKTROENERGETSKI SUSTAV

Proizvedena električna energija bit će isporučena u visokonaponsku, 110 kV prijenosnu mrežu HOPS – a. Prijenos proizvedene električne energije KKP-a prema rasklopnom postrojenju 110 kV u vlasništvu HOPS-a u TS 110/35/10 kV Osijek 2, odnosno visokonaponskoj mreži predviđen je preko blok-transformatora prijenosnog omjera 110/11 kV, snage 63 MVA (generator plinske turbine) odnosno 31,5 MVA (generator parne turbine).

1.4.7. PRIKLJUČENJA NA POSTOJEĆI SUSTAV DISTRIBUCIJE PARE I CTS

Novo postrojenje KKP veže se na postojeći sustav zagrijavanja mrežne vode TE-TO Osijek.

Spoj KKP na vrelovodni sustav pogona TE-TO Osijek predviđen je spojem na vrelovod nakon BE-TO, dok se u slučaju povrata KKP priključuje prije cirkulacijskih pumpi 1. stupnja u postojećoj toplinskoj stanici.

Spoj na parovodni sustav je izveden direktnim spojem na postojeći parovod tehnološke pare.

Svi priključci na postrojeću infrastrukturu TE-TO Osijek planiranog zahvata prikazani su na **sl. 1.1-11**.

1.5. IZGRADNJA ZAHVATA

1.5.1. ORGANIZACIJA GRADILIŠTA

1.5.1.1. Opći uvjeti

Pri izradi Projekta organizacije građenja izvođač treba uzeti u obzir sve elemente propisane tehničkom dokumentacijom na temelju koje se Projekt organizacije građenja izrađuje. U fazi izrade ponude izvođač će najvjerojatnije imati na raspolaganju glavni projekt, opće i posebne uvjete propisane glavnim projektom, kao i projektantski troškovnik. Obilaskom budućeg gradilišta treba se detaljno upoznati s uvjetima lokacije, a sve nejasnoće treba rješavati s predstavnicima investitora. Posebnu pozornost treba obratiti na pridržavanje općih i posebnih uvjeta građenja. Investitor treba kao sastavni dio ponude propisati izradu projekta organizacije građenja (uključivo s vremenskim planom građenja). Ukoliko je Projekt organizacije građenja nepotpun ili nezadovoljavajuće kvalitete, potrebno ga je u fazi ugovaranja upotpuniti. Jednom kada takav Plan organizacije građenja postane ugovorni dokument, sve promjene Projekta organizacije građenja moguće su samo uz suglasnost Investitora.

1.5.1.2. Uvjeti sigurnosti

Ulaz na radni prostor (štićeni prostor TE-TO Osijek) organiziran je na jednom mjestu ulaz- izlaz. Predlaže se da gradilište ima poseban ulaz s jugozapada (budući spoj na asfaltiranu prometnicu s jugozapadne strane gradilišta), ali ga treba organizirati u skladu s pravilima sigurnosti HEP-a. Obzirom da je štijeeno područje TE-TO Osijek ograđeno, potrebno je preostale tri strane gradilišta ograditi gradilišnom ogradom ili postaviti ogradu kao konačnu, na granici budućeg zahvata u sklopu TE-TO Osijek, što će se propisati općim uvjetima građenja. Pravila sigurnosti TE-TO Osijek treba poštovati i na području budućeg zahvata u prostoru. Ukoliko je potrebno ishoditi suglasnosti i propusnice za radnike i gradilišne strojeve, to je potrebno riješiti sa službom sigurnosti TE-TO Osijek i pravilima HEP-Proizvodnja d.o.o. za rad/kretanje u krugu elektrane.

1.5.1.3. Privremene građevine u funkciji organizacije gradilišta

U shemi organizacije gradilišta prikazan je predloženi položaj privremenih gradilišnih građevina na temelju idejnog rješenja novog postrojenja TE-TO Osijek. Za predloženu lokaciju uprave gradilišta potrebno je osigurati priključak na vodovodnu, električnu i telekomunikacijsku mrežu.

Smještaj kontejnera za upravu gradilišta potrebe radnika (prostor za presvlačenje, blagovaonicu, sanitarni prostor), te skladišta priručne opreme i alata predlaže se smjestiti uz zapadnu stranu buduće zgrade KKP Osijek označenom na **sl. 1.5-1** slovom B (30 x 25 m). Točan raspored i smještaj uprave gradilišta izvođač će riješiti u okviru Projekta organizacije građenja.

Za upravu su predviđena dva kontejnera, te dva spojena kontejnera u kojima će se održavati sastanci, a može se koristiti i kao blagovaonica za radnike. Također treba predvidjeti kontejnere za presvlačenje radnika, te za skladištenje priručnog alata. Posebni kontejneri se trebaju predvidjeti za sanitarne potrebe radnika.

Standardna dimenzija kontejnera je 4 x 2 m, visine 2,2 m, a ovisno o namjeni moguće su i druge dimenzije. Konstrukcija kontejnera je od čeličnih profila, zaštićena temeljnom bojom i lakom. Zidni

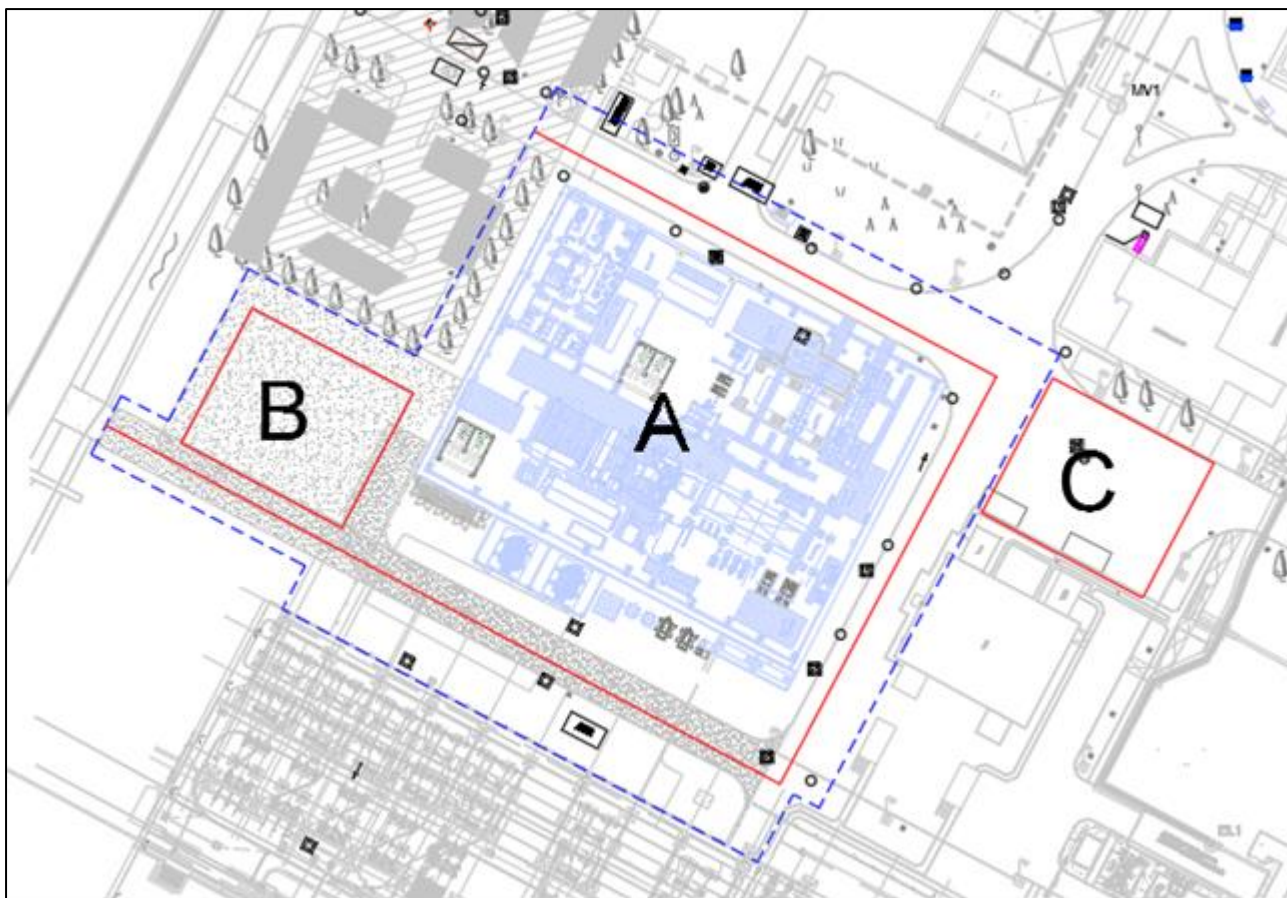
elementi su fiksni, a izvode se od poliuretanskih panela debljine 50 mm, od obostrano pocinčanog bojanog profiliranog lima, s izolacijom od poliuretanske pjene. Krov kontejnera je dvostrešni, a izvodi se od pocinčanog bojanog trapeznog lima T40/185, s olukom i odvodnom cijevi. Standardna oprema kontejnera su jednokrlna zaokretna vrata s cilindar bravom, prozor, te ugrađen priključak za električnu energiju i telefon.

Sve privremene građevine u funkciji organizacije gradilišta smjestiti će se uz rub postojeće ograde TE-TO Osijek. Za parkiranje će se koristiti postojeće parkiralište. Lijevo i desno od prilazne gradilišne prometnice, u slučaju potrebe, izvršiti će se stabilizacija terena u površini i kvaliteti koju zahtijeva odabrana mehanizacija uz prethodnu suglasnost Investitora.

Gradilišni pogoni (tesarski, armirački i sl.) predloženi su na asfaltiranom platou između novog KKP Osijek i postojećih plinskih turbina označeni sa slovom C na **sl. 1.5-1**. Deponije materijala predviđaju se na više mjesta, a formirati će se u skladu s napredovanjem radova.

Trasa gradilišne ograde označena je plavom crtkanom linijom. Kod izrade Projekta organizacije građenja koji će se raditi na temelju projektiranih količina, Izvođač će ustanoviti da li je možda moguće sve gradilišne sadržaje smjestiti unutar parcele TE-TO Osijek, što je najpovoljnije rješenje.

Izvođač radova će se kod izrade Projekta organizacije građenja pridržavati podataka iz ove idejne sheme organizacije gradilišta, međutim ukoliko ima zahtjev za montažom većeg broja privremenih građevina, u slučaju njihovog drugačijeg rasporeda zbog prilagođavanja proizvodnih procesa svojoj tehnologiji, ili bilo kojeg drugog razloga, dužan je na svoj prijedlog organizacije gradilišta ishoditi suglasnost Investitora i nadzorne službe investitora.



Sl. 1.5-1: Organizacija gradilišta

1.5.1.4. Unutarnji transport

Glavni unutarnji horizontalni transportni put označen je crvenom linijom ulaz na gradilište i zonu uprave gradilišta, gradilišnih postrojenja, parkirališta i deponija sa zonom građenja, a izvest će se trasom budućih internih prometnica kao gradilišna prometnica širine cca 4 metra. Predviđena je kao jednosmjerna prometnica, međutim po potrebi se mogu izraditi okretišta za vozila. Glavna unutarnja prometnica vezana je na sporednu asfaltiranu cestu širine 4-5 m koja izlazi na ulicu Martina Divalta, te se na njoj nalazi jedini ulaz iz zone gradilišta dok je za izlaz predviđen trenutno postojeći. Ukoliko budući izvođač iz bilo kojeg razloga želi promijeniti trase gradilišnih prometnica na promijenjenu trasu treba zatražiti suglasnost nadzorne službe Investitora, odnosno voditelja projekta. U Projektu organizacije građenja Izvođač treba također dati tehničko rješenje izvedbe gradilišnih prometnica.

Horizontalni i vertikalni transport također će se obavljati kranovima. Kranovi će se najviše upotrebljavati u fazi izrade konstrukcije građevina. Detaljnu razradu trasa kao i konstrukcije kranskih staza, uz tehničke karakteristike kranova izvođač će obuhvatiti Projektom organizacije građenja. U fazi montaže opreme za vertikalni transport će se najvjerojatnije upotrebljavati auto dizalice, a doseg i nosivost dizalice ovisit će o predmetu transporta.

1.5.1.5. Vanjski transport

Prometnu povezanost Osijeka čine mreža željeznice i autocesta, kao i Riječna i Zračna luka Osijek. Autocesta A5 je dio paneuropskog koridora Vc, koji povezuje Osijek s ostatkom hrvatskog suvremenog sustava autocesta, dovršena je i otvorena u travnju 2009. Iz Osijeka je moguće vlakom doći na brojna odredišta, uključujući Zagreb, Rijeku, Požegu, Viroviticu, Našice, Slavonski Brod, Slavonski Šamac, Erdut, Dalj, Vrpolje, Đakovo i Beli Manastir, odakle su priključci za Mađarsku.

Prema tome vanjski transport opreme i materijala za gradilište je moguć cestom, željeznicom i brodom. Izvođač radova dužan je Investitoru dostaviti detaljnu razradu vanjskog transporta uz sagledavanje svih alternativnih putova, te po potrebi dokazati usklađenost vanjskog transporta za zadanim uvjetima odvijanja radova.

S gledišta zaštite okoliša najmanje je povoljan cestovni promet, ali s obzirom na dostupnost je najčešće jedino moguće. U ovom slučaju s obzirom na opremljenost lokacije moguća su sve tri vrste transporta, ali odabir će naravno ovisiti o resursima i mogućnostima odabranog izvođača radova, odnosno dobavljača opreme.

Na ovom mjestu navode se samo glavni podaci o mogućnostima vanjskog transporta.

Vanjski transport riječnim putem

Teret koji se većinom prevozi hrvatskim rijekama je šećer, umjetno gnojivo, žitarice, željezna ruda i sirova nafta.

Plovni put rijeke Drave (E-80-08) od ušća u Dunav rkm 0 do rkm 22 odgovara zahtjevima IV klase plovnosti. Srednje brzine toka na dionici rijeke Drave kroz Osječko-baranjsku županiju kreću se oko 0,7 m/s, dok maksimalna brzina toka može dosegnuti i do 1,5 m/s pri ekstremno velikim protocima. Padovi vodnog lica na dionici od Donjeg Miholjca do Belišća kreću se od 0,133 ‰ za niske vode Drave do 0,135 ‰ za najviše vodostaje. Za dionicu od Belišća do Osijeka padovi vodnog lica ovise da li se Drava nalazi pod usporom rijeke Dunava ili ne i u ovisnosti od toga, padovi se kreću od oko 0,12 ‰ kada uspora nema pa čak i do ekstremnih 0,026 ‰ pod usporom. Slično vrijedi i za dionicu Drave od Osijeka do ušća, gdje se padovi vodnog lica kreću od minimalnih zabilježenih 0,0016 ‰ pa do 0,116 ‰ pri visokim vodostajima Drave bez uspora Dunava.

Na dijelu od ušća u Dunav do nove luke u Gradu Osijeku rkm 13 plovni put je osposobljen i obilježen za dnevnu i noćnu plovidbu, te se na njemu odvija najintenzivnija plovidba. Drava do Osijeka je plovni put IV klase kod kojeg bi trebao biti osiguran gaz od 250 cm minimalno 240 dana u godini. Tipsko plovilo na vodnom putu te klase je duljine 85 metra širine 9,5 metara, a nosivosti od 1.250 do 1.450 tona.

Osijek je jedna od četiri riječne luke u Hrvatskoj (Vukovar, Sisak, Slavonski Brod i Osijek). Drava je plovna od ušća Dunava stacionaža 0+000 do Osijeka (luka Nemetin) na stacionaži 14+050, a ta dionica plovnog puta je IV klase. Luka Osijek najveća je riječna luka u Hrvatskoj po instaliranom kapacitetu i skladišnom prostoru (otvoreni i zatvoreni).

Na dijelu rijeke Drave od rkm 13 (nova luka Osijek) do 198,6 plovni put je obilježen samo za dnevnu plovidbu i na njemu se uglavnom odvija plovidba koja je vezana uz eksploataciju šljunka, pijeska i drvene mase.

U slučaju izgradnje novog postrojenja KKP Osijek najvjerojatniji je prijevoz opreme riječnim putem, međutim to ovisi o lokaciji dobavljača opreme. Riječni prijevoz je naročito povoljan kod prijevoza zahtjevne opreme u pogledu dimenzija i težina, odnosno za takozvani poseban prijevoz. Kod kogeneracijske plinske elektrane to su: plinska turbina, parna turbina, električni generator, transformator, kondenzator, kotao i slično.

Luka Osijek omogućuje prekrcaj tereta s teglenica na kamione dizalicama, s time da cestovna prometnica do gradilišta treba odgovarati parametrima tereta koji se prevozi. Luka Osijek udaljena je cca 1 kilometar od lokacije planirane KKP Osijek.

Prijevoz tereta riječnim putem se smatra najmanje štetnim za okoliš, a posebno je pogodan s ekonomskog gledišta, ali i s obzirom na svoje kapacitete.

Vanjski transport željeznicom

Stručnjaci Prometnog fakulteta u Zagrebu izračunali su kako je za transport robe željeznicom potrebno 2 do 2,7 puta manje energije nego za isti transport kamionima. Što znači da se za jednaku količinu robe na relaciji Rijeka-Osijek kod prijevoza kamionom u atmosferu ispusti daleko više ugljikovog dioksida. Prema sadašnjim podacima nažalost cca 75 % kontejnera i cisterna iz Luke Rijeka se transportira kamionima.

Danas se tekuće gorivo za potrebe TE-TO Osijek transportira cestovnim vozilima i željezničkim cisternama. Industrijski kolosijek na lokaciji TE-TO Osijek povezan je na kolodvor Donji grad.

Prema tome, kako se u sklopu lokacije TE-TO Osijek nalazi industrijski kolosijek koji je povezan sa željezničkom mrežom, realna je mogućnost prijevoza teških tereta željeznicom. Naravno da su za takav tip prijevoza bitni osnovni parametri tereta kao što su: težina, dimenzije, oblik i slično. U ovisnosti od tih parametara odredit će se tip vagona, kao i sigurnosne mjere i ostale organizacijske mjere koje su neophodne kod takve vrste prijevoza.

Ovaj tip prijevoza s ekološkog stanovišta je prihvatljiviji od cestovnog transporta, međutim kao i uvijek odlučujući je smještaj dobavljača opreme, kao i njegova povezanost s željezničkom mrežom, a presudit će kao i obično ekonomski aspekt.

I u ovom slučaju pristupna gradilišna prometnica treba odgovarati zahtjevima tereta koji se prevozi.

Vanjski cestovni transport

Prema Izmjeni i dopuni strategije prostornog plana Republike Hrvatske duljina mreže kategoriziranih cesta u Republici Hrvatskoj godine 2013. iznosi 26.907,4 km, od čega :

- autoceste 1.413,1 km,
- državne ceste 6.741,6 km,

- županijske ceste 9.788,4 km,
- lokalne ceste 8.964,3 km.

Osijek je autocestom A5 povezan s magistralnim pravcem A3 Bregana-Zagreb-Lipovac. Autocesta A3 dio je evropskog pravca E 70, koji povezuje zapad s istokom Europe od Španjolske do Turske.

Cestovnim putem će biti najveći promet tijekom prve godine izgradnje kada će se na gradilištu odvijati pretežno građevinski radovi. Naravno da će broj i tip vozila ovisiti o odabranoj tehnologiji izvođača radova, prvenstveno načinu izrade betona (centralna proizvodnja betona ili gradilišna betonara). S obzirom na količine betona moguće je da će se izvođaču isplatiti postavljanje gradilišne betonare. Armatura će se najvjerojatnije proizvoditi u centralnom pogonu, a na gradilište transportirati kamionima, odnosno labudicama.

Pri tome će vjerojatno najopterećenije biti županijske ceste oznaka Ž4088 i Ž4257, te državne ceste D2 i D7.

Osim dopreme materijala i opreme, cestovnim putem će se i autobusima dovoziti radnici, kojih će tijekom najintenzivnijeg perioda izgradnje biti i nekoliko stotina, što naravno ovisi o ugovorenim rokovima, te organizaciji izvođača radova.

Za tekuće potrebe gradilišta uvijek će biti na raspolaganju dostavno vozilo: kamionet, odnosno kombi ili kamion manje nosivosti.

1.5.1.6. Deponij materijala i gradilišni pogoni

Sav materijal iz iskopa za potrebe izgradnje građevina odvoziti će se na gradsko odlagalište. Cijena zbrinjavanja materijala iz iskopa će biti obuhvaćena kroz m³ odvoza zemljanog materijala.

Odlagališta ostalih materijala su predviđena na više mjesta unutar gradišta. Ovisno o vrsti radova koja će se izvoditi na određenom radilištu, unutar gradilišta, stvarat će se deponija neophodnog materijala (armatura, oplata, cigla i slično). Deponije su predviđene za tjednu potrošnju.

Gradilišni pogoni su predviđeni u centralnom dijelu gradilišta, odnosno u neposrednoj blizini najvećih građevinskih zahvata (objekt novog bloka). To će biti uglavnom tesarski i armirački pogon, premda će se vjerojatno većina tih radova odvijati u centralnim pogonima. Na gradilištu će se raditi samo neophodne prilagodbe koje se javljaju tijekom izvedbe radova.

Ukoliko vozila prolaze kroz štice prostor TE-TO Osijek, potrebno je svu mehanizaciju očistiti od nečistoća (gume i prema potrebi donji stroj).

1.5.1.7. Osvjetljenje gradilišta

Kod izvođenja nosive konstrukcije, na gradilištima često dolazi do potrebe za noćnim radom, naročito u fazi betoniranja konstrukcije. Da bi se to moglo provesti potrebno je osigurati neke preduvjete.

Tako je u slučaju noćnog rada za osvjjetljenje radnog prostora gradilišta potrebno osigurati rasvjetne uređaje koji omogućuju:

- lagano premještanje i transportiranje radi mogućeg prilagođavanja raznim promjenama,
- vlastitu proizvodnju električne energije,
- minimalnu osvjetljenost od 75 Lux-a cijele radne površine.

S obzirom na tražene karakteristike preporuča se upotreba uređaja za mlazno svjetlo, takozvanih „žirafa“.

Karakteristike i broj rasvjetnih uređaja uz dokaz zadovoljenja traženih uvjeta morat će definirati budući izvođač radova u Projektu organizacije građenja, uz suglasnost nadzorne službe investitora.

Također je potrebno uz čuvarsku službu osigurati osvjjetljenje mjesta „ulaza-izlaza“ na gradilište.

1.5.1.8. Procjena potrebne mehanizacije

Tijekom zemljanih radova predviđa se da će na gradilištu biti buldožer, bager, te vibro ploča i vibro nabijač za zbijanje tla. Kako je front rada velik, predviđaju se barem po dva stroja.

Pri iskopu rovova za cjevovod, odnosno za infrastrukturne sustave predviđa se rovokopač, odnosno kombinirani stroj (rovokopač i utovarivač). Za zbijanje temeljnog tla, odnosno posteljice za cjevovode upotrijebit će se vibro nabijač. U slučaju širokih rovova može se upotrijebiti i vibro ploča. Ovisno o potrebi, odnosno o vremenu u kojem će se ti radovi odvijati Izvođač će odrediti potrebni broj strojeva.

Tijekom trajanja betonskih, odnosno armirano betonskih radova, mogući su ovisno o odabranoj tehnologiji sljedeći strojevi, odnosno postrojenja:

- kran,
- gradilišna betonara,
- mikser za beton,
- auto pumpa za beton,
- ostali strojevi (cirkular, pervibratori i slično).

Ovisno o količinama betona, te odabranom izvođaču, ovisit će da li će se postaviti gradilišna betonara, odnosno da li će se beton dostavljati iz lokalne certificirane betonare. Pri montaži čeličnih konstrukcija, kao i montaži opreme na gradilištu, za pretpostaviti je upotrebu autodizalica različitih nosivosti ovisno o težinama elemenata i potrebnim dosezima. Ti strojevi će biti prisutni na gradilištu samo u vrijeme odvijanja montažnih radova.

Za dovoz i odvoz različitih materijala koristit će se kamioni čija nosivost i broj će ovisiti o vremenu potrebnom za pojedinu aktivnost. Prosječno se očekuje dolazak i odlazak 20 kamiona dnevno.

Na temelju projektiranih količina Izvođač je u obvezi izraditi točan proračun aktivnosti na temelju radne snage i odgovarajuće mehanizacije, kako bi se moglo pratiti ostvarenje vremenskog plana.

Bez iskaza potrebne radne snage i strojeva, nemoguće je utvrditi da li upotrijebljeni resursi na gradilištu odgovaraju onima iz ugovorne dokumentacije.

1.5.1.9. Gradilišni priključci na infrastrukturne sustave

Kako se gradilište nalazi uz postojeće postrojenje TE-TO Osijek, u blizini su dostupni svi infrastrukturni sustavi.

Predviđaju se gradilišni priključci uz upravu gradilišta, ali isto tako na mjestima eventualnih postrojenja, odnosno gradilišnih pogona (tesarski, armirački i slično).

Glavni razvodni gradilišni ormar električne energije nalazit će se uz upravu gradilišta, a priključci će biti izvedeni na mjestima eventualnih potrošača. Priključci moraju biti izvedeni u skladu s propisima zaštite na radu.

Predviđa se i priključak uprave na distributivnu telefonsku kanalizaciju.

Vodovodni gradilišni priključak mora se projektirati u odnosu na gradilišne potrebe. Također je potrebno predvidjeti potrošnju vode za ljudsku potrošnju i sanitarne vode za potrebe radnika od cca 50 litara po radniku dnevno.

Za pranje mehanizacije i vozila, kao i eventualne potrebe polijevanja prometnica zbog prašine potrebno je osigurati minimalno 80 m³ vode dnevno.

Otpadne vode na gradilištu se moraju prikupljati i obrađivati zbog zagađenja, te nakon obrade ispuštati u sustav odvodnje TE-TO Osijek.

1.5.2. DIREKTIVNI VREMENSKI PLAN IZGRADNJE

1.5.2.1. Ulazni podaci

Koncepcija direktivnog vremenskog plana temelji se na ulaznim podacima dobivenim od Investitora.

Plan je direktivan, jer je izrađen za potrebe Investitora, te određuje osnovne postavke kojih se mora pridržavati budući Izvođač radova. Potrebni resursi, redoslijed radova i dionica, te donekle tehnologija radova može se mijenjati ovisno o resursima Izvođača radova, međutim uz pridržavanja osnovnih postavki plana, te uz suglasnost Investitora i Nadzorne službe investitora.

1.5.2.2. Opis plana i popis aktivnosti plana

Za potrebe ovog projekta izrađen je direktivni vremenski plan izgradnje KKP Osijek, s time da se prema dostupnim podacima predviđa da će se novo postrojenje završiti do 2026. godine. Plan je direktivni, jer će se osnovni parametri plana znati tek nakon odabira izvođača radova, kao i odabrane tehnologije izvođenja. Aktivnosti plana su određene prema elementima novog KKP postrojenja iz Pregledne situacije cjelokupnog zahvata elektrane u sklopu Idejnog rješenja.

Direktivni vremenski plan izgradnje nove jedinice u sklopu KKP Osijek koncipiran je u 5 podmreža i to:

1. Strojarnica plinske turbine s pratećim postrojenjima,
2. Kotlovska postrojenje,
3. Strojarnica parne turbine,
4. Zgrada elektropostrojenja i centralne komande
5. Ostala infrastruktura.

Svaka podmreža raščlanjuje se ovisno o vrsti građevine na aktivnosti kako slijedi:

- Priprema i zemljani radovi;
- Betonski i AB radovi;
- Izrada čelične konstrukcije;
- Montaža čelične konstrukcije;
- Završni radovi;
- Montaža opreme.

Podmreža 5. raščlanjuje se na sljedeće aktivnosti:

- Priključak na plin,
- Priključak vode za ljudsku potrošnju i sanitarne vode,
- Priključak na telefonske komunikacije i slično,
- Priključak na sustav gradskog grijanja (CTS),
- Priključak na razdjelnik pare,
- Interne prometnice,
- Odvodnja sanitarne vode,
- Odvodnja oborinskih voda.

Posljednja aktivnost plana je probni pogon i uporabna dozvola.

1.5.2.3. Procjena trajanja aktivnosti

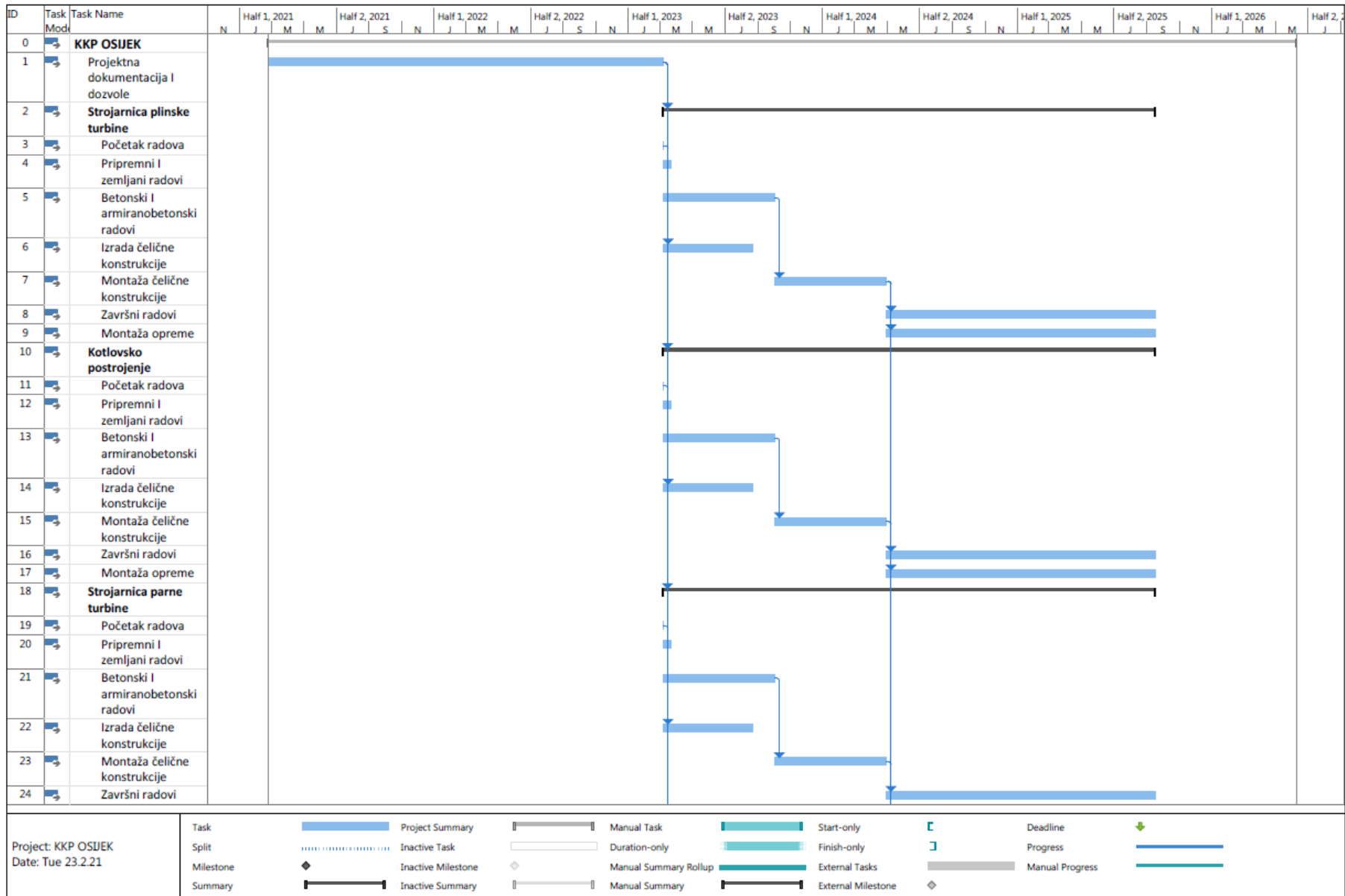
Trajanja aktivnosti su procijenjena na temelju povijesnih podataka za elektrane sličnih karakteristika. Pretpostavka je da će do kraja 2022. godine biti gotova sva potrebna tehnička, građevinska i ugovorna dokumentacija, što znači da bi izgradnja mogla započeti u drugoj polovini 2023. godine. Izgradnja postrojenja takvih karakteristika traje od dvije do tri godine, što naravno ovisi prvenstveno o mogućnostima financiranja, te tehnologiji i resursima izvođača radova. Pretpostavka je da će izgradnja zajedno s probnim pogonom i ishođenjem uporabne dozvole trajati cca tri godine, odnosno da će biti puštena u pogon 2026. godine prema planiranim rokovima investitora. Procjena je da će najduže trajati, pa će prema tome i biti kritični radovi na strojarnicama i pratećim postrojenjima (generator pare na otpadnu vodu, transformator) i to cca 16 mjeseci. Od toga će najduže trajati radovi na montaži opreme cca godinu dana, dok će se ostale aktivnosti djelomično preklapati. Aktivnosti ostalih podmreža će se smještati u vremenski period ovisno o potrebama osnovnog postrojenja strojarnica, kao i o tehnologiji i raspoloživim resursima izvođača radova.

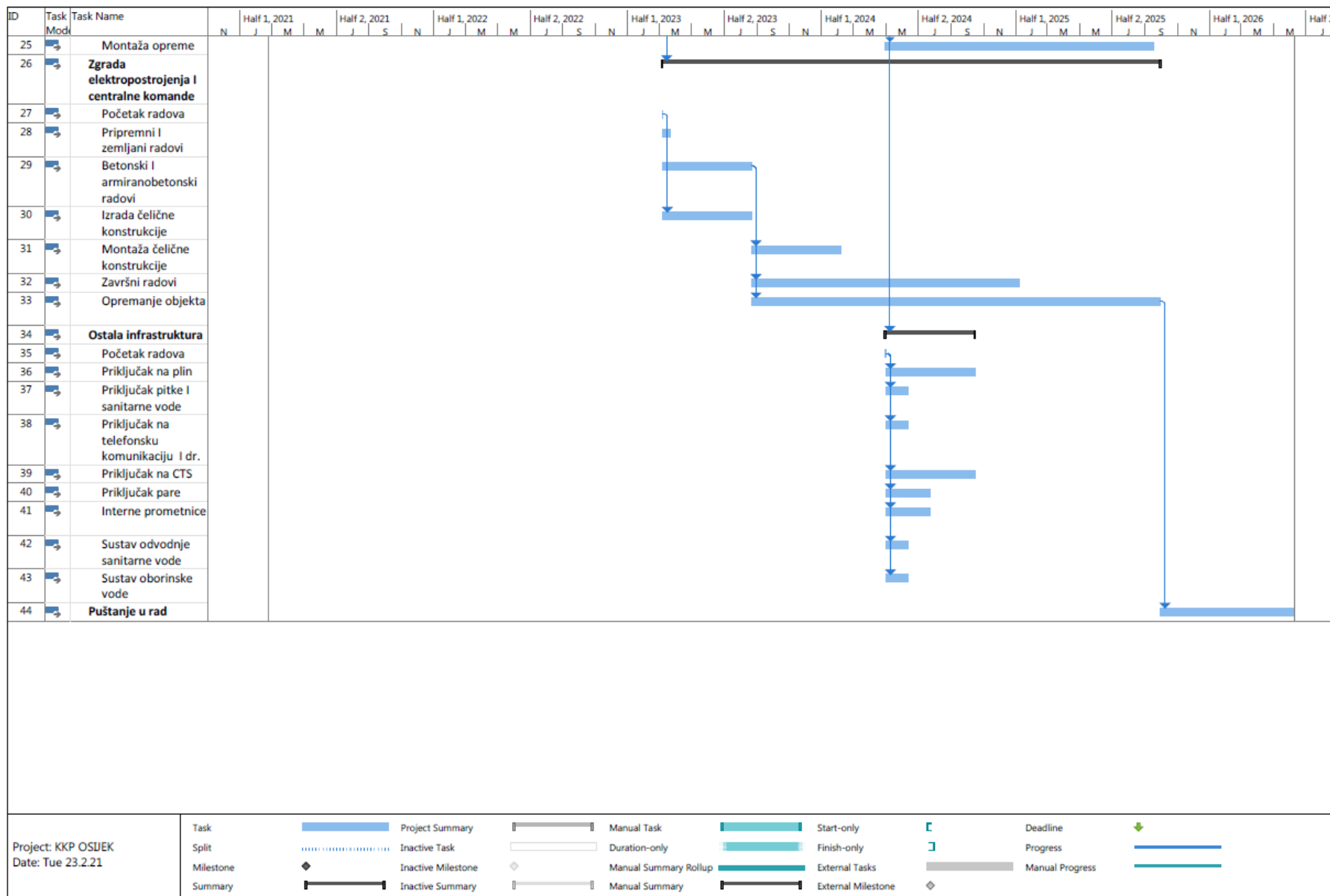
Za potrebe izvođenja Izvođač je u obvezi izraditi proračun trajanja aktivnosti na osnovu projektiranih količina, odabrane tehnologije, potrebne radne snage, kao i ugovorenih rokova. Na temelju izvješća potrebnih resursa koji su sastavni dio ugovorne dokumentacije, te njihove

usporedbe s resursima primijenjenih na gradilištu, jedino je moguće pratiti ostvarenje vremenskog plana.

1.5.2.4. Gantt dijagram

Vremenski plan izrađen je u programskom paketu Microsoft Project te je dan u nastavku.





1.6. UKLANJANJE ZAHVATA

Ukoliko se ne predvidi druga namjena koja bi uvjetovala da dio objekata ostane na lokaciji zahvata, po prestanku korištenja postrojenja, građevine zahvata će se ukloniti, a teren lokacije urediti. Trenutno, način izvođenja radova na uklanjanju zahvata i njihova dinamika nisu poznati. U sklopu pripremnih aktivnosti na uklanjanju zahvata potrebno je izraditi dokumentaciju, gdje je ovisno o dinamici i vrsti radova potrebno obraditi utjecaje na sve sastavnice okoliša te dati mjere zaštite u skladu s propisima koji će tada biti na snazi te prema pravilima struke i uvažavajući stupanj zaštite okolice lokacije zahvata.

2. VARIJANTNA RJEŠENJA¹¹

2.1. IZBOR MIKROLOKACIJE KOMBI - KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA

Analiza odabira mikrolokacije izgradnje za odabranu varijantu kogeneracijskog bloka provedena je na osnovi sljedećih parametara:

- potreba za izmještanjem sustava i objekata
- potreba za rušenjem objekata
- potreba za pregrađivanjem objekata
- potreba za izgradnjom novih prometnica
- udaljenost od postojeće ograde pogona TE-TO Osijek
- procjena potrebe proširenja postojeće mreže internih instalacija
- analiza sustava dobave i kemijske pripreme vode te rashladnog sustava

Procjena proširenja postojeće mreže internih instalacija odnosi se na izračun približnih duljina spoja do priključnih točaka, a to su: postojeća parna SB kotlovnica, nova PMRS, postojeći rashladni tornjevi, područje pored BE-TO predviđeno za povrat vrelovoda, postojeći sustav KPV.

Tlocrtni oblik zgrada novog KKP s vertikalnim dvotlačnim KNOT bez dodatnog loženja podrazumijeva dvije četverokutne površine sljedećih dimenzija:

- 70x27 m, na toj se površini nalaze strojarnica parne turbine, generatori, zgrada elektropostrojenja te zagrijač mrežne vode iz vrelovoda – jedna funkcionalna cjelina postrojenja
- 70x20 m, na toj se površini nalaze strojarnica plinske turbine i kotlovnica – druga funkcionalna cjelina

Tlocrtni oblik zgrada novog KKP s horizontalnim jednotlačnim KNOT s dodatnim loženjem podrazumijeva dvije četverokutne površine sljedećih dimenzija:

- 70x27 m, na toj se površini nalaze strojarnica parne turbine, generatori, zgrada elektropostrojenja te zagrijač mrežne vode iz vrelovoda – jedna funkcionalna cjelina postrojenja
- 80x20 m, na toj se površini nalaze strojarnica plinske turbine i kotlovnica – druga funkcionalna cjelina

Tlocrtni oblik zgrada novog KKP s horizontalnim dvotlačnim KNOT bez dodatnog loženja podrazumijeva dvije četverokutne površine sljedećih dimenzija:

- 70x27 m, na toj se površini nalaze strojarnica parne turbine, generatori, zgrada elektropostrojenja te zagrijač mrežne vode iz vrelovoda – jedna funkcionalna cjelina postrojenja
- 75x20 m, na toj se površini nalaze strojarnica plinske turbine i kotlovnica – druga funkcionalna cjelina

Za potrebe donošenja odluke oko pozicioniranja objekta na lokaciji izrađena je analiza 17 različitih varijanti mikropozicioniranja prilikom čega su razmatrani gore navedeni kriteriji.

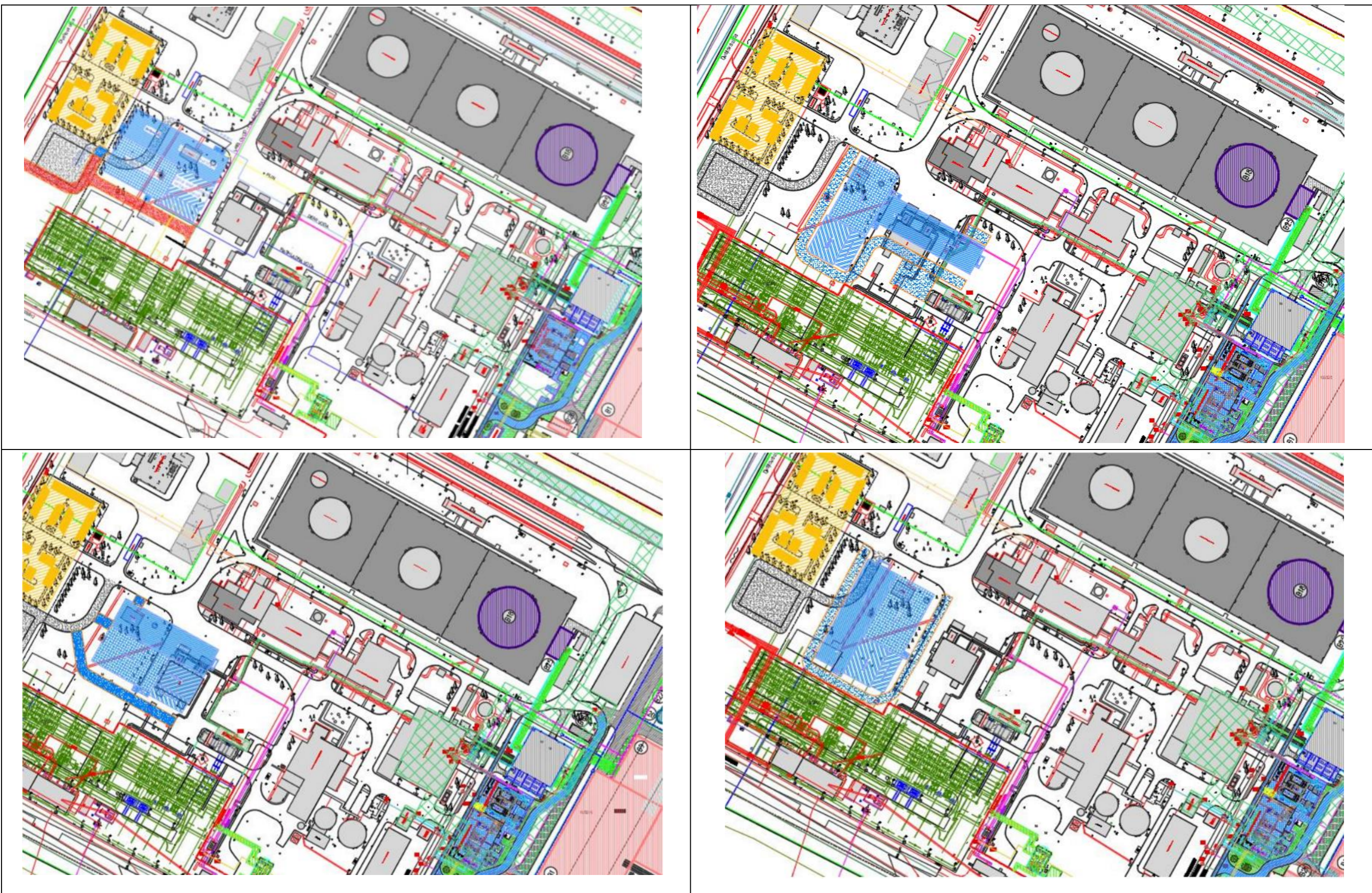
¹¹ Studija izvodljivosti izgradnje kombi-kogeneracijskog postrojenja na lokaciji TE TO Osijek, EKONERG d.o.o., Energetski institut Hrvoje Požar, studeni 2020.

Kao pogodnije lokacije odabrane su one kod kojih je broj neophodnih zahvata kao što su rušenja, uklanjanja i izmještanja (a time i potrebni investicijski trošak) niži te kod kojih je udaljenost od ograde veća. Također, sve varijante s horizontalnim KNOT zahtijevaju veću građevinsku površinu, a horizontalni KNOT s dodatnim loženjem znači i smanjenje efikasnosti postrojenja.

Prilikom izrade analize varijantna su rješenja označavana brojevima od 100 pa nadalje s korakom od 100. Nakon eliminacije varijantnih rješenja koja ne zadovoljavaju odabrane kriterije, preostalo je 7 varijanti, od kojih su tri izdvojene zbog nižeg iznosa potrebnih investicijskih troškova.

Varijanta 300rev1a je ona s najnižim investicijskim troškom, a zatim slijede varijanta 1000, varijanta 1700 i varijanta 1400. One zadovoljavaju sve propisane kriterije. Smještaj njih i odabrane varijante 300rev1a na lokaciji unutar pogona TE-TO Osijek prikazan je na **sl. 2.1-1**. Tlocrtna površina KKP na tlocrtima prikazana je svjetloplavom šrafiranom linijom.

Odabrana varijanta mikrolokacije izabrana je prije svega zbog najnižih investicijskih troškova, a u pogledu utjecaja na okoliš je povoljna budući da ne iziskuje značajne radove rušenja kao pripreme lokacije za izgradnju nove proizvodne jedinice.



Sl. 2.1-1: Varijante smještaja KKP unutar TE-TO Osijek: Lijevo gore varijanta 300rev1a, desno gore varijanta 1700, lijevo dolje varijanta 1000 i desno dolje varijanta 1400

2.2. IZBOR TIPA I ZNAČAJKI KOTLA NA OTPADNU TOPLINU

U studiji izvodljivosti razmatrane su dvije izvedbe kotla na otpadnu toplinu (KNOT, kotao utilizator). Prva je, kotao utilizator s mogućnošću dodatnog loženja, a druga je dvotlačni kotao utilizator bez mogućnosti dodatnog loženja.

Kotao na otpadnu toplinu s mogućnošću dodatnog loženja

U dimnim plinovima plinske turbine nalazi i do 14-15 % kisika u volumnom udjelu zbog velikog faktora pretička zraka, kako se na ulazu u turbinu ne bi postigla previsoka temperatura izgaranja (u novijim turbinama taj je udjel oko 12 % zbog omogućavanja viših temperatura izgaranja napretkom materijala lopatica turbine). Neizgoreni kisik može se potom koristiti za izgaranje sa svježim unesenim gorivom u kotlu utilizatoru.

Nekoliko je razloga za primjenu takvih kotlova. Najčešći je taj da sustav može elastičnije pratiti naglu promjenu potražnje električne ili toplinske energije (tj. da se brzo omogući proizvodnja više pare kad za njom naraste potreba). Tako se izbjegava predimenzioniranje plinske turbine zbog kratkotrajnih *peakova* u potražnji za parom. Drugi je veća iskoristivost topline unesenog goriva u KNOT za dodatno loženje.

No, mana sustava s dodatnim loženjem je narušavanje električnog stupnja djelovanja. Naime, gorivo koje se unese dodatno u kotlu utilizatoru, za proizvodnju se električne energije može iskoristiti samo u parnoj turbini, a ne i u parnoj i u plinskoj turbini te se na taj način smanjuje električni stupanj djelovanja. Kako je već navedeno, u vrijeme nepovoljnog omjera cijena prirodnog plina i električne energije te rasta udjela električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora s vrlo niskim marginalnim troškom, preporuča se ne narušavati električni stupanj djelovanja kako bi se električna energija mogla povoljnije proizvesti i prodati na tržištu. No, s druge strane, zbog boljeg stupnja iskorištenja topline goriva u toplifikacijskom procesu nego u procesu proizvodnje električne energije, ukupni stupanj djelovanja kombi-kogeneracijskog ciklusa s KNOT s dodatnim loženjem pri većim iznosima toplinskog konzuma (niže vanjske temperature ili veće potrebe za tehnološkom parom) bit će veći od onog bez dodatnog loženja.

Dvotlačni kotao na otpadnu toplinu bez mogućnosti dodatnog loženja

Nasuprot KNOT s mogućnošću dodatnog loženja, u kotlu utilizatoru bez mogućnosti dodatnog loženja, ne postoji mogućnost unosa goriva u kotao utilizator, već se para u njemu proizvodi isključivo iz topline ispušnih dimnih plinova iz plinske turbine.

Razmatrana je konfiguracija s dvotlačnim kotlom, a pojam dvotlačnog kotla označava potpunu odvojenost sustava proizvodnje visokotlačne i niskotlačne pare (postoje dva bubnja, jedan na visokom, a jedan na niskom tlaku, iz kojih voda isparava).

Kod ovakve izvedbe kotla dodatno loženje doprinosi podizanju efikasnosti u dvostruko manjoj mjeri od izvedbe s jednim tlakom na kojemu se proizvodi para (regulacija se vodi po izlaznoj temperaturi dimnih plinova).

Ovakva konfiguracija sustava znači i veći električni stupanj djelovanja kombi-kogeneracijskog postrojenja jer se svo gorivo uneseno u ciklus iskorištava za proizvodnju električne energije i u parnoj i u plinskoj turbini. S druge strane, pri većim toplinskim opterećenjima CTS-a, u ciklusu s kotlom utilizatorom bez mogućnosti dodatnog loženja nešto je niži ukupni stupanj djelovanja ciklusa i niži raspoloživi toplinski učin.

Odabrano je tehničko rješenje s dvotlačnim kotlom na otpadnu toplinu. U pogledu utjecaja na okoliš, ovakvim tehničkim rješenjem ostvaruju se niže emisijske koncentracije dušikovih oksida u dimnim plinovima koji se emitiraju u zrak.

2.3. VARIJANTE RASHLADNOG SUSTAVA

U svrhu odabira optimalnog rashladnog sustava novog KKP-a, napravljena je tehno-ekonomska analiza mogućih varijanti. Razmatrane su sljedeće varijante:

1. Postojeći rashladni sustav s rashladnim tornjevima
2. Novi rashladni sustav s rashladnim tornjevima
 - a. Zamjena postojećeg (hlađenje KKP ili Blok 45 MW)
 - b. Novi vezan isključivo uz KKP
3. Protočni rashladni sustav vodom iz rijeke Drave

Usporedba varijanti rashladnih sustava rađena je prema ključnim razlikama navedenim u **tab. 2.3-1**.

Tab. 2.3-1: Usporedba varijanti rashladnih sustava

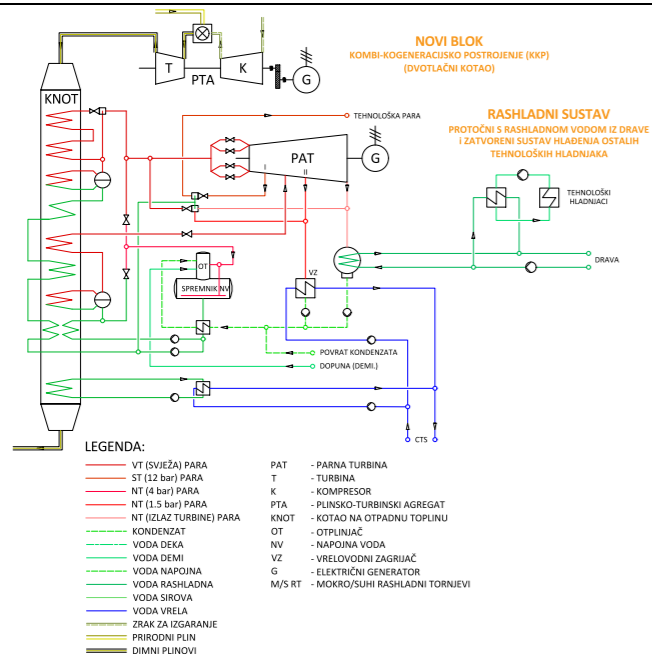
	Postojeći rashladni sustav s rashladnim tornjevima	Novi rashladni sustav s rashladnim tornjevima	Protočni rashladni sustav vodom iz rijeke Drave
Izlazna snaga parne turbine	Niža. Viša temperatura rashladne vode rezultira višom temperaturom/tlakom kondenzacije.		Viša.
Potrošnja pumpi i ventilatora	Cirkulacijske pumpe i ventilatori rashladnih tornjeva	Manja potrebna snaga ventilatora od postojećeg sustava	Samo pumpe.
Potrošnja vode	Nadopuna dekarbonizirane vode zbog odmuljivanja		Naknada za zaštitu voda zbog zagrijavanja vode iz Drave
Investicijski trošak	Najniži. Potreban spoj na postojeću infrastrukturu.	Niži. Investicijski troškovi ovakvog sustava niži su od investicijskih troškova protočnog rashladnog sustava vodom iz Drave.	Viši. Potrebna izgradnja vodozahvata, pumpne stanice, cjevovoda. Potreban odvojen sustav tehnološkog hlađenja.
Utjecaj na okoliš	Moguće pojavljivanje kapljica/maglice kod rada.		Zagrijavanje rijeke Drave

Dodatno, napravljena je i usporedba korištenja dvije različite konfiguracije kondenzatora parne turbine:

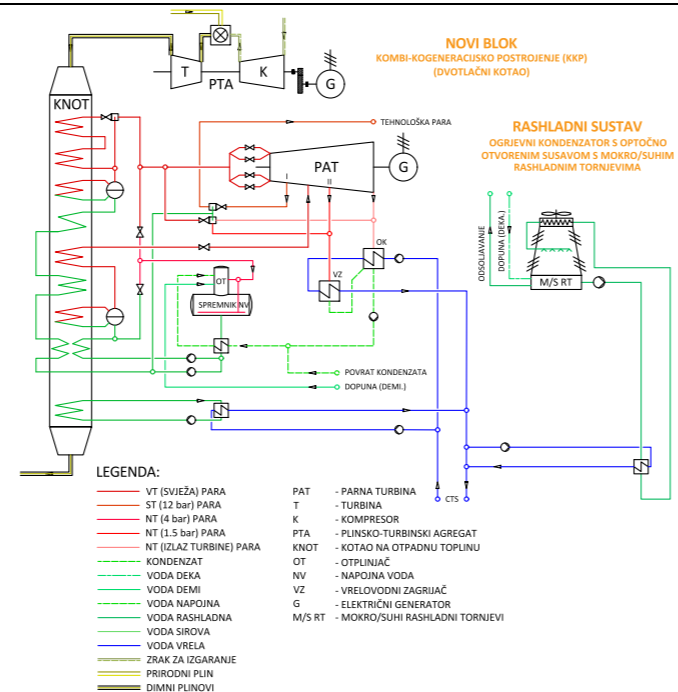
1. Kondenzator hlađen rashladnom vodom
2. Ogrjevni kondenzator hlađen mrežnom vodom

- a. Mrežna voda ljeti (ili po potrebi) hlađena postojećim rashladnim sustavom s rashladnim tornjevima preko izmjenjivačke stanice
- b. Mrežna voda ljeti (ili po potrebi) hlađena zračnim hladnjakom

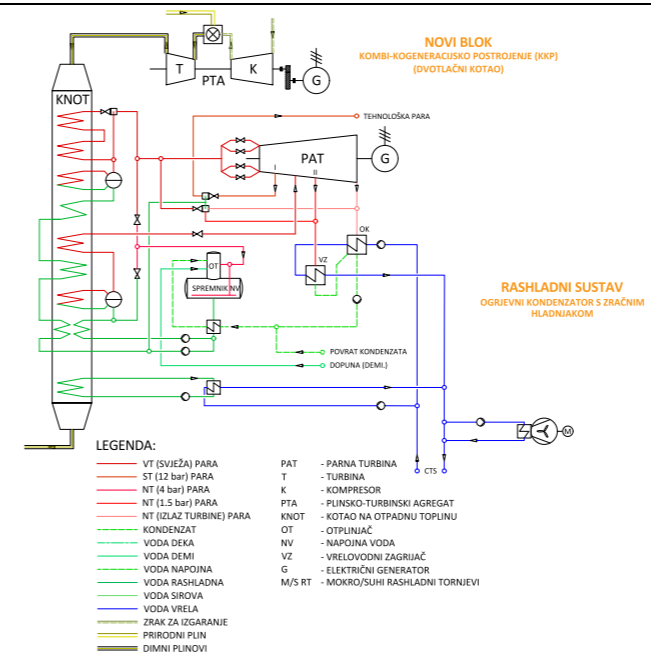
Na **sl. 2.3-1** prikazana je shema uklapanja novog bloka KKP s postojećim ili novim rashladnim sustavom s rashladnim tornjevima, odnosno protočnim rashladnim sustavom i rashladnim sustavom sa zračnim hladnjakom.



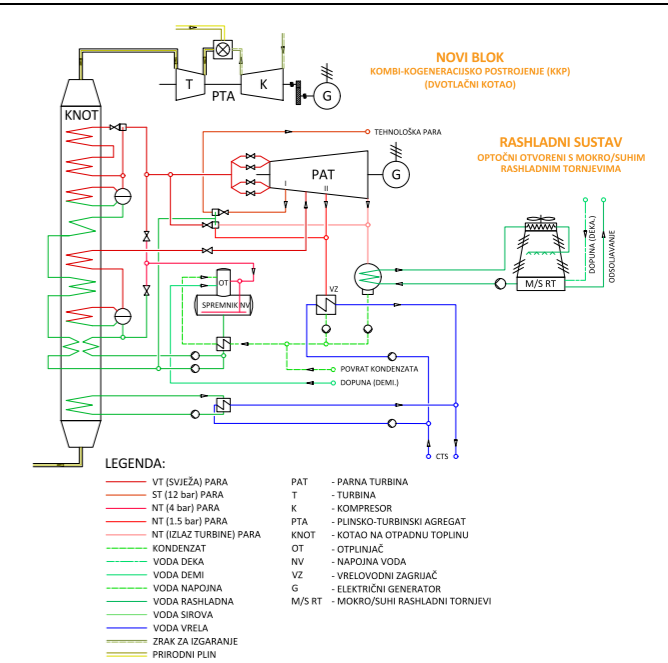
Schema uklapanja novog bloka KKP i protočnog rashladnog sustava vodom iz Drave



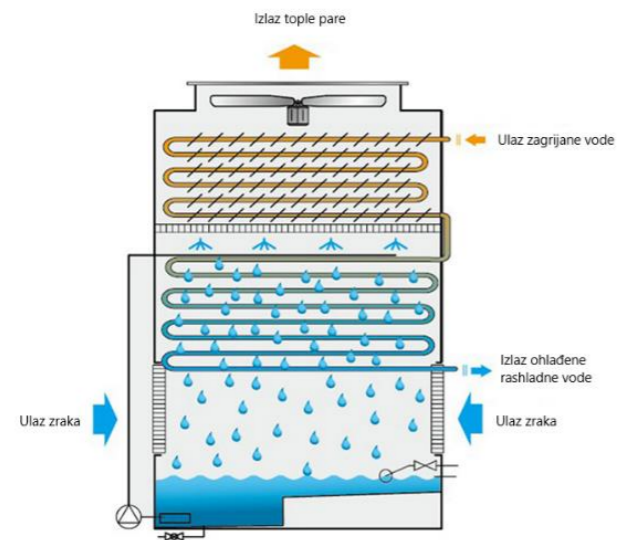
Schema uklapanja novog bloka KKP s ogrjevnim kondenzatorom i rashladnim sustavom s rashladnim tornjevima



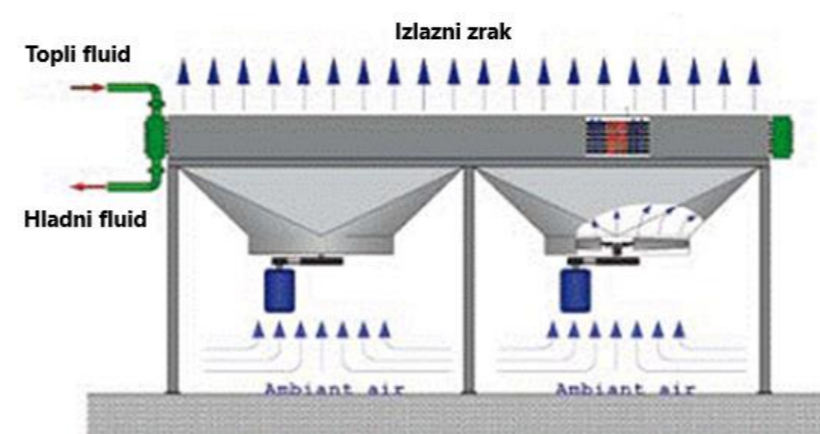
Schema uklapanja novog bloka KKP s ogrjevnim kondenzatorom i rashladnim sustavom sa zračnim hladnjakom



Schema uklapanja novog bloka KKP i rashladnog sustava s rashladnim tornjevima



Mokro-suhi rashladni tornjevi



Zračni hladnjaci



Sl. 2.3-1: Varijante rashladnog sustava KKP Osijek

U varijanti s ogrjevnim kondenzatorom, sva toplina kondenzacije pare iz zadnjeg stupnja turbine predaje se mrežnoj vodi. Tako zagrijana mrežna voda dalje struji prema CTS-u i/ili rashladnom sustavu, ovisno o sezoni. Ponekad je predana toplina viša od potreba CTS-a, te je u tim slučajevima potreban paralelan rad rashladnog sustava i CTS-a. Temperatura mrežne vode u ogrjevnoj sezoni višestruko je viša od projektnih temperatura rashladnih tornjeva pa se njeno hlađenje odvaja dodatnim izmjenjivačem između mrežne vode i rashladne vode hlađene na rashladnim tornjevima.

Usporedno s varijantom ogrjevnog kondenzatora i rashladnog sustava s rashladnim tornjevima, varijanta ogrjevnog kondenzatora i rashladnog sustava s zračnim hladnjakom ne zahtjeva dodatni izmjenjivač koji odjeljuje rashladni sustav i mrežnu vodu. U ovoj varijanti, mrežna voda direktno struji kroz zračni hladnjak (po potrebi) i predaje toplinu okolišu.

Uz razlike u investicijskim troškovima i troškovima održavanja varijanti rashladnih sustava, one se razlikuju u izlaznim električnim snagama parne turbine, električnim snagama pomoćnih uređaja (pumpi i ventilatora) i potrošnji vode.

Za sve varijante provedena je ekonomska analiza. Ekonomska analiza provedena je na razlikama neto sadašnje vrijednosti (NPV-a) predloženih opcija. Isplativost određene analizirane opcije uvelike zavisi o broju radnih sati postrojenja. Kao osnovna varijanta odabrana je varijanta s postojećim rashladnim sustavom i kondenzatorom hlađenim rashladnom vodom. Rezultati analize pokazuju izrazito pozitivnu razliku NPV-a korištenja ogrjevnog kondenzatora u usporedbi s korištenjem klasičnog kondenzatora hlađenog rashladnom vodom na 5 000 radnih sati godišnje. Isplativost takvog sustava pada povećanjem broja ljetnih radnih sati.

Ovisno o očekivanom broju radnih sati godišnje, u rasponu od 5 000 do 7 000 radnih sati godišnje troškovno optimalne varijante rashladnih sustava za dvije vrste kondenzatora su:

- Za ogrjevni kondenzator: zračni hladnjak
- Za klasični kondenzator: novi rashladni sustav s rashladnim tornjevima (54 MW).

Daljnjom analizom je utvrđeno da je za slučaj rada novog postrojenja od 0 do 6 681 ekvivalentnih sati godišnje, optimalno tehničko rješenje: **ogrjevni kondenzator sa zračnim hladnjakom**. Ova je varijanta u konačnici i izabrana.

U pogledu utjecaja na okoliš varijanta s protočnim rashladnim sustavom je najmanje povoljna zbog potrebe za crpljenjem vode iz rijeke Drave koja se nalazi u ekološkoj mreži te ujedno toplinskog utjecaja ispuštanjem zagrijane otpadne rashladne vode. Kod suhovažnih rashladnih tornjeva postoji mogućnost stvaranja maglice čega kod zračnih hladnjaka nema jer nema direktnog kontakta zraka za hlađenje i vode koja se hladi.

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S VAŽEĆOM PROSTORNO - PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Za planirani zahvat relevantni dokumenti prostornog uređenja su sljedeći:

- Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 106/17),
- Prostorni plan Osječko-baranjske županije („Županijski glasnik“ broj 1/02, 4/10, 3/16, 5/16 i 6/16-pročišćeni tekst, 5/20, 7/20-pročišćeni plan, 1/21 i 3/21-pročišćeni plan),
- Prostorni plan uređenja Grada Osijeka ("Službeni glasnik" Grada Osijeka broj 8/05, 5/09, 17A/09-ispravak, 12/10, 12/12, 20A/18 i 8A/19-pročišćeni tekst) i
- Generalni urbanistički plan Grada Osijeka ("Službeni glasnik" Grada Osijeka – broj 5/06, 12/06-ispravak, 1/07-ispravak, 12/10, 12/11, 12/12, 2/13-ispravak, 4/13-ispravak, 7/14, 11/15, 5/16-ispravak, 2/17 i 6A/18-pročišćeni tekst, 13A/20 i 4/21).

3.1.1. STRATEGIJA PROSTORNOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE

Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske usvojena je 13.10.2017. i objavljena u Narodnim novinama broj 106/17.

U Strategiji se navodi sljedeće:

2.5.2. Energetska infrastruktura

(...)

Korištenjem obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije ostvaruju se interesi RH u području energetike utvrđeni Strategijom energetskog razvoja, što se ponajprije odnosi na povećanje udjela korištenja energije iz obnovljivih izvora energije na 20% do 2020. godine temeljem prihvaćenih obveza EU-a. Istovremeno, povećava se korištenje vlastitih prirodnih energetskih resursa, dugoročno smanjuje ovisnost o uvozu energenata te ostvaruje diversifikacija proizvodnje energije i povećanje sigurnosti opskrbe.

(...)

***Kogeneracijska postrojenja**, u kojima se istodobno proizvodi električna i toplinska energija u jedinstvenom procesu, doprinose postizanju bolje učinkovitosti energetskog sektora. Osnovna prednost kogeneracije je povećana učinkovitost u odnosu na konvencionalne elektrane, u kojima se samo proizvodi električna energija, te industrijske sustave koji samo proizvode paru ili vruću vodu za tehnološke procese. Istovremeno se smanjuje štetan utjecaj na okoliš, pogotovo ako se kao gorivo koriste obnovljivi izvori. Kogeneracijska postrojenja mogu biti i stabilan distribuirani izvor energije industrijskim postrojenjima u slučaju poremećaja u radu glavne mreže.*

Problem današnjih postrojenja, proizvodnih i prijenosnih, neujednačena je amortizacija (starost kao i struktura (obnovljivi i neobnovljivi energetski resursi). Kod rekonstrukcija, ponajprije mreže koriste se postojeći koridori bez značajnijih proširenja.

(...)

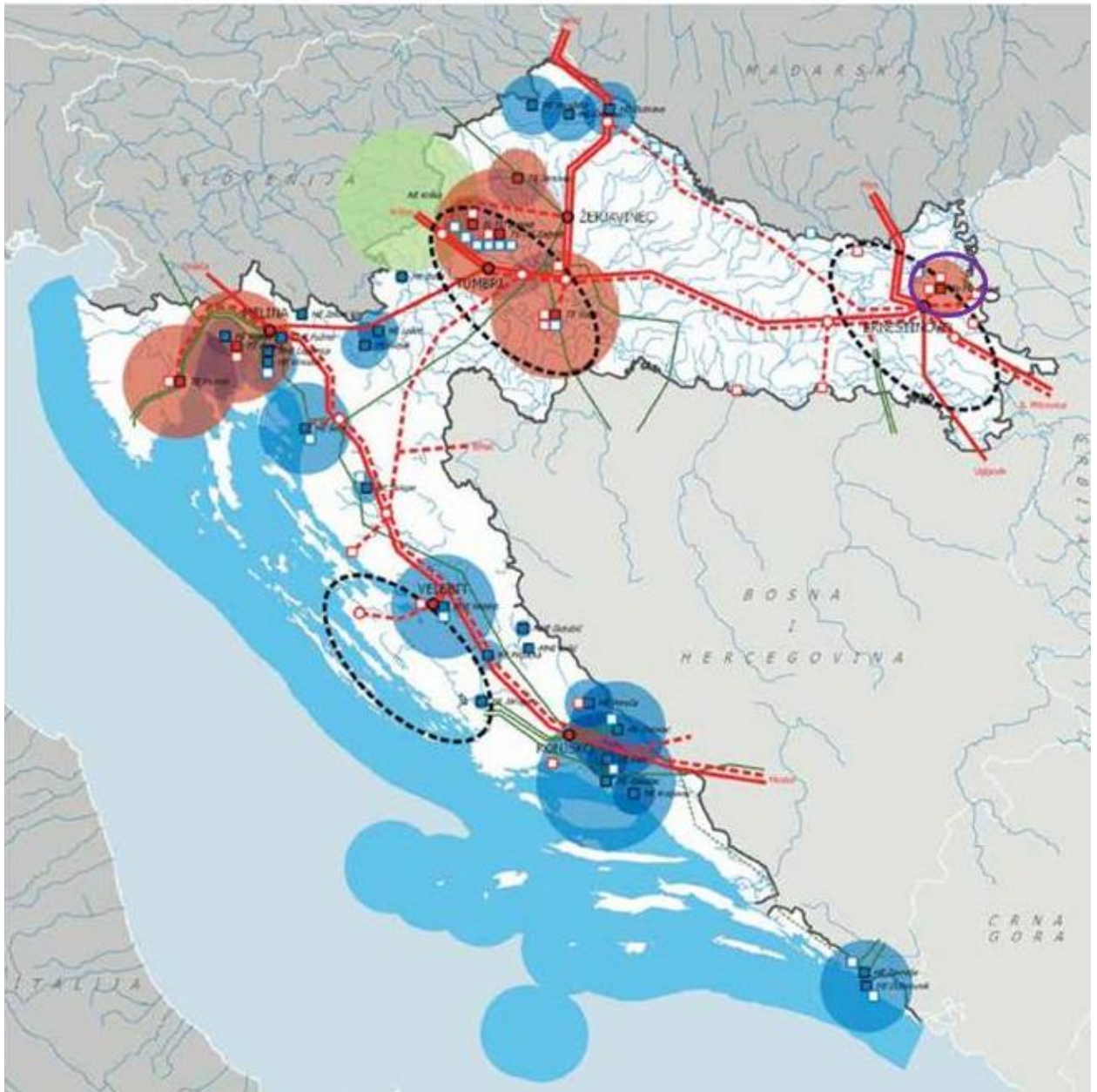
4.4.2. Razvoj proizvodnje, prijenosa, transporta, skladištenja, distribucije i opskrbe energijom

(...)

Kogeneracija

Do 2020. planirana je izgradnja jedinica ukupne snage barem 300 MW. Veći dio te snage odnosi se na industrijske kogeneracijske jedinice, a manji na kogeneracijske jedinice u centraliziranim toplinskim sustavima.

Povećanje udjela kogeneracijske proizvodnje toplinske i električne energije može se ostvariti zamjenom zastarjele opreme učinkovitijim tehnologijama na postojećim lokacijama ili izgradnjom i pogonom novih postrojenja. Potiče se razvoj visokoučinkovite kogeneracije, odnosno tehnologija koje daju uštedu primarne energije od 10% u odnosu na odvojenu proizvodnju toplinske i električne energije (s izuzetkom malih i mikropostrojenja koja nemaju definiran minimum uštede).



PRIKAZ 4.9.
OSNOVNI ELEMENTI
ELEKTRO-
ENERGETSKOG
SUSTAVA

Energetske građevine postojeće

- Termoelektrane postojeće
- Hidroelektrane postojeće

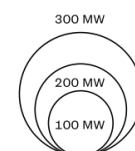
Potencijalne lokacije za nove energetske građevine

- Potencijalne lokacije za nove termoelektrane
- Potencijalne lokacije za nove hidroelektrane
- Područja za prioritetni smještaj novih energetskih građevina

Elektroprijenosne građevine

- Postrojenje 400/220/110 kV postojeće
- Postrojenje 400/220/110 kV planirano
- 400 kV dalekovod postojeći
- - - 400 kV dalekovod planirani

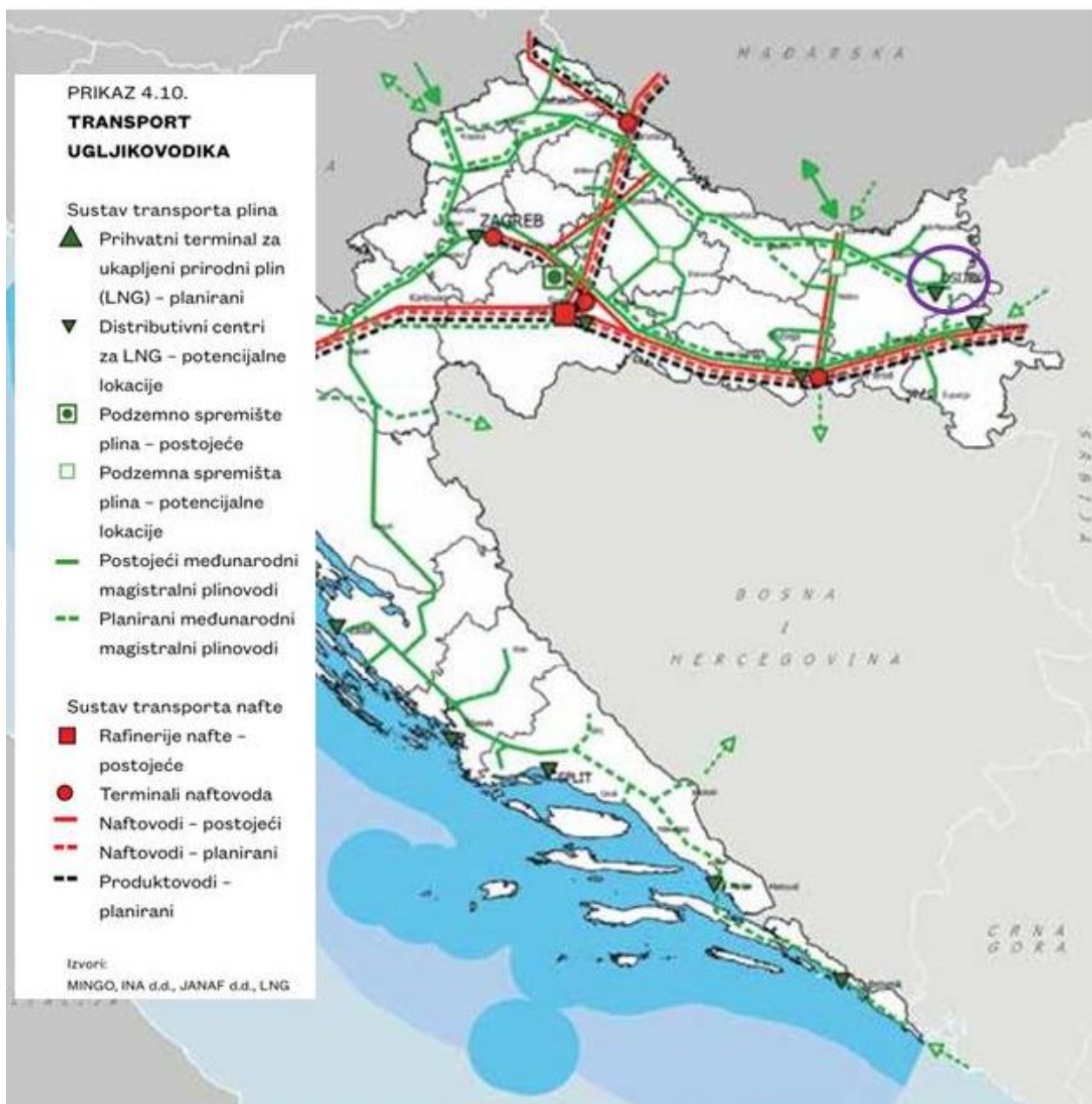
- 220 kV dalekovod planirani postojeći
- 220 kV dalekovod planirani



Instalirana najveća snaga postojećih energetskih građevina

Izvori: HEP, HOPS

Sl. 3.1-1: Izvadak iz Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske - prikaz 4.9. - Osnovni elementi elektro-energetskog sustava (ljubičasti krug označava šire područje zahvata)



Sl. 3.1-2: Izvadak iz Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske - prikaz 4.10 – Transport ugljikovodika (ljubičasti krug označava šire područje zahvata)

Kao što se može vidjeti na **sl. 3.1-1** na području grada Osijeka ucrtane su dvije potencijalne lokacije za nove termoelektrane, a do njih vode postojeći i planirani međunarodni magistralni plinovodi (**sl. 3.1-2**).

3.1.2. PROSTORNI PLAN OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

Prostorni plan Osječko – baranjske županije donesen je 2002. godine (Odluka o Prostornom planu Osječko-baranjske županije - Županijski glasnik 1/02), a izmijenjen je 2010. godine (Odluka o izmjenama i dopunama Prostornog plana Osječko-baranjske županije – „Žup. gl.“ 4/10) i 2016. godine (Odluka o II. Izmjenama i dopunama Prostornog plana Osječko-baranjske županije – Žup. gl.3/16) i Odluka o izmjeni Odluke o II. Izmjenama i dopunama Prostornog plana Osječko-baranjske županije ("Žup. gl." 5/16). U "Županijskom glasniku" broj 6/16 donesena je Odluka o Prostornom planu Osječko-baranjske županije (Pročišćeni tekst). U 2020. godini donesena je Odluka o III. Izmjenama i dopunama Prostornog plana Osječko – baranjske županije („Žup. gl.“ 5/20) te Odluka o Prostornom planu Osječko-baranjske županije (Pročišćeni tekst) („Žup. gl.“ 7/20). 2021. godine donesena je Odluka o IV. Izmjenama i dopunama Prostornog plana Osječko-baranjske županije ("Žup. gl." 1/21), a pročišćeni plan je objavljen u Županijskom glasniku 3/21). Tekst vezan uz predmetni zahvat nije se mijenjao u odnosu na III. Izmjene i dopune.

U Prostornom planu Osječko-baranjske županije navodi se sljedeće:

6.2.2. Elektroenergetski sustav

Članak 89.

(1) *Sustav opskrbe električnom energijom obuhvaća proizvodnju, prienos i distribuciju električne energije. Za proizvodnju električne energije na području OBŽ planirana je izgradnja:*

- *KTE-Osijek, TE-Tanja (alternativno TE Dalj) i TE-Valpovo (lokacija u istraživanju) i*
- *HE Donji Miholjac i HE Osijek.*

(2) *Prilikom planiranja namjene površina u PPUO/G, potrebno je unutar PPOBŽ-om planiranog koridora rezervirati dovoljan prostor za smještaj postrojenja HE, TE i KTE, s pripadajućim rasklopnim postrojenjima pri čemu treba izbjegavati osobito vrijedno (P1) i vrijedno (P2) obradivo poljoprivredno tlo, osobito ono privedeno namjeni, odnosno šumske površine, te površine ekološke mreže i rijetkih staništa. Pri projektiranju primijeniti tehnologije koje će u najmanjoj mjeri imati utjecaj na onečišćenje okolnog tla odnosno okoliša uopće.*

Članak 90.

(...)

(2) *Uvjeti uređivanja prostora za KTE Osijek, TE Tanja (alternativa TE Dalj) i TE Valpovo potrebno je detaljnije definirati u PPUO/G nakon provedenih istražnih postupaka.*

Članak 92.

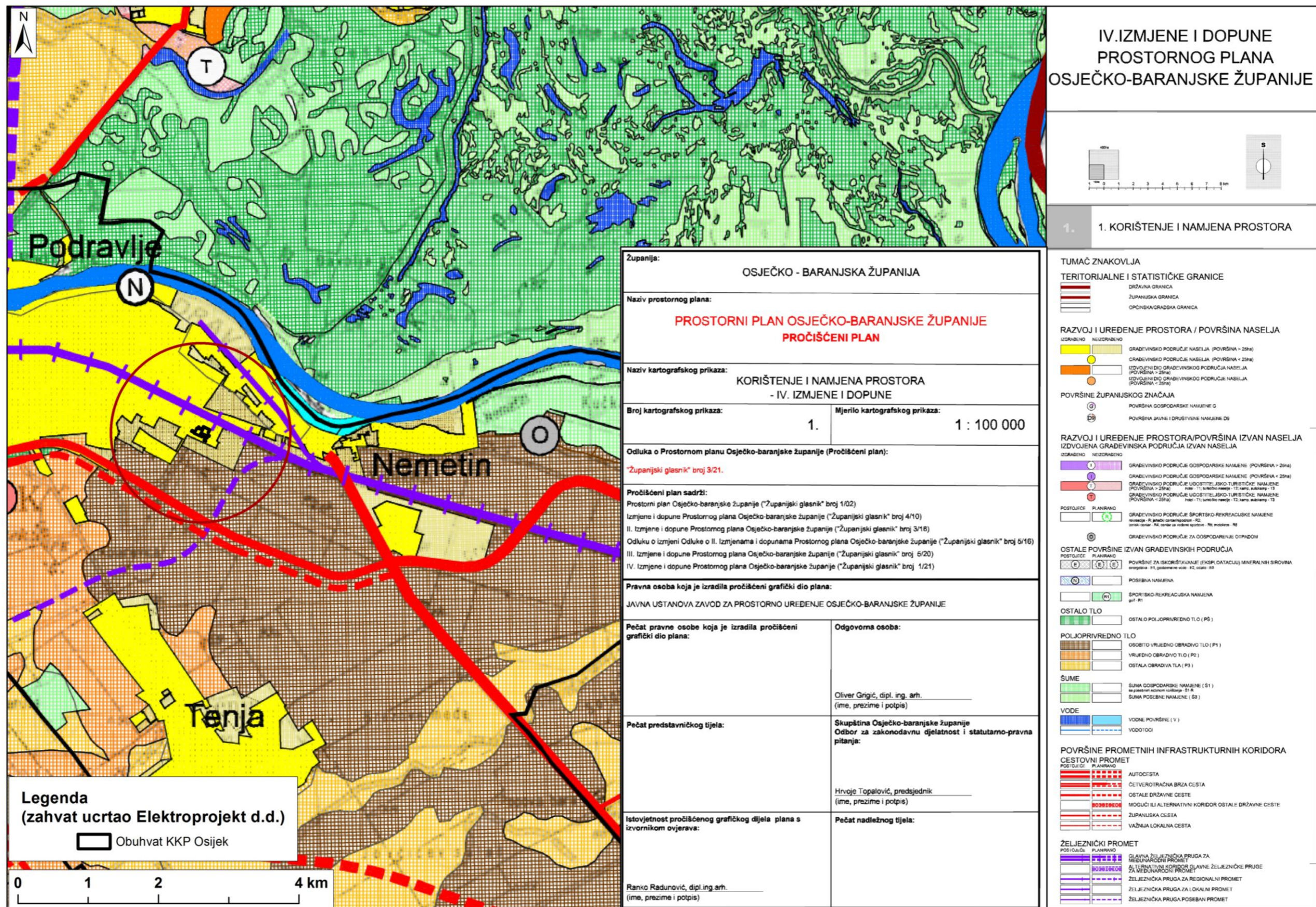
(...)

(2) *U PPOBŽ se omogućuju rekonstrukcije koje podrazumijevaju proširenja i/ili modernizaciju svih postojećih energetske kapaciteta, što je potrebno pojedinačno precizirati u PPUO/G.*

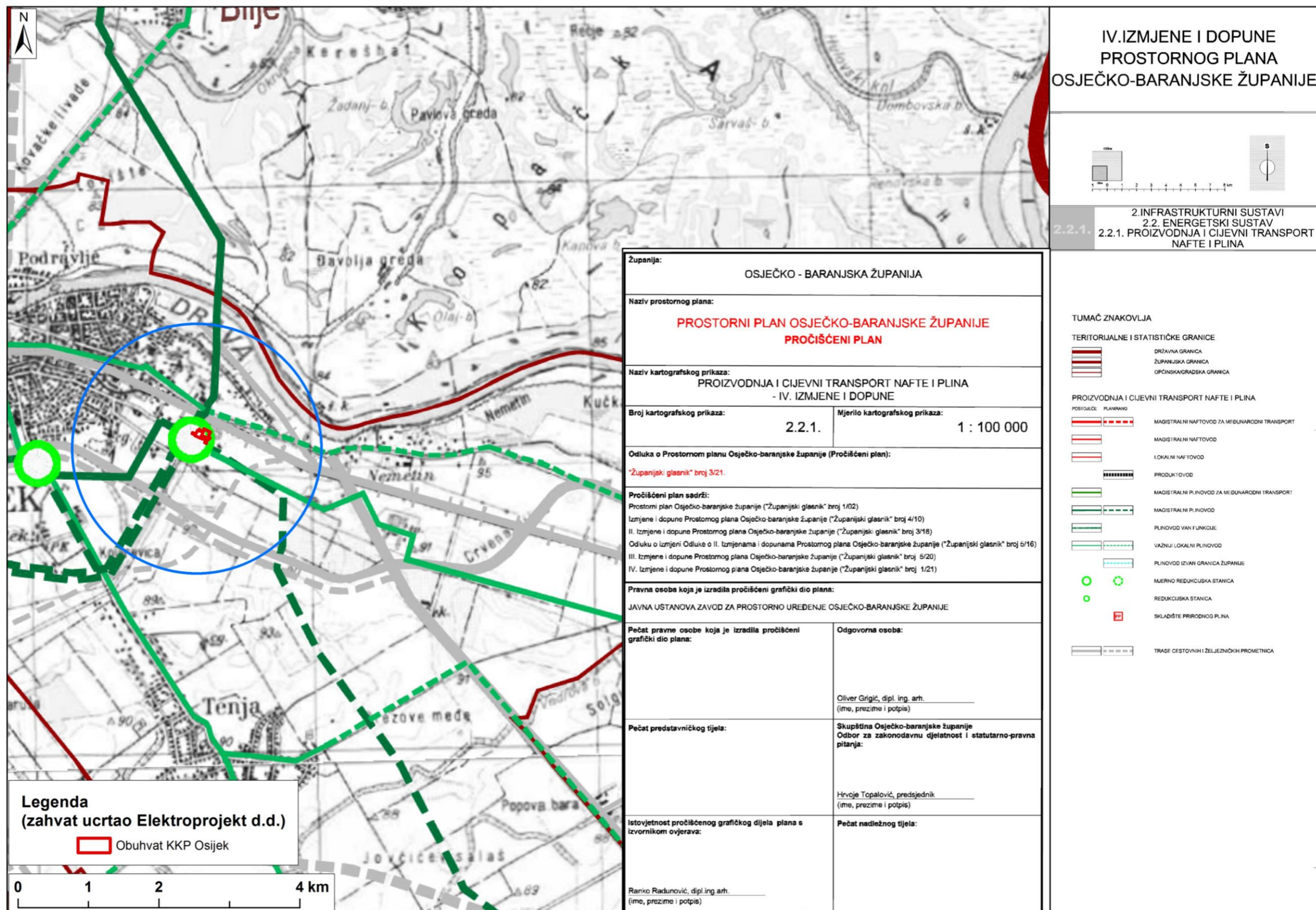
Predmetni zahvat se prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (sl. 3.1-3) nalazi na „izgrađenom građevinskom području naselja (površina veća od 25 ha)“.

Prema kartografskom prikazu 2.2.1. Proizvodnja i cijevni transport nafte i plina (sl. 3.1-4) na promatranom području nalaze se postojeći i planirani plinovod.

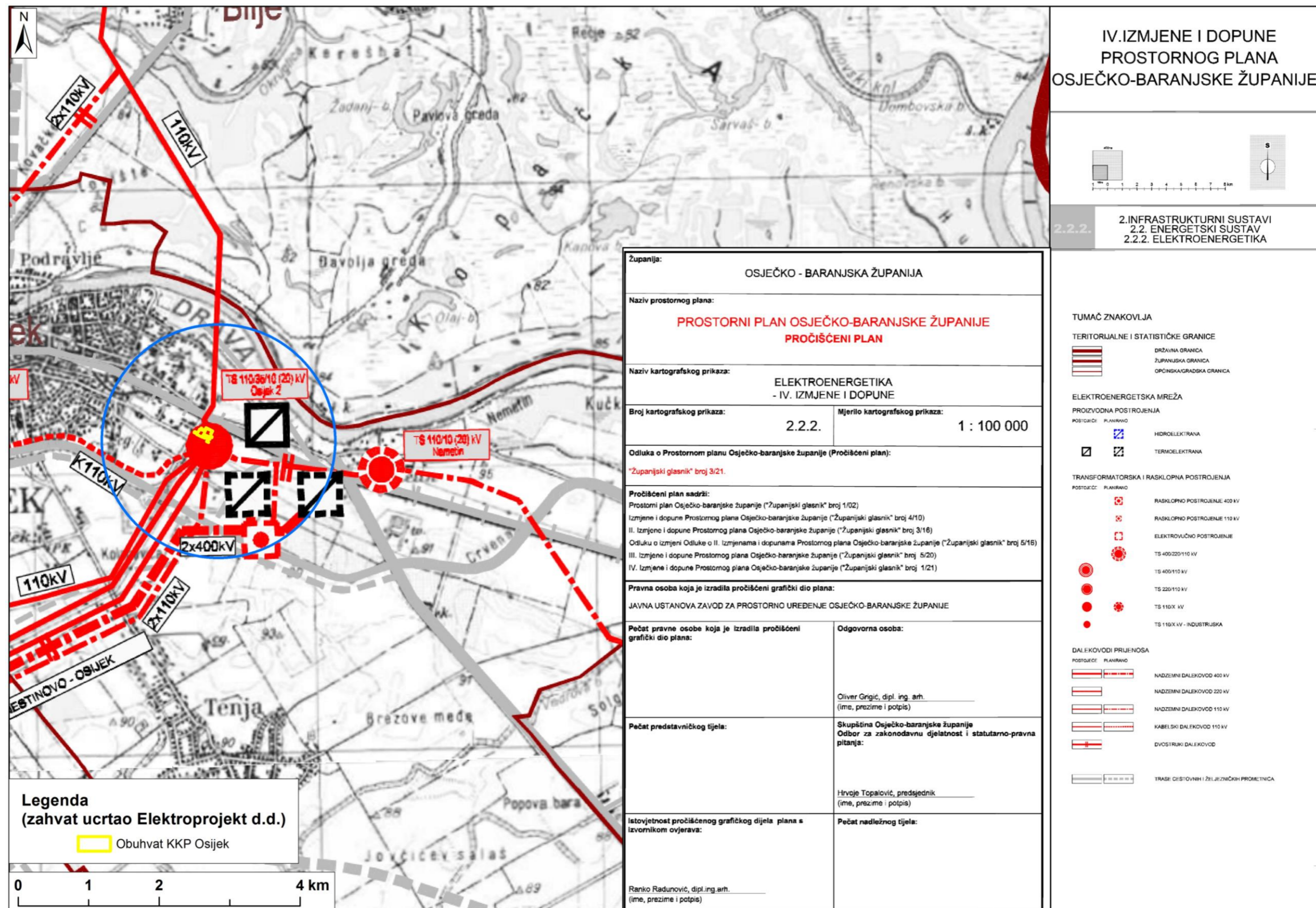
Prema kartografskom prikazu 2.2.2. Elektroenergetika (sl. 3.1-5) na širem području predmetnog zahvata nalaze se dvije lokacije za planirane termoelektrane.



Sl. 3.1-3: Izvadak iz Prostornog plana Osječko-baranjske županije – kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora – IV. Izmjene i dopune (Županijski glasnik 3/21)



Sl. 3.1-4: Izvadak iz Prostornog plana Osječko-baranjske županije – IV. Izmjene i dopune - kartografski prikaz 2.2.1. Proizvodnja i cijevni transport nafte i plina (Županijski glasnik 3/21)



Sl. 3.1-5: Izvadak iz Prostornog plana Osječko-baranjske županije – kartografski prikaz 2.2.2. Elektroenergetika – IV. Izmjene i dopune (Županijski glasnik 3/21)

3.1.3. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA OSIJEKA

Prostorni plan uređenja Grada Osijeka donesen je 2005. godine ("Službeni glasnik" Grada Osijeka broj 8/05), a izmjenjen je 2009., 2010., 2012. i 2018. godine ("Službeni glasnik" Grada Osijeka broj 5/09, 17A/09-ispravak, 12/10, 12/12, 20A/18). U 2019. godini donesen je pročišćeni tekst Prostornog plana uređenja Grada Osijeka ("Službeni glasnik" Grada Osijeka broj 8A/19).

U Prostornom planu uređenja Grada Osijeka navedeno je sljedeće:

Članak 7.

(1) Na kartografskim prikazima 2.1. „Promet“, 2.2. „Energetski sustav“, 2.3. „Vodnogospodarski sustav“ i 2.4. „Gospodarenje otpadom“ građevine su određene funkcijom i kategorijom.

Prostor za prometne i infrastrukturne građevine utvrđuje se na sljedeći način:

- za postojeće građevine prostor je utvrđen stvarnom katastarskom česticom i pojasom primjene posebnih uvjeta prema posebnim propisima
- **za planirane građevine prostor se osigurava namjenom površina, orijentacijskom lokacijom (simbol) i infrastrukturnim planskim koridorom, koji obuhvaća i propisan zaštitni pojas.**

Širina planskih koridora utvrđuje se simetrično u odnosu na os koridora i iznosi ukupno:

(...)

- Elektroenergetske građevine

(...)

**o građevine za proizvodnju električne energije - termoelektrana toplana (radijus)
1.000 m**

(...)

Širine planskih koridora ne primjenjuju se na dijelu koridora koji prolazi kroz ili zadire u građevinsko područje. Površine namijenjene za planirane infrastrukturne koridore unutar građevinskog područja utvrđene su na kartografskim prikazima 1. "Korištenje i namjena površina" i 4. „Građevinska područja“. U prostoru planskih koridora ne mogu se, do utvrđivanja točne trase i lokacije, planirati i graditi građevine, izuzev građevina infrastrukture.

Članak 8.

(1) Građevine od važnosti za Državu iz članka 9. ovih odredbi i građevine od važnosti za Osječko-baranjsku županiju iz članka 10. ovih odredbi utvrđene su na temelju posebnog propisa.

(2) Popis građevina je informativnog karaktera prema trenutno dostupnim podacima.

(...)

Članak 9.

(...)

(2) Energetske građevine

(...)

**– Građevina za proizvodnju električne energije instalirane snage 20 MW i više
o planirane:**

- 2 KTE Osijek

o postojeća:

- KTE Osijek

(...)

5.2. Energetski sustav

Članak 42.

(1) U PPUGO planira se građenje:

- plinoopskrbnog sustava
- elektroenergetskog sustava
- toplinskog i alternativnih sustava.

(2) Postojeće i planirane građevine i mreže energetskog sustava prikazane su na kartografskom prikazu 2. „Infrastrukturni sustavi“ – 2.2. „Energetski sustav“ (2.2.1. „Cijevni transport plina“; 2.2.2. „Elektroenergetika“).

(...)

5.2.2. Elektroenergetika

Članak 44.

(1) Razvoj elektroenergetskog sustava na području Grada Osijeka planira se gradnjom građevina za:

- proizvodnju i prijenos električne energije
- distribuciju električne energije.

(2) Prilikom određivanja trase nadzemnih dalekovoda 10(20) kV koji se ne označavaju ukartografskom prikazu 2.2.2. „Elektroenergetika“ moraju se uvažavati slijedeći uvjeti:

- voditi računa o vrijednosti poljoprivrednog zemljišta, te po mogućnosti koristiti područja slabijih vrijednosti,
- prilikom prijelaza preko poljoprivrednog zemljišta, trasu voditi na način da utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju bude što manji,
- izbjegavati prolaz dalekovoda kroz šume i preko šumskog zemljišta.

(3) Prijenosne i distribucijske dalekovode u građevinskom području potrebno je izvoditi podzemnim kabelskim vodovima, a za povezivanje s postojećim zračnim dalekovodom, moguće je prijelazno rješenje.

(4) Postojeći prijenosni i distribucijski dalekovodi unutar i izvan građevinskog područja postupno će zamjenjivati kabelskim dalekovodima. Pri utvrđivanju trase kabelskog dalekovoda, unutar građevinskog područja potrebno je novu trasu voditi površinama javne namjene (ulice, trgovi, parkirališta, parkovne i zelene površine).

(5) U građevinskim područjima planira se razvoj distribucijske 10 (20) kV mreže, niskonaponske 0,4 kV mreže i javne rasvjete.

5.2.3. Toplinski i alternativni sustavi

Članak 45.

(1) **Omogućuje se razvoj toplinskog i alternativnih sustava.**

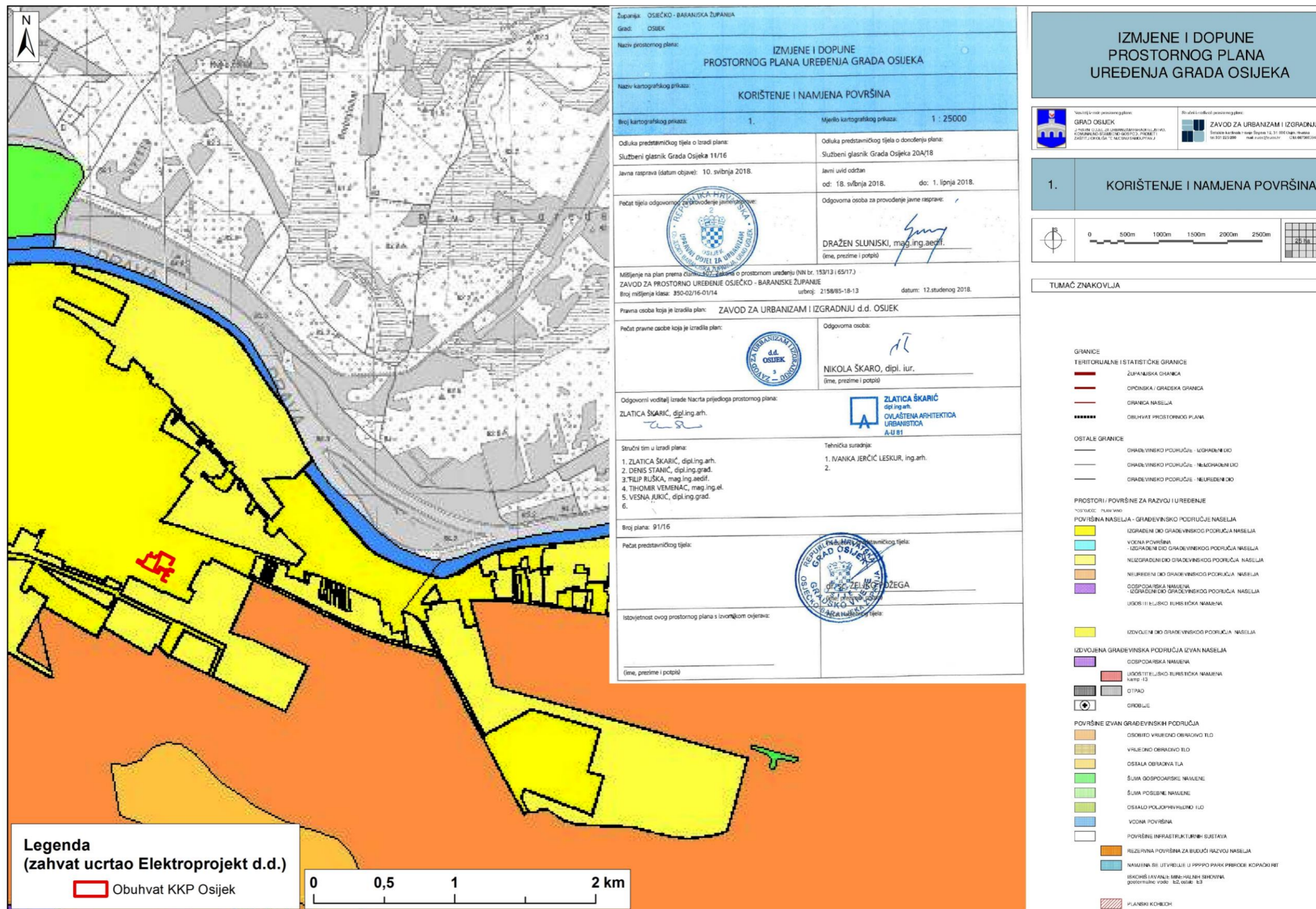
(2) Toplinsku mrežu potrebno je graditi prema uvjetima distributera toplinske energije.

Prema kartografskom prikazu 1 – Korištenje i namjena površina (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18) predmetni zahvat je smješten na području „izgrađenog dijela građevinskog područja naselja“ (**sl. 3.1-6**).

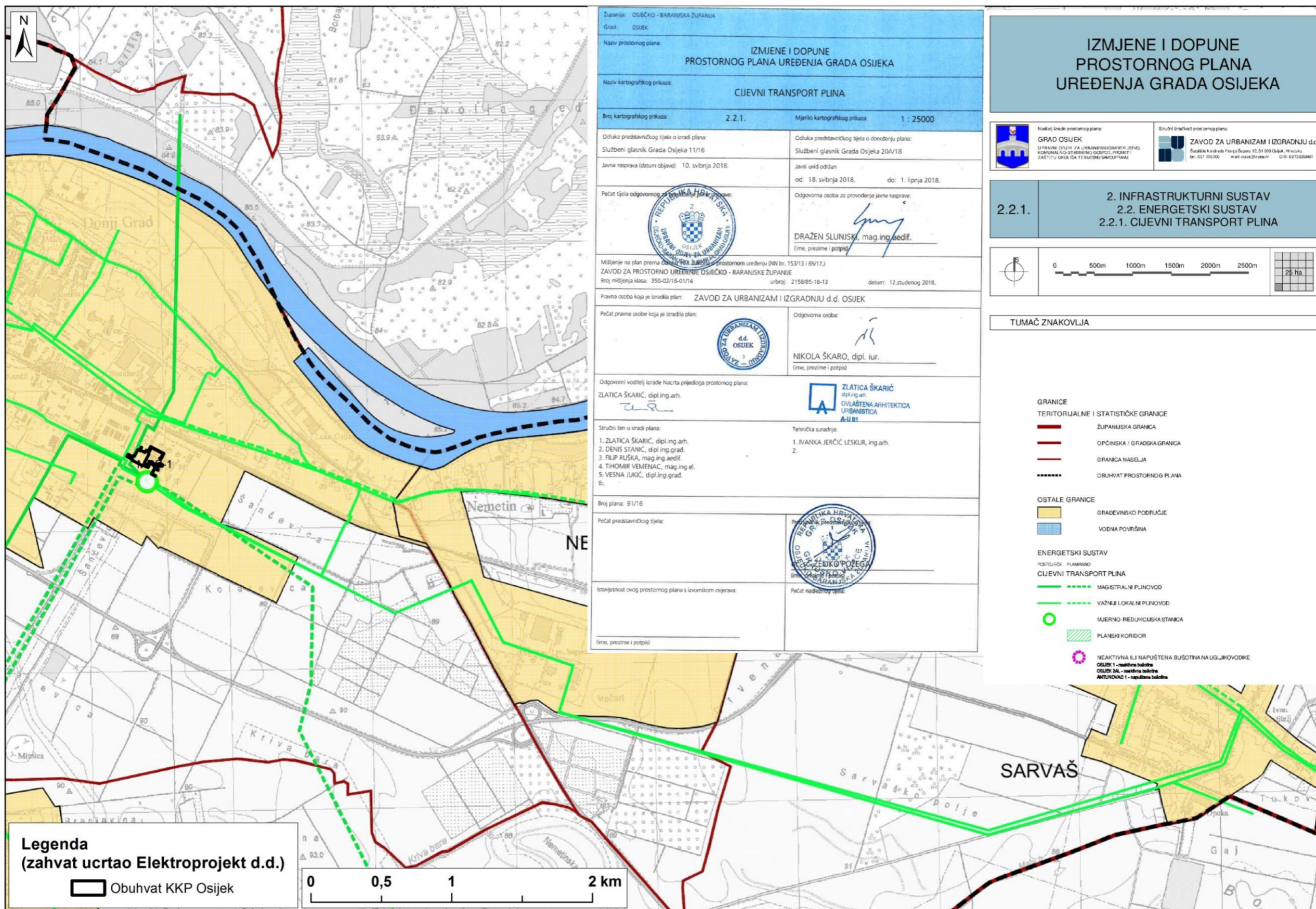
Prema kartografskom prikazu 2.2.1 Cijevni transport plina (**sl. 3.1-7**) na promatranom području nalazi se postojeći i planirani plinovod.

Kao što se može vidjeti na kartografskom prikazu 2.2.2. Infrastruktura – Elektroenergetika (**sl. 3.1-8**) zahvat se nalazi na građevinskom području, a na lokaciji zahvata planirane su dvije termoelektrane-toplane te pripadajući dalekovodi.

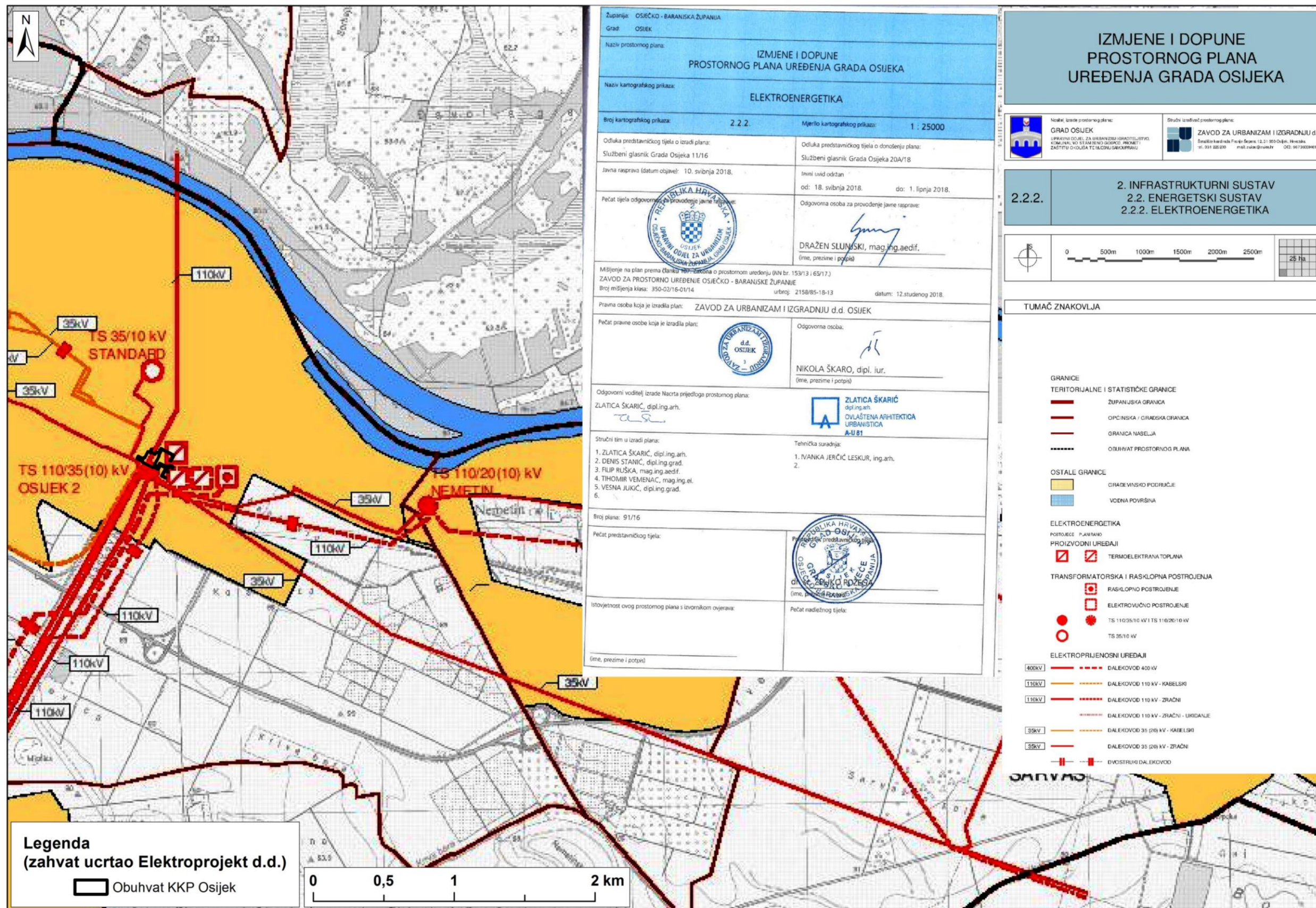
Prema kartografskom prikazu 3.1.1. - Područja posebnih uvjeta korištenja (**sl. 3.1-9**) na promatranom području nalazi se planirani spomenik parkovne arhitekture koji je smješten oko 370 m od KKP Osijek.



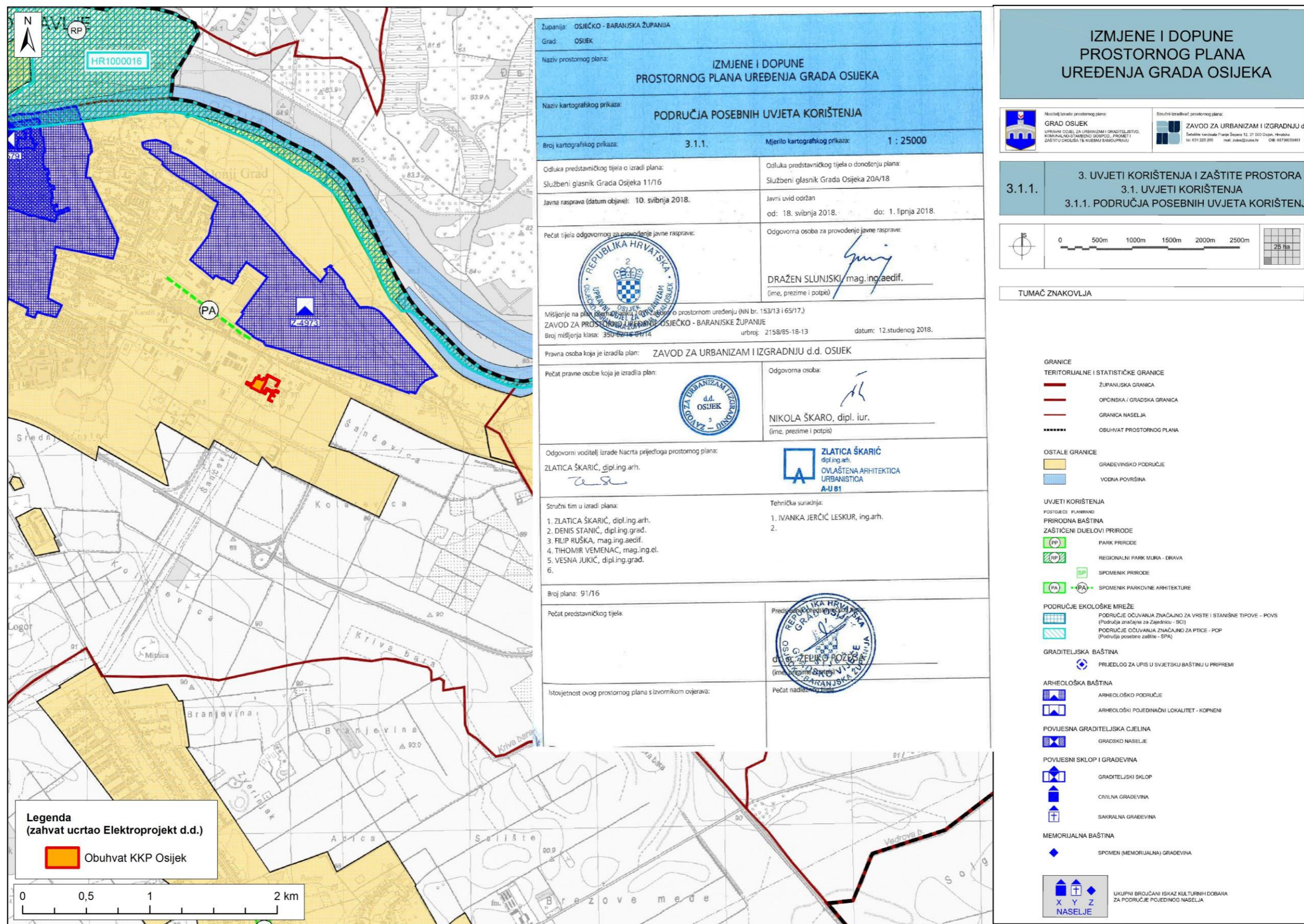
Sl. 3.1-6: Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Osijeka – kartografski prikaz 1 – Korištenje i namjena površina (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18)



Sl. 3.1-7: Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Osijeka - kartografski prikaz 2.2.1 Cijevni transport plina (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18)



Sl. 3.1-8: Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Osijeka – kartografski prikaz 2.2.2. Infrastruktura - Elektroenergetika (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18)



Sl. 3.1-9: Izvadak iz prostornog plana uređenja grada Osijeka – kartografski prikaz 3.1.1 – Područja posebnih uvjeta korištenja (Službeni glasnik Grada Osijeka 20A/18)

3.1.4. GENERALNI URBANISTIČKI PLAN GRADA OSIJEKA

Generalni urbanistički plan Grada Osijeka donesen je 2006. godine (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 5/06, 12/06-ispravak, 1/07-ispravak), a izmijenjen je 2010., 2011., 2012., 2014., 2015. i 2017. godine (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 12/10, 12/11, 12/12, 2/13-ispravak, 4/13-ispravak, 7/14, 11/15, 5/16-ispravak, 2/17). U 2018. godini donesen je pročišćeni tekst Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 6A/18). U 2020. godini donesena je Odluka o VII. izmjenama i dopunama Odluke o donošenju Generalnog urbanističkog plana grada Osijeka (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 13A/20), a u 2021. godini Odluka o izmjenama i dopunama Odluke o donošenju Generalnog urbanističkog plana grada Osijeka (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 4/21).

U Generalnom urbanističkom planu Grada Osijeka navedeno je sljedeće:

1.2.9. Površine infrastrukturnih sustava (IS)

Članak 15.

(1) Površine infrastrukturnih sustava su površine na kojima se mogu graditi građevine, uređaji i mreže slijedećih infrastrukturnih sustava:

- prometni sustav
- energetske sustav
- vodnogospodarski sustav.

(2) Građevine infrastrukture su građevine prometa, pošta i elektroničkih komunikacija, energetske građevine, vodnogospodarske građevine, građevine za obradu, skladištenje i odlaganje otpada i garaže kada nisu pomoćne zgrade.

(...)

(6) **Veličina i visina građevina i pratećih sadržaja za gradnju i rekonstrukciju infrastrukturnih građevina (autobusni kolodvor, željeznički kolodvor, terminali javnog gradskog prijevoza, termoelektrana–toplana) određuje se prema tehnološkim zahtjevima i uvjetima za gradnju proizvodnih i poslovnih građevina iz ovih Odredbi.**

(...)

(10) Infrastrukturne građevine mogu imati ventilacijske otvore na udaljenosti najmanje 1 m od granica susjednih građevnih čestica. Površina ventilacijskih otvora određuje se prema potrebama.

2. UVJETI UREĐENJA PROSTORA ZA GRAĐEVINE OD VAŽNOSTI ZA DRŽAVU I ŽUPANIJU

Članak 19.

(1) Građevine od važnosti za Državu, drugi zahvati u prostoru i površine državnog značaja u Planu utvrđene su na temelju posebnog propisa.

(...)

(3) Građevine, drugi zahvati u prostoru i površine državnog i područnog (regionalnog) značaja za Osječko–baranjsku županiju mogu se graditi i rekonstruirati sukladno Zakonu, posebnim propisima, namjeni površina i ovim Odredbama, osim onih čije građenje se, temeljem PPOBŽ-a, propisuje tim planom.

(4) Popis građevina je informativnog karaktera prema trenutno dostupnim podacima.
(...)

2.1. Građevine, drugi zahvati u prostoru i površine državnog značaja

Članak 20.
(...)

(2) Energetske građevine
(...)

– **Građevina za proizvodnju električne energije instalirane snage 20 MW i više**
o planirane:

- **2 KTE Osijek**

o postojeća:

- KTE Osijek

(...)

6.2.1.2. Elektroenergetika

Članak 54.

(1) Razvoj elektroenergetskog sustava na području obuhvata Plana omogućuje se gradnjom građevina za:

- proizvodnju i prijenos električne energije
- distribuciju električne energije.

(2) Elektroenergetski sustav prikazan je na kartografskom prikazu 3.2.2. „Elektroenergetika“.
(...)

(4) Planom se omogućuje gradnja 2 nove KTE Osijek za proizvodnju električne energije od kojih jedna može biti i proširenje postojeće KTE Osijek.

(...)

6.2.1.3. Toplinska energija

Članak 55.

(1) Opskrba područja obuhvata Plana toplinskom energijom osigurava se:

– **gradnjom 2 nove KTE Osijek za proizvodnju električne energije od kojih jedna može biti i proširenje postojeće KTE Osijek**

– **razvojem distribucijske mreže parovoda i vrelovoda**

(2) Distribucijska mreža prikazana na kartografskom prikazu 3.2.3. „Toplinska energija“ može se razvijati sukladno potrebama.

- (3) Distribucijsku mrežu potrebno je graditi prema uvjetima nadležnog javnopravnog tijela.
- (4) Distribucijsku mrežu, gdje god je to moguće, voditi ispod pješačkih i biciklističkih staza i pješačkih i zelenih površina.

6.2.1.4. Alternativni sustavi

Članak 56.

(1) Planom se omogućuje građenje i drugih postrojenja za proizvodnju električne i/ili toplinske energije koja kao resurs koriste alternativne, odnosno obnovljive izvore energije (sunčeva energija, toplina okoliša, toplina zemlje i sl.), te građenje efikasnih, **modernih kogenerativnih postrojenja za proizvodnju električne i/ili toplinske energije na klasične izvore energije** (plin, dizel i sl.).

(2) Postrojenja iz prethodnog stavka moguće je graditi na osnovu provedenih postupaka propisanih posebnim propisom, a vezanim uz zadovoljenje kriterija zaštite prostora i okoliša.

(3) Postrojenja iz stavka 1. ovog članka mogu se graditi na građevinama i/ili građevnim česticama u svim namjenama u skladu s Odredbama koje se odnose na građevinu, odnosno uređenje građevne čestice. Ukoliko tehničke mogućnosti dozvoljavaju, moguće je višak proizvedene energije iz takvih sustava prodavati na tržištu.

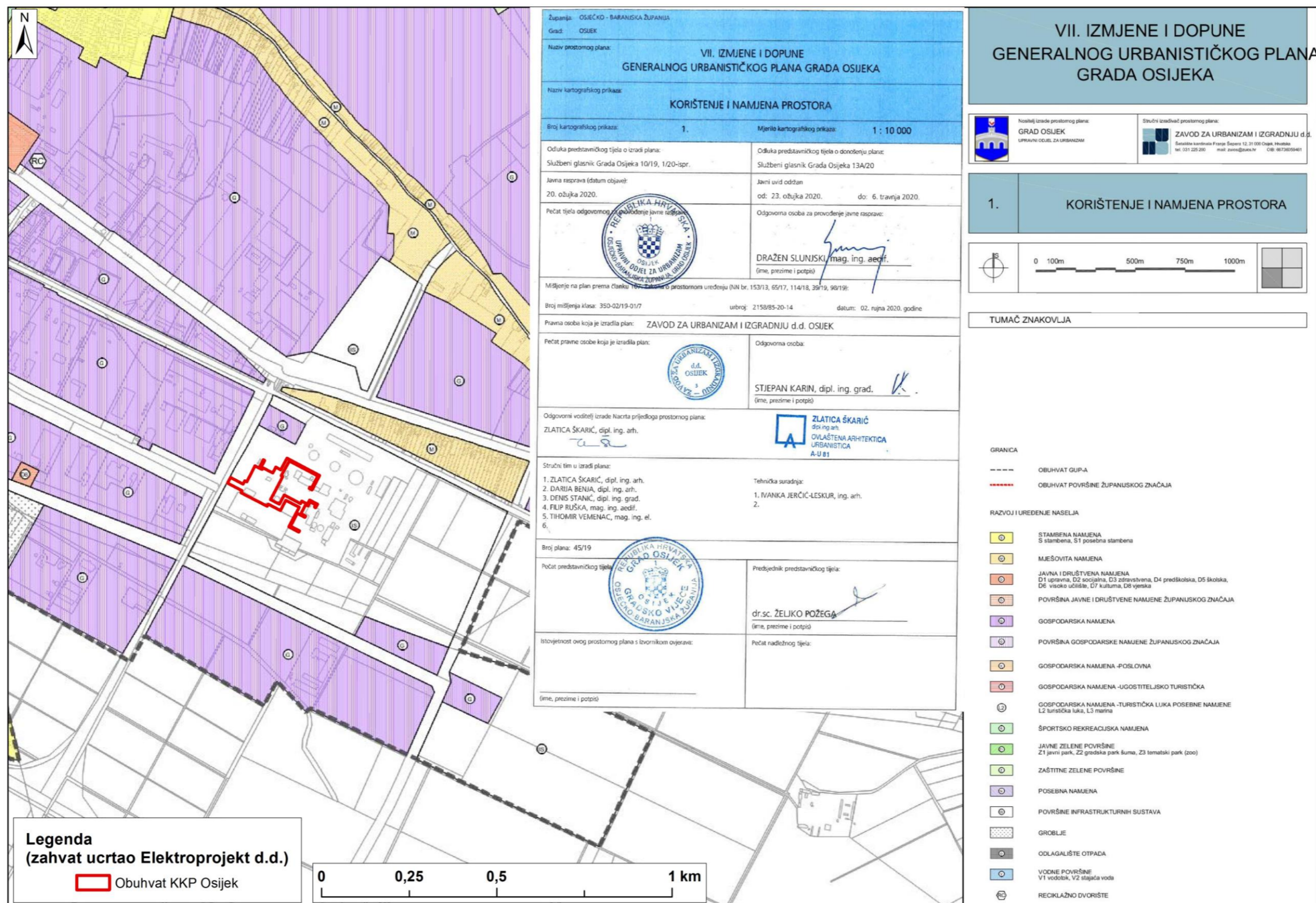
(4) Postrojenja iz stavka 1. ovog članka moguće je graditi i na površinama javne namjene u skladu s Odredbama koje se odnose na infrastrukturne građevine, odnosno uređenje površina javne namjene.

(...)

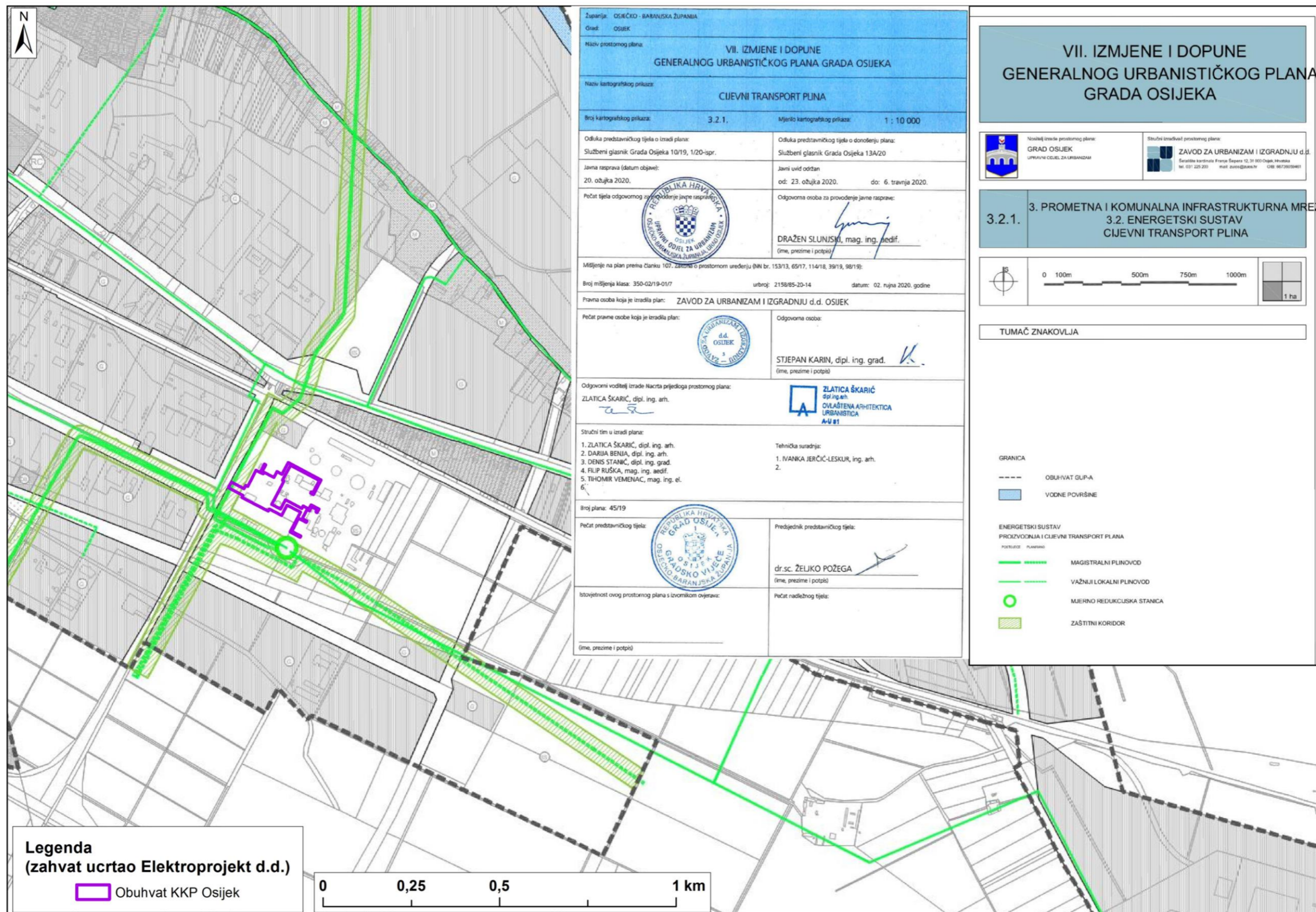
Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (Generalni urbanistički plan Grada Osijeka) (**sl. 3.1-10**) zahvat se nalazi na području „Površine infrastrukturnih sustava“.

Prema kartografskom prikazu 3.2.1 Cijevni transport plina (**sl. 3.1-11**) na području uz planirani zahvat smješten je postojeći i planirani plinovod.

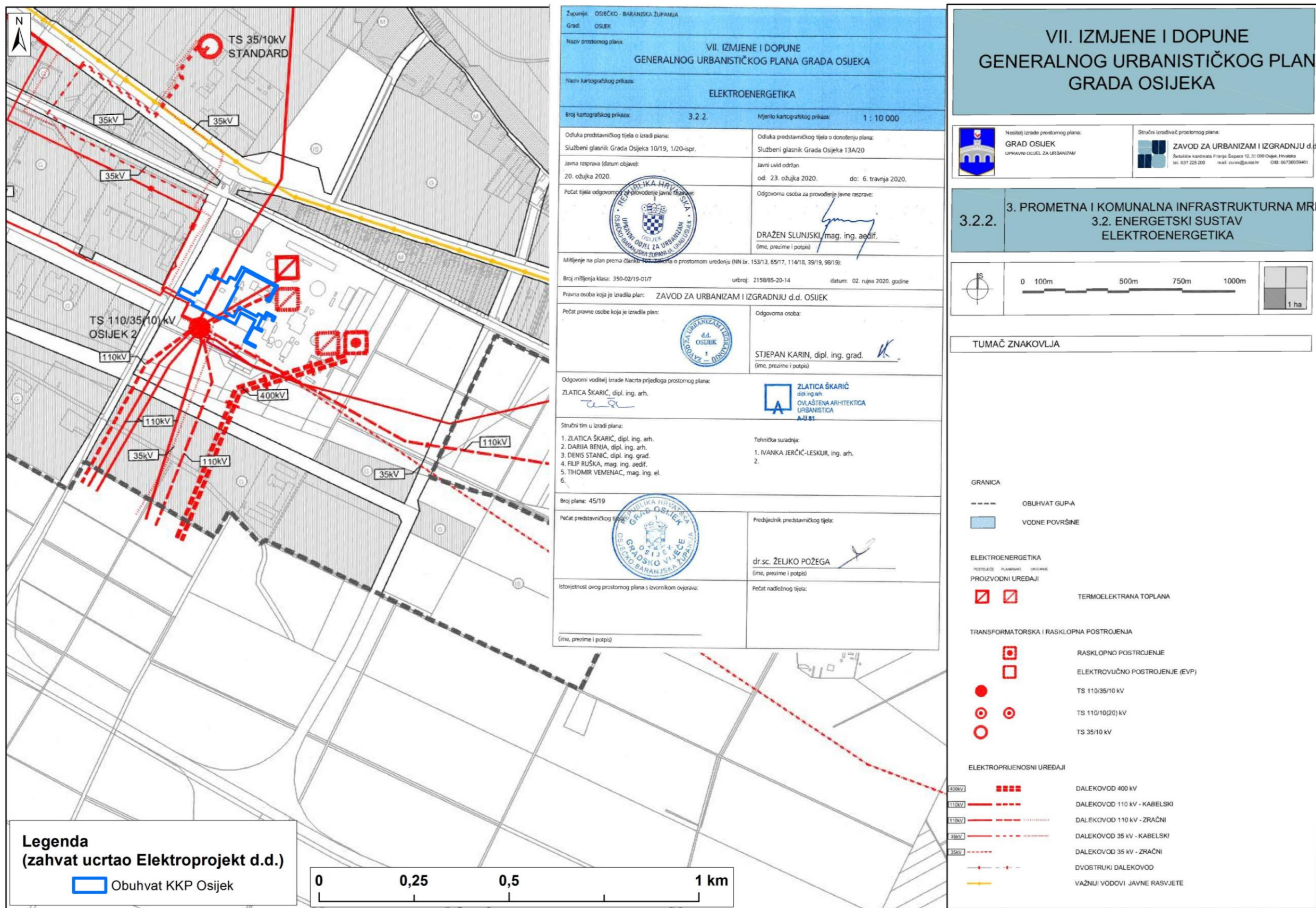
Na području lokacije zahvata kartografskim prikazom 3.2.2. Elektroenergetika GUP-a Grada Osijeka (**sl. 3.1-12**) predviđena je izgradnja dvaju objekata „termoelektrana toplana“.



Sl. 3.1-10: Izvadak iz VII. Izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka – kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 13A/20)



Sl. 3.1-11: Izvadak iz VII. Izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka – kartografski prikaz 3.2.1 Cijevni transport plina (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 13A/20)



Sl. 3.1-12: Izvadak iz VII. Izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka – kartografski prikaz 3.2.2. Elektroenergetika (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 13A/20)

Zaključno o usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom

Za planirani zahvat razmatrana je usklađenost sa sljedećim prostorno-planskim dokumentima:

- **Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske** (NN 106/17),
- **Prostorni plan Osječko-baranjske županije** („Županijski glasnik“ broj 1/02, 4/10, 3/16, 5/16 i 6/16-pročišćeni tekst, 5/20, 7/20-pročišćeni plan, 1/21 i 3/21 – pročišćeni plan),
- **Prostorni plan uređenja Grada Osijeka** ("Službeni glasnik" Grada Osijeka broj 8/05, 5/09, 17A/09-ispravak, 12/10, 12/12, 20A/18 i 8A/19-pročišćeni tekst) i
- **Generalni urbanistički plan Grada Osijeka** ("Službeni glasnik" Grada Osijeka – broj 5/06, 12/06-ispravak, 1/07-ispravak, 12/10, 12/11, 12/12, 2/13-ispravak, 4/13-ispravak, 7/14, 11/15, 5/16-ispravak, 2/17, 6A/18-pročišćeni tekst, 13A/20 i 4/21).

Zaključuje se:

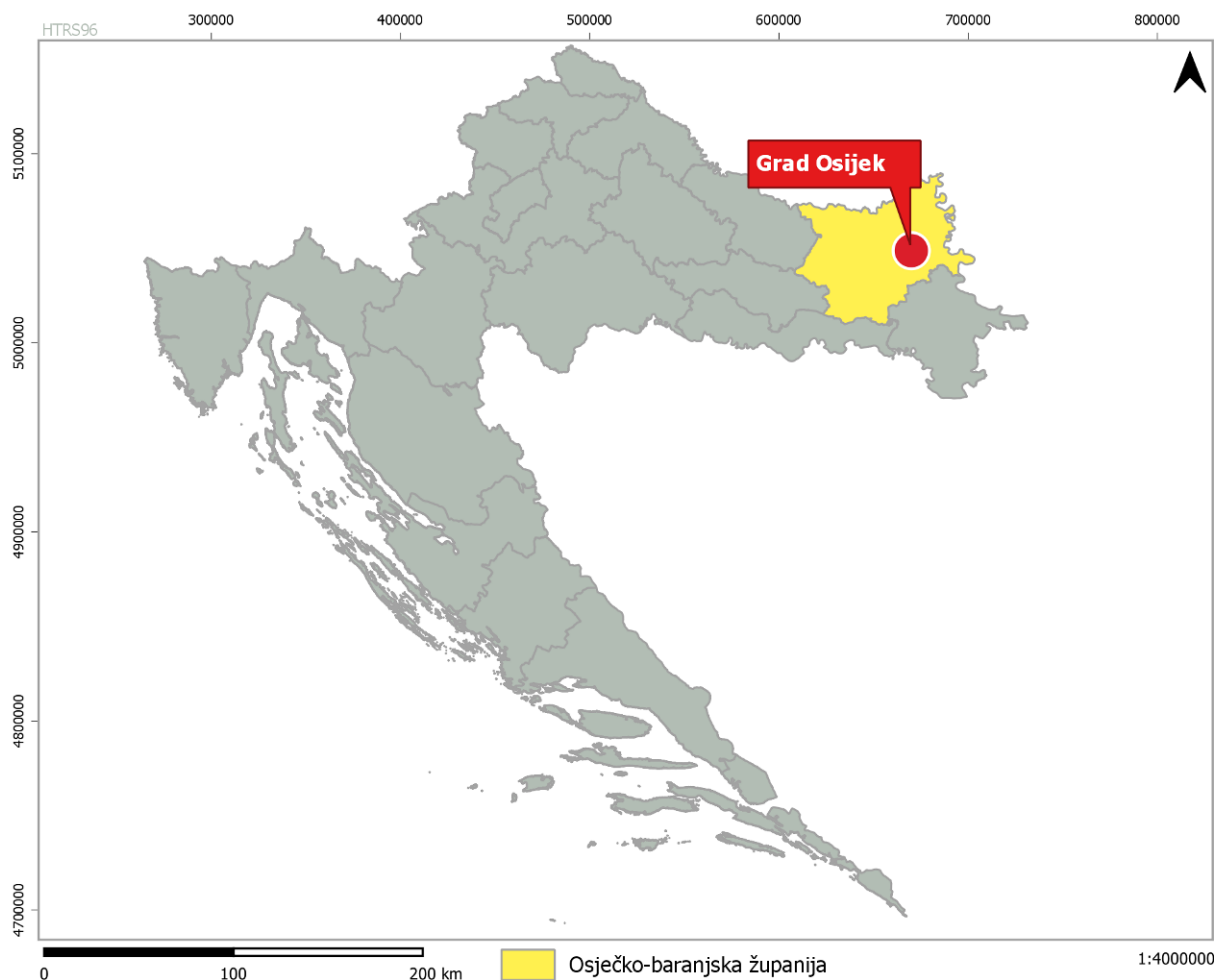
Planirani zahvat „Kombi-kogeneracijsko postrojenje na lokaciji TE-TO Osijek“ u skladu je s postavkama Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 106/17).

Planirani zahvat „Kombi-kogeneracijsko postrojenje na lokaciji TE-TO Osijek“ u skladu je s Prostornim planom Osječko-baranjske županije, Prostornim planom uređenja Grada Osijeka i Generalnim urbanističkim planom Grada Osijeka, kako je navedeno u Potvrdi o usklađenosti zahvata s prostornim planovima – PRILOG III.

Planirani zahvat je usklađen i s novodonesenim IV. Izmjenama i dopunama Prostornog plana Osječko-baranjske županije (Županijski glasnik 1/21) i Izmjenama i dopunama Generalnog urbanističkog plana grada Osijeka (Službeni glasnik Grada Osijeka br. 4/21). U Izmjenama i dopunama Generalnog urbanističkog plana grada Osijeka iz 2021. godine nisu se mijenjali kartografski prikazi.

3.2. LOKACIJA ZAHVATA

Lokacija planiranog zahvata nalazi se u Gradu Osijeku u Osječko – baranjskoj županiji, na istoku Republike Hrvatske - **sl. 3.2-1**.



Sl. 3.2-1: Položaj lokacije zahvata na području Republike Hrvatske

Mikrolokacija planiranog zahvata nalazi se unutar Termoelektrane – toplane Osijek. TE-TO Osijek nalazi se na istočnom rubu grada Osijeka, 1300 metara južno od rijeke Drave (**sl. 3.2-2**). Sa zapadne granice postrojenja nalaze se postojeći gospodarski i industrijski sadržaji, neposredno sjeverno je stambena Vukovarska ulica, zatim pojas oranica, na koje se nastavlja riječna luka Osijek i sama rijeka Drava. Istočno i južno od ograde postrojenja pružaju se poljoprivredne površine i objekt Poljoprivrednog instituta.



Sl. 3.2-2: Položaj lokacije TE-TO Osijek

Mikrolokacija zahvata nalazi se zapadno od Bloka B, odnosno plinskih turbina PTA1 i PTA2 na k.č. 10552/1 k.o. Osijek - **sl. 3.2-3**.



Sl. 3.2-3: Mikrolokacija zahvata unutar TE-TO Osijek¹²

¹² <https://geoportal.dgu.hr/>

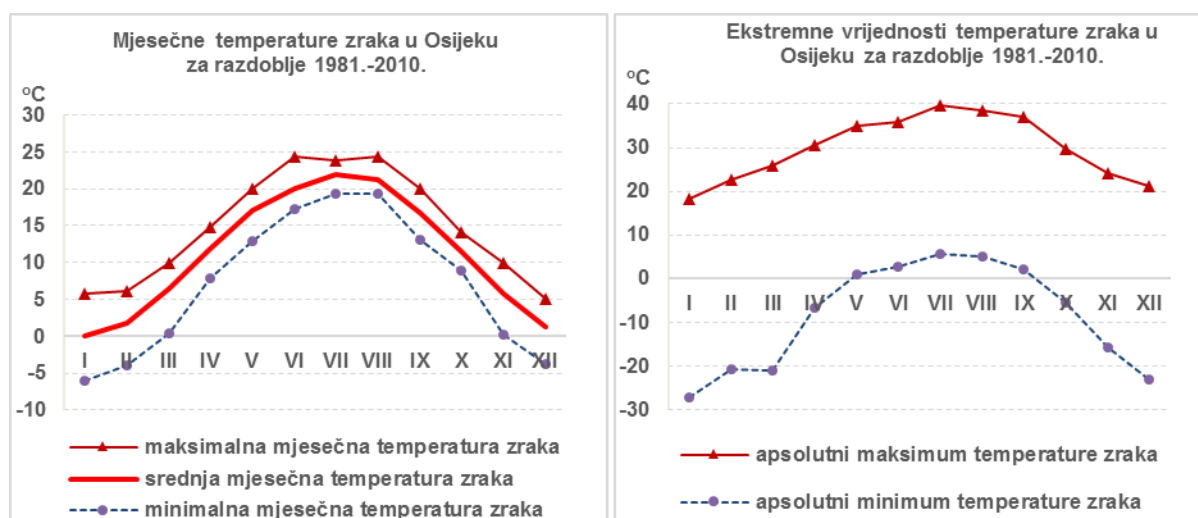
3.3. KLIMATOLOŠKE I METEOROLOŠKE ZNAČAJKE

Klima je prosječno stanje atmosfere kroz dulji vremenski period. Sukladno preporukama Svjetske meteorološke organizacije, klimatski podaci iskazuju se za standardna 30-godišnja razdoblja koja počinju s prvom godinom desetljeća (npr. 1961.-1990.), a nazivaju se klimatske normale.

Klimatske značajke na području zahvata opisane su u nastavku temeljem klimatskih normala za glavnu meteorološku postaju Osijek ($\varphi=45^{\circ}30'9''$, $\lambda=18^{\circ}33'41''$, $h=89$ m n.v.) za razdoblje 1981.-2010. godine. Kao izvor klimatskih podataka korištena je *Studija o utjecaju na okoliš plinske kombi kogeneracijske elektrane „KKE Osijek 500“ (IGH, 2014.)* i stručni rad *Početne naznake o prostornoj raznolikosti klime šireg područja Parka prirode Kopački rit (L. Cvitan, Hrvatski meteorološki časopis, 48/49, 2013/14, 69-91).*

Prosječna godišnja temperatura zraka u razdoblju 1981.-2010. iznosila je 11,3 °C. U promatranom 30-godišnjem razdoblju srednje godišnje temperature zraka bile su u rasponu od 10,0 °C do 12,9 °C. Iz godišnjeg hoda temperature zraka prikazanog na **sl. 3.3-1** vidi se da je u prosjeku najtopliji bio mjesec srpanj s 22,0 °C, a najhladniji mjesec siječanj s prosječnom temperaturom zraka 0,0 °C. Varijabilnost mjesečnih temperatura zraka u Osijeku veća je u hladnom no toplom dijelu godine. U promatranom razdoblju najveći raspon siječanjskih temperatura zraka iznosio je 11,8 °C pri čemu je najniža temperatura iznosila -6 °C, a najviša 5,8 °C. Najmanji raspon mjesečnih temperatura zraka, 4,6 °C imao je mjesec srpanj te je najniža srpanjska temperatura iznosila 19,3 °C, a najviša 23,9 °C.

Na **sl. 3.3-1** prikazani su temperaturni ekstremi po mjesecima odnosno najniže i najviše zabilježene temperature zraka u pojedinim mjesecima u razdoblju 1981.-2010. godine. U promatranom razdoblju apsolutno najniža temperatura zraka zabilježena je u mjesecu siječnju 1987. godine, a iznosila je -27,1 °C dok je apsolutno najviša temperatura zraka od 39,6 °C zabilježena u mjesecu srpnju 1995. godine.



Izvor podataka: *Studija o utjecaju na okoliš plinske kombi kogeneracijske elektrane „KKE Osijek 500“ (IGH, 2014.)*
 Obrada: EKONERG

Sl. 3.3-1: Prosječne mjesečne temperature zraka i ekstremne vrijednosti temperature zraka u Osijeku za razdoblje 1981.-2010.

Raspon vrijednosti temperaturnih ekstrema veći je u hladnom nego u toplom dijelu godine kao što se vidi na **sl. 3.3-1**. Međutim, najveću amplitudu temperaturnih ekstrema (47 °C) u razdoblju 1981.-2010. imao je mjesec ožujak s najnižom zabilježenom temperaturom zraka od -21 °C i najvišom zabilježenom temperaturom od 26,0 °C.

U razdoblju od 1899. godine (od kada postoje mjerenja na klimatološkoj postaji Osijek) pa do 2018. godine najniža temperatura zraka -27,1 °C zabilježena je 11. siječnja 1903. godine, a najviša 40,3 °C zabilježena je dva puta: 1. srpnja 1950. i 24. kolovoza 2012. godine¹³.

S obzirom na temperaturne karakteristike, Osijek je u razdoblju 1981.-2010. u prosjeku imao¹⁴:

- 7,2 ledena dana tj. dana s minimalnom temperaturom zraka manjom ili jednakom -10 °C koji su se javljali u razdoblju od studenog do ožujka,
- 18,7 studenih dana tj. dana s maksimalnom temperaturom zraka manjom od 0 °C koji su se također javljali od studenog do ožujka,
- 83,6 hladnih dana tj. dana s minimalnom temperaturom zraka manjom od 0 °C koji su se javljali od listopada do travnja,
- 96,2 toplih dana tj. dana s maksimalnom temperaturom zraka jednakom ili većom od 25 °C koji su se javljali od veljače do listopada,
- 31,9 vrućih dana tj. dana s maksimalnom temperaturom zraka jednakom ili većom od 30 °C koji su se javljali od svibnja do rujna,
- 2,1 dana s toplim noćima tj. dana s minimalnom temperaturom zraka jednakom ili većom od 20 °C koji su se javljali od lipnja do kolovoza.

Siječanj je u prosjeku najhladniji mjesec, pa je u njemu i najveći broj ledenih dana (2,9), studenih dana (8,3) i hladnih dana (22,8). Srpanj je najtopliji mjesec te je u njemu prosječno najviše toplih dana (24,7), vrućih dana (11,6) te dana s toplim noćima (1,0).

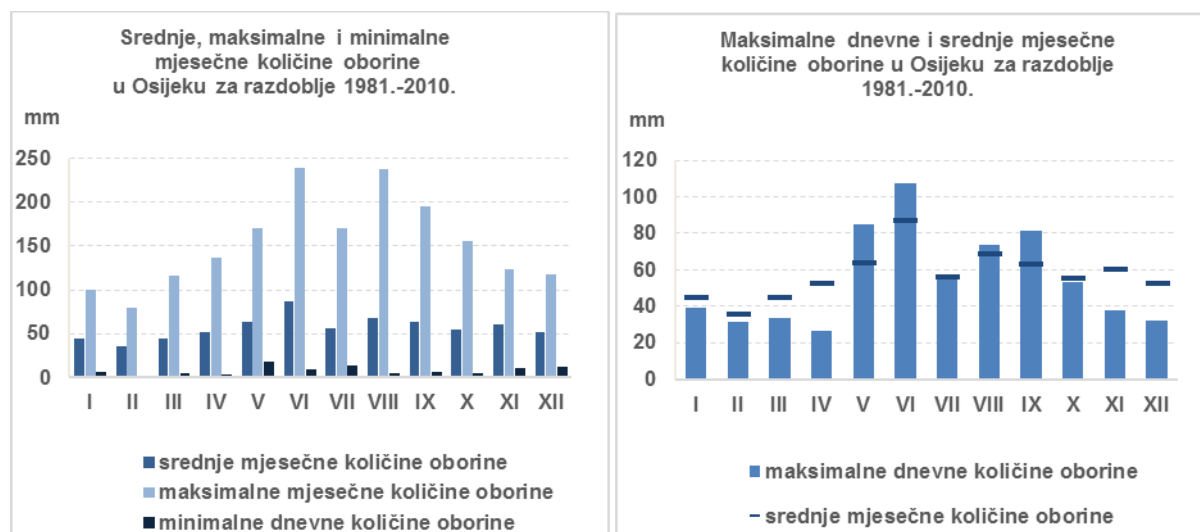
Prosječna godišnja količina oborine u razdoblju 1981.-2010. iznosila je 683,5 mm dok je najveća godišnja količina oborine bila 1,5 puta veća od prosječne godišnje količine oborine. Godišnji hod oborine kontinentalnog je tipa, s najviše oborine u toplom dijelu godine kao što se vidi na **sl. 3.3-2**. U promatranom 30-godišnjem razdoblju u prosjeku najviše oborine, 87,1 mm, imao je mjesec lipanj dok je najmanje oborine, prosječno 35,6 mm, imao mjesec veljača. Mjesečne količine oborine mogu značajno varirati iz godine u godinu na što upućuje raspon između minimalnih i maksimalnih mjesečnih količina oborine prikazanih na lijevom grafu prikazanom na **sl. 3.3-2**. Na istom se grafu može zapaziti da su maksimalne mjesečne količine oborine bile 2 do 3,5 puta veće od prosječnih mjesečnih vrijednosti. U promatranom 30-godišnjem razdoblju mjesec s najvećom količinom oborine od 239,5 mm bio je lipanj, a neznatno manje oborine imao je kolovoz (237,6 mm). Iako u promatranom razdoblju niti jedan mjesec nije bio bez oborine, najmanje oborine, svega 0,7 mm, zabilježeno je u veljači.

Maksimalne dnevne količine oborine veće su u toplom nego u hladnom dijelu godine kao što se vidi na desnom grafu prikazanom na **sl. 3.3-2**. Na istom je grafu uočljivo da se od svibnja do rujna javljaju dani s oborinom većom od mjesečnog prosjeka. U razdoblju 1981.-2010. godine maksimalna dnevna količina oborine od 107,2 mm zabilježena je u lipnju. Dani s oborinom većom

¹³ Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda dostupnim na poveznici https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k1&Grad=osijek

¹⁴ Izvor podataka: *Početne naznake o prostornoj raznolikosti klime šireg područja parka prirode kopački rit* (L. Cvitan, Hrvatski meteorološki časopis, 48/49, 2013/14, 69-91)

ili jednakom 50 mm u Osijeku rijetko se javljaju te ih je u promatranom razdoblju u prosjeku bilo 0,4 dana godišnje što znači da se ne javljaju svake godine. U razdoblju 1981.-2010. godine zabilježen je maksimalno jedan dan s oborinom većom od 50 mm u razdoblju između svibnja i listopada.



Izvor podataka: Studija o utjecaju na okoliš plinske kombi kogeneracijske elektrane „KKE Osijek 500“ (IGH, 2014.)
Obrada: EKONERG

Sl. 3.3-2: Prosječne mjesečne i maksimalne dnevne količine oborine

U razdoblju 1981.-2010. godine u Osijeku je prosječno bilo 134,1 oborinskih dana, tj. dana u kojima je zabilježeno najmanje 0,1 mm oborine. U prosjeku je najviše oborinskih dana bilo u svibnju (12,6), lipnju (12,7) i prosincu (12,8), a najmanje u veljači (10,5). U promatranom razdoblju u prosjeku je godišnje bilo: 91,5 dana sa 1 i više mm oborine, 42,5 dana sa 5 i više mm oborine, 21,9 dana sa 10 i više mm oborine, te 6 dana sa 20 i više mm oborine.

Snijeg se u Osijeku može očekivati od studenog do travnja odnosno u tim su mjesecima zabilježeni dani s oborinom jednakom ili većom od 0,1 mm oborine u obliku snijega, susnježice i druge krute oborine (solika, zrnati snijeg, ledene iglice). U Osijeku je u prosjeku bilo 20,4 dana sa snijegom tijekom razdoblja 1981.-2010. godine, a raspon godišnjeg broja dana sa snijegom bio je od 5 do 39 dana godišnje. U zimskim mjesecima prosječno je oko 5 dana sa snijegom. Prosinac je u prosjeku imao 4,7, siječanj 5,5, a veljača 5,1 dan sa snijegom.

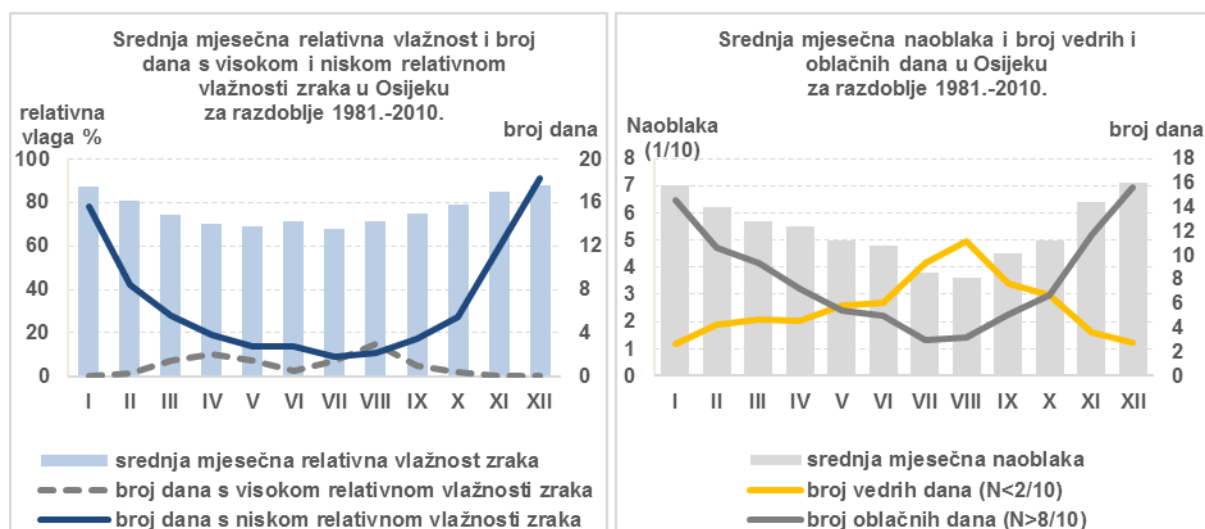
U razdoblju 1981.-2010. godine u Osijeku je prosječna godišnja vrijednost relativne vlažnosti zraka iznosila 76 %. Kao što se vidi na **sl. 3.3-3** relativna vlažnost zraka najveća je u zimskim, a najmanja u ljetnim mjesecima. U prosjeku su siječanj s 87 % i prosinac s 88 % mjeseci s najvećom relativnom vlažnosti zraka dok su mjeseci s najmanjom relativnom vlažnosti zraka svibanj sa 69 % i srpanj sa 68 %.

Dani u kojima je zabilježena relativna vlažnost zraka veća od 80 % nazivaju se „dani s visokom vlagom“ dok se dani u kojima je zabilježena vrijednost relativne vlažnosti manja ili jednaka 30 % nazivaju „dani s niskom vlagom“. Prosječan mjesečni broj dana s visokom i niskom vlagom zabilježenom u barem jednom terminu mjerenja¹⁵ prikazan je na **sl. 3.3-3**. U Osijeku je u razdoblju

¹⁵ Relativna vlažnost zraka određuje se u terminima 7, 14 i 21 sat.

1981.-2010. u prosjeku godišnje bilo 81,7 dana s visokom vlagom, pri čemu je prosječno najviše dana s visokom vlagom (18,2) bilo u prosincu, a najmanje u srpnju (1,8). U promatranom 30-godišnjem razdoblju u prosjeku je bilo 11,6 dana s niskom vlagom, pri čemu u siječnju i prosincu nisu uopće bili zabilježeni takvi dani, a najviše dana s niskom vlagom u prosjeku je imao kolovoz (3,0 dana).

Prosječna godišnja naoblaka u Osijeku u razdoblju 1981.-2010. iznosila je 5,4 desetina pokrivenosti neba. Kako se vidi na **sl. 3.3-3** naoblaka ima godišnji hod s minimumom u ljetnim i maksimumom u zimskim mjesecima. U promatranom 30-godišnjem razdoblju u prosjeku je najmanja naoblaka bila u srpnju (3,8 desetina) i kolovozu (3,6 desetina), a najveća u prosincu (7,1 desetina) i siječnju (7,0). Godišnji hod broj oblačnih dana tj. dana u kojima je srednja dnevna naoblaka veća od 8/10, ima minimum u ljetnim i maksimum u zimskim mjesecima. U promatranom razdoblju u prosjeku je najviše oblačnih dana imao prosinac (15,6), a najmanje srpanj (3,0) i kolovoz (3,2). Broj vedrih dana tj. dana kojima je srednja dnevna naoblaka manja od 2/10 ima minimum u zimskim i maksimum u ljetnim mjesecima. U promatranom razdoblju najveći broj vedrih dana, u prosjeku 11,2 imao je mjesec kolovoz, dok su najmanje vedrih dana imali prosinac (2,8) i siječanj (2,6).



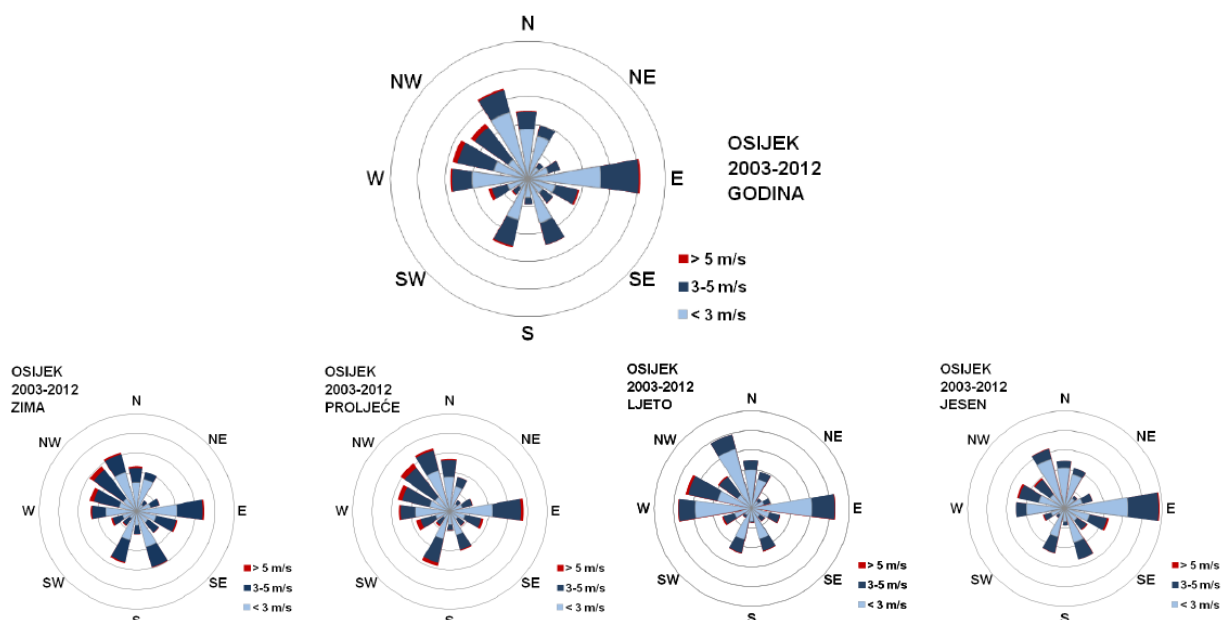
Izvor podataka: Studija o utjecaju na okoliš plinske kombi kogeneracijske elektrane „KKE Osijek 500“ (IGH, 2014.)
Obrada: EKONERG

Sl. 3.3-3: Karakteristike relativne vlažnosti zraka i naoblake u Osijeku za razdoblje 1981.-2010.

Klimatske karakteristike strujanja zraka opisane u nastavku određene su temeljem mjerenja smjera i brzine vjetrova anemometrom u razdoblju 2003.-2012. godine na glavnoj meteorološkoj postaji Osijek ($\varphi=45^{\circ}30'9''$, $\lambda=18^{\circ}33'41''$, $h=89$ m n.v.).

Na području Osijeka najčešće pušu vjetrovi iz sjeverozapadnog kvadranta, a zatim vjetrovi istočnog smjera kao što se vidi iz godišnje ruže vjetrova prikazane na **sl. 3.3-4**. U razdoblju 2003.–2012. najčešće, s učestalošću od 12,3 %, puhao je istočni vjetar (E), a zatim vjetar smjera sjever-sjeverozapad (NNW) čija je učestalost bila 10,2 %. Ukupna učestalost puhanja vjetrova sjeverozapadnog kvadranta, od smjera zapad (W) do smjera sjever-sjeverozapad (NNW) iznosila je 36,6 %.

U Osijeku pušu pretežito slabi vjetrovi što se može uočiti i na ruži vjetra prikazanoj na **sl. 3.3-4**. U razdoblju 2003.-2012. vjetrovi brzine manje od 2 m/s puhali su u 61,7 % slučajeva¹⁶, vjetrovi brzina od 2 do 5 m/s puhali su u 35,5 % slučajeva dok je učestalost vjetrova brzine veće od 5 m/s iznosila 2,9 %. U promatranom razdoblju učestalost tišina odnosno razdoblja kada je brzina vjetra manja od 0,3 m/s iznosila je 1,4 %.



Izvor slike: : Studija o utjecaju na okoliš plinske kombi kogeneracijske elektrane „KKE Osijek 500“ (IGH, 2014.)

Sl. 3.3-4: Godišnja ruža vjetra i sezonske ruže vjetra za Osijek u razdoblju 2003.-2012.

Na sezonskim ružama vjetra meteorološke postaje Osijek za razdoblje 2003.-2012. prikazanim na **sl. 3.3-4** uočljivo je da je u svim sezonama najčešći bio vjetar istočnog smjera, pri čemu je njegova učestalost bila najveća u jesen (14,60 %), a najmanja zimi (10,42 %). Među vjetrovima sjeverozapadnog kvadranta sezonskom varijabilnošću najviše se ističe vjetar zapadnog smjera (W) koji se ljeti javlja znatno češće (11,34 %) no zimi (7,05 %) kao što se vidi na **sl. 3.3-4**.

Prosječna godišnja brzina vjetra u razdoblju 2003.-2012. iznosila je 1,98 m/s pri čemu je najveća srednja mjesečna brzina bila u ožujku (2,46 m/s), a najmanja u kolovozu (1,65 m/s) i rujnu (1,68 m/s).

U svim sezonama u prosjeku najveću brzinu vjetra ima vjetar smjera sjever-sjeverozapad (NNW) te ujedno ima i najveću prosječnu godišnju brzinu u iznosu od 2,78 m/s. U godišnjem prosjeku najmanje brzine, 1,55 m/s, imaju južni vjetar (S) i vjetar smjera sjever-sjeveroistok (NNE).

¹⁶ Navedeni postotak uključuje i tišine odnosno slučajeve kada je brzina vjetra bila manja od 0,3 m/s.

3.4. KVALITETA ZRAKA

Lokacija zahvata nalazi se u Aglomeraciji Osijek¹⁷ koja obuhvaća administrativno područje jedinice lokalne samouprave Grad Osijek.

Mjerna postaja državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka Osijek-1¹⁸ smještena je oko 4 km sjeverozapadno od lokacije zahvata kao što se može uočiti na **sl. 3.4-1**.



Sl. 3.4-1: Lokacija mjerne postaje Osijek-1 i TE-TO Osijek

Prema tipu područja u kojem je smještena te u odnosu na izvore emisije koji najznačajnije mogu utjecati na razinu onečišćenja zraka mjerna postaja Osijek-1 je klasificirana kao gradska prometna postaja (vidi **sl. 3.4-2**). Mjerna postaja smještena je u blizini raskršća: Europske avenije i Biljske ceste, a od obližnjih prometnica udaljena je 15-ak metara.

¹⁷ Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14) određen je obuhvat četiri aglomeracije (HR OS - Osijek, HR ST - Split, HR RI - Rijeka, HR ZG - Zagreb) i pet zona (HR1 – Kontinentalna Hrvatska, HR 2 – Industrijska zona, HR 3 – Lika, Gorski kotar i Primorje, HR 4 – Istra, HR 5 – Dalmacija).

¹⁸ Lokacije mjernih postaja i program praćenja kvalitete zraka propisani su podzakonskim aktima. Danas važeći podzakonski akti su: Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16) i Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 73/16). Prije njih na snazi su bile istoimena Uredba (NN 22/14) i Program (NN 103/14 i 117/14).



Sl. 3.4-2: Mikrolokacija i fotografija mjerne postaju Osijek-1

Na mornoj postaji Osijek-1 automatskim mjernim uređajima prate se koncentracije sumpornog dioksida (SO_2), dušikovog dioksida (NO_2), ugljikovog monoksida (CO), benzena (C_6H_6), lebdećih čestica frakcije 10 mikrona (PM_{10}) i prizemnog ozona (O_3). Mjerenja koncentracija svih onečišćujuće tvari osim čestica PM_{10} provode se referentnim mjernim metodama. Kako studija ekvivalencije za mjernu postaju Osijek-1 nije provedena kod validacije podataka koncentracija PM_{10} za postaju Osijek-1 najprije su se primjenjivale korekcijske funkcije za mjernu postaju Zagreb-1 (za podatke iz razdoblja 1.1.2013.-31.12.2016.), a zatim korekcijske funkcije za mjernu postaju Sisak-1 (za podatke iz razdoblja 1.1.2017.-31.12.2018.).

U **tab. 3.4-1** dan je pregled stanja kvalitete zraka na mornoj postaji **Osijek-1** u razdoblju od 2015. do 2019. godine. U promatranom je razdoblju zrak bio **prve kategorije za sumporov dioksid, dušikov dioksid, ugljikov monoksid, benzen i prizemni ozon te druge kategorije za lebdeće čestice frakcije 10 mikrona (PM_{10})**.

Tab. 3.4-1: Kvaliteta zraka na mornoj postaji Osijek-1 u razdoblju od 2015. do 2019. godine

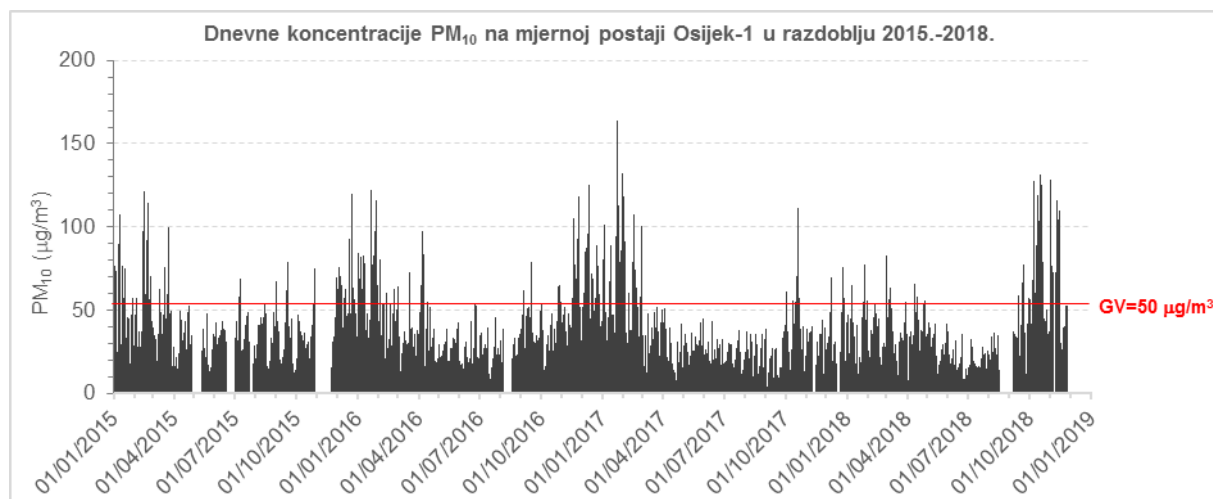
Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Osijek - 1	SO_2	1.	1.	1.*	1.	1.
	NO_2	1.*	1.*	1.*	1.	1.
	CO	1.	1.	1.	1.	1.
	O_3	1.*	1.*	1.	1.	1.
	C_6H_6	1.*	1.*	1.*	1.*	1.*
	PM_{10}	2.*	2.	2.	2.	2.

Oznake:

* obuhvat podataka od 75 % do 90 % - uvjetna kategorizacija kvalitete zraka

Izvor podataka: Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015., 2016., 2017. i 2018. godinu i Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2019. godini dostupna na poveznicama: <http://iszz.azo.hr/iskzlgodizvrpt.htm?pid=0&t=0> i <http://iszz.azo.hr/iskzlgodizvrpt.htm?pid=0&t=1>

Druga kategorija kvalitete zraka za PM_{10} na mornoj postaji Osijek-1 u razdoblju od 2015.-2019. godine bila je posljedica prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije PM_{10} . Većina prekoračenja javljala se tijekom sezone grijanja, od listopada do travnja dok su prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije PM_{10} na postaji Osijek-1 u toplom dijelu godine relativno rijetka kao što se vidi na **sl. 3.4-3**.



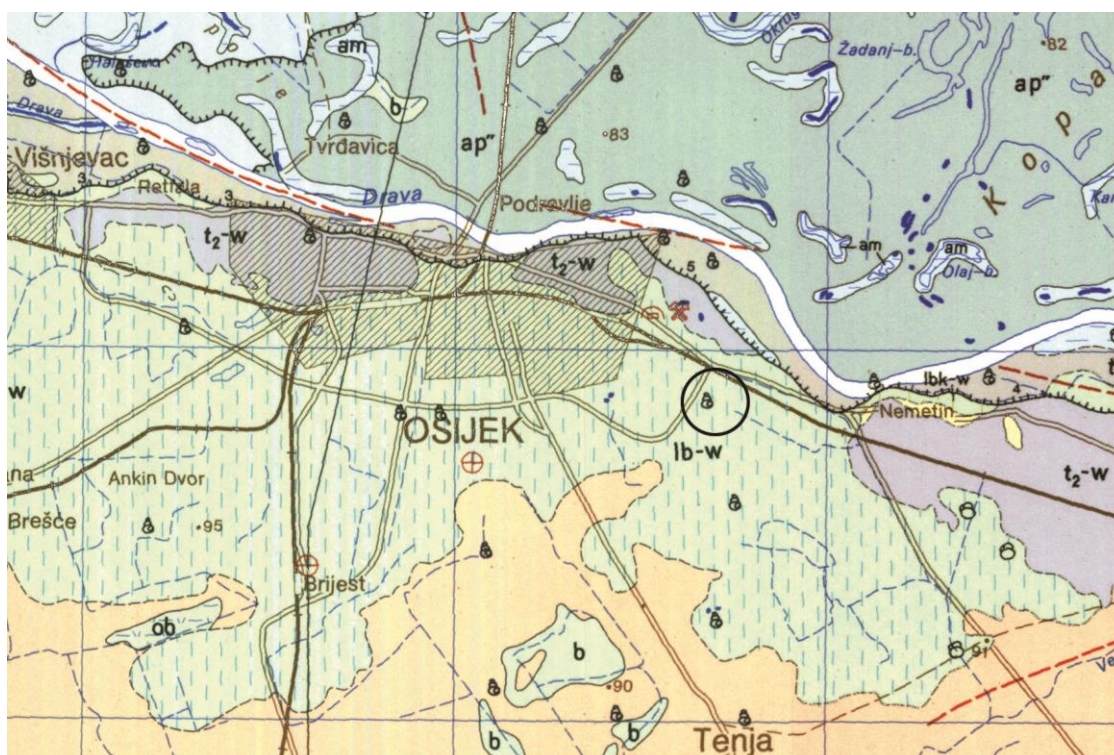
Sl. 3.4-3: Dnevne koncentracije PM_{10} na mjernoj postaji Osijek-1 u razdoblju 2015.-2018.

3.5. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

3.5.1. GEOLOŠKE ZNAČAJKE

Geološka obilježja

Područje predviđeno za izgradnju predmetnog zahvata (lokacija unutar parcele postojećeg pogona TE-TO Osijek) smješteno je u istočnom dijelu Dravske depresije, s desne strane rijeke Drave (sl. 3.5-1). Geološka obilježja područja zahvata opisana su korištenjem Osnovne geološke karte SFRJ lista Osijek 1: 100 000, koja djelomično zahvaća područje Baranje, Bačke i sjeverne rubne prostore Đakovačko-Vinkovačkog i Vukovarskog ravnjaka.



Sl. 3.5-1: Geološka karta šireg područja s označenom lokacijom zahvata (šire područje KKP Osijek označeno je crnim kružićem)

Na širem području zahvata zastupljeni su slabije propusni sedimenti kvartarne starosti, od gornjeg pleistocena do holocena, a nalazimo sljedeće naslage (od najstarijih prema najmlađima):

- riječna paleoterasa: siltozni glinoviti pijesci, limonitizirani silt, silt, organogene gline (t_2-w) – gornji pleistocen
- barski les: pjeskoviti silt, gline, organogene gline ($lb-w$) – gornji pleistocen
- jezersko-barski les: silt, pjeskoviti silt, glinoviti i siltozni pijesci ($ljb-w$) – gornji pleistocen
- terasa Drave (2-6 m): pijesci, silt, gline, organogeno – barski talozi (t_1) – holocen

Ostaci virmskih paleoterasa (t_2-w) na području lista Osijek koncentrirani su uz recentne tokove Dunava i Drave. Ukupna debljina naslaga paleoterasa iznosi oko 10 metra. Paleoterasa kod Osijeka izgrađena je samo od naslaga barskog lesa.

Naslage barskog lesa (lb-w) južno od Osijeka i Sarvaša zauzimaju najveći dio prostora virmske paleoterasa. Ove slabopropusne naslage prekrivaju cijelu površinu terena namijenjenog za izgradnju KKP Osijek. Prosječna debljina im iznosi 6-7 m, a maksimalna do 12 metara. Karakterizira ih postepen prijelaz iz relativno čistih pjeskovitih siltova prema glinovito-željezovitim siltovima. Sadržaj CaCO_3 varira od 10-12 %. Opaki minerali prisutni su od 9-29 %, a to su pretežno limonit, hematit i magnetit. Od teških minerala značajno su prisutni granat, epidot, amfibol i coisit. Opisane naslage barskog lesa ranije su pripadale prostorima pleistocenskih paleoterasa pa u tom slučaju imaju općenito virmsku starost.

Uz prethodno opisanu jedinicu virma na ovim prostorima nalazimo i akvatične taloge nešto dubljih jezersko-barskih voda (ljb-w), u kojima je proces akumulacije bio znatno brži. Značajan udio u formiranju ove genetske jedinice uz barske vode imaju i linijski tokovi, zbog toga je litološka izmjena pjeskovitog silta (i pijeska) s glinovito-željezovitim siltom dosta naglašena. Debljine naslaga se u najdubljem dijelu depresije kreću do 20 metara. Površinska terenska zapažanja pokazuju uglavnom isti litološki stup naslaga, dubine 4-5 m. Sadržaj CaCO_3 varira od 6-28 %. Dominiraju minerali teške frakcije, kao što su granat, epidot, amfibol. Od minerala lake frakcije nalazimo: kvarc, feldspat, muskovit. Gornjopleistocenska starost ovih naslaga utvrđena je na temelju prisutnih makrofosila.

Riječna terasa (t_1) desne obale Drave nastala je na mjestu dodira dravskih poplavnih voda s tektonski predisponiranim pozitivnim paleomorfološkim prostorom pleistocena. Visina strmog terasnog odsjeka varira u rasponu od 2-6 m. Prema litološkom sastavu to su dobro sortirani, čisti pijesci i slabo do srednje sortirani siltovi.

Iako nisu prisutne na samoj površini na području zahvata, starije srednje do gornje pliocenske ($Pl_{2,3}$) te starije kvartarne naslage (Q_1) nalazimo kao podlogu ispod gore navedenih gornjopleistocenskih lesnih naslaga. Na lokaciji KKP Osijek dolaze dublje od oko 17-18 m. Sastav im čine terigeni klastični talozi koji se uglavnom sastoje od zaglinjenog pijeska, silta i gline. Ukupna debljina dubljih pliocenskih naslaga na širem području kreće se od 400 do 800 m.

Rezultati istražnih radova

U neposrednoj blizini lokacije zahvata na prostoru TETO Osijek, 2012. i 2018. godine izvedeni su geotehnički i geofizički istražni radovi (**tab. 3.5-1**).

Tab. 3.5-1: Popis provedenih istražnih radova 2012. i 2018. godine

REFERENCA [1]. Geotehnički istražni radovi 2012 godine - BENKOVIĆ – GRADNJA d.o.o.							
R.br.	Način ispitivanja	Naziv	Ostvarena dubina (m)	m n.m.	PPV	NPV	OBJEKT
1	Istražna bušotina	B-1	7,00	-	3,50	3,50	REKONSTRUKCIJA VLASTITE POTROŠNJE
2	Istražna bušotina	B-2	7,00	-	4,50	3,50	
3	Istražna bušotina	B-3	7,00	-	3,50	3,50	
4	Istražna bušotina	B-4	7,00	-	3,50	3,50	

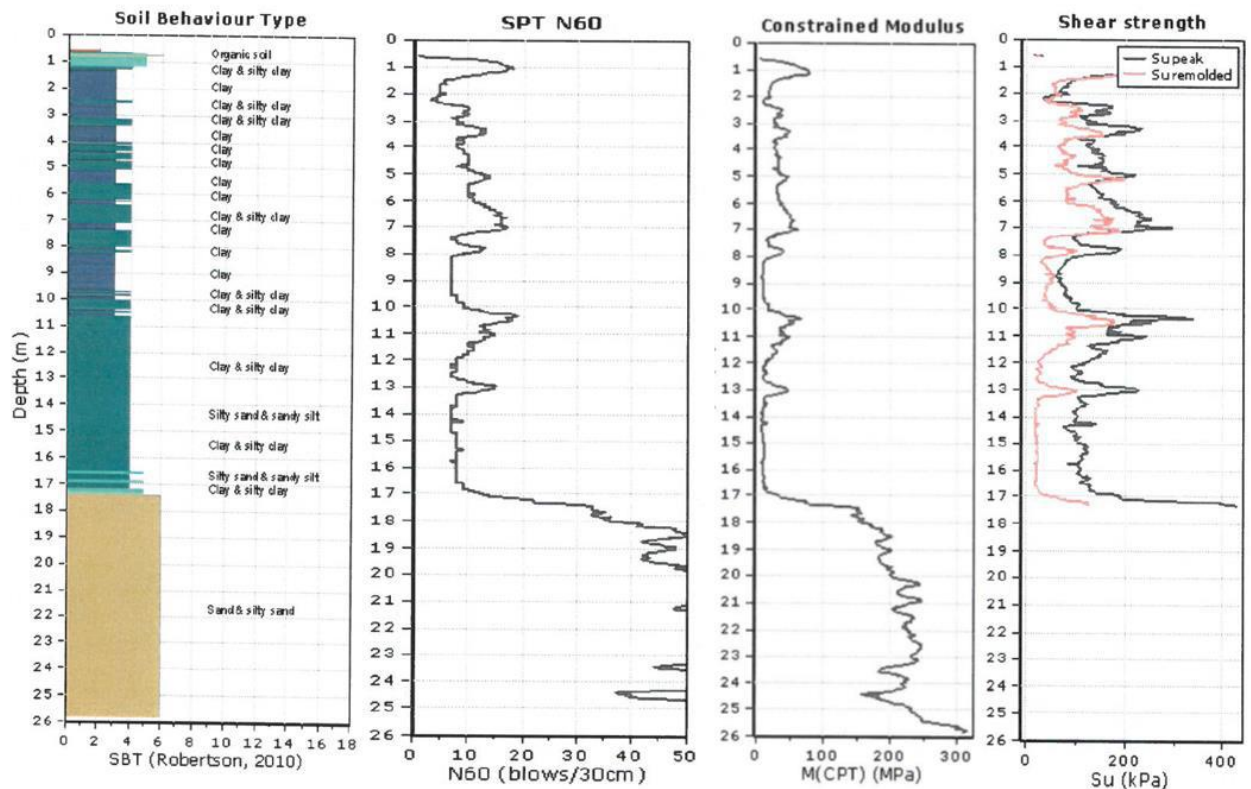
REFERENCA [2]. Geotehnički istražni radovi 2018 godine - INSTITUT IGH d.d.							
R.br.	Način ispitivanja	Naziv	Ostvarena dubina (m)	m n.m.	PPV	NPV	OBJEKT
1	Istražna bušotina	B-1	40,00	89,17	7,00	6,50	SPREMNIK R3
2	Istražna bušotina	B-2	40,00	89,14	10,40	9,00	
3	Istražna bušotina	B-3	12,00	89,15	10,50	-	
4	Istražna bušotina	B-4	12,00	89,26	4,50	11,50	
5	CPTU	CPTU-1	20,50	89,17	11,20	-	
6	CPTU	CPTU-2	26,00	89,14	9,50	3,80	

Istraživanja 2012. godine zahvatila su samo plitki površinski sloj (Geotehnički elaborat – Novi blok kombi kogeneracijske elektrane – KKP Osijek, Ekonerg, GESCOM, Zagreb, 2020). U sklopu geotehničkih istraživanja 2018. godine provedeni su istražni radovi za spremnik R3, koji se nalazi 250-ak m od predmetne lokacije KKP Osijek (Geotehnički elaborat - Novi blok kombi kogeneracijske elektrane – KKP Osijek, Ekonerg, GESCOM, Zagreb, 2020). Izvedene su četiri bušotine (B-1 i B-2 do 40 m, te B-3 i B-4 do 12 m) i dva ispitivanja električnim statičkim prodiranjem s mjerenjem pornog tlaka (CPTU-1 do 20,5 m i CPTU-2 do 26 m).

Na površini su zastupljene prašinate gline s odlomcima opeke (prosijek dubina u bušotina: 0 – 1,2 m). Nakon površinskih naslaga dolaze gline visoke plastičnosti (prosijek: 1,2 – 2 m dubine). Zatim slijede gline srednje plastičnosti s prekomjernim udjelom praha (prosijek: 2 – 8 m dubine). U bušotinama B-1 do B-3 na dubinama od 8 – 10 m determinirane su gline visoke plastičnosti. One liježu na glinama srednje plastičnosti s prekomjernim udjelom praha (prosijek 10 – 17,5 m dubine), ispod kojih se nalaze slojevi zaglinjenog pijeska. U dubljim bušotinama B-1 i B-2 determinirani su slojevi zaglinjenog pijeska na dubi od 17,5 – 32 m, te slojevi dobro građiranog prašinatog pijeska na dubini od 32 – 40 m.

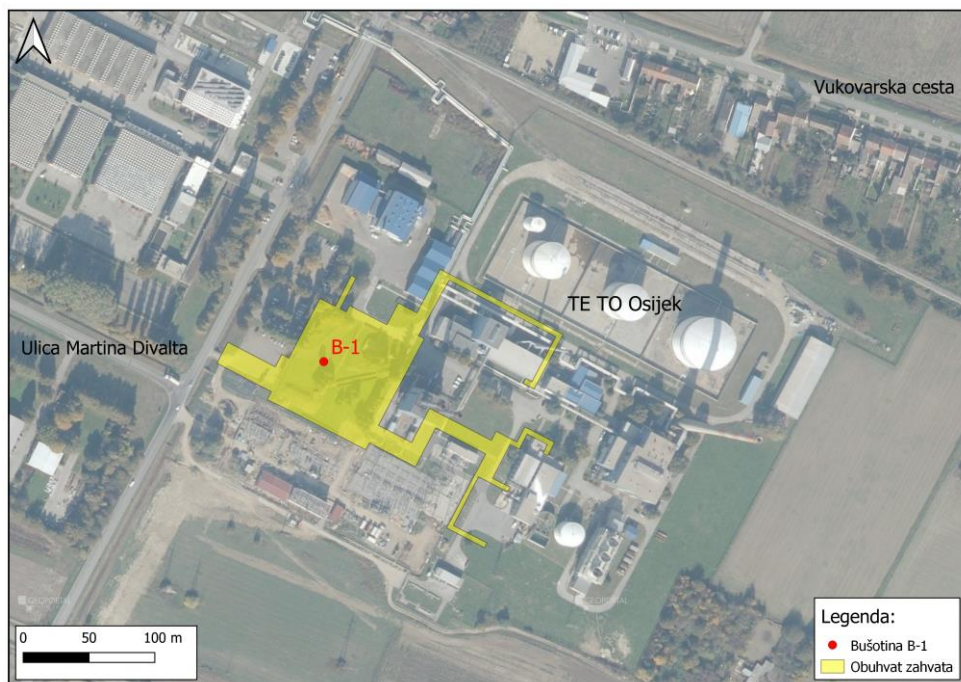
Geofizička istraživanja (CPTU metoda) dodatno su potvrdila prisustvo zaglinjenog pijeska na dubinama većim od 17,5 m (sl. 3.5-2).

S obzirom da su u prvih 17,5 metara dubine zastupljene slabopropusne naslage glina i prašinatih glina, zabilježene prve pojave podzemne vode (PPV) i nivo podzemne vode (NPV) odnose se na pornu vodu u površinskim naslagama glina, a ne na vodu unutar dubljeg pjeskovitog vodonosnika.



Sl. 3.5-2: Grafički prikaz geofizičkog istraživanja CPTU-2

Na lokaciji predviđenoj za izgradnju novog bloka kombi kogeneracijske elektrane – KKP Osijek provedeni su geotehnički istražni radovi 2020. godine (Geotehnički elaborat - Novi blok kombi kogeneracijske elektrane – KKP Osijek, Ekoner, GESCOM, Zagreb, 2020.). Izbušena je jedna istražna bušotina dubine 30 m (sl. 3.5-3).



Sl. 3.5-3: Položaj istražne bušotine B-1 na lokaciji planirane KKP Osijek

Na osnovi rezultata istražnih radova geotehnički model tla podijeljen je na sljedećih devet geotehničkih sredina (od 0 do 8):

- Geotehnička sredina 0: Humus do dubine 0,3 m, a od 0,3 – 0,9 m zastupljena je glina srednje plastičnosti, smeđe boje.
- Geotehnička sredina 1: Glina do prah srednje plastičnosti, smeđe boje, na dubini od 0,9 – 2 m.
- Geotehnička sredina 2: Prah do glina srednje plastičnosti, svijetlosmeđe boje s plavim, više prahovitim laminama, na dubini od 2 – 3,5 m.
- Geotehnička sredina 3: Glina do prah srednje plastičnosti, plavo sive boje, na dubini od 3,5 – 6 m.
- Geotehnička sredina 4: Prah do glina srednje plastičnosti, smeđe-sivo plave boje, na dubini od 6 – 7,5 m.
- Geotehnička sredina 5: Glina do prah niske plastičnosti s tragovima treseta, plavo sive boje, na dubini od 4,5 – 9,6 m.
- Geotehnička sredina 6: Prahovita glina niske plastičnosti s prisustvom pjeskovite komponente, plave boje, na dubini od 9,6 – 15 m.
- Geotehnička sredina 7: Pjeskoviti prah srednje plastičnosti, plavo sive boje, na dubini od 15 – 17,8 m.
- Geotehnička sredina 8: Pijesak, dobro graduiran, srednje do krupnih zrna, zbijen, u početku osobito vezan prahovitom komponentom, sivo plave boje, na dubini od 17,8 do 30 m.

U **tab. 3.5-2** preneseni su iz Geotehničkog elaborata (Ekonerg, 2020.) procijenjeni geotehnički parametri za područje planirane KKP Osijek u skladu s odredbama Eurocode 7, uzimajući u obzir relevantne okolnosti.

Tab. 3.5-2: Parametri geotehničkog modela tla

GEOTEHNIČKA SREDINA	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	φ' (°)	C_u (kPa)	M_s (MPa)
1 (CI/MI)	19	7	20-25	50-80	6-9
2 (MI/CI)	19	8	20-25	50-80	6-9
3 (CI/MI)	20	8	20-25	50-80	6-9
4 (MI/CI)	20	9	20-25	50-60	5-6
5 (CL/ML)	20	10	20-25	40-50	4-5
6 (CL)	20	12	20-25	40-60	4-6
7 (MI/SM)	20	7	20-25	40-50	4-5
8 (SW/SM)	20	0-1	35-39	-	30-50

Pojava podzemne vode registrirana je na dubini od 5,2 m, dok je statički nivo podzemne vode zabilježen na dubini od 5 m. Treba napomenuti da se ovdje također radi o pornoj vodi unutar glinovitog slabopropusnog sloja, a ne o vodi unutar vodonosnika.

3.5.2. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

Za razliku od većeg dijela istočne Slavonije, područje predviđenog zahvata ne pokriva razgranata hidrografska mreža. Glavni drenažni sustav predstavlja velik broj centrifugalno raspoređenih melioracijskih kanala, kojima su površinske vode preusmjerene uglavnom prema rijeci Vuki na jugu, a manjim dijelom prema Dravi na istoku i sjeveru. Na samoj lokaciji KKP Osijek na površini su zastupljene oko 18 metara debele slabopropusne glinovito-prahovite naslage, a pješćani vodonosnik se nalazi dublje od tih naslaga.

Važan faktor u dinamici podzemnih voda na širem području zahvata predstavljaju dublje položene naslage izgrađene od kvartarnih klastičnih naslaga u kojima se zadržavaju znatne količine podzemnih voda. Vodonosnici se nalaze u takozvanoj litostratigrafskoj jedinici „Vuka formacija“, koja se sastoji od kompletnih kvartarnih ($Q_1 + ljb-w + b$) i vršnog dijela pliocenskih ($Pl_{2,3}$) naslaga. Te naslage se nalaze iznad Q' repera koji je na dubini od otprilike 200 metara, a predstavljen je siltovima i glinama, dok u hidrogeološkom smislu čini polupropusnu do nepropusnu barijeru. Razina Q' repera zapravo predstavlja podinu navedene litostratigrafske formacije, a reper Q' osim toga predstavlja i litostratigrafsku granicu koja inducira značajnu promjenu uvjeta taloženja. Bitno je naglasiti da od ovog repera prema površini terena nema nepropusnih naslaga. Tako se u ovom području obnavljanje podzemnih voda odvija procjeđivanjem iz vodonosnika s višom, prema vodonosniku s nižom razinom. Takvo međuslojno komuniciranje odvija se sve do nepropusnih naslaga, odnosno Q' repera. Prema tome možemo zaključiti da u području predviđenom za izgradnju, podzemne vode ispod slabopropusnih oko 18 m debelih glinovitih naslaga imaju mogućnost umjereno brzog komuniciranja do 200 m ispod površine terena, odnosno do dubine Q' repera.

U istočnom dijelu Dravskog vodonosnog bazena, gdje je smješteno područje zahvata, glavni kolektori su dublje položeni pijesci tako da su mineralizacija i ukupna tvrdoća voda relativno niski. Prosječna tvrdoća voda kreće se u rasponu od 14° do 34° dH. U pravilu su to vode kalcijsko-hidrokarbonatnog tipa. Sadržaj željeza kreće se u rasponu od 0 do 15 mg l^{-1} , a pH je oko 7. Bitno je naglasiti da se glavno crpilište vode za grad Osijek - „Crpilište Vinogradi“ nalazi znatno uzvodnije u zapadnom dijelu grada kod Josipovca, a u neposrednoj blizini je i manji vodozahvat crpilište Čepin.

S ciljem osiguranja zaštite od zagađivanja vode za ljudsku potrošnju i drugih utjecaja koji mogu nepovoljno utjecati na zdravstvenu ispravnost vode za ljudsku potrošnju i izdašnost izvorišta, Odlukom o zaštiti izvorišta „Crpilište Vinogradi“ (*Županijski glasnik Osječko-baranjske županije br. 13/06*) su utvrđene zone sanitarne zaštite, sanitarni i drugi uvjeti, te mjere za zaštitu izvorišta od zagađenja. Planirani zahvat KKP Osijek nalazi se oko 10 km istočno od najbliže granice III. Zone sanitarne zaštite izvorišta „Crpilište Vinogradi“, odnosno nizvodno u smjeru toka podzemnih voda i izvan priljevnog područja vodocrpilišta.

Na području izvorišta aktivno je 18 zdenaca prosječne dubine 160 m, koji pojedinačno daju 40 l/s. Razina voda u desnom dravskom zaobalju na osječkom području kreće se na dubini od otprilike 15 m. Kako je smjer kretanja podzemnih voda od sjeverozapada i jugozapada prema istoku, nisu mogući negativni utjecaji s nizvodnog zahvata na znatno uzvodnije vodoopskrbno područje „Vinogradi“, čak ni u slučaju nemara ili većih nesreća. Dodatnu sigurnost predstavljaju oko 18 metara debele površinske slabopropusne naslage koje sprečavaju procjeđivanje eventualnog onečišćenja s površine u dublje vodonosne slojeve.

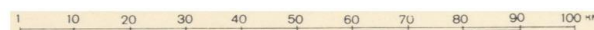
3.5.3. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE

Prikazano područje lista Osijek nalazi se na južnom dijelu Panonskog bazena. Najveći dio recentnog tektonskog sklopa lista Osijek pripada složenom sinklinoriju Dravske depresije koji je smješten između Baranje i Kopačevo-Apatin kompleksa na sjeveru i Đakovačko-Vinkovačkog i Vukovarskog platoa na jugu. Granične zone među spomenutim kompleksima karakteriziraju regionalni glavni i duboki rasjedi.

U novije vrijeme najjači potres na širem promatranom području dogodio se 1964. u okolici Slavenskog Broda, magnitude 5,6 stupnjeva prema Richteru, s hipocentrom na dubini od 33 km. Nešto bliže području zahvata, kod Antunovca, zabilježen je potres 1973. godine s magnitudom od 4,8° i hipocentrom na istoj dubini. Sljedeći potres na ovom području dogodio se 1993. godine i imao je žarište oko Ernestinova na dubini od 10 km. Bio je nešto slabiji, magnitude oko 3° prema Richteru. Posljednji potres na ovom području dogodio se 2008. godine u blizini Đakova. Žarište mu je bilo na dubini od 10 km, a magnituda oko 4° prema Richteru. Povoljna okolnost kod recentnih potresa odnosi se na činjenicu da su relativno malog intenziteta, iako su žarišta bila plitko položena.

Ovakav odnos je logičan s obzirom da su između horstova na površini i dubljim dijelovima depresije prisutni rastresiti materijali koji ublažuju stresove nastale snažnim kretanjem i kolizijom stijenskih masa. Odstupanje od ovog pravila odnosi se na zone u kojima su prisutni rastresiti materijali (šljunci i pijesci) zasićeni vodom. U tim zonama seizmički valovi bivaju potencirani, a razornost potresa se povećava. S obzirom na te okolnosti izdvojene su zone seizmičnosti (**sl. 3.5-4**).

IZVADAK I Z SEIZMOLOŠKE KARTE
ZA POVRATNI PERIOD OD 500 godina
1 : 1 000 000

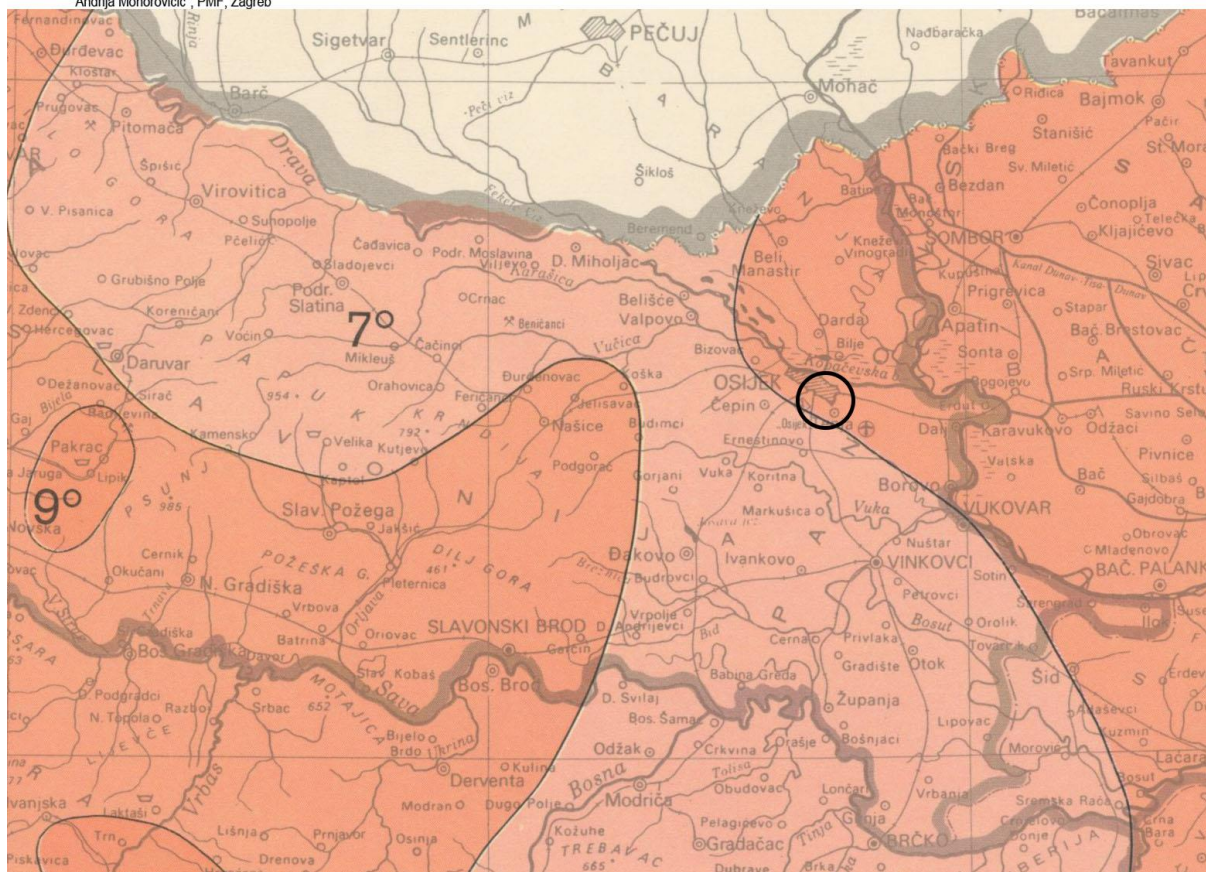


LEGENDA:

8° - Područje maksimalnog intenziteta 8° MSK



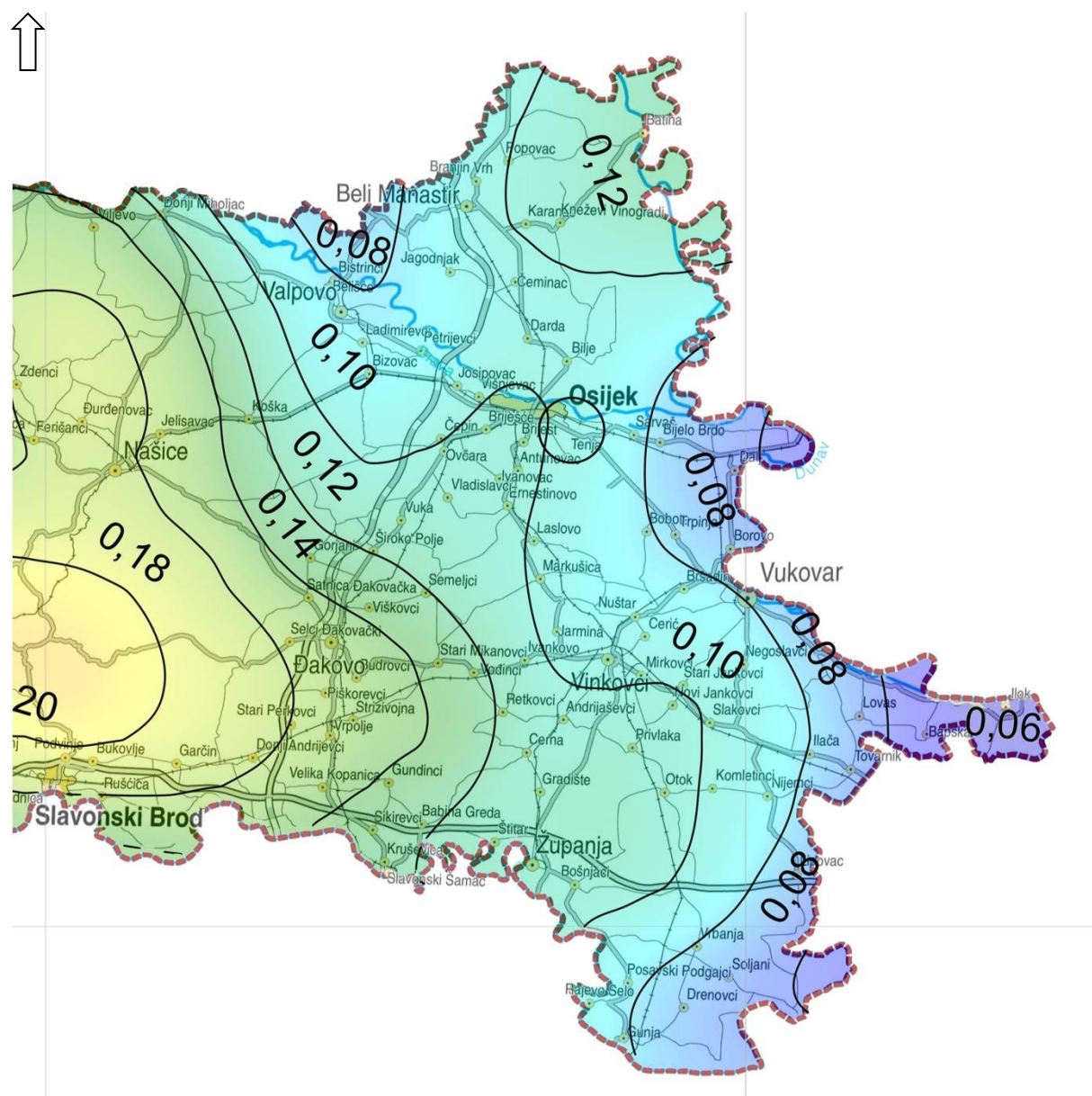
Izradio: Vlado Kuk, Geofizički zavod
"Andrija Mohorovičić", PMF, Zagreb



Sl. 3.5-4: Seizmološka karta za povratni period od 500 godina s označenom širom lokacijom zahvata
(Kuk, V., 1987.; Geofizički odsjek PMF, Zagreb)

Kao što se vidi iz priložene karte seizmičnosti, u neposrednoj podlozi, kao i na širem području zahvata, pruža se prostrani pojas u kojem se pokreti u unutrašnjosti reflektiraju na površini maksimalnim očekivanim jakostima od 7-8 stupnjeva modificirane MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnikov – slično kao Mercallijeva) ljestvice. Šljunkovito-pjeskovite naslage saturirane vodom nisu prisutne unutar površinske podloge zahvata.

U prilog tome govore vrijednosti izdvojene na karti poredbenog vršnog ubrzanja tla "A" koja ima moguću grešku od 10 % u 50 godina za povratno razdoblje do 475 godina (sl. 3.5-5).



Sl. 3.5-5: Prikaz poredbenog vršnog ubrzanja tla „A“ za povratno razdoblje do 475 godina s označenom širom lokacijom zahvata (Herak, M., 2011.; Geofizički odsjek PMF, Zagreb)

Iz karte je vidljivo da se ovdje radi o seizmički relativno „umjerenom“ području unutar kojega se koeficijenti kreću od 0,08 do 0,12 g (jedinica gravitacijskog polja). Prema tome, za očekivati je da se u području zahvata mogu pojaviti potresi umjerenog intenziteta od 7-8° MSK ljestvice.

3.6. PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Tla na području Osječko-baranjske županije čine ovo područje najkvalitetnijim dijelom hrvatske panonske žitnice. Područje karakterizira veliki broj pedosistemskih jedinica od kojih su dominantna uređena hidromeliorirana, hidromorfna i halomorfna tla¹⁹.

U dolinskom dijelu područja, pedološki pokrov čine automorfna tla povišenih terena. To su: rendzine, smeđa lesivirana i aluvijalna tla. U depresijama su hidromorfna tla: semiglej, pseudoglej-glej, močvarna glejna i tresetna glejna tla. Halomorfna tla se pojavljuju lokalno. Automorfna tla imaju povoljan vodo-zračni režim i predstavljaju prioritetno melioracijski područje za navodnjavanje. Hidromorfna tla imaju nepovoljniji vodo-zračni režim i prioritetno je potrebno riješiti odvodnju, te zatim prići navodnjavanju.

Pedološka obilježja područja Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka²⁰ obrađena su na temelju Namjenske pedološke karte Republike Hrvatske 1:300.000. Od ukupno 65 izdvojenih pedoloških jedinica na prostoru RH, na području Osječko-baranjske županije zastupljeno ih je 26, a na području Grada Osijeka zastupljeno ih je šest, sadržanih u **tab. 3.6-1**.

Tab. 3.6-1: Popis sistematskih jedinica tala na prostoru Grada Osijeka

Broj kartirane jedinice	Sistematske jedinice tala	Rasprostranjenost*
10	Rendzina na flišu	istočni dio OBŽ
39	Smede na vapnencu duboko	enklava Ivanovac
41	lesivirano na praporu - pseudoglejno	uz Dravu
42	lesivirano na rastresitim sedimentima	istočni dio OBŽ
44	lesvirano na vapnencu i dolomitu	središnji dio OBŽ u fragmentima
45	smede podzolasto	središnji dio OBŽ u fragmentima

* Očitanje s Namjenske pedološke karte RH

Sve navedene sistematske jedinice tla su prikazane u složenim pedološkim kombinacijama (kartiranim jedinicama) sastavljene od više jedinica, a na temelju dominantne jedinice izvršena je procjena pogodnosti za obradu.

Na temelju istražene pogodnosti tla za obradu može se generalno zaključiti da su tla klase: P-1 (dobro obradiva tla), P-2 (umjereno obradiva tla), P-3 (ograničeno obradiva tla) te N-1 (privremeno neplodna tla).

Valorizacija tla, odnosno procjena pogodnosti tala za obradu izvršena je prema modificiranim kriterijima procjene zemljišta, prema kojoj su analizirane glavne značajke tla: kiselost, slanost/alkaličnost, dubina, skeletnost, matičnost, kapacitet za vodu, stjenovitost, nagib terena, poplave i/ili stagnirajuće površinske vode i dreniranost kao režim vlažnosti tala. Također, na području Grada Osijeka, procijenjen je stupanj osjetljivosti tla na kemijska onečišćenja.

¹⁹ Plan navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije, 2006.

²⁰ Prostorni plan uređenja Grada Osijeka - Polazišta

3.6.1. PEDOLOŠKA KARTA NA PODRUČJU IZGRADNJE ZAHVATA

Na temelju istražene pogodnosti tla za obradu, zaključeno je, da su na sjeverozapadnom i središnjem dijelu Baranje i istočnom dijelu Županije, jugoistočno od Osijeka, rasprostranjena tla klase P-1, odnosno dobro obrađiva tla.²¹

Prema pedološkoj karti²² (sl. 3.6-1) samo područje zahvata također pripada klasi P-1, pedološki černozem na praporu, semiglejni i tipični, ritska crnica, eutrično smeđe, rigolano tlo dubine iznad 100 cm, nagiba 0-1 % s nepostojećim prisutstvom kamenitosti i stjenovitosti.

Dominantni tip tla na području zahvata, kako je gore i navedeno je černozemno livadno tlo ili semiglej koja nastaju u riječnim dolinama, na aluvijalnim nanosima nakon prestanka daljnjeg plavljenja. Topografske i hidrološke prilike, u kojima nastaje su takve da se javlja režim hidromorfizma, u kojem se podzemna voda nalazi dublje od 1 m ispod površine, a razina joj tijekom godine varira unutar 1-3 m dubine. Podzemna voda ne ulazi često u zonu rizosfere što ima povoljan utjecaj na vegetaciju. U gornjem sloju ovog tla odvija se pedogeneza u automorfim uvjetima, koja je karakteristična za ovaj tip tla. Ostali osnovni pedogenetski uvjeti za pojavu ovih tipova tala su srednja godišnja količina oborina od 300-450 mm te srednja godišnja temperatura od oko 3°C te stoga pripadaju u tla aridnih i semiaridnih stepskih područja za koje su značajne suhe zime, vlažna proljeća i suha i topla ljeta. Također, uvjet je geološka podloga odnosno matični supstrat koju tvore lesni nanosi kao i vegetacija stepskog tipa, uglavnom travne zajednice stepa i šumo-stepa ali i fauna tla.

²¹ Prostorni plan Osječko-baranjske županije - Polazišta

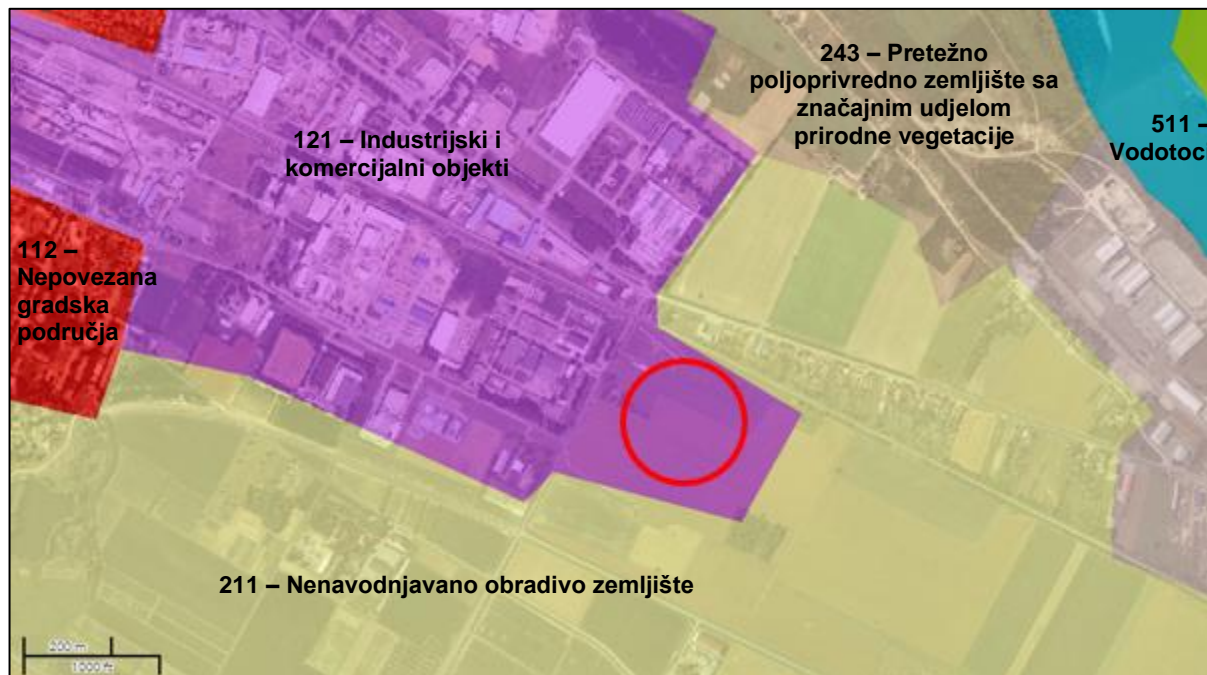
²² ENVI atlas okoliša



Sl. 3.6-1: Pedološka karta tla na području KKP Osijek (Izvor: ENVI atlas okoliša)

3.6.2. ANALIZA NAČINA KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA

Analiza načina korištenja zemljišta na području utjecaja izrađena je na temelju CORINE klasifikacije načina korištenja zemljišta prikazane na **sl. 3.6-2**. Područje zahvata nalazi se na površini klasificiranoj kao industrijski ili komercijalni objekti koje okružuju površine nenavodnjavanog obradivog zemljišta na jugu i istoku, nepovezana gradska područja na zapadu dok se na sjeveroistoku nalaze površine klasificirane kao pretežno poljoprivredno zemljište sa značajnim udjelom prirodne vegetacije. Također, pregledom promjena pokrova iz kategorije u kategoriju na području zahvata promjena nije bilo.



Sl. 3.6-2: Karta korištenja zemljišta prema CORINE klasifikaciji na području zahvata (Izvor: ENVI atlas okoliša)

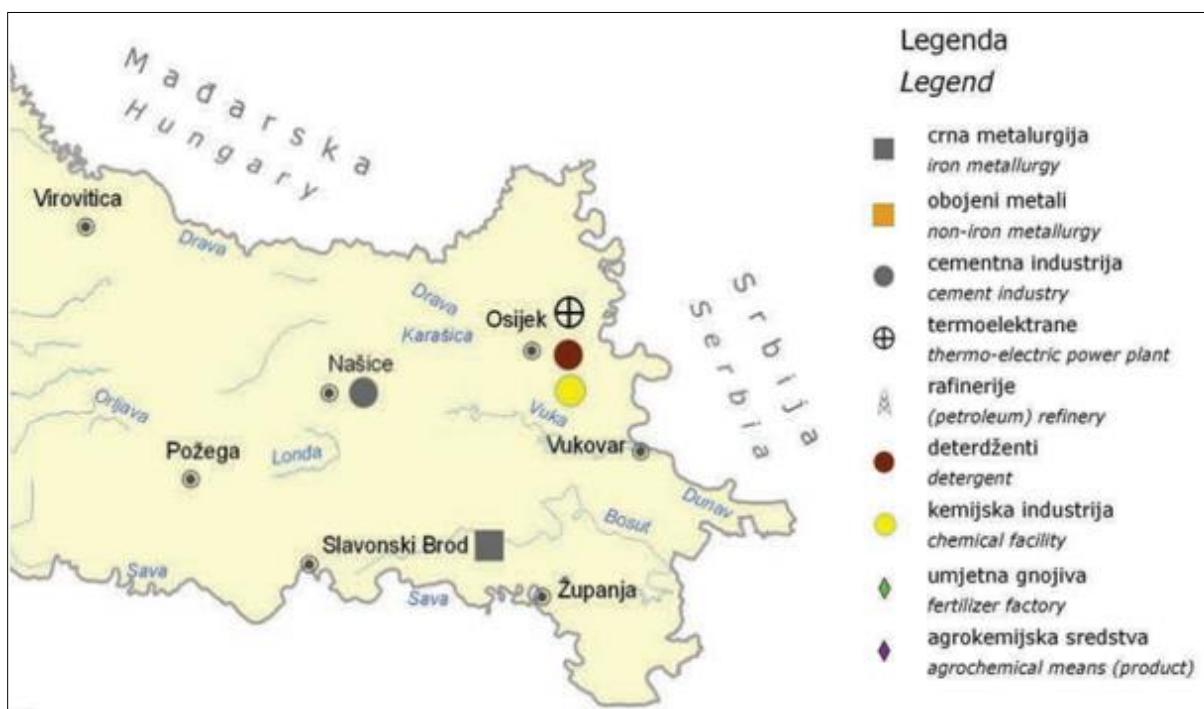
3.6.3. STANJE ONEČIŠĆENOSTI TLA NA LOKACIJI

Tlo sadrži elemente u tragovima iz nekoliko izvora: 1) litogeni/geogeni elementi koji su naslijeđeni iz litosfere (matična stijena), 2) pedogeni elementi koji potječu iz litogenih izvora, ali su promijenjeni (u smislu specijacije) zbog pedogenetskih procesa i 3) antropogeni elementi koji se talože na tlo ili prolaze kroz njega, a kao posljedica su aktivnosti čovjeka.

Geomorfološki se Republika Hrvatska može podijeliti u tri područja koja imaju svojstvena klimatska i hidrološka obilježja. To su panonska, gorska i primorska Hrvatska a područje Osijeka pripada u Panonsku Hrvatsku. Različiti klimatski faktori, ponajprije geološka podloga, uvjetuju različite pedogenetske procese čime posredno utječu i na geokemijski sastav tala. Zbog te raznovrsnosti, teritorij Republike Hrvatske podijeljen na pet geografskih cjelina odnosno regija. U panonskom prostoru izdvojene su Središnja Hrvatska, Posavina i Podravina a područje zahvata nalazi se na području Podravine.

Na temelju Geokemijskog atlasa Republike Hrvatske²³ u danjem tekstu daje se pregled prostorne raspodjele kemijskih elemenata u površinskom dijelu tla za područje Osijeka (Podravina). Na području Osijeka nalaze se i lokacije potencijalnih industrijskih onečišćivača (sl. 3.6-3) što treba uzeti u obzir prilikom raspodjele pojedinih kemijskih elemenata.

²³ Hrvatski Geokemijski atlas, Hrvatski geološki institut, 2009.

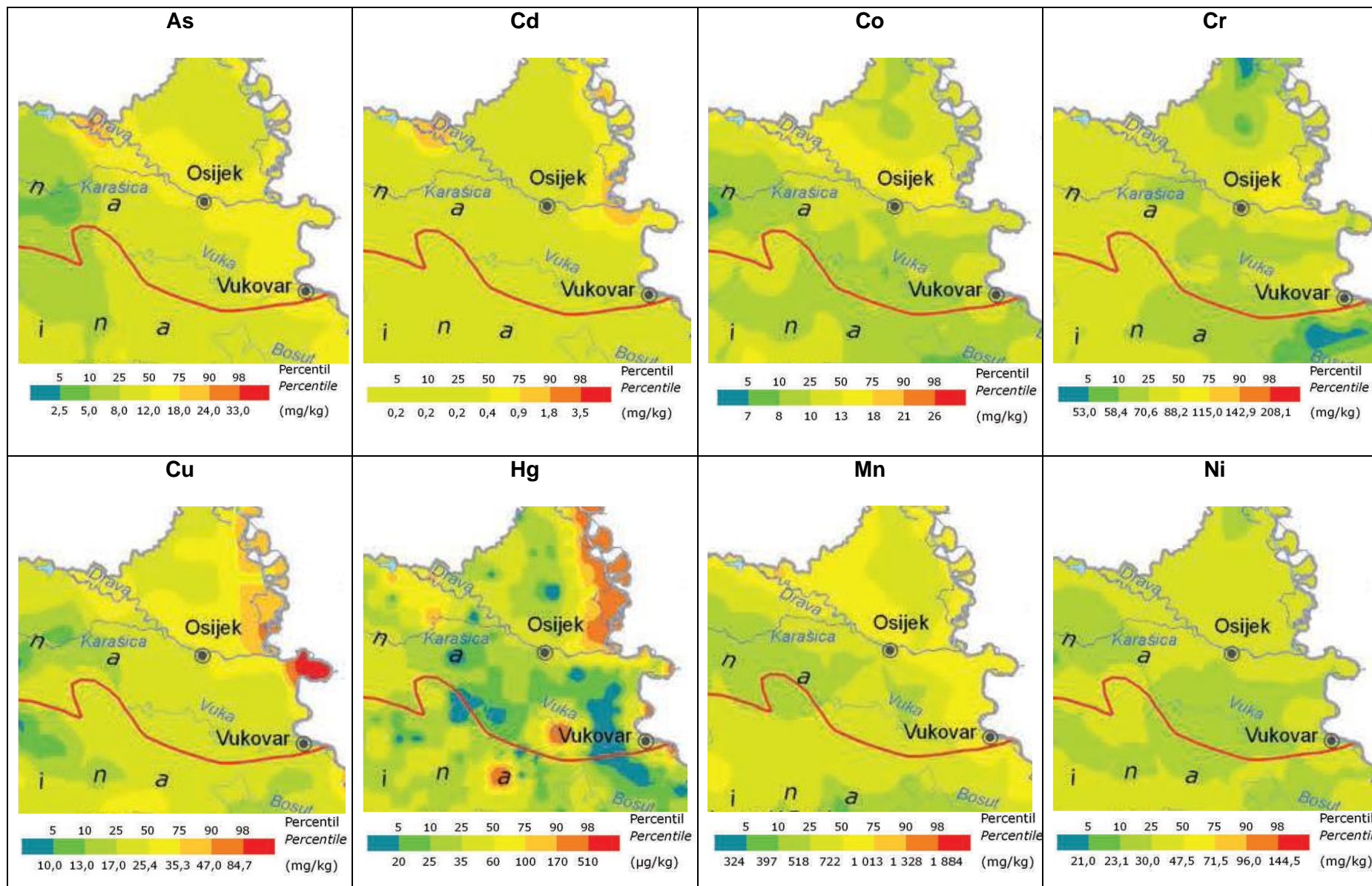


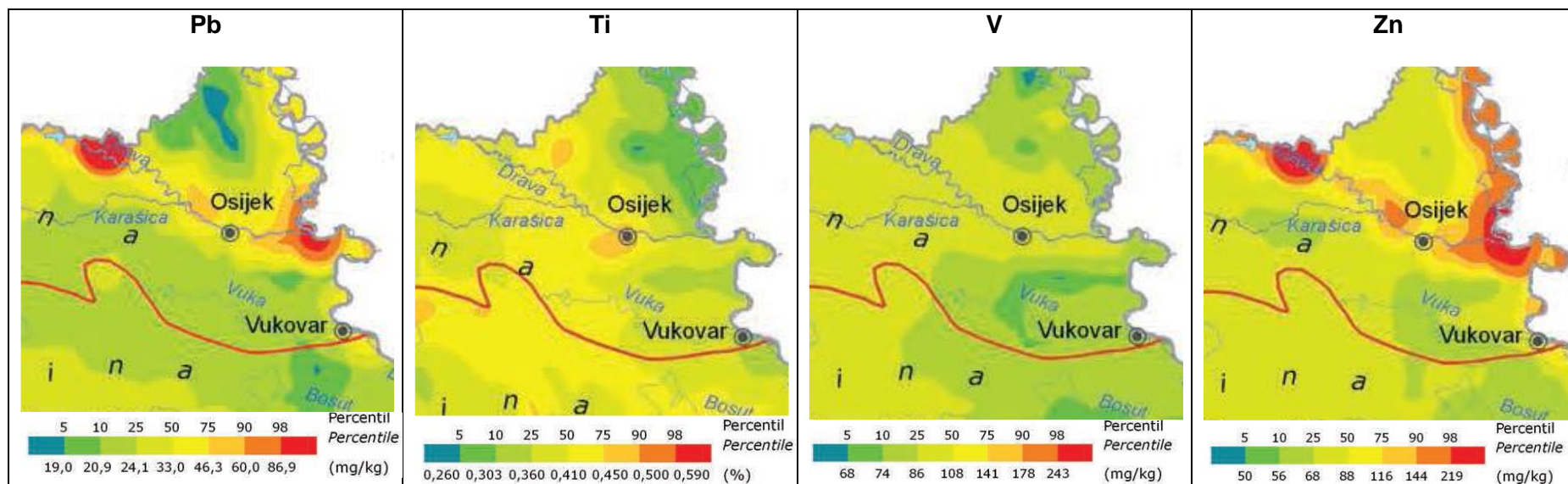
Sl. 3.6-3: Karta potencijalnih industrijskih onečišćivača

U odnosu na ostale regije, u Podravini su zabilježene najveće koncentracije cinka u tlu, najveći raspon koncentracija olova u sjevernoj Hrvatskoj i povišene razine stroncija i kroma. Također, velike su koncentracije natrija i fosfora u tlu u odnosu na prosjek Hrvatske čije su najveće koncentracije registrirane na poljoprivrednim površinama uz rijeku Dravu. Koncentracija magnezija je nešto viša u odnosu na cijelu RH, a povećane su i koncentracije mangana, kalcija i bakra registrirane u tlima iznad poplavnih sedimenata Drave i Mure. Registrirana su lokalna obogaćenja tala kadmijem.

Područje ima koncentracije kobalta, aluminijska i arsena u tlu manje od srednjih vrijednosti dok su koncentracije nikla najmanje u odnosu na čitavu Hrvatsku a znatno ispod srednje vrijednosti za čitavu Hrvatsku su koncentracije željeza, vandija, titanija kao i relativno male koncentracije žive u tlu.

U nastavku se daje pregled geokemijskog sastava tla na širem području Osijeka temeljem Geokemijskog atlasa Republike Hrvatske.





3.7. STANJE VODA

3.7.1. POVRŠINSKE VODE

Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16), a sukladno Okvirnoj direktivi o vodama (ODV), na promatranom području nalazi se vodno tijelo površinskih voda: **CDRN0002_001, Drava i CDRN0106_001 Glavni Tenjski**. Vodno tijelo CDRN0002_001, Drava obuhvaća tok rijeke Drave od utoka Karašice nizvodno od Petrijevacca do utoka Drave u Dunav i obuhvaća oko 5,4 km dugačak kanal Palčić pokraj postrojenja TE-TO Osijek i ulijeva se u Dravu na području Luke Osijek (**sl. 3.7-1**). Predmetni zahvat KKP Osijek u proizvodnji energije koristiti će vode rijeke Drave sa područja ovog vodnog tijela.

Na širem promatranom području nalazi se i vodno tijelo CDRN0106_001 Glavni Tenjski (**sl. 3.7-1**), koje je udaljeno oko 2,8 km od zahvata, ali nije povezano s vodnim tijelom CDRN0002_001, Drava, već se nalazi u slivu rijeke Vuke.

Ocjena stanja površinskih voda za Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. određena je na temelju ekološkog stanja i kemijskog stanja vodnih tijela prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14 i 78/15) koja je tada bila na snazi (danas je na snazi Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19)). Ukupno stanje vodnog tijela definira se na temelju mjerodavnih vrijednosti najlošijeg elementa kakvoće.

U ocjeni ekološkog stanja površinskih voda ulaze **biološki elementi kakvoće** voda (fitoplankton, perifiton, makrofitska vegetacija, bentički makro beskralješnjaka i ribe), **hidromorfološki** (hidrološki režim, kontinuitet toka, morfološki uvjeti i indeks korištenja), **osnovni fizikalno-kemijski elementi** koji prate biološke elemente kakvoće voda, a koji uključuju: pH vrijednost, režim kisika (BPK₅ i KPK), amonij, nitrate, ukupni dušik, ortofosfate i ukupni fosfor te **specifične onečišćujuće tvari** (teški metali, fluoridi, AOX, PCB).

Kemijsko stanje površinskih voda ocjenjuje se na temelju liste specifičnih (prioritetnih) tvari (kompleksni organski spojevi) i drugih onečišćujućih tvari, gdje je za svaku pojedinu prioritetnu tvar utvrđena koncentracija koja se ne bi smjela prekoračiti (Prilog 5 Uredbe o standardu kakvoće voda).

Za ocjenu ekološkog stanja površinskih voda na temelju bioloških elemenata kakvoće primjenjuje se omjer kakvoće (OEK) svakog pojedinog elementa. Omjer kakvoće voda je prosječna vrijednost omjera ekološke kakvoće pojedinačnih pokazatelja/indeksa navedenih u prilogu 2.B Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/19). Omjer ekološke kakvoće pokazatelja/indeksa je omjer između izmjerenih vrijednosti i referentnih vrijednosti pokazatelja/indeksa za određeni tip površinskih voda i kreću se u rasponu od 0 do 1.

Tijela površinskih voda sukladno ODV, što je preneseno i u zakonodavstvo Republike Hrvatske prikazuju se na kartama koje sadrže prikaz stanja svakog vodnog tijela površinske vode odgovarajućom bojom (**tab. 3.7-1**).

Tab. 3.7-1: Klasifikacija voda prema „Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19)“

Stanje voda
vrlo dobro
dobro
umjereno
loše
vrlo loše

Sukladno ODV u svakom riječnom slivu treba težiti postizanju najmanje dobrog stanja voda. Stanje površinske vode je dobro ako ima vrlo dobro ili dobro ekološko stanje i dobro kemijsko stanje. Stanje voda pojedinog vodnog tijela u okviru Plana upravljanja vodnim područjima procijenjeno je na temelju raspoloživih podataka o pojedinim elementima kakvoće voda.

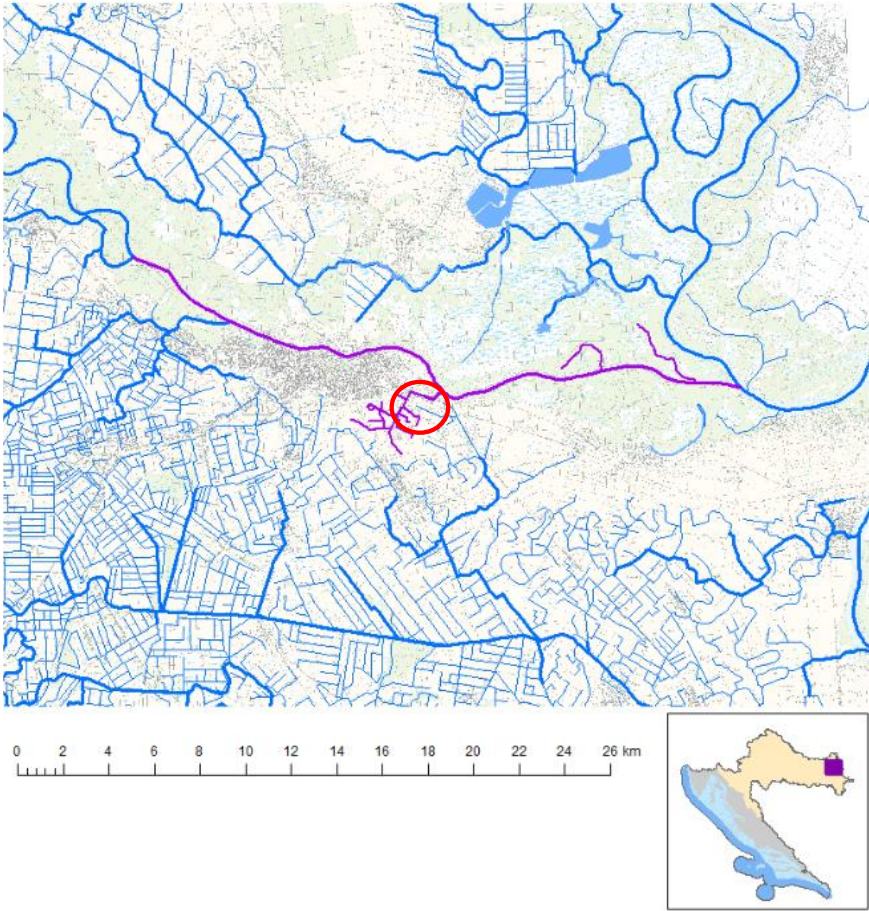
Položaj vodnih tijela površinskih voda s njihovim stanjem i opći podaci za vodno tijelo CDRN0002_001, Drava dani su u nastavku (**sl. 3.7-1** i **tab. 3.7-2**).



Sl. 3.7-1: Stanje površinskih voda na promatranom području

Opći podaci vodnog tijela CDRN0002_001, Drava dani su u nastavku (**tab. 3.7-2**).

Tab. 3.7-2: Opći podaci za vodno tijelo CDRN0002_001, Drava

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0002_001	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0002_001
Naziv vodnog tijela:	Drava
	
Kategorija vodnog tijela:	Tekućica / River
Ekotip:	Nizinske vrlo velike tekućice - donji tok Save i Drave (5C)
Dužina vodnog tijela:	29.5 km + 22.4 km
Izmijenjenost:	Izmijenjeno (changed/alterred)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države:	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja:	EU, ICPDR
Tijela podzemne vode:	CDGI-23
Zaštićena područja:	HR13311201, HR1000016*, HR53010002*, HR2000372*, HR2000394*, HR2001308*, HR15602*, HR15605*, HR3493049*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće:	25055 (Drava, prije utoka u Dunav) 25053 (Drava, uzvodno od Osijek)

Stanje vodnog tijela CDRN0002_001, Drava koje se nalazi na užem promatranom području dano je u **tab. 3.7-3**.

Tab. 3.7-3: Stanje vodnog tijela CDRN0002_001, Drava

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0002_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	umjereno umjereno dobro stanje	loše loše dobro stanje	loše loše dobro stanje	loše loše dobro stanje	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve
Ekološko stanje Biološki elementi kakvoće Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	umjereno umjereno dobro vrlo dobro dobro	loše umjereno dobro vrlo dobro loše	loše nema ocjene dobro vrlo dobro loše	loše nema ocjene dobro vrlo dobro loše	ne postiže ciljeve nema procjene postiže ciljeve postiže ciljeve ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće Fitoplankton Fitobentos Makrozoobentos	umjereno umjereno dobro umjereno	umjereno umjereno dobro umjereno	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK ₅ Ukupni dušik Ukupni fosfor	dobro dobro vrlo dobro dobro	dobro dobro vrlo dobro dobro	dobro dobro vrlo dobro dobro	dobro dobro vrlo dobro dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni (AOX) poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	dobro vrlo dobro vrlo dobro loše dobro	loše vrlo dobro vrlo dobro loše dobro	loše vrlo dobro vrlo dobro loše dobro	loše vrlo dobro vrlo dobro loše dobro	ne postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve
Kemijsko stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Izoproturon	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
<p>NAPOMENA:</p> <p>Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava</p> <p>NEMA OCJENE: Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin</p> <p>DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklometan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklometan</p> <p>*prema dostupnim podacima</p>					

Vodno tijelo CDRN0002_001, Drava obuhvaća tok rijeke Drave od utoka Karašice nizvodno od Petrijevacu do utoka Drave u Dunav, i obuhvaća kanal Palčić koji prolazi rubom postojećeg postrojenja TE-TO Osijek i ulijeva se u Dravu na području Luke Osijek (sl. 3.7-1).

Vodno tijelo **CDRN0002_001, Drava**, koje se nalazi na užem promatranom području u lošem je stanju budući da je ekološko stanje loše, dok je kemijsko stanje dobro. Ocjena hidromorfološkog

stanja, koja je sastavni dio ocjene ekološkog stanja je loša, i to zbog morfoloških uvjeta koji su za ovo vodno tijelo ocjenjeni s niskom ocjenom. Ocjena fizikalno-kemijskih pokazatelja, koja je također sastavni dio ocjene ekološkog stanja, ukazuje na dobro stanje, dok vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari ukazuju na vrlo dobro stanje.

Od bioloških elemenata kakvoće kao elementa u ocjeni ekološkog stanja mjereni su fitoplankton, fitobentos i makrozoobentos. Ocjena za fitobentos ukazuje na dobro stanje, dok ocjene za fitoplankton i makrozoobentos ukazuju na umjereno stanje.

Vodno tijelo CDRN0002_001, Drava određeno je kao izmijenjeno vodno tijelo.

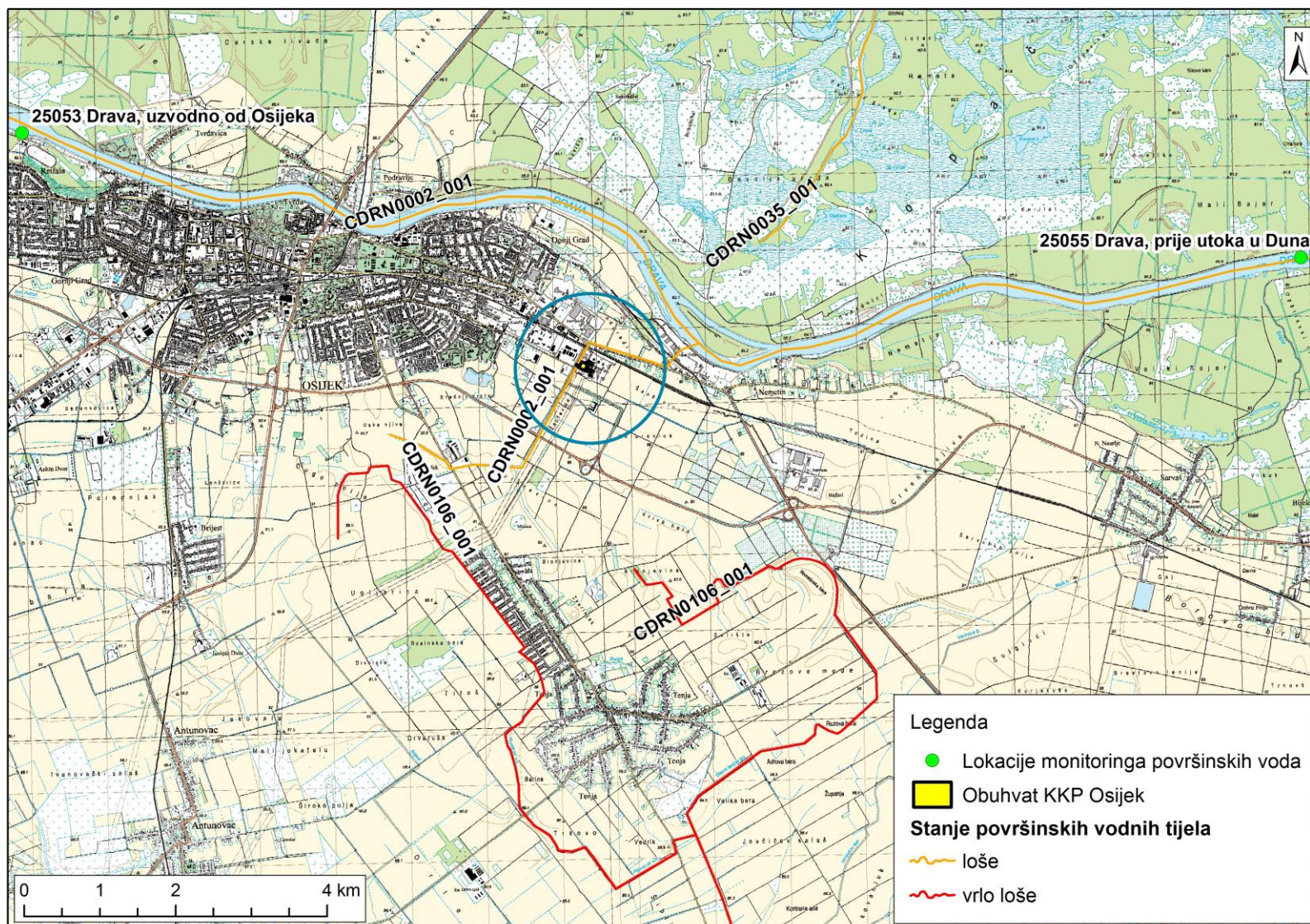
Prema planu upravljanja vodnim područjima, vidljivo je da vodno tijelo CDRN0002_001, Drava 2021. godine i u razdoblju nakon 2021. godine neće postizati ciljeve okoliša.

Plan monitoringa površinskih voda

Plan monitoringa donosi se sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 69/19) i sukladno Programu usklađenja monitoringa. Program usklađenja monitoringa donose Hrvatske vode i temelji se na rezultatima ocjene stanja površinskih voda iz članka 52. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21) i analizama značajki vodnoga područja iz članka 51. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21) te se usklađuje s programom mjera iz članka 53. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21), a uspostavlja se za razdoblje na koje se odnosi Plan upravljanja vodnim područjima.

Na području vodnog tijela CDRN0002_001, Drava nalaze se dvije postaje monitoringa površinskih voda. Radi se o postajama: 25055 (Drava, prije utoka u Dunav) i 25053 Drava, uzvodno od Osijeka - **sl. 3.7-2**.

Na navedenim mjernim postajama biološki elementi kakvoće voda mjere se svake 3 godine, hidromorfološki – elementi jednom u 6 godina, osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji 12 puta godišnje.



Sl. 3.7-2: Postaje monitoringa površinskih voda na promatranom području

3.7.2. PODZEMNE VODE

Prema Zakonu o vodama (NN 66/19, 84/21), podzemne se vode definiraju kao sve vode ispod površine tla u zoni zasićenja i u izravnom dodiru s površinom tla ili podzemnim slojem. Opisuju se svojim kemijskim i količinskim stanjem.

Osnova za izdvajanje cjelina podzemnih voda je analiza sljedećih elemenata:

- geološka građa terena,
- poroznost,
- geokemijski sastav,
- hidrogeološke karakteristike,
- geomorfološke pojave,
- smjerovi i brzine toka podzemnih voda,
- napajanje podzemnih voda odnos s površinskim tokovima položaj cjelina podzemnih voda unutar riječnih slivova.

Stanje podzemnih voda određuje se količinskim i kemijskim stanjem tijela podzemnih voda, a ukupna se ocjena daje na temelju lošijeg stanja od gore dva navedena. Prema rezultatima monitoringa stanje podzemnih voda može biti dobro ili loše. Najlošiji rezultat od svih navedenih testova usvaja se za ukupnu ocjenu stanja tijela podzemne vode.

Prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19), elementi za ocjenu količinskog i kemijskog stanja tijela podzemnih voda su:

za količinsko stanje:

- razina podzemne vode,
- izdašnost,

za kemijsko stanje:

- općenito (električna vodljivost, otopljeni kisik, pH vrijednost),
- onečišćujuće tvari (nitrati, pesticidi, specifične onečišćujuće tvari).

Stanje tijela podzemnih voda prikazuje se na karti odgovarajućom bojom:

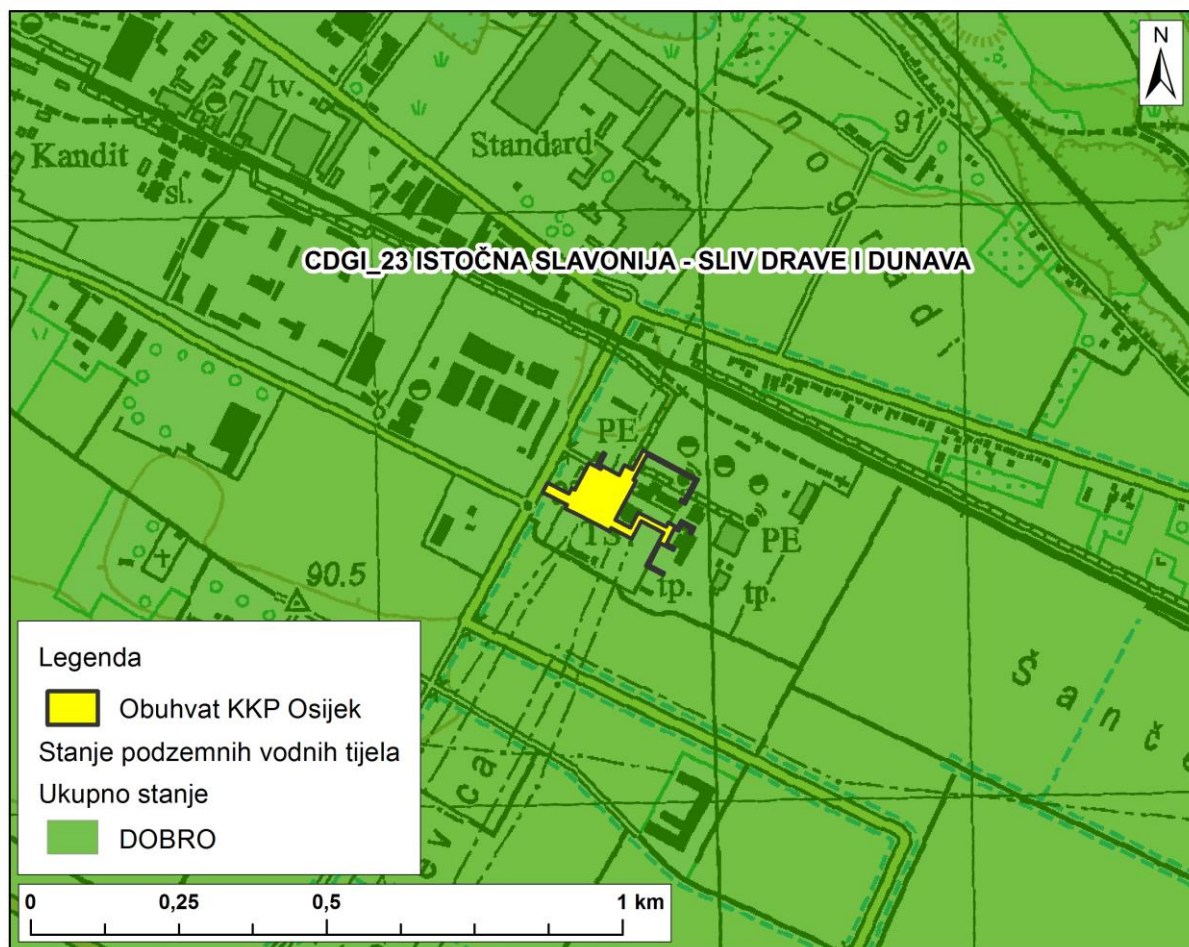
- **dobro stanje; zelenom,**
- **loše stanje; crvenom.**

U većini slučajeva, ukoliko unutar tijela podzemnih voda nema prekoračenja graničnih vrijednosti niti na jednoj od točaka monitoringa, kao što je slučaj s vodnim tijelom DGI _23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA, ocjenjuje se da je podzemno vodno tijelo u dobrom stanju.

Podzemne vode na promatranom području čini jedno grupirano vodno tijelo, vodno tijelo DGI _23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA (sl. 3.7-3), čije je stanje dano u tab. 3.7-4.

Tab. 3.7-4: Stanje tijela podzemne vode DGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro



Sl. 3.7-3: Položaj zahvata u odnosu na vodno tijelo podzemnih voda na promatranom području

3.7.3. OPASNOST I RIZIK OD POJAVE POPLAVA

Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava su izrađene u okviru Plana upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16) sukladno odredbama članka 126. i 127. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21) i nisu pogodne za druge namjene.

Karte opasnosti od poplava ukazuju na moguće obuhvate tri specifična poplavna scenarija, za ona područja koja su u Prethodnoj procjeni rizika od poplava određena kao područja sa potencijalno značajnim rizicima od poplava.

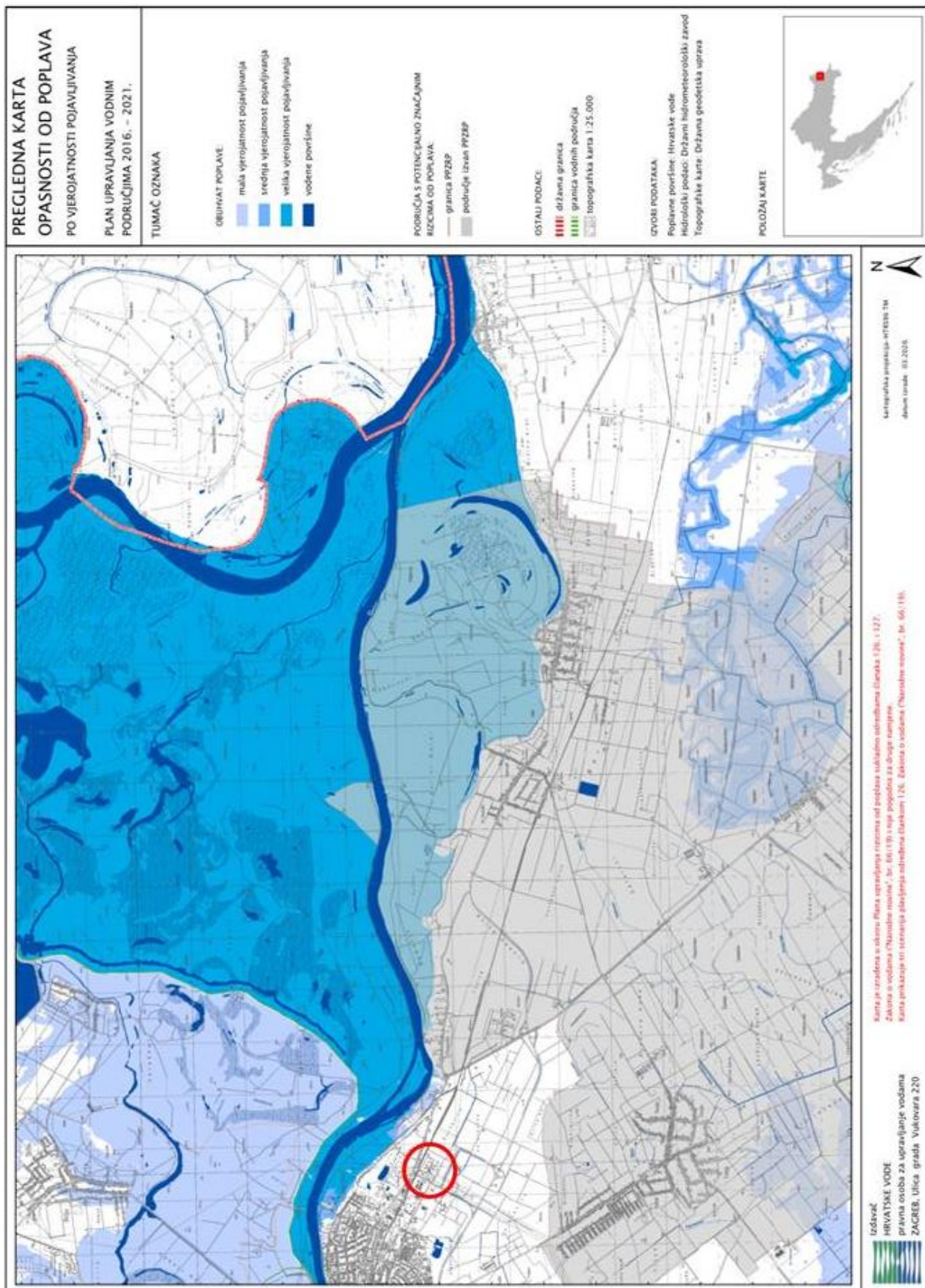
Analizirani su sljedeći poplavni scenariji:

- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina),
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja uključujući poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana - umjetne poplave), za fluvijalne (riječne) poplave, bujične poplave i poplave mora. Jedinstvene poplavne linije za pojedine scenarije određene su kao anvelopne poplavne linije različitih izvora plavljenja.

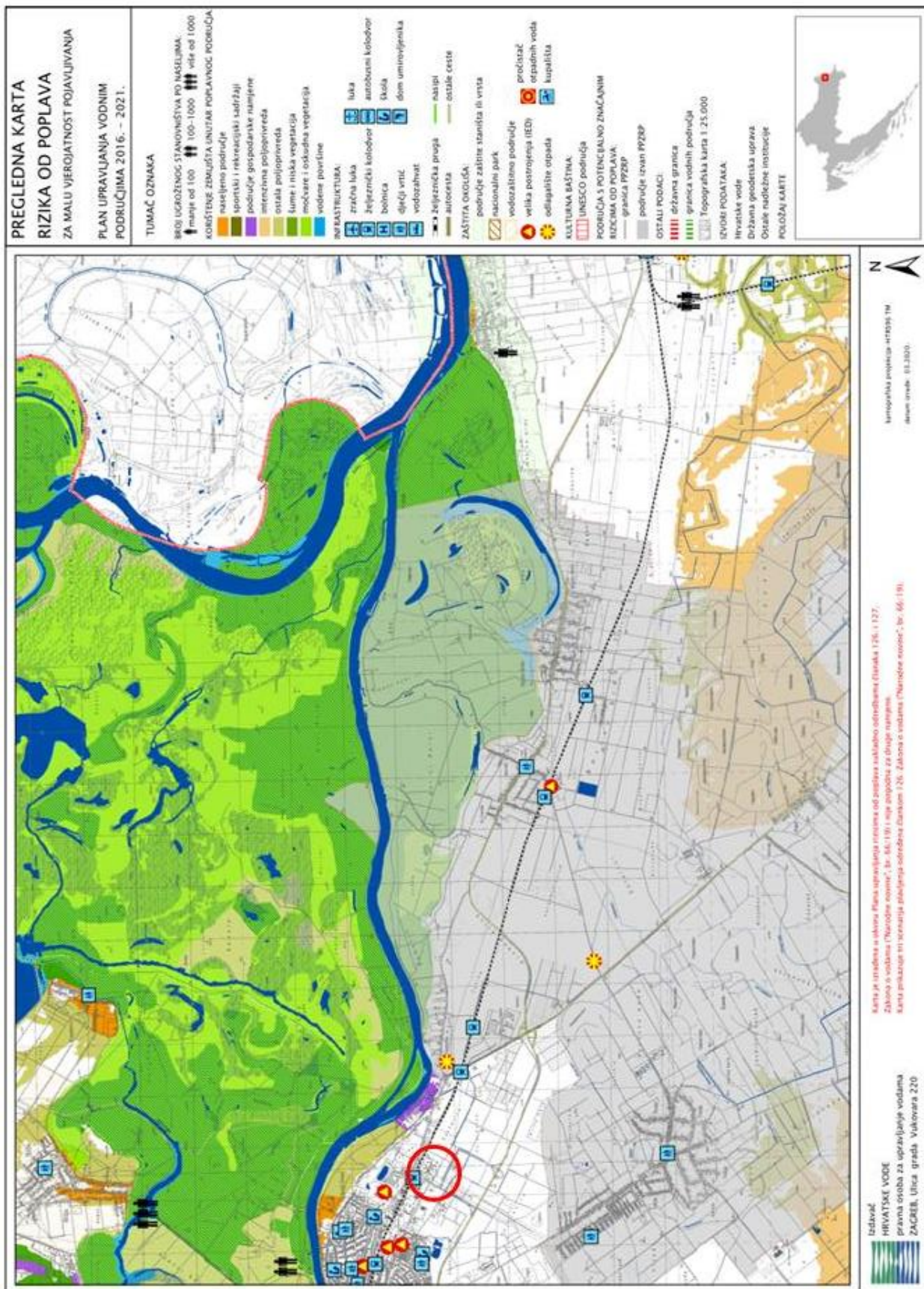
Karta opasnosti od pojavljivanja poplava na promatranom području dana je u nastavku (**sl. 3.7-4**). Iz nje se može vidjeti da se zahvat nalazi na području koje nije u opasnosti od pojave poplava. Uvidom u Registar poplavnih događaja (Hrvatske vode) na širem promatranom području u novije vrijeme nisu zabilježeni poplavni događaji.

Šire područje predmetnog zahvata nalazi se na području potencijalno značajnog rizika od poplava (**sl. 3.7-5**).

Karte rizika od poplava sadrže prikaz mogućih štetnih posljedica razvoja scenarija prikazanih na kartama opasnosti od poplava. Karta rizika od poplava na promatranom području dana je u nastavku (**sl. 3.7-5**).



Sl. 3.7-4: Karta opasnosti od pojavljivanja poplava na užem promatranom području
(šire područje KKP Osijek označeno je crvenim kružićem)



Sl. 3.7-5: Karta rizika od poplava na širem promatranom području (šire područje KKP Osijek označeno je crvenim kružićem)

3.7.4. PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA

Zaštićena područja - područja posebne zaštite vode su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, a na temelju Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21) i posebnih propisa.

Zaštićena područja – područja posebne zaštite voda (prema članku 55. Zakonu o vodama (NN 66/19, 84/21)) su:

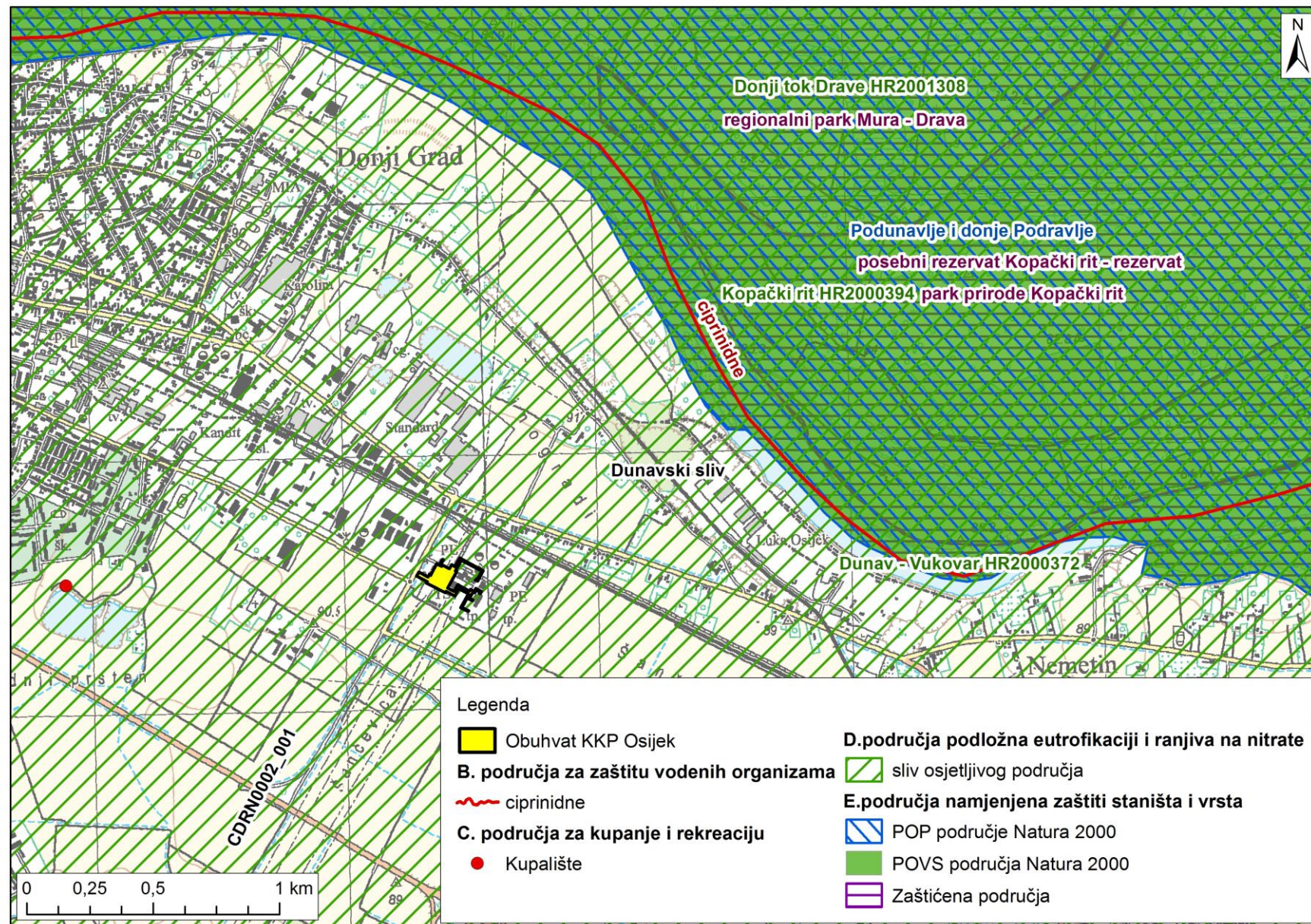
- vodna tijela iz članka 100 istog Zakona, a što se odnosi na:
 - sve vode za ljudsku potrošnju koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m³ vode na dan ili kojima se opskrbljuje više od 50 ljudi
 - i sva vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti.)
- područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama
- područja za kupanje i rekreaciju sukladno ovom Zakonu i propisima o zaštiti okoliša
- područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate
- područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno ovome Zakonu i/ili propisima o zaštiti prirode i
- područja loše izmjene voda priobalnim vodama, osjetljivost kojih se ocjenjuje u odnosu na ispuštanje komunalnih otpadnih voda.

U **tab. 3.7-5** dana su područja posebne zaštite voda na širem promatranom području.

Tab. 3.7-5: Područja posebne zaštite voda na širem promatranom području

ŠIFRA RZP	NAZIV PODRUČJA	KATEGORIJA
A. Područja zaštite vode namijenjene za ljudsku potrošnju		
13345601	Dunav-Borovo	područja površinskih voda
B. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama		
53010002	C2_Drava	pogodno za život slatkovodnih riba - ciprinidne vode
53010004	C4_Dunav	
C. područja za kupanje i rekreaciju		
	Južno jezero – Bajer 2	kupalište
D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate		
41033000	Dunavski sliv	sliv osjetljivog područja
E. Područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta		
521000016	Podunavlje i donje Podravlje	Ekološka mreža (NATURA 2000) - područja očuvanja značajna za ptice
522000372	Dunav - Vukovar	Ekološka mreža (NATURA 2000) - područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove
522000394	Kopački rit	
522001308	Donji tok Drave	
51015605	Kopački rit - rezervat	Zaštićene prirodne vrijednosti – posebni rezervat
51015602	Kopački rit	Zaštićene prirodne vrijednosti – park prirode
51393049	Mura - Drava	Zaštićene prirodne vrijednosti – regionalni park

Na **sl. 3.7-6** prikazana su područja posebne zaštite voda na promatranom području.



Sl. 3.7-6: Područja posebne zaštite voda na promatranom području

A. vode za ljudsku potrošnju koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m³ vode na dan ili kojima se opskrbljuje više od 50 ljudi i vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti. Zaštićena područja podzemnih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju ili rezerviranih za te namjene u budućnosti određena su Planom upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16).

Predmetni zahvat ne nalazi se na području zona sanitarne zaštite izvorišta. Prema službenim podacima dobivenim od „Hrvatskih voda“ na širem promatranom području nalazi se područje površinskih voda „Dunav – Borovo“ (**tab. 3.7-5**) i smješteno je oko 15 km nizvodno od zahvata, međutim navedeno vodocrpilište nalazi se na slivu Vuke i Dunava, a ne na slivu Drave.

Također, na širem promatranom području nalaze se još 2 izvorišta: Bilje – Konkološ i Vinogradi. KKP Osijek je od III. zone sanitarne zaštite izvorišta Bilje-Knkološ udaljen oko 5,5 km, od II. zone sanitarne zaštite istog izvorišta oko 8,2 km, a od I. zone oko 8,4 km. Od III. zone sanitarne zaštite izvorišta Vinogradi KKP Osijek je udaljen oko 8,8 km, od II. zone sanitarne zaštite istog izvorišta oko 12,6 km, a od I. zone oko 13 km (**sl. 3.7-7**).

B. područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama

Zaštićena područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba proglašena su na dijelovima kopnenih površinskih voda Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11).

Rijeka Drava čitavim svojim tokom kroz Hrvatsku (od granice sa Slovenijom (Zavrč) do utoka u Dunav) pripada ciprinidnim vodama.

Tab. 3.7-6: Popis ciljnih i drugih vrsta riba ciprinidnih voda rijeke Drave (od granice sa Slovenijom (Zavrč) do utoka u Dunav) (preuzeto iz Odluke o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11))

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Zaštita
Ciljne vrste riba		
kosalj	<i>Abramis ballerus</i>	
crnooka deverika	<i>Abramis sapa</i>	
kečiga	<i>Acipenser ruthenus</i>	
dunavska haringa	<i>Alosa immacullata</i>	SZ
bolen	<i>Aspius aspius</i>	N
mrena	<i>Barbus barbus</i>	
vijun	<i>Cobitis elongatoides</i>	N
šaran	<i>Cyprinus carpio</i>	
dunavska paklara	<i>Eudontomyzon danfordi</i>	N, SZ
bijelopera(jna) krkuša	<i>Gobio albipinnatus</i>	N, SZ
krkuša	<i>Gobio gobio</i>	
balonijev balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>	N, SZ
prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	N, SZ
jez	<i>Leuciscus idus</i>	
piškur	<i>Misgurnus fossilis</i>	N, SZ
sabljarka	<i>Pelecus cultratus</i>	N
mramorasti glavoč	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	
gavčica	<i>Rhodeus amarus</i>	N
plotica	<i>Rutilus pigus</i>	N
smuđ	<i>Sander lucioperca</i>	

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Zaštita
crvenperka	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	
som	<i>Silurus glanis</i>	
linjak	<i>Tinca tinca</i>	
nosara	<i>Vimba vimba</i>	
mali vretenac	<i>Zingel streber</i>	N, SZ
veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>	N, SZ
Druge vrste riba		
dvoprugastauklja	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	
brkica	<i>Barbatula barbatula</i>	
podust	<i>Chondrostoma nasus</i>	
velika ozimica	<i>Coregonus lavaretus</i>	
peš	<i>Cottus gobio</i>	SZ
mladica	<i>Hucho hucho</i>	
klenić	<i>Leuciscus leuciscus</i>	
manjić	<i>Lota lota</i>	
zlatni vijun	<i>Sabanejewia balcanica</i>	N, SZ
crnka	<i>Umbra krameri</i>	N, SZ

Legenda: **N** – ciljne vrste Natura 2000 područja Gornji tok Drave (HR5000014), Srednji tok Drave (HR5000015), Donji tok Drave (HR2001308) i Dunav – Vukovar (HR2000372) koji obuhvaća dio toka Drave prije utoka u Dunav; **SZ** –Strogo zaštićene vrste prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

C. područja za kupanje i rekreaciju

Zaštićena područja za kupanje i rekreaciju proglašavaju se odlukom jedinica lokalne samouprave za kupališta na kopnenim površinskim vodama, odnosno odlukom područne (regionalne) samouprave za morske plaže.

Prema Odluci o utvrđivanju lokacija za kupanje (kupališta) i trajanju sezone za kupanje na području Grada Osijeka u 2021. (Službeni glasnik Grada Osijeka 14A/21) lokacijama za kupanje (kupalištima) na području Grada Osijeka utvrđene su: Drava Copacabana, Drava Podravlje i Drava Pampas.

Dok se prema službenim podacima dobivenim od „Hrvatskih voda“, na promatranom području nalazi jedno kupalište (Južno jezero – Bajer 2 tj. Bajer Jug II) od kojeg je zahvat udaljen oko 1,3 km.

D. područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrata

Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, određena su prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15).

Dunavski sliv u cijelosti spada u sliv osjetljivog područja prema članku 65. stavku 1. (kao «pripadajuća područja») Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/19) – sliv osjetljivog područja.«. Onečišćujuće tvari čije se ispuštanje na ovom području ograničava su dušik i fosfor.

Područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednog porijekla, ranjiva područja – Područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednog podrijetla čine vode, a posebno one namijenjene za ljudsku potrošnju, koje sadrže povećanu koncentraciju nitrata (više od 50 mg/l, izraženo kao NO₃⁻) i vode podložne eutrofikaciji uslijed unosa veće količine dušičnih spojeva poljoprivrednoga podrijetla. Površine s kojih se prihranjuju područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednoga podrijetla proglašavaju se ranjivim područjima. Ranjiva područja proglašena su

Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12). Na ranjivim područjima treba provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla. Odlukom je određeno 6 ranjivih područja. Lokacija planiranog zahvata nalazi se izvan ranjivih područja.

E. područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno Zakonu o vodama i/ili propisima o zaštiti prirode

Dijelovi Ekološke mreže gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojeni su u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda.

TE-TO Osijek trenutno dobavlja sirovu vodu iz rijeke Drave preko crpne stanice (CS) Šećerana, jer kako je prethodno navedeno, zbog zatrpavanja usisnih korpi CS Tranzit, uslijed radova na proširenju luke Osijek, vodozahvat CS Tranzit ostao je van protočnog dijela rijeke Drave.

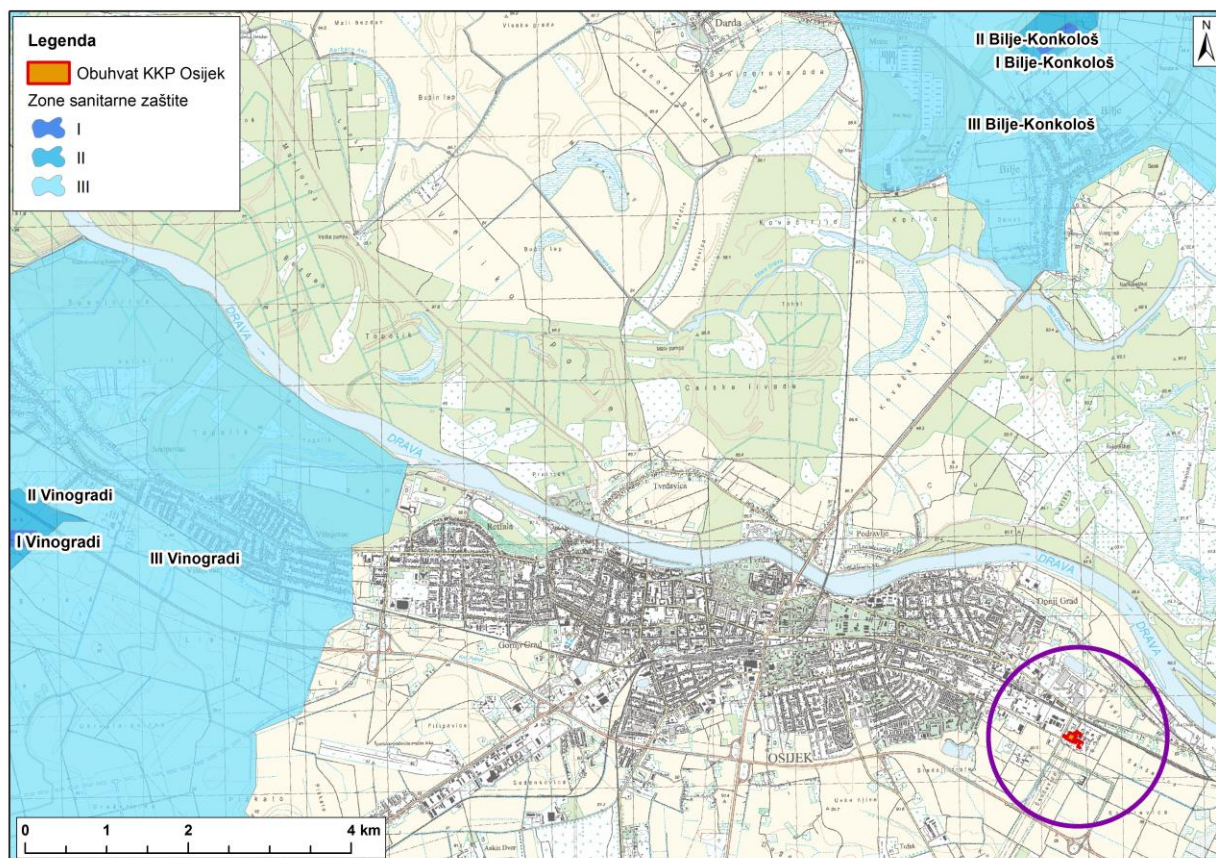
CS Šećerana, koju je TE-TO Osijek do sada zajednički koristio s Tvornicom šećera Osijek, koristi vode rijeke Drave s područja ekološke mreže „Donji tok Drave“ i „Podunavlje i Donje Podravlje“. CS Tranzit koja je izgrađena isključivo za potrebe TE-TO Osijek, a koja se više ne koristi, crpila je vode s područja ekološke mreže „Dunav-Vukovar“ i „Podunavlje i Donje Podravlje“.

Treba spomenuti kako je u izgradnji i nova CS za potrebe rada TE-TO Osijek (koja nije dio ovog zahvata), a koja je smještena nizvodno od CS Šećerana i koristiti vode rijeke Drave s područja ekološke mreže „Donji tok Drave“ i „Podunavlje i Donje Podravlje“.

Sva sirova tehnološka voda za potrebe rada KKP Osijek dobavljat će se iz postojećeg sustav dobave sirove vode iz rijeke Drave, dakle preko CS „Šećerana“. Nakon što se završi s izgradnjom nove CS, tehnološka voda za potrebe rada KKP Osijek dobavljati će se preko nove CS. Objе navedene crpne stanice uzimat će vodu s područja ekološke mreže „Donji tok Drave“ i „Podunavlje i Donje Podravlje“.

Zaštićene prirodne vrijednosti kod kojih je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojena su u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu iz Zaštićenih područja RH prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda.

Predmetni zahvat nalazi se na području Prekograničnog rezervata Biosfere „Mura – Drava – Dunav“, a vode rijeke Drave za rad KKP Osijek će se koristiti sa područja Regionalnog parka „Mura – Drava“.



Sl. 3.7-7: Odnos lokacije zahvata prema zonama zaštite izvorišta

3.8. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Za potrebe izrade poglavlja „Bio-ekološke značajke“ zatraženi su podaci o rasprostranjenosti vrsta od Zavoda za zaštitu okoliša i prirode pri Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja. Podaci o nalazima biljnih i životinjskih vrsta zatraženi su za područje buffer zone od 10 km od lokacije KKP Osijek pošto se pretpostavilo da za područje unutar TE -TO Osijek neće biti mnogo recentnih podataka jer nije zanimljivo za biološka istraživanja, za razliku od područja Parka prirode Kopački rit od kojeg je zahvat udaljen oko 1,45 km zračne linije. Dobiveni podaci uglavnom se odnose na korito rijeke Drave, okolne vodene površine (bare, mrtvaje, rukavce), močvarna i druga prirodna kopnena staništa, uglavnom na lijevoj obali rijeke Drave, koja su bogata biljnim i životinjskim vrstama. Za razliku od toga, područje grada Osijeka i same lokacije planiranog zahvata pod antropogenim su utjecajem te su siromašna biljnim i životinjskim vrstama, dok endemičnih i reliktnih vrsta uopće nema. Takva područja uz to nisu atraktivna za biološka istraživanja te su za njih podaci o rasprostranjenosti biljnih i životinjskih vrsta malobrojni.

3.8.1. STANIŠTA, FLORA I VEGETACIJA

Staništa

Kao podloga za izradu ovog poglavlja, korištena je Karta prirodnih i poluprirodnihnešumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (Bardi i sur. 2016.). Za utvrđivanje šumskih

staništa korištena je karta staništa koju je izradio OIKON 2004. godine, a u kojoj je prostorno prikazana rasprostranjenost i šumskih staništa.

KKP Osijek nalazi se unutar postojeće TE-TO Osijek i smješten je na području „Izgrađenih i industrijskih staništa (J.) prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS). Površina same zgrade iznosi oko 0,4 ha, a obuhvat zahvata oko 1,24 ha. Tijekom rada KKP Osijek će koristiti vode sa područja staništa stalnih vodotoka (A.2.3).

Za potrebe rada KKP Osijek koristiti će se postojeća infrastruktura TE-TO Osijek i neće se zaposjedati nova staništa izvan obuhvata TE-TO Osijek.

U nastavku je dana karta staništa koja se nalaze na području buffer zone od 100 m od postojeće TE-TO Osijek (**sl. 3.8-1**).

Vrijedna staništa na području zahvata

Kao što je prethodno navedeno, KKP Osijek je smješten na izgrađenom zemljištu unutar postojećeg postrojenja TE-TO Osijek te ne zaposjeda staništa koja su na Popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske prema Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21).

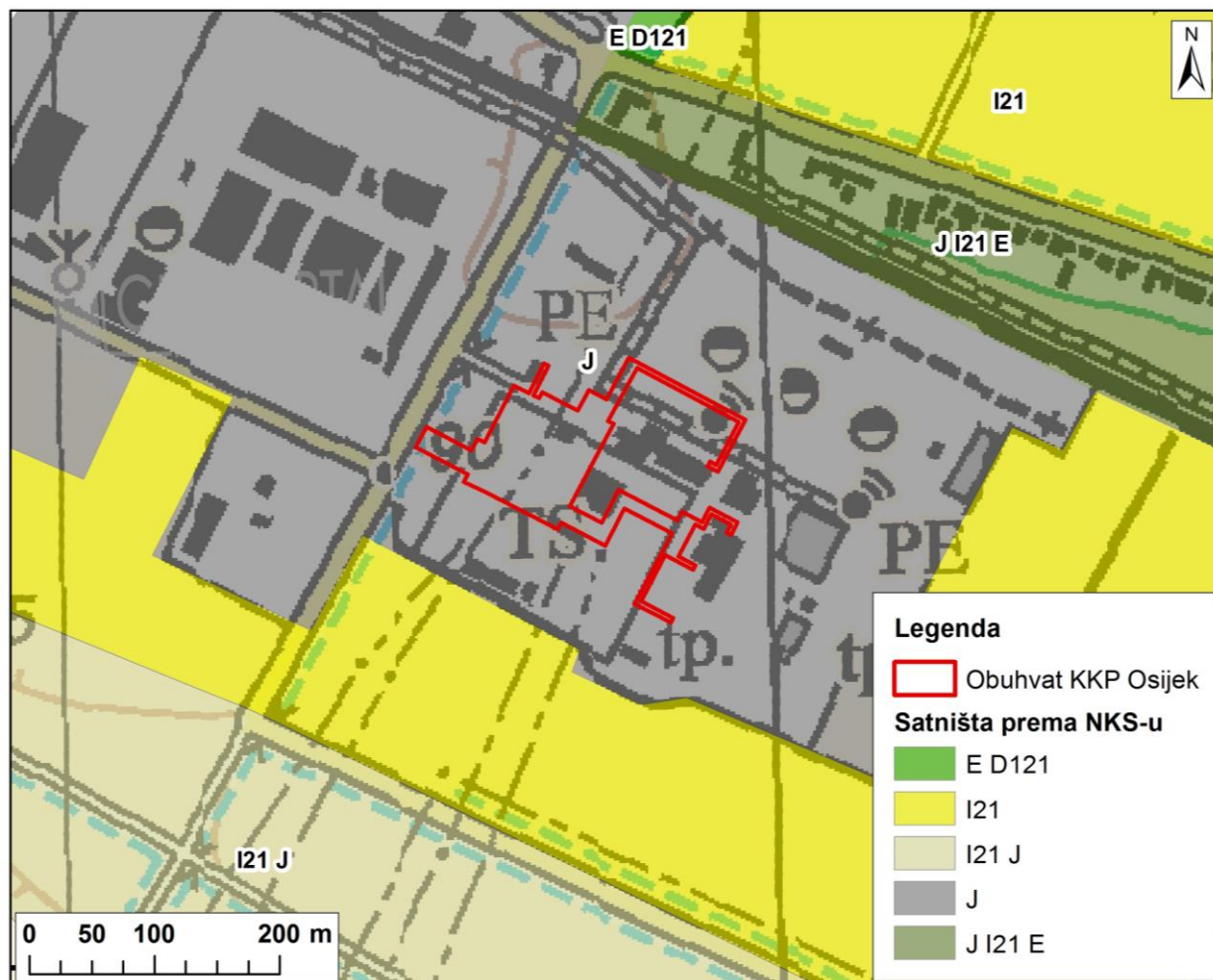
Na **sl. 3.8-1** dan je prikaz staništa na području buffer zone od 100 m od postojećeg postrojenja TE-TO Osijek unutar kojega se nalazi planirani KKP Osijek, to su sljedeća staništa:

D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (Red PRUNETALIA SPINOSAE R. Tx. 1952) – Pripadaju razredu RHAMNO-PRUNETEA Rivas-Goday et Borja Carbonell 1961. To je skup više manje mezofilnih zajednica pretežno kontinentalnih krajeva, izgrađenih prvenstveno od pravih grmova (*Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Prunus spinosa* i dr.) i djelomično drveća razvijenih u obliku grmova (*Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre* i sl.). Razvijaju se kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, kao živica između poljoprivrednih površina, uz rubove cesta i putova, a mjestimično zauzimaju i velike površine na površinama napuštenih pašnjaka.

E. Šume - Cjelokupna šumska vegetacija, gospodarena ili negospodarena, prirodna ili antropogena (uključujući i šumske nasade), zajedno s onim razvojnim stadijima koji se po florinom sastavu ne razlikuju od stadija zrelih šuma, a fizionomski pripadaju "šikarama" u širem smislu.

I.2.1. Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata.

J. Izgrađena i industrijska staništa - Izgrađene, industrijske, i druge kopnene ili vodene površine na kojima se očituje stalni i jaki ciljani (planski) utjecaj čovjeka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorne komplekse u kojima se izmjenjuje različiti tipovi izgrađenih i kultiviranih zelenih površina u raznim omjerima zastupljenosti.



Sl. 3.8-1: Staništa na području TE-TO Osijek na čijem je području smještena KKP Osijek

Flora i vegetacija

Predmetni zahvat nalazi se na području koje fitogeografski pripada Eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji, koja obuhvaća kopnene nizinske i gorske dijelove Hrvatske. Sjeveroistočni dio Hrvatske (Baranja i područje od Osijeka do Iloka) pripada panonskom sektoru Srednjoeuropske provincije. Prema rasprostranjenosti klimazonalne vegetacije, to je prijelazno područje između zone vegetacijske sveze *Carpinion betuli* i šumostepske zone sveze *Aceritatarici-Quercion*.

Lokacija na kojoj se planira izgradnja zgrade KKP Osijek smještena je unutra postojećeg postrojenja TE-TO Osijek na travnjaku koji se održava košnjom i na kojem je zasađeno nekoliko stabala breze (*Betula pendula*), medvjede lijeske (*Corylus colurna*), bora (*Pinus sp.*) i lipe (*Tilia sp.*). Ove vrste drveća su zasađene na više lokacija na slobodnim površinama unutar ograde postojećeg postrojenja (sl. 3.8-2). Tijekom obilaska same lokacije nisu zabilježene strogo zaštićene biljne vrste.



Sl. 3.8-2: Zasađena stabla na području lokacije budućeg postrojenja KKP Osijek

Prema podacima iz Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i sur. 2005) na području grada Osijeka i u njegovoj okolini zabilježene su sljedeće ugrožene vrste:

Kritično ugrožena vrsta (CR) Vodena slatka trava (*Catabrosa aquatica*), ugrožene vrste (EN) bridasti luk (*Allium angulosum*), plućni srčanik (*Gentiana pneumonanthe*), močvarna ivančica (*Leucanthemella serotina*), četverolisna raznorodka (*Marsilea quadrifolia*) i stepska kadulja (*Salvia nemorosa*), te sljedeće osjetljive vrste (VU): cjelolisna pavitina (*Clematis integrifolia*), klupčasti oštrik (*Cyperus glomeratus*), prava kockavica (*Fritillaria meleagris*), sibirski perunika (*Iris sibirica*) i širokolisni Salamunov pečat (*Polygonatum latifolium*).

3.8.2. FAUNA

Postrojenje KKP Osijek nalazi se na već izgrađenom prostoru, na rubnom dijelu grada Osijeka, dok je okolno područje uglavnom prekriveno poljoprivrednim površinama. Na okolnom području prisutne su većinom životinjske vrste koje su vezane uz poljoprivredne površine i livade. Za potrebe rada planirane KKP Osijek koristiti će se postojeći zahvat rashladne vode iz rijeke Drave stoga je u nastavku obrađena i fauna rijeke Drave na promatranom području.

3.8.2.1. Beskralješnjaci

Leptiri

Prema podacima iz Crvene knjige leptira (Šašić i sur, 2015) na području unutar buffer zone od 5 km od zahvata zabilježene su sljedeće vrste leptira: panonska preljevalica (*Apatura metis*), narančasti poštar (*Colias myrmidone*), močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*), mala svibanjska riđa (*Euphydryas maturna*), močvarni (sedefasti) debeloglavac (*Heteropterus morpheus*), šumski okaš (*Lopinga achine*), kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*), ljubičastorubi vatreni plavac (*Lycaena hippothoe*), Esperov vatreni plavac (*Lycaena thersamon*), Nikerlova riđa (*Melitaea aurelia*), Asmanova riđa (*Melitaea britomartis*), bijela riđa (*Nymphalis vaualbum*), kupusov bijelac (*Pieris brassicae*), obični lastin rep (*Papilio machaon*), uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*).

Strogo zaštićene su prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) sljedeće vrste: panonska preljevalica (*Apatura metis*), narančasti poštar (*Colias myrmidone*), močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*), mala svibanjska riđa (*Euphydryas maturna*), šumski okaš (*Lopinga achine*), kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*), bijela riđa (*Nymphalis vaualbum*), obični lastin rep (*Papilio machaon*), uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*).

Vrste bijela riđa (*Nymphalis vaualbum*) i narančasti poštar (*Colias myrmidone*) su kritično ugrožene u Hrvatskoj (CR), *Apatura metis* pripada kategoriji osjetljivih vrsta (VU).

Nedovoljno poznate vrste (DD) su Esperov vatreni plavac (*Lycaena thersamon*), Nikerlova riđa (*Melitaea aurelia*), Asmanova riđa (*Melitaea britomartis*) i kupusov bijelac (*Pieris brassicae*), dok su ostale iznad navedene vrste leptira gotovo ugrožene (NT).

Vretenca

Prema Kotarac i sur., 2016 na području unutar buffer zone od 5 km od zahvata zabilježene su sljedeće vrste vretenaca: modra vodendjevojčica (*Coenagrion puella*), ljupka vodendjevojčica (*Coenagrion pulchellum*), velika mora (*Ischnura elegans*), mali car (*Anax parthenope*), bijeli vilenjak (*Orthetrum albistylum*).

Od navedenih vrsta ugrožene su ljupka vodendjevojčica (*Coenagrion pulchellum*) i mali car (*Anax parthenope*). Obje prema Crvenoj knjizi vretenaca Hrvatske (Belančić i sur. 2008) pripadaju kategoriji gotovo ugroženih vrsta (NT).

Niti jedna o navedenih vrsta nije strogo zaštićena Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Rakovi

U Dravi na području grada Osijeka i nizvodno, do utoka u Dunav recentnim istraživanjima (tijekom 2008. i 2009. godine) zabilježeni su autohtoni Uskoškari rak (*Astacus leptodactylus*) i inzvazivni Bodljobrادي rak (*Orconectes limosus*) (Faller, 2010).

Autohtona vrsta Uskoškari rak (*Astacus leptodactylus*) nije ugrožena niti strogo zaštićena.

3.8.2.2. Kralješnjaci

Ribe

Vrste riba naveden u nastavku, zabilježene su recentnim istraživanjima (Mustafić, 2016; Opačak 2014) na dionici rijeke Drave od 12 km uzvodno do 12 km nizvodno od postojećeg zahvata vode za TE-TO Osijek te se može zaključiti da iste nastanjuju šire područje s kojeg se zahvaća voda u rijeci Dravi za potrebe rada TE-TO Osijek. Radi se o sljedećim vrstama: Deverika (*Abramis brama*), uklija (*Alburnus alburnus*), crni somić (*Ameiurus melas*), kosalj (*Ballerus ballerus*), crnooka deverika (*Ballerus sapa*), potočna mrena (*Barbus balcanicus*), mrena (*Barbus barbus*), krupatica (*Blicca bjoerkna*), babuška (*Carassius gibelio*), podust (*Chondrostoma nasus*), vijun (*Cobitis elongatoides*), bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella*), šaran (*Cyprinus carpio*), štika (*Esox lucius*), dunavska paklara (*Eudontomyzon vladykovi*), balavac (*Gymnocephalus cernua*), prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*), bijeli glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix*), sivi glavaš (*Hypophthalmichthys nobilis*), bolen (*Aspius aspius*), jez (*Leuciscus idus*), manjić (*Lota lota*), riječni glavočić (*Neogobius fluviatilis*), glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), keslerov glavočić (*Ponticola kessleri*), mramorasti glavoč (*Proterorhinus semilunaris*), bezribica (*Pseudorasbora parva*), gavčica (*Rhodeus amarus*), bodorka (*Rutilus rutilus*), plotica (*Rutilus virgo*), smuđ (*Sander lucioperca*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), som (*Silurus glanis*), linjak (*Tinca tinca*).

Od navedenih vrsta strogo zaštićene su dunavska paklara (*Eudontomyzon vladykovi*) i prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Od navedenih vrsta alohtone su sljedeće (Mihinjač i sur., 2019): crni somić (*Ameiurus melas*), babuška (*Carassius gibelio*), bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella*), bijeli glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix*), riječni glavočić (*Neogobius fluviatilis*), glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*), keslerov glavočić (*Ponticola kessleri*) i bezribica (*Pseudorasbora parva*).

Neke od navedenih vrsta riba su ugrožene (prema Crvenom popisu slatkovodnih riba Hrvatske (HAOP; 2018)) i pripadaju sljedećim kategorijama ugroženosti:

Kritično ugrožene vrste (CR):

Prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*)

Osjetljive vrste (VU):

Potočna mrena (*Barbus balcanicus*)

Manjić (*Lota lota*)

Klen (*Squalius cephalus*)

Nedovoljno poznate vrste (DD):

Šaran (*Cyprinus carpio*)

Gotovo ugrožene vrste (NT):

Crnooka deverika (*Ballerus sapa*)

Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC):

Podust (*Chondrostoma nasus*)

Bolen (*Aspius aspius*)

Jez (*Leuciscus idus*)
Grgeč (*Perca fluviatilis*)
bodorka (*Rutilus rutilus*)
smuđ (*Sander lucioperca*)
Uklija (*Alburnus alburnus*)

Vodozemci i gmazovi

Prema recentnim istraživanjima u razdoblju od 2007. do 2014. godine (Kuljerić, 2010., Mikuška, 2010., Lauš, 2013., Jelić i sur., 2015. Jelić, 2016.) na području buffer zone od 5 km od planiranog zahvata, zabilježene su sljedeće vrste vodozemaca: crveni mukač (*Bombina bombina*), žuti mukač (*Bombina variegata*), smeđa krastača (*Bufo bufo*), češnjača (*Pelobates fuscus*), zelena krastača (*Bufo viridis*), vodenjak (*Lissotriton sp.*), veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*), zelena žaba (*Pelophylax sp.*), i gmazova: livadna gušterica (*Lacerta agilis*), bjelouška (*Natrix natrix*), ribarica (*Natrix tessellata*), zidna gušterica (*Podarcis muralis*), barska kornjača (*Emys orbicularis*), riđovka (*Vipera berus*), živorodna gušterica (*Zootoca vivipara*), panonska živorodna gušterica (*Zootoca vivipara pannonica*), bjelica (*Zamenis longissimus*).

Unutar buffer zone od 5 km, na udaljenosti od oko 1,35 km od zahvata smješten je Kopački rit, zaštićeno močvarno područje s raznolikim tipovima vodenih i vlažnih staništa, čija je bioraznolikost znatno veća od bioraznolikosti područja predmetnog zahvata. Većina vrsti zabilježenih unutar buffer zone od 5 km utvrđene su na području Kopačkog rita, dok je herpetofauna samog zahvata siromašnija je od one Kopačkog rita, gdje obitava 11 vrsta vodozemaca i 10 vrsta gmazova. Iako je poplavno područje zapravo nepovoljno kao stanište za gmazova jer oni trebaju suha staništa za odlaganje svojih jaja, gotovo su sve vrste vodozemaca ovisne o vlažnim uvjetima u okolišu, a mnogima su vodene površine neophodne za razmnožavanje.

Poplavna područja velikih kontinentalnih rijeka, kao što je Drava, iznimno su važna staništa jer sadržavaju većinu ugroženih kontinentalnih vrsti vodozemaca i gmazova, kao što su crveni mukač (*Bombina bombina*), veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*), češnjača (*Pelobates fuscus*), barska kornjača (*Emys orbicularis*) i druge.

Od navedenih vrsta strogo zaštićene vrste prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) su sljedeće: crveni mukač (*Bombina bombina*), zelena krastača (*Bufo viridis*), veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*), češnjača (*Pelobates fuscus*), barska kornjača (*Emys orbicularis*), livadna gušterica (*Lacerta agilis*), ribarica (*Natrix tessellata*), zidna gušterica (*Podarcis muralis*), bjelica (*Zamenis longissimus*).

Prema Crvenoj knjuzi ugroženih vodozemaca i gmazova Hrvatske niti jedna od navedenih vrsta ne pripada kategoriji kritično ugroženih vrsta (CR) i osjetljivih vrsta (VU), dok jedino panonska živorodna gušterica (*Zootoca vivipara pannonica*) pripada kategoriji ugroženih vrsta (EN).

Gotovo ugrožene (NT) su sljedeće vrste:

Crveni mukač (*Bombina bombina*)
Barska kornjača (*Emys orbicularis*)
Veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*)

Vrste s nedovoljno podataka (DD) su češnjača (*Pelobates fuscus*) i živorodna gušterica (*Zootoca vivipara*).

Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC) su sljedeće:

Žuti mukač (*Bombina variegata*)

Livadna gušterica (*Lacerta agilis*)

Bjelouška (*Natrix natrix*)

Ribarica (*Natrix tessellata*)

Zidna gušterica (*Podarcis muralis*)

Smukulja (*Coronella austriaca*)

Bjelica (*Zamenis longissimus*)

Ptice

Ornitofauna grada Osijeka obuhvaća 145 vrsta ptica. Ovako velik broj vrsta na području grada i ne čudi pošto se u blizini nalazi park prirode Kopački rit u kojem su zabilježene 294 vrste ptica. Kopački rit ima velik utjecajna ornitofaunu grada Osijeka, jer katkad ptice pri dolasku i odlasku iz Kopačkog rita prelete grad ili budu viđene na njegovim rubnim dijelovima.

Vrste ptica koje su prema dostupnim podacima (Mikuška, 2010, Grlica; 2011, 2014; Tutiš i sur., 2013., Peternel, 2015) zabilježene na području buffer zone od 5 km od planiranog zahvata su sljedeće: mala prutka (*Actitis hypoleucos*), siva guska (*Anser anser*), kobac (*Accipiter nisus*), veliki trstenjak (*Acrocephalus arundinaceus*), divlja patka (*Anas platyrhynchos*), čioapa (*Apus apus*), siva čaplja (*Ardea cinerea*), mala ušara (*Asio otus*), škanjac (*Buteo buteo*), češljugar (*Carduelis carduelis*), zelendur (*Carduelis chloris*), kratkocljuni puzavac (*Certhia familiaris*), bijela roda (*Ciconia ciconia*), batokljun (*Coccythraustes coccythraustes*), divlji golub (*Columba livia*), golub grivnjaš (*Columba palumbus*), gavran (*Corvus corax*), siva vrana (*Corvus cornix*), gačac (*Corvus frugilegus*), čavka (*Corvus monedula*), piljak (*Delichon urbicum*), veliki djetlić (*Dendrocopos major*), mali sokol (*Falco columbarius*), sjeverna zeba (*Fringilla montifringilla*), fazan (*Phasianus colchicus*), veliki ronac (*Mergus merganser*), žuta strnadica (*Emberiza citrinella*), vjetruša (*Falco tinnunculus*), zeba (*Fringilla coelebs*), kukmasta ševa (*Galerida cristata*), lastavica (*Hirundo rustica*), riječni galeb (*Larus ridibundus*), slavuj (*Luscinia megarhynchos*), crna lunja (*Milvus migrans*), veliki vranac (*Phalacrocorax carbo*), velika sjenica (*Parus major*), vrabac (*Passer domesticus*), mrka srvenrepka (*Phoenicurus ochruros*), svraka (*Pica pica*), crvenoglavi batić (*Saxicola torquatus*), brgljez (*Sitta europaea*), gugutka (*Streptopelia decaocto*), čvorak (*Sturnus vulgaris*), crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), vivak (*Vanellus vanellus*) Mandarinka (*Aix galericulata*), Vodomar (*Alcedo atthis*), Patka pupčanica (*Anas querquedula*), Patka kreketaljka (*Anas strepera*), Čaplja danguba (*Ardea purpurea*), Žuta čaplja (*Ardeola ralloides*), Patka njorka (*Aythya nyroca*), Bukavac (*Botaurus stellaris*), Bjelobrada čigra (*Chlidonias hybridus*), Crna roda (*Ciconia nigra*), Eja močvarica (*Circus aeruginosus*), Golub dupljaš (*Columba oenas*), Kukavica (*Cuculus canorus*), Crvenokljuni labud (*Cygnus olor*), Mala bijela čaplja (*Egretta garzetta*), Močvarna strnadica (*Emberiza schoeniclus*), Modrovoljka (*Erithacus svecicus*), Stepski sokol (*Falco cherrug*), Zeba bitkavica (*Fringilla coelebs*), Liska (*Fulica atra*), Orao štekavac (*Haliaeetus albicilla*), Žuti voljić (*Hippolais icterina*), Vijoglav (*Jynx torquilla*), Burni galeb (*Larus canus*), Galeb klaukavac (*Larus michahellis*), Veliki cvrčić (*Locustella luscinioides*), Mala šljuka (*Lymnocyptes minima*), Pčelarica (*Merops apiaster*), Bijela pastirica (*Motacilla alba*), Tankokljuni pozviždač (*Numenius tenuirostris*), Zlatna vuga (*Oriolus oriolus*), Poljski vrabac (*Passer montanus*), Škanjac osaš (*Pernis apivorus*), Mali vranac (*Phalacrocorax pygmaeus*), Obični zviždak (*Phylloscopus collybita*), Žličarka (*Platalea leucorodia*), Čubasti gnjurac (*Podiceps cristatus*), Siva štijoka (*Porzana parva*), Bregunica (*Riparia riparia*), Divlja grlica (*Streptopelia turtur*), Patuljasti gnjurac (*Tachybaptus ruficollis*), Crnokrila prutka (*Tringa ochropus*), Kos (*Turdus merula*).

Treba naglasiti kako je većina ovih vrsta obitava na močvarnim, vodenim i vlažnim staništima kojima je bogat Park prirode „Kopački rit“ koji je udaljen oko 1,35 km od planiranog zahvata te na području oko rijeke Drave, dok ih se na području planiranog zahvata može naći u preletu.

Strogo zaštićene vrste prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) su sljedeće: prutka (*Actitis hypoleucos*), siva guska (*Anser anser*), kobac (*Accipiter nisus*), veliki trstenjak (*Acrocephalus arundinaceus*), mala ušara (*Asio otus*), škanjac (*Buteo buteo*), češljugar (*Carduelis carduelis*), zelendur (*Carduelis chloris*), kratkokljuni puzavac (*Certhia familiaris*), bijela roda (*Ciconia ciconia*), batokljun (*Coccythraustes coccythraustes*), (*Delichon urbicum*), veliki djetlić (*Dendrocopos major*), žuta strnadica (*Emberiza citrinella*), crvendać (*Erithacus rubecula*), mali sokol, (*Falco columbarius*) stepski sokol (*Falco cherrug*), vjetruša (*Falco tinnunculus*), lastavica (*Hirundo rustica*), slavuj (*Luscinia megarhynchos*), veliki ronac (*Mergus merganser*), crna lunja (*Milvus migrans*), velika sjenica (*Parus major*), mrka srvenrepka (*Phoenicurus ochruros*), sivi popić (*Prunella modularis*), crvenoglavi batić (*Saxicola torquatus*), brgljez (*Sitta europaea*), crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), Vodomar (*Alcedo atthis*), Patka kreketaljka (*Anas strepera*), Žuta čaplja (*Ardeola ralloides*), Patka njorka (*Aythya nyroca*), Bukavac (*Botaurus stellaris*), Bjelobrada čigra (*Chlidonias hybridus*), Crna roda (*Ciconia nigra*), Eja močvarica (*Circus aeruginosus*), Golub dupljaš (*Columba oenas*), Mala bijela čaplja (*Egretta garzetta*), Močvarna strnadica (*Emberiza schoeniclus*), Orao štekavac (*Haliaeetus albicilla*), Žuti voljić (*Hippolais icterina*), Vijoglav (*Jynx torquilla*), Veliki cvrčić (*Locustella luscinioides*), Mala šljuka (*Lymnocyptes minima*), Pčelarica (*Merops apiaster*), Bijela pastirica (*Motacilla alba*), Tankokljuni pozviždač (*Numenius tenuirostris*), Zlatna vuga (*Oriolus oriolus*), Škanjac osaš (*Pernis apivorus*), Mali vranac (*Phalacrocorax pygmaeus*), Obični zviždak (*Phylloscopus collybita*), Žličarka (*Platalea leucorodia*), Čubasti gnjurac (*Podiceps cristatus*), Siva štijoka (*Porzana parva*), Bregunica (*Riparia riparia*), Crnokrila prutka (*Tringa ochropus*), Čaplja danguba (*Ardea purpurea*).

Kritično ugrožene vrste (CR):

Veliki ronac (*Mergus merganser*)
Stepski sokol (*Falco cherrug*)
Tankokljuni pozviždač (*Numenius tenuirostris*)
Mali vranac (*Phalacrocorax pygmaeus*)

Ugrožene vrste (EN):

Crna lunja (*Milvus migrans*)
Velika bijela čaplja (*Casmerodius albus*)
Patka kreketaljka (*Anas strepera*)
Žuta čaplja (*Ardeola ralloides*)
Bukavac (*Botaurus stellaris*)
Eja močvarica (*Circus aeruginosus*)
Žličarka (*Platalea leucorodia*)
Siva štijoka (*Porzana parva*)
Čaplja danguba (*Ardea purpurea*)

Osjetljive vrste (VU):

Mala prutka (*Actitis hypoleucos*)
Siva guska (*Anser anser*)
Crna roda (*Ciconia nigra*)
Golub dupljaš (*Columba oenas*)
Mala bijela čaplja (*Egretta garzetta*)

Močvarna strnadica (*Emberiza schoeniclus*)
Mala šljuka (*Lymnocyptes minima*)
Bregunica (*Riparia riparia*)

Gotovo ugrožene vrste (NT):

Veliki vranac (*Phalacrocorax carbo*)
Riječni galeb (*Larus ridibundus*)
Vodomar (*Alcedo atthis*)
Patka njorka (*Aythya nyroca*)
Bjelobrada čigra (*Chlidonias hybridus*)
Orao štekavac (*Haliaeetus albicilla*)
Žuti voljić (*Hippolais icterina*)
Škanjac osaš (*Pernis apivorus*)
Crnokrila prutka (*Tringa ochropus*)

Najmanje zabrinjavajuće (LC):

Kobac (*Accipiter nisus*)
Veliki trstenjak (*Acrocephalus arundinaceus*)
Divlja patka (*Anas platyrhynchos*)
Čiopa (*Apus apus*)
Siva čaplja (*Ardea cinerea*)
Mala ušara (*Asio otus*)
Škanjac (*Buteo buteo*)
Češljugar (*Carduelis carduelis*)
Zelendur (*Carduelis chloris*)
Kratkokljuni puzavac (*Certhia familiaris*)
Bijela roda (*Ciconia ciconia*)
Batokljun (*Coccothraustes coccothraustes*)
Divlji golub (*Columba livia*)
Golub grivnjaš (*Columba palumbus*)
Gavran (*Corvus corax*)
Siva vrana (*Corvus cornix*)
Gačac (*Corvus frugilegus*)
Čavka (*Corvus monedula*)
Piljak (*Delichon urbicum*)
Veliki djetlić (*Dendrocopos major*)
Žuta strnadica (*Emberiza citrinella*)
Crvendać (*Erithacus rubecula*)
Vjetruša (*Falco tinnunculus*)
Zeba (*Fringilla coelebs*)
Kukmasta ševa (*Galerida cristata*)
Lastavica (*Hirundo rustica*)
Rusi svračak (*Lanius collurio*)
Slavuj (*Luscinia megarhynchos*)
Velika strnadica (*Miliaria calandra*)
Velika sjenica (*Parus major*)
Vrabac (*Passer domesticus*)
Mrka srvenrepka (*Phoenicurus ochruros*)
Svraka (*Pica pica*)

Sivi popić (*Prunella modularis*)
Crvenoglavi batić (*Saxicola torquatus*)
Brgljev (*Sitta europaea*)
Gugutka (*Streptopelia decaocto*)
Čvorak (*Sturnus vulgaris*)
Crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*)
Vijoglav (*Jynx torquilla*)
Veliki cvrčič (*Locustella luscinioides*)
Pčelarica (*Merops apiaster*)
Bijela pastirica (*Motacilla alba*)
Zlatna vuga (*Oriolus oriolus*)
Obični zviždak (*Phylloscopus collybita*)
Ćubasti gnjurac (*Podiceps cristatus*)
Kukavica (*Cuculus canorus*)
Crvenokljuni labud (*Cygnus olor*)
Zeba bitkavica (*Fringilla coelebs*)
Liska (*Fulica atra*)
Burni galeb (*Larus canus*)
Galeb klaukavac (*Larus michahellis*)
Poljski vrabac (*Passer montanus*)
Divlja grlica (*Streptopelia turtur*)
Patuljasti gnjurac (*Tachybaptus ruficollis*)
Kos (*Turdus merula*)

Sisavci

Sisavci koji nastanjuju okolicu predmetnog zahvata uglavnom su vezani uz poljoprivredne površine i šikare. Na području buffer zone od 5 km od planiranog zahvata zabilježene su sljedeće vrste sisavaca (Antolović, 2006, Mikuška, 2010): hrčak (*Cricetus cricetus*), obična lasica (*Mustela nivalis*), močvarna rovka (*Neomys anomalus*), vjeverica (*Sciurus vulgaris*), miš humkaš (*Mus spicilegus*), zec (*Lepus europaeus*), srna (*Capreolus capreolus*), dabar (*Castor fiber*), jelen (*Cervus elaphus*), vidra (*Lutra lutra*), kuna (*Martes sp.*), patuljasti miš (*Micromys minutus*), puh orašar (*Muscardinus avellanarius*), velikouhi šišmiš (*Myotis bechsteini*), močvarni šišmiš (*Myotis dasycneme*), riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*), veliki šišmiš (*Myotis myotis*), puh (*Glis glis*), veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*), dugouhi šišmiš (*Plecotus austriacus*), širokouhi mračnjak (*Barbastella barbastellus*).

Također, na području zahvata mogu se naći česte vrste kao što su obična krtica (*Talpa europaea*), prugasti miš (*Apodemus agrarius*), smeđi štakor (*Rattus norvegicus*), bjeloprsi jež (*Erinaceus concolor*) i druge.

Od navedenih vrsta strogo zaštićene su vidra (*Lutra lutra*), hrčak (*Cricetus cricetus*), puh orašar (*Muscardinus avellanarius*), velikouhi šišmiš (*Myotis bechsteini*), močvarni šišmiš (*Myotis dasycneme*), riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*), veliki šišmiš (*Myotis myotis*), veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*), dugouhi šišmiš (*Plecotus austriacus*), širokouhi mračnjak (*Barbastella barbastellus*), dabar (*Castor fiber*) prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Prema Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske (Antolović i sur., 2006) od navedenih vrsta ugrožene su sljedeće vrste:

Ugrožene vrste (EN):

Dugouhi šišmiš (*Plecotus austriacus*)

Osetljive vrste (VU):

Velikouhi šišmiš (*Myotis bechstenii*)

Gotovo ugrožene vrste (NT):

Močvarna rovka (*Neomys anomalus*)

Hrčak (*Cricetus cricetus*)

Dabar (*Castor fiber*)

Patuljasti miš (*Micromys minutus*)

Puh orašar (*Muscardinus avellanarius*)

Ridi šišmiš (*Myotis emarginatus*)

Veliki šišmiš (*Myotis myotis*)

Veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Zec (*Lepus europaeus*)

Vjeverica (*Sciurus vulgaris*),

Miš humkaš (*Mus spicilegus*)

Nedovoljno poznate vrste (DD):

Vidra (*Lutra lutra*)

Močvarni šišmiš (*Myotis dasycneme*)

Širokouhi mračnjak (*Barbastella barbastellus*)

Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC) su sljedeće:

Puh (*Glis glis*)

3.9. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

3.9.1. MEĐUNARODNO PROGLAŠENA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Predmetni zahvat nalazi se na području **Prekograničnog rezervata Biosfere „Mura – Drava – Dunav“ - sl. 3.9-1.**

Rezervati biosfere područja su kopnenih i morskih ekosustava priznata od UNESCO programa Čovjek i biosfera, koja promoviraju rješenja usklađena s ciljevima očuvanja biološke raznolikosti i održivim razvojem.

Prekogranični rezervat biosfere „Mura – Drava – Dunav“ proteže se kroz pet država: Austriju, Sloveniju, Mađarsku, Hrvatsku i Srbiju, a čija je odluka o proglašenju donesena na 33. sjednici Međunarodnog koordinacijskog vijeća UNESCO programa „Čovjek i biosfera“ 16. rujna 2021. godine u Abuji u Nigeriji.

Rezervati biosfere su međunarodno priznati oblik zaštite i nominirani su od nacionalnih vlada te ostaju pod suverenom nadležnošću država u kojima se nalaze. Svi rezervati biosfere čine Svjetsku mrežu rezervata biosfere, unutar koje se potiče razmjena iskustava i informacija.

Svi rezervati biosfere moraju ispuniti tri temeljne funkcije koje se međusobno nadopunjuju, a to su: zaštitna funkcija, razvojna funkcija i logistička funkcija koje promoviraju skladan suživot čovjeka i prirode, očuvanje iznimnih prirodnih vrijednosti te biološke i krajobrazne raznolikosti, daju podršku istraživanju, monitoringu i razmjeni podataka vezanih uz zaštitu prirode i pronalaze rješenja za usklađivanje očuvanja bioraznolikosti i socio-ekonomskog razvoja.

Vrijednost rezervata biosfere „Mura – Drava – Dunav“ odnosi se na veliko bogatstvo i raznolikost vodenih i vlažnih staništa koja pripadaju najugroženijima u Europi, a zaštićena su i na nacionalnoj razini. To su poplavne šume, vlažni travnjaci, mrtvi rukavci, napuštena korita, meandri te sprudovi i strme odronjene obale. Također, u tom području nalazimo izuzetno bogatstvo ornito- i ihtiofaune te mnogobrojne druge biljne i životinjske vrste koje su rijetke i ugrožene na nacionalnoj i europskoj razini. Osim toga to zaštićeno područje vrijedno je i zbog bogate kulturno-tradicijske baštine, kao i specifičnog načina života ljudi u njemu.

Površina rezervata biosfere Mura – Drava – Dunav iznosi oko 631.603 ha (ukupno na području Hrvatske i Mađarske).

Rezervati biosfere su organizirani u tri međusobno povezane zone:

- zona jezgre (corearea) koja je zakonom zaštićeno i sadrži ekološki najvrjednija područja te je namijenjeno znanstvenim istraživanjima i praćenju stanja;
- utjecajno područje (buffer zona) koje okružuje područje jezgre, štiti jezgru od nepovoljnih utjecaja te se u tom području mogu odvijati samo aktivnosti koje su usklađene s ciljevima zaštite (npr. održivi turizam, poljoprivredno i šumsko gospodarstvo uz primjenu mjera zaštite);
- prijelazna zona (transition area) koju čine pretežno naseljena područja u kojima se provode edukacijske aktivnosti i promiče održivi razvoj u sklopu gospodarskog razvoja.

Predmetni zahvat nalazi se u prijelaznoj zoni koja obuhvaća između ostalog i šire područje grada Osijeka.

Osim prekograničnog rezervata biosfere, od zaštićenih područja na međunarodnoj razini na promatranom području nalazi se i **Park prirode „Kopački rit“** koji je proglašen i **Ramsarskim područjem**.

Ramsar/ ramsarska područja su vlažna staništa uvrštena na Listu močvara od međunarodne važnosti, sukladno Konvenciji o močvarama od međunarodne važnosti posebno kao staništa ptica močvarica (Ramsarska konvencija).

Misija ove konvencije je „očuvanje i mudro korištenje svih vlažnih staništa kroz aktivnosti na lokalnoj, regionalnoj i državnoj razini, putem međunarodne suradnje, kao doprinos postizanju održivoga razvoja diljem svijeta“.

Park prirode „Kopački rit“ koji predstavlja unutrašnju deltu, poplavno područje na utoku Drave u Dunav, rano je prepoznat zbog svog bogatog živog svijeta, a zakonsku zaštitu uživa od 1967. godine. Ovo je područje zanimljivo u i vegetacijskom pogledu zbog poplavnih šuma koje su tamo vrlo dobro razvijene, svojeg značaja za ptičji svijet - mnoge su rijetke vrste poput crne rode, orla štekavca i stepskog sokola ovdje redovite stanarice. Obilje vode za vrijeme poplava ovo područje čini važnim mrjestilištem riba u ovom dijelu toka Dunava.

Predmetni zahvat (postrojenje) je od Ramsarskog područja – Park prirode „Kopački rit“ udaljen oko 1,35 km.

3.9.2. ZAŠTIĆENA PODRUČJA NA RAZINI REPUBLIKE HRVATSKE

Od zaštićenih područja na nacionalnoj razini, na promatranom području nalaze se **regionalni park „Mura – Drava“**, **park prirode „Kopački rit“** (ujedno i Ramsarsko područje), **posebni rezervat „Kopački rit“**, **spomenik parkovne arhitekture „Osijek – perivoj kralja Tomislava“** i **spomenik parkovne arhitekture „Osijek – park kralja Petra Krešimira 4“** - sl. 3.9-1.

Sukladno članku 116. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) „*Regionalni park je prostrano prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora velike bioraznolikosti i/ili georaznolikosti, s vrijednim ekološkim obilježjima i krajobraznim vrijednostima karakterističnim za područje na kojem se nalazi.*“

Sukladno članku 115. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) „*Park prirode je prostrano prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora velike bioraznolikosti i/ili georaznolikosti, s vrijednim ekološkim obilježjima, naglašenim krajobraznim i kulturno-povijesnim vrijednostima. Park prirode ima i znanstvenu, kulturnu, odgojno-obrazovnu te rekreativnu namjenu.*“

Sukladno članku 114. istog Zakona „*Posebni rezervat je područje kopna i/ili mora od osobitog značenja zbog jedinstvenih, rijetkih ili reprezentativnih prirodnih vrijednosti, ili je ugroženo stanište ili stanište ugrožene divlje vrste, a prvenstveno je namijenjen očuvanju tih vrijednosti.*“

Prema članku 120. istog zakona „*Spomenik parkovne arhitekture je umjetno oblikovani prostor (perivoj, botanički vrt, arboretum, gradski park) koji ima estetsku, stilsku, umjetničku, kulturno-povijesnu i odgojno-obrazovnu vrijednost.*“

Regionalni park Mura – Drava obuhvaća poplavno područje formirano duž Mure i Drave, a uključuje i prijelazno područje s poljoprivrednim površinama i manjim naseljima uz rijeke sve do ušća Drave u Dunav kod Aljmaša. Ukupna površina regionalnog parka iznosi oko 87.680,52 ha. Rijeke Mura i Drava područja su visoke biološke i krajobrazne raznolikosti te bogate geološke i kulturno-tradicijske baštine. Zaštita u kategoriji regionalnog parka omogućit će njihovo očuvanje, dopuštajući istodobno gospodarske aktivnosti te otvarajući novu perspektivu održivog razvoja.

Park prirode „Kopački rit“ je jedinstveno područje u Hrvatskoj s osebujnim životnim zajednicama. Njegova površina iznosi oko 23.142,81 ha. Unutar ovog područja osobito je značajno Kopačko jezero (površine između 170 i 230 ha) koje ne presuši ni za najnižeg vodostaja. Ono je s Dunavom vezano preko Hulovskog kanala, kojim dolazi i odlazi glavna količina vode. Zahvaljujući osobito povoljnoj temperaturi vode, kao i bogatstvu organskih tvari, poplavno područje je jedno od najvećih prirodnih mrijestilišta u Hrvatskoj. Od riba česte su vrste: štika, šaran, bjelica, grgeč, karas, som i druge. Zbog obilja riba osobito je velik broj ptičjih vrsta (oko 267 vrsta, od toga oko 95 vrsta gnjezdarica). Osobito su značajne i rijetke crna roda i velika bijela čaplja. Od ostalih vrsta na jezeru su česte: mala bijela čaplja, siva čaplja, danguba, kormoran, gak kvakavac, čapljica voljak, čigra, galeb, patka, gnjurac, liska i druge. Na krošnjama starog

drveća gnijezdi rijetka vrsta orao bjelorepan. Obzirom na brojnost i raznolikost ptičjih vrsta, Kopački rit predstavlja zanimljiv ornitološki lokalitet u Europi. Na povišenim mjestima sjeverno od Kopačkog jezera (Tikveš, Menteš, Petreš) razvijene su slikovite i stare ritske šume (vrba i topola, hrast - jasen - brijest) u kojima obitavaju brojne životinjske vrste.

Manji dio Parka prirode „Kopački rit“ (površine oko 6.065,72 ha) proglašen je i **posebnim (zoološkim) rezervatom „Kopački rit“**. Ovaj lokalitet predstavlja prirodni objekt europskog značaja i ima mnogostruko znanstveno značenje: hidrološko (limnološko), vegetacijsko, zoološko; ono je posljednje prirodno mrijestilište dunavsko-dravske regije i jedinstveno gnijezdilište različitih močvarnih ptica. Osim znanstvene vrijednosti ovo područje ima privredni te kulturno-prosvjetni i turistički značaj.

Obuhvat KKP Osijek je od regionalnog parka „Mura – Drava“ udaljen oko 1,1 km, od parka prirode „Kopački rit“ 1,35 km, a od posebnog rezervata „Kopački rit“ oko 1,45 km.

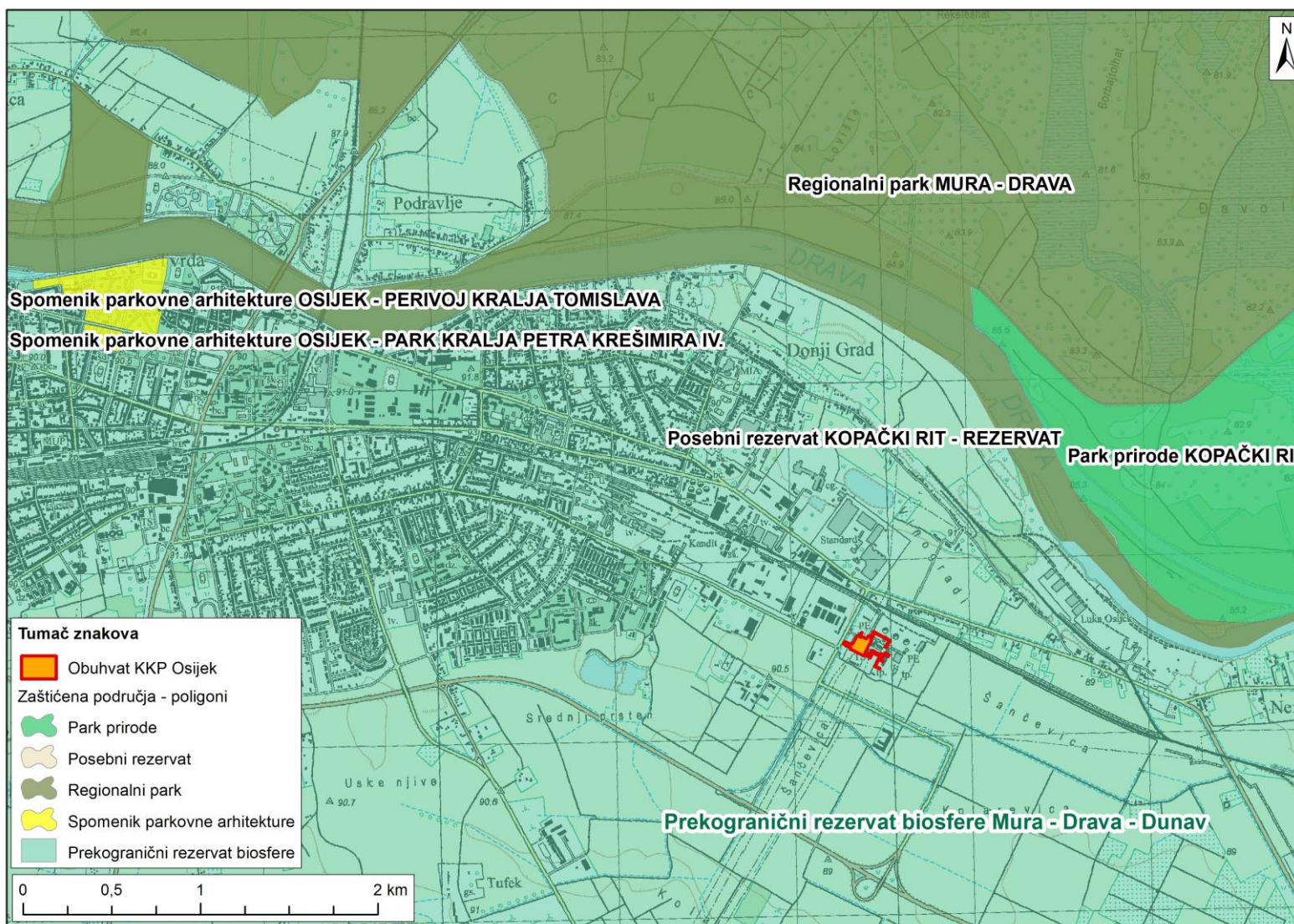
Na širem promatranom području (na području grada Osijeka) nalaze se dva spomenika parkovne arhitekture. Radi se o Spomeniku parkovne arhitekture „Osijek – perivoj kralja Tomislava“ i spomeniku parkovne arhitekture „Osijek – park kralja Petra Krešimira 4“. Oba parka nalaze se na udaljenostima većima od 4 km od predmetnog zahvata.

Perivoj kralja Tomislava u Osijeku se nalazi u središtu grada. Park je oblikovan 1811. g. u slobodnom engleskom stilu. U Parku se nalazi dosta autohtonog biljnog materijala te je to najveći, najstariji i floristički najbogatiji osječki park. Park kralja Petra Krešimira 4. u Osijeku također se nalazi u središtu grada. Izgrađen 1935.g. u stilu francuske vrtne arhitekture. Ovaj je park vrijedan hortikulturni objekt koji ima to veći značaj što se nalazi u središtu grada Osijeka, gdje su potrebe za zelenilom od zdravstvenog, rekreacijskog, estetskog i odgojnog značenja.

Udaljenost predmetnog zahvata od navedenih zaštićenih područja dana je u **tab. 3.9-1**.

Tab. 3.9-1: Udaljenost predmetnog zahvata od zaštićenih područja na promatranom području

Udaljenost zahvata od zaštićenog područja	Zaštićeno područje
KKP Osijek na zaštićenom području (ZP)	Prekogranični rezervat Biosfere „Mura – Drava – Dunav“
KKP Osijek udaljen oko 1,1 km od ZP	Regionalni park „Mura – Drava“
KKP Osijek udaljen oko 1,35 km	Park prirode „Kopački rit“ (Ramsarsko područje)
KKP Osijek udaljen oko 1,45 km	Posebni rezervat „Kopački rit“
KKP Osijek udaljen oko 4,3 km	Spomenik parkovne arhitekture „Osijek – perivoj kralja Tomislava“
KKP Osijek udaljen oko 4,5 km	Spomenik parkovne arhitekture „Osijek – park kralja Petra Krešimira 4“



Sl. 3.9-1: Odnos predmetnog zahvata prema zaštićenim područjima

3.9.3. PODRUČJA KOJA SE ŠTITE PROSTORNIM PLANOVIMA

Nedaleko od lokacije planiranog zahvata, na oko 300-tinjak metara sjeverozapadno nalazi se područje planirano za zaštitu Spomenik parkovne arhitekture Osijek – drvored javorolisnih platana uz Vukovarsku cestu (sl. 3.1-9) za koji se predviđa preispitivanje opravdanosti pokretanja postupka zaštite.

3.10. EKOLOŠKA MREŽA

Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti. U Europskoj Uniji, područja od međunarodne važnosti predlažu se za uvrštavanje u EU ekološku mrežu NATURA 2000.

Ekološka mreža je propisana Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), a čine ju područja očuvanja značajna za ptice (**POP**), područja očuvanja značajna za vrste i staništa (**POVS**), posebna područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (**PPOVS**) te vjerojatna područja očuvanja značajna za vrste i staništa (**vPOVS**).

Na promatranom području nalaze se POP i POVS područja ekološke mreže.

„Područje očuvanja značajno za ptice“ (**POP**) je područje značajno za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju i njihovih staništa, kao i područje značajno za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarno područje od međunarodne važnosti.

„Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove“ (**POVS**) je područje koje, u biogeografskoj regiji ili regijama koje znatno pridonosi: održavanju ili povratu u povoljno stanje očuvanosti prirodnog stanišnog tipa od interesa za Europsku uniju koji je prirodno rasprostranjen na teritoriju Republike Hrvatske, a navodi se na popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju Republike Hrvatske, ili znatno pridonosi održavanju ili povratu u povoljno stanje očuvanosti neke od vrsta navedenih na popisu divljih vrsta (osim ptica) od interesa za Europsku uniju koje se redovito pojavljuju na teritoriju Republike Hrvatske, cjelovitosti ekološke mreže i održavanju bioraznolikosti unutar pripadajuće biogeografske regije ili regija.

Na promatranom području nalaze se sljedeća područja ekološke mreže Natura 2000:

Područja značajna za očuvanje vrsta i stanišnih tipova (**POVS**):

- HR2000372 Dunav – Vukovar
- HR2000394 Kopački rit
- HR2001308 Donji tok Drave

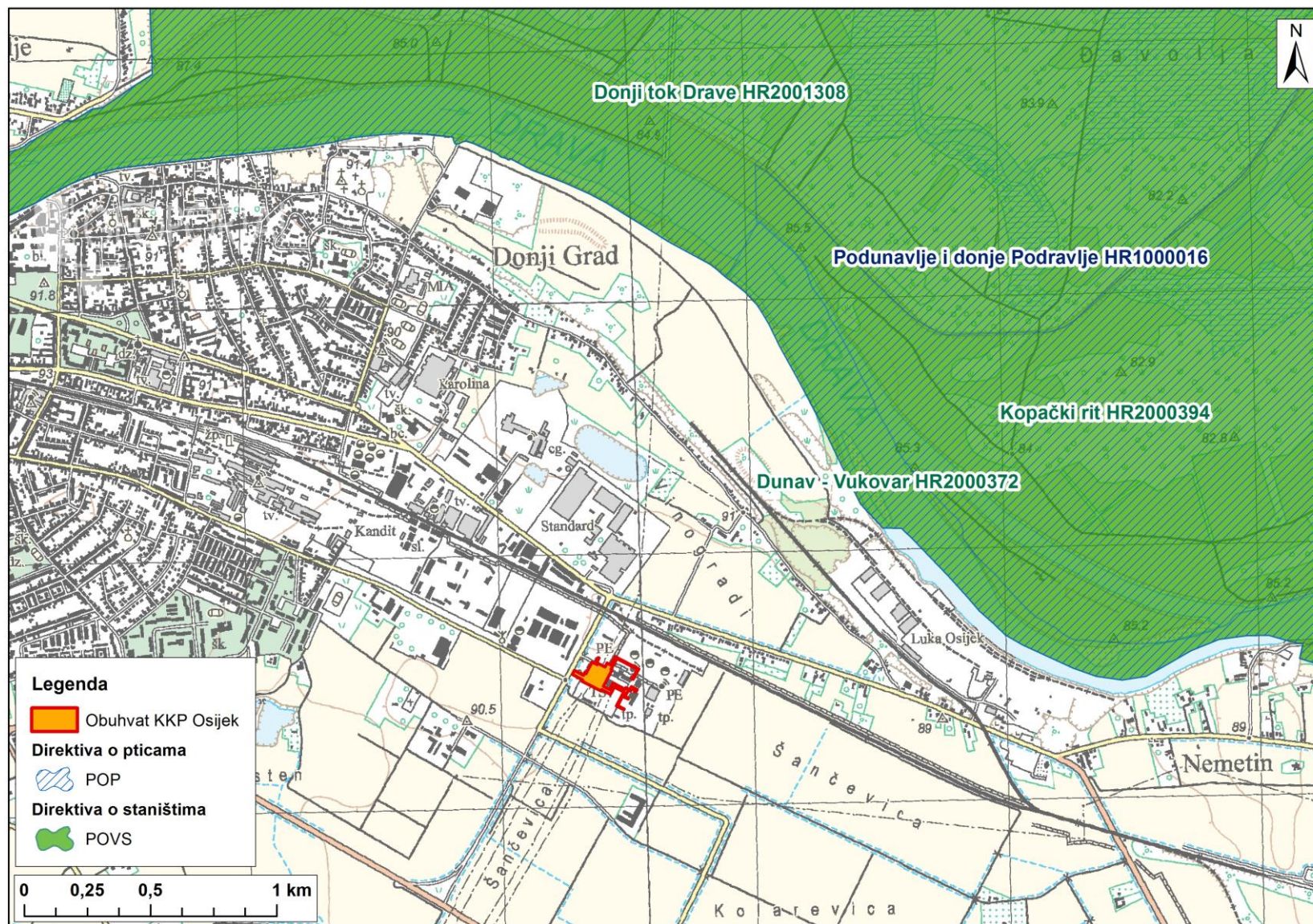
Područja značajna za očuvanje ptica (**POP**):

- HR1000016 Podunavlje i donje Podravlje

Udaljenost predmetnog zahvata od područja ekološke mreže na promatranom području dana je u **tab. 3.10-1**.

Tab. 3.10-1: Udaljenost KKP Osijek od područja ekološke mreže Natura 2000

Udaljenost zahvata od područja ekološke mreže	Područja ekološke mreže Natura 2000
Područja značajna za očuvanje vrste i stanišnih tipova (POVS)	
KKP Osijek udaljen oko 1,12 km od područja EM	HR2000372 Dunav – Vukovar
KKP Osijek udaljen oko 1,4 km od područja EM	HR2000394 Kopački rit
KKP Osijek udaljen oko 1,6 km od područja EM	HR2001308 Donji tok Drave
Područja značajna za očuvanje ptica (POP)	
KKP Osijek udaljen oko 1,12 km od područja EM	HR1000016 Podunavlje i donje Podravlje



Sl. 3.10-1: Odnos zahvata prema područjima ekološke mreže Natura 2000

Na području značajnom za očuvanje vrsta i stanišnih tipova „Dunav – Vukovar“ prisutne su aluvijalne terase koje su nastale tijekom procesa erozije i taloženja uzrokovanog vodenim tokom. One su morfološke jedinice pod utjecajem neotektonskih pokreta koji su tvorili mikroreljefski sliv. Meandri, bare i ade karakteristični su za riječna korita na ovom području.

Područje ekološke mreže značajno za očuvanje vrsta i stanišnih tipova „Kopački rit“ obuhvaća poplavno područje koje se razvilo zbog djelovanja dviju velikih rijeka, Dunava i Drave. Kopački rit ima tipičnu reljefnu strukturu zbog vodene aktivnosti rijeke i poplavnih voda koje poplavljavaju područje. Rijeke stvaraju obale i otoke zvane "ade" i nasipe u svojim živim tokovima. S druge strane, voda u poplavnoj nizini odlaže sedimente na jednom mjestu, ali produbljuje tlo na drugom, tako da cijelo područje dobiva specifičan valovit izgled.

Područje ekološke mreže značajno za očuvanje vrsta i stanišnih tipova „Donji tok Drave“, obuhvaća dio toka rijeke Drave od Donjeg Miholjca do ušća Drave u Dunav, i dio je Regionalnog parka Mura – Drava. Rijeka Drava je tipična nizinska rijeka s velikim poplavnim područjima. Močvarno područje rijeke vrijedno je po svojim starim meandrima, pješčanim sprudovima, mrtvicama i strmim obalama. Prisutni su procesi erozije i taloženja. Za ovo su područje važna riječna staništa koja uključuju pješčanske obale, šljunčane bare i otoke i okomite, erodirane, gole riječne obale.

Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže Natura 2000 HR2000372 Dunav – Vukovar, HR2000394 Kopački rit i HR2001308 Donji tok Drave dan je u **tab. 3.10-2**.

Tab. 3.10-2: Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova POVS područja ekološke mreže natura 2000 na promatranom području

Šifra i naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu	Naziv vrste /stanišnog tipa	Znanstveni naziv vrste/ šifra stanišnog tipa
HR2001308 Donji tok Drave	1	rogati regoč	<i>Ophiogomphus cecilia</i>
	1	veliki tresetar	<i>Leucorhinia pectoralis</i>
	1	kiseličin vatreni plavac	<i>Lycaena dispar</i>
	1	dvoprugasti kozak	<i>Graphoderus bilineatus</i>
	1	bolen	<i>Aspius aspius</i>
	1	prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>
	1	veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>
	1	mali vretenac	<i>Zingel streber</i>
	1	crveni mukač	<i>Bombina bombina</i>
	1	barska kornjača	<i>Emys orbicularis</i>
	1	vidra	<i>Lutra lutra</i>
	1	veliki panonski vodenjak	<i>Triturus dobrogicus</i>
	1	ukrajinska paklara	<i>Eudontomyzon mariae</i>
	1	sabljarka	<i>Pelecus cultratus</i>
	1	Balonijev balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>
	1	istočna vodendjevojčica	<i>Coenagrion ornatum</i>
	1	zlatni vijun	<i>Sabanejewia balcanica</i>
	1	vijun	<i>Cobitis elongatoides</i>
	1	Bjeloperajna krkuša	<i>Romanogobio vladykovi</i>
1	gavčica	<i>Rhodeus amarus</i>	
1	plotica	<i>Rutilus virgo</i>	

Šifra i naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu	Naziv vrste /stanišnog tipa	Znanstveni naziv vrste/ šifra stanišnog tipa	
	1	Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0*	
HR2000394 Kopački rit	1	rogati regoč	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	
	1	veliki tresetar	<i>Leucorhinia pectoralis</i>	
	1	kiseličin vatreni plavac	<i>Lycaena dispar</i>	
	1	dvoprugasti kozak	<i>Graphoderus bilineatus</i>	
	1	jelenak	<i>Lucanus cervus</i>	
	1	hrastova strizibuba	<i>Cerambyx cerdo</i>	
	1	bolen	<i>Aspius aspius</i>	
	1	piškur	<i>Misgurnus fossilis</i>	
	1	prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	
	1	veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>	
	1	crveni mukač	<i>Bombina bombina</i>	
	1	barska kornjača	<i>Emys orbicularis</i>	
	1	vidra	<i>Lutra lutra</i>	
	1	četverolisna raznorotka	<i>Marsilea quadrifolia</i>	
	1	veliki panonski vodenjak	<i>Triturus dobrogicus</i>	
	1	ukrajinska paklara	<i>Eudontomyzon mariae</i>	
	1	sabljarka	<i>Pelecus cultratus</i>	
	1	Balonijev balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>	
	1	istočna vodendjevojčica	<i>Coenagri onornatum</i>	
	1	Bjeloperajna krkuša	<i>Romanogobio vladykovi</i>	
	1	gavčica	<i>Rhodeus amarus</i>	
	1	danja medonjica	<i>Euplagia quadripunctaria*</i>	
	1		<i>Cucujus cinnaberinus</i>	
	1		<i>Rhysodes sulcatus</i>	
		1	Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0*
		1	Poplavne miješane šume Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ili Fraxinus angustifolia	91F0
	1	Amfibijska staništa Isoeto-Nanojuncetea	3130	
	1	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion	3150	
	1	Livade Cnidiondubii	6440	
HR2000372 Dunav – Vukovar	1	rogati regoč	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	
	1	kiseličin vatreni plavac	<i>Lycaena dispar</i>	
	1	dvoprugasti kozak	<i>Graphoderus bilineatus</i>	
	1	bolen	<i>Aspius aspius</i>	
	1	prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	
	1	veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>	
	1	vidra	<i>Lutra lutra</i>	
	1	ukrajinska paklara	<i>Eudontomyzon mariae</i>	
	1	sabljarka	<i>Pelecus cultratus</i>	
	1	Balonijev balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>	
	1		<i>Cucujus cinnaberinus</i>	

Šifra i naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu	Naziv vrste /stanišnog tipa	Znanstveni naziv vrste/ šifra stanišnog tipa
	1	Rijeke s muljevitim obalama obraslim s <i>Chenopodium rubri</i> p.p. i <i>Bidention</i> p.p.	3270
	1	Panonski stepski travnjaci na praporu	6250*
	1	Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	91E0*
	1	Subpanonski stepski travnjaci (<i>Festucion valesiaca</i>)	6240*

Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1 = međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ

Područje ekološke mreže Natura 2000 značajno za očuvanje ptica „Podunavlje i donje podravlje“ čini veliki kompleks riječnih, močvarnih i šumskih staništa uz Dunav i donji tok Drave (od Donjeg Miholjca nizvodno do ušća). Najveća močvarna područja su Kopački rit i ribnjaci Donji Miholjac i Podunavlje, a uz tokove Drave i Dunava prostiru se brojni rukavci, bare i manje rijeke. Na rijekama još uvijek postoje prostrani pjeskoviti sprudovi, otoci i strme, odronjene riječne obale. Na ovom su području značajni kompleksi lužnjakovih te topolovih i vrbovih riječnih šuma. Pašnjačkih površina je vrlo malo, kako vlažnih tako i stepskih. Na ovom se području tijekom selidbe i zimovanja redovito zadržava više od 20.000 ptica vodarica.

Popis ciljnih vrsta ptica područja ekološke mreže Natura 2000 HR1000016 Podunavlje i donje Podravlje dan je u **tab. 3.10-3**.

Tab. 3.10-3: Popis ciljnih vrsta ptica POP područja ekološke mreže Natura 2000 na promatranom području

Šifra i naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status vrste(G = gnjezdarica; P = preletnica; Z = zimovalica)
HR1000016 Podunavlje i donje Podravlje	1	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	crnoprugasti trstenjak	G,P
	2	<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	G
	1	<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	G
	2	<i>Anas strepera</i>	patka kreketaljka	G
	2	<i>Anser anser</i>	siva guska	G
	1	<i>Aquila clanga</i>	orao klokotaš	Z
	1	<i>Aquila pomarina</i>	orao kliktaš	G
	1	<i>Ardea purpurea</i>	čaplja danguba	G,P
	1	<i>Ardeola ralloides</i>	žuta čaplja	G,P
	1	<i>Aythya nyroca</i>	patka njorka	G,P
	1	<i>Botaurus stellaris</i>	bukavac	G,P,Z
	1	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	G
	1	<i>Casmerodius albus</i>	velika bijela čaplja	G,P,Z
	1	<i>Chlidonias hybrida</i>	bjelobrada čigra	G,P
	1	<i>Chlidonias niger</i>	crna čigra	P
	1	<i>Ciconia ciconia</i>	roda	G
	1	<i>Ciconia nigra</i>	crna roda	G,P
	1	<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	G
	1	<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	Z
	1	<i>Dendrocopos medius</i>	crvenoglavi djetlić	G
1	<i>Dendrocopos syriacus</i>	sirijski djetlić	G	
1	<i>Dryocopus martius</i>	crna žuna	G	

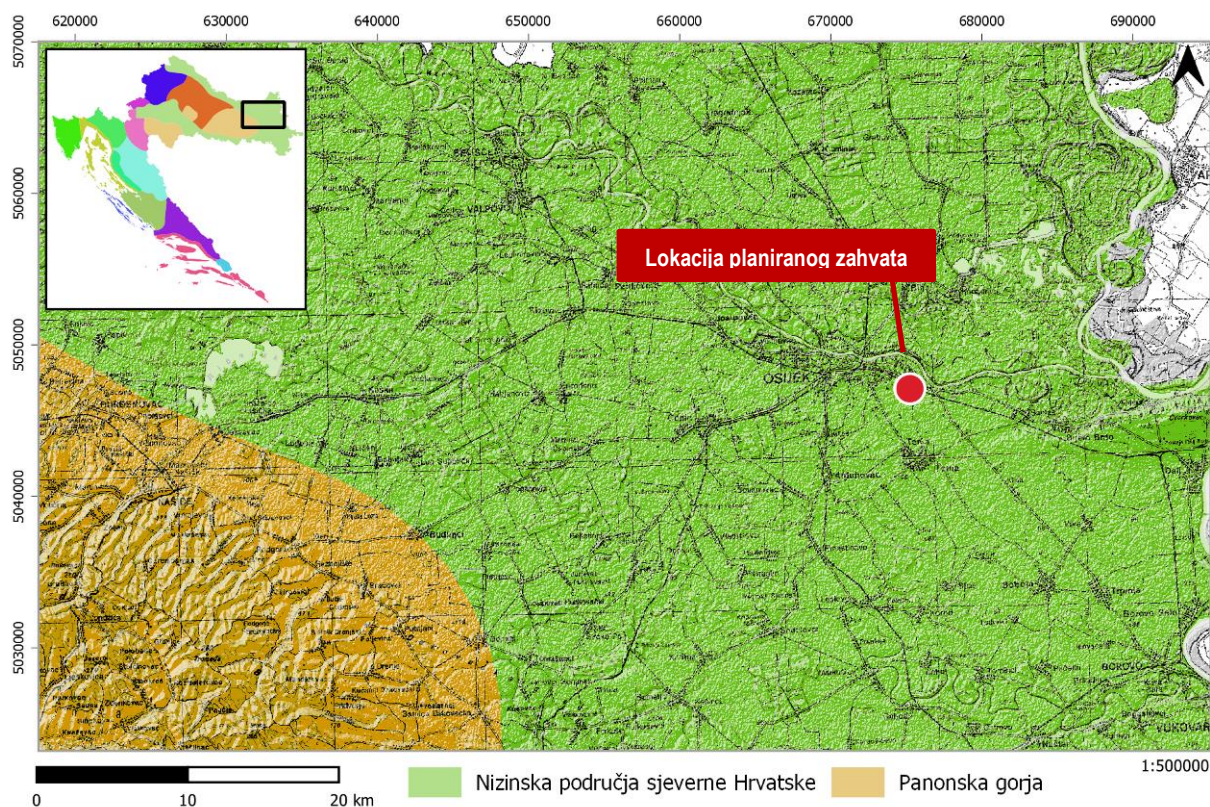
Šifra i naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status vrste(G = gnjezdarica; P = preletnica; Z = zimovalica)
	1	<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja	G,P
	1	<i>Falco columbarius</i>	mali sokol	Z
	1	<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	P
	1	<i>Ficedula albicollis</i>	bjelovrata muharica	G
	1	<i>Grus grus</i>	ždral	P
	1	<i>Haliaeetus albicilla</i>	štekavac	G
	1	<i>Himantopus himantopus</i>	vlastelica	G,P
	1	<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak	G,P
	1	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	G
	1	<i>Luscinia svecica</i>	modrovoljka	G,P
	1	<i>Milvus migrans</i>	crna lunja	G
	2	<i>Netta rufina</i>	patka gogoljica	G
	1	<i>Numenius arquata</i>	veliki pozviždač	P
	1	<i>Nycticorax nycticorax</i>	gak	G,P
	1	<i>Pandion haliaetus</i>	bukoč	P
	2	<i>Panurus biarmicus</i>	brkata sjenica	G
	1	<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	G
	1	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	mali vranac	G,Z
	1	<i>Philomachus pugnax</i>	pršljivac	P
	1	<i>Picus canus</i>	siva žuna	G
	1	<i>Platalea leucorodia</i>	žličarka	P,Z
	2	<i>Podiceps nigricollis</i>	crnogri gnjurac	G
	1	<i>Porzana parva</i>	siva štijoka	G,P
	1	<i>Porzana porzana</i>	riđa štijoka	G,P
	2	<i>Riparia riparia</i>	bregunica	G
	1	<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	G
	1	<i>Sylvia nisoria</i>	pjegava grmuša	G
	1	<i>Tringa glareola</i>	Prutka migavica	P
	2	značajne negnjezdeće (selidbene) populacije ptica (patka lastarka <i>Anas acuta</i> , patka žličarka <i>Anas clypeata</i> , kržulja <i>Anas crecca</i> , zviždara <i>Anas penelope</i> , divlja patka <i>Anas platyrhynchos</i> , patka pupčanica <i>Anas querquedula</i> , patka kreketaljka <i>Anas strepera</i> , lisasta guska <i>Anser albifrons</i> , siva guska <i>Anser anser</i> , guska glogovnjača <i>Anser fabalis</i> , glavata patka <i>Aythya ferina</i> , krunata patka <i>Aythya fuligula</i> , patka batoglavica <i>Bucephala clangula</i> , crvenokljuni labud <i>Cygnus olor</i> , liska <i>Fulica atra</i> , šljuka kokošica <i>Gallinago gallinago</i> , crnorepa muljača <i>Limosa limosa</i> , patka gogoljica <i>Netta rufina</i> , kokošica <i>Rallus aquaticus</i> , crna prutka <i>Tringa erythropus</i> , krivokljuna prutka <i>Tringa nebularia</i> , crvenonoga prutka <i>Tringa totanus</i> , vivak <i>Vanellus vanellus</i> , veliki pozviždač <i>Numenius arquata</i>)		

Kategorija za ciljnu vrstu: 1 = međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ; 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ

3.11. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

3.11.1. ŠIRI OBUHVAT

Lokacija planiranog zahvata po krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske (Bralić, I.²⁴) s obzirom na prirodna obilježja nalazi se unutar osnovne krajobrazne jedinice nizinska područja sjeverne Hrvatske (sl. 3.11-1).



Sl. 3.11-1: Prikaz lokacije zahvata na kartografskom prikazu krajobrazne regionalizacije Hrvatske

Po svojoj osnovnoj fizionomiji ova krajobrazna jedinica je agrarni krajolik s kompleksima hrastovih šuma i poplavnim područjima. Naglaske, vrijednost i identitet prostoru daju rubovi šuma te fluvijalno-močvarni ambijenti. Ugroženost i degradacije krajobrazne jedinice čine mjestimični manjak šume (što se odnosi na istočnu Slavoniju), nestanak živica u agromeliorativnim zahvatima, geometrijska regulacija vodotoka i nestanak tipičnih i doživljajno bogatih fluvijalnih lokaliteta.

²⁴ Bralić, I.: Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja, 1995.

3.11.2. UŽI OBUHVAT



Sl. 3.11-2: Lokacija postojećeg pogona TE-TO Osijek na TK/DOF kompozitu

Antropogene strukturne značajke

Lokacija predviđena za izgradnju planiranog zahvata nalazi se unutar kruga postojećeg postrojenja TE-TO Osijek (sl. 3.11-2).

TE-TO Osijek nalazi se na istočnom rubu grada Osijeka, 1300 metara južno od rijeke Drave. Sa zapadne granice postrojenja nalaze se postojeći gospodarski i industrijski sadržaji, neposredno

sjeverno je stambena Vukovarska ulica, zatim pojas oranica, na koje se nastavlja riječna luka Osijek i sama rijeka Drava. Istočno i južno od ograde postrojenja pružaju se poljoprivredne površine i objekt Poljoprivrednog instituta.

Područje je okruženo ortogonalnom mrežom prometnica, staza i putova. Nadzemni linearni dalekovodi 35 kV i 100 kV se pružaju na sjever, istok i posebno jugoistok, gdje je i najveći broj koridora dalekovoda.

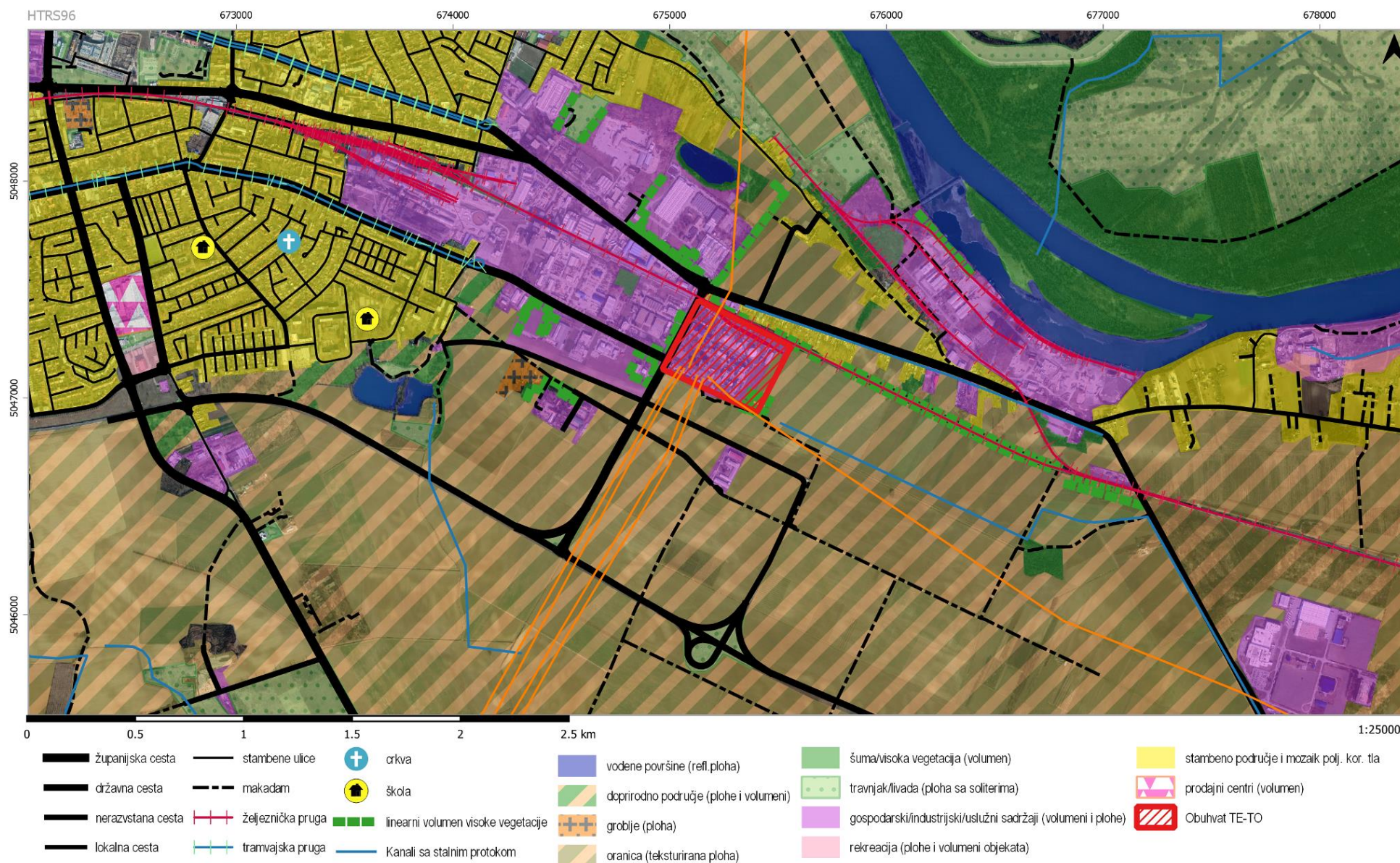
Prirodne strukturne značajke

U užoj okolici planiranog zahvata površinski pokrov je u potpunosti antropogeniziran, te se svodi na matricu izgrađenih i poljoprivrednih površina. Nema visoke vegetacije, izuzev pojedinačnih manjih zakrpa nekadašnje matrice Dravske poplavne šume ili zaštitnih zakrpa i/ili zelenih koridora visoke vegetacije uz prometnice te unutar gradskog tkiva. Obalni pojas Dravske vegetacije je očuvan isključivo neposredno uz tok rijeke.

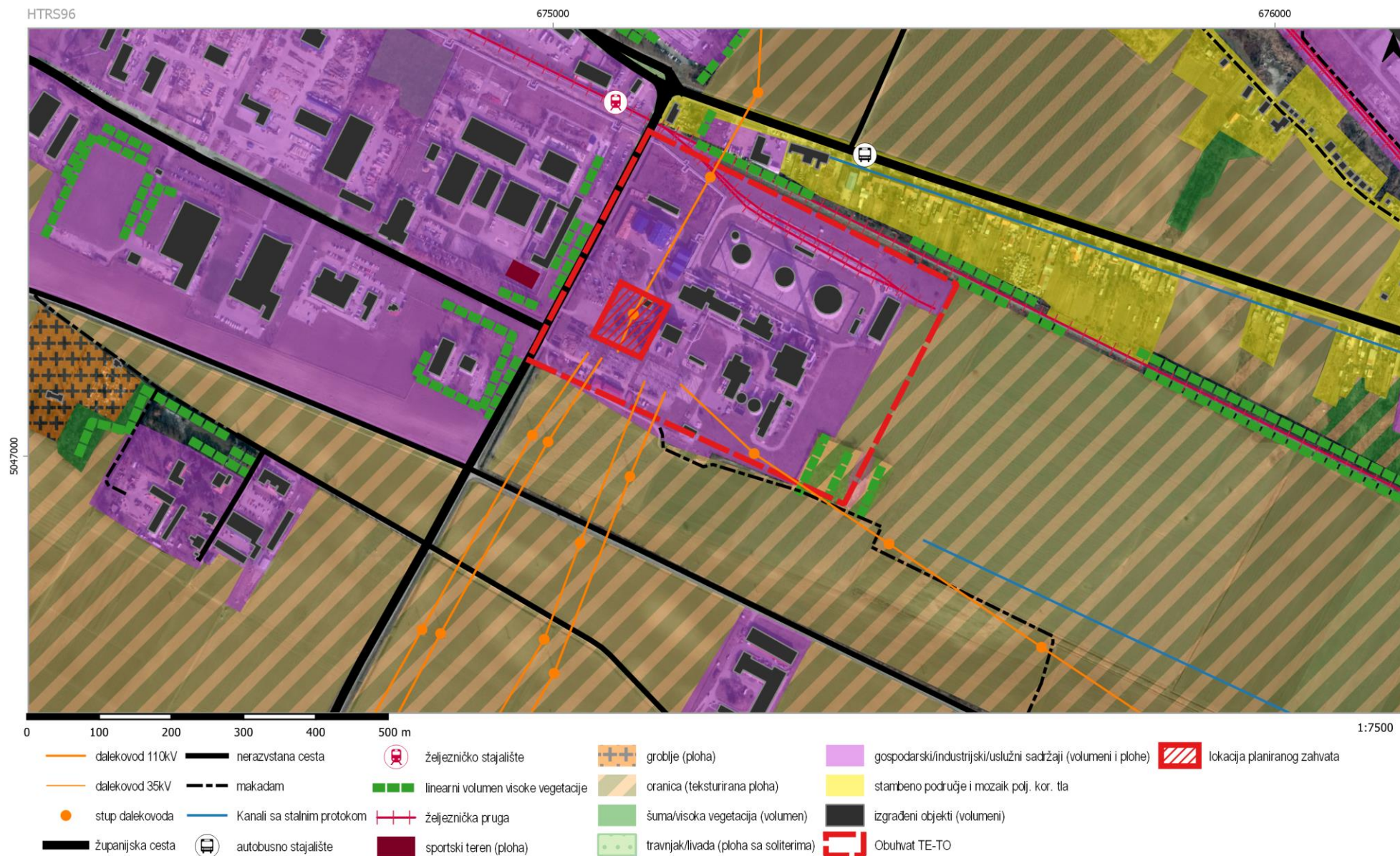
Boravišne i vizualne značajke

Krajobraz užeg obuhvata lokacije može se okarakterizirati kao kulturni, s elementima industrijskog i agrarnog podtipa kulturnog krajobraza. Krajobrazna slika se otvara na tip krajobraza bez naročito ugodaja, pri čemu volumeni postojećih objekata TE-TO kao najistaknutije građevine imaju fokalnu ulogu unutar krajobraza uže okolice, posebice izraženi vertikalni volumen postojećeg dimnjaka TE-TO. Ta je fokalnost posebno naglašena u pogledima prema lokaciji s otvorenih ploha poljoprivrednih površina južno od obuhvata TE-TO. U njima ima i dominantnu ulogu, no ista je ograničena na lokalni krajobraz, te nema značajnih mjesta zadržavanja / boravka ljudi.

U nastavku poglavlja dane su kompozitne karte inventarizacije površinskog pokrova (**sl. 3.11-3** i **sl. 3.11-4**), načina korištenja tla i krajobrazne strukture oko planirane lokacije zahvata, fotografije lokacije planiranog zahvata iz zraka (**sl. 3.11-5** - **sl. 3.11-8**) te umanjenice panoramskih fotografija lokacije planiranog zahvata (**sl. 3.11-9** - **sl. 3.11-11**).



Sl. 3.11-3: Kompozitna karta inventarizacije površinskog pokrova, načina korištenja tla i krajobrazne strukture oko planirane lokacije zahvata



Sl. 3.11-4: Kompozitna karta inventarizacije površinskog pokrova, načina korištenja tla i krajobrazne strukture oko planirane lokacije zahvata (uži obuhvat)



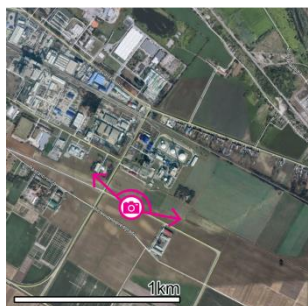
Sl. 3.11-5: Zračna snimka TE-TO Osijek, pogled na sjever (Izvor: HEP Proizvodnja d.o.o.)



Sl. 3.11-6: Zračna snimka TE-TO Osijek, pogled na sjeverozapad (Izvor: HEP Proizvodnja d.o.o.)



Sl. 3.11-7: Zračna snimka TE-TO Osijek, pogled na sjeveroistok (Izvor: HEP Proizvodnja d.o.o.)



Sl. 3.11-8: Panoramski pogled na lokaciju zahvata sa županijske ceste 4088, s južne strane



Sl. 3.11-9: Panoramski pogled sa županijske ceste 4088, južno od lokacije zahvata



Sl. 3.11-10: Panoramski pogled na stambenu ulic (prvi plan) i lokaciju zahvata, sa sjeverne strane (Vukovarska cesta)



Sl. 3.11-11: Panoramski pogled prema rijeci Dravi, sjeverno od Vukovarske ceste

3.12. KULTURNO POVIJESNA BAŠTINA

Podaci o kulturnoj baštini na području oko lokacije zahvata dani su na temelju uvida u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske²⁵, pregledom prostorno planske dokumentacije (GUP i PPU Grada Osijeka)²⁶ te katastarskih i topografskih karata. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara²⁷ glavni je Zakon vrednovanja kulturne baštine u zonama utjecaja.

U **tab. 3.12-1** dani su podaci iz Registra kulturnih dobara RH koji se objavljuju u Narodnim novinama, prema kojima se na području Grada Osijeka nalazi 130 zaštićenih kulturnih dobara nepokretne, pokretne i nematerijalne kulturne baštine, od kojih je 129 trajno zaštićeno dok je jedno kulturno dobro preventivno zaštićeno. Registar obuhvaća 124 nepokretnih, šest pokretnih te ni jedno nematerijalno kulturno dobro. Od nepokretnih kulturnih dobara najzastupljenija su pojedinačna kulturna dobra, ukupno 119 dobara od kojih je jedno preventivno zaštićeno. U Registar kulturnih dobara upisano je također pet kulturno povijesnih cjelina te niti jedan kulturni krajolik.

Tab. 3.12-1: Zaštićena kulturna dobra na području Grada Osijeka

Kulturna dobra	Ukupno	Pravni status	
		Zaštićeno	Preventivno zaštićeno
Nepokretna baština	124	123	1
Pojedinačna kulturna baština	119	118	1
Kulturno-povijesne cjeline	5	5	/
Kulturni krajolik	/	/	/
Pokretna baština	6	6	/
Nematerijalna baština	/	/	/
UKUPNO	130	129	1

Osim zaštićenih i preventivno zaštićenih kulturnih dobara na području planiranog zahvata nalaze se i dobra posebno zaštićena navedenom prostorno planskom dokumentacijom koja su evidentirana kao kulturna dobra i lokaliteti koji se predlažu za registraciju i upis u svjetsku baštinu (**sl. 3.1-9**). Na području Grada Osijeka, sukladno posebnom propisu, zaštićena nepokretna kulturna dobra su:

Prijedlog za upis u svjetsku baštinu

Osijek – povijesno–urbanistička cjelina Tvrđe

²⁵ Registar kulturnih dobara RH: <https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>

²⁶ Prostorni plan uređenja Grada Osijeka („Službeni glasnik“ Grada Osijeka br. 8/05, 5/09, 17A/09-ispr., 12/10, 12/12, 20A/18 i 8A/19-pročišćeni tekst), Generalni urbanistički plan Grada Osijeka ("Službeni glasnik" Grada Osijeka br. 5/06, 12/06-ispravak, 1/07-ispravak, 12/10, 12/11, 12/12, 2/13-ispravak, 4/13-ispravak, 7/14, 11/15, 5/16-ispravak, 2/17 i 6A/18- pročišćeni tekst)

²⁷ Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20)

Povijesna graditeljska cjelina - Gradsko naselje
Osijek – povijesno–urbanistička cjelina grada
Povijesni sklop i građevina - Graditeljski sklop
Osijek – spomenička cjelina dvorca Pejačević u Retfali, Strossmayerova 141
Osijek – spomenička cjelina Tvornice koža „Slavonka“, Donji grad
Kompleks željeznice
Civilne građevine
Sakralne građevine
Memorijalna baština
Osijek - Groblje Sv. Ane
Osijek - Židovsko groblje, Ulica Rastanka
Osijek - Židovsko groblje, Ulica Sv. L.B. Mandića
Tenja – Sabirni logor 3000 židova kod Tenje
Arheološka baština - Arheološko područje
Osijek – Arheološka zona „Mursa, pristanište i Vijenac I.Meštrovića“ prapovijesni, antički i srednjovjekovni arheološki lokalitet
Osijek – Arheološka zona „Tvrđa-Gornji Grad“, prapovijesni i srednjovjekovni arheološki lokalitet
Arheološki pojedinačni lokalitet
Osijek – „Filipovica Filipovica-Hermanov vinograd“, prapovijesni arheološki lokalitet
Klisa – „Klisa-Ekonomija“, prapovijesni arheološki lokalitet
Nemetin – „Suvatovo“, prapovijesni, antički i srednjovjekovni lokalitet
Sarvaš – „Gradac“, prapovijesni, antički i srednjovjekovni lokalitet

Planirani zahvat, novo kombi-kogeneracijsko postrojenje nalazi se na području Grada Osijeka u Osječko-baranjskoj županiji na već postojećoj lokaciji TE-TO Osijek. Lokaciji planiranog zahvata najbliže kulturno dobro je zaštićeno arheološko nalazište „Ciglana-Zeleno polje“ u Osijeku oznake Z-4973.

Opis dobra

Arheološko nalazište Ciglana i Zeleno polje nalazi se na području osječkog Donjeg grada na povišenom položaju, riječnoj terasi Drave, a Vinogradska ulica smještena je paralelno s rijekom Dravom. Pretpostavlja se da je to bila sigurna visina do koje nije dosežao ni najveći vodostaj rijeke. Lokalitet se prvi puta spominje kada su na mjestu Tvornice mlijeka u prahu, 1941. godine otkriveni konjanički grobovi. Od priloga su bile sačuvane samo pojasne garniture izrađene od bronce te zlata ili pozlate, koje su nestale tijekom Drugog svjetskog rata²⁸. U razdoblju od 1953. i 1966. godine prilikom iskopavanja gline za potrebe ciglane otkriveno je groblje latenske kulture s 53 groba, od kojih su 4 paljevinska, dok su ostali skeletni. Manje sondiranje obavljeno je i 1981. godine kada je na lokaciji pronađeno nekoliko grobova. 2010. godine obavljeno je nekoliko sondiranja u Vinogradskoj ulici prilikom kojih su pronađeni ostaci naselja iz srednjeg brončanog doba.²⁹ Nadalje, na lokalitetu Osijek – Ciglana i Zeleno polje 2015. godine provedena su zaštitna arheološka istraživanja, na trasi cjevovoda za transport rashladne vode za KKE Osijek 500. Tom je prigodom potvrđeno postojanje višeslojnoga arheološkog nalazišta na ovome položaju, smještenog na povišenoj gredi uz obalu rijeke Drave, na istočnoj periferiji Grada Osijeka. Uz ostatke naselja iz brončanog i željeznog doba te nekolicine objekata iz razdoblja antike, pronađena su i četiri kosturna groba.³⁰

3.13. POSTOJEĆE STANJE BUKE

Planirani zahvat se smješta u istočnoj industrijskoj zoni grada Osijeka, u središnjem dijelu postojećeg poslovnog kompleksa TE-TO Osijek.

Prema važećem GUP-u Grada Osijeka, poslovni kompleks TE-TO Osijek je smješten unutar površine infrastrukturnih sustava (IS) koja graniči sa širokim pojasom površina gospodarske namjene (G) sa zapadne, južne i istočne strane te površinom mješovite namjene (M) sa sjeverne strane.

Buci planiranog zahvata najizloženiji će biti postojeći stambeni objekti smješteni sjeverno od parcele zahvata, u području između željezničke pruge i Vukovarske ulice, unutar površine mješovite namjene.

Postojeće opterećenje okoliša bukom utvrđeno je mjerenjem buke u vanjskom prostoru duž granice poslovnog kompleksa TE-TO Osijek, provedenim od strane ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. Osijek u prosincu 2019., o čemu je sastavljen izvještaj EK-BUK-00074/19 od 10.01.2020.

²⁸ Registar kulturnih dobara RH (<https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212&kdId=389161008>)

²⁹ Ministarstvo kulture - Hrvatski arheološki godišnjak, 7/2010

³⁰ <https://www.bib.irb.hr/878672> Krmpotić, Marijana; Čataj, Lea; Rajić Šikanjić, Petra; Premužić, Zrinka: Grobovi iz kasnoga bakrenog i ranoga brončanog doba s nalazišta Osijek – Ciglana i Zeleno polje, Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu (0350-7165) 49 (2016) (2017), 1; 59-94

Mjerenja su provedena tijekom dnevnog i noćnog razdoblja, na četiri mjerne točke na granici poslovnog kompleksa TE-TO Osijek. Mikrofoni su postavljeni na visini od 4 m iznad razine tla. Mjerna mjesta su vidljiva na situaciji na **sl. 3.13-1**.



Sl. 3.13-1: Prikaz mjernih mjesta mjerenja razina buke unutar TE-TO Osijek

Izmjerene razine buke su dane u **tab. 3.13-1** u nastavku.

Tab. 3.13-1: Izmjerene razine buke na granici poslovnog kompleksa TE-TO Osijek

Mjerna točka	$L_{A,eq}$ [dB(A)]	
	dan	noć
MM1	58,9	48,3
MM2	51,6	42,8
MM3	60,8	57,6
MM4	61,3	55,2

Izmjerene postojeće razine buke su niže od dopuštenih za dnevno i za noćno razdoblje.³¹

Dominantni izvori buke na široj lokaciji zahvata su postojeći industrijski izvori buke te cestovni i željeznički promet.

³¹ Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke određene su prema namjeni prostora i dane su u tablici 1 'Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave'.

Sukladno navedenom Pravilniku, najviše dopuštene razine buke iznose:

- za mjerne točke MM1 i MM2 na granici prema zoni mješovite namjene: 65 dB(A) za dnevno odnosno 50 dB(A) za noćno razdoblje;
- za mjerne točke MM3 i MM4 na granici prema zoni gospodarske namjene: 80 dB(A) za dnevno i noćno razdoblje.

3.14. INFRASTRUKTURA

3.14.1. PROMETNA INFRASTRUKTURA

Osječko-baranjska županija se zbog svog vrlo povoljnog geoprometnog položaja nalazi na raskrižju robnih tokova. Slavonija i Baranja imaju geoprometni položaj u odnosu na glavne europske prometne tokove, a odnosi se na uzdužni (posavski i podravski) te podunavski poprečni koridor. Kroz osječki prometni čvor prolazi međunarodni prometni koridor Vc (gr. R. Mađarske – Beli Manastir – Osijek – Đakovo – Sredanci – gr. BiH – Sarajevo – gr. RH – luka Ploče), a u neposrednoj je blizini Koridor X (Salzburg - Villach - Ljubljana - Zagreb - Beograd - Skopje - Solun). Dionica koridora Vc od Osijeka (dravskog mosta) do Belog Manastira i granice s Mađarskom trebala bi biti izgrađena do kraja 2020. godine.

Na međunarodnom paneuropskom koridoru Vc nalazi se autocesta A5 (Beli Manastir – Osijek – Svilaja). Regionalni i lokalni promet se distribuira putem cestovne mreže državnih, županijskih i lokalnih cesta. Takav položaj Županije, tvrtkama čija je djelatnost prijevoz i skladištenje, pruža velike mogućnosti za razvoj, a samim time i za razvoj gospodarstva u cjelini.

Za Istočnu Hrvatsku značajni su tokovi rijeka Dunava, Drave i Save koji su utjecali na stvaranje infrastrukturnih koridora od državnog i međunarodnog značaja. Isti uvjetuju uređenje prostora i određuju koridore velike državne i međunarodne infrastrukture, osobito transeuropske magistralne i regionalne prometne pravce. Prostor Istočne Hrvatske ima vrlo povoljan zemljopisno-prometni položaj u širem okruženju. Promatrani prostor smješten je na spoju između dvije prostornozemljopisne cjeline: Panonske nizine i Dinarskog gorja.

3.14.1.1. Cestovni promet

Cestovni prometni sustav na području Osječko-baranjske županije utvrđen je tako da mreža državnih i županijskih cesta povezuje sva centralna naselja te gospodarske i druge sadržaje od važnosti za Državu i Županiju, a ostale sadržaje povezuje mreža lokalnih i nerazvrstanih cesta.

Na području Grada Osijeka razlikuje se nekoliko kategorija cesta s obzirom na njihovu važnost u cestovnoj mreži: glavne gradske ulice, gradske ulice, sabirne ulice i ostale važnije ulice, kao i longitudinalni i transverzalni pravci gradske cestovne mreže.³²

Glavni cestovni prometni pravci položeni su dolinama rijeka koje omeđuju promatrani prostor:

- dolinom Save auto cesta A3 (GP Bregana-Zagreb-Slavonski Brod-GP Bajakovo);
- dolinom Drave državna cesta DC2 - Podravska magistrala (G.P.Dubrava Križovljanska (gr.R.Slovenije) - Varaždin - Virovitica - Našice - Osijek - Vukovar - G.P.Ilok (gr.R.Srbije);
- dolinom Dunava državna cesta DC7 G.P.Duboševica (gr.R.Mađarske) - Beli Manastir - Osijek - Đakovo - G.P.Sl.Šamac (gr.BiH).

Navedeni su važni cestovni pravci i u sustavu međunarodnih E-cesta glede povezivanja zapadne, sjeverne i srednje Europe s južnim i jugoistočnim dijelom Europe.

³² Zakon o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19).

Na njih se nadovezuje sustav sabirnih i priključnih državnih cesta, te županijske i lokalne ceste. Na području Osječko-baranjske županije proteže se u cijelosti ili djelomično: 15 državnih cesta ukupne dužine 466,623 km, 86 županijska cesta ukupne dužine 650,82 km i 98 lokalnih cesta ukupne dužine 485,80 km.³³

Na navedenim prometnicama ima oko 180 većih objekata (podvožnjaci, nadvožnjaci, mostovi i propusti). Uz to postoji i oko 1.400 km ostalih, odnosno nerazvrstanih cesta.

Na području Grada Osijeka postoje sljedeće dionice cestovnog prometa:

- državna cesta DC2 - Dubrava Križovljanska (gr. R. Slovenije) – Varaždin – Virovitica – Našice – Osijek – Vukovar – G.P. Ilok (gr. R. Srbije)
- državna cesta DC7 - G.P. Duboševica (gr. R. Mađarske) – Beli Manastir – Osijek – Đakovo – G.P. Sl. Šamac (gr. BiH)
- državna cesta DC34 - Slatina (DC2) – D. Miholjac – Josipovac (DC2)
- državna cesta DC38 - Pakrac (DC5) – Požega – Pleternica – Đakovo (DC7)
- državna cesta DC46 - Đakovo (DC7) – Vinkovci – G.P. Tovarnik (gr. R. Srbije)
- državna cesta DC53 - G.P. D. Miholjac (gr. R. Mađarske) – Našice – G.P. Sl. Brod (gr. BiH)
- državna cesta DC213 - DC2 – G.P. Erdut (gr. R. Srbije)
- državna cesta DC417 - Riječno pristanište Osijek – DC2
- državna cesta DC418 - DC2 – zračna luka Klisa
- DC515 Našice (DC53) – Đakovo (DC7)
- državna cesta DC518 - Osijek (Divalentova) - čvorište Trpimirova (DC2) - Jarmina (DC46)

Cestovna mreža Grada Osijeka i njegovog šireg područja, karakterizira velika izduženost Grada u smjeru istok – zapad (uz tok rijeke Drave u dužini od 20-tak kilometara), u odnosu na smjer sjever – jug. Obzirom na poseban izduženi oblik Grada Osijeka i prostorna ograničenja, značajan udio unutarnjeg prometa odvija se između udaljenih dijelova grada. Težište prometnih atraktora stoga je pomaknuto iz centra grada na njegove rubne dijelove (zapad i jugozapad). Gradska mreža služi za servisiranje tog prometa, a vodeću ulogu u tom povezivanju preuzima južna obilaznica Osijeka (državna cesta DC2). Uzrok tome je i nepostojanje kontinuirane tranzitne prometnice kroz grad. Zamišljena kao obilaznica, spomenuta južna obilaznica se u potpunosti integrirala u gradsko tkivo te predstavlja jedinu neprekinutu longitudinalnu vezu u smjeru istok zapad. Shodno tome, južna obilaznica (DC2) je najprometnija gradska prometnica.

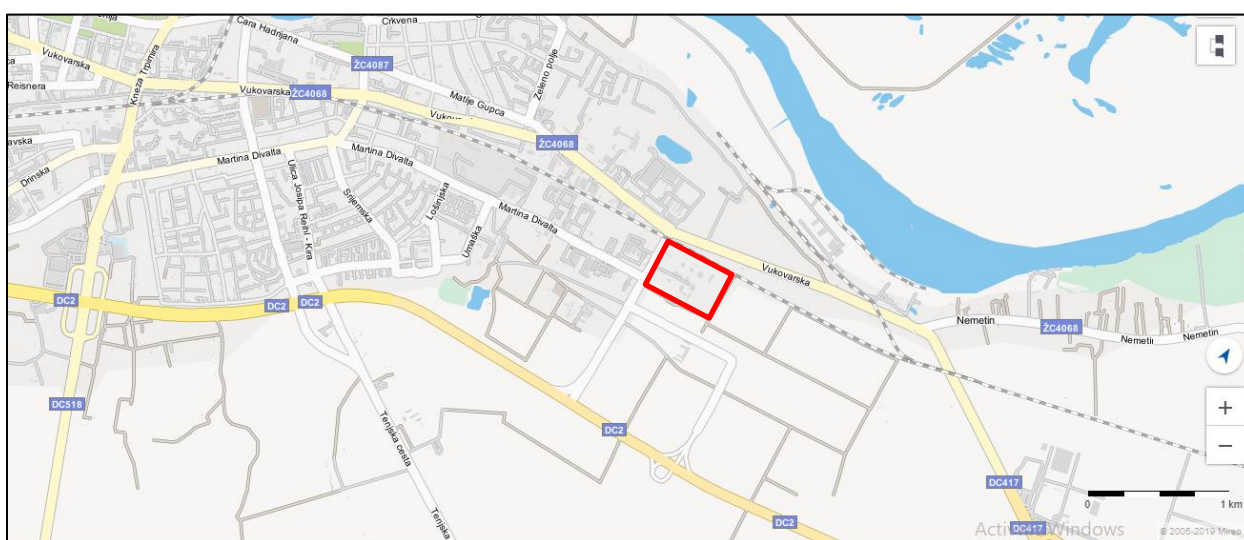
Longitudinalni pravci gradske cestovne mreže (**sl. 3.14-1**):

- južna obilaznica Osijeka - državna cesta DC2 (GP Dubrava Križovljanska (gr. R. Slovenija) - Varaždin - Virovitica - Našice - Osijek - Vukovar - GP Ilok (gr. R. Srbija));
- unutar grada je prekinuti longitudinalni pravac kojeg čine niz ulica: Vukovarska ulica, Ulica I. Gundulića, Ulica M. Gupca, Ulica cara Hadrijana, Europska avenija, Šamačka ulica, Ulica J. J. Strossmayera i Ulica bana J. Jelačića na sjeveru te Ulica M. Divalta i Gacka ulica na jugu;
- nadalje, longitudinalno postavljene ulice su i Ulica Hrvatske Republike, Ružina ulica, Reisnerova ulica, Ulica I. Kršnjavog, Poljski put, Sljemenska ulica (koja se "lomi" na Kolodvorskoj ulici) te Kozjačka ulica.

Transverzalni pravci gradske cestovne mreže (**sl. 3.14-1**):

³³ Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 18/21, 100/21)

- zapadna obilaznica Osijeka, državna cesta DC7 (GP Duboševica (gr. R. Mađarska) - Beli Manastir - Osijek - Đakovo - GP Slavonski Šamac (gr. BiH));
- na zapadnom rubu postoji kontinuirana granična prometnica – Svilajska ulica koja se proteže usporedno s DC7,
- unutar naselja Retfala nalaze se Kolodvorska ulica, Ulica Lj. Posavskog i Ulica A. Kanižlića;
- prema centru grada, transversalne prometnice su: Ulica sv. Roka, Dubrovačka ulica, Županijska ulica koja se nastavlja na Ulicu sv. L. B. Mandića i Vinkovačku cestu; Ulica S. Radića i Ulica kneza Trpimira, Biljska cesta; Stranica 61 - u istočnom dijelu grada transversalne su sljedeće ulice: Ulica kralja P. Svačića, Ulica J. R. Kira, Ulica J. Huttlera i Srijemska ulice te spojna ulica od DC2 od Vukovarske ulice (kroz zonu industrije na istočnom dijelu grada).



Sl. 3.14-1: Ceste na užem području oko lokacije zahvata³⁴

3.14.1.2. Promet u mirovanju

Promet u mirovanju djelomično je osiguran javnim parkiralištima od kojih je jedan dio u sustavu naplate i garažama. U Gradu Osijeku nalazi se oko 16.300 parkirališta na javnim površinama. Motorna vozila parkirana su na javnim parkiralištima te otvorenim parkinzima na privatnim česticama trgovačkih centara. Kapaciteti cestovne mreže i javnih parkirališta trenutno su zadovoljavajući unatoč pojavi minimalnog i kratkotrajnog povećanja prometne gustoće u vršnim satima.

3.14.1.3. Biciklistički promet

Područjem Grada Osijeka prolazi ukupno 25 biciklističkih staza ukupne duljine 40.192,00 m od kojih su neke posebno izgrađene ili označene na prometnicama i nogostupima.³⁵ Područjem Grada Osijeka prolazi biciklistička ruta Pečuh - Osijek - Antunovac - Ivanovac kao dio turističkog projekta koji povezuje Hrvatsku i Mađarsku. Također, Osijek se nalazi na međunarodnoj biciklističkoj ruti uz Dunav koja prolazi od Njemačke preko Austrije i Mađarske do Srbije,

³⁴ Izvor: <https://map.hak.hr/>

³⁵ Master plan prometnog razvoja Grada Osijeka i Osječko - baranjske županije, 2016.

Rumunjske i Bugarske. Kroz Grad Osijek prolazi i Europska biciklistička ruta Euro Velo 6, od Atlantskog oceana do Crnog mora.

3.14.1.4. Javni prijevoz

Na području Grada Osijeka razvijen je sustav autobusnog prijevoza te tramvajskog oblika javnog gradskog prijevoza u nadležnosti poduzeća Gradski prijevoz putnika Osijek d.o.o. (GPP). Prijevoz putnika vrše i manji lokalni prijevoznici za potrebe turizma i turističkih aranžmana (Panturist, GPP d.o.o. Osijek, Autoprometno poduzeće d.d. Požega, Čazmatrans - Nova d.o.o. Čazma). Na području Grada Osijeka aktivno je 12 autobusnih linija. Tramvajski promet krajem 2016. godine u Gradu Osijeku obuhvaća 2 linije, a postojeća okretišta su: Zeleno polje na istoku, Višnjevac na zapadu, Bosutsko naselje (Mačkamama) na jugu te Jug II (Bikara) na istoku. Gradom se proteže oko 29 km tramvajskih pruga, od čega je 24 km dvokolosiječna pruga, a 5 km je jednokolosiječna pruga s mimoilaznicama za odvijanje prometa u 2 smjera. U sklopu tramvajске pruge ima 41 skretnica i 5 križanja, od čega su 2 križanja tramvajске i željezničke pruge.

3.14.1.5. Željeznički promet

Grad Osijek je sjecište međunarodnih, regionalnih i lokalnih željezničkih pruga. Najznačajnija željeznička pruga za međunarodni promet je koridor RH3 s pripadajućom infrastrukturom. Unutar administrativnih granica Grada Osijeka prolaze četiri željezničke pruge, u ukupnoj duljini 38,4 km.³⁶ Željeznička infrastruktura na području Grada Osijeka sastoji se od sljedećih željezničkih pruga (**sl. 3.14-2**):

- željeznička pruga za međunarodni promet (koridor RH3) s pripadajućom željezničkom infrastrukturom

- M301 – Magjarboly (državna granica) – Beli Manastir – Osijek
- M302 – Osijek – Đakovo – Strizivojna-Vrpolje

M301 i M302 su dijelovi transeuropske mreže željezničkih pruga u koridoru RH3.

- željeznička pruga od značaja za regionalni promet R202 Varaždin – Koprivnica – Virovitica – Osijek – Dalj s pripadajućom infrastrukturom

Željezničke pruge od lokalnog značaja:

- L207 Bizovac – Belišće (čvor Osijek),
- L208 Vinkovci – Gaboš – Osijek dionica Laslovo/Korođ-Osijek.
- L209 Vinkovci – Županja s pripadajućom željezničkom infrastrukturom

³⁶ HŽ Infrastruktura, (podaci iz 2017. godine)



Elektrificirana	Neelektrificirana	
		Glavna linija
		Ogranak
		Samo teretni prijevoz
		Izvan upotrebe

Sl. 3.14-2: Željezničke pruge na širem području

Kolodvor Osijek je međukolodvor na pruzi R202, krajnji kolodvor za pruge M301 Magjarski (državna granica) – Beli Manastir – Osijek i L209 te početni za prugu M302 Osijek – Đakovo – Vrpolje. Kolodvor je prema regulaciji prometa ranžirni i rasporedni te je otvoren za prometovanje putnika u unutarnjem i međunarodnom prometu, velikih kontejnera i vagonskih pošiljaka te carinjenje pošiljaka.

Željeznička pruga od regionalnog značaja R202 proteže se longitudinalno, odnosno usporedno s pružanjem glavnog cestovnog pravca državnog značaja DC2. Usporedno s cestovnim pravcem DC7 proteže se trasa planiranog alternativnog koridora glavne željezničke pruge od značaja za međunarodni promet, koje presijecaju pravac R202.³⁷ Glavna željeznička pruga od značaja za međunarodni promet ulazi u Grad na njegovom jugozapadnom dijelu. Na području Grada Osijeka nalazi se 4 putnička međumjesna kolodvora, 2 rasporedna kolodvora, 10 stajališta te 4 cestovna prijelaza u jednoj razini.

3.14.1.6. Zračni promet

Na području Osječko - baranjske županije, odnosno Grada Osijeka, nalaze se dvije zračne luke. Zračna luka "Osijek - Klisa" s graničnim zračnim prijelazom na jugoistoku Grada nalazi se uz državnu cestu DC2 Osijek – Vukovar, 20 km jugoistočno od centra, uz naselje Klisa.

³⁷ Prostorni plan uređenja Grada Osijeka ("Službeni glasnik" Grada Osijeka br. 8/05, 5/09, 17A/09.-ispr., 12/10, 12/12, 20A/18 i 8A/19-pročišćeni tekst)

Međunarodna luka javnog zračnog prometa 4E kategorije prema ICAO klasifikaciji, opremljena je sustavom za instrumentalni prilaz prve kategorije. Postavljena je uzletno - sletna staza dužine 2.500 m i širine 45 m koja omogućava prihvat i otpremu velikih putničkih i cargo zrakoplova te manjih zrakoplova za poslovna putovanja.

Zračna luka "Osijek - Čepin"³⁸ nalazi se na jugozapadnoj strani Grada, 5 km od centra uz cestu DC7 na dionici Osijek – Čepin. Nekad je služila kao vojni aerodrom, a danas se koristi kao sportsko - rekreativni aerodrom, za otpremu zrakoplova generalne avijacije te za poljoprivredno letenje. Prema klasifikaciji ICAO-a zračna luka "Osijek - Čepin" ima kodnu oznaku 2C te sadrži uzletno - sletnu stazu dužine 1.200 m i širine 30 m.

3.14.1.7. Riječni promet

Najveći značaj unutar Županije ima Dunavski plovni put - međunarodni Paneuropski koridor VII, koji se proteže Dunavom od granice s Mađarskom sve do granice sa Srbijom, te Rijeka Drava od ušća u Dunav do Grada Osijeka, odnosno Luke Osijeka na 13 rkm rijeke Drave - **sl. 3.14-3**.



Sl. 3.14-3: Hrvatski unutarnji plovni putovi³⁹

³⁸ Generalni urbanistički plana Grada Osijeka („Službeni glasnik“ Grada Osijeka br. 5/06, 12/06-ispravak, 1/07-ispravak, 12/10, 12/11, 12/12, 2/13-ispravak, 4/13-ispravak, 7/14, 11/15, 5/16-ispravak, 2/17, 6A/18-pročišćeni tekst i 13A/20)

³⁹ <https://mmpi.gov.hr/more-86/unutarnja-plovidba-rijecni-promet/110>

Luka Osijek je smještena na desnoj obali rijeke Drave u djelomično formiranom lučkom bazenu na udaljenosti od oko kilometar od područja predmetnog zahvata, na površini od 150 ha. Smatra se dijelom luka paneuropskog prometnog koridora VII (riječni put Rajna – Majna – Dunav). Naime, rijeka Drava od grada Osijeka do ušća u Dunav ima status međunarodnog plovnog puta te se smatra ogrankom dunavskog koridora. Mogućnost uključivanja u veliki dunavski plovidbeni sustav upućuje na povoljnu perspektivu razvoja luke Osijek, koji se može dodatno poboljšati povezivanjem dunavskog koridora VII s cestovno-željezničkim koridorom Vc, odnosno razvojem intermodalnog prijevoza.

Povoljan položaj luke utječe na razvoj riječnog prometa uz ekonomske i ekološke prednosti, ali i cjelokupan gospodarski razvoj. Potpisivanjem Europskog ugovora o glavnim plovnim putovima od međunarodnog značaja (1998.) rijeka Drava je uvrštena u mrežu međunarodnih plovnih putova, a luka u Osijeku postaje jedna od luka otvorenih za međunarodni promet.

Nadzor nad riječnim prometom na rijeci Dravi obavlja Lučka kapetanija Osijek dok na rijeci Dunav obavlja Lučka kapetanija Vukovar.

Na području Grada Osijeka nalaze se sljedeće građevine unutarnje plovidbe:

- vodni putovi s pripadajućim objektima sigurnosti plovidbe – plovni put Dravom
- luke i pristaništa na vodnim putovima – riječna državna luka Osijek – pristaništa

Vodne puteve rijekama Dunavom i Dravom potrebno je reintegrirati u plovidbeni sustav Rajna-Majna-Dunav. Pri izgradnji i uređenju vodnih puteva u Županiji potrebno je održati visoki standard međunarodne VI. klase na vodnom putu Dunavom, urediti i održavati u plovnom stanju utvrđene kategorije dionicu vodnog puta Dravom od ušća u Dunav do luke Osijek na IV. međunarodnu klasu, te ostvariti vodni put Dravom do Ferdinandovca na razini III. međunarodne klase.⁴⁰

3.14.2. ENERGETSKA INFRASTRUKTURA

3.14.2.1. Opskrba električnom energijom

Elektroenergetska infrastruktura odnosi se na proizvodnju, prijenos (dalekovodi) i distribuciju električne energije (trafostanice). Na području Osječko – baranjske županije samo Grad Osijek proizvodi električnu energiju. Postojeća građevina za proizvodnju električne energije instalirane snage 20 MW i više na području Grada je TE-TO Osijek. Za područje Grada Osijeka nadležno poduzeće je HEP, odnosno distribucijsko područje Elektroslavonija Osijek preko svoje distribucijske elektroenergetske mreže. Prema podacima HEP-a, na području Grada nalazi se ukupno 465 trafostanica, od kojih je 372 u vlasništvu HEP-a. Sve je više potrebno djelovanje u smjeru izgradnje građevina za proizvodnju energije koje kao resurs koriste alternativne⁴¹, odnosno obnovljive izvore energije (OIE) bez obzira na instaliranu snagu.

⁴⁰ Prostorni plan Osječko-baranjske županije (Županijski glasnik, br. 1/02, 4/10, 3/16, 5/16, 6/16 - proč. tekst, 5/20 i 7/20-pročišćeni plan)

⁴¹ Grad Osijek posjeduje veliki potencijal za učinkovitu proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, kao što su prirodni resursi vjetra, vode, biomase te geotermalnih izvora. Na području Grada Osijeka od 2014. godine djeluje tvrtka "Obnovljivi izvore energije Osijek" d.o.o. (OIEO) i sudjeluje u projektu prekogranične suradnje "Hrvatsko – Mađarska mreža obnovljivih izvora energije" (CHREN).

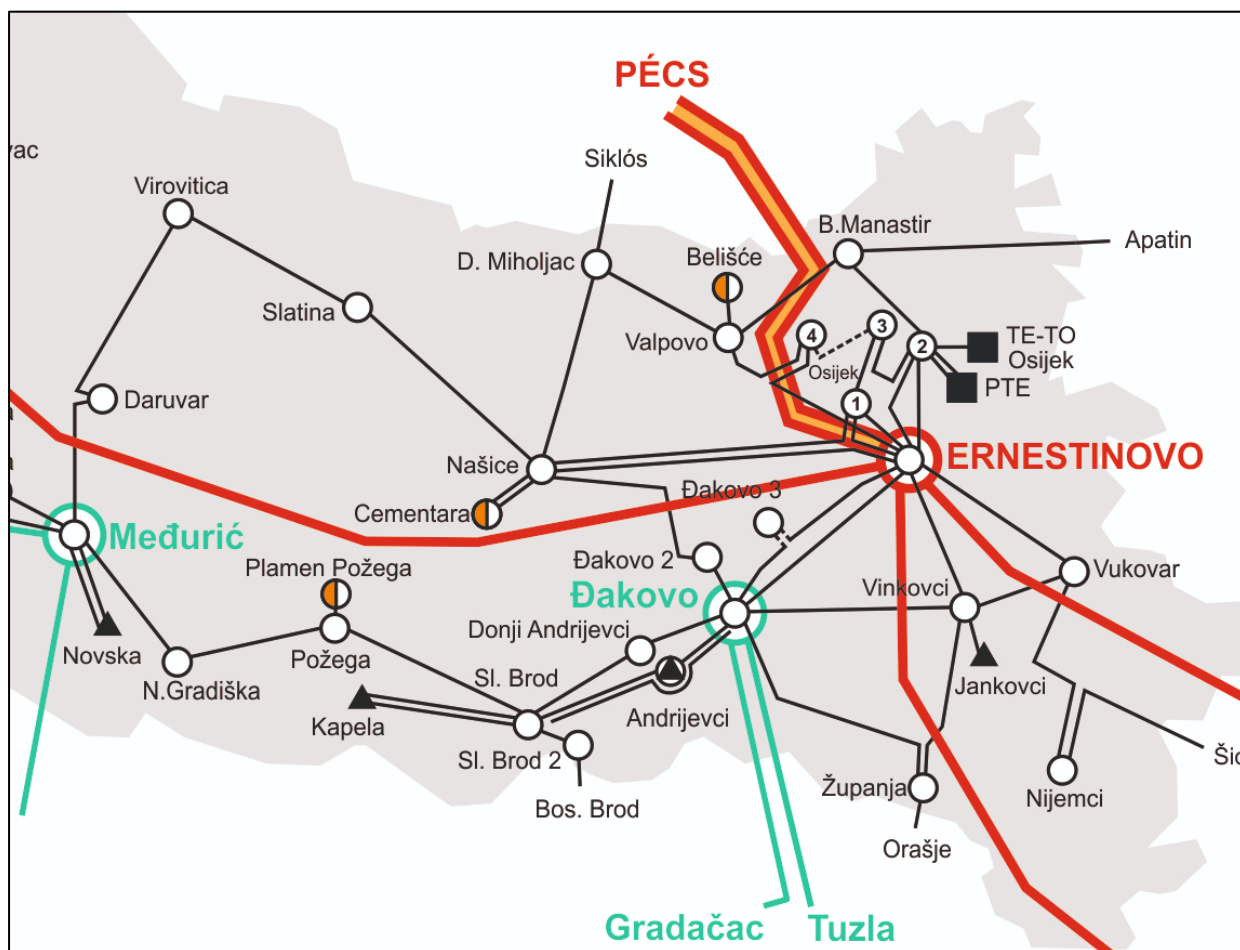
Postojeće i planirane građevine za prijenos i transformaciju električne energije prema važećem PPUG-u⁴² prikazane su niže u **tab. 3.14-1**.

Tab. 3.14-1: Postojeće i planirane građevine za prijenos i transformaciju električne energije na području Grada Osijeka

GRAĐEVINE ZA PRIJENOS I TRANSFORMACIJU ELEKTRIČNE ENERGIJE
Postojeće građevine za prijenos električne energije
DV 2x400 kV Ernestinovo - Pecs
DV 110 kV Ernestinovo - Osijek 1/1
DV 110 kV Ernestinovo - Osijek 1/2
DV 110 kV Ernestinovo - Osijek 2/1
DV 110 kV Ernestinovo - Osijek 2/2
DV 110 kV Osijek 1 - Osijek 3
DV 110 kV Osijek 2 - Osijek 3
DV 110 kV Osijek 1 - Našice
DV 110 kV Osijek 2 - Beli Manastir
DV 2x110 kV, priključak Osijek 1 na DV 2x110 kV Ernestinovo – Našice
DV 2x110 kV, priključak TS Osijek 4 na DV 110 kV Ernestinovo – Valpovo (DV 110 kV Ernestinovo – Osijek 4 i DV 110 kV Osijek 4 – Valpovo)
KB 110 kV Osijek 3 - Osijek 4
DV 2x400 kV TE Osijek - Ernestinovo
Planirane građevine za prijenos električne energije
KB 110 kV Osijek 2 - Osijek 4
DV 2 x 110 kV Ernestinovo - Osijek 2
DV 2 x 110 kV Osijek 2 - Nemetin (alternativno KB 110 kV)
DV 2 x 110 kV priključak Osijek 6 na DV 110 kV Osijek 2 - Beli Manastir
DV 110 kV TE «Tenja» Erdut (alternativa Dalj) - Nemetin
KB 2 x 110 kV HE Osijek - Osijek 4
KB 2 x 110 kV Osijek 3 - EVP Osijek
KB 2 x 110 kV, priključak TS Osijek 5 na KB 110 kV Osijek 2 - Osijek 4
KB 2 x 110 kV, priključak TS Osijek 7 na KB 110 kV Osijek 3 - Osijek 4 ili na 110 kV DV Osijek 2- Osijek 4
Postojeće građevine za transformaciju električne energije
TS 110/35 kV Osijek 1
TS 110/35 kV Osijek 2
TS 110/10(20) kV Osijek 3
TS 110/20/10 kV Osijek 4
Planirane građevine za transformaciju električne energije
RP 400 kV Osijek
TS 110/10(20) kV Osijek 5
TS 110/10(20) kV Osijek 6
TS 110/10(20) kV Osijek 7
TS 110/10/20 kV Nemetin
EVP Osijek13F

⁴² PPUGO: Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Grada Osijeka (Službeni glasnik Grada Osijeka 8/05, 5/09, 17A/09-ispr., 12/10, 12/12, 20A/18 i 8A/19-pročišćeni tekst)

Na sl. 3.14-4 prikazan je elektroenergetski sustav na području Grada Osijeka i šireg područja oko njega.



Legenda:

- 400 kV dvostruki nadzemni vod
- 400 kV nadzemni vod
- 220 kV dvostruki nadzemni vod
- 220 kV nadzemni vod
- - - 220 kV kabelski vod
- 110 kV nadzemni vod
- - - 110 kV kabelski vod
- - - 110 kV podmorski kabel

- ⊙ TS 400/220/110 kV
- ⊙ TS 400/220/110 kV
- ⊙ TS 400/110 kV
- ⊙ TS 220/110 kV
- ⊙ TS 220/35 kV
- TS 110/x kV
- TS (RP) 110 kV + EVP
- ⊙ TS 110/x kV U IZGRADNJI
- TS 35/x kV

- ⊙ TS (RP) 220 kV + TE
- ⊙ TS (RP) 220 kV + HE
- ⊙ TS (RP) 110 kV + VE
- ⊙ TS (RP) 110 kV + HE
- ⊙ TS (RP) 110 kV + TE
- ⊙ TS (RP) 110 kV kupca
- 110 kV Kabelsko postrojenje
- ▲ EVP
- TE
- ▲ HE
- ▲ VE

Sl. 3.14-4: Shema elektroenergetskog sustava na širem području Grada Osijeka⁴³ (studeni 2019.)

⁴³ Izvor: <https://www.hops.hr/shema-ees-a>

3.14.2.2. Opskrba plinom i naftom

Tvrtka "HEP-plin" d.o.o. Osijek distributer je prirodnog plina na području Grada Osijeka, a tvrtka "Plinacro" d.o.o. Zagreb odgovorna je za transportni sustav plina.

Plinoopskrbni sustav u Osijeku izgrađen je u dužini od cca 416 km ili 98 % a na njega je priključeno 22.462 kućanstva ili 54 %. Plinovod je položen u zemlju na dubini od 0,8 - 1,3 m u javnim površinama (uglavnom u zelenom pojasu).

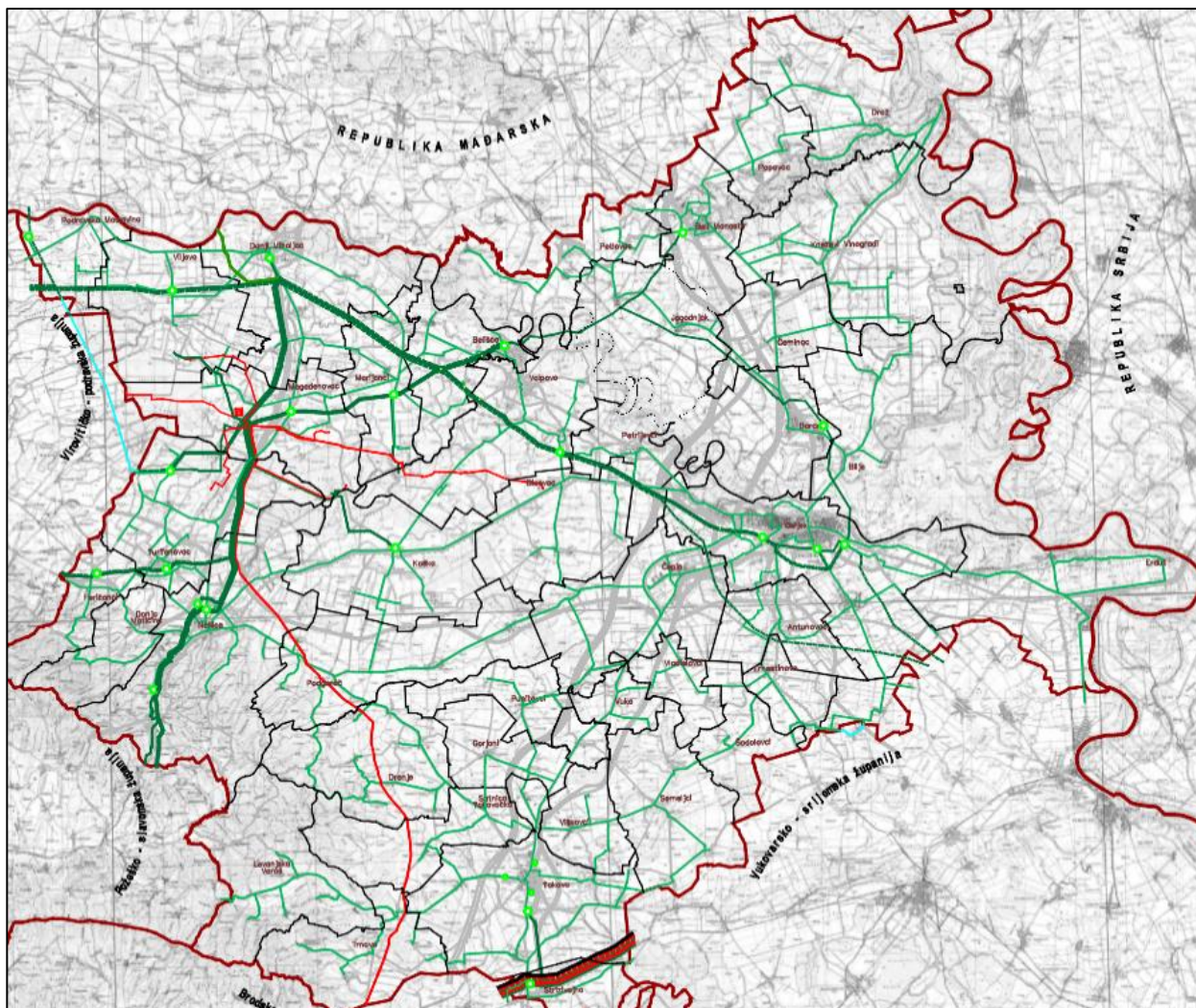
Opskrba prirodnim plinom u Gradu Osijeku podijeljena je u tri zone opskrbe MRS Osijek 1 - glavni distribucijski plinovod \varnothing 10" za industrijsku zonu Zeleno polje i plinovod za grad \varnothing 8", MRS Osijek 2 - glavni distribucijski plinovod za grad \varnothing 12" te MRS Osijek 3 - glavni distribucijski plinovod za grad \varnothing 12" i \varnothing 10".

U razdoblju od 2013.-2017.g., izgrađena je plinovodna mreža u Stadionskom naselju, Campus-u i Industrijskoj zoni Nemetin. Postojeća infrastruktura trenutno zadovoljava tražene kapacitete, dok se u naredne četiri godine planiraju aktivnosti na proširenju plinske mreže u dijelovima Grada gdje se pokaže interes za plinifikacijom⁴⁴, kao i zamjena te rekonstrukcija čeličnih plinovoda.

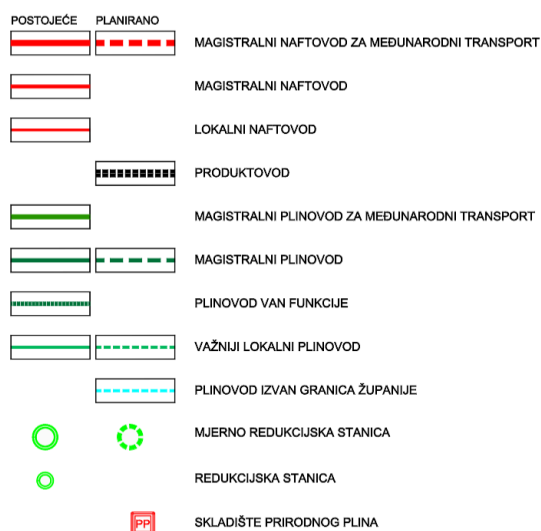
Grad Osijek i prigradska naselja Brijest, Briješće, Josipovac, Podravlje, Sarvaš, Tenja, Tvrdavica i Višnjevac koriste prirodni plin za kućanstva i industriju, dok naselja Klisa i Nemetin nisu plinificirana. Grad Osijek nema proizvodnju nafte i prirodnog plina. Također, na području Grada nema naftovoda ili prirodnog nalazišta nafte⁴⁵. Nafta se na području cijele Osječko - baranjske Županije eksploatira iz 8 naftnih polja: Bizovac - Štekovica, Štekovica - Beničanci, Obod - Beničanci, Kučanci/Kapelna - Beničanci i Crnac - Beničanci, a obrađuje se većinom u Rafineriji Sisak. Područjem Županije prolazi trasa JANAF-a s paralelnim naftovodom Đeletovci - Rušćica u dužini od 11 km, dok područjem Grada Osijeka ne prolazi trasa Jadranskog naftovoda (**sl. 3.14-5**).

⁴⁴ Strategija razvoja urbane aglomeracije Osijek do 2020., 2017.

⁴⁵ Izvješća o stanju u prostoru Grada Osijeka, 2018.



PROIZVODNJA I CIJEVNI TRANSPORT NAFTI I PLINA



Sl. 3.14-5: Izvadak iz Prostornog plana Osječko – baranjske županije – kartografski prikaz 2.2.1. Proizvodnja i cijevni transport nafte i plina

3.14.2.3. Toplinska energija

Na području grada Osijeka izgrađen je jedinstveni centralni toplinski sustav (CTS). Centralni toplinski sustav počeo se razvijati 1963. godine, a njegovi sastavni dijelovi su toplinski izvori, toplinska mreža, toplinske stanice te kućne instalacije grijanja kod potrošača. Toplinska mreža CTS-a grada Osijeka sastoji se od parovodne i vrelovodne mreže.

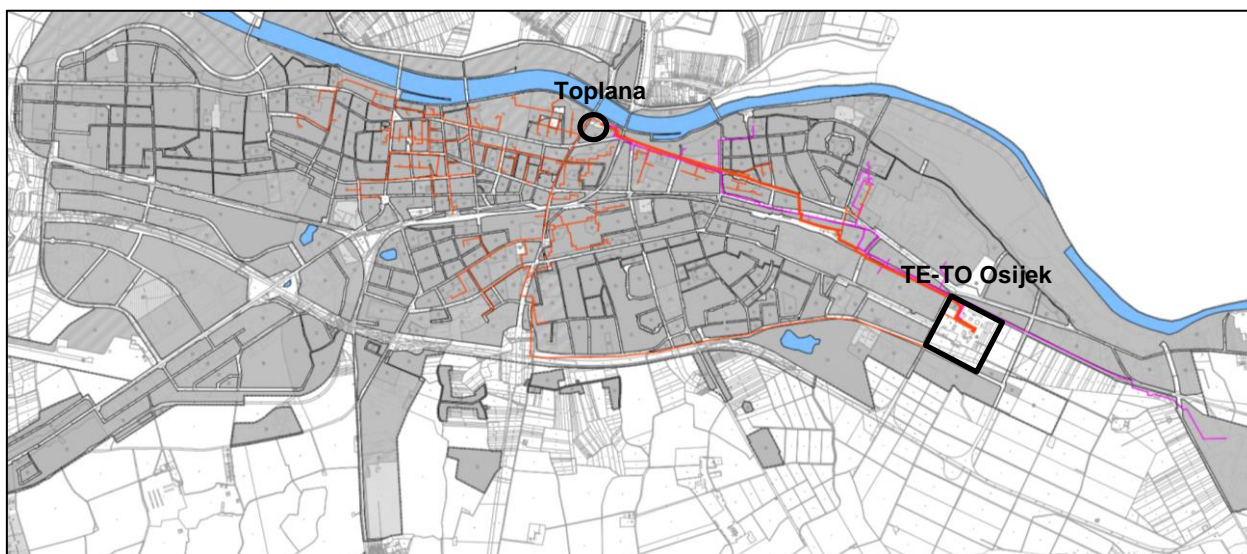
Na području grada Osijeka, toplinske izvore CTS-a čine postrojenja u Toplani (HEP-TOPLINARSTVO d.o.o., pogon Osijek, Ul. cara Hadrijana 3), postrojenja u Termoelektrani-toplani te blokovske kotlovnice. Pogon Osijek (Toplana) je vršno i pričuvno postrojenje za proizvodnju topline za grijanje i tehnološke pare, dok su glavne proizvodne jedinice centraliziranog toplinskog sustava smještene na lokaciji TE-TO Osijek.

TE-TO Osijek je namijenjena proizvodnji toplinske i električne energije. Toplinsku energiju isporučuje na dva nivoa. Najvećim dijelom je to toplota predana vrelovodnom sustavu za podmirivanje ogrjevnog konzuma, a manjim dijelom parnom sustavu za podmirivanje potrošnje tehnološke pare i parnog grijanja. Prosječno se godišnje proizvede oko 1.120 TJ toplinske energije.

Sustav opskrbe toplinskom energijom na području Osijeka prikazan je na **sl. 3.14-6**.

Sukladno GUP-u⁴⁶ opskrba područja obuhvata Plana toplinskom energijom osigurava se gradnjom 2 nove KTE Osijek za proizvodnju električne energije od kojih jedna može biti i proširenje postojeće KTE Osijek, razvojem distribucijske mreže parovoda i vrelovoda te razvojem toplinskog i alternativnih sustava.

⁴⁶ Generalni urbanistički plan grada Osijeka ("Službeni glasnik" Grada Osijeka – broj 5/06, 12/06-ispravak, 1/07-ispravak, 12/10, 12/11, 12/12, 2/13-ispravak, 4/13-ispravak, 7/14, 11/15, 5/16-ispravak, 2/17, 6A/18-pročišćeni tekst i 13A/20)



GRANICA	
---	OBUH VAT GUP-A
	VODNE POVRŠINE
ENERGETSKI SUSTAV	
TOPLINSKA ENERGIJA	
POSTOJEĆE PLANIRANO	
	MAGISTRALNI VRELOVOD
	VRELOVODNI RASPLET
	MAGISTRALNI PAROVOD
	PAROVODNI RASPLET

Sl. 3.14-6: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Osijeka – kartografski prikaz 3.2.3. Toplinska energija

3.14.3. JAVNA KOMUNALNA INFRASTRUKTURA (VODOOPSKRBA, ODVODNJA, GOSPODARENJE OTPADOM)

3.14.3.1. Vodoopskrba

Vodoopskrbno područje Osijek, koje opskrbljuje Grad Osijek s prigradskim naseljima, jedno je od 7 vodoopskrbnih područja na području Osječko-baranjske županije čime je organizirana vodoopskrba. Sustav javne vodoopskrbe i javne odvodnje počeo se graditi početkom 20. stoljeća i od tada se stalno rekonstruira i proširuje. Hrvatske vode zajedno s isporučiteljem vodnih usluga svake godine ulažu znatna sredstva, posebice u razdoblju od 2013. do 2017. godine na području Grada Osijeka, obzirom na rekonstrukciju i proširenje sustava javne vodoopskrbe te sustava javne odvodnje.

Vodoopskrbnim sustavom Osijek upravlja isporučitelj vodne usluge "VODOVOD-OSIJEK" d.o.o. na području Grada Osijeka koje obuhvaća naselje Osijek i prigradska naselja: Brijest, Briješće,

Višnjevac, Josipovac, Tenja, Nemetin, Sarvaš, Tvrđavica, Podravlje i Klisa, kao i Općine Antunovac (naselja Antunovac i Ivanovac), Ernestinovo (naselja Ernestinovo, Divoš i Laslovo), Erdut (naselja Aljmaš, Erdut, Dalj, Bijelo Brdo), Vuka te dio Općine Čepin (naselje Livana). Krajem 2014. godine dovršena je izgradnja vodoopskrbne mreže u jugozapadnom dijelu vodoopskrbnog sustava Osijek.

Prema podacima Hrvatskih voda iz 2017. godine, ukupna dužina javne vodoopskrbne mreže na području Grada Osijeka iznosi oko 440 km⁴⁷. Potrošnja vode za ljudsku potrošnju (l/stanovniku) iznosi: 120 l/st/dan.

Tab. 3.14-2: Duljina javne vodoopskrbne mreže Grada Osijeka prema naseljima

NASELJE	DULJINA JAVNE VODOOPSKRBNE MREŽE (km)
Osijek	290,743
Brijest	5,248
Briješće	8,919
Josipovac	20,503
Klisa	3,745
Nemetin	3,338
Podravlje	4,549
Sarvaš	18,701
Tenja	58,170
Tvrđavica	3,811
Višnjevac	22,172
UKUPNO GRAD OSIJEK	439,899

Izvor: Izvješće o stanju u prostoru Grada Osijeka, Službeni glasnik Grada Osijeka br. 18/18

Ukupna srednja dnevna potrošnja vode iz javnih vodoopskrbnih sustava iznosi cca 750 l/s. U ukupnoj potrošnji vode potrošnja stanovništva čini cca 70 – 80 %, dok je potrošnja gospodarstva oko 20- 30 % ukupne potrošnje.⁴⁸

Osnovni elementi vodoopskrbnog sustava Osijek su:

- zahvaćanje podzemne vode na crpilištu "Vinogradi".

⁴⁷ Podaci se odnose samo na područje Grada Osijeka (Osijek, Višnjevac, Josipovac, Brijest, Briješće, Tenja, Nemetin, Sarvaš, Klisa, Tvrđavica, Podravlje), bez drugih općina koje pripadaju distributivnom području isporučitelja vodne usluge. Sveukupna dužina mreže vodoopskrbnog sustava Osijek iznosi 572 km

⁴⁸ Informacija o stanju i kvaliteti voda te izvorima onečišćenja voda na području Osječko-baranjske županije, Osijek, listopad 2019.

- transport neprerađene ("sirove") vode cjevovodima dužine 11 kilometara do pogona za preradu vode "Nebo pustara" kapaciteta 600 - 350 l/sek od kuda se voda za ljudsku potrošnju preko crpne stanice i vodovodne mreže distribuira do potrošača
- pročišćavanje vode (aeracija, predoksidacija, koagulacija, flokulacija, taloženje i dezinfekcija)
- distribucija zdravstveno ispravne vode preko tlačnog sklopa kroz vodoopskrbnu mrežu do korisnika.

Crpilište Vinogradi ima prosječnu pojedinačnu izdašnost zdenaca oko 40 l/s, dok je ukupni kapacitet crpki 720 l/s u čemu je sadržana i određena rezerva namijenjena sigurnosti pogona. Crpilište je projektirano za rad do 600 l/s. Iz zdenaca se crpi sirova voda koja se nakon prerade distribuira stanovnicima Grada Osijeka, kao i okolnim Općinama: Antunovac, Čepin, Erdut (dio), Ernestinovo, Šodolovci, Vladislavci i Vuka.

Uz crpilište "Vinogradi" koje je primarno, u sklopu vodoopskrbnog sustava Osijek je i vodozahvat na rijeci Dravi "Pampas" kao rezervno ili dopunsko izvorište za javnu vodoopskrbu, kapaciteta 350 l/s, koje se aktivira u slučaju intervencija na primarnom crpilištu ili u slučaju potrebe za dopunjavanjem razlike između ukupne potrošnje vodoopskrbnog sustava Grada Osijeka i zahvaćene količine vode sa crpilišta Vinogradi.

3.14.3.2. Odvodnja

Sustav odvodnje otpadnih voda Grada Osijeka i Južne Baranje temelji se na tehničkoj dokumentaciji "Generalno rješenje kanalizacije Grada Osijeka s gradskim naseljima" tvrtke Hidroinženjering iz Ljubljane (1981) te "Idejno rješenje kanalizacije grada Osijeka" - Hidroinženjering iz Ljubljane (1980).

Sustav odvodnje otpadnih voda Grada Osijeka sastoji se od vodne usluge javne odvodnje organiziranog kod pojedinačnih korisnika te od centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Odvodnju otpadnih voda Grada Osijeka čini kanalizacijska mreža koju čine kolektori i ostali važniji kanalizacijski cjevovodi te postojeće crpne stanice. Sustav odvodnje pokriva područje Grada Osijeka, Općine Antunovac, južne Baranje i Općine Čepin, Ernestinovo i Laslovo. Sustav odvodnje sastoji se od 480 km kanalizacijske mreže i od početka izgradnje kontinuirano se proširuje te će u sljedećih nekoliko godina dosegnuti konačni obuhvat koji gravitira na jedno ispusno mjesto u Nemetinu. Izgrađeni su novi kanalizacijski priključci pa sa krajem 2018. godine na sustavu ima 24.067 priključaka.⁴⁹ Crpne postaje kojih na području Grada ima 17 pomažu u prepumpavanju i odvođenju otpadnih voda radi minimalnih padova kanala i kolektora.

Sve otpadne vode iz sustava javne odvodnje grada Osijeka i prigradskih naselja ispuštaju se u recipijent rijeku Dravu na ispusnoj građevini u Nemetinu, a koja se sastoji od prethodnog stupnja pročišćavanja otpadnih voda s kapacitetom od 6 m³/s. Ista lokacija predviđena je za izgradnju budućeg centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Tvornica šećera Osijek d.o.o. tehnološke otpadne vode obrađuje na uređaju za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda (UPTOV) sa SBR tehnologijom i bioplinskim postrojenjem,

⁴⁹ <https://vodovod.com/vodne-usluge/odvodnja/>

kapacitiranom na 95 000 ekvivaletnih stanovnika (ES). Maksimalni kapacitet primarnog kruga pročišćavanja je 750 l/s, a sekundarnog kruga pročišćavanja 80 l/s. Uređaj je izgrađen i pušten u probni pogon u listopadu 2016., a od rujna 2017. godine je u punom funkcionalnom pogonu.⁵⁰

Za centralni uređaj za pročišćavanje izrađen je idejni projekt i dobivena lokacijska dozvola 2011. godine te je isti u izgradnji, kapaciteta 170.000 ES, a uključuje i treću fazu pročišćavanja što znači da će se voda nakon mehaničkog i biološki dodatno pročišćavati, pa će se, primjerice, dodatno smanjiti količina fosfora i dušika koja se u otpadnim vodama vraća u Dravu. Treća faza obuhvatit će gradnju objekta za biološko pročišćavanje otpadnih voda s postrojenjem za obradu mulja i bioplinskim postrojenjem.

3.14.3.3. Gospodarenje otpadom

Na području Grada Osijeka za gospodarenje otpadom odgovorno je poduzeće "Unikom" d.o.o. za komunalno gospodarstvo Osijek koje je u većinskom vlasništvu Grada Osijeka. Zaduženo je za prikupljanje i odvoz miješanog komunalnog otpada u koju svrhu koristi pripadajući vozni park. Osim usluga sakupljanja i odvoza komunalnog otpada, obavlja poslove održavanja čistoće javno prometnih površina na području Grada, poslove održavanja javnih zelenih površina i fontana, održavanja vertikalne prometne signalizacije te zimskog održavanja nerazvrstanih cesta i javnih pješačkih površina, kao i poslove na održavanju nerazvrstanih cesta, pješačkih zona, staza i trgova, poslove na čišćenju divljih deponija, uklanjanju panjeva, održavanju nathodnika.

Organiziranim prikupljanjem miješanog komunalnog otpada obuhvaćena su sva naselja i cjelokupno stanovništvo Grada Osijeka.

Za područje Grada Osijeka donesen je Plan gospodarenja otpadom Grada Osijeka za razdoblje 2017. - 2022. Plan gospodarenja otpadom Grada Osijeka za razdoblje od 2017. - 2022., izrađen prema starom Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17)⁵¹ te donosi mjere gospodarenja otpadom koje su u nadležnosti Grada Osijeka te predstavlja temeljni dokument sustava održivog gospodarenja otpadom za administrativno područje Grada Osijeka.

Do uspostave Centra za gospodarenjem otpadom "Orlovnjak", odlaganje komunalnog otpada provodit će se na postojećem odlagalištu komunalnog otpada "Lončarica Velika".

3.15. STANOVNIŠTVO I GOSPODARSTVO

3.15.1. NASELJA I STANOVNIŠTVO

Analizirane su opće demografske karakteristike područja na kojem se nalazi lokacija zahvata, a korišteni su podaci Državnog zavoda za statistiku.

⁵⁰ <http://www.em.com.hr/voda-na-dlanu/rad/1804>

⁵¹ 31.07.2021. godine na snagu je stupio novi Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)

Naseljenost područja

Šire područje lokacije zahvata administrativno pripada naseljima Grada Osijeka. U razdoblju od 1991. – 2011. godine kretanje broja stanovnika imalo je oscilirajuću dinamiku (**tab. 3.15-1**) jer je utjecaj ratnih zbivanja 90-ih godina (između popisa stanovništva 1991. i 2001. godine) za posljedicu imao iseljavanje stanovništva.

Tab. 3.15-1: Kretanje broja stanovnika na razini Grada u razdoblju 1991. - 2011. godine

	1991.	2001.	2011.
GRAD OSIJEK	165.253	114.616	108.048

Izvor: Državni zavod za statistiku

Tab. 3.15-2: Broj stanovnika i gustoća naseljenosti na razini Grada i usporedba s županijskim i državnim prosjekom prema Popisu stanovništva 2011. godine

Područje	Broj stanovnika Popis 2011.	Površina (km ²)	Gustoća naseljenosti (st./km ²)	% stanovnika
REPUBLIKA HRVATSKA	4.284.889	56.594	75,8	-
OSJEČKO- BARANJSKA ŽUPANIJA	305.032	4.155	73,4	7,12 % u RH
GRAD OSIJEK	108.048	275	392,9	2,52 % u RH

Izvor: Državni zavod za statistiku

Grad Osijek ima površinu od 275 km², što je 4,2 % od ukupne površine Osječko-baranjske županije, te 1,5 % površine Republike Hrvatske. Grad Osijek obuhvaća 11 naselja, a to su: Brijest, Brijesće, Josipovac, Klisa, Nemetin, Osijek, Podravlje, Sarvaš, Tenja, Tvrđavica i Višnjevac.

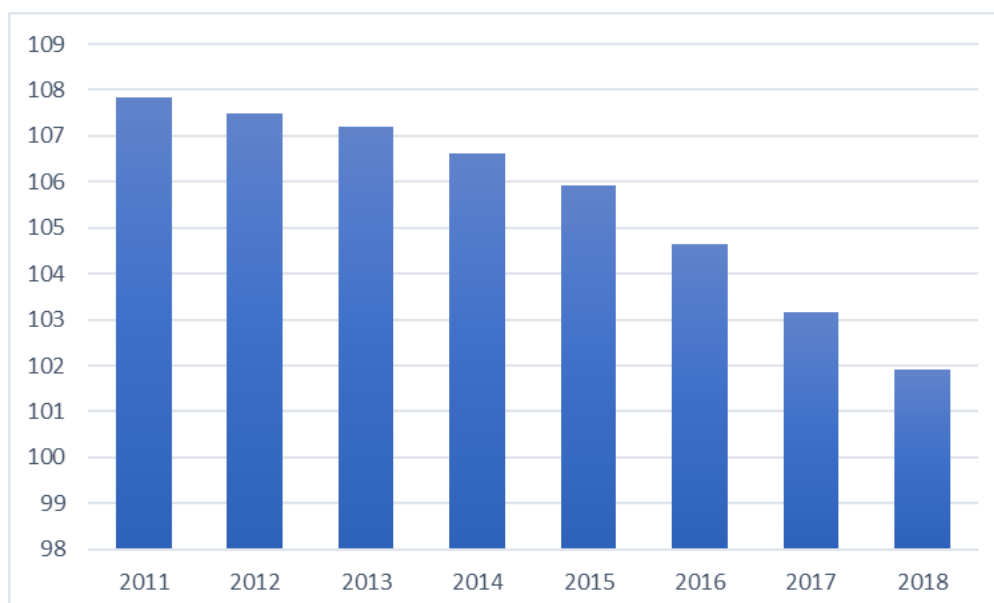
Procjena broja stanovnika

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u razdoblju 2011. – 2018. godine ukupan broj stanovnika na području Grada Osijeka se smanjio (**tab. 3.15-3, sl. 3.15-1**).

Tab. 3.15-3: Procjena broja stanovnika na razini Grada Osijeka u razdoblju 2011. – 2018. godine

Broj stanovnika prema Popisu 2011.	Procjena stanovništva 31. prosinca							
	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
108.048	107.832	107.495	107.187	106.610	105.921	104.638	103.162	101.911

Izvor: Procjena stanovništva RH, Državni zavod za statistiku



Sl. 3.15-1: Procjena broja stanovnika na razini Grada Osijeka u razdoblju 2011. – 2018. godine

(Izvor: Procjena stanovništva RH, Državni zavod za statistiku, obrada: autor)

Prema procjeni, u razdoblju 2011.-2018. godine, došlo do pada broja stanovnika za oko 6%. Za procjene stanovnika između službenih popisa objavljuju se godišnja izvješća o vitalnoj statistici i migracijama. Podaci se objavljuju na razini JLS.

Kućanstvo

Prema Popisa stanovništva iz 2011. godine na području Grada Osijeka ima ukupno 41.972 privatnih kućanstava što je neznatno više nego 2001. godine (ukupno 41.835). Prosječan broj osoba u kućanstvu 2011. godine iznosi 2,55 i nešto je niži od prosjeka RH (koji iznosi 2,8 osoba).

Tab. 3.15-4: Kućanstva na području Grada Osijeka 2011. godine

Grad	Prosječan broj osoba u kućanstvu	Broj kućanstava
Osijek	2,55	41.972
UKUPNO	-	41.972

Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine

Zaposlenost

U razdoblju od 2011.-2018. godine vidljiv je blagi porast zaposlenih stanovnika u pravnim osobama (**tab. 3.15-5, sl. 3.15-2**). Navedeni podaci ne obuhvaćaju zaposlene u djelatnosti obrta i slobodnih profesija i osobe koje svoju aktivnost obavljaju na individualnim poljoprivrednim gospodarstvima.

Tab. 3.15-5: Zaposleno stanovništvo u pravnim osobama u razdoblju od 2011. – 2018. godine na području Grada Osijeka

Broj stanovnika prema Popisu 2011.	Zaposleni u pravnim osobama, stanje							
	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
108.048	40.031	39.671	37.832	36.665	36.055	36.810	38.488	40.153

Izvor: Publikacije Državnog zavoda za statistiku



Sl. 3.15-2: Zaposleno stanovništvo u pravnim osobama u razdoblju 2011. – 2018. godine
(Izvor: Publikacije Državnog zavoda za statistiku, obrada: autor)

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u razdoblju 2011.-2015. godine, došlo je do pada broja zaposlenih u pravnim osobama za oko 8 % odnosno broj zaposlenih je s 40 031 u 2011. godini pao na 36 055 zaposlenih u 2015. godini.

Međutim, od 2016. godine broj zaposlenih u pravnim osobama je rastao te je 2018. godine on iznosio neznatno više nego 2011. godine.

3.15.2. GOSPODARSTVO

Osijek je četvrti grad po veličini u Hrvatskoj, najveći grad Slavonije i Baranje te sjedište Osječko-baranjske županije. Gospodarstvo grada Osijeka imalo je do sada osobine tradicionalne strukture, tek s nekoliko industrijskih grana koje imaju orijentaciju na tržišta izvan lokalnog područja. Prema djelatnostima, najvažniju ulogu imaju trgovina, prerađivačka industrija i građevinarstvo, i to po kriterijima ukupnog prihoda, zaposlenosti i izveznoj orijentiranosti.⁵²

⁵² <https://www.osijek.hr/gospodarski-kutak/gospodarstvo/>

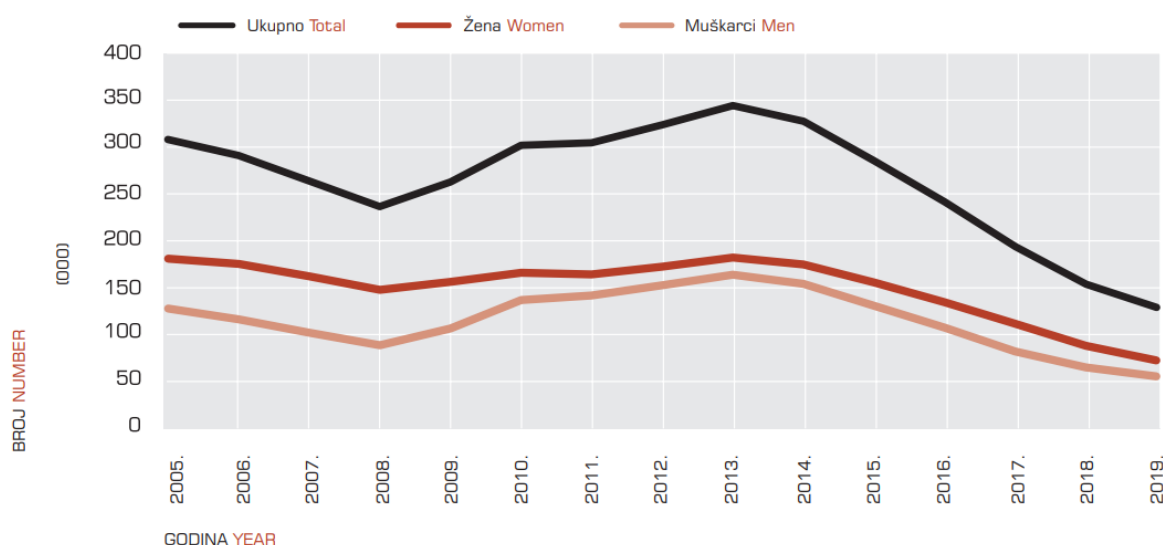
Superiornost geostrateškog položaja grada Osijeka umnogome određuje činjenica, da se na udaljenosti od 280 kilometara, nalazi niz regionalnih središta i čak četiri glavna grada: Zagreb, Sarajevo, Budimpešta i Beograd. Osijek je važno sjecište plovnih, cestovnih, željezničkih i zračnih pravaca što povezuju Europu s hrvatskim lukama na Jadranskom moru i balkanskim zemljama, a zatim s Bliskim istokom, Azijom i ostatkom svijeta.

Izvršna prometna infrastruktura jedna je od najvažnijih komparativnih prednosti u odnosu na gradove iz šireg srednjoeuropskoga okružja. Luka Osijek na rijeci Dravi nalazi se u neposrednoj blizini ušća u Dunav, najdužu i vodom najbogatiju rijeku Europske unije, koja povezuje 10 država od Njemačke do Crnoga mora. Autocesta Paneuropskog transportnoga koridora Vc sa zapadne strane grada i međunarodna Zračna luka Osijek s istočne, povezane su južnom gradskom obilaznicom. Osim toga, grad odlikuje dobra željeznička povezanost i solidan prometno-komunalni standard.

Društvene djelatnosti obuhvaćaju javne (upravna, pravosudna, udruge građana, političke stranke i druge javne organizacije, socijalna, zdravstvena, odgojno-obrazovna, kulturna, vjerska) i sportsko-rekreacijske djelatnosti. Budućnost svakoga grada presudno ovisi o znanju i obrazovanosti stanovništva. U tom pogledu Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku s više od 18 tisuće studenata koji studiraju na 11 fakulteta, 5 odjela i Umjetničkoj akademiji – stvara dobar temelj za znanstveni, gospodarski i svekoliki razvoj grada kao važnog regionalnog središta. Gradska uprava sa Sveučilištem surađuje na nizu razvojnih projekata koji koriste pogodnosti punopravnog članstva i fondova Europske unije.

Zaposlenost

Na razini Hrvatske od 2013. godine bilježi se pad broja nezaposlenih, kao što je to prikazano na sljedećoj slici. Ovakva situacija uglavnom je posljedica migracije stanovništva izvan Hrvatske, naročito u zemlje zapadne Europe. Naravno, ovakva situacija pogađa i stanovništvo iz Osječko – baranjske županije.



Sl. 3.15-3: Prikaz trenda nezaposlenih u RH u posljednjih petnaest godina⁵³

Prema podacima Hrvatskog zavoda za zapošljavanje (HZZ) broj nezaposlenih u siječnju 2020. je prikazan tablično za Osijek, Osječko-baranjsku županiju i Republiku Hrvatsku.

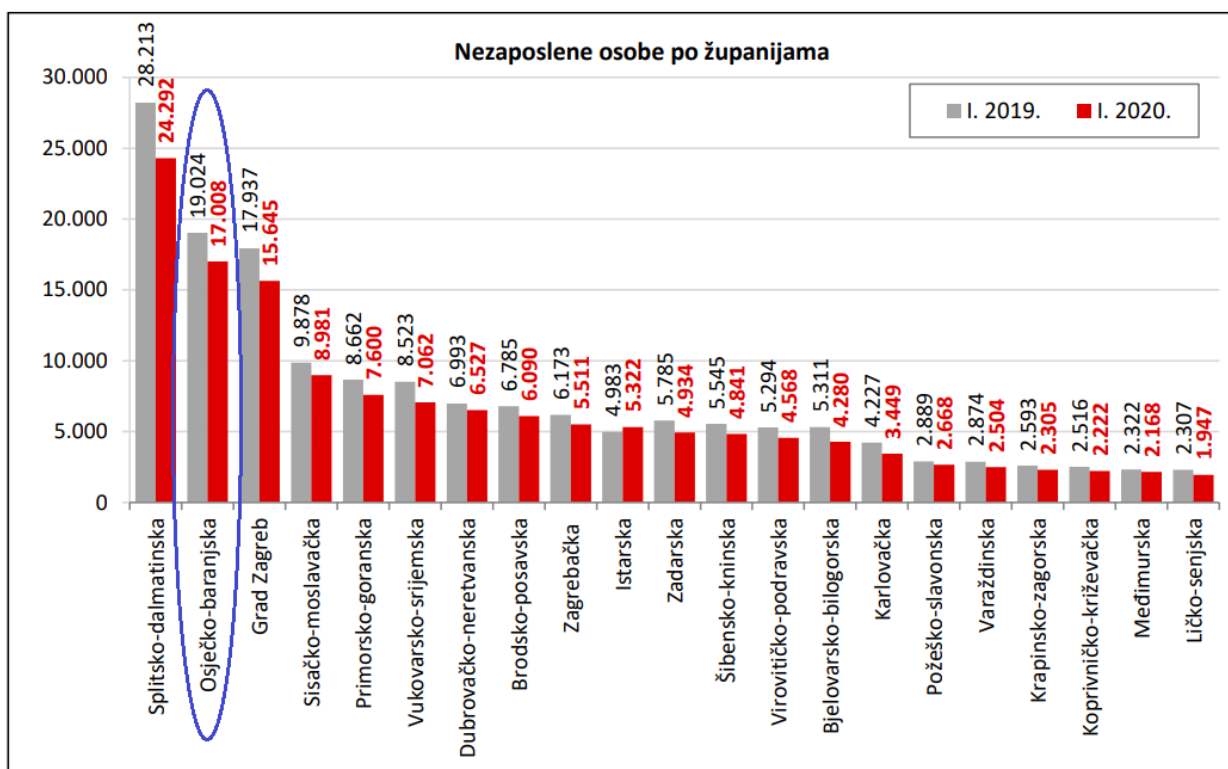
Tab. 3.15-6: Nezaposleni u siječnju 2020. godine

	Grad Osijek	Osječko – baranjska županija	Republika Hrvatska
Broj nezaposlenih u siječnju 2020.	6.760	17.008	139.924

Iz **tab. 3.15-6** vidljivo je da u Gradu Osijeku nezaposlenost čini 40 % u odnosu na županiju. Također, Osječko – baranjska županija čini 12 % nezaposlenosti u odnosu na razinu Republike Hrvatske. Prema statističkim podacima Hrvatskog zavoda za zapošljavanje Osječko – baranjska županija je na drugom mjestu po broju nezaposlenih dok se najveći broj nezaposlenih bilježi u Splitsko – dalmatinskoj županiji sa 17 %.

U odnosu na prethodnu godinu, kako na razini Hrvatske tako i u Osječko – baranjskoj županiji zabilježen je pad nezaposlenosti za 10,6 %, odnosno s 19.024 na 17.008 nezaposlenih.

⁵³ Mjesečni statistički bilten 2020/1, Hrvatski zavod za zapošljavanje



Sl. 3.15-4: Usporedba nezaposlenih u siječnju 2019. i 2020. godine⁵⁴

Gospodarstvo

Slavonija je nekada bila poznata po tekstilnoj industriji. Na području Slavonije u tekstilnoj industriji je krajem 1977. egzistirala 21 tvornica u kojoj je bilo zaposleno 11.211 radnika. S područja Osijeka su to bile tvornice Slavonija Modna konfekcija, Slavonijatekstil, Svilana. Tekos, LIO, 1. Maj, Mara koje danas više ne postoje dok se tvornica LIO d.d. preorijentirala na proizvodnju pametnih jastuka pod imenom novog poslovnog subjekta Tekstil LIO d.o.o.⁵⁵ Osim tekstilne industrije u stečaj je otišlo još nekoliko većih tvrtki, a neke su se i potpuno ugasile, npr. Agroslavonija, Drava tvornica žigica⁵⁶, Elektroosijek, IPK Osijek, Kovinar, Litokarton, Osječka tvornica koža i dr.⁵⁷

⁵⁴ Podaci iz dokumenta Mjesečni statistički bilten 2020/1, Hrvatski zavod za zapošljavanje

⁵⁵ <http://www.osijekexpress.com/2020/03/05/slavonija-je-imala-21-tekstilnu-tvornicu-s-11-211-radnika/>
<https://www.tportal.hr/biznis/clanak/tvornica-stara-117-godina-nada-se-da-ce-je-prvi-hrvatski-pametni-jastuk-probuditi-iz-dubokog-sna-foto-20180417>

⁵⁶ Tvornica je osnovana 1856. kao Prva osječka tvornica ognjila. Ova je tvornica bila jedina ovakva u Trojednoj Kraljevini Hrvatskoj, Dalmaciji i Slavoniji, jedina i u cijeloj južnoj Europi. Bila je pionir i u svjetskim okvirima, jer je osnovana samo nakon 23 godine od pojave prve žigice u svijetu.[2] Od 1909. do 1945. poslovalo je pod imenom Tvornica žigica Drava, dioničko društvo Osijek. U prosincu 1945. tvornica je konfiscirana, a od 1950. posluje pod nazivom Drava tvornica žigica, Osijek. Do vremena pretvorbe i privatizacije osnovna djelatnost poduzeća bila je proizvodnja šibica. Sporedne djelatnosti bile su proizvodnja drvene ambalaže za voće i povrće, čačkalice i štapiće za roštilj, čepove za baliranje te polipropilenska vlakna za četkarsku industriju i građevinarstvo. Šibicara je bila jedna od perjanica osječke industrije. Slovila je kao vrlo kvalitetna i inovativna tvornica žigica. 2003. godine popularna osječka Šibicara zauvijek je prestala raditi. Poslije se u prostorima bivše tvornice Drava nalazio skladišni prostor tvrtke koja se bavi proizvodnjom plastične ambalaže, no i ta je tvrtka 2011. namjeravala preseliti pogon na Brijest. U srpnju 2013. godine na navedenoj lokaciji u rad je pušteno postrojenje DRAVA INTERNATIONAL za preradu plastičnog otpada i proizvodnju dizela iz plastičnog otpada.

⁵⁷ https://hr.wikipedia.org/wiki/Dodatak:Popis_velikih_gospodarskih_subjekata_iz_Osje%C4%8Dko-baranjske_%C5%BEupanije#Osijek

U **tab. 3.15-7** se daje popis većih tvrtki/proizvodnih pogona koje uglavnom imaju sjedište u Osijeku.

Tab. 3.15-7: Veće aktivne tvrtke na području Osijeka

Tvrtka	Djelatnost	Status
DRAVA INTERNATIONAL d.o.o.	Proizvodnju proizvoda od plastike, uporaba posebno izdvojenih materijala	Aktivna
ELEKTROMETAL d.d.	Elektro-instalacijski radovi	U stečaju
Elektroslavonija Osijek	Distribucija električne energije	Dio HEP ODS-a
GLAS SLAVONIJE d.d.	Izdavanje novina	Odobrena predstečajna nagodba
GRADSKA TISKARA OSIJEK d.d.	Tiskanje	Aktivna
GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA d.o.o.	Operater tramvajskog i autobusnog prometa	Aktivna
INA-OSIJEK PETROL d.d.	Trgovina na malo motornim gorivima i mazivima	Pripojena INA-i
KANDIT d.o.o.	Proizvodnju bombona i čokolade	Aktivna
KAROLINA d.o.o.	Tvornica keksa, vafla i slanica	Aktivna
KONIKOM d.o.o.	Trgovina na malo električnim aparatima za kućanstvo u specijaliziranim prodavaonicama	U stečaju
LUKA TRANZIT OSIJEK d.o.o.	Obavljanje lučkih i skladišnih djelatnosti i trgovinu	Aktivna
MEGGLE HRVATSKA d.o.o.	Mljekarska industrija i trgovina	Aktivna ⁵⁸
OPEKA d.d.	Proizvodnja i promet građevinskog materijala	U stečaju
OSIJEK-KOTEKS d.d.	Gradnja cesta i autocesta	Odobrena predstečajna nagodba
OLT d.d.	Ljevaonica željeza i tvornica strojeva	U stečaju
OSJEČKA PIVOVARA d.d.	Proizvodnja piva	Aktivna
PANTURIST d.d.	Prijevoz putnika	Aktivna
Saponia d.d.	Proizvodnja sapuna i deterdženata, sredstava za čišćenje i poliranje	Aktivna
Slavonska banka d.d.	Bankarska djelatnost	pripojena Hypo Alpe-Adria-Bank, danas Addiko Bank
EUROMETAL d.o.o.	Razvoj, proizvodnja, prodaja i servis lake poljoprivredne mehanizacije.	Aktivna
TEKSTIL-LIO d.o.o. (nekadašnji LIO d.d.)	Proizvodnja netkanog tekstila i proizvoda od netkanog tekstila, osim odjeće	Aktivna
Termoelektrana – toplana Osijek (dio HEP-Proizvodnje d.o.o.)	Proizvodnja električne i toplinske energije	Aktivna

⁵⁸ U srpnju 2020. tvrtka MEGGLE HRVATSKA d.o.o. je donijela odluku o zatvaranju proizvodnje u Osijeku.

Tvrtka	Djelatnost	Status
TVORNICA ŠEĆERA OSIJEK d.o.o.	Proizvodnja šećera	Zaustavljena je proizvodnja šećera
UNIKOM d.o.o.	Skupljanje neopasnog otpada	Aktivna
VODOVOD-OSIJEK d.o.o.	Skupljanje, pročišćavanje i opskrba vodom	Aktivna
ŽITO d.o.o.	Mješovita proizvodnja	Aktivna (grupacija više tvrtki)

Za poticanje gospodarskog razvoja grada te stvaranje boljih uvjeta poslovanja poduzetnika bitno je rješavanje pitanja poslovnog prostora, kako za već aktivne poduzetnike, tako i za one koji tek počinju poslovati. Taj se preduvjet vrlo jednostavno ostvaruje kroz gospodarske zone⁵⁹.

Naime, prostornim se rasporedom gospodarskih sadržaja smještenih u gospodarske zone uspostavlja ravnoteža između prostornog urbanog i gospodarskog razvoja grada.

Glavna je svrha takvih zona rješavanje pitanja poslovnog prostora uz određene beneficije, kao i stvaranje duha zajedništva te učvršćivanje poslovnih veza među poduzetnicima, a sve s ciljem razvoja i zapošljavanja. U Osijeku postoji pet zona:

- Eko – Industrijska zona Nemetin,
- Gospodarska zona Tenja
- Gospodarska zona Jug,
- Slobodna zona Osijek,
- IT Park Osijek.

Prostornim planom uređenja Grada Osijeka planirana je Industrijska zona Nemetin u istočnom dijelu grada Osijeka i omeđena je sa zapada cestom Osijek-Vukovar, sa sjevera željezničkom prugom Osijek- Dalj, sa jugoistoka obilaznicom Osijek u pravcu Sarvaša u ukupnoj površini 101 ha. Grad Osijek u 2012. godini krenuo je sa I. Fazom izgradnje infrastrukture na ukupnoj površini 24 ha. U okviru izgradnje I. Faze Industrijske zone Nemetin, predloženo je formiranje 23 građevinske čestice veličine od cca 2.800 m² do cca 28.000 m².

Namjena građevina na području Industrijske zone Nemetin je sljedeća:

- Proizvodna (industrijska), nove tehnologije, GREENFIELD investicije u obnovljive izvore energije, prerađivačke industrije (veći industrijski pogoni),
- Poslovna (uredska, uslužna, trgovačka, servisna),
- Ugostiteljsko-turistička (ugostiteljska, smještajna).

Gospodarska zona Tenja smještena je na ulazu u naselje Tenja, neposredno uz prometnicu Osijek-Tenja, površine cca. 6,63 ha, od čega je za potrebe uređenja i izgradnje gospodarskih objekata predviđeno 5,63 ha. Zona obuhvaća katastarske čestice br. 1252/1 i 1252/2. Naselje Tenja je područje od posebne državne skrbi te poduzetnici koji obavljaju djelatnost na tom području imaju posebne povlastice koje im omogućava Grad Osijek, zatim Republika Hrvatska, ali mogu koristiti i sredstva posebnih programa međunarodnih fondova. U okviru gospodarske zone predloženo je formiranje 27 građevinskih čestica veličine od cca. 935 m² do cca. 2.366 m².

⁵⁹ <https://www.osijek.hr/gospodarski-kutak/gospodarske-zone/>

Namjena građevina na području gospodarske zone je sljedeća:

- proizvodna (industrijska, zanatska)
- poslovna (uredska, uslužna, trgovačka, servisna)
- ugostiteljsko turistička (ugostiteljska, smještajna).

Na području Slobodne zone postoji mogućnost zakupa skladišnog prostora.

Poduzetnička zona „IT park“ Osijek je specijalizirana mikro gospodarska zona. Namijenjena je tvrtkama koje posluju u sektoru Informacijskih Tehnologija (IT). Nalazi se u širem centru grada i kvalitetno je prometno povezana- neposredno uz zonu postoji javni prijevoz (tramvaj, biciklistička i pješačka staza), a zona se nalazi uz jednu od glavnih gradskih prometnica koja je neposredno povezana sa južnom obilaznicom.

Grad Osijek želi biti regionalno središte IT industrije, a cilj Poduzetničke zone „IT park“ je stvoriti konkurentno poslovno okruženje koje će osigurati rast i razvoj IT sektora, privući domaće i inozemne ulagače te dodatno potaknuti gospodarski razvoj Grada.

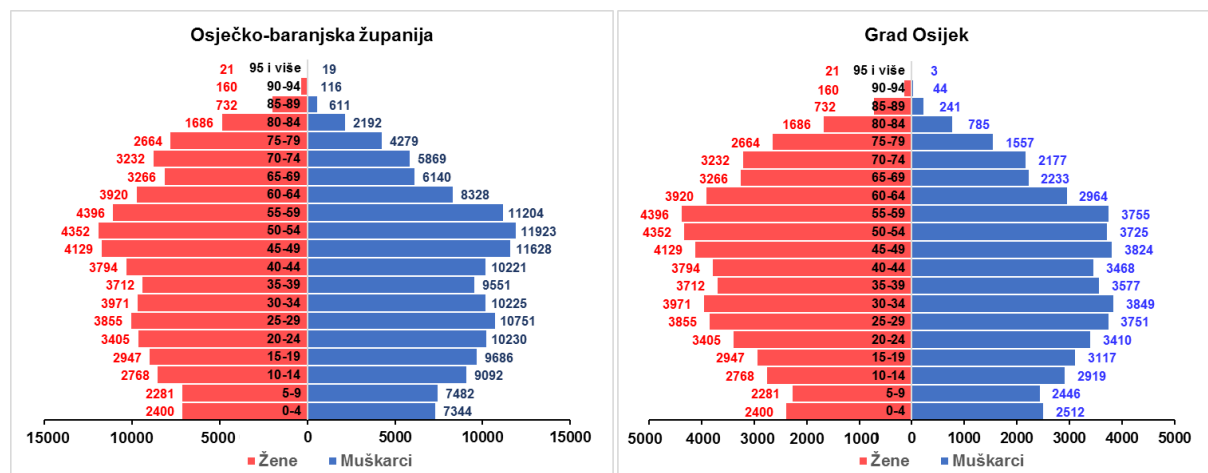
Grupa Svjetske banke na zahtjev i uz financijsku potporu Europske komisije izradila je izvještaj „Doing Business u Europskoj Uniji 2018“. Navedeno izvješće prati poslovne propise koji utječu na mala i srednja poduzeća u 190 zemalja svijeta. Vodeću poziciju na rang listi koja se odnosi na domaća mala i srednja poduzeća ima Varaždin, a na drugom visokom mjestu je Osijek.

3.15.3. ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA

Zdravlje stanovništva ne može se promatrati odvojeno od demografskih, gospodarskih i ekoloških pokazatelja te obrazovne strukture stanovništva.⁶⁰

Prema zadnjem popisu stanovništva, provedenom 2011. godine, Osječko-baranjska županija imala je 305.032, a Grad Osijek 108.048 stanovnika. Na **sl. 3.15-5** prikazana je dobna struktura stanovništva Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka, prema popisu stanovništva iz 2011. godine. Dobna struktura stanovništva Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka, kao i Hrvatske, regresivnog je tipa što je posljedica pada prirodnog prirasta. Mladi tj. osobe od 0 do 14 godina činile su 2011. godine 15 % stanovništva u Osječko-baranjskoj županiji odnosno 14 % stanovništva Grada Osijeka. Udio starih u dobi 65 i više godina 2011. godine bio je 16 % u Osječko-baranjskoj županiji odnosno 17 % u Gradu Osijeku.

⁶⁰ Puntarić, D., Stašević, I., Ropac, D., Poljičanin, T. & Mayer, D. (2015) Neki pokazatelji zdravstvenog stanja stanovništva Republike Hrvatske. Acta Medica Croatica, 69 (1), 3-14.



Izvor podataka: DZS - Popis stanovništva 2011. godine

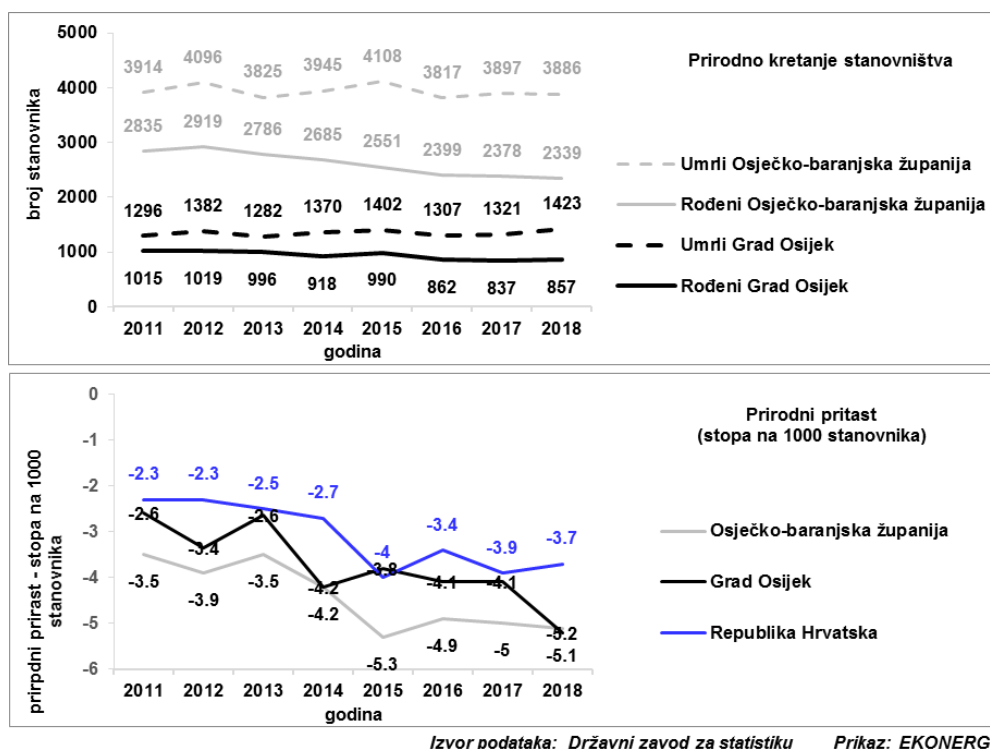
Prikaz: EKONERG

Sl. 3.15-5: Stanovništvo Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka prema dobi i spolu prema popisu stanovništva iz 2011. godine

U Osječko-baranjskoj županiji i Gradu Osijeku evidentno je demografsko starenje, odnosno promjene u dobnoj strukturi stanovništva očituju se smanjenjem broja mladih i rastom broja starijih u populaciji. Demografsko starenje u Hrvatskoj nije samo posljedica povećanja očekivanog trajanja života, već je u velikoj mjeri rezultat smanjenog broja rađanja u posljednjih nekoliko desetljeća.⁶¹

Prirodno kretanje stanovništva Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka u razdoblju od 2011. do 2018. godine prikazano na **sl. 3.15-6** pokazuje pad broja rođenih, što uz stagnaciju broja umrlih rezultira negativnim prirodnim prirastom. U Hrvatskoj kao i u većini razvijenih zemalja, stope prirodnog prirasta su negativne. Stope prirodnog prirasta Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka negativnije su od nacionalnog prosjeka kao što se vidi na donjem grafu prikazanom na **sl. 3.15-6**.

⁶¹ Ekonomski institut Zagreb (2015) Analitička podloga za izradu Strategije regionalnog razvoja Republike Hrvatske



Sl. 3.15-6: Prirodno kretanje stanovništva Osječko-baranjske županije i Grada Osijeka u razdoblju 2011.-2018.

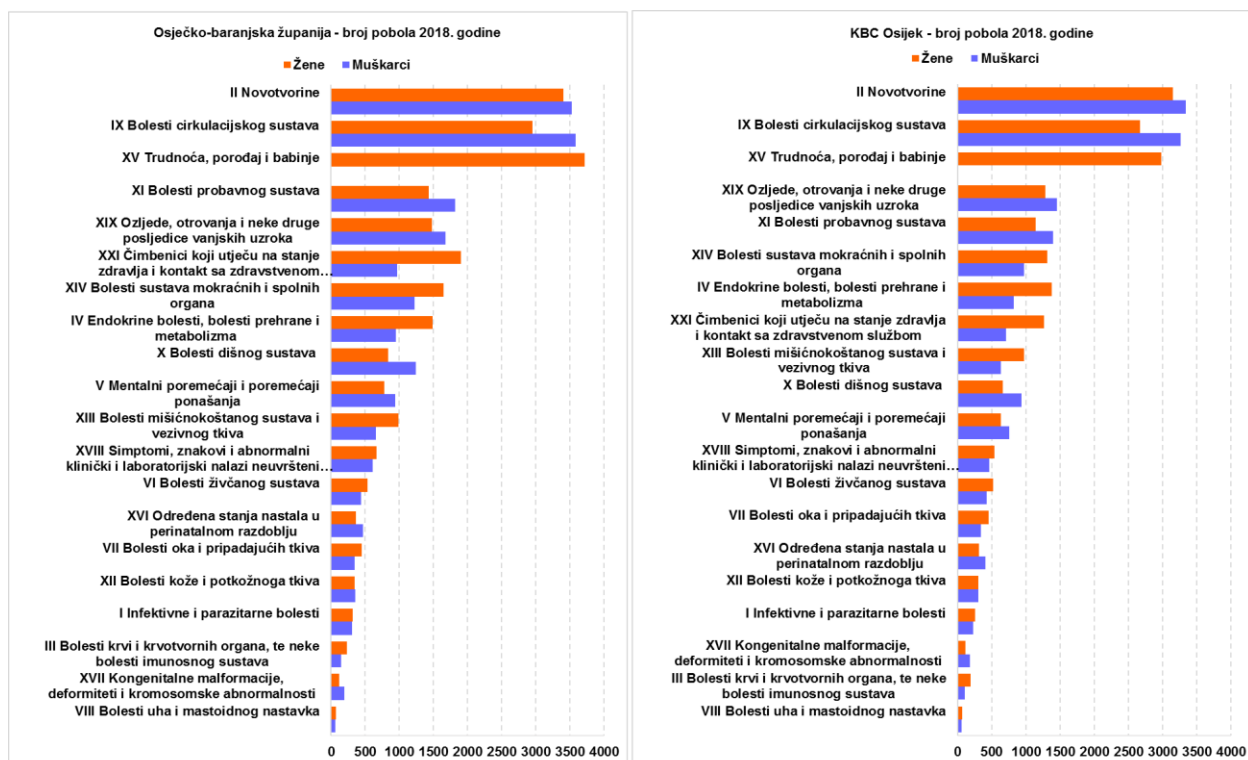
U nastavku je dan pregled pobola i smrtnosti u Osječko-baranjskoj županiji, pri čemu su kao izvor podataka korištene publikacije Zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije: „Stacionarna zdravstvena zaštita u Osječko-baranjskoj županiji u 2018. godini“ i „O umrlim osobama u Osječko-baranjskoj županiji u 2018. godini“.

U 2018. godini u Osječko-baranjskoj županiji zabilježeno je 43.181 slučaj hospitalizacije od čega je 37.066 slučajeva hospitalizirano u KBC Osijek. Na **sl. 3.15-7** grafički je prikaz broja hospitalizacija po skupinama bolesti, a u **tab. 3.15-8** iskazani su odabrani brojevi pokazatelji hospitalizacija u Osječko-baranjskoj županiji i KBC Osijek u 2018. godini.

Najčešći razlozi hospitalizacije u Osječko-baranjskoj županiji bile su novotvorine (6.928 slučaj), a zatim bolesti cirkulacijskog sustava (6.533 slučaj). Većina hospitalizacija bila je u KBC Osijek (6.488 novotvorina i 5.931 bolesti cirkulacijskog sustava). Za oba glavna razloga hospitalizacije bio je veći broj hospitaliziranih muškaraca nego žena kao što se vidi na **sl. 3.15-7**.

Međutim, u ukupnom broju hospitalizacija, čak i kada se izuzmu trudnoće, ukupno je bilo više hospitaliziranih žena no muškaraca u 2018. godini. Po broju hospitalizacija u 2018. godini na trećem mjestu bila je trudnoća odnosno 3.713 slučajeva u Osječko-baranjskoj županiji (što čini 8,6 % od ukupnog broja hospitalizacija odnosno 15,7 % slučajeva hospitalizacija žena) od čega 2.979 u KBC Osijek (što čini 8,0 % od ukupnog broja hospitalizacija odnosno 14,7 % slučajeva hospitalizacija žena).

Izuzmu li se trudnoće kao razlog hospitalizacije, bolesti dišnog sustava po broju hospitalizacija na 8. su mjestu po broju hospitalizacija u Osječko-baranjskoj županiji odnosno 9. mjestu u KBC Osijek.



Izvor podataka: NZZJZ Osječko-baranjske županije Prikaz: EKONERG

Sl. 3.15-7: Broj hospitalizacija žena i muškaraca po skupinama bolesti u Osječko-baranjskoj županiji (lijevo) i KBC Osijek (desno) u 2018. godini

Tab. 3.15-8: Izabrani pokazatelji hospitalizacije u Osječko-baranjskoj županiji i KBC Osijek

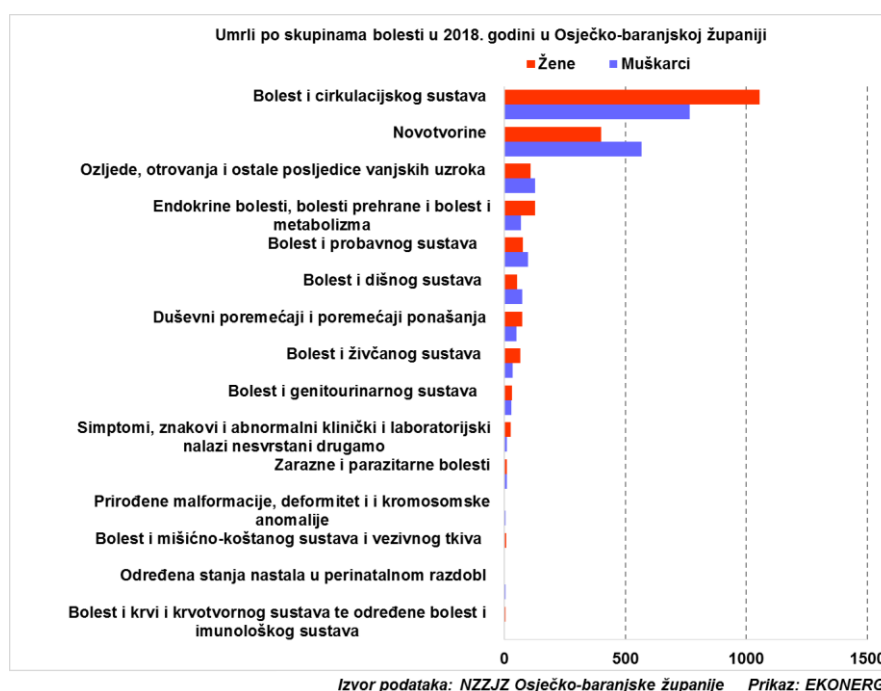
SKUPINA BOLESTI	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA			KBC OSIJEK		
	Ukupno	Žene	Muškarci	Ukupno	Žene	Muškarci
II Novotvorine	6928 (16,0%)	3401 (14,4%)	3527 (18,1%)	6488 (17,5%)	3146 (15,5%)	3342 (19,9%)
IX Bolesti cirkulacijskog sustava	6533 (15,1%)	2952 (12,5%)	3581 (18,4%)	5931 (16%)	2670 (13,2%)	3261 (19,4%)
X Bolesti dišnog sustava	2076 (4,8%)	832 (3,5%)	1244 (6,4%)	1600 (4,3%)	662 (3,3%)	938 (5,6%)
XV Trudnoća, porođaj i babinje	3713 (8,6%)	3713 (15,7%)	-	2979 (8%)	2979 (14,7%)	-
X Bolesti dišnog sustava	2076 (4,8%)	832 (3,5%)	1244 (6,4%)	1600 (4,3%)	662 (3,3%)	938 (5,6%)
UKUPNO	43181 (100%)	23688 (100%)	19493 (100%)	37066 (100%)	20233 (100%)	16833 (100%)

Uz „starije osobe“ tj. osobe starosti 65 i više godina vezana je otprilike trećina hospitalizacija. U 2018. godini zabilježen je 14.646 slučaj što čini 33,8 % od ukupnog broja hospitalizacija u Osječko-baranjskoj županiji od čega 12.905 slučajeva što čini 34,8 % od ukupnog broja hospitalizacija u KBC Osijek.

Prirodno, u dobnoj skupini 65 i više godina najveći je broj hospitalizacija vezan za bolesti cirkulacijskog sustava (26,7 % u Osječko-baranjskoj županiji odnosno 27,4 % u KBC Osijek), a zatim novotvorina (21,5 % u Osječko-baranjskoj županiji odnosno 22,9 % u KBC Osijek)⁶².

U 2018. godini u Osječko-baranjskoj županiji umrlo je 3886 osoba: 2043 žene i 1843 muškarca. Opća stopa mortaliteta u Županiji iznosila je 14,0 umrlih na 1000 stanovnika, što je nešto više od hrvatskog prosjeka (12,9 umrlih na 1000 stanovnika). Umrli u dobi 65 i više godina činili su 81 % umrlih stanovnika Osječko-baranjske županije u 2018. godini.

Na **sl. 3.15-8** prikazan je broj umrlih žena i muškaraca po skupinama bolesti u 2018. godini na području Osječko-baranjske županije. Glavni uzrok smrtnosti stanovnika Osječko-baranjske županije su bolesti cirkulacijskog sustava (46,8 %), a zatim novotvorine (24,9 %). U 2018. godini opća stopa smrtnosti od bolesti cirkulacijskog sustava u Osječko-baranjskoj županiji iznosila je 46,83 umrlih na 1000 stanovnika, bila je nešto viša od nacionalnog prosjeka (43,73) dok je opća stopa smrtnosti od novotvorina iznosila 24,88 umrlih na 1000 stanovnika bila nešto niža od hrvatskog prosjeka (26,96).



Sl. 3.15-8: Umrli po skupinama bolesti u 2018. godini na području Osječko-baranjske županije

Kod žena je smrtnost zbog bolesti cirkulacijskog sustava (1055 smrti što čini 51,6 % umrlih žena) znatno veća od smrtnosti uzrokovane novotvorinama (366 smrti što čini 19,5 % umrlih žena). Detaljnija statistika smrtnosti u 2018. godini otkriva da su: ishemijska bolest srca (25,6 %) bila glavni uzrok smrti u žena Osječko-baranjske županije, nakon čega slijede cerebrovaskularne bolesti (15,5 %) i šećerna bolest (6,1 %).

Kod muškaraca bolesti cirkulacijskog sustava također su glavni uzrok smrti (765 smrti što čini 41,5 % umrlih muškaraca), a zatim novotvorine (568 što čini 30,8 % umrlih muškaraca). Prva tri

⁶² Postoci se odnose na udjele u odnosu na ukupni broj hospitalizacija osoba starosti 65 i više godina.

uzroka smrti kod muškaraca Osječko-baranjske županije u 2018. bili su: ishemijska bolest srca (21,4 %), cerebrovaskularne bolesti (15,5 %) te zloćudne novotvorine dušnica i pluća (8,1 %).

3.16. ODNOS PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA

3.16.1. NOVA CRPNA STANICA

TE-TO Osijek trenutno dobavlja sirovu vodu iz rijeke Drave na kojoj su u tu svrhu izgrađene dvije crpne stanice (CS) – CS Tranzit i CS Šećerana (sl. 3.16-1). CS Tranzit nalazi se oko 2,5 km nizvodno od CS Šećerana.

CS Tranzit izgrađena je isključivo za potrebe TE-TO Osijek. Kod planiranja navedene crpne stanice, kod nije uzet u obzir nepovoljan utjecaj uzvodno smještenog ispusta tehnološke otpadne vode iz Tvornice šećera Osijek (TŠO) te je ona tako smještena nizvodno od ispusta tehnoloških otpadnih voda TŠO u Dravu. Ubrzo nakon početka rada Bloka 45 MW, 1985. godine, ustanovljeno je da se u vrijeme kampanje prerade šećerne repe u TŠO u zahvaćenoj vodi nalazi šećer koji obradom u kemijskoj pripremi vode TE-TO Osijek nije moguće ukloniti. Kako se neuklonjeni šećer u procesu isparavanja vode u kotlu karamelizira na stjenke cijevi, rad postrojenja sa „slatkom“ vodom nije moguć. Dodatan je problem je u TŠO u nekoliko posljednjih godina, nakon kampanje šećerne repe, uvedena i tzv. žuta kampanja, koja produžuje razdoblje „zaslađivanja“ rijeke Drave za još 3-4 mjeseca. Kampanja tako počinje početkom listopada, a završava krajem ožujka, dakle traje tijekom gotovo cijelog perioda postojanja toplinskog konzuma CTS-a grada Osijeka. Drugi problem ove lokacije je zatrpavanje usisnih korpi CS Tranzit, što je uzrokovano radovima na proširenju luke Osijek. Proširenjem je predviđena izgradnja pregrade na 14+110 rkm rijeke Drave, a njenom izgradnjom, vodozahvat CS Tranzit ostao je van protočnog dijela rijeke, što za posljedicu ima taloženje nanosa i zatrpavanje usisnih košara, kao i velike količine organskih tvari u zahvaćenoj vodi. Zbog svega gore navedenog donesena je odluka da se vodozahvat sa CS Tranzit bez produljenja usisnih cijevi (korito rijeke Drave pomaknuto prema sjeveru, što zahtjeva produljenje usisnih cijevi za cca. 280 m) više ne koristi.

CS Šećerana, koju je TE-TO Osijek do sada zajednički koristio s Tvornicom šećera Osijek, locirana je uzvodno od ispusta tehnoloških otpadnih voda šećerane. Upotreba dijela prostora CS Šećerana u kojem su smještene crpke za dobavu sirove vode za potrebe TE-TO Osijek nije pravno regulirana, odnosno s TŠO ne postoji ugovor o najmu, već se prostor koristi na temelju suglasnosti na projektirano tehničko rješenje. Zgrada u kojoj je smješten elektromotorni razvod i ekspanzijska posuda za potrebe CS TE-TO Osijek unutar CS Šećerane je izgrađena na međi dviju katastarskih čestica u gradskom vlasništvu. Problemi vezani uz ovakvo stanje uvijek su mogući (npr. u slučaju promjene vlasništva u TŠO i vlasnika gradske čestice)

Iz navedenih razloga, isplanirana je izgradnja dovodnog tlačnog cjevovoda sirove dravske vode za potrebe TE-TO Osijek (tehnološke i rashladne vode) uzvodno od ispusta tehnološke vode TŠO, kao i nove crpne stanice za vodozahvat sirove dravske vode.

Predviđeni zahvat u prostoru (nije predmet ovog zahvata) obuhvaća izgradnju nove crpne stanice i bunara, ograde oko parcele te usisnih cjevovoda koji će se postaviti u korito rijeke Drave, nizvodno od CS Šećerane, ali opet uzvodno od ispusta tehnološke otpadne vode tvornice šećera (sl. 3.16-1), čime se osigurava sigurna dobava sirove vode bez gore opisanih problema vezanih uz CS Tranzit i CS Šećerana.



Sl. 3.16-1: Položaj postojećih crpnih stanica i planirane nove crpne stanice

3.16.2. NOVE PROIZVODNE JEDINICE

Temeljni izvori za proizvodnju toplinske energije za potrebe centraliziranog vrelovodnog i parnog sustava grada Osijeka su u pogonu od 1974. godine (SBK Steambloc kotlovnica 3x18 t/h pare 12 bara i kotao na otpadnu toplinu izlaznih dimnih plinova KNOT plinsko turbinskih agregata PTE kapaciteta 56 t/h pare 12 bara) i 1984. (kogeneracijski blok 45 MW električne i 139 MW toplinske snage). Uz to, blok 45 MW odradio je više od 150.000 radnih sati. Novo kogeneracijsko postrojenje na drvenu masu, BE-TO Osijek, pušteno je u pogon 2018. godine i kapaciteta je 12 t/h pare, tlaka 12 bara ili 10 MW.

Rezervne i vršne proizvodne jedinice za proizvodnju toplinske energije za potrebe vrelovodnog i parnog sustava grada Osijeka instalirane su i na lokaciji HEP Toplinarstva d.o.o., Cara Hadrijana 3, a puštene su u pogon između 1963. i 1982. godine. Za njih se predviđa gašenje lokacije, a time će se u potpunosti ugasiti vršne i rezervne proizvodne jedinice za proizvodnju pare i vrele vode.

Budući da su, osim BE-TO Osijek, sve jedinice za proizvodnju toplinske energije u pogonu između 30 i 50 godina, iste su u završnoj fazi svog eksploatacijskog vijeka, te se ne može očekivati njihova pouzdanost u radu koju zahtijeva preuzeta ugovorna obveza za isporuku toplinske energije prema HEP Toplinarstvu d.o.o. i potrošačima toplinske energije grada Osijeka. Uzevši u obzir naprijed navedeno, planirano je izgraditi nove proizvodne kapacitete u svrhu čega se planira izgradnja nove parne i vrelovodne kotlovnice (bit će predmet drugog postupka).

Kapacitet parne i vrelovodne kotlovnice određen je potrebama za tehnološkom parom tijekom ljetnih mjeseci, te potrebama za tehnološkom parom i CTS-a tijekom zimskih mjeseci. Na osnovi

izrađenih analiza, HEP Proizvodnja, Pogon TE-TO Osijek, odlučio je izgraditi parnu i vrelovodnu kotlovnicu sljedećih karakteristika:

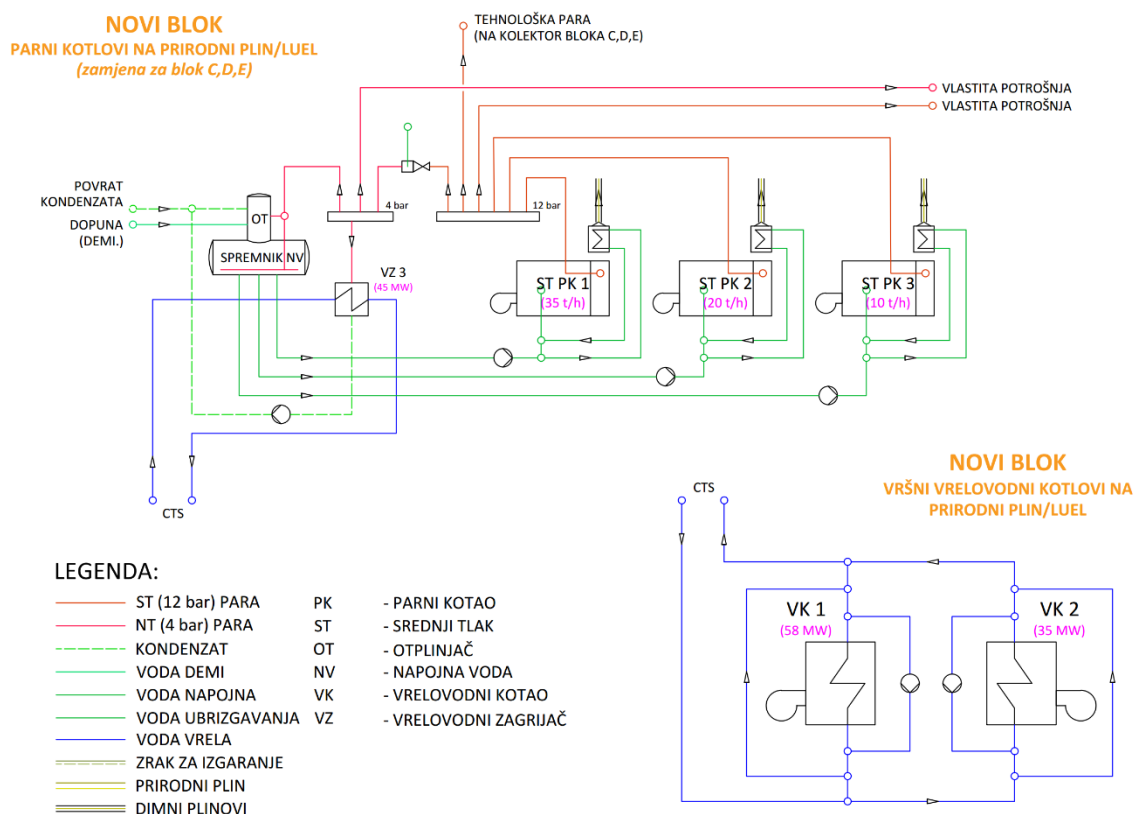
Parna kotlovnica:

- 3 kotla kapaciteta 1x35 t/h, 1x20 t/h i 1x10 t/h pregrijane pare (12 bar i 250 °C)

Vrelovodna kotlovnica:

- 2 kotla kapaciteta 1x58,1 MW, 1x34,9 MW

Na **sl. 3.16-2** prikazana je principijelna toplinska shema bloka nove kotlovnice, a na **sl. 3.16-3** planirani smještaj parne kotlovnice.



Sl. 3.16-2: Principijelna toplinska shema bloka nove kotlovnice

Kako bi se osigurala raspoloživost novog kapaciteta u svim uvjetima, obvezna je mogućnost dvojnog loženje kotlova; osnovno gorivo je zemni plin, a alternativno je plinsko ulje za loženje s niskim sadržajem sumpora (LUEL), a koje omogućuje zadovoljenje graničnih vrijednosti emisija u skladu sa zahtjevima IED direktive, odnosno Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21).

U prvim godinama nakon izgradnje kapaciteti novih kotlovnica će biti dopuna postojećim kapacitetima (kogeneracijski blok A (Blok 45 MW) 139 MW toplinske snage, BE-TO Osijek 12 t/h pare 12 bar ili 10 MW toplinske snage i Steamblock kotlovi 3x18 t/h pare 12 bar), a nakon planirane izgradnje KKP Osijek i akumulatora topline (snage punjenja/praznjenja 100 MW i toplinskog kapaciteta 700 MWh), nadopuna ili zamjena novim kapacitetima.

U vrijeme rada planiranog zahvata u radu će biti i parna kotlovnica za koju će se provoditi zaseban upravni postupak, a budući da se ne radi o odobrenom planiranom zahvatu, u ovoj studiji neće

se analizirati njihov kumulativni utjecaj. Izgradnja vrelovodne kotlovnice bit će obuhvaćena drugim postupkom procjene utjecaja na okoliš unutar kojeg će se ocijeniti kumulativan utjecaj s ostalim proizvodnim jedinicama na lokaciji.

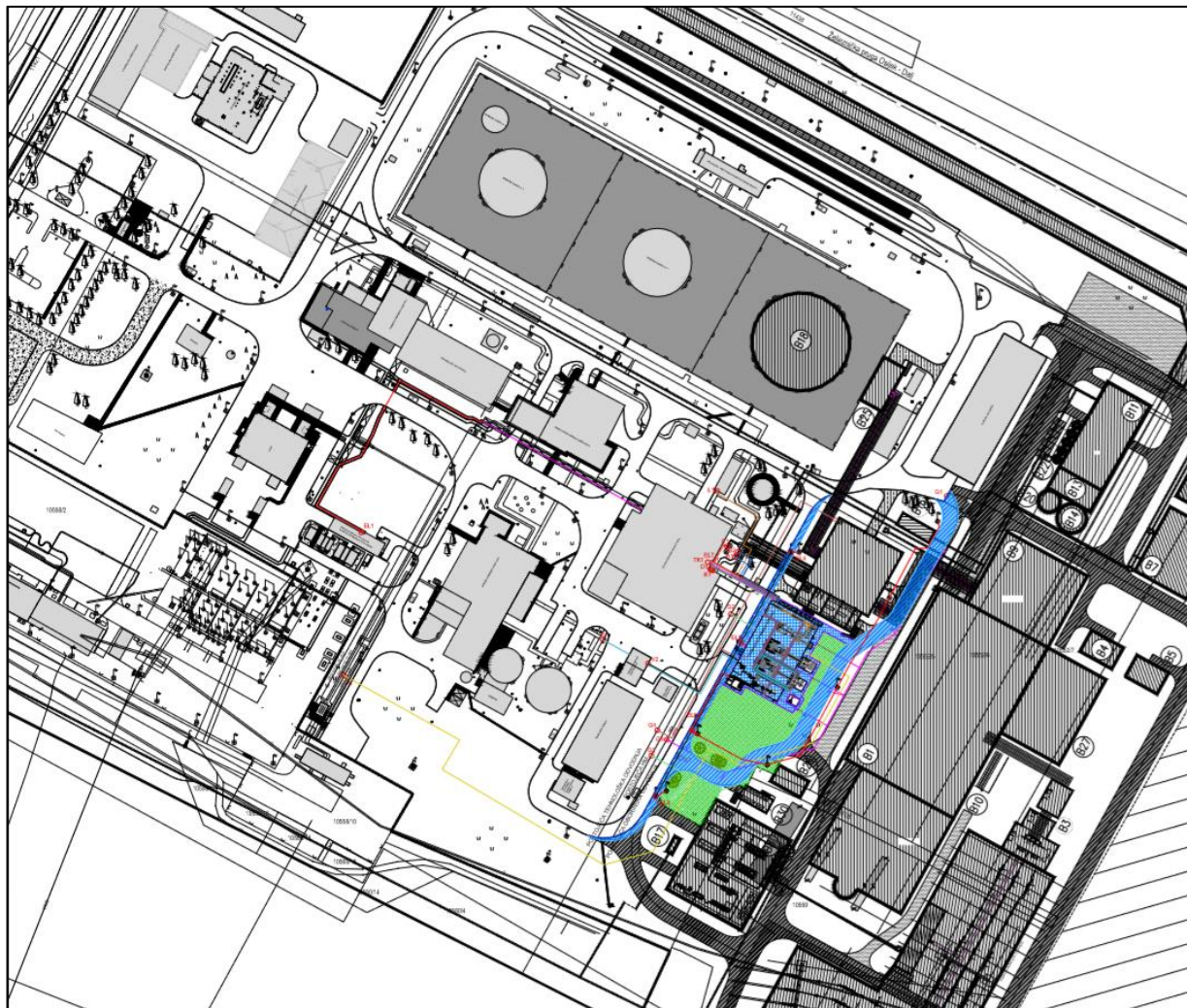
Kako je navedeno u uvodnom dijelu Studije, uz lokaciju TE-TO Osijek planirana je izgradnja većeg kombi-kogeneracijskog bloka KKE Osijek 500 koji obuhvaća i izgradnju akumulatora topline na lokaciji TE-TO Osijek. Budući da je za navedeni zahvat Lokacijska dozvola pravomoćna u upravnom smislu te je također konzumirana ishodom građevinskih dozvola za izgradnju toplinske stanice i akumulatora topline, nositelj zahvata zadržava Lokacijsku dozvolu zbog čega se mora razmotriti utjecaj režima rada planiranog zahvata (KKP) koji je predmet ove studije u odnosu na režim rada KKE Osijek 500.

Slijedom navedenih činjenica, režim rada novog postrojenja KKP Osijek u odnosu na rad KKE Osijek 500 je sljedeći:

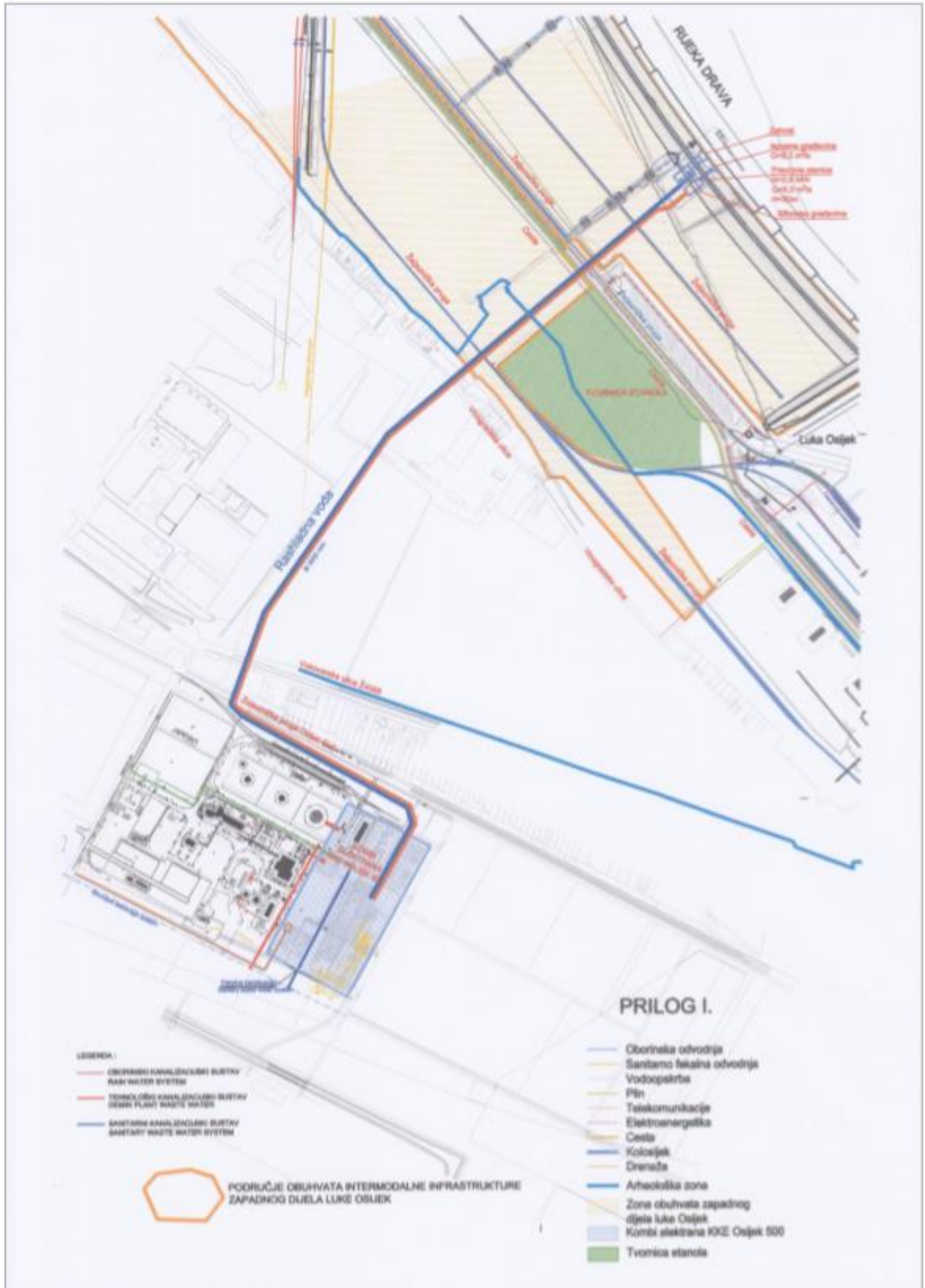
- Kad KKE 500 radi, ne radi KKP
- Kad KKP radi, ne radi KKE 500
- Nije moguć istovremeni rad obje jedinice KKP Osijek i KKE Osijek 500.

Zbog navedenoga, u ovoj Studiji neće se razmatrati kumulativan utjecaj planiranog zahvata KKP Osijek s KKE Osijek 500.

Na **sl. 3.16-4** daje se prikaz obuhvata planiranog zahvata KKE Osijek 500 preuzet iz Studije o utjecaju na okoliš PLINSKE KOMBI KOGENERACIJSKE ELEKTRANE „KKE OSIJEK 500“, INSTITUT IGH d.d., 2014. Tamnosjenčani objekti na **sl. 3.16-3** koja prvenstveno prikazuje planirani smještaj parne kotlovnice, predstavljaju objekte KKE Osijek 500 s akumulatorom topline (lokacija spremnika tekućeg goriva br. 3).



Sl. 3.16-3: Planirani smještaj parne kotlovnice unutar TE-TO Osijek



Sl. 3.16-4: Prikaz obuhvata KKE Osijek 500

3.17. VARIJANTA „NE ČINITI NIŠTA“

Ukoliko planirani zahvat ne bi bio realiziran, postojeće jedinice bi morale nastaviti s radom kako je to danas. Sustav izgaranja na kotlovima WBK1 i WBK2 Bloka 45 MW (Blok A) je rekonstruiran krajem 2017. godine čime je omogućeno zadovoljenje graničnih vrijednosti emisija za NO_x < 100 mg/Nm³. Dakle sa stajališta zaštite okoliša ova proizvodna jedinica može raditi u budućnosti. Jednako je i sa SBK kotlovima. Dakle, što se tiče stanja kvalitete zraka i okoliša općenito, nerealizacijom zahvata ništa se ne bi promijenilo.

Međutim, daljnji rad Bloka A mogao bi biti problematičan iz više razloga:

- tehnički, problematična je starost od 35 godina zbog koje su izraženije potrebe za održavanjem,
- tehnološki, riječ je o zastarjeloj koncepciji (Rankineov ciklus s vodenom parom) s niskim stupnjem djelovanja u kondenzacijskom režimu od cca 36-38 % (kad se ne proizvodi toplina), koji daje visok trošak proizvodnje električne energije. Zbog navedenog je blok danas u pogonu isključivo u ogrjevnoj sezoni, jer su ostale proizvodne jedinice nedovoljne da pokriju toplinski konzum.
- veoma stroga regulativa vezana za energetska učinkovitost u zgradarstvu prihvaća CTS kao rješenje za toplinsku opskrbu novih zgrada, ali uvjetuje da u toj toplini bude visok udio kogeneracije i/ili obnovljivih izvora energije; u tom kontekstu s blokom A bi to možda moglo biti problematično (npr. ako se zbog visokih troškova proizvodnje električne energije iz bloka A radije upogone plinski kotlovi u ogrjevnoj sezoni).
- postojeća konfiguracija TE-TO Osijek ima dosta nisku sigurnost toplinske opskrbe, što imajući na umu još i starost postojećih jedinica daje naslutiti da bi se bez novog bloka u budućnosti mogle pojaviti neke problematične situacije tijekom sezone grijanja. U slučaju kvara na Bloku A, postojeće proizvodne jedinice nemaju dovoljno kapaciteta da osiguraju potpunu opskrbu toplinskom energijom i parom, te bi definitivno došlo do problema u njihovoj opskrbi.

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM GRAĐENJA, KORIŠTENJA I UKLANJANJA ZAHVATA

4.1. OPIS I OBILJEŽJA MOGUĆIH UTJECAJA

4.1.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

4.1.1.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje zahvata je posljedica emisija u zrak ispušnih plinova vozila i opreme koja će se koristiti za potrebe izgradnje, odnosno emisija teretnih kamiona i građevinskih strojeva. Emisije ispušnih plinova potrebnih strojeva ovisi o vrstama i intenzitetu aktivnosti na gradilištu. Glavne onečišćujuće tvari u ispušnim plinovima svih dizelskih motora građevinskih vozila i strojeva su: sumporov dioksid (SO_2), dušikovi oksidi (NO_x), čestice (PM), hlapivi organski spojevi (HOS) i policiklički aromatski ugljikovodici (PAH).

S obzirom da je predmetni zahvat malog intenziteta, emisija onečišćujućih tvari motora građevinskih strojeva i teških vozila su ograničenog trajanja i uglavnom će biti prostorno ograničene na površinu gradilišta, te neće utjecati na kvalitetu zraka na najbližem naseljenom području.

Dodatno, za utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje zahvata značajna može biti fugalna emisija prašine koja je dijelom posljedica građevinskih radova (čišćenje terena, iskopavanje, nasipavanje i dr.), a dijelom nastaje dizanjem prašine s tla uslijed kretanja građevinskih strojeva i vozila po gradilištu. Emisija prašine zbog građevinskih radova na gradilištu vrlo je promjenjiva, te ovisi od vrsti i intenzitetu građevinskih radova, ali na nju utječu i meteorološki uvjeti. U nepovoljnom smislu može djelovati vjetar jer povećava kako emisiju tako i raznošenje prašine. S druge strane kiša može umanjiti emisije prašine (vlažniji materijal manje praši).

Utjecaj fugalne emisije prašine na kvalitetu zraka tijekom izgradnje ograničenog je trajanja, te je za predmetni zahvat malog intenziteta, a može se dodatno minimizirati primjenom odgovarajućih mjera u pojedinim fazama izgradnje, npr. po potrebi za suha i vjetrovita vremena prskanje vodom površina rastresitih materijala kako bi se na što manju mjeru svela emisija prašine.

4.1.1.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

S obzirom na značajke emisije termoenergetskih objekata koji koriste prirodni plin kao gorivo, utjecaj na kvalitetu zrak prvenstveno se odnosi na porast koncentracija dušikovog dioksida (NO_2) u neposrednoj okolini izvora. Iako je emitirani NO_x prekursor ozona, utjecaj na prizemne koncentracije ozona nije zamjetan unutar nekoliko kilometara udaljenosti od izvora zbog dinamike fotokemijskih procesa u dimnoj perjanici (srednje) visokog dimnjaka.

Primjenom modela disperzije AERMOD proračunat je doprinos novog bloka KKP Osijek porastu koncentracija dušikovog dioksida (NO_2) u okolišu. Proračun modelom disperzije obuhvatio je područja naselja najbližih TE-TO Osijek odnosno područje veličine 10 x 10 km s gustoćom receptora 200 metara.

Kumulativni utjecaj ocjenjen je uzevši u obzir pozadinske koncentracije određene mjerenjem koncentracija NO₂ na mjernejoj postaji Osijek-1. S obzirom na dominantne izvore emisija u zrak, mjerna postaja Osijek-1 kategorizirana kao gradska prometna postaja, smještena je na raskrižju najprometnijih osječkih ulica. Opravdano je stoga pretpostaviti da mjerenja na postaji Osijek-1 odražavaju stanje maksimalnih koncentracija NO₂ na području Osijeka.

Optimizacija visine dimnjaka

Prije procjene razine utjecaja KKP Osijek provedena je optimizacija visine dimnjaka novog kombi bloka temeljem proračuna AERMOD modelom.

Parametri emisije prema podacima proizvođača opreme za rad pri maksimalnom opterećenju dani su u **tab. 4.1-1**.

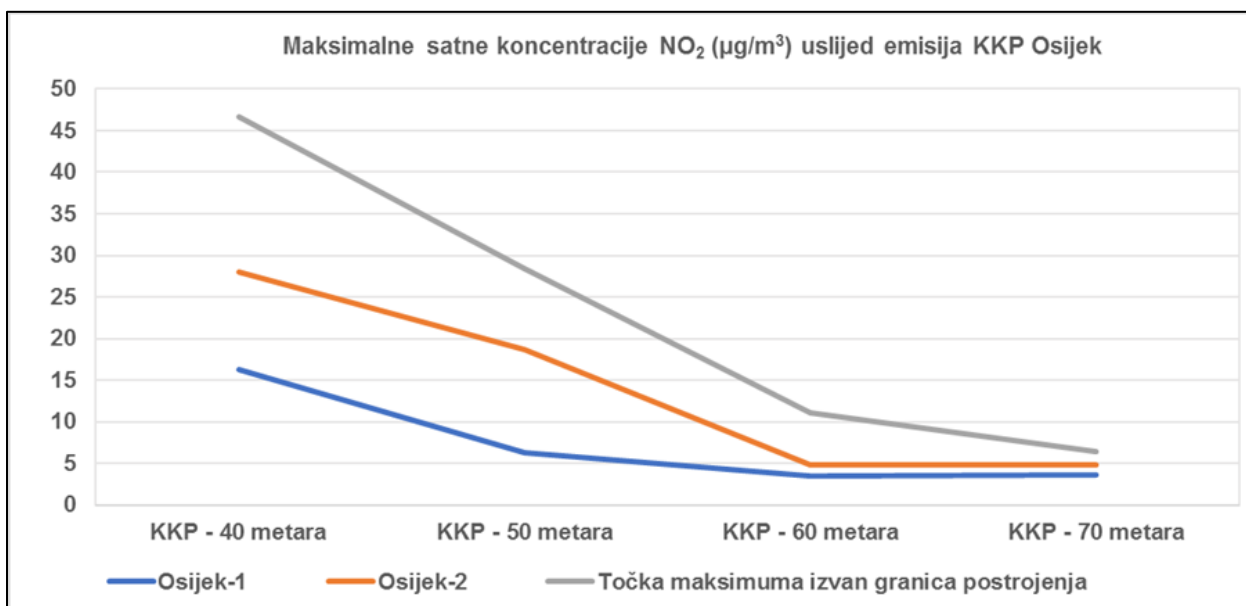
Tab. 4.1-1: Parametri emisije KKP na lokaciji TE-TO Osijek

Parametar	Vrijednosti parametara emisije
Visina ispusta u projektu	40 - 70 m
Promjer	2,96 m
Brzina dimnih plinova	18 m/s
Temperatura dimnih plinova	353,75 K
Emisija NO _x	3,92 g/s

U načelu s povećanjem visine dimnjaka smanjuje se utjecaj izvora na okolnu razinu prizemnih koncentracija. Stoga je cilj optimizacije odrediti visinu dimnjaka kod koje za zadanu emisiju u okolišu neće doći do prekoračenja graničnih vrijednosti kvalitete zraka uzevši u obzir i utjecaj ostalih izvora emisija u zrak na promatranom području.

Emisije plinskog bloka mogu utjecati samo na razinu maksimalnih satnih koncentracija NO₂, dok je utjecaj na godišnje koncentracije zanemariv zbog relativno male emisije kroz visoki dimnjak. Stoga je parametar spram kojeg se i radi optimizacija visine dimnjaka KKP Osijek upravo maksimalna satna koncentracija NO₂ u okolici TE-TO Osijek.

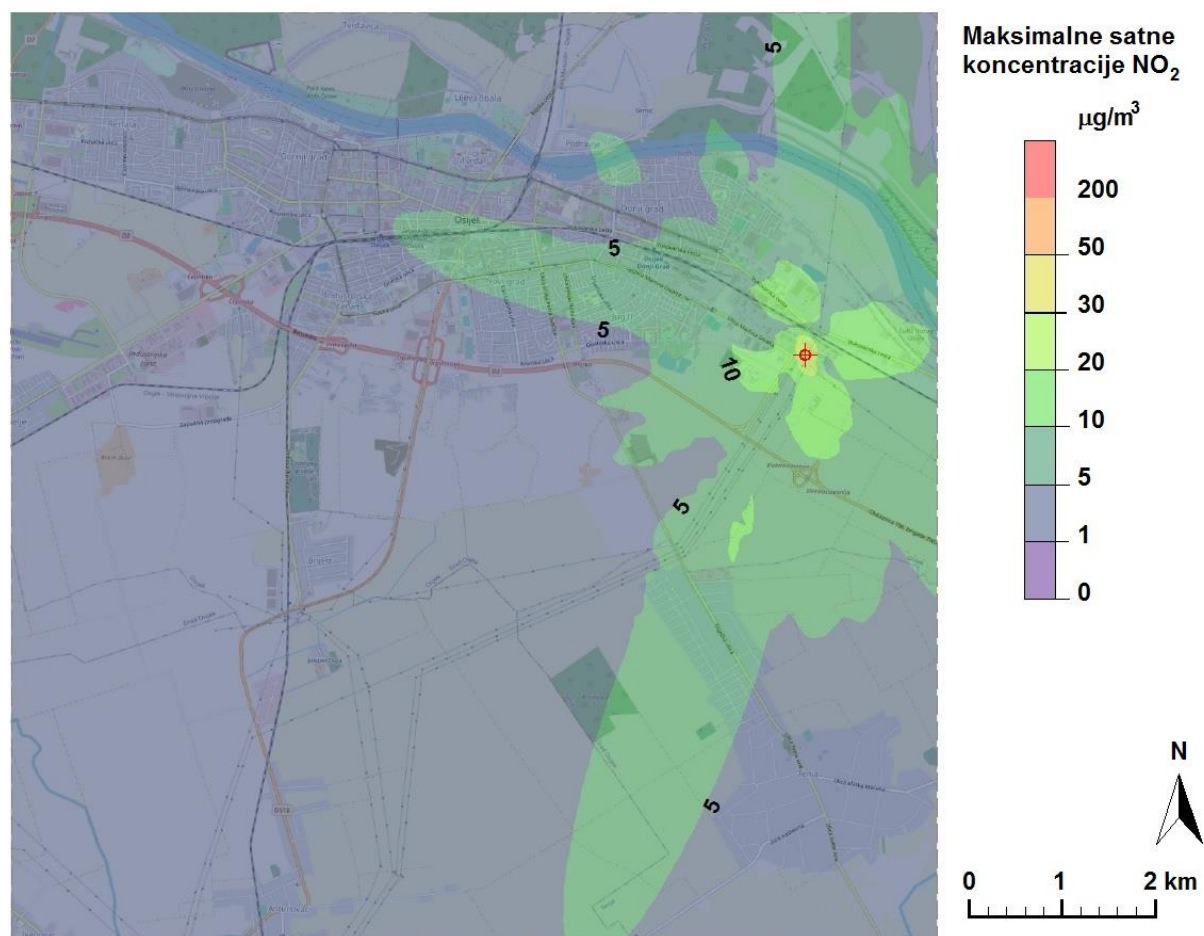
U postupku optimizacije visine dimnjaka analizirano je kako porast visine dimnjaka utječe na smanjenje prizemnih koncentracija NO₂ u okolici postrojenja. S obzirom na karakteristike postrojenja razmatran je utjecaj za raspon visina dimnjaka između 40 i 70 metara. Glavni kriterij za odabir optimalne visine dimnjaka je da s daljim porastom visine dimnjaka nema značajnijeg smanjenja koncentracija na okolnom području. Dovoljno visok dimnjak omogućuje bolju disperziju onečišćenja te osigurava da ne dolazi do povlačenja dimne perjanice prema tlu zbog zračnog vrtloga u zavjetrini zgrada. Za odabir optimalne visine dimnjaka na lokaciji zahvata postavljen je i dodatni zahtjev, a to je da maksimalni doprinos novog postrojenja satnoj koncentraciji NO₂ nije veći od 20 µg/m³. Ovaj uvjet proizašao je iz maksimalne razine satnih koncentracija izmjerenih na mjernejoj postaji Osijek-1 u razdoblju 2016.-2019. godine.



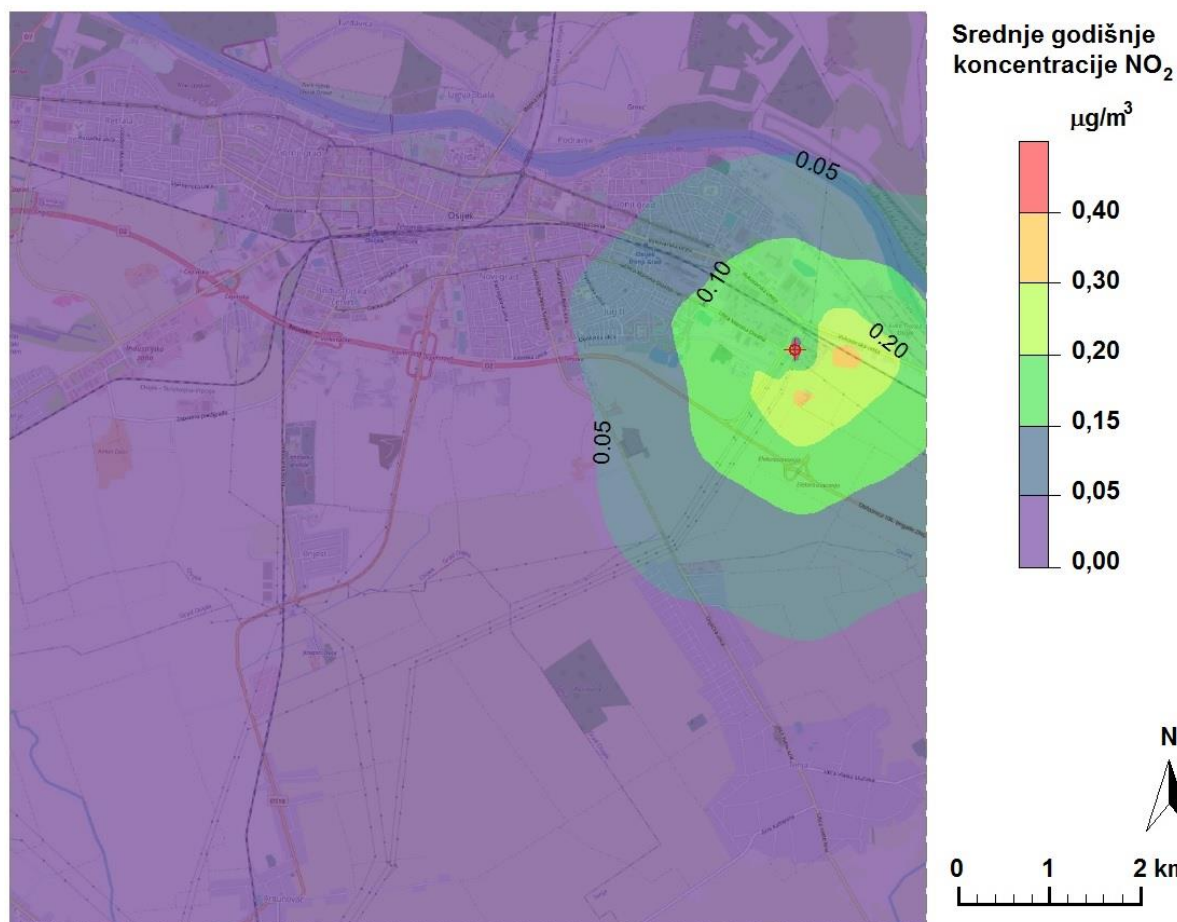
Sl. 4.1-1: Maksimalne satne koncentracije NO_2 pod utjecajem emisije KKP Osijek za visine dimnjaka između 40 i 70 metara

Na temelju **sl. 4.1-1** i ograničenja da maksimalni doprinos satnoj koncentraciji bude manji od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, optimalna visina dimnjaka KKP Osijek iznosi 60 metara.

Utjecaj emisija KKP Osijek na maksimalne satne i srednje godišnje koncentracije NO_2 na širem osječkom području prikazan je na **sl. 4.1-2** i **sl. 4.1-3**.



Sl. 4.1-2: Maksimalne satne koncentracije NO₂ pod utjecajem emisija KKP Osijek



Sl. 4.1-3: Prosječne godišnje koncentracije NO₂ pod utjecajem emisija KKP Osijek

Rezultati modela kvalitete zraka ukazuju da emisije pri radu zahvata neće značajnije podići razinu koncentracija NO₂ u okolici postrojenja TE-TO Osijek. Maksimalni kratkotrajni utjecaj zahvata na razinu onečišćenja zraka dušikovim dioksidom u okolici postrojenja TE-TO Osijek manji je od 10 % iznosa granične vrijednosti za satne koncentracije NO₂ koja iznosi 200 µg/m³. Maksimalni dugotrajni utjecaj zahvata na razinu onečišćenja zraka dušikovim dioksidom u okolici postrojenja TE-TO Osijek manji je od 1 % iznosa granične vrijednosti za godišnje koncentracije NO₂ koja iznosi 40 µg/m³.

U nastavku je sagledan kumulativni utjecaj zahvata na kvalitetu zraka, uzevši u obzir postojeću razinu onečišćenja zraka dušikovim dioksidom temeljem mjerenja na postaji Osijek-1. S obzirom na lokaciju mjerne postaje u blizini velikog i prometnog raskrižja, izmjerene razine odražavaju maksimalno onečišćenje zraka dušikovim dioksidom na području Osijeka te su stoga reprezentativne za konzervativnu ocjenu kumulativnog utjecaja zahvata na kvalitetu zraka.

Prema godišnjim izvješćima o praćenju kvalitete zraka⁶³ u razdoblju 2016.-2019. godina, razina onečišćenja zraka NO₂ u Aglomeraciji Osijek bila je ispod gornjeg praga procjene za satne koncentracije NO₂ koji je definiran kao 70 % iznosa granične vrijednosti. S obzirom da je

⁶³ Godišnja izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za godine iz razdoblja: 2016.-2019. Izvješća su dostupna na mrežnim stranicama <http://iszz.azo.hr/iskzl/godizvrpt.htm?pid=0&t=0>

maksimalni doprinos zahvata koncentracijama NO₂ manji od 10 % iznosa granične vrijednosti, kumulativni utjecaj je manji od 80 %. Zahvat stoga neće uzrokovati prekoračenje granične vrijednosti za satne koncentracije NO₂ na području Osijeka.

Godišnje koncentracije NO₂ u razdoblju 2016.-2019. godina bile su⁶⁴ manje od 70 % iznosa granične vrijednosti. Utjecaj zahvata na razinu godišnje koncentracije NO₂ u okolici je zanemariv tj. manji od 1 % te neznatno doprinosi porastu godišnje koncentracije. Stoga zahvat neće uzrokovati prekoračenje granične vrijednosti za godišnju koncentraciju NO₂ na području Osijeka. Uzevši u obzir kumulativni utjecaj, zahvat neće uzrokovati pogoršanje postojeće kvalitete zraka spram razina NO₂ dok je utjecaj zahvata na razine ostalih onečišćujućih tvari u okolici zanemariv s obzirom da zahvat koristi prirodni plin kao gorivo.

4.1.2. UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

4.1.2.1. Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Postrojenje TE-TO Osijek sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11)⁶⁵ i Uredbi o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 69/12) posjeduje Dozvolu za emisije stakleničkih plinova (KLASA: UP/I 351-02/13-90/14, URBROJ: 517-06-1-2-1-14-10 od 31. ožujka 2014., KLASA: UP/I 351-02/14-90/35, URBROJ: 517-06-1-2-1-15-11 od 26. lipnja 2015., KLASA: UP/I 351-02/17-90/22, URBROJ: 517-06-1-2-1-18-10 od 6. lipnja 2018., KLASA: UP/I 351-02/19-89/33, URBROJ: 517-04-1-1-19-1 od 19. ožujka 2019., KLASA: UP/I 351-02/19-86/03, URBROJ: 517-04-1-1-19-9 od 11. lipnja 2019. i KLASA: UP/I 351-02/20-86/04, URBROJ: 517-04-1-1-20-4 od 23.11.2020.). Postrojenje je obveznik ishođenja predmetne dozvole budući da se u postrojenju provodi djelatnost iz Priloga I. Uredbe o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 69/12): 1. Izgaranje goriva u postrojenjima ukupne nazivne ulazne toplinske snage iznad 20 MW.

U **tab. 4.1-2** su dane emisije stakleničkih plinova iz razdoblja 2015. – 2019. godina iz proizvodnih jedinica TE-TO Osijek te ukupna emisija iz godišnjih izvještaja koja je nešto viša budući da uključuje i emisije iz dizel agregata. Emisije prije izgradnje kogeneracijskog postrojenja na šumsku biomasu (BE-TO) kretale su se oko 100 kt CO₂/god te su pale na oko 70 kt CO₂/god nakon puštanja u rad nove proizvodne jedinice. Izgaranjem biomase dolazi do emisije CO₂, no prema preporuci IPCC-a⁶⁶ ona ne ulazi u izračun ukupne nacionalne emisije (iskazuje se kao informacija) jer su emisije CO₂ prethodno apsorbirane tijekom rasta i razvoja biomase. Ponori ili emisije ugljikova dioksida uslijed promjene u biomasi šume računaju se u okviru sektora Korištenje zemljišta, prenamjena zemljišta i šumarstvo. U **tab. 4.1-2** navedena je i emisija CO₂ iz BE-TO, međutim za istu postrojenje ne treba plaćati u europskom sustavu trgovanja emisijama stakleničkih plinova (EU ETS).

⁶⁴ Godišnja izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za godine iz razdoblja: 2016.-2019. Izvješća su dostupna na mrežnim stranicama <http://iszz.azo.hr/iskzl/godizvrpt.htm?pid=0&t=0>

⁶⁵ Važeći Zakon i Uredba u vrijeme ishođenja Dozvole. Danas je na snazi Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19) i Uredba o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 89/20)

⁶⁶ IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan

Tab. 4.1-2: Emisije stakleničkih plinova (t CO₂/god) iz TE-TO Osijek u razdoblju 2015. – 2019. godina

Godina	Blok 45 MW	PTE (PTA1+PTA2)	SBK	BE-TO	UKUPNO	UKUPNO (Izvjeshće)	Besplatne jedinice
2015.	81.334,47	99,99	9.342,08	-	90.776,54	90.777	43.150
2016.	75.546,49	14.586,48	9.069,67	-	99.202,64	99.203	36.761
2017.	77.523,09	10.942,80	7.890,40	-	96.356,29	96.358	31.687
2018.	64.800,19	2.951,91	5.816,02	0 35.010,66	73.568,12 108.578,78	73.569	26.777
2019.	59.473,29	-	6.999,25	0 40.584,71	66.472,54 107.057,26	66.473	22.026

Budući da TE-TO Osijek proizvodi toplinu, sukladno Pravilniku o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima (NN 43/12), postrojenju su dodijeljene određene količine besplatnih jedinica u promatranom razdoblju koje se također navode u **tab. 4.1-2**.

Za buduće stanje na lokaciji TE-TO Osijek, podaci o potrošnji goriva (na temelju 6880 sati rada za KKP Osijek) i proizvodnji toplinske i električne energije proizvodnih jedinica koje će raditi u promatranj 2025. godini preuzeti su iz Studije izvodljivosti izgradnje kombi-kogeneracijskog postrojenja na lokaciji TE TO Osijek⁶⁷. Za izračun emisija CO₂ korišten je emisijski faktor 56,1 t CO₂/TJ_{goriva}⁶⁸.

Tab. 4.1-3: Predviđene emisije stakleničkih plinova (t CO₂/god) iz TE-TO Osijek u 2025. godini

Proizvodna jedinica	BE-TO Osijek	PK - 10 t/h	PK - 20 t/h	PK - 35 t/h	VK - 34,9 MW	VK - 58,1 MW	KKP Osijek	UKUPNO
Emisija CO ₂ , t/god	0.00	4037,18	2807,24	4653,16	4170,47	244,37	155.929,28	171.841,71

PK – parni kotao, VK – vrelovodni kotao

Emisija CO₂ novog postrojenja na lokaciji bit će veća od postojećeg stanja zbog veće proizvodnje električne energije novog KKP Osijek. Međutim, specifične emisije novog postrojenja biti će manje. Za korektnu usporedbu treba pretpostaviti da je omjer proizvodnje električne energije i toplinske energije isti za novo i postojeće postrojenje. Što se tiče starog postrojenja, to je hipotetska varijanta, ali time je omogućena valjana usporedba. Stupanj pretvorbe toplinske energije goriva u korisnu toplinsku energiju i stupanj pretvorbe goriva u električnu energije drastično su različiti, pa kod izračuna ukupne specifične emisije treba pretpostaviti konstantan omjer. Za postojeće stanje preuzeti su faktori emisije kao prosjek 2015. - 2020. godine. Specifična emisija svih jedinica na lokaciji za buduće stanje je 238 gCO₂ po jednom kWh ukupno proizvedene toplinske i električne energije, dok je specifična emisija svih postojećih jedinica 366 gCO₂ po jednom kWh ukupno proizvedene toplinske i električne energije (GWh_e/GWh_{uk} = 0,59).

Postrojenje ima potencijal za dekarbonizaciju primjenom bioplina i zelenog vodika. Proporcionalno korištenoj količini (energetskom udjelu) smanjuje se emisija stakleničkih plinova postrojenja jer je emisija CO₂ primjenom ovih goriva jednaka nuli (ako se promatra emisija s

⁶⁷ Studija izvodljivosti izgradnje kombi-kogeneracijskog postrojenja na lokaciji TE TO Osijek, EKONERG d.o.o., Energetski institut Hrvoje Požar, studeni 2020.

⁶⁸ IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.

lokacije). S obzirom da nisu poznati izvori i dinamika razvoja infrastrukture za dobavu ovih goriva, nije moguće procijeniti dinamiku dekarbonizacije.

Ugljični otisak CTS-a grada Osijeka

Nastavno na izračun ukupnih emisija stakleničkih plinova, a u cilju dubljeg sagledavanja utjecaja zahvata na klimatske promjene, izračunate su ekvivalentne emisije CTS-a grada Osijeka s izgrađenim KKP Osijek i provedena je usporedba s postojećim stanjem. Proračuni ekvivalentnih emisija su provedeni sukladno normi HRN EN 15316-4-5:2008 Sustavi grijanja u zgradama -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava.

Tab. 4.1-4: Izračun ugljičnog otiska CTS-a grada Osijeka sa i bez KKP Osijek

	Oznaka / Jedinica	Postojeće stanje (Blok A)	KKP Osijek
Primarna energija goriva	$E_{\text{chp,gen}} / \text{GWh}$	260,40	772,08
Proizvedena električna energija u kogeneraciji	$E_{\text{el,chp,out}} / \text{GWh}$	59,89	393,44
Isporučena toplinska energija	$Q_{\text{chp,gen,out}} / \text{GWh}$	148,43	148,43
Primarna energija za potrebe CTS-a	$E_{\text{prim}} / \text{GWh}$	163,74	137,07
Ekvivalentne emisije CO ₂ za potrebe CTS-a*	-- / t/god	32.911	27.551

*Ekvivalentna emisija = emisija svedena na istu količinu predane korisne energije u CTS

Izgradnjom KKP Osijek smanjuju se ekvivalentne emisije iz CTS-a za 5.360 t CO₂ godišnje.

4.1.2.2. Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Klimatske promjene

U Petom izvješću Međuvladinog panela o klimatskim promjenama istaknuto je da je ljudski utjecaj na klimatski sustav jasan te da nedavne klimatske promjene imaju široki utjecaj na ljude i prirodu. Postoje nepobitni znanstveni dokazi o globalnom zatopljenju: atmosfera i ocean su se zagrijali, količine snijega i leda su se smanjile, a razina mora porasla.⁶⁹

Evidentno je da su klimatske promjene u tijeku i nije da ih je moguće u potpunosti zaustaviti već je potrebno prilagoditi im se. Uz globalno zatopljenje klimatske promjene karakterizira i učestalost pojave ekstremnih događaja, kao što su poplave i suše.

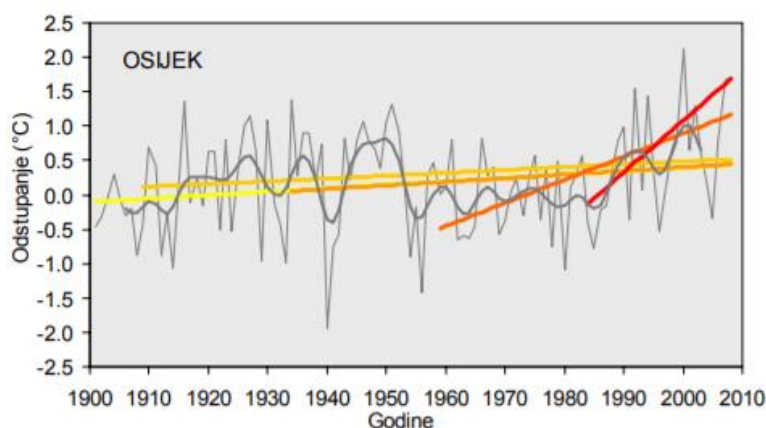
⁶⁹ IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Opažene klimatske promjene

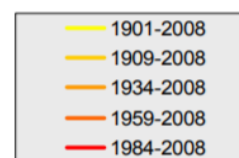
U okviru izrade Petog nacionalnog izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) (u nastavku Peto nacionalno izvješće) dijagnosticirane su klimatske varijacije i promjene temperature zraka i oborine na području Hrvatske temeljem podataka dugogodišnjih meteoroloških mjerenja. S obzirom na diverzifikaciju klime na području Hrvatske, opažene klimatske promjene analizirane su temeljem mjerenja na pet meteoroloških postaja reprezentativnih za pet klimatskih područja: Osijek (kontinentalna klima), Zagreb-Grič (kontinentalna klima pod blagim maritimnim utjecajem), Gospić (kontinentalna klima gorske Hrvatske pod jakim maritimnim utjecajem), Crikvenica (maritimna klima istočne obale sjevernog Jadrana) i Hvar (maritimna klima dalmatinskog otočja).

Planirani zahvat smješten je u području kontinentalne klime te su za opis klimatskih promjena reprezentativni podaci glavne meteorološke postaje u Osijeku. U nastavku je dan sažeti prikaz opaženih klimatskih promjena u Osijeku, temeljem podataka objavljenih u Petom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske.

Na **sl. 4.1-4** prikazane su promjene srednje godišnje temperature zraka i godišnje količine oborine na meteorološkoj postaji Osijek u razdoblju od 1901. do 2008. godine. Na grafovima su promjene temperature i oborine prikazane relativnim vrijednostima odnosno odstupanjem u odnosu na klimatske normale razdoblja 1961.-1990. Prema podacima iz Klimatskog atlasa Hrvatske⁷⁰ u razdoblju 1961.-1990. prosječna godišnja temperatura zraka iznosila je 10,8 °C, a prosječna godišnja količina oborine 650,4 mm.

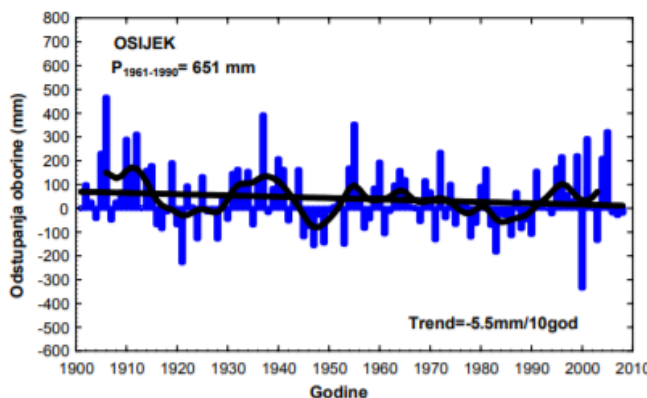


Vremenski niz srednje godišnje temperature zraka, pripadni 11-godišnji binomni klizni srednjaci i trendovi za 108-, 100-, 75-, 50- i 25-godišnje razdoblje.



Napomena: Jedinice su odstupanja (°C) od srednjaka 1961.-1990.

⁷⁰ Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al, 2008: *Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.*



Vremenski niz odstupanja godišnjih količina oborine od srednjaka 1961.-1990. (mm) i pripadni 11-godišnji binomni klizni srednjak i trendovi za razdoblje 1901.-2008.

Izvor: Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) Izabrana poglavlja: Opažene klimatske promjene u Hrvatskoj, Scenarij klimatskih promjena, Utjecaj klimatskih varijacija i promjena na biljke i na opasnost od šumskih požara (DHMZ, 2009.)

Sl. 4.1-4: Opažene klimatske promjene prema mjerenjima na meteorološkoj postaji Osijek u razdoblju 1901.-2008.

Najpoznatiji pokazatelj klimatskih promjena odnosno globalnog zatopljenja je porast godišnje temperature zraka. Pretpostavlja se da je zatopljenje koje se manifestira kroz porast srednje godišnje temperature zraka posljedica promjena učestalosti temperaturnih ekstrema odnosno promjene temperaturnih indeksa⁷¹. Načelno se očekuje da se zatopljenje manifestira kroz povećanja broja dana za „tope temperaturne indekse“ i smanjenje dana „hladnih temperaturnih indeksa“.

Trend srednje godišnje temperature zraka u 108-godišnjem razdoblju (1901.-2008.) u Osijeku iznosi 0,05 °C/10 godina no nije statistički signifikantan⁷². Trend porasta godišnje temperature zraka u Osijeku statistički je signifikantan za razdoblje 1959.-2008. u kojem iznosi 0,23 °C/10 godina, a još je izraženiji za razdoblje 1984.-2008. u kojem iznosi 0,52 °C/10 godina. Porastu godišnje temperature zraka u Osijeku najviše doprinosi pozitivan trend zimskih temperatura zraka.

U Petom nacionalnom izvješću, osim promjene godišnje temperature zraka analizirane su i promjene temperaturnih ekstrema pomoću promjene tri „topla“ i tri „hladna“ temperaturna indeksa. Tri topla temperaturna indeksa su: topli dani (ozn. Tx90%) i tople noći (ozn. Tn90%) u kojima maksimalna odnosno minimalna temperatura zraka premašuje granicu 90-og percentila, te topli dani s maksimalnom temperaturom zraka višom od 25 °C. Tri hladna temperaturna indeksa su: hladni dani (ozn. Tx10%) i hladne noći (ozn. Tn10%) s maksimalnim i minimalnim temperaturama zraka nižim od 10-og percentila te hladni dani s minimalnom temperaturom nižom od 0 °C.

Za razdoblje 1901.-2008. u Osijeku statistički signifikantno je samo smanjenje broja hladnih dana s obzirom na 10-ti percentil, pri čemu trend iznosi -1,2 dana/10 godina. Nesignifikantni trendovi hladnih indeksa su: smanjenje broja hladnih noći (-0,6 dana/10 godina) i porast hladnih dana (+0,9 dana/10 godina). U Osijeku nije zabilježena promjena broja toplih dana (trend iznosi 0,0

⁷¹ Temperaturni indeksi odnose se na dane u kojima temperatura zraka prelazi prag određen pomoću vjerojatnosti pojavljivanja odnosno u određenom povratnom periodu.

⁷² Za sve pokazatelje statistička signifikantnost odnosi se na razinu $\alpha=0,05$.

dana/10 godina) no to nije statistički signifikantno. Indeksi 90-tog percentila toplih dana i toplih noći bilježe pozitivan iako nesignifikantni trend koji redom iznosi +0,4 i +0,6 dana/10 godina.

Trend godišnjih količina oborine u razdoblju 1901.-2008. pokazuje smanjenje oborine u Osijeku na razini -0,8 % na 10 godina. Smanjenje oborine rezultat je smanjenja proljetnih (-3,2 % na 10 godina) i jesenskih (-2,0 % na 10 godina) oborina. Oborine zimi ne pokazuju promjenu (0,0 % na 10 godina) dok ljeti oborine bilježe porast (+1,3 % na 10 godina).

Na promjene oborinskog režima utječu i promjene oborinskih ekstrema. U Petom nacionalnom izvješću oborinski ekstremi analizirani su kroz promjene broja dana s obzirom na zadana tri praga (suhi dani, vlažni dani i vrlo vlažni dani)⁷³ godišnje količine oborine koja padne za vrlo kišnih dana, te godišnje maksimalne 5-dnevne i 1-dnevne količine oborine.

U razdoblju 1901.-2008. u Osijeku je zabilježen statistički signifikantan porast broja suhih dana (+1,0 dan/10 godina) i smanjenje broja vlažnih dana (-0,2 dan/10 godina). Statistički nije signifikantno smanjenje broja vrlo vlažnih dana (-0,1 dan/10 godina), smanjenje udjela godišnje količine oborine u vrlo vlažnim danima (-0,2 % na 10 godina), porast godišnjih maksimalnih dnevnih količina oborine (+0,2 mm/10 godina) i smanjenje godišnjih maksimalnih 5-dnevnih količina oborine (-1,0 mm/10 godina). Iz navedenog se može zaključiti da na području Osijeka nisu zabilježene značajne promjene u ekstremima oborine pa stoga na smanjenje godišnjih količina oborine više utječu promjene u učestalosti kišnih dana manjeg intenziteta i značajno povećana učestalost suhih dana.

Statistički signifikantan trend porasta godišnjeg broja suhih dana postavlja pitanje produljenja sušnih razdoblja. Naime, sušno razdoblje je definirano kao uzastopni slijed dana s dnevnom količinom oborine manjom od određenog praga. U Petom nacionalnom izvješću analiziran je trend promjene sušnih razdoblja za prag oborine 1 mm i 10 mm.

Projekcije klimatskih promjena

Antropogeni utjecaj na klimu vezan je za demografski, socijalni, gospodarski i tehnološki razvoj na globalnoj i regionalnoj razini. U Petom izvješću Međunarodnog odbora za klimatske promjene⁷⁴ antropogeni utjecaj kvantificiran je kroz četiri scenarija promjena koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi⁷⁵: od scenarija niskih emisija (RCP 2.6), preko dva scenarija umjerenih emisija (RCP 4.5 i RCP 6) do scenarija visokih emisija (RCP 8.5)⁷⁶ stakleničkih plinova do kraja 21. stoljeća. Predviđanje buduće klime odnosno klimatske projekcije dobivaju se analizom rezultata proračuna klimatskim modelima za različite scenarije koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi.

Za potrebe izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, provedeno je klimatsko modeliranje za

⁷³ S obzirom na dnevnu količinu oborine R_d definirani su dani određenih karakteristika na sljedeći način: Suhi dani su oni dani u kojima je $R_d < 1,0$ mm, vlažni dani imaju $R_d \geq 75$ -om percentilu i vrlo vlažni dani $R_d \geq 95$ -om percentilu dnevnih količina, koji su određeni iz uzorka svih oborinskih dana ($R_d \geq 1,0$ mm) u referentnom razdoblju 1961.-1990.

⁷⁴ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

⁷⁵ Izvorni naziv scenarija promjena koncentracija stakleničkih plinova glasi „Representative Concentration Pathway“ (skr. RCP) i označava scenarije promjene koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi u 21. stoljeću.

⁷⁶ Brojevi uz oznaku RCP označavaju radijacijsko forsiranje stakleničkih plinova u atmosferi (u W/m^2) u 2100. godini.

područje Hrvatske regionalnim klimatskim modelom⁷⁷ za: „umjereni scenarij“ buduće klime koji nosi oznaku RCP4.5⁷⁸ i „ekstremni scenarij“ koji nosi oznaku RCP8.5⁷⁹. Do kraja 21. stoljeća za scenarij RCP4.5 očekuje se porast globalne temperature zraka u prosjeku za 1,8 °C i porast razine mora u prosjeku za 0,47 metara dok se za scenarij RCP8.5 očekuje porast globalne temperature zraka u prosjeku za 3,7 °C i porast razine mora u prosjeku za 0,63 metra⁸⁰.

U **tab. 4.1-5** je dan sažeti prikaz klimatskih projekcija za scenarij RCP4.5 na području Hrvatske za „blisko klimatsko razdoblje“ (2011. – 2040. ozn. P1) i „dalje klimatsko razdoblje“ (2041. – 2070. ozn. P2). Promjene klime odnosno odstupanja klimatskih parametara u „bliskom“ i „daljem“ klimatskog razdoblju izražena su kao odstupanja od prosjeka tih klimatskih parametara u „referentnom“ razdoblju 1971.-2000. godine (ozn. P0).

Iz **tab. 4.1-5** je vidljivo da će se globalno zatopljenje ogledati kroz trend rasta prosječnih temperatura zraka (srednje godišnje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka) kao i kroz povećanje pojave toplih temperaturnih ekstrema (porast broja vrućih dana i porast dana s toplim noćima) te smanjenje hladnih temperaturnih ekstrema (smanjenje broja hladnih dana). Klimatske projekcije količine oborine ukazuju na trend smanjenja godišnjih količina oborine i smanjenje broja kišnih razdoblja te porast broja sušnih razdoblja. Očekuje se da će se svi trendovi pojačavati kroz vrijeme odnosno da će u daljem klimatskom razdoblju (2041. – 2070. godine) odstupanja od današnje klime (1971.-2000. godine) biti veća nego u klimatskom razdoblju u kojem sad živimo (2011.-2040. godine).

Tab. 4.1-5: Projekcije odabranih klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5. prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020)

Klimatski parametar	Razdoblje 2011. – 2040. (P1)	Razdoblje 2041. – 2070. (P2)
OBORINE	Srednja godišnja količina: <i>malo smanjenje</i> (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	Srednja godišnja količina: <i>daljnji trend smanjenja</i> (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima
	Sezone: različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske <i>manji porast</i> + 5 – 10 %, a ljetu i jesen <i>smanjenje</i> (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	Sezone: <i>smanjenje u svim sezonama</i> (do 10 % gorje i S Dalmacija) <i>osim zimi</i> (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska)
	<i>Smanjenje broja kišnih razdoblja</i> (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se <i>povećao</i>	Broj sušnih razdoblja bi se <i>povećao</i>
TEMPERATURA ZRAKA	Srednja: <i>porast 1 – 1,4 °C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i>porast 1,5 – 2,2 °C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
	Maksimalna: <i>porast</i> u svim sezonama 1 – 1,5 °C	Maksimalna: <i>porast</i> do 2,2 °C u ljetu (do 2,3 °C na otocima)

⁷⁷ Rezultati modeliranja regionalnim klimatskim modelom RegCM dani su u dokumentima: “Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)“ i „Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)“

⁷⁸ Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

⁷⁹ Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

⁸⁰ IPCC AR5 WG1 (2013), Stocker, T.F.; et al., eds., Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group 1 (WG1) Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 5th Assessment Report (AR5)

Klimatski parametar		Razdoblje 2011. – 2040. (P1)	Razdoblje 2041. – 2070. (P2)
		Minimalna: najveći <i>porast zimi</i> , 1,2 – 1,4 °C	Minimalna: najveći <i>porast</i> na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C; a 1,8 – 2 °C primorski krajevi
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s Tmax > +30 °C)	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja
	Hladnoća (broj dana s Tmin < -10 °C)	<i>Smanjenje</i> broja dana s Tmin < -10 °C i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	Daljnje <i>smanjenje</i> broja dana s Tmin < -10 °C
	Tople noći (broj dana s Tmin ≥ +20 °C)	<i>U porastu</i>	<i>U porastu</i>
VJETAR (na 10 m)	Srednja brzina	Zima i proljeće bez promjene , no ljeti i osobito u jesen na Jadranu porast do 20 – 25 %	Zima i proljeće uglavnom bez promjene , no trend jačanja ljeti i u jesen na Jadranu.
	Maksimalna brzina	Na godišnjoj razini: <i>bez promjene</i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: <i>smanjenje zimi</i> na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i>smanjenje</i> u svim sezonama osim ljeti. Najveće smanjenje zimi na J Jadranu

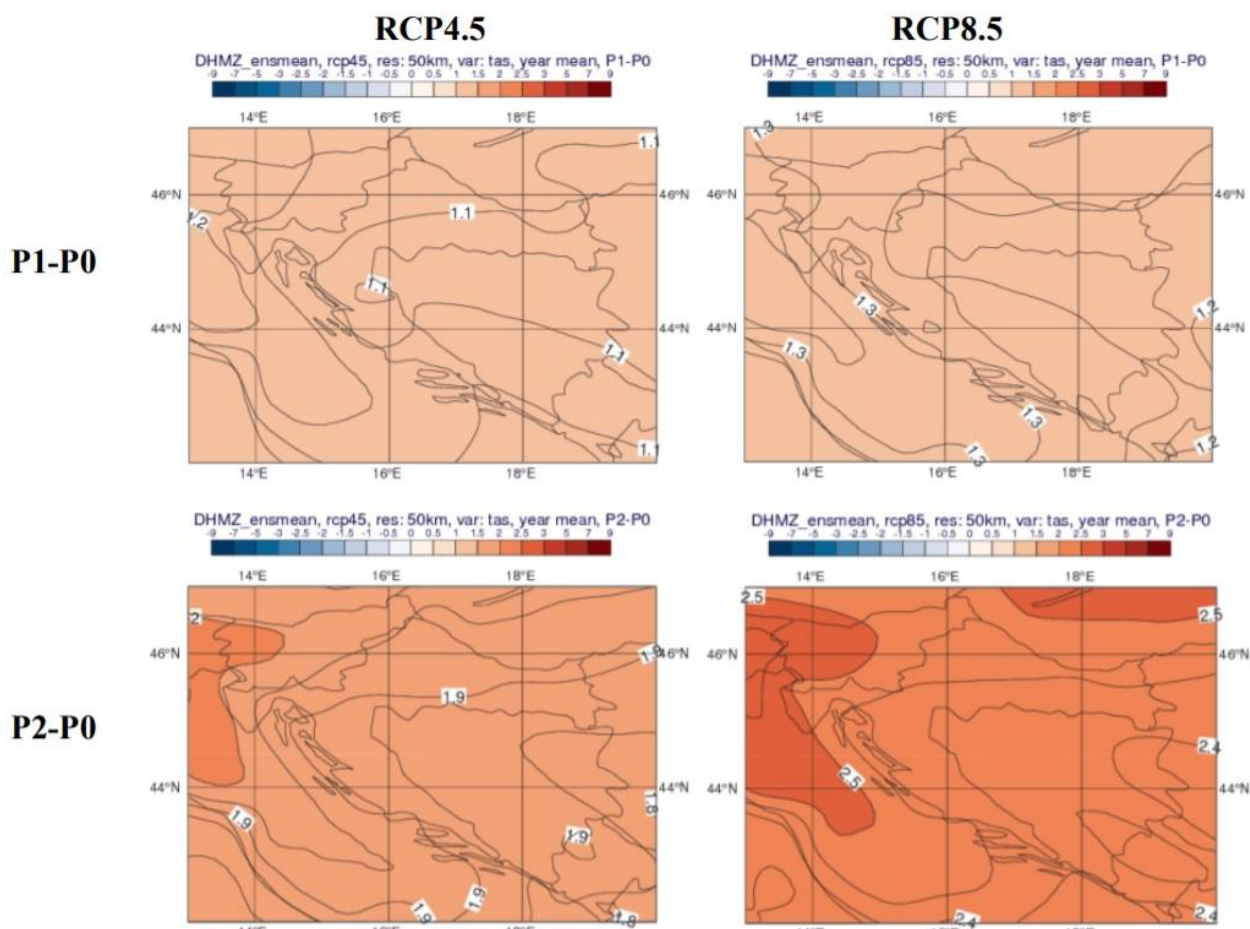
Napomena: Sva odstupanja buduće klime dana su u odnosu na razdoblje 1971.-2000. godina (P0)

U nastavku je dan pregled rezultata klimatskog modeliranja u rezoluciji 50 km, za područje Slavonije, prema stručnoj podlozi⁸¹ za izradu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu. Klimatske projekcije dane su za scenarije klimatskih promjena RCP4.5. i RCP8.5 za bliže (P1) i dalje (P2) klimatsko razdoblje. Pri tome su odstupanja „buduće klime“ izražena u odnosu na prosjeke klimatskih parametara u „referentnom“ razdoblju 1971.-2000. godine (P0). Jasno je da je nesigurnost projekcija za dalje klimatsko razdoblje (P2) znato veća no za bliže klimatsko razdoblje (P1).

Prema rezultatima klimatskog modeliranja, u bliskom klimatskom razdoblju (P1) na području čitave Slavonije za scenarij RCP4.5 može se očekivati povećanje srednje godišnje temperature zraka do 1,1 °C dok se za scenarij RCP8.5 očekuje povećanje srednje godišnje temperature zraka do 1,2 °C (vidi **sl. 4.1-5**). U razdoblju P1, za scenarij RCP4.5, na području Slavonije očekuje se porast srednje temperature zraka u svim sezonama, za 1,2 °C zimi i ljeti dok se u proljeće i jesen očekuje porast srednjaka temperature za manje od 1,0 °C. U razdoblju P1 očekuje se jačanje temperaturnih ekstrema tj. porast vrućih dana za 7-10 dana godišnje te porast dana s toplim noćima za 4-6 dana godišnje u odnosu na referentno razdoblje (P0).

U daljem klimatskom razdoblju (P2) očekuje se dalji porast srednje godišnje temperature zraka: do 1,9 °C za scenarij RCP4.5 te do 2,5 °C za scenarij RCP8.5 (vidi **sl. 4.1-5**). U razdoblju P2 očekuje se dalje povećanje temperaturnih ekstrema: porast vrućih dana za 10-15 dana godišnje i porast dana s toplim noćima za 6-8 dana godišnje u odnosu na razdoblje P0.

⁸¹ Č. Branković i suradnici: Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.), 3. verzija 28.03.2017.

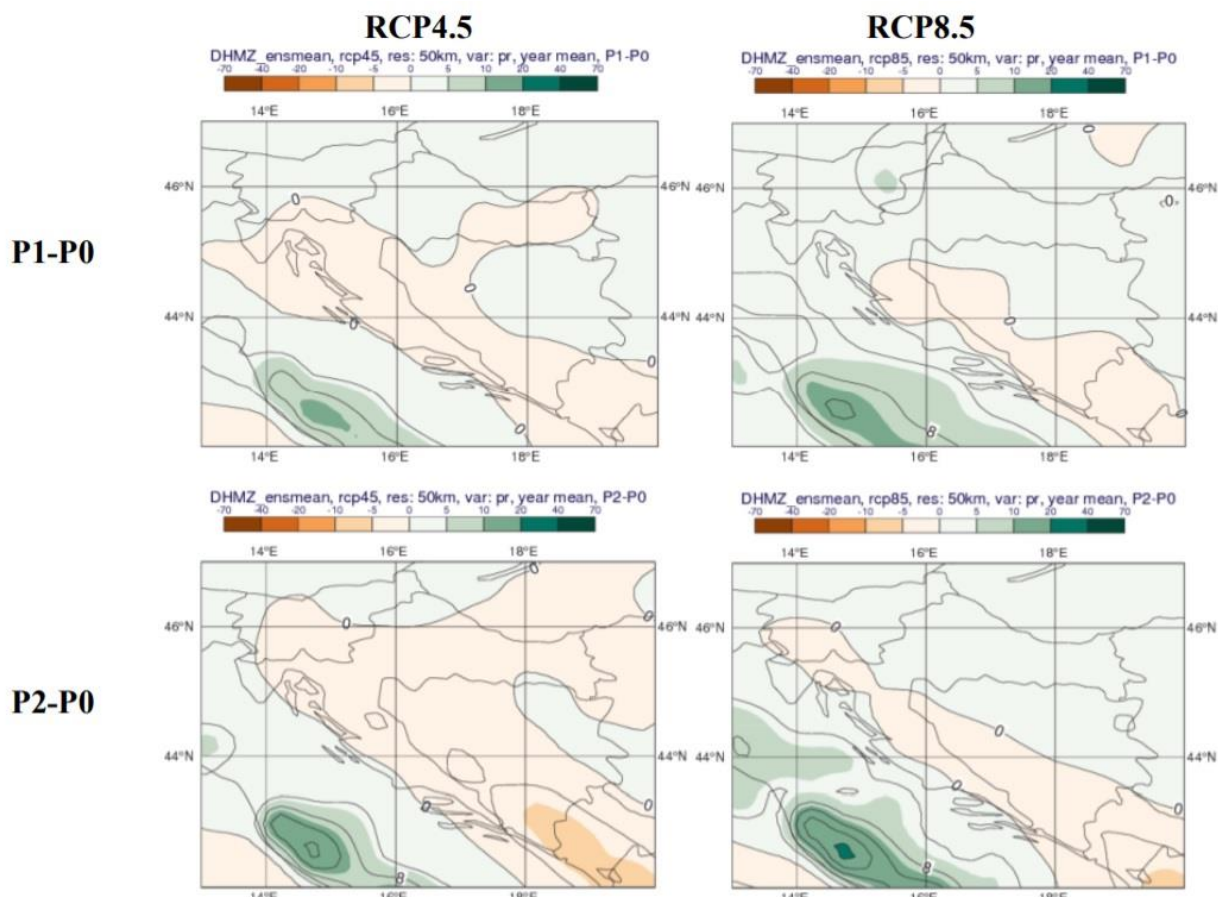


Izvor podataka: Č. Branković i suradnici: *Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.), 3. verzija 28.03.2017.*

Sl. 4.1-5: *Rezultati klimatskog modeliranja promjene srednje godišnje temperature zraka (°C) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.-2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5*

Za klimatsko razdoblje P1 rezultati klimatskog modeliranja za scenarije RCP4.5 i RCP8.5 ukazuju na povećanje srednje godišnje količine oborine do 5 % (vidi **sl. 4.1-6**). Pri tome se na području čitave Slavonije za RCP4.5 scenarij u zimi i proljeće očekuje povećanje količine oborine (do 10 %) dok se u ljeto i jesen očekuje smanjenje količine oborine (do 5 %). Za proljeće klimatski modeli daju povećanje oborine u zapadnim i smanjenje oborine u istočnim predjelima Slavonije.

U klimatskom razdoblju P2 za RCP4.5 scenarij očekuje se smanjenje godišnje količine oborine do 5 % dok se za RCP8.5 scenarij očekuje povećanje količine oborine do 5 %. U klimatskom razdoblju P2 samo se zimi očekuje povećanje oborine (do 10 %) dok se u ostalim sezonama očekuje smanjenje količine oborine i to: do 5 % smanjenje oborine u proljeće i jesen te do 10 % smanjenje oborine ljeti.



Izvor podataka: Č. Branković i suradnici: *Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.), 3. verzija 28.03.2017*

Sl. 4.1-6: Rezultati klimatskog modeliranja promjene godišnje količine oborine (%) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.-2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5)

Klimatske projekcije brzine vjetra na 10 m iznad tla za oba scenarija (RCP 4.5 i RCP8.5) pokazuju da se na području čitave Slavonije u klimatskom razdoblju P1 ne očekuju promjene godišnje maksimalne brzine vjetra. Za oba klimatska scenarije u razdoblju P2 očekuje se malo smanjenje promjene godišnje maksimalne brzine vjetra (do 0,2 m/s).

Utjecaj klimatskih promjena

Utjecaj klimatskih promjena na planirani zahvat procijenjen je na temelju metodologije opisane u Smjernicama Europske komisije; Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient).

Tijekom razvoja projekta, može se primijeniti sedam modula (jedinstvene metodologije) iz paketa alata za jačanje otpornost na klimatske promjene:

- Modul 1: Analiza osjetljivosti (AO),
- Modul 2a i 2b: Procjena izloženosti (PI),
- Modul 3a i 3b: Analiza ranjivosti (AR),

- Modul 4: Procjena rizika (PR),
- Modul 5: Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe (UMP),
- Modul 6: Procjena mogućnosti prilagodbe (PMP)
- Modul 7: Integracija akcijskog plana prilagodbe u projekt (IAPP)

Modul 1 - Procjena osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

Procijenjena je osjetljivost predmetnog zahvata na promjene klimatskih elementa te na posljedice promjena klimatskih elemenata, poput produljenja sušnih razdoblja, požara, poplava, kvalitete zraka. Analizom osjetljivosti zasebno su sagledane kroz glavne komponente zahvata (**tab. 4.1-6**)

- postrojenje i procesi *in-situ* – KKP Osijek
- ulaz – prirodni plin, voda iz rijeke Drave
- izlaz – toplinska i električna energija, otpadne vode, otpad, dimni plinovi
- transport – dalekovod (električna energija), cjevovod (tehnološka para i vrela voda)

Tab. 4.1-6: Osjetljivost zahvata na klimatske promjene (promjene klimatskih elemenata i s njima povezane opasnosti)

Osjetljivost na klimatske promjene				
2	Visoka			
1	Umjerena			
0	Zanemariva			
KKP Osijek				
	Postrojenje i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
Promjena klimatskih elementa				
Porast srednje godišnje temperature zraka				
Porast srednje sezonske temperature zraka				
Porast ekstremnih temperatura zraka				
Povećanje količine oborina				
Smanjenje količine oborina				
Promjena ekstremne količine oborina				
Prosječna brzina vjetra				
Maksimalna brzina vjetra				
Promjena relativne vlažnosti zraka				
Sunčevo zračenje				
Sekundarni efekti (odabrano)				
Temperatura vode				
Dostupnost vode				
Produljenje sušnih razdoblja				

Osjetljivost na klimatske promjene				
Oluje				
Poplave (riječne)				
Erozija korita vodotoka				
Erozija tla				
Klizišta/nestabilnost tla				
Urbani toplinski otoci				
Kvaliteta zraka				

Modul 2 - Procjena izloženosti zahvata

Procjena izloženosti planiranoga zahvata trenutnoj klimi, odnosno predviđenim klimatskim promjenama nalazi se u **tab. 4.1-7**. Izloženost planirane lokacije ocijenjena je kao visoka, umjerena ili zanemariva u odnosu na one klimatske elemente za koje je barem jedan od elemenata predmetnog zahvata ocijenjen kao osjetljiv (visoka i umjerena razina osjetljivosti - Modul 1).

Tab. 4.1-7: Izloženost zahvata klimatskim promjenama (promjene klimatskih elemenata i s njima povezane opasnosti)

Izloženost klimatskim promjenama		
2	Visoka	
1	Umjerena	
0	Zanemariva	
Klimatski element	Trenutna izloženost lokacije	Buduća izloženost lokacije
Porast srednje sezonske temperature zraka	Tijekom razdoblja 1961.-2010. trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu Hrvatske.	Prema rezultatima RegCM simulacija u prvom razdoblju buduće klime (2011. - 2040.) na području lokacije zahvata očekuje se porast temperature oko 1,1 °C zimi, a ljeti za 1,4 °C). U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) očekivana amplituda porasta na lokaciji zahvata iznosi oko 1,8 °C zimi, a ljeti do 2,4 °C.
Porast ekstremnih temperatura zraka	Tijekom razdoblja 1961.-2010. trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu Hrvatske.	Prema RegCM simulacijama, promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka u budućoj klimi bit će slične kao i promjene srednjih sezonskih temperatura zraka. Zimske minimalne temperature zraka na lokaciji zahvata mogle bi porasti oko 1,1°C (2011.-2040.) i oko 1,8.°C (2041.-2070.). Ljetne maksimalne temperature zraka porast će oko 1,4 °C (2011.-2040.) te oko 2,4 °C (2041.-2070.).
Prosječna brzina vjetra	Područje Grada Osijeka nema značajnijih vjetrova.	Nisu očekivane promjene izloženosti za buduće razdoblje.
Maksimalna brzina vjetra	Na području Grada Osijeka 27. lipnja 2016. godine olujno nevrijeme s jakim vjetrom nanijelo je materijalne štete.	Prema projekcijama za maksimalnu brzinu vjetra na 10 m iznad tla za oba razdoblja (2011.-2040. godine, 2041.-2070. godine)

Izloženost klimatskim promjenama		
2	Visoka	
1	Umjerena	
0	Zanemariva	
Klimatski element	Trenutna izloženost lokacije	Buduća izloženost lokacije
		za područje Osijeka očekuje se blaga, gotovo zanemariva, promjena od oko 1 %.
Dostupnost vode	U razdoblju od 2003. do 2019. godine protok Drave na hidrološkoj postaji Belišće nije pao ispod 211 m ³ /s.	Ne očekuju se promjene u dostupnosti vode tijekom godine zbog kišno-sniježnog režima Drave.
Produljenje sušnih razdoblja	Na području Slavonije suše se češće javljaju u listopadu, rujnu i siječnju.	Na području grada Osijeka u razdoblju 2041.-2070. godine postoji tendencija povećanja broja sušnih razdoblja.
Oluje	Na području Grada Osijeka 27. lipnja 2016. godine olujno nevrijeme s jakim vjetrom nanijelo je materijalne štete.	Prema projekcijama za maksimalnu brzinu vjetra na 10 m iznad tla za oba razdoblja (2011.-2040. godine, 2041.-2070. godine) za područje Osijeka očekuje se blaga, gotovo zanemariva promjena od oko 1 %.
Poplave (riječne)	Na osnovu dosadašnjih iskustava u deset godišnjem razdoblju na području Grada Osijeka nije bilo poplava (izvor: Registar poplavnih događaja - Područje malog sliva Vuka, rujn 2019.)	Opasnost od poplava na području planiranog zahvata nije očekivane prema http://korp.voda.hr/ .
Erozija korita vodotoka	Na dionici rijeke Drave kod Osijeka nije prisutna erozija korita.	Klimatske promjene ne mogu značajno utjecati na eroziju korita.

Modul 3 - Procjena ranjivosti

Za one lokacije zahvata za koje je procijenjena umjerena ili visoka izloženost promjenama klimatskih elemenata (*Modul 2*), za koje je procijenjeno da predmetni zahvat pokazuje umjerenu i visoku osjetljivost, računa se ranjivost (*Modul 3*). Ranjivost se procjenjuje za sadašnje i buduće stanje (**tab. 4.1-8** i **tab. 4.1-9**).

Ranjivost se računa prema sljedećem izrazu: $V = S \times E$; gdje je S osjetljivost (sensitivity), a E izloženost (exposure).

Tab. 4.1-8: Ranjivost predmetnog zahvata (sadašnje stanje)

Osjetljivost na klimatske promjene					Izloženost (sadašnje stanje)				Ranjivost				
2	Visoka				Visoka				Visoka				
1	Umjerena				Umjerena				Umjerena				
0	Zanemariva				Zanemariva				Zanemariva				
		Postrojenje i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport	Postrojenje i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport	Postrojenje i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
Promjena klimatskih elemenata													
Porast srednje sezonske temperature zraka													
Porast ekstremnih temperatura zraka													
Prosječna brzina vjetra													
Maksimalna brzina vjetra													
Sekundarni efekti (odabrano)													
Dostupnost vode													
Produljenje sušnih razdoblja													
Oluje													
Poplave (riječne)													
Erozija korita vodotoka													

Tab. 4.1-9: Ranjivost predmetnog zahvata (buduće stanje)

Osjetljivost na klimatske promjene					Izloženost (buduće stanje)				Ranjivost				
2	Visoka				Visoka				Visoka				
1	Umjerena				Umjerena				Umjerena				
0	Zanemariva				Zanemariva				Zanemariva				
		Postrojenje i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport	Postrojenje i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport	Postrojenje i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
Promjena klimatskih elemenata													
Porast srednje sezonske temperature zraka													

Osjetljivost na klimatske promjene				Izloženost (buduće stanje)				Ranjivost					
Porast ekstremnih temperatura zraka													
Prosječna brzina vjetra													
Maksimalna brzina vjetra													
Sekundarni efekti (odabrano)													
Dostupnost vode													
Produljenje sušnih razdoblja													
Oluje													
Poplave (riječne)													
Erozija korita vodotoka													

Modul 4 - Procjena rizika

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti s fokusom na identifikaciju rizika koji proizlaze iz visoko i umjereno ranjivih aspekata zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti (**tab. 4.1-10**). Analizom ranjivosti nije utvrđen niti jedan element visoke ranjivosti.

Tab. 4.1-10: Klasifikacija procjene rizika

	Pojavljivanje	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Posljedice		1	2	3	4	5
Beznačajne	1	1	2	3	4	5
Male	2	2	4	6	8	10
Umjerene	3	3	6	9	12	15
Velike	4	4	8	12	16	20
Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

U nastavku su dane analize rizika samo za umjerenu ranjivost (**tab. 4.1-11**).

Tab. 4.1-11: Procjena rizika za zahvat

ANALIZA RIZIKA	
Porast srednje sezonske temperature	
Rizik	Uočen je trend porasta srednje sezonske temperature te se dodatan porast srednje sezonske temperature očekuje i u bližoj i daljoj budućnosti. Ove promjene neće imati utjecaj na samo postrojenje.
Vezani utjecaj	Smanjenje količine oborina Produljenje sušnih razdoblja Porast ekstremnih temperatura zraka
Rizik od pojave	3 Mogući
Posljedice	2 Male
Faktor rizika	6/25
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.
Porast ekstremnih temperatura zraka	

ANALIZA RIZIKA		
Rizik	Na predmetnom području uočen je trend porasta maksimalnih temperatura zraka, ponajviše ljeti. Projekcije modelom RegCM (scenarij RCP8.5.) upućuju i na mogućnost povećanja broja vrućih dana na području istočne Hrvatske tijekom ljeta za 8 do 12 dana te tijekom proljeća i jeseni za oko 4 dana. Zbog izabranog tipa rashladnih tornjeva povišenje temperature utječe na performanse bloka, ali očekivane klimatske promjene ne zahtijevaju tehničke mjere u smislu rekonstrukcije rashladnog sustava.	
Vezani utjecaj	Smanjenje količine oborina Povećanje srednje sezonske temperature zraka (ljeti) Produljenje sušnih razdoblja	
Rizik od pojave	3	Malo vjerojatno
Posljedice	2	Male
Faktor rizika	6/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Prosječna brzina vjetra		
Rizik	Područje Grada Osijeka nema značajnijih vjetrova i nisu očekivane promjene izloženosti predmetnog područja za buduće razdoblje.	
Vezani utjecaj	Porast srednje sezonske temperature Produljenje sušnih razdoblja	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	2	Male
Faktor rizika	4/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Maksimalna brzina vjetra		
Rizik	Za područje Osijeka očekuje se blaga, gotovo zanemariva, promjena maksimalne brzine vjetra od oko 1 %. U prošlosti su zabilježena olujna nevremena s jakim vjetrom.	
Vezani utjecaj	-	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	3	Umjerene
Faktor rizika	6/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Smanjena dostupnost vode		
Rizik	Pojavljivanje rizika smanjene dostupnosti vode ocijenjeno je kao malo vjerojatno budući da u razdoblju od 2003. do 2019. godine protok Drave na hidrološkoj postaji Belišće nije pao ispod 211 m ³ /s.	
Vezani utjecaj	Smanjenje količine oborina Porast srednje sezonske temperature Produljenje sušnih razdoblja	

ANALIZA RIZIKA		
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	2	Male
Faktor rizika	4/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Produljenje sušnih razdoblja		
Rizik	Na području grada Osijeka u razdoblju 2041.-2070. godine postoji tendencija povećanja broja sušnih razdoblja.	
Vezani utjecaj	Promjena količine oborina	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	2	Male
Faktor rizika	4/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Oluje		
Rizik	Na području Grada Osijeka zabilježena je oluja sa jakim vjetrom	
Vezani utjecaj	Promjena ekstremne količine oborina	
Rizik od pojave	1	Gotovo nemoguće
Posljedice	1	Beznačajne
Faktor rizika	1/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Poplave		
Rizik	Opasnost od poplava na području planiranog zahvata nije očekivana prema http://korp.voda.hr/ .	
Vezani utjecaj	Promjena ekstremne količine oborina	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	2	Male
Faktor rizika	4/25	
Mjere smanjenja rizika	Mjere predostrožnosti, stalno praćenje. Nisu predviđene dodatne mjere.	
Erozija korita vodotoka		
Rizik	Okidač nestabilnosti tla mogu biti nagle i obilne oborine koje mogu erodirati korito.	

ANALIZA RIZIKA		
Vezani utjecaj	Poplave Promjena ekstremne količine oborina	
Rizik od pojave	1	Gotovo nemoguće
Posljedice	1	Beznačajne
Faktor rizika	1/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	

Moduli 5 i 6 – Identifikacija i procjena opcija prilagodbe

Temeljem dobivenih vrijednosti faktora rizika za ključne utjecaje umjerene ranjivosti izvršena je ocjena i odluka o potrebi identifikacije dodatnih potrebnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru predmetnog zahvata.

S obzirom na dobivene niske vrijednosti faktora rizika (maksimalno 6/25), može se zaključiti kako će mjere predostrožnosti biti dovoljne i kako nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja. Provedba daljnje analize varijanti i implementacija dodatnih mjera (*Moduli 5, 6 i 7*) nije potrebna u okviru ovog Projekta.

4.1.3. UTJECAJ NA VODE

4.1.3.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Mogući utjecaj na površinske vode

Planirana KKP Osijek nalazi se unutar postojećeg pogona TE-TO Osijek koji je smješten na istočnom rubnom dijelu grada Osijeka na desnom zaobalju rijeke Drave. Postrojenje je udaljeno oko 1 km od riječnog toka. Dio toka Drave koji se nalazi na promatranom području pripada vodnom tijelu CDRN0002_001, Drava, koji obuhvaća i kanal Palčić koji prolazi zapadno od postrojenja oko 30 m i nakon cca. 2 km se ulijeva u Dravu.

Vodno tijelo CDRN0002_001, Drava je u lošem stanju zbog ocjene hidromorfološkog stanja (točnije, ocjene morfoloških uvjeta koji su za ovo vodno tijelo ocjenjeni sa niskom ocjenom). Ovo vodno tijelo je određeno kao izmijenjeno vodno tijelo.

Tijekom izvođenja radova, koji će trajati oko dvije i pol godine, na gradilištu će nastajati otpadne vode (oborinske, potencijalno zaurljene vode i otpadne vode od pranja mehanizacije, postrojenja i uređaja) koje će se prikupljati i prethodno obraditi prije ispuštanja u postojeći sustav oborinske odvodnje. To će se provoditi putem separatora koji ostaje trajno ugrađen na lokaciji. Stoga se utjecaj izgradnje KKP Osijek na vodno tijelo površinskih voda CDRN0002_001, Drava ne očekuje.

Mogući utjecaj na podzemne vode

Na samoj lokaciji KKP Osijek na površini su zastupljene oko 18 metara debele slabopropusne glinovito-prahovite naslage, a pješčani vodonosnik se nalazi dublje od tih naslaga. Razina podzemnih voda u desnom dravskom zaobalju na osječkom području je na dubini od otprilike 15 m, odnosno voda se kreće pješčanim slojevima ispod debelih površinskih slabopropusnih glinovitih naslaga. S obzirom na značajnu debljinu gotovo nepropusnih površinskih sedimenata koji sprečavaju procjeđivanje eventualnog onečišćenja s površine u dublje vodonosne slojeve, na prostoru planirane izgradnje KKP Osijek ne očekuju se značajni utjecaji na podzemne vode u dubljim slojevima, što se odnosi i na užu i na šire područje oko zahvata.

Tijekom izvođenja radova u sklopu izgradnje objekta eventualna onečišćenja tla opasnim tekućinama poput maziva, goriva ili drugim opasnim tvarima, u slučaju nepažnje prilikom rukovanja strojevima ili zbog kvarova na strojevima, mogu potencijalno dospjeti u tlo. Međutim, za očekivati je da će se moguća izlivanja navedenih tekućina zadržati na slabopropusnoj glinovitoj podlozi i da se mogu pravovremeno odstraniti bez većeg rizika za procjeđivanje u podzemne vode. Uz pravilnu manipulaciju i skladištenje goriva i maziva te uz primjenu mjera zaštite na radu i zaštite okoliša, a sve prema pravilima građevinske struke, mogući negativni utjecaj na stanje podzemnih voda sveden je na minimum.

Na širem području planiranog zahvata nalazi se regionalno crpilište vode za ljudsku potrošnju za grad Osijek s okolnim naseljima - „Crpilište Vinogradi“. Ovo vodocrpilište putem 18 zdenaca kaptira vodu iz dubokih pješčanih slojeva, a smješteno je na zapadnom rubu grada, kod Josipovca oko 13,5 km uzvodnije od lokacije planirane KKP Osijek, a u neposrednoj blizini je i manji vodozahvat crpilište Čepin. Sukladno Odluci o zaštiti izvorišta „Crpilište Vinogradi“ (*Županijski glasnik Osječko-baranjske županije br. 13/06*), najbliža granice III. zone sanitarne zaštite ovog izvorišta nalazi se oko 10 km zapadno od lokacije KKP Osijek i to uzvodno u smjeru toka podzemnih voda, koji se kreće od sjeverozapada i jugozapada prema istoku. S obzirom na navedeno, odnosno obzirom na položaj zahvata izvan priljevnog područja vodocrpilišta, može se zaključiti da KKP Osijek nikako ne može imati utjecaj na navedeno uzvodno vodocrpilište.

Mogući utjecaj na područja posebne zaštite voda

Od područja posebne zaštite voda na promatranom području, planirani zahvat smješten je na području Dunavskog sliva, koji u cijelosti spada u sliv osjetljivog područja, a onečišćujuće tvari čije se ispuštanje na ovom području ograničava su dušik i fosfor.

Kao što je prethodno navedeno, tijekom izvođenja radova, na gradilištu će nastajati otpadne vode (potencijalno zauljene vode i otpadne vode od pranja mehanizacije, postrojenja i uređaja) koje će se prikupljati i prethodno obraditi preko separatora ulja prije ispuštanja u postojeći sustav oborinske odvodnje te se tijekom izvođenja radova ne očekuje utjecaj na područja posebne zaštite voda.

4.1.3.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Mogući utjecaj na površinske vode

Za potrebe rada KKP-a biti će potrebno zahvaćanje sirove vode iz Drave te će u procesu rada nastajati otpadne vode.

Tijekom korištenja predmetnog zahvata, na lokaciji će nastajati sljedeće vrste otpadnih voda:

- Sanitarne otpadne vode,
- Čiste oborinske vode,
- Oborinske (potencijalno zauljene) vode i
- Industrijske otpadne vode.

Uz postojeće ispuste za odvodnju otpadnih voda za potrebe novog KKP-a predviđeno je izvođenje novog priključka za odvodnju oborinskih voda (V3) u kanal Palčić.

Sanitarne otpadne vode

Novi KKP priključit će se na postojeću sanitarnu kanalizaciju, čije će se instalacije u duljini od 140 m izmjestiti, pošto se sada nalaze na području predviđenom za izgradnju novog KKP-a.

Pošto izgradnjom novog KKP-a neće doći do povećanja broja pogonskog osoblja, već će postojeće pogonsko osoblje preuzeti vođenje novog KKP-a, neće doći do povećanja sanitarnih otpadnih voda u odnosu na postojeće stanje.

Čiste oborinske vode

Za odvodnju čistih oborinskih voda predviđa se spajanje na novi sustav odvodnje i ispušt V3 u kanal Palčić, koji je dio vodnog tijela CDRN0002_001, Drava. Čiste oborinske vode od TE-TO-a se i u postojećem stanju odvođe u kanal Palčić i ne očekuje se dodatan utjecaj na stanje ovog vodnog tijela pošto se radi o čistim oborinskim vodama.

Oborinske vode (potencijalno zauljene)

Oborinske vode s prometnih površina oko novog KKP-a tretirat će se kao potencijalno zauljene vode i kao takve bit će obrađene prije ispuštanja u kanal Palčić. Ovo se odnosi na postojeće prometnice unutra obuhvata TE-TO-a i novu internu prometnicu duljine oko 125 m koja će se izgraditi s južne strane bloka s odvojkom uz zapadnu fasadu dužine 34 m. Za potrebe odvodnje nove prometnice, predviđen je novi sustav odvodnje potencijalno zauljene oborinske vode. Trasa novog sustava se vodi ispod prometnice u duljini od oko 115 m. Prije ispuštanja oborinske vode u kanal Palčić predviđen je novi separator NS. Dio postojećeg sustava potencijalno zauljenih voda koji se nalazi neposredno uz površinu namijenjenu za izgradnju novog KKP-a, u duljini od 60 m će se izmjestiti.

Dakle, potencijalno zauljene vode prvenstveno će se odvoditi do novog separatora ulja i masti te zatim pročišćene ispuštati u kanal Palčić, zbog čega se ne očekuje utjecaj na stanje vodnog tijela CDRN0002_001, Drava.

Industrijske otpadne vode

Kao što je prethodno opisano (**pog. 1.3.2.2 - tab. 1.3-7**) najveći dio industrijskih otpadnih voda ubrizgavat će se u postojeći vrelovodni sustav, manji dio će se nakon potrebne obrade upuštati u

postojeću mješovitu kanalizaciju, a vrlo mali dio industrijskih otpadnih voda (koje nastaju povremeno) će se zbrinjavati od strane ovlaštene institucije.

Dio industrijskih otpadnih voda, nakon obrade na lokaciji, zajedno sa sanitarnim otpadnim vodama odvoditi će se u sustav odvodnje grada Osijeka i ispuštati u recipijent rijeku Dravu (na području vodnog tijela CDRN0002_001, Drava) na ispusnoj građevini u Nemetinu na lokaciji budućeg centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda te se ne očekuje značajni utjecaj zahvata na stanje vodnog tijela CDRN0002_001, Drava.

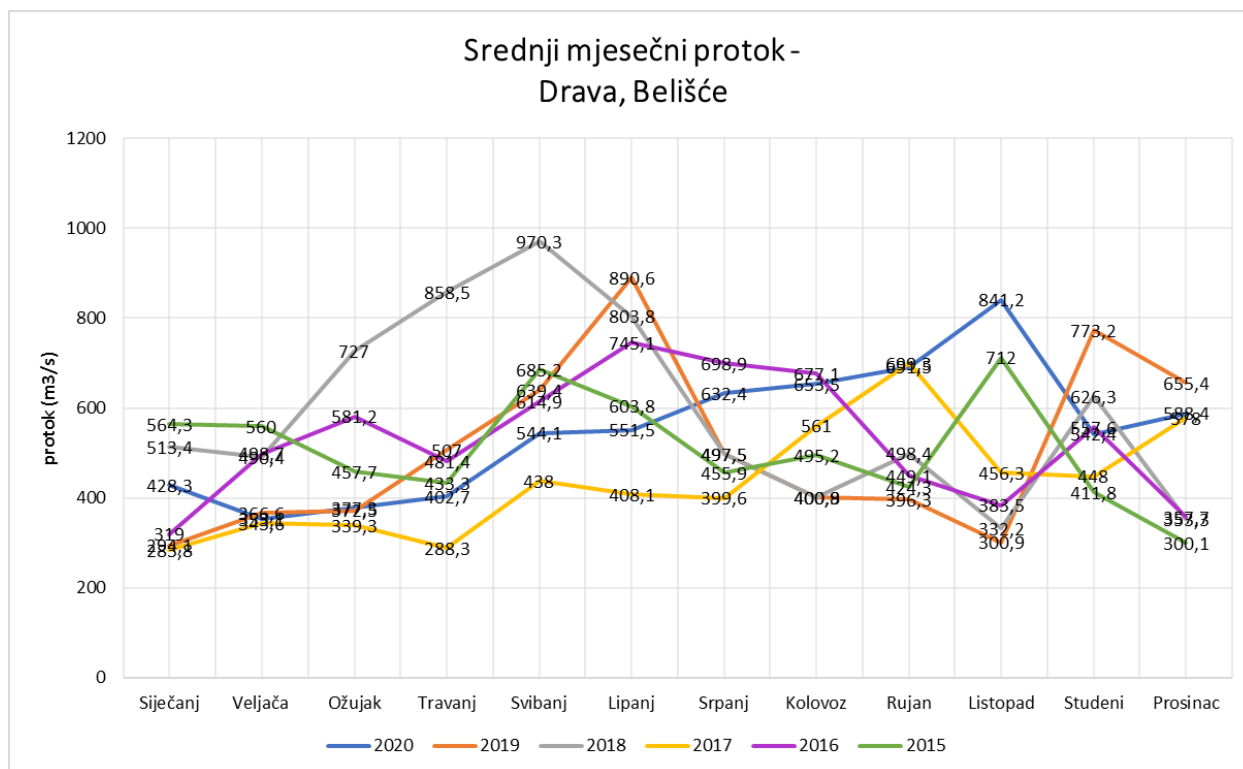
S obzirom da neće doći do povećanja broja zaposlenih te da će KKP zamijeniti Blok A, neće doći do povećanja ispuštanja otpadnih voda u sustav javne odvodnje.

Što se zahvaćanja vode tiče, KKP Osijek će za potrebe rada sirovu tehnološku vodu dobavljati iz postojećeg sustav dobave sirove vode iz rijeke Drave s područja vodnog tijela CDRN0002_001, Drava.

Potrošnja sirove tehnološke vode za KKP Osijek kretati će se od 1,8 m³/h (od čega 1,5 m³/h za dopunu ciklusa voda-para radi gubitaka odmuljivanja i odsoljavanja kotla za ispušne plinove (KNOT) i 0,3 m³/h za dopunu ciklusa voda-para radi kontinuiranog uzimanja uzoraka) do 42,5 m³/h (od toga 1,5 m³/h za dopunu ciklusa voda-para radi gubitaka odmuljivanja i odsoljavanja KNOT, 0,3 m³/h za dopunu ciklusa voda-para radi kontinuiranog uzimanja uzoraka i 40,7 m³/h za nadoknadu proizvedene pare). Osim toga potrebno je dodatno osigurati i 4,2 m³/h za nadopunu mrežne vode za vrelovodni sustav.

Potrebe za tehnološkom i rashladnom vodom u TE-TO Osijek trenutno iznose 80 m³/h (prosječno 20 l/s). Bitno je naglasiti da novi blok KKP Osijek neće koristiti vodu iz Drave za potrebe hlađenja, već će za te potrebe koristiti zatvoreni krug. Novi blok će preuzeti proizvodnju električne i toplinske energije postojećih dotrajalih blokova s lokacije TE-TO Osijek te uz kogeneracijsku jedinicu BE-TO Osijek osiguravati zadovoljavanje energetskog konzuma. Ostale jedinice prelaze u hladni pogon, izuzev za potrebe pokrivanja vršnih opterećenja. Zbog izgradnje novog tehnološki modernijeg pogona doći će do smanjenja zahvaćanja vode iz rijeke Drave, u odnosu na dosadašnje količine te zahvat neće utjecati na stanje vodnog tijela CDRN0002_001, Drava u odnosu na postojeće stanje.

Za rad postrojenja KKP Osijek godišnje će se iz rijeke Drave zahvaćati 165.100 m³ vode (demineralizirana voda za nadopunu parne i vrelovodne mreže, demineralizirana voda za nadopunu KKP-a i ostale potrebe tehnološke vode), što je oko 0,00524 m³/s (odnosno 5,24 l/s). Na **sl. 4.1-7** koja prikazuje srednje mjesečne protoke Drave na postaji Drava, Belišće, može se vidjeti da je 2020. godine srednji mjesečni protok bio najmanji u veljači (353,1 m³/s), 2018. godine u listopadu (332,2 m³/s), 2019., 2017. i 2016. godine u siječnju (294,1, 283,3 i 319,0 m³/s), a 2015. godine u prosincu (300,1 m³/s), iz čega se može izračunati da će se u mjesecima s najmanjim protokom zahvaćati između 0,0015 i 0,0018 % vode rijeke Drave za potrebe rada KKP, što predstavlja zanemariv utjecaj na protok i razinu vode rijeke Drave, zbog čega neće doći do utjecaja na stanje vodnog tijela CDRN0002_001, Drava. Ako se pridoda još i zahvaćanje za potrebe rada BE-TO (oko 0,00026 l/s), ukupno će se iz rijeke Drave zahvaćati između 0,0016 i 0,0019 % vode, što je također zanemarivo.



Sl. 4.1-7: Srednji mjesečni protok na hidrološkoj postaji Drava, Belišće od 2015. do 2020. godine

Mogući utjecaj na podzemne vode

U normalnim okolnostima svako eventualno izlivanje goriva, masti i drugih onečišćujućih tvari tijekom raznih procesa pri radu termoelektrane regulirano je sigurnosnim mjerama prikupljanja u okviru sustava redovne i sigurnosne odvodnje (sustavi oborinske i sanitarne odvodnje, zaštitne tankvane i separatori uz posebno zbrinjavanje onečišćenja putem ovlaštene pravne osobe), tako da je vjerojatnost da eventualno onečišćenje iz procesa KKP dospije u tlo svedena na minimum.

S obzirom da su na lokaciji KKP Osijek na površini zastupljene oko 18 metara debele gotovo nepropusne glinovito-prahovite naslage, a pješčani vodonosnik s podzemnom vodom se nalazi dublje od tih naslaga, osigurano je sprečavanje procjeđivanja eventualnog onečišćenja s površine u dublje vodonosne slojeve, što se odnosi i na užu i na šire područje oko zahvata.

Stoga se tijekom korištenja zahvata KKP Osijek uz primjenu uobičajenih i legislativom propisanih mjera zaštite na radu i zaštite okoliša, ne očekuje utjecaj na podzemne vode.

Na širem području planiranog zahvata nalazi se regionalno crpilište vode za ljudsku potrošnju za grad Osijek s okolnim naseljima - „Crpilište Vinogradi“, no budući da se ono nalazi oko 13,5 km uzvodnije od smjera kretanja podzemnih voda može se zaključiti da pogon KKP Osijek ne može imati utjecaj na navedeno uzvodno vodocrpilište.

Mogući utjecaj na područja posebne zaštite voda

Kao što je prethodno navedeno, sva sirova tehnološka voda za potrebe rada KKP Osijek dobavljat će se iz postojećeg sustav dobave sirove vode iz rijeke Drave. Nakon što se završi s izgradnjom nove crpne stanice, tehnološka voda dobavljati će se preko nove crpne stanice. Nova crpna

stanica i spojni cjevovod u funkciji su postojećeg pogona TE-TO Osijek, pošto će nova crpna stanica biti izgrađena najmanje 5 godina prije pogona KKP Osijek i služiti će za potrebe postojećeg pogona TE-TO Osijek.

Nova crpna stanica zahvaćat će vodu s istih područja posebne zaštite voda, kao što je slučaj s postojećom crpnom stanicom. Radi se o područjima ekološke mreže „Donji tok Drave“ i „Podunavlje i Donje Podravlje“, regionalnom parku Mura – Drava i prekograničnom rezervatu biosfere „Mura-Drava-Dunav“ (koji također obuhvaćaju tok Drave na promatranom području) te o području za ciprinidne vrste koje obuhvaća čitav tok Drave u Hrvatskoj.

Pošto količina vode koja se zahvaća iz Drave predstavlja zanemariv utjecaj na protok i razinu vode rijeke Drave i pošto se za potrebe rada TE-TO Osijek u sadašnjem stanju također zahvaća voda iz Drave, a koja se neće crpiti za vrijeme rada KKP Osijek, ne očekuje se dodatni utjecaj na spomenuta područja posebne zaštite voda u odnosu na sadašnje stanje.

Planirani zahvat neće dovesti do pogoršanja stanja vodnog tijela CDRN0002_001, Drava (kao što je prethodno već opisano) te stoga zahvat ispunjava cilj zaštite voda prema članku 46. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21) koji glasi: *„spriječiti daljnje pogoršanje, zaštititi i poboljšati stanje vodnih ekosustava te, s obzirom na potrebe za vodom, kopnenih ekosustava i močvarnih područja izravno ovisnih o vodnim ekosustavima“*.

Kao što je prethodno navedeno, količina vode koja se zahvaća iz rijeke Drave za rad planiranog KKP-a predstavlja zanemariv utjecaj na protok Drave zbog čega planirani zahvat ispunjava cilj zaštite voda prema članku 46. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21) koji glasi: *„promicati održivo korištenje voda na osnovi dugoročne zaštite raspoloživih vodnih resursa“*.

S obzirom da se otpadne vode koje nastaju tijekom rada planiranog KKP-a Osijek pročišćavaju na adekvatan način prije ispuštanja, postiže se cilj zaštite voda prema članku 46. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21) koji glasi: *„bolje zaštititi i poboljšati stanje vodnog okoliša, među ostalim i putem specifičnih mjera za postupno smanjenje ispuštanja, emisija i rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste te prekid ili postupno ukidanje ispuštanja, emisija ili rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste“*.

Zahvat kao takav ne utječe na stanje podzemnih voda te stoga ispunjava cilj zaštite voda iz članka 46. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21) koji glasi: *„osigurati postupno smanjenje onečišćenja podzemnih voda i sprječavati njihovo daljnje onečišćenje“*.

Zahvat zbog svojih karakteristika ne utječe na poplave i suše te je neutralan prema sljedećem cilju zaštite voda: *„pridonijeti ublažavanju posljedica poplava i suša“* što je jedan od ciljeva zaštite voda prema članku 46. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21).

4.1.4. UTJECAJ NA TLO

4.1.4.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Prema Portalu ENVI atlas okoliša Republike Hrvatske, područje zahvata nalazi se na površini klasificiranoj kao industrijska ili komercijalna jedinica koje okružuju površine nenavodnjavanog

poljoprivrednog zemljišta na istoku dok se na sjevero-istoku nalaze površine klasificirane kao pretežno poljodjelska zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije.⁸²

Utjecaj na tlo tijekom izgradnje zahvata moguć je uslijed uklanjanja vegetacije, sabijanja tla građevinskom i ostalom mehanizacijom. U pripreмноj fazi gradnje planirani su zemljani radovi koji se odnose na skidanje gornjeg sloja tla te široki iskop u svrhu temeljenja zgrade elektrane, iskopi kanala – rovova i cesta. No, s obzirom da se predmetni zahvat nalazi unutar već postojećeg postrojenja nema prenamjene korištenja zemljišta. Također, samim zahvatom se neće zadirati u nove površine koje nisu u funkciji postrojenja a površinski materijal se ni u jednom trenutku neće odlagati niti skladištiti na površinama poljoprivredne namjene.

Neposredan utjecaj na tlo moguć je u obliku onečišćenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva te otpadnim i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim skladištenjem otpadnog i građevinskog materijala, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, skladištenje goriva i maziva na području predmetnog zahvata uz pridržavanje sigurnosnih propisa te punjenjem goriva na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti. Osobita se pozornost mora pokloniti eventualnom opasnom otpadu koji može nastati pri građenju prije svega kao posljedica rada građevinskih strojeva.

Moguć je i povećani utjecaj na tlo uzduž prometnica koje vode do budućega gradilišta (prašina, eventualni akcidenti). S obzirom na lokalni karakter utjecaja predmetnog zahvata tijekom izgradnje ne očekuju se značajni negativni utjecaji na tlo i poljoprivredu tijekom pripreme i izgradnje zahvata.

4.1.4.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se dodatni negativni utjecaj na tlo.

4.1.5. UTJECAJ NA BIO – EKOLOŠKE ZNAČAJKE

4.1.5.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Mogući utjecaj na staništa, floru i vegetaciju

Kao što je prethodno navedeno, lokacija na kojoj se planira izgradnja objekta KKP Osijek smještena je unutar postojećeg postrojenja TE-TO Osijek na travnjaku koji se održava košnjom i na kojem je zasađeno nekoliko stabala breze (*Betula pendula*), medvjede lijeske (*Corylus colurna*), bora (*Pinus sp.*) i lipe (*Tilia sp.*). Ove vrste drveća su zasađene na više lokacija na slobodnim površinama unutar ograde postojećeg postrojenja. Prije početka izgradnje navedena stabla će se ukloniti, zajedno s tankim slojem humusa koji će se zbrinuti do ponovne upotrebe tijekom uređenja prostora nakon završetka radova. Iako se radi o trajnom utjecaju, ova su stabla

⁸² CORINE Land Cover (CLC) inventory

posadena s ciljem krajobraznog uređenja prostora TE-TO Osijek zbog čega njihovo uklanjanje ne predstavlja značajan utjecaj.

KKP se spaja na plinski sustav plinovodom DN150 duljine 300 m koji će se postavljati podzemno. Novi cjevovod demineralizirane vode (DN 100) spojiti će KKP s postojećim postrojenjem za kemijsku pripremu vode. Novi cjevovod se postavlja podzemno, a duljina mu iznosi oko 190 m. KKP se spaja na povratan vod vrelovoda iz grada Osijeka. Od novog KKP bloka će se vrelovod voditi preizoliranim cijevima DN400/560 pod zemljom. Njegova duljina iznosi oko 70 m. KKP se spaja na sustav tehnološke pare. Priključak će se izvesti novim nadzemnim parovodom DN 300 duljine 140 m. Vanjska hidrantska mreža izvesti će se podzemnim cjevovodom, DN150, duljine oko 160 m. Za odvodnju čistih oborinskih voda predviđa se spajanje na novi sustava odvodnje i ispus V3 u kanal Palčić. Duljina spoja iznosi oko 60 m, a cijevi se postavljaju podzemno.

Izgradnjom zgrade novog KKP-a trajno će se zaposjesti oko 0,6 ha staništa, uz oko 0,1 ha za izgradnju ceste. Za potrebe odvodnje nove ceste, predviđen je novi sustav odvodnje potencijalno zauljene oborinske vode, čije se cijevi duljine od oko 115 m i separator postavljaju ispod ceste.

Planirani cjevovodi (osim parovoda) se postavljaju podzemno i prije njihovog postavljanja iskopat će se kanali u koje će se cjevovodi položiti i zatrpati. Ovo će dovesti do privremenog zaposjedanja staništa unutar postrojenja TE-TO Osijek, koja su pod antropogenim utjecajem, te njihovim zaposjedanjem neće doći do utjecaja na bioraznolikost promatranog područja. Nakon završetka radova ta će se staništa dovesti u stanje prije početka radova.

Za kretanje strojeva i ostale mehanizacije prilikom izvođenja radova koristit će se već postojeće prometnice te neće doći do zaposjedanja dodatnih staništa.

Mogući utjecaj na faunu

Budući da se KKP Osijek planira unutar obuhvata postojeće TE-TO Osijek, na staništima koja su pod višegodišnjim antropogenim utjecajem, utjecaj u vidu buke, vibracija i prisutnosti ljudi i građevinskih strojeva na gradilištu za vrijeme trajanja radova moguć je na ptice i male sisavce koji nastanjuju okolne površine. Iako će se tijekom izgradnje, koja će trajati oko dvije i pol godine privremeno poremetiti aktivnosti životinja, nakon završetka radova, životinje će okolicu zahvata ponovno koristiti kao svoje stanište.

Postojeća TE-TO Osijek nalazi se na području grada Osijeka gdje ne obitava vrijedna, ugrožena i zaštićena fauna te stoga kratkotrajan utjecaj uznemiravanja nije značajan za faunu predmetnog područja.

4.1.5.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Mogući utjecaj na staništa, floru i vegetaciju

Do daljnjeg zaposjedanja staništa tijekom korištenja zahvata neće doći te se daljnji utjecaj na staništa floru i vegetaciju ne očekuje.

Planirani zahvat neće uzrokovati nestanak niti jedne biljne vrste ili biljne zajednice u Republici Hrvatskoj jer niti jedna nije prisutna isključivo na području zaposjedanja zahvata.

Mogući utjecaj na faunu

S obzirom da će se za rad KKP Osijek, nastavkom korištenja postojećeg zahvata vode na Dravi, zahvaćati manje vode u odnosu na sadašnje zahvaćanje za postojeće postrojenje TE-TO Osijek, značajan utjecaj na ribe i ostalu vodenu faunu se ne očekuje, odnosno, utjecaj na populacije riba i ostalih vodenih organizama tijekom rada KKP-a neće se promijeniti u odnosu na onaj prisutan u sadašnjim uvjetima.

Kao što je prethodno navedeno, dio industrijskih otpadnih voda (koji se ne ubrizgava u postojeći vrelovodni sustav i koji se ne zbrinjava od strane ovlaštene institucije) nakon obrade na lokaciji, zajedno sa sanitarnim otpadnim vodama odvodit će se u sustav odvodnje grada Osijeka. Nakon obrade na budućem centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda, pročišćene vode će se ispušiti u rijeku Dravu. Budući da će se spomenute otpadne vode obraditi na samoj lokaciji zahvata i nakon toga ponovo na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda ne očekuje se njihov negativan utjecaj na stanje voda rijeke Drave, a time niti na vodenu faunu rijeke Drave.

4.1.6. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

4.1.6.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Planirani zahvat nalazi se na području „prijelazne zone“ prekograničnog rezervata Biosfere „Mura – Drava – Dunav“. Prijelazna zona rezervata (područje održivog upravljanja resursima) u Hrvatskoj obuhvaća oko 244.175 ha.

Povećana razina buke, prašine, ispušnih plinova i povećana prisutnosti ljudi i građevinskih strojeva na gradilištu za vrijeme trajanja radova ne predstavljaju utjecaj na prekogranični rezervat Biosfere „Mura – Drava – Dunav“ budući da se zahvat nalazi unutar prijelazne urbanizirane zone koja obuhvaća, između ostalog, naseljena područja gdje je ovaj utjecaj i u postojećim uvjetima povremeno lokalno prisutan.

Ostala zaštićena područja se nalaze na širem promatranom području. Park prirode i Ramsarsko područje „Kopački rit“ te posebni rezervat „Kopački rit“ smješteni su na lijevoj obali Drave na udaljenostima od oko 1,35 km i više od predmetnog zahvata, dok su spomenici parkovne arhitekture „Osijek – perivoj kralja Tomislava“ i „Osijek – park kralja Petra Krešimira 4.“ smješteni na desnoj obali Drave na udaljenostima većima od 4 km te se zbog dovoljno velike udaljenosti utjecaj povećane razine buke, prašine, ispušnih plinova i povećana prisutnosti ljudi i strojeva na gradilištu za vrijeme trajanja radova, može isključiti.

4.1.6.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Za potrebe rada KKP Osijek uzimat će se voda iz rijeke Drave koja se nalazi na području regionalnog parka „Mura – Drava“. Voda će se zahvaćati pomoću postojeće crpne stanice kojom se trenutno zahvaća voda za potrebe rada TE-TO Osijek. Također, treba naglasiti kako se neće zahvaćati veće količine vode od dosadašnjih količina.

Za rad postrojenja KKP Osijek godišnje će se iz rijeke Drave zahvaćati 165.100 m^3 vode, što je oko $0,00524 \text{ m}^3/\text{s}$ (odnosno $5,24 \text{ l/s}$). Iz srednjih mjesečnih protoka Drave na lokaciji Drava, Belišće za razdoblje 2015. – 2020. za mjesec u godini s namanjim protokom (**sl. 4.1-7**), izračunato je da udio vode koja će se zahvaćati iz rijeke Drave iznosi između $0,0015$ i $0,0018 \%$, a kada se pridoda i zahvaćanje za potrebe BE-TO, ukupno će se iz rijeke Drave zahvaćati između $0,0016$ i $0,0019 \%$ vode, što je zanemarivo.

Kao što je već navedeno, ostala zaštićena područja se nalaze na širem promatranom području. Park prirode i Ramsarsko područje „Kopački rit“ te posebni rezervat „Kopački rit“ smješteni su na lijevoj obali Drave na udaljenostima od oko $1,35 \text{ km}$ i više od predmetnog zahvata, a spomenici parkovne arhitekture „Osijek – perivoj kralja Tomislava“ i „Osijek – park kralja Petra Krešimira 4.“ na udaljenostima većima od 4 km od zahvata te na njih zahvat tijekom korištenja zbog svojih karakteristika i dovoljno velike udaljenosti ne predstavlja utjecaj.

4.1.7. UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU

Kao što je prethodno navedeno, na užem promatranom području (na udaljenosti do 1000 m od zahvata) ne nalaze se područja ekološke mreže Natura 2000. Na širem promatranom području (na udaljenosti većoj od 1000 m od zahvata) nalaze se područja ekološke mreže značajna za očuvanje vrsta i staništa (POVS) HR2000372 Dunav – Vukovar (oko $1,12 \text{ km}$ od zahvata), HR2000394 Kopački rit (oko $1,4 \text{ km}$ od zahvata), HR2001308 Donji tok Drave (oko $1,6 \text{ km}$ od zahvata) te područja značajna za očuvanje ptica (POP) HR1000016 Podunavlje i donje Podravlje (oko $1,12 \text{ km}$ od zahvata).

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja izdalo je Rješenje (Klasa: UP/I 612-07/20-60/56; URBROJ: 517-05-2-2-20-2, Zagreb, 16. listopada 2020. – PRILOG IV) u kojem je navedeno da „Slijedom provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja navedenog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, s obzirom na to da se radi o zahvatu unutar područja postojećeg gospodarskog i industrijskog sadržaja izvan područja ekološke mreže lokalnog dosega mogućih utjecaja, ocjenjeno je da se za planirani zahvat Prethodnom ocjenom može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za planirani zahvat nije potrebno povesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.“

4.1.8. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

4.1.8.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

4.1.8.1.1. Utjecaj na strukturne značajke

Utjecaj izgradnje planiranog zahvata na strukturne kvalitete krajobraza očituje se kroz prepoznate pritiske na pojedine elemente i značajke krajobraza odnosno njihove kvalitete te na karakter krajobraza (Leopold, L. B et al. 1971.). Planirani zahvat uključuje sljedeće objekte značajnog volumena i/ili visine:

- Zgrada strojarnice/kotlovnice (volumen), površina $\sim 1600 \text{ m}^2$ i visine $\sim 34 \text{ m}$

- Dimnjak (točkasti element), završna visinska kota 60 m

Identificirani su potencijalni utjecaji na sljedeće elemente i obilježja krajobraza:

Prirodne značajke krajobraza:

- Površinski pokrov
 - *način korištenja tla*

Boravišne kvalitete krajobraza:

- Identitet / Karakter krajobraza
 - *perceptivni doživljaj i prepoznatljivost na lokalnoj razini.*

Pri vrednovanju su primijenjene ekspertna procjena te metodologija kvalitativne procjene utjecaja Leopoldovim matricama (Leopold et al., 1971.). Korištene metode bili su terenski obilasci, daljinsko istraživanje i analize korištenjem kartografskih podloga (digitalnih ortofoto snimaka i digitalnog modela reljefa), interpretacija putem inventarizacije površinskog pokrova, strukturna inventarizacija i analiza (Lynch, K., 1960.), a dodatno su korišteni relevantni slojevi prostorno-planske dokumentacije za utvrđivanje postojećih standardiziranih mjera zaštite.

Procjenjivanje utjecaja na strukturne značajke krajobraza provedeno je kroz postupak od dva koraka, u kojem je u prvom koraku vrednovana osjetljivost pojedine krajobrazne značajke na promjene, (odnosno kapaciteta okoliša za prihvaćanje promjena) te procijenjenog karaktera, skale i trajanja utjecaja (**tab. 4.1-12**). Kvantitativno vrednovanje snage pojedinog utjecaja provedeno je pomoću vrijednosne matrice, pri čemu su ulazni parametri za vrednovanje snage utjecaja bili procijenjena osjetljivost ranjivih krajobraznih značajki i skala utjecaja (**tab. 4.1-13**). Konačna snage utjecaja procijenjena je i prikazana u preglednoj tablici (**tab. 4.1-14**).

Tab. 4.1-12: Osjetljivi krajobrazni elementi i obilježja, karakter i snaga utjecaja

Element/obilježje	Osjetljivost elementa	Opis elementa	Utjecaj			
			Opis utjecaja	Procjena karaktera i skale utjecaja	SNAGA	0 – Zanemariva 1 - Malena 2 - Umjerena 3 - Velika
Površinski pokrov	Niska	Zelena travnata površina unutar industrijskog krajobraza	Negativan utjecaj: Uklanjanje postojećeg površinskog pokrova za potrebe izgradnje planiranog zahvata	<ul style="list-style-type: none"> Izravan utjecaj Dugotrajan Lokalni karakter 		1
BORAVIŠNE (VIZUALNE), KULTURNE ZNAČAJKE Identitet / karakter krajobraza	Niska	Izgradnja novog volumena unutar kulturnog krajobraza industrijske zone	Negativan utjecaj: Nastavak transformacije karaktera krajobraza. Pojačavanje kontrasta između postojećih krajobraznih struktura.	<ul style="list-style-type: none"> Izravan i neizravan utjecaj Dugotrajan Lokalni karakter 		2

Tab. 4.1-13: Matrica osjetljivosti strukturnih krajobraznih značajki i utjecaja s konačnim vrednovanjem

Osjetljivost značajke na promjene	Visoka			
	Srednja			
	Niska	- Površinski pokrov	- Identitet / karakter krajobraza	
		Mala	Umjerena	Velika
Procijenjena snaga utjecaja				

Identitet (karakter) krajobraza. Krajobraz užeg područja obuhvata se može klasificirati kao kulturni – industrijski. Planirani zahvat će biti element industrijskog krajobraza. Kontekstualno je krajobrazna struktura niske osjetljivosti na smještaj planiranog zahvata. Postojeće promjene nastale uslijed djelovanja antropogenih utjecaja – industrijskog podtipa kulturnog krajobraza - već su uzrokovali promjene u identifikaciji i karakteru krajobraza okolice područja lokacije. Planirani volumeni neće predstavljati novu dominantnu točku, no lokalni utjecaj će biti izražen kroz percepciju zahvata kao nove fokalne interesne točke. Utjecaj je procijenjen kao malen [2].

Površinski pokrov / vegetacijske značajke. Na površinama predviđenima za izgradnju i užoj okolini nalaze se travnata površina i nekoliko soliternih stabala. Utjecaj na površinski pokrov je procijenjen kao malen [1]. Potencijalni utjecaj tijekom izgradnje na prirodnost (stanište) procijenjen je kao malen [1].

Tab. 4.1-14: Ocjena snage utjecaja

Obilježje krajobraza	Ocjena snage utjecaja (manja) 0 - 5 (veća)	Faktor ponderiranja	Karakter (L – lokalni, R- regionalni)
Karakter krajobraza	2	1,5	L
Površinski pokrov	1	1	L
Ukupna ocjena	2		

Zaključak: Ukupni utjecaj planiranog zahvata na strukturne značajke krajobraza dobiven je kao srednja vrijednost utjecaja na pojedine značajke, pri čemu je snaga utjecaja dodatno ponderirana vrijednošću od 1 do 2, ovisno o osjetljivosti elementa (**tab. 4.1-12**). Ukupni značaj (snaga) utjecaja je procijenjen kao malen (**ocjena 2**) pri čemu će biti lokalnog karaktera.

4.1.8.1.2. Utjecaj na vizualne značajke

Utjecaj na vizualne značajke prilikom izgradnje sastoji se od privremene slike gradilišta, dok je utjecaj izgrađenih objekata planiranog zahvata obrađen u poglavlju utjecaja tijekom rada zahvata. Utjecaj slike gradilišta na vizualne značajke prilikom izgradnje će biti privremen i prostorno ograničen, bez značajnog utjecaja na kvalitete vizure.

4.1.8.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

4.1.8.2.1. Utjecaj na strukturne značajke

Ne očekuju se dodatni utjecaji na strukturne značajke krajobraza tijekom rada zahvata.

4.1.8.2.2. Utjecaj na strukturne značajke

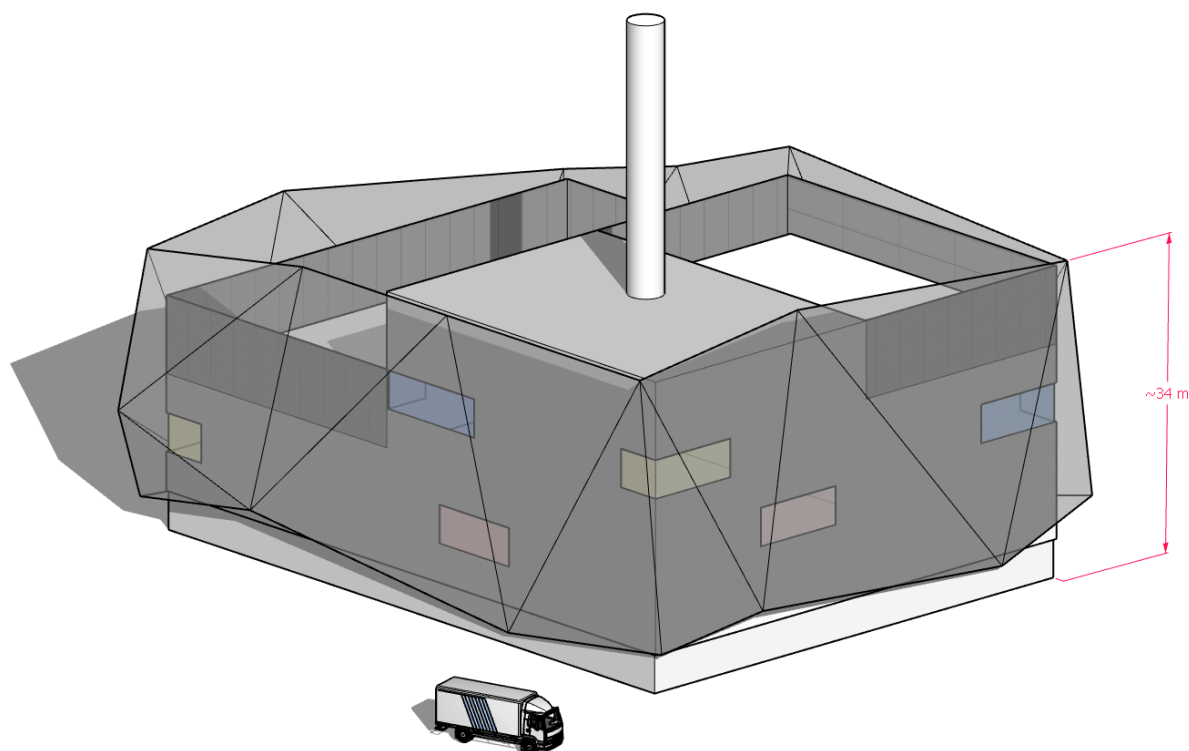
Vidljivost planiranog zahvata

S obzirom da je planirani zahvat smješten na prostoru izrazito ravnog reljefa, utjecaj na potencijalnu vidljivost odnosno zaklanjanje zahvata od pogleda iz stambenih i boravišnih područja je isključivo na elementima postojećeg površinskog pokrova, kako prirodnog (šumske zakrpe i ostala vegetacija), tako i antropogenog karaktera (izgrađeni objekti), te stoga nije bilo moguće provesti GIS analizu vidljivosti korištenjem digitalnog modela reljefa (DMR) budući da bi teroretska zona vidljivosti dala pogrešne rezultate (podatak o površinskom pokrovu nije dio DMR podloge). Vidljivost je stoga procijenjena terenskim obilaskom okolnog prostora, prometnica i najbližih naselja s ciljem utvrđivanja potencijalnih recipijentnih područja. Teoretski moguća vidljivost zahvata je iz okolnih ulica uz zahvat, rubnih sjevernih dijelova naselja Tenja, te višestambenih objekata na istočnom dijelu Osijeka - no u vrlo malenoj mjeri jer su pogledi uvelike zaklonjeni zakrpama i pojasevima postojeće vegetacije.

Vizualne simulacije planiranog stanja

S ciljem procjene utjecaja na vizualne kvalitete uže okolice (lokalni utjecaj) izrađene su računalne simulacije izgleda planiranog zahvata. Simulacije izgleda planiranog zahvata izrađene su korištenjem tehnike fotomontaže. Fotomontaža je kombinirani prikaz računalno generirane scene uklopljene u fotografiju postojećeg stanja kako bi se postigao maksimalni realizam i percepcija planiranog stanja, pri čemu je korišten sljedeći postupak:

- Terenski obilazak s ciljem određivanja točaka za izradu vizualizacija (**tab. 4.1-15**), nakon kojeg je obavljeno panoramsko snimanje s određenih ranjivih točaka te bilježenje njihovih koordinata GPS uređajem. Prilikom snimanja korišten je objektiv žarišne duljina od 38 mm (ekvivalent 35 mm filmu) što odgovara horizontalnom kutu pokrivanja od približno 50° (blisko stvarnom ljudskom kutu gledanja). Fotografije su snimljene u lipnju 2020. godine.
- Priprema georeferenciranog volumetrijskog 3D modela objekata planiranog zahvata (**sl. 4.1-8**). Sami objekti su modelirani kao volumetrijske strukture, dakle nisu razrađivani svi detalji već je naglasak na prikazu volumena i strukture planiranih objekata. Projektnom dokumentacijom predviđeno je pročelje od ekstrudirane pločevine perforirnog aluminijskog, plašnog tipa i rahle poluprozirne karakteristike.
- Renderiranje simuliranih prikaza softverskim kamerama smještenim unutar 3D modela na zabilježenim koordinatama, pri čemu su žarišne duljine softverskih kamera, doba dana i datum namještene na iste postavke pri kojima su snimljene fotografije.
- Izrada fotomontaža odnosno uklapanje dobivenih prikaza u fotografije u softveru za rastersko uređivanje. Za uklapanje u postojeće stanje (*engl. „photomatching“*) kao referentne točke korištene su karakteristični objekti na terenu (stupovi dalekovoda i sl.).



Sl. 4.1-8: Volumetrijski 3D model planiranog zahvata

Tab. 4.1-15: Vizurne točke prikazanih vizualizacija planiranog zahvata

Točka	Opis lokacije	Udaljenost do najbliže točke zahvata
Točka 1	Vukovarska ulica	~275 m
Točka 2	Vukovarska ulica, u blizini autobusne stanice javnog prijevoza	~350 m
Točka 3	Ulica Martina Divalta	~350 m
Točka 4	Stonska ulica / urbani vrtovi "Rastanci"	~1000 m
Točka 5	ŽC4088, u blizini Poljoprivrednog instituta	~350 m
Točka 6	Naselje Tenja	~2500 m



Sl. 4.1-9: Kartografski prikaz točaka snimanja



Sl. 4.1-10: Točka 1 - Vukovarska ulica (prikaz panoramske fotografije):
GORE: Postojeće stanje DOLJE: Planirano stanje
(strelicama označen planirani zahvat)

Točka 1: Vukovarska ulica (~275 m)

Ova točka najbliža je zahvatu sa sjeverne strane, odnosno s Vukovarske ulice. Doživljaj vizure je dinamičkog karaktera, budući da se uglavnom doživljava iz vozila kretanjem po prometnici – vizurna točka nema izraženih boravišnih kvaliteta.

Vidljiv je gornji dio volumena planiranog zahvata i čita se kao zasebna struktura. Vidljivost je uvjetovana zaklanjanjem postojećom vegetacijom i/ili postojećim antropogenim strukturama. Iako zaklanja liniju horizonta, ravničarski krajobraz uvjetuje nepostojanje stražnjeg plana. Strukture planiranog zahvata se uklapaju u postojeći oblikovni rječnik industrijskog krajobraza - neće postati fokalna točka vizuri, već je nastavak kumulativne transformacije slike krajobraza u industrijski krajobraz.

Utjecaj na vizualne kvalitete s ove točke je procijenjen kao malen (2).



Sl. 4.1-11: Točka 2 – Vukovarska ulica, u blizini autobusne stanice javnog prijevoza (panoramske fotografije):
GORE: Postojeće stanje DOLJE: Planirano stanje
(strelicama označen planirani zahvat)

Točka 2: Vukovarska ulica, u blizini autobusne stanice javnog prijevoza (~350 m)

Prednji plan vizure s ovog dijela Vukovarske ulice čini tipična slika stambene ulice, s vidljivim postojećim elementima TE-TO Osijek, u drugom planu, pri čemu se prvenstveno čitaju strukture spremnika i dimnjaka.

Volumen planiranog zahvata će biti vidljiv, no u slici krajobraza neće se isticati kao značajna zasebna struktura. Vidljivost je uvjetovana zaklanjanjem postojećom vegetacijom i/ili postojećim strukturama TE-TO Osijek. Struktura se uklapa u postojeći oblikovni rječnik industrijskog krajobraza - neće postati fokalna točka u vizuri, već je nastavak kumulativne transformacije slike krajobraza u industrijski krajobraz.

Utjecaj na vizualne kvalitete s ove točke je procijenjen kao umjeren (3).



Sl. 4.1-12: Točka 3 – Ulica Martina Divalta (panoramske fotografije):
GORE: Postojeće stanje DOLJE: Planirano stanje
(strelicama označen planirani zahvat)

Točka 3: Ulica Martina Divalta (~350 m)

Ova točka najbliža je točka zahvatu sa zapadne strane, odnosno prije križanja sa ŽC4088 i dolaskom pred samu ogradu postojećeg postrojenja TE-TO.

Doživljaj vizure je u najvećoj mjeri dinamičkog karaktera, budući da se doživljava iz vozila kretanjem po prometnici. Boravišne kvalitete prostora nisu značajne. Osim parkirališta uz pogone i objete uslužne/proizvodne djelatnosti, u blizini se nalaze i otvoreni sportski tereni u sklopu HEP ODS objekta.

Vizura se iz ove točke uslijed prisutne visoke vegetacije s obje strane planiranog zahvata zatvara i naglašava postojeće strukture TE-TO.

Planirani zahvat čini novi volumen u prostoru, koji pri tome zaklanja dio horizonta. Gubi se pogled na dio postojećeg zaštitnog zelenila u krugu TE-TO koji je zaklanjao parterne elemente, pročelje planiranog zahvata zaklanja i zatvara dubinsku vizuru te postojeće strukture TE-TO.

Uslijed gubitka postojećeg zelenila rub prelaza na novi volumen iz ove točke promatranja je jače izražen, no i dalje se uklapa u postojeću krajobraznu sliku, čemu doprinosi i rahla forma pročelja. Utjecaj na vizualne kvalitete s ove točke je procijenjen kao malen (2).



Sl. 4.1-13: Točka 4 – Stonska ulica / urbani vrtovi "Rastanci" (umanjenice panoramske fotografije):
GORE: Postojeće stanje DOLJE: Planirano stanje
(strelicom označen planirani zahvat)



*Sl. 4.1-14: Točka 4 – Stonska ulica / urbani vrtovi "Rastanci" (segment panoramske fotografije):
GORE: Postojeće stanje DOLJE: Planirano stanje
(strelicama označen planirani zahvat)*

Točka 4: Stonska ulica / urbani vrtovi "Rastanci" (~1000 m)

Ova točka se nalazi uz planiranom zahvatu najbližu ulicu s višestambenim objektima. Otvara se vizura na teksturiranu plohu urbanih vrtova "Rastanci" u prednjem planu, dok stražnji plan čine volumeni visoke vegetacije u koje se uklapaju i elementi postojeće infrastrukture, dimnjaci i više strukture TE-TO.

Planirani zahvat se s ove udaljenosti čita kao ploha, te ne dolazi do značajne promjene krajobrazne slike. Planirani zahvat je djelomično zaklonjen postojećom vegetacijom u doba godine kada je snimljena fotografija - no volumen je premale skale da bi imao ikakav potencijalno značajan kontrastni utjecaj na ovoj udaljenosti od točke promatranja, bez obzira na godišnje doba. Utjecaj na vizualne kvalitete s ove točke je procijenjen kao zanemariv (1).



Sl. 4.1-15: Točka 5 – ŽC4088, u blizini Poljoprivrednog instituta (umanjenice panoramske fotografije):
GORE: Postojeće stanje DOLJE: Planirano stanje
(strelicama označen planirani zahvat)

Točka 5: ŽC4088, u blizini Poljoprivrednog instituta (~350 m)

Najbliža vizurna točka sa županijske ceste 4088, južno od planiranog zahvata.

Vizura se iz ove točke otvara na postojeće strukture TE-TO - volumene objekata te linearne volumene dimnjaka i stupova dalekovoda. Industrijske strukture izmjenjuju se sa zakrpama visoke vegetacije.

Planirani zahvat se povezuje s postojećim volumenima objekata TE-TO te donekle povećava lokalni kontrast zbog izraženije monolitnosti dobivene strukture. Volumen je s ove točke promatranja jasno izražen, te preuzima dominantnu ulogu u vizuri, pogotovo u sprezi s promatraču interesantnim rješenjem pročelja i kumulativnim utjecajem s postojećim objektima i strukturama lokacije TE-TO.

Međutim, točka promatranja nema velikih boravišnih kvaliteta. Riječ je o relativno brznoj dionici spojne prometnice te je doživljaj krajobraza dinamičnog karaktera, u kretanju, dok je okolni prostor namijenjen isključivo za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju. Utjecaj na vizualne kvalitete s ove točke je procijenjen kao malen do umjeren (2-3).



Sl. 4.1-16: Točka 6 – Tenja (segment panoramske fotografije):
GORE: Postojeće stanje DOLJE: Planirano stanje
(strelicom označen planirani zahvat)



*Sl. 4.1-17: Točka 6 – Sjeverni rub naselja Tenja (segment panoramske fotografije):
GORE: Postojeće stanje DOLJE: Planirano stanje
(strelicama označen planirani zahvat)*

Točka 6: Naselje Tenja (~2500 m)

Vizurna točka sa sjevernog ruba naselja Tenja. Riječ je o ravničarskom krajobrazu, u kojem u prvom planu dominiraju linearne vertikalne strukture stupova dalekovoda.

Postojeće strukture TE-TO nalaze se u stražnjom planu. Planirani zahvat na ovoj udaljenosti nije dovoljno izražen da bi bio u kontrastu i u potpunosti se uklapa u krajobraznu sliku, tamne volumene postojeće vegetacije i objekata TE-TO.

Utjecaj na vizualne kvalitete s ove točke je procijenjen kao zanemariv (1).

Zaključak

Utjecaj na vizualne kvalitete planiranog zahvata je isključivo lokalnog karaktera, pri čemu je najjače izražen iz stambenih područja neposredno sjeverno od postojeće lokacije TE-TO (Vukovarska ulica), te s dionice županijske ceste 4088 neposredno južno od planiranog zahvata. Vidljivost zahvata iz višestambenih objekata Osijeka (zapadno od planiranog zahvata) je uvjetovana zaklanjenjem visokom vegetacijom, pri čemu na najbližoj točki promatranja (~1 km) nema potencijalno značajnog utjecaja na vizualne kvalitete.

Snaga utjecaja na vizualne značajke je minimalna na udaljenostima preko 1 kilometra, s ograničenom prepoznatljivošću objekata u krajobraznoj slici. Stoga se ne očekuje utjecaj ni iz naselja Tenja, južno od planiranog zahvata. Osim udaljenosti od preko 2,5 kilometra od planiranog zahvata, ograničena veličina, rahlo pročelje kao i kontekstualni smještaj planiranog zahvata uz postojeće industrijske objekte uvjetuju minimalnu promjenu krajobrazne slike.

Ukupni utjecaj na vizualne značajke dobiven kao srednja ocjena je procijenjen kao **malen (1,9)**.

Tab. 4.1-16: Pregledna tablica snage utjecaja na lokalne vizualne značajke

Točka	Udaljenost do najbliže točke zahvata	Promjene u slici krajobraza	Snaga utjecaja (0-5)
Vukovarska ulica	~275 m	Dijelovi volumena objekta planiranog zahvata, teksturirane plohe pročelja	2
Vukovarska ulica, u blizini autobusne stanice javnog prijevoza	~350 m	Dijelovi volumena objekta planiranog zahvata, teksturirane plohe pročelja	3
Ulica Martina Divalta	~350 m	Puni vertikalni volumen objekta planiranog zahvata, teksturirane plohe pročelja	2
Stonska ulica / urbani vrtovi "Rastanci"	~1000 m	Gotovo u potpunosti zaklonjeni volumen, zanemariva snaga promjene slike krajobraza	1
ŽC4088, u blizini Poljoprivrednog instituta	~350 m	Puni vertikalni i horizontalni volumen objekta planiranog zahvata, teksturirane plohe pročelja, kumulativni utjecaj s postojećim TE-TO	2,5

Točka	Udaljenost do najbliže točke zahvata	Promjene u slici krajobraza	Snaga utjecaja (0-5)
Naselje Tenja	~2500 m	Zanemariva snaga promjene slike krajobraza	1

4.1.9. UTJECAJ NA KULTURNO POVIJESNU BAŠTINU.

Odnos zahvata prema kulturnoj baštini opisan je u **pog. 3.12**. Gradnja planiranog zahvata na elemente kulturno-povijesne baštine može imati izravni i neizravni utjecaj. Izravnim utjecajem smatra se svaka fizička destrukcija tih objekata / lokaliteta unutar predviđenih zona utjecaja. S obzirom na značajke planiranog zahvata, zona mogućeg utjecaja nalazi se 50 m od lokacije zahvata. S druge strane, neizravnim utjecajem smatra se narušavanje integriteta pripadajućeg prostora kulturne baštine unutar pojasa širine 200 m od granica obuhvata zahvata.

Na osnovi izravnih i neizravnih utjecaja gradnje planiranog zahvata na kulturno-povijesnu baštinu prostora, utvrđuje se njihova ugroženost i moguće je primijeniti sljedeće možebitne mjere zaštite:

1. Izmještanje – za sve slučajeve fizičkog uništenja te ugrožavanja temeljnih vrijednosti kulturnoga dobra.
2. Preseljenje kulturnoga dobra – za sve slučajeve kada je navedena radnja moguća, bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturnoga dobra.
3. Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta – za sve slučajeve kada je kulturno dobro i njegove temeljne vrijednosti posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji.
4. Istraživanje i dokumentiranje kulturnih dobara – mjere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra, a uključuju i konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza s ugroženih nalazišta i zone.
5. Stručni nadzor tijekom gradnje zahvata – arheološki i konzervatorski nadzor, stalan ili povremen, u zoni izravnog i neizravnog utjecaja.

Navedenim mogućim mjerama zaštite utvrđuje se provođenje postupka te način i oblici graditeljskih i drugih zahvata na pojedinačnim kulturnim dobrima-građevinama, građevnim sklopovima, arheološkim nalazištima, parcelama na kojima se građevine spomeničkog značaja nalaze te pojedinim zonama zaštite naselja.

Temeljem propisa⁸³ potrebno je obustaviti sve radove ako se pri izvođenju građevinskih ili bilo kojih drugih radova na pojedinim vrstama kulturnih dobara koji se obavljaju na površini ili ispod površine tla, na kopnu, u vodi ili moru naiđe na arheološko nalazište ili nalaze i/ili na kulturno dobro. O nalazima se nužno i bez odgađanja obavještava nadležno tijelo – Konzervatorski odjel koji djeluje na području zahvata (Konzervatorski odjel u Osijeku) i daljnje postupanje ovisi o njihovom mišljenju. To može znatno utjecati na dinamiku izvođenja pojedinih zahvata / projekata. Lokaciji planiranog zahvata najbliže kulturno dobro je zaštićeno arheološko nalazište „Cigлана-Zeleno polje“ u Osijeku oznake Z-4973. Na lokalitetu zadnja zaštitna arheološka istraživanja

⁸³ Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20 i 62/20).

provedena su 2015. godine, na trasi cjevovoda za transport rashladne vode za KKE Osijek 500. Potvrđeno postojanje višeslojnoga arheološkog nalazišta na ovome položaju, smještenog na povišenoj gredi uz obalu rijeke Drave, na istočnoj periferiji grada Osijeka.

Ovo zaštićeno kulturno dobro nalazi se na oko 350 metara od same lokacije zahvata, a od ruba postrojenja TE – TO oko 130 metara. Planirani zahvat nalazi se na već postojećoj lokaciji TE-TO te je izvan utjecaja na kulturna dobra, prvenstveno na zaštićeno arheološko nalazište „Ciglana-Zeleno polje“.

4.1.10. UTJECAJ BUKE

4.1.10.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Izvori buke

Tijekom vremenski ograničenog razdoblja (procijenjeno ukupno trajanje izgradnje iznosi 2 do 2,5 godine), u okolišu lokacije zahvata će se javljati buka kao posljedica aktivnosti na izgradnji kombi kogeneracijskog postrojenja.

Najveće opterećenje okoliša bukom biti će tijekom obavljanja pripreme terena i iskopa temelja te betoniranja, kada će biti angažirani građevinski strojevi i uređaji te teretna vozila. Od izvršitelja radova će se zahtijevati da za rad koristi malobučne strojeve i opremu kako bi se emisija buke svela na najmanju moguću mjeru.

Procjenjuje se da će tijekom navedenih faza izgradnje na lokaciji biti 4 bagera snage ≤ 250 kW, zvučne snage $L_w \leq 110$ dB(A) i 3 autodizalice zvučne snage $L_w = 105$ dB(A), ovisno o trenutnim potrebama gradilišta.

Tijekom izvođenja strojarskih i elektroradova dominantni izvori buke će biti:

- dizalice, zvučne snage $L_w = 105$ dB(A);
- brušenje metala
- rezanje metala
- udaranje po metalu

Transport

Pristup teretnih vozila gradilištu predviđen je s ulice M. Divalta na koju se vozila uključuju odmah po izlasku s gradilišta.

Za transport će se koristiti kamioni nosivosti 20 t te kamioni mješalice. Maksimalan očekivani dnevni promet iznosi 20 kamiona u danu.

Radovi na gradilištu su predviđeni isključivo tijekom dnevnog razdoblja (od 07,00 do 23,00 prema Zakonu o zaštiti od buke).

Dopuštene razine buke

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta su određene

člankom 17 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave". Tijekom dnevnog razdoblja, dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB. Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice 1 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave".

Za gradilišta unutar zone gospodarske namjene, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti utvrđene u tablici 1 Pravilnika odnosno 80 dB(A).

Temeljem navedenog, najviše dopuštene razine buke koja će se na referentnim točkama javljati kao posljedica djelovanja izvora buke gradilišta iznose:

- na referentnoj točki G1: 65 dB(A) s time da je u razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušteno prekoračenje od dodatnih 5 dB,
- na referentnim točkama G2 i G3: 80 dB(A).

Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana.

O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju i upisati u građevinski dnevnik.

Referentne točke imisije

Buci koja će se javljati kao posljedica građevinskih radova najizloženiji će biti stambeni objekti smješteni najbliže lokaciji planiranog zahvata, sjeverno od poslovnog kompleksa TE-TO Osijek, duž Vukovarske ulice.

Kao referentne računске točke odabrane su tri točke na granici poslovnog kompleksa TE-TO. Točka G1 je smještena na granici u smjeru dominantnog širenja buke prema stambenim objektima, a točke G2 i G3 na granici u smjeru dominantnog širenja buke prema susjednim parcelama unutar gospodarske zone (točka su vidljive na **sl. 4.1-18**). Visina referentnih točaka imisije iznosi 4 m iznad razine tla.

Proračun razina buke imisije

Proračun širenja buke u okoliš izvršen je komercijalnim računalnim programom "Lima", metodom prema HRN ISO 9613-2 / 2000: Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - Opća metoda proračuna - buka industrijskih izvora.

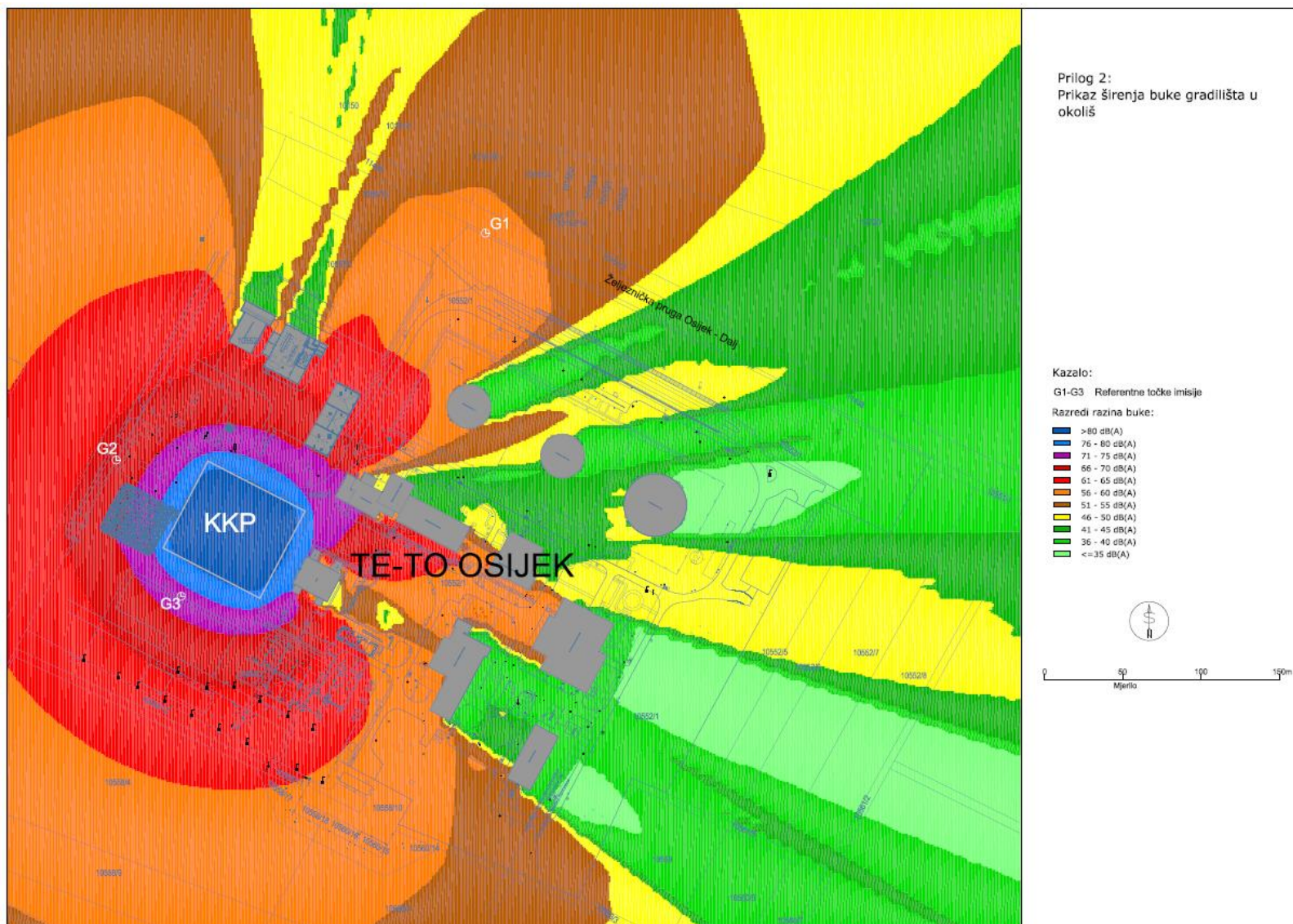
Proračun je proveden za, sa stanovišta zaštite od buke, najnepovoljniji slučaj kada bi se istovremeno odvijali radovi na iskopu temelja i betoniranju pri čemu bi istovremeno u radu bila 4 bagera i 3 dizalice. Buka transportnih kamiona zanemariva je u odnosu na buku navedenih radnih strojeva i uređaja. U proračunu su korištene ranije navedene maksimalne zvučne snage.

Proračunate razine buke koja će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica aktivnosti izgradnje, tijekom navedenih, u pogledu emisije buke najnepovoljnijih radnih uvjeta, dane su u **tab. 4.1-17**. Tijekom svih ostalih faza gradnje, emisija buke u okoliš će biti znatno manja.

Tab. 4.1-17: Proračunate razine buke koja će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica aktivnosti izgradnje

Točka imisije	$L_{A,eq}$ [dB(A)]
G1	55,5
G2	66,9
G3	73,0

Proračunate razine buke su niže od dopuštenih za cijelo dnevno razdoblje. Grafički prikaz širenja buke gradilišta u okoliš prikazan je na **sl. 4.1-18**.



Sl. 4.1-18: Prikaz širenja buke gradilišta u okoliš

4.1.10.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Izvori buke

U nastavku su dani podaci o dominantnim izvorima buke KKP Osijek. Za potrebe proračuna, za opremu za koju investitor u ovom trenutku ne raspolaže točnim podacima o emisiji buke, korišteni su podaci iz drugih projekata za slična kombi-kogeneracijska postrojenja. Na svu opremu postavlja se općeniti zahtjev da razina zvučnog tlaka na 1 m udaljenosti iznosi $L_{p,1m} \leq 80$ dB(A). Svi u nastavku navedeni izvori buke će biti trajno u radu, od 00,00 do 24,00 sata.

Zgrada u kojoj se smještaju postrojenja / oprema se izvodi kao čelična konstrukcija obložena fasadnim sendvič panelima (vanjski zidovi i krovovi zgrade) indeksa zvučne izolacije $R_w \geq 32$ dB. U fasadnim stijenama zgrade, u visini 0,6 m iznad razine tla su predviđeni ventilacijski otvori za usis zraka zaštićeni zvučnoizoliranim ventilacijskim rešetkama, indeksa zvučne izolacije $R_w = 12$ dB.

Ugrađuju se prozori ostakljeni IZO-staklom, indeksa zvučne izolacije $R_w \geq 32$ dB. Ulazna vrata za direktan pristup iz vanjskog u bučne prostore moraju zadovoljavati kriterij $R'_w \geq 20$ dB. Prostor zgrade je prisilno ventiliran.

U zgradi se smještaju plinsko-turbinsko postrojenje, kotao na ispušne plinove, parnoturbinsko postrojenje s kondenzatorom, generator, napojne pumpe i druga pomoćna oprema. Dominantni izvori buke smješteni su u toplinski i zvučno izolirana kućišta.

Računska razina buke u zgradi iznosi $L_p = 85$ dB(A).

U vanjskom prostoru smješteni su sljedeći značajni izvori buke:

- usis zraka za plinsku turbinu

Usis zraka za plinsku turbinu se smješta na krovu jugoistočnog dijela zgrade, iznad plinske turbine. Sastavni dio sustava za usis zraka su usisni filter i prigušivač buke koji se isporučuju zajedno s postrojenjem. Zvučna snaga usisa iznosi $L_w = 87$ dB(A).

- ventilacija odjeljka plinske turbine

Odsisni i usisni ventilatori za ventilaciju odjeljka plinske turbine smještaju se na krovu zgrade, iznad turbine. Razina zvučne snage iznosi $L_w \leq 78$ dB(A).

- dimnjak

Dimni plinovi nastali izgaranjem se odvođe u atmosferu kroz dimnjak visine 60 m. U dimnjak se ugrađuje prigušivač buke kojim se osigurava razina zvučne snage dimnjaka $L_w \leq 85$ dB(A).

- sigurnosni ventili

Buka pri proradi sigurnosnih ventila je samo povremenog karaktera, kratkog trajanja, ali vrlo visokih razina. Sigurnosni ventili će biti opremljeni prigušivačima buke čije će karakteristike biti definirane u glavnom projektu.

- ventilatori

Na krovu zgrade iznad prostora plinske turbine i kotla na ispušne plinove će biti smješteni ventilatori za odsis zraka. Ventilatori će biti definirani u višim fazama razvoja dokumentacije. Za potrebe studije je pretpostavljena ukupna zvučna snaga ventilatora $L_w = 83$ dB(A), na krovu prostora plinske turbine i prostora kotla.

- zračni hladnjaci

Na krovu sjeveroistočnog dijela zgrade smještaju se zračni hladnjaci: hladnjak zatvorenog sustava rashladne vode, zvučne snage $L_w \leq 95$ dB(A), na dijelu krova iznad prostora NN i SN postrojenja te ljetni hladnjak mrežne vode, zvučne snage $L_w \leq 99$ dB(A), na dijelu krova iznad prostora parnog postrojenja.

Ispred ljetnog hladnjaka rashladne vode, duž sjeveroistočnog ruba krova dijela zgrade iznad prostora parnog postrojenja, predviđeno je postavljanje zida za zaštitu od buke visine 12 m iznad razine krova. Zid se izvodi od jednostrano apsorbirajućih panela (apsorbirajuća strana okrenuta prema hladnjaku).

- sustav komprimiranog zraka

Sustav za proizvodnju komprimiranog zraka smješta se u vanjskom prostoru uz jugozapadni vanjski zid pogonske zgrade. Dominantni izvori buke su kompresori u zvučno izoliranom kućištu, a najviša očekivana razina buke na udaljenosti 1 m od kućišta iznosi $L_p = 70$ dB(A).

> transformatori

U vanjskom prostoru uz jugozapadni vanjski zid pogonskog objekta, smještaju se blok transformatori, razine zvučne snage $L_w \leq 90$ dB(A), 2 kom. Transformatori su sa tri strane ograđeni armiranobetonskim zidom visine 5 m.

- plinska stanica

Oprema za pripremu plina se smješta u kontejner uz jugozapadni vanjski zid pogonskog objekta. Kontejner se izrađuje od metalnih sendvič panela s ispunom od mineralne vune i perforiranom unutrašnjom površinom panela, indeksa zvučne izolacije $R_w \geq 32$ dB. Prostor kontejnera se prisilno ventilira putem ventilatora smještenih iznad kontejnera, 3 kom (2 radna, 1 rezerva), razine zvučne snage $L_w \leq 77$ dB(A).

Najviša očekivana razina buke u kontejneru iznosi $L_p = 80$ dB(A).

Referentne točke imisije

Buci predmetne građevine najizloženiji će biti susjedni poslovni objekti te postojeći stambeni objekti smješteni sjeverno od zahvata duž Vukovarske ulice, unutar površine mješovite namjene.

Kao referentne točke za koje je proveden proračun imisije buke odabrane su četiri točke u vanjskom prostoru na granici poslovnog kompleksa TE-TO, iste one na kojima je provedeno mjerenje postojećih razina buke (točke T1 do T4) te 3 dodatne točke na granici parcele u smjeru dominantnog širenja buke prema susjednim parcelama unutar gospodarske zone (točke T5 do T7). Visina referentnih točaka imisije iznosi 4 m iznad razine tla.

Dopuštene razine buke

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke određene su prema namjeni prostora i dane su u tablici 1 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave" - **tab. 4.1-18**.

Tab. 4.1-18: Dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke prema namjeni prostora

Zona	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije $L_{R,A,eq}$ [dB(A)]	
		dan	noć
1	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	- Na granici građevne čestice unutar ove zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A) - Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Članak 6 istoga Pravilnika dodatno određuje:

"Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine buke iz Tablice 1, umanjene za 5 dB.

Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB."

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave zahvat se smješta unutar zone gospodarske namjene. Na granici građevne čestice unutar ove zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A), tijekom dnevnog i tijekom noćnog razdoblja. Na granici zone gospodarske namjene buka ne smije prelaziti razine buke dopuštene za zonu s kojom graniči.

Prema istom Pravilniku, predmetnoj buci najizloženiji stambeni objekti smješteni su unutar zone pretežito poslovne namjene sa stanovanjem za koju najviše dopuštene razine buke iznose 65 dB(A) danju odnosno 50 dB(A) noću. Obzirom da će predmetno postrojenje biti trajno u radu, od 00,00 do 24,00 sata, za ocjenu se primjenjuje stroži, kriterij za noćno razdoblje.

Temeljem mjerenjem utvrđenih postojećih razina rezidualne buke na lokaciji zahvata (vidi **tab. 3.13-1**), a sukladno odredbama članaka 5 i 6 Pravilnika, najviše dopuštene razine buke koja će se na referentnim točkama javljati kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata iznose:

- na referentnoj točki T1: 42 dB(A);
- na referentnoj točki T2: 37 dB(A);
- 80 dB(A) na ostalim računskim točkama.

Proračun razina buke imisije

Proračun širenja buke u okoliš proveden je komercijalnim računalnim programom "Lima", metodom prema HRN ISO 9613-2 / 2000: Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - Opća metoda proračuna.

U proračunu su korištene maksimalne vrijednosti razina buke odnosno zvučne snage navedene u ovom poglavlju.

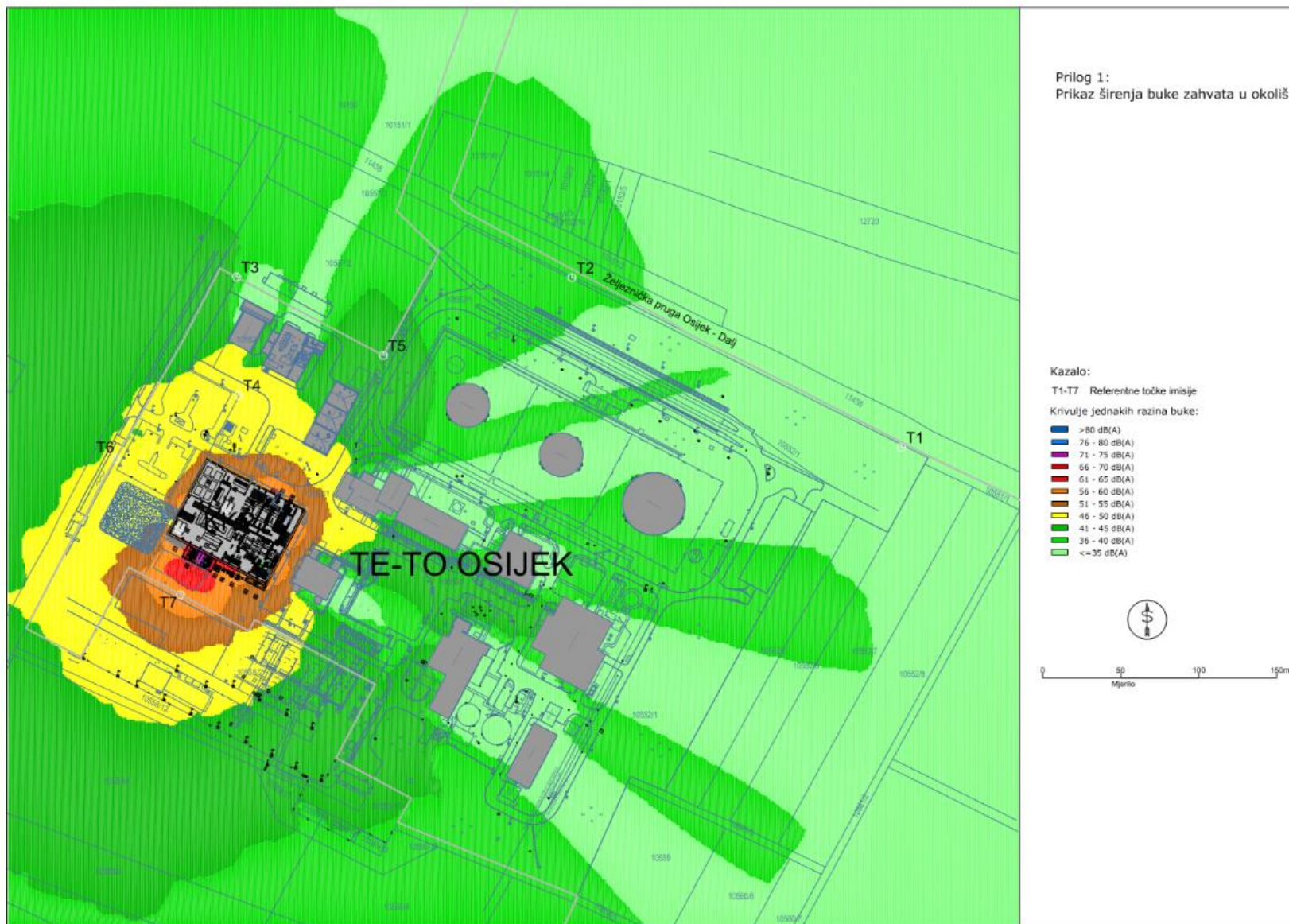
Očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planirane KKP Osijek su dane u **tab. 4.1-19**.

Tab. 4.1-19: Očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planirane KKP Osijek

Točka imisije	$L_{A,eq}$ [dB(A)]
T1	31,9
T2	36,1
T3	38,9
T4	46,4
T5	41,1
T6	45,3
T7	58,4

Proračunate razine buke na referentnim točkama imisije su niže od dopuštenih.

Grafički prikaz širenja buke dan je na **sl. 4.1-19** na kojoj su prikazani razredi jednakih razina buke koja će se u okolišu javljati kao posljedica rada planiranog KKP Osijek.



Sl. 4.1-19: Prikaz širenja buke zahvata

4.1.11. UTJECAJ USLIJED STVARANJA OTPADA

4.1.11.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja radova na izgradnji planiranog zahvata nastajat će razne vrste neopasnog i opasnog otpada kojeg treba zbrinuti prema Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21). Prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) otpad koji nastaje pri izgradnji može se razvrstati unutar sljedećih podgrupa otpada:

- 13 02 otpadna motorna, strojna i maziva ulja,
- 15 01 ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada),
- 17 01 beton, cigle, crijep/pločice, keramika,
- 17 04 metali (uključujući njihove legure),
- 17 05 zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i otpad od iskopa,
- 20 03 ostali komunalni otpad.

Pravilnim skladištenjem nastalog otpada na gradilištu ne očekuje se negativan utjecaj otpada na okoliš. Navedene grupe otpada treba prikupljati i privremeno skladištiti na odvojenim površinama na gradilištu odvojeno po njihovom svojstvu, vrsti i agregatnom stanju na čvrstoj površini i u odgovarajućim spremnicima te predavati ovlaštenoj pravnoj osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom, a odvoz otpada treba organizirati u skladu s dinamikom izgradnje.

Gospodarenje otpadom koji nastaje tijekom radova treba riješiti putem ovlaštenih skupljača, oporabitelja i/ili zbrinjavatelja pojedinih vrsta otpada. Podatke o otpadu i gospodarenju otpadom tijekom radova treba dokumentirati kroz očevidnike otpada i propisane obrasce te prijaviti nadležnim tijelima na propisanim obrascima sukladno zahtjevima regulative.

Pravilnom organizacijom gradilišta, svi potencijalno nepovoljni utjecaji, prvenstveno vezani za neadekvatno zbrinjavanje građevinskog, neopasnog i opasnog otpada, svest će se na najmanju moguću mjeru.

4.1.11.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Radom planiranog zahvata očekuje se nastajanje otpada od održavanja kombi bloka te zbrinjavanja industrijskih otpadnih voda koje će nastajati povremeno i koje će se skupljati u odgovarajućim spremnicima. Otpad od održavanja može se svrstati u podgrupe 13 02 otpadna motorna, strojna i maziva ulja, 15 01 ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada), 15 02 apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, 17 04 metali (uključujući njihove legure), 13 05 sadržaj iz separatora ulje/voda i 10 01 22*/23 vodeni muljevi od čišćenja kotla koji sadrže opasne tvari/ vodeni muljevi od čišćenja kotla koji nisu navedeni pod 10 01 22*.

Prilikom gospodarenja nastalim otpadom gdje je moguće primjenjuje se i primjenjivat će se red prvenstva gospodarenja otpadom: sprječavanje nastanka otpada, priprema za ponovnu uporabu, recikliranje, drugi postupci oporabe i zbrinjavanje otpada kako bi se mogući utjecaji sveli na najmanju moguću mjeru.

Opasni otpad (otpadna ulja, zauljene krpe, zauljena plastična i metalna ambalaža i sl.) će se sakupljati odvojeno od neopasnog i komunalnog otpada u postojećim skladištima opasnog otpada, odnosno u namjenskim spremnicima sa zaštitnom tankvanom, na nepropusnoj i natkrivenoj površini, svaka vrsta za sebe i odvojeno od neopasnog i komunalnog otpada te predavati ovlaštenoj pravnoj osobi.

Ukoliko se nastali otpad skladišti odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju na propisani način, vodi sva potrebna evidencija te predaje ovlaštenom sakupljaču u skladu s važećom zakonskom regulativom: Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21), Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 81/20) i Pravilniku o Registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15), ne očekuje se njegov negativan utjecaj na okoliš.

4.1.12. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI

4.1.12.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Umjeren utjecaj na stanovništvo očekuje se uslijed pojave buke i vibracija od rada građevinskih strojeva na gradilištu te pojavom prašine ili blata na prometnicama uslijed dopreme i manipulacije građevinskim materijalima.

Radi se o privremenim utjecajima lokalnog karaktera koji će se dodatno smanjiti dobrom organizacijom gradilišta odnosno tehničkom pripremom koja obuhvaća osposobljavanje, uređenje i organiziranje gradilišta u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) kako bi se građenje normalno odvijalo.

Od pozitivnih utjecaja očekuje se povećanje zaposlenosti, u slučaju da nositelj zahvata dodatno angažira lokalno stanovništvo ili izvođače.

4.1.12.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja, direktni utjecaji na stanovništvo mogući su u vidu onečišćenja zraka i prekomjerne buke. S obzirom na rezultate širenja onečišćenja zraka (vidi **pog. 4.1.1.2**) i širenja buke u prostoru (vidi **pog. 4.1.10.2**) uslijed rada, može se procijeniti da će utjecaj na stanovništvo biti lokalna, tj. ograničen na najbliže stambene objekte i mali te se ne očekuje da će doći do prekoračenja zakonski propisanih razina.

4.1.13. UTJECAJ NA PROMET

Na području oko lokacije zahvata brojanje prometa se provodi na više mjesta, najbliža mjerna mjesta su (**sl. 4.1-20**):

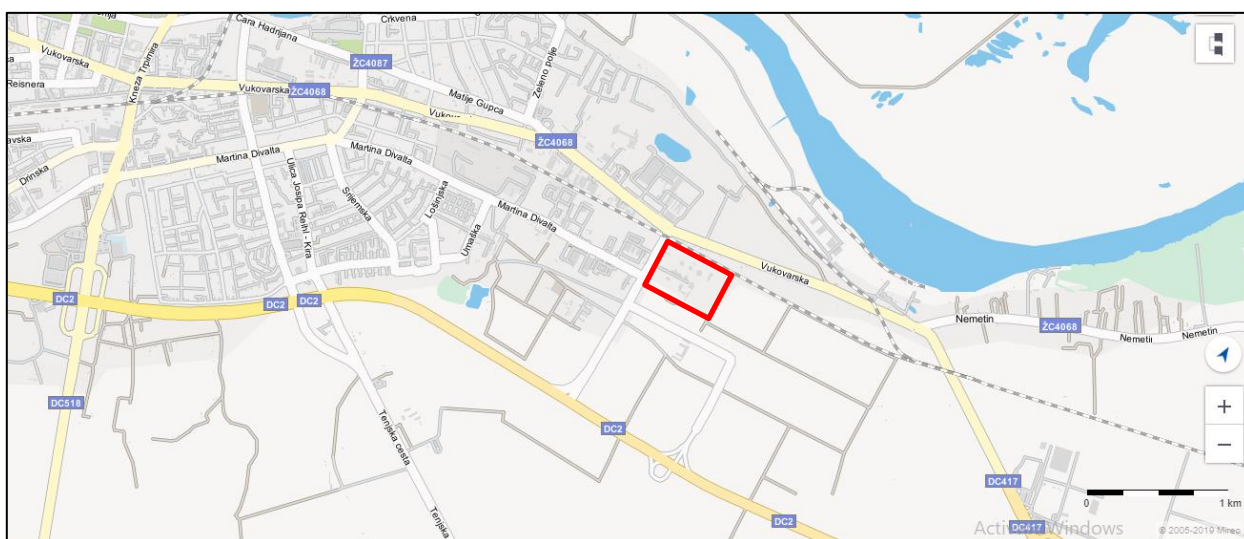
- 2509 (Brijest) na DC518,
- 2506 (Podravlje) na ŽC4257,
- 2513 (Osijek sj. obilaznica) na DC7,
- 2517 (Nemetin) na DC417 i

- 2523 (Osijek juž. obil. Bosutsko) na DC2.



Sl. 4.1-20: Brojanje prometa na cestama u okruženju KKP Osijek⁸⁴

Od ovih mjernih mjesta najrelevantnije je mjerno mjesto na južnoj obilaznici (DC2) budući da se većina prometa iz raznih smjerova spaja na ovu cestu koja vodi do lokacije TE-TO Osijek - **sl. 4.1-21.**



Sl. 4.1-21: Prometnice oko lokacije TE-TO Osijek

⁸⁴ Izvor: Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2019., Hrvatske ceste d.o.o., 2020.

U nastavku u **tab. 4.1-21** do **tab. 4.1-25** daje se brojanje prometa na navedenim mjernim mjestima u razdoblju od 2017. do 2019. godine, a u **tab. 4.1-20** objašnjenje skupina vozila iz navedenih rezultata brojanja prometa.

Tab. 4.1-20: Skupine vozila stacionarnih brojila QLD-6CX nano

Skupina	Opis vozila u skupini
A1	motocikli
A2	osobna vozila sa ili bez prikolice
A3	kombi-vozila sa ili bez prikolice
B1	manja teretna vozila
B2	srednja teretna vozila
B3	teška teretna vozila
B4	teška teretna vozila s prikolicom
B5	tegljači
C1	autobusi

Što se tiče duljina vozila, može se reći da većina većih teretnih vozila i buseva spada u kategorije preko 9,1 m do 12,2 m i preko 12,2 m do 16,5 m. Preko 16,5 m su tegljači (šleperi s prikolicom).

Tab. 4.1-21: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2506 Podravlje u razdoblju 2017. – 2019. godina

Oznaka	Ime	Cesta	PGDP PLDP	SKUPINA VOZILA								
				A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	C1
2506	Podravlje	ŽC4257	2019.									
			8189	49	7586	295	109	38	35	6	27	44
			7938	85	7301	300	116	38	37	6	29	26
			2018.									
			7992	48	7396	292	104	38	34	6	28	46
			7828	85	7206	295	109	41	39	6	26	21
			2017.									
			8016	55	7386	234	154	39	42	16	39	51
	7896	105	7207	290	103	53	52	11	40	35		

Tab. 4.1-22: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2509 Brijest u razdoblju 2017. – 2019. godina

Oznaka	Ime	Cesta	PGDP PLDP	SKUPINA VOZILA								
				A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	C1
2509	Brijest	DC518	2019.									
			5081	18	4478	211	85	57	50	22	145	15
			4896	31	4279	213	91	56	54	21	144	7
			2018.									
			4792	15	4206	202	77	58	48	26	146	14
			4649	27	4045	210	78	57	50	24	151	7
			2017.									
			4747	16	4176	192	78	56	47	25	144	13
4694	30	4098	195	80	60	55	24	145	7			

Tab. 4.1-23: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2513 Osijek sj. obilaznica u razdoblju 2017. – 2019. godina

Oznaka	Ime	Cesta	PGDP PLDP	SKUPINA VOZILA								
				A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	C1
2513	Osijek sj. obilaznica	DC7	2019.									
			10145	44	8546	534	197	116	79	83	517	29
			10487	81	8781	575	209	120	86	83	521	31
			2018.									
			9525	41	7958	505	190	110	78	89	527	27
			9990	84	8294	545	204	112	81	90	553	27
			2017.									
			8846	37	7439	467	179	104	64	86	448	22
			9313	78	7862	507	191	103	68	77	405	22

Tab. 4.1-24: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2517 Nemetin u razdoblju 2017. – 2019. godina

Oznaka	Ime	Cesta	PGDP PLDP	RAZREDI DULJINA (m)				
				Do 5,5	Preko 5,5 do 9,1	Preko 9,1 do 12,2	Preko 12,2 do 16,5	Preko 16,5
2517	Nemetin	DC417	2019.					
			4599	3930	489	127	44	9
			4789	3963	601	141	71	13
			2018.					
			4545	3884	483	125	44	9
			4817	3986	605	142	71	13
			2017.					
			4492	3818	384	148	102	40
			4988	4257	410	177	105	39

Tab. 4.1-25: Brojanje prometa na brojačkom mjestu 2523 Osijek juž. obil. Bosutsko u razdoblju 2017. – 2019. godina

Oznaka	Ime	Cesta	PGDP PLDP	RAZREDI DULJINA (m)				
				Do 5,5	Preko 5,5 do 9,1	Preko 9,1 do 12,2	Preko 12,2 do 16,5	Preko 16,5
2523	Osijek juž. obil. Bosutsko	DC2	2019.					
			20969	16016	3913	583	363	94
			20431	15091	4268	574	396	102
			2018.					
			20739	15840	3870	577	359	93
			20585	15205	4300	578	399	103
			2017.					
			12170	8883	2014	353	415	505
			11902	8827	1792	377	436	470

Najveći dnevni promet ostvaruje se na mjernom mjestu 2523 Osijek južna obilaznica Bosutsko na državnoj cesti DC2, a najmanji na mjernom mjestu 2517 Nemetin na državnoj cesti DC417. Na južnoj obilaznici došlo je nakon 2017. godine do značajnog povećanja prosječnog dnevnog prometa, ali i do smanjenja prometa najdužih vozila (najvjerojatnije tegljača) - **tab. 4.1-25**. Smanjenje broja dugih vozila nakon 2017. godine dogodio se i na mjernom mjestu 2517 Nemetin na državnoj cesti DC417 - **tab. 4.1-24**. Na navedenim lokacijama brojanja prometa udio većih

vozila (kamioni, šleperi, busevi i tegljači) u promatranom razdoblju kreće se oko 1,5 % (2506), oko 5 % (2509), oko 7 % (2513), 4 – 6 % (2517) i 5 – 10 % (2523).

Najveći utjecaj na promet vezano uz planirani zahvat bit će tijekom izgradnje budući da sam zahvat ne utječe na odvijanje teretnog prometa za potrebe rada postrojenja.

Kako je navedeno u **pog. 1.5.1.8**, najveći broj tura kamionskog prijevoza za potrebe dovoza i odvoza materijala predviđa se na maksimalno 20 tura dnevno, odnosno 40 prolazaka kamiona dnevno. Pri tome će vjerojatno najopterećenije biti županijske ceste oznaka ŽC4088 i ŽC4257, te državne ceste DC2 i DC7.

Uz pretpostavku da sav taj kamionski promet prolazi cestama gdje su navedena mjerna mjesta, on uzrokuje povećanje dnevnog prometa većih vozila za oko 36 % (2506), 17 % (2509), 6 % (2513), 22 % (2517) i 4 % (2523). Budući da se radi uglavnom o državnim cestama dodatno opterećenje ocjenjuje se malim, a najveći utjecaj bit će na pristupnim cestama samom postrojenju. Za vrijeme izgradnje posebnim prijevozom će se u više navrata dovoziti veći tereti prilikom čega će trebati posebna regulacija prometa. Utjecaj na promet u toku izgradnje bit će srednjeg intenziteta i ograničenog trajanja.

4.1.14. OPASNE TVARI

Za potrebe proizvodnje toplinske i električne energije i pomoćnih procesa te za potrebe održavanja, u području postrojenja TE-TO Osijek koriste se tvari i smjese, od kojih dio ima opasna svojstva. Prema vrstama i količinama tvari i smjesa koje imaju opasna svojstva te kriterijima Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17), postrojenje TE-TO Osijek razvrstano je u niži razred postrojenja⁸⁵.

Sukladno propisima, napravljena je prijava u Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari te su za područje postrojenja TE-TO Osijek izrađeni: Politika sprječavanja velikih nesreća, na koju je operater HEP Proizvodnja d.o.o. ishodio suglasnost nadležnog ministarstva⁸⁶, Procjena rizika pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari⁸⁷ i Operativni plan pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari⁸⁸. Uz prethodno navedene dokumente, preventivne mjere, sustavi zaštite i organizacija djelovanja u slučaju izvanrednih događaja, određeni su Planom zaštite od požara⁸⁹ i Operativnim planom mjera za slučaj izvanrednih i

⁸⁵ Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari/Očevidnik prijavljenih velikih nesreća (RPOT/OPVN) - prosinac 2020.

Niži razred postrojenja označava područje postrojenja kod kojeg su opasne tvari prisutne u količinama jednakim ili iznad graničnih količina navedenih u popisima u Prilogu I.A, dijelovima 1. i 2. u stupcu 2., odnosno popisu u Prilogu I.B u stupcu 2. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17) i ispod graničnih količina navedenih u popisima u Prilogu I.A, dijelovima 1. i 2. u stupcu 3., odnosno popisu u Prilogu I.B u stupcu 3.

⁸⁶ Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, KLASA: 351-02/17-59/14, URBROJ: 517-03-1-3-2-19-4, 14.06.2019.

⁸⁷ DLS d.o.o.: Procjena rizika pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari HEP Proizvodnja d.o.o. TERMOELEKTRANA-TOPLANA OSIJEK, 2018.

⁸⁸ DLS d.o.o.: Operativni plan pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari HEP Proizvodnja d.o.o. TERMOELEKTRANA-TOPLANA OSIJEK, 2018.

⁸⁹ Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d.: Plan zaštite od požara za HEP PROIZVODNJA d.o.o. TERMOELEKTRANA-TOPLANA OSIJEK, Osijek, Martina Divalta 203, 2018.

iznenadnih onečišćenja voda⁹⁰. U radu postrojenja primjenjuju se radne upute za postupanje s opasnim tvarima te se djelatnici osposobljavaju za rad na siguran način (zaštita od požara, zaštita na radu, sprječavanje nekontroliranog izlijevanja tvari, osobito opasnih kemikalija i dr.).

Zahvat - KKP Osijek za potrebe proizvodnje električne i toplinske energije izvodi se u sklopu postrojenja TE-TO Osijek. Pogonsko gorivo za KKP Osijek biti će prirodni plin, koji će se dobavljati novim podzemnim plinovodom, koji će spajati novu plinsku redukcijsku stanicu (PRS)⁹¹ unutar postrojenja TE-TO Osijek i KKP Osijek. Spojni plinovod DN150 / 31 bar biti će dug oko 300 m, a u njemu će se nalaziti oko 0,12 t prirodnog plina.

Sigurnosni element KKP Osijek je dizel generator, koji će služiti za napajanje prioriternih potrošača u slučaju nestanka napona na sustavu vlastite potrošnje električne energije. Uz pričuvni dizel generator nalaziti će se spremnik za dizel gorivo kapaciteta oko 2 m³ (oko 1,8 t).

Radi hlađenja transformatora i izolacije namotaja transformatora u transformatorima će se nalaziti transformatorsko ulje. Očekivana ukupna količina transformatorskog ulja iznosi do 26,5 t.

U turbinama KKP Osijek koristiti će se turbinsko ulje za podmazivanje, odvođenje topline, sprečavanje trenja, sprječavanje korozije i druge namjene. Očekivana količina turbinskog ulja za plinsku turbinu iznosi oko 12 t, a za parnu turbinu oko 6,5 t.

Prema podacima o zahvatu dostupnima na razini studije o utjecaju na okoliš, zahvat neće dovesti do povećanja postojećih skladišnih kapaciteta drugih tvari i smjesa koje imaju opasna svojstva u području postrojenja TE-TO Osijek, već će se dijelom povećati njihova potrošnja.

U **tab. 4.1-26** dani su podaci o razvrstavanju prirodnog plina, dizel goriva, turbinskog ulja i transformatorskog ulja u odnosu na opasne tvari / kategorije opasnih tvari Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari te je prikazan odnos njihovih očekivanih količina i graničnih količina određenih Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari.

⁹⁰ Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda za HEP-PROIZVODNJA d.o.o. TERMOELEKTRANA-TOPLANA OSIJEK, 2020.

⁹¹ HEP Proizvodnja d.o.o. namjerava izgraditi novu plinsku redukcijsku stanicu (PRS) unutar postrojenja TE-TO Osijek. Postojeća plinska stanica unutar pogona će se ukloniti. Nova PRS TE-TO Osijek nije predmet ovog zahvata.

Tab. 4.1-26: Tvari i sastojci čije se prisutne količine povećavaju u području postrojenja radi zahvata te njihovo razvrstavanje i odnos prema graničnim količinama određenima Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17)

Tvari i smjese	Kategorija opasnih tvari prema Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari	Količina	Granične količine prema Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari	
			Male količine (niži razred postrojenja)	Velike količine (viši razred postrojenja)
Priradni plin, Gorivo za KKP Osijek	Prilog I.A, DIO 1: 6. P2 Zapaljivi plinovi Zapaljivi plinovi 1. i 2. kategorije	Oko 0,12 t u priključnom plinovodu DN150/31 bar	10 t	50 t
Dizel gorivo, Za pogon pričuvnog dizel generatora (1)	Prilog I.A, DIO 2: 34. Naftni derivati i alternativna goriva: (a) benzini i ligroini, (b) kerozini (uključujući goriva za mlazne motore), (c) plinska ulja (uključujući dizel goriva, loživa ulja za domaćinstva i mješavine plinskih ulja), (d) teška loživa ulja i (e) alternativna goriva s istim namjenama i sa sličnim svojstvima zapaljivosti i opasnosti za okoliš, kao i proizvodi navedeni u točkama od (a) do (d)	Oko 1,8 t u spremniku pričuvnog dizel generatora	2.500 t	25.000 t
Transformatorsko ulje, Hlađenje transformatora i izolacije namotaja transformatora	Prilog I.A, DIO 1: 18. E2 Opasno za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti (2)	Oko 26,5 t u transformatoru	200 t	500 t
Turbinsko ulje, Za podmazivanje, odvođenje topline, sprečavanje trenja, sprečavanje korozije i dr.	Prilog I.A, DIO 1: 17. E1 Opasno za vodeni okoliš u 1. kategoriji akutne toksičnosti ili 1. kategoriji kronične toksičnosti (3)	Oko 12 t u plinskoj turbini Oko 6,5 t u parnoj turbini	100 t	200 t
<p>(1) Sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, u slučaju da se u području postrojenja ne nalazi niti jedna pojedinačna tvar ili smjesa u količini većoj ili jednakoj maloj ili velikoj graničnoj količini, primjenjuje se tzv. pravilo zbrajanja kako bi se odredilo da li je postrojenje obuhvaćeno relevantnim odredbama Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari. U pravilu zbrajanja, dizel gorivo je potrebno procijeniti i prema njegovom opasnom svojstvu E2 Opasno za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti i pripadnim graničnim količinama.</p>				
<p>(2) Prema podacima iz dostupnih sigurnosno-tehničkih listova različitih transformatorskih ulja, svojstva transformatorskih ulja na tržištu se razlikuju. Neka od transformatorskih ulja imaju više opasnih svojstva, od čega je u smislu Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari relevantno svojstvo koje odgovara kategoriji opasne tvari E2 Opasno za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti.</p> <p>Sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, u slučaju da se u području postrojenja ne nalazi niti jedna pojedinačna tvar ili smjesa u količini većoj ili jednakoj maloj ili velikoj graničnoj količini, primjenjuje se tzv. pravilo zbrajanja kako bi se odredilo da li je postrojenje obuhvaćeno relevantnim odredbama Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari. Ako će transformatorsko ulje imati svojstvo E2 Opasno za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti, onda će se ono obraditi u pravilu zbrajanja zajedno s drugim tvarima toksičnima za vodeni okoliš kako bi se utvrdilo da li je postrojenje obuhvaćeno relevantnim odredbama Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari.</p>				
<p>(3) Prema podacima iz dostupnih sigurnosno-tehničkih listova različitih proizvoda, dio turbinskih ulja na tržištu nema opasnih svojstava, dok je za neka turbinska ulja određeno svojstvo zbog kojeg se ona u smislu Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari razvrstavaju u kategoriju opasne tvari E1 Opasno za vodeni okoliš u 1. kategoriji akutne toksičnosti ili 1. kategoriji kronične toksičnosti te je isto u konzervativnom pristupu navedeno u ovoj tablici.</p>				

Zahvat, odnosno dijelovi zahvata u kojima se nalaze opasne tvari projektiraju se i izvode u skladu s propisima i u skladu sa svojstvima tih tvari, uz primjenu odgovarajućih sigurnosnih tehnika.

Spojni, podzemni plinovod kojim će se osigurati dobava prirodnog plina za KKP Osijek nalazit će se unutar područja postrojenja TE-TO Osijek. U slučaju puknuća plinovoda po punom profilu i istjecanja prirodnog plina ne postižu se u najgorem slučaju uvjeti u kojima bi eksplozija oblaka para mogla za posljedicu imati visoku smrtnost (nadtak od 0,6 bar) ili izazvati domino efekt (nadtak od 0,3 bar)⁹². U slučaju puknuća plinovoda po punom profilu te zapaljenja prirodnog plina koji pri tome istječe (požar mlaza), vrijednost toplinskog zračenja koje za posljedicu ima visoku smrtnost i domino efekt (12,5 kW/m²) pojavljuje se na udaljenosti od 26 m od mjesta puknuća, odnosno ishodišta plamena⁹³.

Sukladno propisima koji uređuju zaštitu okoliša, prije planirane promjene u području postrojenja, što podrazumijeva predmetni zahvat, napraviti će se ažuriranje podataka i ažurni podaci će se dostaviti u Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Kroz taj će se postupak, prema podacima sa sigurnosno-tehničkih lista aktualnih tvari i smjesa, napraviti provjera promjena ukupnih prisutnih količina opasnih tvari u području postrojenja i provjera kategorizacije TE-TO Osijek kao postrojenja nižeg razreda. U potrebnom obuhvatu ažurirati će se interna dokumentacija koja se odnosi na opasne tvari i kojom se, između ostaloga, određuje organizacija djelovanja u slučaju izvanrednih događaja.

Projektiranjem i izvedbom dijelova zahvata u kojima se nalaze tvari i smjese s opasnim svojstvima u skladu s propisima, odnosno u skladu s njihovim svojstvima te radom na siguran način, vjerojatnost istjecanja/ispuštanja tvari i/ili smjesa s opasnim svojstvima svodi se na najmanju moguću mjeru. Planiranjem mjera intervencije te nabavom i ugradnjom odgovarajuće sigurnosne opreme i sredstava stvaraju se uvjeti za brzo i učinkovito djelovanje ako ipak dođe do istjecanja/ispuštanja tvari ili smjesa s opasnim svojstvima, a čime se ograničavaju posljedice istjecanja/ispuštanja na ljudsko zdravlje, okoliš i materijalnu imovinu.

4.1.15. UTJECAJ SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Svjetlosno onečišćenje okoliša danas je globalni problem kojemu se pripisuju ekonomski, astronomski, sigurnosni, ali i zdravstveni problemi koji utječu na čovjeka i izazivaju brojne neželjene zdravstvene učinke. Svjetlosno onečišćenje je za širu javnost noviji pojam za razliku od onečišćenja vode, tla ili zraka.

⁹² Rezultat procjene posljedica istjecanja cjelokupne količine prirodnog plina iz plinovoda DN 150 / 31 bar. Procjena je napravljena programskim paketom ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres), uz uvjete koji odgovaraju najgorem mogućem slučaju. Kao granice izloženosti korišteni su kriteriji za visoku smrtnost i domino efekt za scenarij VCE / Eksplozija parnog oblaka iz tablice graničnih vrijednosti izloženosti Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 78/15, 31/17, 45/17).

⁹³ Rezultat procjene posljedica puknuća plinovoda DN 150 / 31 bar po punom profilu. Procjena je napravljena programskim paketom ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) uz uvjete koji odgovaraju najgorem mogućem slučaju. Kao granice izloženosti korišteni su kriteriji za visoku smrtnost i domino efekt iz scenarija Vatra (stacionarna radijacija) iz tablice graničnih vrijednosti izloženosti iz Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 78/15, 31/17, 45/17).

Svjetlosno onečišćenje je promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana emisijom svjetlosti iz umjetnih izvora svjetlosti, koja štetno djeluje na ljudsko zdravlje i ugrožava sigurnost u prometu zbog bliještanja, neposrednog ili posrednog zračenja svjetlosti prema nebu ometa život i/ili seobu ptica, šišmiša, kukaca i drugih životinja te remeti rast biljaka, ugrožava prirodnu ravnotežu na zaštićenim područjima, ometa profesionalno i/ili amatersko astronomsko promatranje neba i nepotrebno troši energiju te narušava sliku noćnog krajobraza.

Najprepoznatljivija nuspojava onečišćenja svjetlošću jest povećanje rasvijetljenosti neba tijekom noći, što je uzrokovano pretjeranim intenzitetom korištenja rasvjete, a nastaje zbog raspršenja vidljivog i nevidljivog svjetla (ultraljubičastog i infracrvenog svjetla) prirodnog ili umjetnog porijekla na sastavnicama okoliša i atmosfere i za sobom povlači štetne posljedice i na čovjeka i na njegov okoliš.⁹⁴

Budući da je određena razina narušavanja prirodnog mraka umjetnom rasvjetom ulica, prometnica, javnih mjesta i spomenika pretpostavka urbanog načina života, pod pojmom „svjetlosno onečišćenje“ se u prvom redu podrazumijeva svaka nepotrebna emisija svjetlosti odnosno emisija u prostor izvan zone koju je potrebno osvijetliti.

Zaštitom od svjetlosnog onečišćenja osigurava se zaštita ljudskog zdravlja, cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje bioraznolikosti i krajobrazne raznolikosti, očuvanje ekološke stabilnosti, zaštita biljnog i životinjskog svijeta, racionalno korištenje prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovni uvjet javnog zdravstva, zdravlja i temelj koncepta održivog razvitka.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja obuhvaćaju zaštitu od nepotrebnih i štetnih emisija svjetlosti u prostor, u zoni i izvan zone koju je potrebno rasvijetliti te mjere zaštite noćnog neba i prirodnih vodnih tijela i zaštićenih prostora od umjetne rasvjete vodeći računa o zdravstvenim, biološkim, ekonomskim, kulturološkim, pravnim, sigurnosnim, astronomskim i drugim uvjetima i potrebama.

Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) uređena su načela zaštite, subjekti koji provode zaštitu, način utvrđivanja standarda upravljanja rasvijetljenošću u svrhu smanjenja potrošnje električne i drugih energija i obveznih načina rasvijetljavanja, utvrđene su mjere zaštite od prekomjerne rasvijetljenosti, ograničenja i zabrane u svezi sa svjetlosnim onečišćenjem, planiranje gradnje, održavanja i rekonstrukcije rasvjete, te odgovornost proizvođača proizvoda koji služe rasvijetljavanju.

U predmetnom Zakonu se navodi da se njegove Odredbe ne primjenjuju na emisije svjetlosti u okoliš koje nastaju zbog:

– rasvijetljavanja proizvodnog pogona i energetske objekata, koje je namijenjeno proizvodnom procesu za vrijeme rada te 30 minuta prije početka i 30 minuta nakon završetka rada, u skladu s tehnološkim procesom, radnim okolišem i propisima zaštite na radu, **pritom poštujući zabranu korištenja izvora svjetlosti bilo koje vrste usmjerenih u nebo.**

⁹⁴ <https://mzoe.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/okolis/svjetlosno-oneciscenje/1324>

Novi KKP smješta se unutar postrojenja TE-TO Osijek koje je, kao energetska postrojenja već rasvijetljeno - **sl. 4.1-22** i **sl. 4.1-23**.



Sl. 4.1-22: Postojeća rasvijetljenost postrojenja TE-TO Osijek



Sl. 4.1-23: Lokacija KKP Osijek u odnosu na postojeću rasvijetljenost TE-TO Osijek

Novi KKP imat će također vlastitu rasvjetu uz uvažavanje mjera projektiranja vanjske rasvjete unutar razumnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima. Na taj način neće značajno pridonijeti rasvijetljenosti već rasvijetljene lokacije.

4.1.16. UTJECAJ OD UKLANJANJA ZAHVATA

Ukoliko se ne predvidi druga namjena koja bi uvjetovala da dio objekata ostane na lokaciji zahvata, po prestanku korištenja postrojenja, građevine zahvata će se ukloniti, a teren lokacije urediti. Trenutno, način izvođenja radova na uklanjanju zahvata i njihova dinamika nisu poznati pa se ne može niti detaljnije razmatrati utjecaj. Međutim, može se reći da će utjecaji biti slični onima tijekom izgradnje zahvata.

U sklopu pripremnih aktivnosti na uklanjanju zahvata potrebno je izraditi dokumentaciju, gdje je ovisno o dinamici i vrsti radova potrebno obraditi utjecaje na sve sastavnice okoliša te dati mjere zaštite u skladu s propisima koji će tada biti na snazi te prema pravilima struke i uvažavajući stupanj zaštite okolice lokacije zahvata.

4.2. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Planirani zahvat smješten je na oko 14 km udaljenosti od državne granice s Republikom Srbijom, zbog svoje male snage i korištenja plinskog goriva, neće imati prekograničnog utjecaja.

4.3. OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ

Svaki veći projekt, zbog svoje fizičke prisutnosti i visine kapitalnog ulaganja postaje dio suživota lokalne zajednice područja na kojem je implementiran. Svaka veća investicija nosi značajne koristi za državu kroz poreze, takse na emisiju, zapošljavanje i stjecanje znanja i iskustva hrvatskih radnika. Pozitivni učinci mogu se identificirati kroz rast proračunskog prihoda lokalne samouprave kroz mjesečne iznose komunalne naknade te jednokratno kroz vodni i komunalni doprinos.

Promatrajući na široj razini, to jest državnoj, značajan utjecaj postoji za vrijeme izgradnje zahvata u vidu angažiranja hrvatske građevinske operative te moguće upotrebe opreme hrvatskih proizvođača, a koristi su moguće i u ranijoj fazi, upošljavanjem domaćih društava u fazi izrade pripremnih dokumentacije i projektiranju.

Novi blok će omogućiti gradu Osijeku i samom postrojenju TE-TO Osijek siguran i efikasan izvor toplinske i električne energije bez dodatnih većih utjecaja na okoliš od onih koji danas postoje radom postojećih proizvodnih jedinica.

4.4. KUMULATIVNI UTJECAJI U ODNOSU NA POSTOJEĆE I/ILI ODOBRENE ZAHVATE

Kumulativni utjecaj na zrak u odnosu na postojeće izvore emisija analiziran je u odnosu na doprinos KKP-a postojećim koncentracijama dušikovog dioksida izmjerjenima na mjernoj postaji Osijek-1 te je utvrđeno da zahvat neće uzrokovati pogoršanje postojeće kvalitete zraka spram razina NO₂ dok je utjecaj zahvata na razine ostalih onečišćujućih tvari u okolici zanemariv s obzirom da zahvat koristi prirodni plin kao gorivo. Kumulativan utjecaj s KKE 500 kao odobrenim zahvatom nije analiziran budući da ove dvije proizvodne jedinice nikada neće raditi istovremeno.

Što se tiče planiranih parnih i vrelovodnih kotlova, ovi zahvati još nisu odobreni te će se njihov kumulativni utjecaj analizirati u sklopu dokumentacije koja će se izraditi za potrebe ishoda njihovih dozvola.

Planirani zahvat ne predstavlja dodatni utjecaj na vode budući da će njegovim radom prestati s radom postojeći Blok A, odnosno crpljenje vode kao i ispuštanje otpadnih voda neće se povećati u odnosu na današnje.

Kod pitanja kumulativnog utjecaja buke, način ocjene utjecaja već uzima u obzir razine rezidualne buke na temelju kojih se propisuju uvjeti za nove zahvate i na temelju kojih se i ocjenjuje zadovoljavanje tih zahtjeva kao i potrebne mjere zaštite od buke da bi se oni zadovoljili.

5. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

5.1.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PLANIRANJA ZAHVATA

Opće mjere

1. U okviru izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u Glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz ove Studije. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost za obavljanje odgovarajućih stručnih poslova zaštite okoliša, u suradnji s projektantom.

Mjera se temelji na Čl. 89.a Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) i Čl. 68. st. 2. Zakona o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

2. Prije početka radova izgradnje izraditi projekt organizacije gradilišta kojim će se odrediti prostor za smještaj i kretanje građevinskih vozila i druge mehanizacije, prostor za skladištenje i manipulaciju tvarima štetnim za okoliš, privremene lokacije skladištenja/odlaganja materijala i otpada te transportne rute.

Mjera se temelji na Zakona o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

3. Izraditi projekt privremene regulacije prometa s jasno definiranim točkama prilaza na postojeći cestovni sustav i osiguranjem svih kolizijskih točaka tijekom izvođenja radova.

Mjera se temelji na Pravilniku o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama („Narodne novine“ br. 92/19)

4. Prilikom rada KKP Osijek ne smije istovremeno raditi KKE 500.

Mjera se temelji na ovom postupku procjene utjecaja na okoliš.

Mjere zaštite zraka

5. Projektom predvidjeti dimnjak minimalne visine 60 metara.

Mjera se temelji na razmatranjima procjene utjecaja na okoliš predmetnog zahvata.

6. Projektom predvidjeti plinsku turbinu sa suhom komorom izgaranja (*engl. Dry Low NO_x - DLN*).

Mjera se temelji na Zaključcima o najboljim raspoloživim tehnikama za velike uređaje za loženje, kolovoz 2017.

7. KKP Osijek treba imati emisije dušikovih oksida (NO_x) izraženih kao NO₂ niže od 30 mg/m³ kao srednja godišnja vrijednost, niže od 40 mg/m³ kao srednja dnevna vrijednost i niže od 50

mg/m³ kao mjesečna srednja vrijednost svedeno na suhe dimne plinove, pri temperaturi 273,15 K i tlaku 101,3 kPa te 15 vol. % O₂. Emisije ugljikovog monoksida (CO) trebaju biti niže od 30 mg/m³ kao srednja godišnja vrijednost i niže od 100 mg/m³ kao mjesečna srednja vrijednost svedeno na suhe dimne plinove, pri temperaturi 273,15 K i tlaku 101,3 kPa te 15 vol. % O₂. GVE za NO_x i CO primjenjuju se samo za opterećenja iznad 70 %.

Mjere se temelje na Zaključcima o najboljim raspoloživim tehnikama za velike uređaje za loženje, kolovoz 2017. i Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 42/21)

8. Na ispustu kotla na otpadnu toplinu (dimnjaku) predvidjeti izvedbu mjernog mjesta za praćenje emisija u zrak koje odgovara zahtjevima iz norme HRN EN 15259, te za provođenje mjerenja ispravnosti rada sustava za kontinuirano mjerenje emisija osigurati dodatna mjerna mjesta sukladno normi HRN EN 15259.

Mjera se temelji na Čl. 5. Pravilnika o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 47/21)

9. Na ispustu kotla na otpadnu toplinu (dimnjaku) predvidjeti ugradnju automatskog mjernog sustava (AMS) koji udovoljava svojstvima propisanim Pravilnikom o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora.

Mjera se temelji na Čl. 12. Pravilnika o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 47/21)

Mjere zaštite voda

10. Spojeve planiranog zahvata na postojeći sustav odvodnje otpadnih voda, odnosno sustav odvodnje otpadnih voda planiranog zahvata projektirati vodonepropusno, a dokaz o udovoljavanju zahtjevima vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti predočiti na tehničkom pregledu.

Mjera se temelji na Čl. 78. Zakona o vodama („Narodne novine“ br. 66/19, 84/21) i čl. 3. i 5. Pravilnika o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda („Narodne novine“ br. 3/11)

11. U sustavu odvodnje potencijalno zauljenih oborinskih otpadnih voda planiranog zahvata prije njihovog ispuštanja projektirati uređaj za pročišćavanje kojim se iz njih uklanjaju uljna onečišćenja.

Mjera se temelji na Čl. 73. Zakona o vodama („Narodne novine“ br. 66/19, 84/21)

12. Za industrijske otpadne vode od pranja dimne strane kotla na otpadnu toplinu i od pranja lopatica kompresora i unutrašnjosti plinske turbine predvidjeti spremnik(e) za prihvati i privremeno skladištenje.

Mjere zaštite od buke

13. U fazi izrade projekta, za planirani zahvat treba izraditi elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke postavljena u ovoj studiji. Najviše dopuštene razine buke koja se u okolišu javlja kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata iznose:
- 42 dB(A) na referentnoj točki T1;
 - 37 dB(A) na referentnoj točki T2;
 - 80 dB(A) na referentnim točkama T3 – T7.

Mjera se temelji na Čl. 5. i 6. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 145/04, 46/08).

Mjere zaštite krajobraza

14. Za pročelja zgrada/hala planiranog zahvata gdje god je moguće koristiti materijale s niskim stupnjem refleksije. Izbjegavati čistu bijelu i kontrastne boje (gdje to nije propisano sigurnosno-tehničkim uvjetima) s ciljem ublažavanja utjecaja na vizualne značajke.

Mjera se temelji na članku 6., 7., 10. i 20. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 78/15, 12/18, 118/18), članku 7. i 19. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), Strategiji i akcijskom planu biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 81/99, 143/08) te Strategiji i akcijskom planu zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine („Narodne novine“ br. 72/17)

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja

15. Projektirati vanjsku rasvjetu unutar razumnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima.

Mjera se temelji na čl. 3. Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine“ br. 14/19)

Mjere zaštite vezane uz opasne tvari

16. Dijelove zahvata u kojima se nalaze tvari i proizvodi koji imaju opasna svojstva projektirati i izvesti u skladu s propisima, njihovim svojstvima, odnosno uz primjenu i/ili ugradnju odgovarajućih najboljih sigurnosnih tehnika.

Mjera se temelji na čl.6. i čl.7. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14, 31/17, 45/17), čl.11. Zakona o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), čl.6. i čl.13. Zakona o kemikalijama („Narodne novine“ br. 18/13, 115/18, 37/20), čl.8. i čl.20. Zakona o zaštiti od požara („Narodne novine“ br. 92/10) te čl.11. Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima („Narodne novine“ br. 108/95, 56/10)

Mjere ublažavanja klimatskih promjena

17. Projektom predvidjeti plinsku turbinu koja ima mogućnost suspaljivanja vodika do 50 % volumnog udjela.

5.1.2. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

18. Provoditi mjere sprječavanja fugitivnih emisija prašine:

- primjereno rukovati materijalima, odnosno istovar materijala provoditi što bliže podlozi te eventualno prskati vodom,
- prilagoditi odnosno smanjiti brzinu kretanja mehanizacije i vozila internim prometnicama gradilišta,
- u sušnim razdobljima prskati vodom prašnjave površine (deponija materijala, prometnice unutar gradilišta),
- prati kotače vozila prije izlaska na javnu prometnicu.

Mjera se temelji se na čl. 38. i 39. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 127/19)

Mjere zaštite voda

19. Izvedbu radova na gradilištu organizirati na način da ne dođe do izvanrednih onečišćenja voda i okolnog terena opasnim i štetnim tvarima za vode.
20. Prostor za smještaj vozila i građevinskih strojeva urediti tako da je podloga nepropusna, a otpadne vode odvoditi preko separatora ulja i masti.
21. Rukovanje naftnim derivatima, mazivima i drugim potencijalno štetnim tvarima obavljati u zonama s osiguranom odvodnjom.
22. Sanitarne otpadne vode na gradilištu skupljati putem postojeće interne kanalizacije ili putem pokretnih sanitarnih čvorova (ekološki WC), ovisno o organizaciji gradilišta. U slučaju korištenja pokretnih sanitarnih čvorova, iste redovito prazniti i održavati.

Mjere se temelje na Čl. 66. i 73. Zakona o vodama („Narodne novine“ br. 66/19, 84/21)

Mjere zaštite tla

23. Na gradilištu osigurati odgovarajuću opremu i sredstva za sanaciju eventualnih istjecanja goriva ili ulja iz mehanizacije i strojeva koji se koriste u izgradnji.
24. Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj do dubine 50 cm deponirati i sačuvati radi upotrebe pri provedbi konzerviranja i sanacije pojedinih površina nakon izgradnje.

Mjere se temelje na Zakonu o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) i Zakonu o poljoprivrednom zemljištu („Narodne novine“, br. 20/18, 115/18, 98/19).

Mjere zaštite od buke

25. Tijekom građevinskih radova zaštita od buke primarno se ostvaruje kroz organizaciju gradilišta te korištenjem malobučnih građevinskih strojeva i uređaja.
26. Bučne radove treba organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.

Mjere se temelje na odredbama Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21) i Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 145/04, 46/08).

Mjere zaštite krajobraza

27. Po završetku izgradnje površine koje su se koristile za potrebe gradilišta planiranog zahvata i pristupne ceste dovesti u prvobitno stanje.

Mjera se temelji na članku 6., 7., 10. i 20. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 78/15, 12/18, 118/18), članku 7. i 19. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), Strategiji i akcijskom planu biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 81/99, 143/08) te Strategiji i akcijskom planu zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine („Narodne novine“ br. 72/17)

Mjere gospodarenja otpadom

28. Privremeno skladištiti otpadni materijal s gradilišta isključivo na lokaciji zahvata.
29. Otpad koji nastaje tijekom izgradnje sakupljati odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju i privremeno skladištiti na za tu svrhu uređenom prostoru (postojećim i novim prostorima) i/ili u spremnicima te predavati (uz prateći list) ovlaštenoj tvrtki.
30. Za opasni otpad koristiti spremnike tako da se spriječi rasipanje, raznošenje i/ili razlijevanje otpada te ulazak oborina. Spremnici moraju biti otporni na svojstva otpada koji se u njima privremeno skladišti.

Mjere gospodarenja otpadom određene su u skladu s čl. 33. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), čl. 5., 8., 18. i 42. Zakona o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 84/21) i čl. 10. i 34. Pravilnika o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 81/20)

Mjere zaštite vezane uz opasne tvari

31. Po zaprimanju i/ili izradi sigurnosno-tehničkih listova tvari i smjesa s opasnim svojstvima te konačnim podacima o njihovim količinama, utvrditi prisutnost opasnih tvari. Na način određen propisima obavijestiti o prisutnosti opasnih tvari nadležna tijela. Revidirati internu dokumentaciju koja određuje mjere prevencije istjecanja/ispuštanja tvari i smjesa koje imaju

opasna svojstva, mjere pripravnosti te mjere reagiranja u slučaju istjecanja/ispuštanja tvari i smjesa koje imaju opasna svojstva kako bi se posljedice istjecanja/ispuštanja na ljudsko zdravlje, materijalnu imovinu i okoliš svele na najmanju moguću mjeru.

Mjera se temelji na čl.10. i čl.12. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14, 31/17, 45/17), čl.36. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ br. 82/15, 118/18, 31/20, 20/21), čl.46. Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja („Narodne novine“ br. 66/21) te na razmatranjima procjene utjecaja na okoliš predmetnog zahvata.

5.1.3. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

32. Prilikom rada KKP Osijek ne smije istovremeno raditi KKE 500.

Mjera se temelji na ovom postupku procjene utjecaja na okoliš.

33. Prilikom rada KKP Osijek, emisije dušikovih oksida (NO_x) izraženih kao NO₂ trebaju biti niže od 30 mg/m³ kao srednja godišnja vrijednost, niže od 40 mg/m³ kao srednja dnevna vrijednost i niže od 50 mg/m³ kao mjesečna srednja vrijednost svedeno na suhe dimne plinove, pri temperaturi 273,15 K i tlaku 101,3 kPa te 15 vol. % O₂. Emisije ugljikovog monoksida (CO) trebaju biti niže od 30 mg/m³ kao srednja godišnja vrijednost i niže od 100 mg/m³ kao mjesečna srednja vrijednost svedeno na suhe dimne plinove, pri temperaturi 273,15 K i tlaku 101,3 kPa te 15 vol. % O₂. GVE za NO_x i CO primjenjuju se samo za opterećenja iznad 70 %.

Mjera se temelji na Zaključcima o najboljim raspoloživim tehnikama za velike uređaje za loženje, kolovoz 2017., Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 42/21).

Mjere zaštite voda

34. Sanitarne i industrijske otpadne vode ispuštati u postojeći mješoviti sustav interne odvodnje, odnosno industrijske otpadne vode ubrizgavati u vrelovodni sustav ili odvoditi na postrojenje za obradu kondenzata. Vode od odvodnjavanja dimnjaka prije obraditi u bazenu za neutralizaciju. Otpadne vode od pranja dimne strane kotla na otpadnu toplinu i od pranja lopatica kompresora i unutrašnjosti plinske turbine skupljati u za to namijenjenim spremnicima te zbrinjavati putem ovlaštene tvrtke.

35. Potencijalno zauljene oborinske otpadne vode pročišćavati na separatoru ulja ili sličnom uređaju prije ispusta u površinske vode.

Mjere se temelje na čl. 71. i 73. Zakona o vodama („Narodne novine“ br. 66/19, 84/21)

36. Sustav odvodnje kontrolirati na vodonepropusnost, strukturalnu stabilnost i funkcionalnost svakih 8 godina putem za to ovlaštene tvrtke.

Mjera se temelji na čl. 3. i 6. Pravilnika o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda („Narodne novine“ br. 3/11)

Mjere zaštite od buke

37. Postrojenja i uređaje redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi došlo do povećane emisije buke.

Mjera se temelji na odredbama Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21).

Mjere zaštite krajobraza

38. Redovito održavati krajobrazno uređene površine, zasađenu vegetaciju i pročelja izgrađenih objekata.

Mjera se temelji na članku 6., 7., 10. i 20. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 78/15, 12/18, 12/18, 118/18), članku 7. i 19. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), Strategiji i akcijskom planu biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 81/99, 143/08) te Strategiji i akcijskom planu zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine („Narodne novine“ br. 72/17)

Mjere gospodarenja otpadom

39. Otpad koji nastaje pri korištenju zahvata sakupljati odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju i privremeno skladištiti na za tu svrhu uređenom prostoru (postojećim i novim prostorima) i/ili u spremnicima te predavati (uz prateći list) ovlaštenoj tvrtki.

40. Za opasni otpad koristiti spremnike tako da se spriječi rasipanje, raznošenje i/ili razlijevanje otpada te ulazak oborina. Spremnici moraju biti otporni na svojstva otpada koji se u njima privremeno skladišti.

Mjere gospodarenja otpadom određene su u skladu s čl. 33. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), čl. 18. i 42. Zakona o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 84/21) i čl. 10. i 34. Pravilnika o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 81/20)

Mjere zaštite vezane uz opasne tvari

41. Osigurati provedivost mjera prevencije istjecanja/ispuštanja tvari i smjesa koje imaju opasna svojstva, mjera pripravnosti te mjera reagiranja u slučaju istjecanja/ispuštanja određenih internom dokumentacijom koja se odnosi na tvari i smjesa koje imaju opasna svojstva.

Mjera se temelji na razmatranjima procjene utjecaja na okoliš predmetnog zahvata.

5.1.4. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM UKLANJANJA ZAHVATA

42. U sklopu pripremnih aktivnosti na uklanjanju zahvata potrebno je izraditi dokumentaciju, gdje je ovisno o dinamici i vrsti radova potrebno obraditi utjecaje na sve sastavnice okoliša te dati mjere zaštite u skladu s propisima koji će tada biti na snazi te prema pravilima struke i uvažavajući stupanj zaštite okolice lokacije zahvata.

Mjera se temelji na Zakonu o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i na razmatranjima procjene utjecaja na okoliš predmetnog zahvata.

5.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.2.1. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM PROBNOG RADA

Program praćenja energetske učinkovitosti

1. Tijekom probnog rada zahvata provjeriti nazivnu snagu KKP Osijek te provesti ispitivanje neto električne učinkovitosti i neto ukupnog učinkovitog iskorištavanja goriva provođenjem provjere radnog učinka pri punom opterećenju u skladu s normama EN. Ako norme EN nisu dostupne, primijeniti ISO, nacionalne ili druge međunarodne norme kojima se osigurava dobivanje podataka jednakovrijedne znanstvene kvalitete. Ako se iz tehničkih razloga provjera radnog učinka ne može provesti pri punom opterećenju jedinice za opskrbu toplinom, provjera se može dopuniti ili zamijeniti izračunom pomoću parametara punog opterećenja.

Program praćenja temelji se na Zaključcima o najboljim raspoloživim tehnikama za velike uređaje za loženje, kolovoz 2017.

Program praćenja emisija u zrak

2. Tijekom probnog rada zahvata provesti prva mjerenja emisija CO, NO₂, SO₂ i krutih čestica.

Program praćenja temelji se na čl. 9. st. 1. Uredbe o граниčnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 42/21).

Program praćenja buke

3. Prva mjerenja treba provesti tijekom probnog rada kombi-kogeneracijskog postrojenja. Mjerenja treba provesti za vrijeme rada postrojenja nazivnom snagom.
4. Buku treba mjeriti na referentnim točkama imisije prema ovoj Studiji i elaboratu zaštite od buke. Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.

Program praćenja temelji se na razmatranjima procjene utjecaja na okoliš predmetnog zahvata.

Program praćenja emisije otpadnih voda

5. Tijekom probnog rada zahvata provesti ispitivanje sastava otpadnih voda na ispustima K1, K2 i V3 sukladno uvjetima praćenja propisanim u okolišnoj dozvoli, odnosno sukladno Prilogu 17. Granične vrijednosti emisija otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju toplinske i električne energije koji je sastavni dio Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda.

Program praćenja temelji se na čl. 13. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20) i Prilogu 17. Granične vrijednosti emisija otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju toplinske i električne energije koji je sastavni dio Pravilnika („Narodne novine“ br. 26/20)

5.2.2. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM IZGRADNJE

Program praćenja buke

6. Ukoliko se ukaže potreba za izvođenje građevinskih radova tijekom noćnog razdoblja, potrebno je provesti mjerenje buke u vanjskom prostoru ispred bukom gradilišta najugroženijeg stambenog objekta.
7. Mjerenje treba provesti tijekom prvih noćnih radova te ponavljati tijekom svakih idućih 30 dana, sve do prekida radova noću.

Program praćenja temelji se na razmatranjima procjene utjecaja na okoliš predmetnog zahvata.

5.2.3. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM KORIŠTENJA

Program praćenja emisija u zrak

8. Provoditi kontinuirano mjerenje emisije CO, NO_x, volumnog udjela kisika, emitiranog masenog protoka i temperature otpadnih plinova.
9. Osigurati kontinuirani prijenos podataka računalnom mrežom u informacijski sustav o praćenju emisija.
10. Mjerenje emisije SO₂ i krutih čestica provoditi svakih šest mjeseci.
11. Umjeravati i jednom godišnje provjeravati automatski mjerni sustav za kontinuirano praćenje emisija KKP Osijek.

Program praćenja temelji se na čl. 114. st. 3. i 4. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 42/21) i čl. 14. i 27. Pravilnika o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 47/21)

Program praćenja emisija stakleničkih plinova

12. Pratiti i izvješćivati o emisijama stakleničkih plinova sukladno Planu praćenja emisija stakleničkih plinova za postrojenje TE-TO Osijek te dostavljati izvješća o emisijama stakleničkih plinova i izvješća o verifikaciji tijelu državne uprave nadležnom za zaštitu okoliša do 1. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.

Program praćenja temelji se na čl. 51., st. 1. Zakona o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja („Narodne novine“ br. 127/19)

Program praćenja buke

13. Mjerenja treba provoditi u vremenskim razmacima od tri godine te dodatno pri izmjeni postrojenja/uređaja, dominantnih izvora buke.
14. Mjerenja treba provoditi za vrijeme rada postrojenja nazivnom snagom. Buku treba mjeriti na referentnim točkama emisije prema ovoj Studiji i elaboratu zaštite od buke. Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.

Program praćenja temelji se na razmatranjima procjene utjecaja na okoliš predmetnog zahvata.

Program praćenja emisije otpadnih voda

15. Provoditi ispitivanje sastava otpadnih voda na ispustima K1, K2 i V3 sukladno uvjetima praćenja propisanim u okolišnoj dozvoli, odnosno sukladno Prilogu 17. Granične vrijednosti emisija otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju toplinske i električne energije koji je sastavni dio Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda.

Program praćenja temelji se na čl. 13. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ br. 26/20) i Prilogu 17. Granične vrijednosti emisija otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju toplinske i električne energije koji je sastavni dio Pravilnika („Narodne novine“ br. 26/20)

5.3. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Planirani zahvat smješta se unutar postojećeg postrojenja TE-TO Osijek za potrebe zamjene postojećih proizvodnih jedinica kako bi omogućio siguran i visokoučinkoviti izvor topline i električne energije za potrebe grada Osijeka i industrijskih potrošača. Svojim emisijama u okoliš i svojim potrebama za resursima neće narušiti postojeće stanje okoliša. Općenito, uz propisane mjere i program praćenja zahvat se ocjenjuje prihvatljivim za okoliš.

6. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA

Nije bilo poteškoća pri izradi ove studije.

7. POPIS LITERATURE

Antolović, J., Frković, A., Grubešić, M., Holcer, D., Vuković, M., Flajšman, E., Grgurev, M., Hamidović, D., Pavlinić, I. i Tvrtković, N. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2015): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Čiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 258 str.

Belančić, A., Bogdanović, T., Franković, M., Ljuština, M., Mihoković, N. i Vitas, B. (2008): Crvena knjiga vretenaca Hrvatske. (M. Franković, ur.) Zagreb: Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P. i Zanella, D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Šašić, M., Mihoci, I., Kučinić, M. (2015): Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatski prirodoslovni muzeju, Zagreb, 180 str.

Nikolić, T. i Topić, J. (urednici) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Nacionalna klasifikacija staništa RH

Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M.; Pandža, M.; Kaligarič, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP

Biološka raznolikost Hrvatske – priručnici za inventarizaciju i praćenje stanja

Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU

Kotarac M., Šalamun A., Vilenica M. (2016) Završno izvješće za skupinu Odonata. U: Mrakovčić M, Mustafić P, Jelić D, Mikulić K, Mazija M, Maguire I, Šašić Kljajo M, Kotarac M, Popijač A, Kučinić M, Mesić Z (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA-NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb: 226-266.

Jelić, Mišel, 2009: Rasprostranjenost vidre (*Lutra lutra* L.) u kontinentalnoj Hrvatskoj, Ekološka udruga Emys

Šašić – Kljajo, Martina, 2009: Znanstvena analiza vrsta nocnih i danjih leptira s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore za potrebe izrade prijedloga potencijalnih NATURA 2000 područja

Temunović, Martina, Turčić, Nataša, 2015: Nacionalni programi za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj - Dvoprugasti kozak (*Graphoderus bilineatus*), Udruga za biološka istraživanja – Bom

Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće (2015) Hrvatske vode

Plan upravljanja vodnim područjima 2016-2021, 2016, Hrvatske vode

Magaš, N. (1976): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, List Osijek L34-86. Geološki zavod, Zagreb (1981-1987), Savezni geološki Institut, Beograd

Magaš, N. (1987): Tumač za list Osijek L34-86, Beograd

IGH, 2013: Studija o utjecaju na okoliš plinske kombi kogeneracijske elektrane KKE Osijek 500

Izložba ptice na području grada Osijeka Sanja Vidović Muzej Slavonije, Osijek, 2007.

Mustafić, P., Zanella, D., Čaleta, M., Marčić, Z. (2016) Završno izvješće za skupine Actinopterygii i Cephalaspidomorphi. U: Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA-NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb: 1-34.

Opačak, A., Jelkić, D., Ozimec, S., Lužaić, R., Tucak, K.(2014): Indikatorske vrste ihtiofaune na području Aljmaškog rita

Mihinjač, T., Sučić, I., Špelić, I., Vucić, M., Ješovnik, A. (2019): Strane vrste slatkovodnih riba u Hrvatskoj, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Hyla, Zagreb

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2018): Crveni popis slatkovodnih riba Hrvatske

Jelić D., Lauš B., Burić I. (2016) Završno izvješće za skupine Amphibia i Reptilia. U: Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA-NATURA-BIOM- CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb: 1-27.

Lauš, B. (2013): Istraživanje žute poljarice (*Dolichophis caspius*) na području Javne ustanove Osječko – baranjske županije, Zagreb

Oikon, 2010, Monitoring zaštićenih životinjskih vrsta na području Dravskih ritova, autocesta Beli Manastir - Osijek - Svilaj - Ploče, dionica Beli Manastir – Osijek

Grbac I., 2008: Jednogodišnja istraživanja rasprostranjenosti, brojnosti i stanju populacija 5 vrsta vodozemaca i 1 vrste gmazova (od ukupno 9 predviđenih vrsta) na području Hrvatske u svrhu utvrđivanja prijedloga za "Natura 2000" područja

Grlica, I.D., Razlog-Grlica, J., 2011: Monitoring bregunica, močvarica i ptica grabljivica na rijeci Dravi od akumulacije Donja Dubrava do ušća Drave u Dunav

Grlica, I.D., 2014: Monitoring i zaštita stepskog sokola (*Falco cherrug*) u 2014. godini

Peternel, H., 2015: Biološko-ekološka istraživanja (istraživanja staništa, vegetacije i flore, ornitološko istraživanje, ihtiološko istraživanje) u svrhu izrade Konceptijskog rješenja, poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Drave od ušća (rkm 0) do luke Osijek (rkm 12), Geonatura d.o.o.

Faller, M. 2010: Invazivni bodljobrادي rak (*Orconectes limosus*) u Hrvatskoj, Udruga za ekološka istraživanja – BioShock

Kotarac M., Šalamun A., Vilenica M. (2016) Završno izvješće za skupinu Odonata. U: Mrakovčić M, Mustafić P, Jelić D, Mikulić K, Mazija M, Maguire I, Šašić Kljajo M, Kotarac M, Popijač A, Kučinić M, Mesić Z (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA-NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb: 1-41.

Geotehnički elaborat - Novi blok kombi kogeneracijske elektrane – KKP Osijek, Ekonerg, GESCOM, prosinac, 2020.

www.zastita-prirode-kckzz.hr/

<https://priroda-vz.hr/>

<http://www.haop.hr/>

<https://mzoe.gov.hr>

<https://voda.giscloud.com/map/>

<http://www.biportal.hr/gis/>

<https://voda.giscloud.com/map/>

<https://www.osijek.hr/>

<http://baltazar.izor.hr/>

<https://hidro.dhz.hr/>

ZZJZ Osječko-baranjske županije (2019): Stacionarna zdravstvena zaštita u Osječko-baranjskoj županiji u 2018 godini“

ZZJZ Osječko-baranjske županije (2019): „O umrlim osobama u Osječko-baranjskoj županiji u 2018. godini“

Državni zavod za statistiku (2019): Gradovi u statistici - Stanovništvo, procjena i prirodno kretanje (https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/Pokazatelji/Gradovi%20u%20statistici.xlsx)

Državni zavod za statistiku (2019): Prirodno kretanje stanovništva - pregled po županijama (https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/Pokazatelji/Stanovnistvo%20-%20pregled%20po%20zupanijama.xlsx)

Studija izvodljivosti izgradnje kombi-kogeneracijskog postrojenja na lokaciji TE TO Osijek, EKONERG d.o.o., Energetski institut Hrvoje Požar, studeni 2020.

HRN EN 15316-4-5:2008 Sustavi grijanja u zgradama -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava

Zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) u okviru Direktive 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama za velike uređaje za loženje (C(2017) 5225), kolovoz 2017. godine.

Rješenje o prihvatljivosti zahvata – Plinska kombi kogeneracijska elektrana „KKE Osijek 500“ za okoliš i ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-03/13-02/119, URBROJ. 517-06-2-1-2-14-11. od 16. svibnja 2014.)

Vodopravna dozvola za korištenje voda iz rijeke Drave (KLASA: UP/I-325-03/19-02/0000014, URBROJ: 374-22-2-19-2 od 22. veljače 2019.)

<https://geoportal.dgu.hr/>

Početne naznake o prostornoj raznolikosti klime šireg područja Parka prirode Kopački rit (L. Cvitan, Hrvatski meteorološki časopis, 48/49, 2013/14, 69-91)

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k1&Grad=osijek

Izješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, HAOP, 2016.

Izješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu, HAOP, 2017.

Izješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu, HAOP, 2018.

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu, 2019.

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2019. godinu, MINGOR, 2020.

Plan navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije, 2006.

ENVI atlas okoliša

Hrvatski Geokemijski atlas, Hrvatski geološki institut, 2009.

Bralić, I.: Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja, 1995.

<https://www.hep.hr/proizvodnja/termoelektrane-1560/termoelektrane-toplane/te-to-osijek/1566>

Registar kulturnih dobara RH: <https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>

Registar kulturnih dobara RH

(<https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212&kdId=389161008>)

Ministarstvo kulture - Hrvatski arheološki godišnjak, 7/2010

<https://www.bib.irb.hr/878672> Krmpotić, Marijana; Čataj, Lea; Rajić Šikanjić, Petra; Premužić, Zrinka: Grobovi iz kasnoga bakrenog i ranoga brončanog doba s nalazišta Osijek – Ciglana i Zeleno polje, Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu (0350-7165) 49 (2016) (2017), 1; 59-94

Izveštaj o mjerenju buke okoliša, ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. Osijek, izvještaj EK-BUK-00074/19 od 10.01.2020.

<https://map.hak.hr/>

Master plan prometnog razvoja Grada Osijeka i Osječko - baranjske županije, 2016.

<https://mmpi.gov.hr/more-86/unutarnja-plovidba-rijecni-promet/110>

<https://www.hops.hr/shema-ees-a>

Strategija razvoja urbane aglomeracije Osijek do 2020., 2017.

Izvešća o stanju u prostoru Grada Osijeka, 2018.

Informacija o stanju i kvaliteti voda te izvorima onečišćenja voda na području Osječko-baranjske županije, Osijek, listopad 2019.

<https://vodovod.com/vodne-usluge/odvodnja/>

<http://www.em.com.hr/voda-na-dlanu/rad/1804>

Državni zavod za statistiku

<https://www.osijek.hr/gospodarski-kutak/gospodarstvo/>

<https://www.osijek.hr/gospodarski-kutak/gospodarske-zone/>

Mjesečni statistički bilten 2020/1, Hrvatski zavod za zapošljavanje

<http://www.osijekexpress.com/2020/03/05/slavonija-je-imala-21-tekstilnu-tvornicu-s-11-211-radnika/>

<https://www.tportal.hr/biznis/clanak/tvornica-stara-117-godina-nada-se-da-ce-je-prvi-hrvatski-pametni-jastuk-probuditi-iz-dubokog-sna-foto-20180417>

https://hr.wikipedia.org/wiki/Dodatak:Popis_velikih_gospodarskih_subjekata_iz_Osje%C4%8Dko-baranjske_%C5%BEupanije#Osijek

Puntarić, D., Stašević, I., Ropac, D., Poljičanin, T. & Mayer, D. (2015) Neki pokazatelji zdravstvenog stanja stanovništva Republike Hrvatske. *Acta Medica Croatica*, 69 (1), 3-14.

Ekonomski institut Zagreb (2015) Analitička podloga za izradu Strategije regionalnog razvoja Republike Hrvatske

IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al, 2008: Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.

Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) Izabrana poglavlja: Opažene klimatske promjene u Hrvatskoj, Scenarij klimatskih promjena, Utjecaj klimatskih varijacija i promjena na biljke i na opasnost od šumskih požara (DHMZ, 2009.)

Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)“

Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)

IPCC AR5 WG1 (2013), Stocker, T.F.; et al., eds., Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group 1 (WG1) Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 5th Assessment Report (AR5)

Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013

Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

Forman, R.T.T. and Godron.: Landscape Ecology, John Wiley and Sons Inc., New York, NY, USA, 1986

Lynch, K.: The Image of the City, MIT Press, Cambridge MA, 1960.

Studija o utjecaju zahvata na okoliš (Utjecaj buke) Kombi-kogeneracijsko postrojenje u TE-TO Osijek (KKP Osijek), SONUS d.o.o., prosinac 2020.

Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2017., Hrvatske ceste d.o.o., 2018.

Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2018., Hrvatske ceste d.o.o., 2019.

Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2019., Hrvatske ceste d.o.o., 2020.

<https://mzoe.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/okolis/svjetlosno-oneciscenje/1324>

Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari/Očevidnik prijavljenih velikih nesreća (RPOT/OPVN) (<http://rpot.azo.hr/rpot/index.html>)

Politika sprječavanja velikih nesreća – Pogon TE-TO Osijek od 01.02.2015.

DLS d.o.o.: Procjena rizika pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari HEP Proizvodnja d.o.o. TERMOELEKTRANA-TOPLANA OSIJEK, 2018.

DLS d.o.o.: Operativni plan pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari HEP Proizvodnja d.o.o. TERMOELEKTRANA-TOPLANA OSIJEK, 2018.

Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d.: Plan zaštite od požara za HEP PROIZVODNJA d.o.o. TERMOELEKTRANA-TOPLANA OSIJEK, Osijek, Martina Divalta 203, 2018.

Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda za HEP-PROIZVODNJA d.o.o. TERMOELEKTRANA-TOPLANA OSIJEK, 2020.

PROSTORNI PLANOVI

Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 106/17)

Prostorni plan Osječko-baranjske županije („Županijski glasnik“ broj 1/02, 4/10, 3/16, 5/16 i 6/16-pročišćeni tekst, 5/20 i 7/20-pročišćeni plan, 1/21 i 3/21-pročišćeni plan)

Prostorni plan uređenja Grada Osijeka ("Službeni glasnik" Grada Osijeka broj 8/05, 5/09, 17A/09-ispravak, 12/10, 12/12, 20A/18 i 8A/19-pročišćeni tekst)

Generalni urbanistički plan Grada Osijeka ("Službeni glasnik" Grada Osijeka – broj 5/06, 12/06-ispravak, 1/07-ispravak, 12/10, 12/11, 12/12, 2/13-ispravak, 4/13-ispravak, 7/14, 11/15, 5/16-ispravak, 2/17 i 6A/18-pročišćeni tekst, 13A/20 i 4/21).

8. POPIS PROPISA

OPĆI:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18),
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17),
- Uredba o okolišnoj dozvoli (NN 8/14, 5/18),
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

ZRAK:

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19),
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21),
- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 47/21),
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20),
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14),
- Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16),
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

VODE:

- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20),
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19),
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13),
- Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11),
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15),
- Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12)
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11),
- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11),
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18 i 16/20),
- Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (NN 125/17 i 39/20).

OTPAD:

- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21),
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15),
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20).

BUKA:

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04, 46/08),
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08).

PRIRODA:

- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19),
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21),
- Pravilnik o sakupljanju zavičajnih divljih vrsta (NN 114/17)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
- Strategija i akcijski plan biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 81/99, 143/08),
- Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine (NN 72/17).

KLIMATSKE PROMJENE:

- Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19),
- Uredba o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 89/20),
- Pravilnik o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima i o praćenju, izvješćivanju i verifikaciji izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova (NN 89/20),
- Pravilnik o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima (NN 43/12),
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20),
- Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21).

OPASNE TVARI:

- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17),
- Zakon o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21),
- Zakon o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10),
- Pravilnik o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja (NN 66/21).

KULTURNA BAŠTINA:

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 102/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21).

9. PRILOZI

PRILOG I: RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA TVRTKE EKONERG D.O.O. I ELEKTROPROJEKT D.D.

PRILOG II: RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE PRIRODE ZA TVRTKE EKONERG D.O.O. I ELEKTROPROJEKT D.D.

PRILOG III: POTVRDA O USKLAĐENOSTI ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA

PRILOG IV: RJEŠENJE O PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

PRILOG V: OVJERENI IZVODI IZ PROSTORNIH PLANOVA

PRILOG VI: RJEŠENJE O OBJEDINJENIM UVJETIMA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTOJEĆE POSTROJENJE TE-TO OSIJEK

PRILOG VII: RJEŠENJE O PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ I EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT PLINSKA KOMBI KOGENERACIJSKA ELEKTRANA „KKE OSIJEK 500“

PRILOG VIII: RJEŠENJA I MIŠLJENJA ZA PLANIRANE REKONSTRUKCIJE