

## Prilog 1.

# ZAHTEV ZA ODLUČIVANJE O POTREBI PROCENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA REKONSTRUKCIJA TO "MILJAKOVAC" KP 1143/1 K.O. STARA RAKOVICA, BEOGRAD

Pečat i potpis:



Projektant:

TERMOENERGO INŽENJERING d.o.o.  
Bulevar kralja Aleksandra 298  
11050 Beograd, SRBIJA  
Đura Kesić, dipl. maš. inž.

Odgovorni projektant:

Broj licence:

Potpis:

Jelena Repajić, mast. inž. zaštite životne sredine  
371 O854 16

Odgovorni projektant:

Broj licence:

Potpis:

Zoran Strika, dipl. maš. inž.

330 1548 03

Projektant saradnik:

Potpis:

Milica Vuković, mast. inž. tehn.

Mesto i datum:

Beograd, maj 2024.

## Prilog 1.

### SADRŽINA ZAHTEVA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI PROCENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA REKONSTRUKCIJA TO "MILJAKOVAC" KP 1143/1 K.O. Stara Rakovica, Beograd

#### 1. Podaci o nosiocu projekta

Nosilac projekta:

JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE

Ul. Savski nasip br. 11

11070 Novi Beograd

Matični broj: 07020210

PIB: 100139344

#### 2. Opis karakteristika projekta

JKP „Beogradske elektrane” je preduzeće koje se bavi proizvodnjom i distribucijom toplotne energije na teritoriji grada Beograda. Sistem daljinskog grejanja u Beogradu se sastoji od brojnih velikih i manjih mreža koje rade zasebno i fizički nisu spojene, a njihova ukupna dužina iznosi oko 600 km. Svaka mreža ima svoj toplotni izvor, a svaki toplotni izvor se sastoji od jednog ili više kotlova. Regulacija isporučene toplotne energije u mreži daljinskog grejanja ostvaruje se promenom protoka i temperature odlazne vode. Broj grejnih dana u godini je 160-190 u zavisnosti od meteoroloških uslova.

Projektom rekonstrukcije i ugradnje nove opreme u TO Miljakovac obezbediće se sigurni ekonomični i pouzdani rad kao i automatsko vođenje svih delova kotlovske postrojenja (kotlova, sistema za pripremu vode, cirkulacionog sistema, itd.).

##### (a) veličina projekta;

Razvojni program, JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE, predviđa širenje toplovodne mreže i priključenje novih toplovodnih potrošača sa toplotnim konzumom do 120MW do perioda 2030/2031 godine.

Toplana radi u sledećim temperaturnim režimima pri spoljnoj projektnoj temperaturi -12°C i brzini vetra od 10m/s.

Primarni (kotlovski) krug: - gorivo – prirodni zemni gas:  $t = 150/100^{\circ}\text{C}$   
- srednje teško gorivo:  $t = 180/130^{\circ}\text{C}$

Sekundarni (mrežni) krug: - krug izmenjivača toplote:  $t = 120/65^{\circ}\text{C}$   
- krug toplovodne mreže:  $t = 120/65^{\circ}\text{C}$

#### OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Tehnološko rešenje Toplane Miljakovac u Beogradu obezbeđuje sigurno i ekonomično snabdevanje vrelom vodom svih potrošača. Pri tome je omogućena i proizvodnja određene količine vodene pare za sopstvene potrebe.

U Toplani su ugrađena dva vrelovodna kotla od po 58 MW, proizvod „MINEL-KOTLOGRADNJA“ iz Beograda, koji su povezani na mrežu indirektno preko izmenjivača toplote „voda/voda“, tako da

je cirkulacioni primarni krug kotla odvojen od sekundarnog kruga - toplovodne mreže potrošača. Na kotlu VK-2 ugrađen je ekonomajzer, koji je u radu kada kotao VK-2 radi sa gasovitim gorivom, instalisane toplotne projektne snage 2,885 MW. Prednost indirektnog sistema koji je u funkciji u toplani Miljakovac je što su vrelovodni kotlovi VK1 i VK2 odvojeni od toplovodne mreže, tako da se svi poremećaji u toplovodnoj mreži, kao naprimer pad pritiska, havrija na mreži i dr. ne mogu prenositi na vrelovodne kotlove kao termički najosetljiviji deo toplane. Obrnuto poremećaj na vrelovodnim kotlovima (ispad gorionika) u primarnom kotlovskom krugu ne može dovesti u opasnost toplovodnu mrežu i izazvati hidrauličke udare, pad pritiska, a time i havarijska stanja na mreži.

Povratna temperatura vode u vrelovodnim kotlovima je konstantna zavisi da li kotlovi rade na prirodni zemni gas, min.100°C ili rade na srednje teško gorivo – mazut, sa minimalnom temperaturom od 130°C.

Održavanje minimalne temperature povratne vode u vrelovodnim kotlovima je preko tople recirkulacije primarnog kruga. Mešanje povratne vode ostvaruje se direktnim mešanjem izlazne vode iz vrelovodnih kotlova ( $t=180$  ili  $150$  °C) iz kotlovskog polaznog kolektora i povratne vode iz izmenjivača toplote - primarni krug, ( $t=130$  ili  $100$  °C). Za mešanje vode i regulaciju polazne temperature predviđena je regulaciona armatura (regulaciona klapna i regulacioni ventil sa elektromotornim pogonom)

Instalisani toplotni konzum potrošača koji su povezani na toplovodnu mrežu TO "Miljakovac" u sezoni 2021. god. Iznosio je 65,4 MW, pri spoljnoj projektnoj temperaturi od  $-12,1$  °C. Iz Toplane polaze četiri magistralna toplovoda koja rade u temperaturskom režimu 120/65 °C pri  $t_{sp} = -12$  °C. Regulacija polazne temperature vode je u funkciji spoljašnje temperature vazduha (i brzine vetra) i ostvaruje se direktnim mešanjem izlazne vode iz izmenjivača ( $t=150$  °C) i povratne vode iz toplovodne mreže u pumpnoj stanici koja je locirana u samoj Toplani. Za mešanje vode i regulaciju polazne temperature predviđena je regulaciona armatura (regulaciona klapna i regulacioni ventil sa elektromotornim pogonom).

Primarni krug Toplane čine kotlovi, izmenjivači toplote, cirkulacione pumpe. Ukupno ima dva izmenjivača toplote i tri cirkulacione pumpe, za svaki kotao po jedna i jedna rezervna.

Kotlovi su snabdeveni sa kombivanim gorionicima za sagorevanje prirodnog zemnog gasa (primarno gorivo) i mazuta (rezervno gorivo).

Vazduh za sagorevanje se dovodi u gorionike prinudno preko predgrejača vazduha, ventilatora svežeg vazduha. Predgrejači vazduha se nalaze na usisnoj grani ventilatora. Svež vazduh se zagreva na 60 °C.

Predgrevanje vazduha se vrši toplom vodom preko 2 izmenjivača toplote para voda od 2500 kW. Regulacija temperatura vazduha iza predgrejača predviđena je pomoću elektromotornog regulacionog ventila na dovodu pare. Na usisu ventilatora svežeg vazduha postavljeni su statorski regulatori protoka.

Primarni i sekundarni krug imaju nezavisne uređaje za održavanje pritiska.

Održavanje pritiska u primarnom krugu predviđeno je pomoću diktir pumpi i membranskih ventila. Širenje vode u primarnom krugu vrši se u ekspanzionom sudu zapremine 6 m<sup>3</sup>. U posudi se održava nadpritisak od 0,2 bar parnim jastukom.

Za sekundarni krug mreže daljinskog grejanja, takođe je predviđeno održavanje pritiska diktir pumpama i membranskim ventilima. Sekundarni krug opremljen je sa dve ekspanzione posude jedinične zapremine od 50 m<sup>3</sup>. U posudama se održava pritisak od 0,2 bara vodenom parom.

Dopuna primarnog i sekundarnog sistema vodom vrši se na dva načina:

- U letnjem periodu i u periodu kada su potrebe za vodom male (manje od 3-4 m<sup>3</sup>/h) dopuna se ostvaruje iz postrojenja za deoksigenizaciju kapaciteta 5 m<sup>3</sup>/h. Postrojenje je membranskog tipa, kapaciteta 5 m<sup>3</sup>/h i povezano je u ekspanzioni sistem sekundarnog kruga.

- U periodu kada su potrebe za sveže pripremljenom vodom velike (preko 5 m<sup>3</sup>/h) i kada postrojenje za deoksigenizaciju ne može da zadovolji tražene zahteve, dopuna sistema se ostvaruje termički pripremljenom vodom iz postrojenja za hemijsku i termičku pripremu vode. Termički pripremljena voda temperature 105 °C služi za napajanje parnog kotla i za punjenje i povremeno dopunjavanje primarnog i sekundarnog kruga Toplane.

Parni kotao proizvodi maksimalno 5 t/h suvozasicene vodene pare. Radni pritisak postojećeg kotla je 7-10 barg.

Kotao je snabdeven kombinovanim gorionikom na prirodni zemni gas i mazut koji obezbeđuju siguran rad u širokom dijapazonu opterećenja. Svež vazduh za sagorevanje se dovodi preko ventilatora svežeg vazduha.

Napajanje kotla vrši se iz zajedničkog napojnog uređaja koji se sastoji iz napojnog rezervoara zapremine 6 m<sup>3</sup> sa degazatorom, dve napojne elektromotorne pumpe (radna i rezervna kapaciteta 17,3 m<sup>3</sup>/h), rezervoara kondenzata zapremine 6 m<sup>3</sup> i pumpe kondenzata. Dozir uređajem vrši se naknadno hemijsko odstranjivanje kiseonika (O<sub>2</sub>) iz napojne vode pomoću hemikalija.

Rezervoar kondenzata je otvorena posuda, a temperatura mešavine omekšane vode, kojom se vrši dopuna sistema i povratnog kondenzata kreće se od 70-90 °C. Nivo vode u rezervoaru održava se preko regulatora nivoa, koji deluje na otvaranje ili zatvaranje elektromotornog ventila na dovodu vode iz uređaja za HPV.

Kondenzat se iz rezervoara kondenzata prebacuje u napojni rezervoar, odnosno u degazator, pomoću dve (2) elektromotorne pumpe, od kojih je jedna radna, a druga rezervna. Pumpe su kapaciteta 10 m<sup>3</sup>/h. Zagrevanje vode vrši se u degazatoru i napojnom rezervoaru parom pritiska 4 bar. Temperatura napojne vode iznosi 105 °C.

Iz postojećeg parnog kotla suvozasicena vodena para pritiska 7-10 barg se odvodi do razdelnika pare, koji je reducir stanicom 10 / 3 barg povezan sa razdelnikom pare 3 barg. Iz razdelnika pare deo vodene pare odlazi za predgrejače svežeg vazduha, grejanje i zagrevanje mazuta, a drugi deo za termičku pripremu napojne vode. Određena količina pare se odvodi i ka ekspanzionim posudama radi održavanja parnog jastuka natpritiska pare od 0,2 bar.

Zagrevanje svežeg vazduha, grejanje/kalorifere i mazuta vrši se toplom vodom koja se zagreva u dva parna izmenjivača od po 2500 kW.

Svi kotlovi u TO Miljakovac kao osnovno gorivo koriste prirodni zemni gas, a kao pomoćno gorivo mazut. Zbog toga su predviđeni kombinovani gorionici.

Iz merno-regulacione stanice (MRS), gas se pod natpritiskom od 2,5 bar dovodi do Toplane. U objekat ulaze dva gasovoda i to jedan za vrelovodne a drugi za parni blok kotao. Svaki gasovod se može po potrebi pregraditi elektromagnetnim ventilima.

Kotlarnica ima dobru prirodnu ventilaciju, koja sprečava stvaranje eksplozivne koncentracije gasa u slučaju njegovog curenja iz instalacije.

Mazutno postrojenje u TO Miljakovac sačinjavaju dva skladišna rezervoara od po 1000 m<sup>3</sup>.

Skladišni rezervoari su snabdeveni podnim parnim i protočnim kombinovanim (parno-električnim) grejačima. Podnim grejačima se mazut razgreva iznad temperature stinjavanja radi ravnomernog

sleganja mazuta u rezervoaru. U protočnom grejaču se zagreva potrebna količina mazuta na temperaturu pumpanja ( $\approx 70$  °C). Svi grejači su snabdeveni regulatorima temperature sa elektromotornim ventilima, koji su postavljeni na dovodima pare.

Pretovar mazuta vrši se vijčastim pumpama. Sa usisne strane pumpe su zaštićene od nečistoće u mazutu filterima, koji su snabdeveni kombinovanim parno-električnim grejačima.

Snabdevanje kotlova mazutom se vrši pomoću dva prstenasta cevovoda, kroz koje stalno cirkuliše mazut. U potisnom delu cevovoda na priključcima ložnih uređaja održava se konstantan pritisak pomoću regulatora pritiska (mazutnog prestrujnog regulacionog ventila).

Cirkulaciju mazuta za parni blok kotao obezbeđuje dvostruki pumpni agregat sa dve (2) cirkulacione vijčaste pumpe. Pumpe su zaštićene od nečistoće u mazutu sa filterima koji su snabdeveni parno-električnim grejačima.

Na potisu cirkulacionih pumpi ispred ložnog uređaja parnog kotla postavljen je kombinovani (parno-električni) dogrejač mazuta, u kome se mazut dogreva na temperaturu od 95-105 °C (zavisno od vrste i kvaliteta tečnog goriva-mazuta).

Cirkulacija mazuta za vrelovodne kotlove od 58 MW je sa posebnim pumpnim agregatima. Ugrađene su dve (2) pumpe, jedna radna i jedna rezervana. Pumpe su zaštićene od nečistoće u mazutu filterima koji su snabdeveni kombinovanim parno-električnim grejačima.

Na potisu cirkulacionih pumpi ispred ložnih uređaja-gorionika vrelovodnih kotlova, postavljena su dva (2) posebna kombinovana (parno-električna) dogrejača mazuta, za zagrevanje mazuta na potrebnu temperaturu. Svaki kotao ima svoj dogrejač mazuta.

Zagrevanje mazuta u dogrejačima vrši se parom pritiska 4 bar (temperature 145 °C). Na svakom dogrejaču predviđen je regulator sa elektromotornim ventilom, kojim se održava konstantna temperatura.

U periodu startovanja mazutne instalacije bilo za parne, bilo za vrelovodne kotlove, predviđeni su obilazni vodovi, kojima su kratko povezani dovodni i povratni cevovodi prstenova.

Odvod dimnih gasova iz parnog kotla je sa gornje strane limenim dimnim kanalom povezan sa dimnjakom. Vrelovodni kotlovi imaju odvod dimnih gasova na dole, a posebnim zidanim dimnjačama povezani su na dimnjak. Zajednički armirano-betonski dimnjak je kružnog poprečnog preseka sa unutrašnjim (svetlim) prečnikom otvora na vrhu dimnjaka 2600 mm. Svojom visinom od 38 m, dimnjak obezbeđuje efikasno odvođenje dimnih gasova u atmosferu.

TO Miljakovac snabdeva se gorivom-prirodnim zemnim gasom iz MRS kapaciteta 6600 m<sup>3</sup>/h i  $p_{ul}/p_{izl.}=4/2,5$  bar. Rezervno gorivo skladišti se u dva skladišna rezervoja zapremine od po 1000 m<sup>3</sup>. Za transport i distribuciju do kotlova predviđene su cirkulacione pumpe mazuta i mazutno postrojenje za tehničku pripremu goriva.

#### RAD TO „MILJAKOVAC“

U letnjem periodu 2015 godine izvršen je razvoj toplovodne mreže na grejnom području Miljakovac i gašenje kotlarnica kao i povezivanje potrošača na toplovodnu mrežu TO Miljakovac, na magistrali M-4. Ovde se pre svega misli na gašenje KO „CVVŠ“ i povezivanje potrošača na magistralu M-4, povezivanje dela potrošača (Mačkov kamen) sa KO „Neznanog junaka“ na TO Miljakovac odnosno na rekonstruisanu magistralu M-4, kao i povezivanje potrošača sa KO „Vojna akademija“ na rekonstruisanu magistralu M-4.

- potrošači KO CVVŠ	8,2 MW (pri $t_{sp}=-12,1$ °C)
---------------------	--------------------------------

- Vojna akademija	5,6 MW (pri $t_{sp}=-12,1$ °C)
- Raška ( )	0,6 MW (pri $t_{sp}=-12,1$ °C)
UKUPNO	14,1 MW (pri $t_{sp}=-12,1$ °C)

Na magistralama M-1, M-2 i M-3 nije došlo do povećanja potreba za toplotnom energijom.

Značajno povećanje toplotnog opterećenja toplane Miljakovac je na magistrali M-4 zbog priključenja novih potrošača i gašenja kotlarnica.

Instalisana snag potrošača se sa 66,8 MW (pri -12,1 °C) priključenjem novih potrošača na M-4 povećava na 83,8 MW (pri -12,1 °C).

Napomena:

Zbog karakteristika potrošača koji se povezuju na M-4 i drugih nepoznanica na grejnom području potrošača, predviđa se povećanje instalisane snage novih potrošača za  $\approx 20\%$ .

- Instalisanu toplotnu snagu novih potrošača koji se povezuju na magistralu M-4

$$Q'_{M-4} = 14,1 \cdot 1,2 \cong 17 \text{ MW}$$

- Toplotno opterećenje magistrale M-4 u grejnom periodu (2015/2016) iznosi:

$$Q_{M-4} = 16 + 17 = 33 \text{ MW}$$

- Potrebni protok na magistrali M-4

$$\dot{V} = 640 \text{ m}^3/\text{h}$$

Režimi rada TO Miljakovac:

Potrebe potrošača na grejnom području TO Miljakovac mogu se uglavnom zadovoljiti radom jednog kotla i to kotla VK-2 sa utilizatorom dimnih gasova (kada kotao radi sa gasovitim gorivom). Kotao VK-2 je bazni kotao i radi uvek sa gasovitim gorivom i utilizatorom dimnih gasova.

Statički pritisak – pritisak mirovanja u primarnom kotlovskom krugu (kotlovima i izmenjivaču) održava se na izlaznim cevovodima kotla (pre izmenjivača toplote) na vrednost  $p_{st}=16,5$  barg – nadpritisak, koji osigurava da ne dođe do isparavanja vode u kotlu pri temperaturi vode od 200 °C.

Predviđeno je da kotlovi rade sa konstantnim protokom i minimalnom ulaznom temperaturom vode u kotao, koja u zavisnosti od goriva iznosi:

- za gasovito gorivo  $t_u=100$  °C

- za tečno gorivo  $t_u=130$  °C

Promena opterećenja kotla ostvaruje se promenom izlazne temperature vode iz kotla i koja za instalisani kapacitet kotlova iznosi:

- za gasovito gorivo  $t_{ki}=150$  °C

- za tečno gorivo  $t_{ki}=180$  °C

Za predviđene režime rada kotlova i primarnog kotlovskog kruga predviđene su signalizacije i blokade glavnih parametara:

- Pritisak u kotlu (na izlaznom cevovodu) pre izmenjivača

$p_{st}=16,5$  barg – nadpritisak

- Pritisak na izlaznom cevovodu kotla – kotla koji je u radu

$p_{radno} = 16,5$  barg – nadpritisak

$p_{sig.} = 18$  barg – signalni gornji

$p_{blok} = 19$  barg – blokadni gornji

$p_{sig.} = 14,5$  barg – signalni donji

$p_{blok.} = 13,5$  barg – blokadni donji

Statički pritisak u kotlu se održava u svim režimima rada kotla i kotlovskeg postrojenja na zadanu vrednost preko diktir pumpi i prestrujnih ventila. Pritisak na potisnom cevovodu diktir pumpi za predviđeni režim iznosi:

$p_{dp}=16,5\div 17$  barg – nadpritisak

### **Rad jednog kotla – kotlo VK-2 sa utilizatorom**

U prelaznom periodu grejanja i pri temperaturi spoljašnjeg vazduha do  $-7$  °C potreban je rad jednog kotla, kotla VK-1 ili kotla VK-2 sa gasovitim gorivom i utilizatorom dimnih gasova kako bi se zadovoljile potrebe potrošača za toplotnom energijom.

Predviđen je rad kota sa gasovitim gorivom i utilizatorom u rasponu opterećenja kotla od:

$Q_{min} \cong 20$  MW do  $Q_{max} \cong 54$  MW (90% opterećenja kotla) i radom utilizatora sa toplotnom snagom od  $Q_{util.} \cong 1,0\div 2,7$  MW.

Kotao VK-2 sa utilizatorom omogućava produkciju toplote da  $Q_{kot-VK-2} \cong 55\div 56$  MW

Kotao VK-2 (sa utilizatorom) može u predviđenom režimu sa ukupnim protokom od  $1300\div 1400$  m<sup>3</sup>/h da zadovolji potrebe potrošača pri spoljnoj temperaturi vazduha od  $-7$ °C i brzini vetra većoj od 10 m/s ili do spoljašnje temperature vazduha od  $-10 \div -11$  °C bez vetra.

Predlaže se da kotao VK-2 bude u radu bez noćnog prekida i da se regulacija rada kotla VK-2 u noćnom režimu ostvaruje preko povratne temperature vode. U noćnom režimu rada kotla VK-2 održavati povratnu temperaturu vode iz magistrale M4 na vrednost od 50-55 °C.

Sa datom povratnom temperaturom vode od  $50\div 55$  °C, može se u jutarnjem startu dobiti polazna temperatura vode od 85 do max. 90 °C odnosno režim rada do  $t_{sp} = -10$  °C bez vetra.

### **Radni parametri kotla koji je u radu (kotao VK-2)**

#### - Protok vode kroz kotao

projektni -  $\dot{V}_K = 1050 \div 1100$  m<sup>3</sup>/h

minimalni -  $\dot{V}_{Kmin} = 900$  m<sup>3</sup>/h

blokadni -  $\dot{V}_{Kblok.} = 650$  m<sup>3</sup>/h

#### - Temperatura vode na ulazu i izlazu iz kotla - gasovito gorivo

projektna -  $t_{uk} = 100$  °C ;  $t_{izlk} = 150$  °C

minimalni -  $t_{ukmin.} = 90$  °C ;  $t_{izlk-min.} = 115$  °C

blokadni -  $t_{izlk-blok.} = 185$  °C

statički pritisak u kotlu  $p_{st}=16,5$  barg

- Temperatura vode na ulazu i izlazu iz kotla - gorivo-mazut

projektna -  $t_{uk} = 130\text{ }^{\circ}\text{C}$  ;  $t_{izlk} = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$

minimalni -  $t_{ukmin.} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$  ;  $t_{izlk-min.} = 140\text{ }^{\circ}\text{C}$

blokadni -  $t_{izlk-blok.} = 185\text{ }^{\circ}\text{C}$

statički pritisak u kotlu  $p_{st}=16,5\text{ barg}$

**Radni parametri izmenjivača koji je u radu**

- Protok vode kroz izmenjivač

	primar	sekundar
projektni	$\dot{V}_{izm.} = 1050\text{ m}^3/h$	$\dot{V}_{izm.} = 950\text{ m}^3/h$
maksimalni	$\dot{V}_{izm.max.} = 1100\text{ m}^3/h$	$\dot{V}_{izm.max.} = 1200\text{ m}^3/h$
minimalni	$\dot{V}_{izm.min.} = 0 \div 400\text{ m}^3/h$	$\dot{V}_{izm.min.} = 0 \div 400\text{ m}^3/h$

- Temperatura vode u izmenjivaču

	primar- gas.gor.	primar- mazut	sekundar
projektni parametri	150/100 °C	(180/130 °C)	120/65 °C
radni parametri	120 ÷ 145/100 °C	(170 ÷ 150/130 °C)	100/45 °C

- Cirkulacione pumpe – primarni krug

protok  $\dot{V} = 1100\text{ m}^3/h$

napor  $H = 3,5 \div 4\text{ bar}$

u radu *1 pumpa u radu*

- Cirkulacione pumpe – sekundarni krug

protok  $\dot{V} = 1300 \div 1400\text{ m}^3/h$  (3 x 467 m<sup>3</sup>/h  $\cong$  1400 m<sup>3</sup>/h)

napor  $H = 6,5 \div 7\text{ bar}$

u radu *4 pumpe u radu*

- Statički pritisak u toplovodnoj mreži  $p_{st}=12\text{ barg}$

- Cirkulacione pumpe – PPS Miljakovac

protok  $\dot{V} = 600 \div 640\text{ m}^3/h$  (3 x 220 m<sup>3</sup>/h  $\cong$  640 m<sup>3</sup>/h)

napor  $H = 2,5 \div 3,0\text{ bar}$

u radu *4 pumpe u radu*

Temperatura polazne vode toplovodne mreže  $t_{pol.}$  je promenljiva u zavisnosti od  $t_{sp}$  kreće se od 45 °C do 95 °C. Regulacija se ostvaruje preko elektromotornog regulacionog ventila DN200 PN25 i elektromotorne regulacione klapne DN300 PN25, na hladnoj recirkulaciji toplovodne mreže.

### Paralelni rad oba kotla VK-1 i VK-2

Daljim snižavanjem spoljašnje temperature (pri brzini vetra većoj od 10 m/s) ili povećanjem potreba potrošača iznad 55 MW, u rad se uključuje i kotao VK-1 sa raspoloživim gorivom. Ako ima dovoljno gasovitog goriva kotlovi su u radu sa gasovitim gorivom u dijapazonu opterećenja:

VK-1 od 15 MW do 20 MW

VK-2 od 45 MW do 50 MW

U slučaju da nema dovoljne količine gasovitog goriva za rad oba kotla, kotao VK-1 radi sa rezervnim gorivom-mazutom u dijapazonu opterećenja od 10 MW do 15 MW, do max. 25 MW. Kotao VK-2 sa utilizatorom radi kao bazni u dijapazonu opterećenja do max. 50 MW.

Bazni kotao VK-2 (sa utilizatorom) i kotao VK-1 rade sa projektom predviđenim konstantnim protokom i minimalnom ulaznom temperaturom vode u kotao koj iznosi:

- za rad sa gasovitim gorivom  $t_{ku} \cong 100 \text{ }^\circ\text{C}$  (ako oba kotla rade sa gas. gorivom)
- za rad sa tečnim gorivom  $t_{ku} \geq 130 \text{ }^\circ\text{C}$  (ako barem jedan kotao radi sa tečnim gorivom)

U slučaju da bilo koji od kotlova kao gorivo koristi mazut, režim rada kotlova (VK-1 i VK-2) u primarnom krugu prilagođava se radu kotla koji je u radu sa tečnim gorivom-mazutom.

U tom režimu rada kotlovskog postrojenja min. ulazna temperatura vode iznosi  $130 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Promena opterećenja kotla ostvaruje se promenom izlazne temperature vode iz kotla, koja u zavisnosti od vrste goriva i ulazne temperature vode u kotao iznosi:

- za rad sa gasovitim gorivom  $t_{ki} \leq 170 \div 180 \text{ }^\circ\text{C}$
- za rad sa tečnim gorivom  $t_{ki} \leq 170 \text{ }^\circ\text{C}$

Kotao radi sa konstantnom min. ulaznom temperaturom vode koja za tečno gorivo mazut iznosi  $130 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Izlazna temperatura vode iz kotlova je u funkciji opterećenja kotla i kreće se u zavisnosti od opterećenja kotla od  $150 \text{ }^\circ\text{C}$  do max.  $170 \text{ }^\circ\text{C}$  pri opterećenju kotla od 90%.

Cirkulaciju vode u primarnom krugu toplane, kotlova i izmenjivača ostvaruju dve cirkulacione pumpe, tako da je protok vode kroz svaki kotao i izmenjivač konstantan i iznosi  $1050 \div 1100 \text{ m}^3/\text{h}$ . Cirkulaciju vode u sekundarnom krugu toplane, izmenjivačima, u toplovodnoj mreži potrošača i toplotnim podstanicama potrošača obezbeđuju cirkulacione pumpe mreže. Za predviđeni kapacitet potrošača i temperaturski režim  $120/65 \text{ }^\circ\text{C}$  u paralelnom radu sa tri cirkulacione pumpe koje obezbeđuju da zadani  $\Delta p$  na kolektorima potrošača iznosi  $\Delta p = 4,5 \text{ bar}$ , odnosno da je pad pritiska u najnepovoljnijoj toplotnoj podstanci potrošača  $\Delta p_{tp} \approx 1,0 \text{ bar}$ .

Cirkulacione pumpe rade paralelno sa promenljivim brojem obrtaja i održavaju automatski razliku pritiska na zadanu vrednost od  $\Delta p = 5,2 \text{ bar}$ .

Za zadani toplotni kapacitet potrošača očekivani protok u cirkulacionom krugu toplovodne mreže i potrošača iznosi:  $\dot{V}_m = 1300 \div 1400 \text{ m}^3/\text{h}$ .

U režimu rada toplane sa potrebnom snagom većom od 55 MW u radu su dva kotla sa dva izmenjivača toplote. Protok vode kroz sekundarni krug je konstantan i kreće se od  $1300 \div 1350 \text{ m}^3/\text{h}$  u zavisnosti od potrebe potrošača.

Regulaciju polazne temperature vode koja je u funkciji spoljašnje temperature vazduha (koja je zadana od dispečerskog centra) ostvaruje se regulacijom izlazne temperature vode iz izmenjivača, odnosno regulacijom izlazne temperature vode iz kotlova (opterećenjem kotlova).

Dodatna fina regulacija polazne temperature vode ostvaruje se preko elektromagnetnog ventila na baj-pasu izmenjivača toplote (hladna recirkulacija). U ovom režimu oba izmenjivača rade sa istim, odnosno približno istim protokom sa primarne i sekundarne strane.

### **Radni parametri kotla VK-1 (mazut) i VK-2 (gas)**

Kapacitet VK-1 (15÷20 MW) – gorivo mazut

Kapacitet VK-2 (50+2,5 MW) – gorivo prirodni zemni gas

Statički pritisak u kotlu  $p_{st}=16,5$  barg

#### - Protok vode kroz kotlove

projektni -  $\dot{V}_K = 1050 \div 1100 \text{ m}^3/h$

minimalni -  $\dot{V}_{Kmin} = 900 \text{ m}^3/h$

blokadni -  $\dot{V}_{Kblok.} = 650 \text{ m}^3/h$

#### - Temperatura vode na ulazu i izlazu iz kotla VK-1 gorivo-mazut i VK-2 gasovito gorivo

projektna -  $t_{uk} = 130 \text{ }^\circ\text{C}$  ;  $t_{izlk} = 180 \text{ }^\circ\text{C}$

minimalni -  $t_{ukmin.} = 128 \text{ }^\circ\text{C}$  ;  $t_{izlk-min.} = 140 \text{ }^\circ\text{C}$

blokadni -  $t_{izlk-blok.} = 185 \text{ }^\circ\text{C}$

### **NOVOPROJEKTOVANO STANJE**

Projektom rekonstrukcije i ugradnje nove opreme u TO Miljakovac predviđena je rekonstrukcija ili ugradnja sledeće opreme:

- ugradnja akcidentne posude primarnog kotlovskog kruga,
- rekonstrukcija ekspanzionog sistema primarnog kruga toplane,
- ugradnja nove hemijske pripreme vode,
- rekonstrukcije postojeće rashladne jame,
- ugradnja opreme za toplovodno zagrevanje mazuta,
- ugradnja low NOx gorionika na parnom kotlu,
- zamena postojeće armature novom automatizovanom,
- ugradnja novih pumpi,
- ugradnja frekventnih regulatora za elektromotore pumpi;

Novim projektnim rešenjem postrojenja TOPLANE obezbeđeno je sigurnije i ekonomičnije rešenje snabdevanja vrelom – toplom vodom svih potrošača, pouzdaniji rad kotlovskog postrojenja kao i automatsko vođenje kotlovskog postrojenja (kotlova VK1 i VK2, ekspanzionog sistema sa pumpama za održavanje pritiska u primarnom i sekundarnom krugu, cirkulacionim pumpama primarnog kruga – kotlovskog kruga, cirkulacionim pumpama sekundarnog kruga – mrežnog kruga, sistem za pripremu vode i dr.).

### **Kolektorski sistem Toplane**

Projektom mašinskih instalacija predviđena je zamena kolektora primarnog i sekundarnog kruga i to sa sledećim novoprojektovanim kolektorima, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom:

-Izmenjivački kolektor poz. 201, za prihvatanje vode iz izmenjivača (poz.5 i poz.102), izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=5,79 m. Ovo je nova oprema koja se smešta unutar zgrade toplane u prizemnom delu van podrumskog prostora.

-Polazni mrežni kolektor, poz 202, za raspodelu vode ka potrošačima, izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=5,24 m. Ovo je novi deo opreme koji zamenjuje postojeći kolektor na postojećem temelju. Novi kolektor je istih karakteristika i geometrije kao prehodni.

-Povratni mrežni kolektor, poz 203, za prihvatanje vode od potrošača, izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=4,895 m i raspona oslonaca 2430mm.

Ovo je novi kolektor koji zamenjuje postojeći kolektor sa oslanjanjem na postojeću čeličnu konstrukciju. Ova konstrukcija je sastavni deo postojeće opslužne čelične platforme visine 2.0m koja se nalazi unutar šahta dubine 2,0m. Kolektor je većeg kapaciteta u odnosu na prehodni, sa drugačijom geometrijom i rasponom oslonaca.

Postojeću čeličnu konstrukcija za oslanjanje kolektora čine dva ramovska stuba od kutijastih profila sa riglom 2U120, raspona 900mm i visine 2000mm. Ramovi su na razmaku 1740mm. Za montažu novog kolektora jedan od ramova bi trebalo pomeriti na raspon 2430mm uz dodatne korekcije dela platforme.

-Polazni kotlovski kolektor, poz 208, izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 600 (Ø609.6x12,5), dužine L=25.17 m, sa osloncima na 3x7000mm. Ovo je novi deo opreme koji zamenjuje prehodni sa oslanjanjem na postojeću čeličnu konstrukciju zgrade toplane.

#### **Odvajajući nečistoća na magistralama M1, M2, M3 i M4 (filteri)**

Projektom mašinskih instalacija zadržavaju se postojeći odvajajući nečistoća (filtera) na povratnim cevovodima magistralnih toplovoda, ugrađuju se nova sita. Ispred filtera predviđena je zaporna armature sa elektromotornim pogonom.

#### **Diktir pumpe primarnog i sekundarnog kruga toplane**

Projektom mašinskih instalacija ne menjaju se postojeće pumpe za održavanje pritiska u primarnom krugu (poz 205 i 206) već se samo ugrađuju frekventni regulatori broja obrtaja. Predviđeno je da se na postojeće tri pumpe za održavanje pritiska u sekundarnom krugu (poz 207) ugrade frekventna regulacija broja obrtaja.

#### **Cirkulacione pumpe primarnog kruga toplane**

Na zahtev investitora zbog višedecenijske eksploatacije cirkulacione kotlovske pumpe (poz.211), koje su u vrlo lošem stanju, projektom je predviđena zamena obe pumpe sa novim kotlovskim pumpama istih tehničkih i konstruktivnih karakteristika sa elektro motornim pogonom sa frekventnim regulatorom broja obrtaja.

### **Sistem akcidentne posude primarnog (kotlovskeg) kruga**

U slučajevima nestanka el energije u toplani ili prestanka rada gorionika, zbog intenzivnog hlađenja vode u mreži daljinskog grejanja, može doći do naglog pada pritiska u primarnoj kotlovskeg mreži (a time i do pojave isparavanja vode), bez obzira na rad diktir pumpi, te je neophodno obezbediti dopunu sistema vodom, na neki drugi način. Projektom je, za ove svrhe predviđen snabdevanje toplane vodom iz sistema akcidentne posude.

Sistem akcidentne posude primarnog (kotlovskeg) kruga, čine:

- posuda za akcidentne situacije
- sistem za održavanje pritiska u posudi
- sistem za dopunu akcidentne posude
- sistem za dopremu vode od akcidentne posude do kotlova

-Akcidentna posuda, zapremine 12m<sup>3</sup>, prečnika 1600mm i ukupne visine 7510mm, je smeštena najbliže moguće kotlovima, unutar zgrade kotlarnice. Akcidentna posuda se izrađuje i isporučuje u skladu sa važećim propisima o posudama pod pritiskom, sa potrebnim priključcima, antikorozijski zaštićena i termoizolovana. Posuda je opremljena sledećom opremom: regulator nivoa vode, blokadni regulator nivoa vode, transmiter pritiska azotnog jastuka, ventil sigurnosti, ventil protiv vakuma itd.

-Održavanje pritiska u posudi vrši se iz boca sa azotom. Pri radu posude, azotni jastuk menja zapreminu i pritisak, ali ne dolazi do njegovog ispuštanja u atmosferu, niti do prodora u primarni kotlovskeg krug toplane. Nakon što se posuda dopuni vodom preko visoko pritiskne pumpe, pritisak i zapremina azota se dovode u prvobitno stanje.

Instalacija baterije boca opremljena je sa redukcionim ventilom 150/24 bara, postavljenim na kolektoru. Regulacija pritiska azota u akcidentnoj posudi vrši se elektromotornim regulacionim ventilom. Regulator pritiska gasa uključuje elektromotorni ventil tek po zaustavljanju visokopritiskne pumpe. Regulator pritiska gasa uključuje elektromotorni ventil tek po zaustavljanju visokopritiskne pumpe.

-Dopuna akcidentne posude vrši se napojnom vodom iz ekspanzione posude primara, a preko motornog regulacionog ventila upravljanim regulatorom nivoa postavljenim na samoj posudi. Kada nivo u posudi počne da opada, motorni ventil se otvara a pumpa visokog pritiska se uključuje. Pri dostizanju zadatog nivoa u posudi, ventil se zatvara i pumpa se isključuje.

-Veza akcidentne posude i kotlova ostvarena je sa cevovodom opremljenim sa elektro motornog zapornim ventilom i nepovratnom klapnom. Pri dostizanju blokadnog nivoa vode u posudi elektro pneumatski zaporni ventil se zatvara i prekida vezu posude i kotlova. Veza posude i kotlova ostvarena je na kotlovskeg kolektoru.

### **Ekspanzionna posuda primarnog kruga 1x12m<sup>3</sup>**

Projektom se predviđena zamena Ekspanzione posude primarnog kruga, u cilju povećanja njene zapremine sa 8 m<sup>3</sup> na 12m<sup>3</sup>. Ekspanzionna posuda smeštena je van kotlarnice na betonskom temelju na el. – 2.96m. Ekspanzionna posuda za održavanje pritiska u primarnom krugu

zadovoljava širenje vode pri maksimalnom toplotnom konzumu 116 MW. U posudi se održava nadpritisk od 0,2 bara, parnim jastukom radi sprečavanja dodira vode sa vazduhom.

### **Postrojenje za Hemijsku pripremu vode 2x30m<sup>3</sup>/h**

Projektom se predviđa ugradnja nove automatske hemijske pripreme vode, neutralnog tipa. Postrojenje je dupleks, dve kolone koje rade naizmenično i obezbeđuju kontinualnu proizvodnju omekšane vode 24 časa na dan, radnog protoka 30 m<sup>3</sup>/h. Kolone se pune sa po 2x900 l, monodisperzne jonoizmenjivačke mase, tipa Lewatit S107NS. Regeneracija jonske mase, zapreminski upravljana, vrši se tabletiranom kuhinjskom soli (NaCl).

Postrojenje obuhvata sledeće celine:

- ručni prirubnički mehanički samoispirajući filter DN80, minimalnog protoka 45 m<sup>3</sup>/h pri padu pritiska 0,2 bara, finoće filtracije maksimum 50 µm, sa prohromskim uloškom.
- kolone ø1070x2820 mm, sa automatskuim upravljačkim glavama,
- posude za so 1x1000 litara

### **Rashladna jama**

Postojeću rashladnu jamu neophodno je rekonstruisati zbog njene dotrajalosti

### **Toplovodna izmenjivačka stanica**

Toplovodna izmenjivačka stanica se projektuje za zadovoljenje potreba grejanja: mazuta, vazduha za sagorevanje i grejanje objekta toplane.

Usvojen je temperaturski toplovodni režim stanice 120/70 °C.

Rekonstrukcijom toplane predviđena je promena grejnog fluida za zagrevanje mazuta u podnim grejačima rezervoara mazuta, i promena grejnog fluida za zagrevanje vazduha za sagorevanje i grejanje objekta toplane, sa zasićene pare P=4 bara, na toplu vodu sistema 120/70 °C.

Grejni medij toplovodne stanice je zasićena vodena para, P=4bara, t=144 °C.

Stanica je opremljena sa dobošasto pločastim izmenjivačima toplote para/voda, kolektorima, cirkulacionim pumpama, cevovodima za povezivanje, zapornom i mernom armaturom.

Održavanje pritiska u toplovodnoj instalaciji vrši se diktir sistemom koji obuhvata:ekspanzionu posudu zapremine 3m<sup>3</sup>, diktir pumpe, prestrujne magnetne ventile, cevovode za povezivanje, zapornu i regulacionu armaturu i računsku jedinicu.

*Napomena*

*Ovim projektom Rekonstrukcije u TO Miljakovac u kompleksu TO Miljakovac, nije predviđeno povećanje kapaciteta toplane, objekat se priključuje na postojeću infrastrukturu, i nije potrebno pribavljanje lokacijskih uslova.*

### **(b) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;**

Nema kumuliranja sa efektima drugih projekata.

**(c) korišćenje prirodnih resursa i energije;**

Predmetnim projektom nije predviđeno dodatno korišćenje prirodnih resursa. Voda koja se koristi u procesu, uzima se sa vodovodne mreže, a prirodni gas, koji se već koristi u procesu kao glavno gorivo, uzima se iz distributivnog gasovodnog sistema. Realizacijom projekta će se povećati energetska efikasnost toplane odnosno smanjiće se utrošak prirodnog gasa i električne energije po jedinici (kWh ) proizvedene toplotne energije.

**(d) stvaranje otpada;**

U toku izvođenja radova na predmetnom projektu ne očekuje se zagađenje zemljišta i podzemnih voda. Predmetnom rekonstrukcijom u okviru postojeće TO „Miljakovac“ nije predviđeno povećanje kapaciteta, već predmetna rekonstrukcija ima za cilj poboljšanje sigurnosti i kvaliteta rada, tako da u toku eksploatacije predmetnog projekta neće doći do povećanja zagađenja u odnosu na postojeće stanje. Projekat predviđa da buka, vibracije, emisija toplote i mirisa budu u granicama koje su dozvoljene za radni prostor i javne objekte. Projektom rekonstrukcije, pored zamene postojeće opreme novom opremom koja emituje manju buku u radu od postojeće. predviđeno je i postavljanje zvučnih barijera kako bi se nivo buke kao posledice tehnološkog procesa doveo u saglasnost sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini i pratećim podzakonskim aktima, odnosno kako bi nivo buke bio u granicama dozvoljenim za radni prostor i javne objekte.

Pošto se radi o projektu rekonstrukcije, u toku redovnog rada postrojenja neće dolaziti do stvaranja novih vrsta otpada u odnosu na postojeće stanje. U toku redovnog rada, kao i nakon predmetne rekonstrukcije, javljaće se sledeće vrste otpada:

- otpadne vode
- zauljeni mulj
- emisije u vazduh
- čvrsti otpad

Otpadne vode:

Realizacijom predmetnog projekta ne dolazi do zagađenja voda.

U okviru toplane “Miljakovac”, u okviru koje će se izvoditi rekonstrukcija, već se javljaju otpadne vode. U toku redovnog rada, nakon realizacije predmetnog projekta, neće nastajati nove količine otpadnih voda.

U kompleksu TO “Miljakovac” postoje atmosferske, fekalne, tehnološke i zauljene otpadne vode. U kompleksu postoje 3 separatora za tehnološku i zauljenu otpadnu vodu. Nakon prečišćavanja otpadnih voda u separatorima, voda se odvodi u javnu kanalizaciju u skladu sa Uredbom o граниčnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, broj 67/2011, 48/2012 i 1/2016). Deo zauljene otpadne vode sakuplja se u šahtama koje nisu povezane na sistem kanalizacije, već se prazne cisternama.

### Zauljeni mulj

Zauljeni mulj koji se odvaja u separatorima naftnih derivata preuzima ovlašćeni operater koji poseduje dozvolu za sakupljanje i transport opasnog otpada.

### Emisije u vazduh

Realizacijom predmetnog projekta neće doći do emisije novih vrsta i količina zagađujućih materija u vazduh.

Tokom redovnog rada TO "Miljakovac" dolazi do emisija gasovitih materija u vazduh.

Predmetnom rekonstrukcijom predviđena je zamena postojećeg gorionika na parnom kotlu sa novim "low NOx" gorionikom, čime će se dodatno smanjiti vrednost emisije NOx. Postojeće emisije NOx su u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“ br. 06/2016 i 67/2021).

### Čvrsti otpad:

Čvrsti otpad se može javiti u toku izvođenja građevinskih radova prilikom rušenja i u toku izgradnje, što je privremenog karaktera i sa kojim će se postupati u skladu sa određenim zakonskim regulativama.

U toku eksploatacije projekta nastaje neopasan komunalni otpad, komercijalni otpad i ambalažni otpad. Ove vrste otpada nastaju u procesu rada usled boravka radnika, vozača kamionskih cisterni, zatim usled kancelarijskog poslovanja i obavljanja svakodnevnih aktivnosti od strane zaposlenih.

Čvrst otpad, prethodno razvrstan prema kategorijama, će se preko komunalnih službi odnositi i odlagati na deponiju ili će se predavati ovlašćenim operaterima na dalji tretman.

## **(e) zagađivanje i izazivanje neugodnosti**

### Emisija otpadnih materija u vodu

Predmetnim projektom nije predviđeno ispuštanje otpadnih voda u životnu sredinu. Sve otpadne vode koje nastaju na predmetnoj lokaciji tretiraju se na adekvatan način i ispuštaju se u mrežu gradske kanalizacije. Deo zauljene otpadne vode sakuplja se u šahtama koje nisu povezane na sistem kanalizacije, već se prazne cisternama. Kvalitet otpadnih voda pre upuštanja u kanalizacioni sistem je u skladu sa određenom zakonskom regulativom.

### Emisija zagađujućih materija u vazduh

Realizacijom predmetnog projekta neće doći do emisije novih vrsta i količina zagađujućih materija u vazduh.

Emisija zagađujućih materija u vazduh u toku redovnog rada postrojenja potiče od produkata sagorevanja prirodnog gasa, odnosno mazuta kao alternativnog goriva. Prilikom redovnog rada postrojenja dolazi do ispuštanja zagađujućih materija u atmosferu kroz zajednički dimnjak kotlova. Za sprečavanje aero zagađenja predviđena je zamena postojećeg gorionika na parnom kotlu sa novim "low NOx" gorionikom, čime će se obezbediti dodatno smanjenje vrednosti emisije NOx. Postojeće emisije NOx su u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“ br. 06/2016 i 67/2021) za obe vrste goriva.

Emisija zagađujućih materija u zemljište:

Prilikom redovnog rada predmetnog projekta ne dolazi do emisije otpadnih materija u zemljište. Kompletan tehnološki proces se odvija u zatvorenom prostoru, u okviru postojeće toplane „Miljakovac“. Sa sigurnošću se može zaključiti da eksploatacija projekta neće uticati na narušavanje kvaliteta zemljišta i podzemnih voda, odnosno na njihovo zagađivanje.

*Čvrsti otpad*

Prilikom redovnog rada predmetnog projekta mogu se očekivati sledeće vrste otpadnih materija:

*Komunalni otpad* - U procesu rada nastaje neopasan komunalni otpad usled boravka radnika, manipulacije na postrojenju kao i usled privremenog boravka vozača kamionskih cisterni koje su na istovaru. Za odlaganje komunalnog otpada predviđeni su sudovi – kontejneri. Kontejneri su postavljeni na izbetoniranim platoima, sa obezbeđenim direktnim i neometanim prilazom za komunalna vozila i radnike JKP, koji u okviru redovnih komunalnih aktivnosti prazne iste.

*Komercijalni otpad* - Usled kancelarijskog poslovanja generiše se komercijalni otpad: papir, dokumentacija, kartonske fascikle, kartonske kutije, metalne spajalice, klemerice, kutije, plastične spirale, plastične fascikle, drvo (rashodovane stolice, stolovi, police...), elektronska oprema (telefoni, računari, faks...) i drugi kancelarijski materijal koji se inače koristi u obavljanju svakodnevnih radnih aktivnosti u okviru administrativnih prostorija. Radi efikasnijeg upravljanja komercijalnim otpadom vrši se sortiranje na mestu nastanka. Većinu komercijalnog otpada čine otpadni materijali, koji se mogu koristiti kao sekundarne sirovine i imaju veliki reciklažni potencijal.

*Ambalažni otpad* - U toku redovnog rada na predmetnoj lokaciji generiše se i neopasan ambalažni otpad, uglavnom kao ostatak prilikom odvijanja svakodnevnih aktivnosti. Ambalažni neopasan otpad (limenke, PET, karton, papirni džakovi, tetrapak i sl.) se prikuplja, sortira i skladišti u za to namenjenoj opremi za sakupljanje u okviru platoa za otpad, do predaje ovlašćenim operaterima na dalji tretman.

Sa nastalim otpadom u okviru kompleksa postupa se u skladu sa zakonskim propisima koji regulišu upravljanje otpadom kao što su Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004 i 36/2009 – dr. zakon 72/2009 - dr. zakon i 43/2011. – odluka US i 14/2016)), Zakon o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009; 88/2010, 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 35/2023), Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009 i 95/2018 – dr. zakon), Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS“, br. 56/10, 93/2019 i 39/2021), Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije („Sl. glasnik RS“, br. 98/2010), Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS“, broj 92/2010 i 77/2021) i drugim propisima koji regulišu ovu oblast. JKP Beogradske elektrane su usvojile 28.02.2024 Plan upravljanja otpadom. Ovim planom su obuhvaćene procedure za sakupljanje, transport, skladištenje, ponovno iskorišćenje i odlaganje otpada, uključujući i nadzor nad predmetnim aktivnostima i aktivnostima koje preuzima trgovac i posrednik. JKP BE imaju zaključene ugovore za preuzimanje i dalji tretman svih vrsta otpada koje se generišu tokom trajanja projekta kao i u redovnom radu toplane.

#### Buka, vibracija

Projektom rekonstrukcije, pored zamene postojeće opreme novom opremom koja emituje manju buku u radu od postojeće. predviđeno je i postavljanje zvučnih barijera kako bi se nivo buke kao posledice tehnološkog procesa doveo u saglasnost sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini i pratećim podzakonskim aktima, odnosno kako bi nivo buke bio u propisanim granicama.

#### Svetlost, toplota, radijacija

Tokom realizacije Projekta ne emituje se elektromagnetna, jonizujuća i nejonizujuća zračenja, jer tehnologija koja se koristi ne sadrži izvore istih.

### **(f) rizik nastanka udesa, posebno u pogledu supstanci koje se koriste ili tehnika koje se primenjuju u skladu sa propisima**

Definisanje mogućih udesnih situacija je polazni korak u analizi rizika od posmatranog objekta na životnu sredinu. Opšte je prihvaćeno da verovatnoća događaja i posledice koje on izaziva čine osnovne elemente rizika. Verovatnoća kao mera mogućnosti pojave slučajnog događaja određuje se na osnovu izvršene analize mogućih udesnih situacija na objektu.

Do ovakvih događaja na predmetnom projektu može doći:

- pri požaru na objektu
- pri elementarnim nepogodama (seizmički uslovi)

Zaštita objekta od požara mora biti sprovedena u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS“, broj 111/09 i 20/2015) i prema uslovima Ministarstva unutrašnjih poslova, Odelenje za zaštitu i spasavnje, Beograd. Zaštita objekta od elementarnih nepogoda (sezmički uslovi): objekat mora biti kategorizovan i izveden u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Službeni list SFRJ, broj 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 i 52/90).

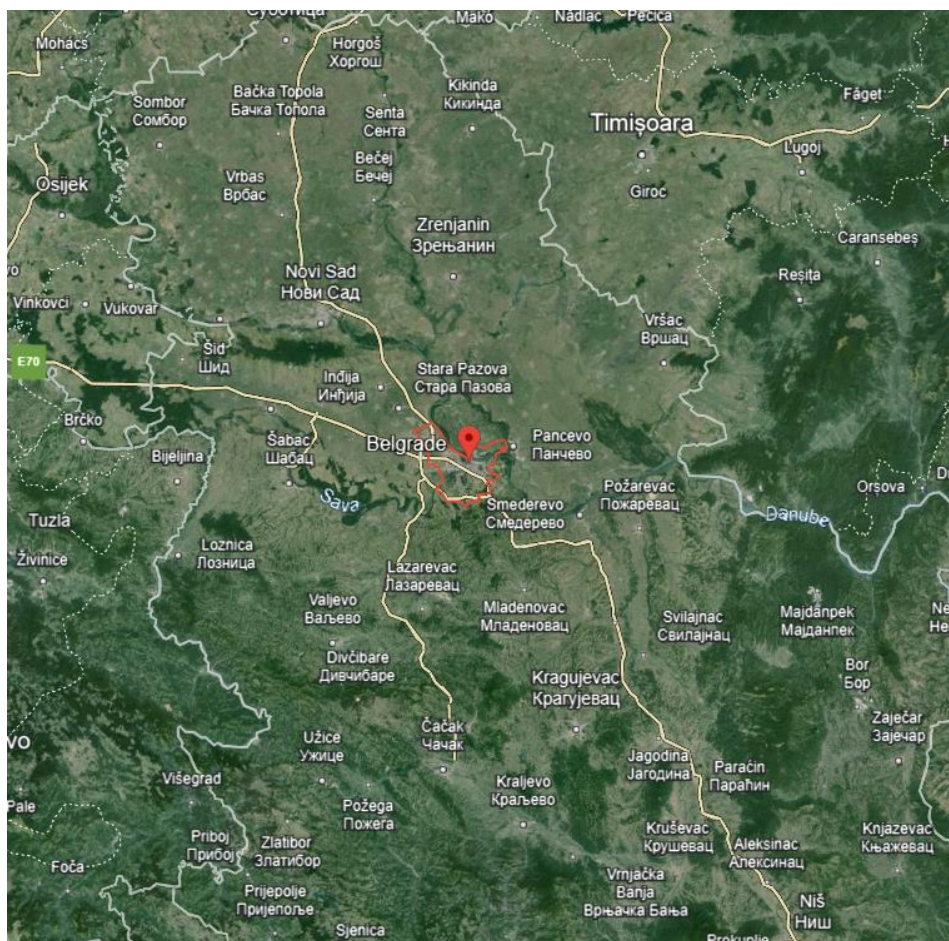
Verovatnoća da dođe do udesnih događaja je veoma mala, obzirom na planirane mere zaštite od požara i zaštite od elementarnih nepogoda.

### **3. Lokacija projekta**

Osnovu za istraživanje uticaja na životnu sredinu uvek mora predstavljati konkretna prostorna celina sa svim svojim specifičnostima koje postoje u okviru prethodno utvrđenih prostornih granica koje se ogledaju u karakteristikama prirodnih i stvorenih činilaca.

#### Makrolokacija

Beograd je glavni grad Republike Srbije i kao takav predstavlja administrativni, ekonomski i kulturni centar zemlje. Nalazi se na 44° 49' 14" severne geografske širine, 20° 27' 44" istočne geografske dužine i nadmorskoj visini od 116,75 m..



*Slika 1 – Makrolokacija položaj grada Beograda*

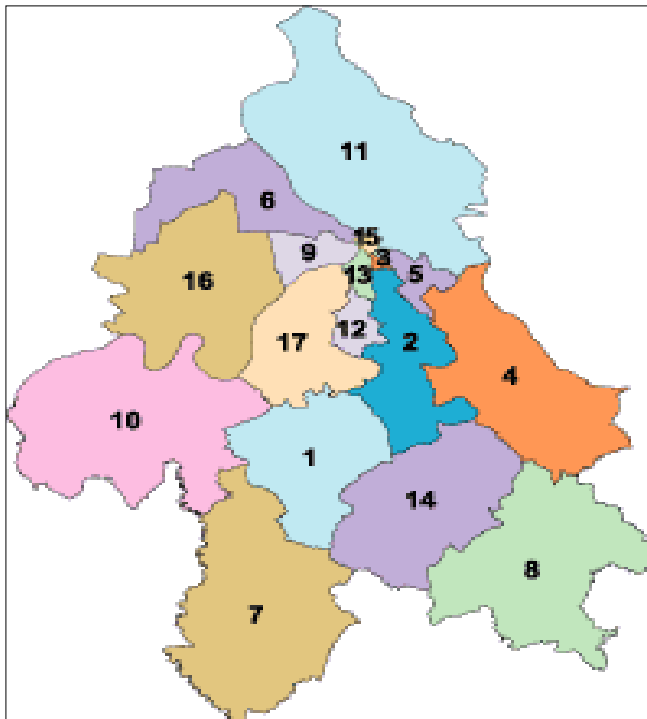
Beograd je smešten na južnom obodu Panonskog basena koji karakteriše blagi prelaz iz ravničarskog terena Panonske nizije u brdoviti teren Šumadijskog regiona. Iz tog razloga, u širem području Beograda ima veliki broj nizija, ravnica, brežuljaka, brda i planina.

Deo grada koji se nalazi severno od Save i Dunava pripada Panonskoj niziji, dok je južno Šumadija koju karakteriše brdovitost terena. Ovaj južni deo se prostire preko mnogih brda (Banovo, Topčidersko, Kanarevo, ...). U široj okolini Beograda se nalaze i planine Avala i Kosmaj. Izgrađen je na obalama dve velike reke, Save i Dunava, koje odvajaju Panonsku niziju od Balkanskog poluostrva. Prvobitno je Beograd izgrađen na desnoj obali Dunava i Save, ali se vremenom naselje proširilo i na leve obale obe reke.

Sava i Dunav su od izuzetnog značaja za privredni razvoj Beograda obzirom da su to dve plovne reke od međunarodnog značaja koje povezuju zapadnu Evropu sa Crnim Morem. Ukupna dužina plovne mreže Save i Dunava sa svim prirodnim pritokama i veštačkim kanalima iznosi oko 5000 km.

Značaj Save i Dunava za Beograd se ne ogleda samo kroz trgovinu i njihov transportni potencijal, već i kroz razvoj turizma koji se velikim delom i bazira na toj činjenici. Ukupna dužina beogradskih rečnih obala je 200 km i na tom području se nalazi 16 rečnih ostrva.

U administrativnom smislu, Beograd ima status posebne teritorijalne jedinice sa svojom lokalnom samoupravom (okrug-Grad Beograd), koju čine njegovih 17 opština: 1) Barajevo, 2) Voždovac, 3) Vračar, 4) Grocka, 5) Zvezdara, 6) Zemun, 7) Lazarevac, 8) Mladenovac, 9) Novi Beograd, 10) Obrenovac, 11) Palilula, 12) Rakovica, 13) Savski Venac, 14) Sopot, 15) Stari grad, 16) Surčin, i 17) Čukarica. Karta Grada Beograda sa podelom po opštinama je data na Slici 2.



*Slika 2 – Podela grada Beograda po opštinama*

Teritorija grada zauzima površinu od 322.268 ha što predstavlja 3,6% ukupne teritorije Republike Srbije. Uže gradsko područje (naselje Beograd) obuhvata 35.996 ha što je 11,1% ukupne površine grada.

Prema popisu stanovništva iz 2021. godine grad broji 1.685.563 stanovnika. Danas se procenjuje da na širem području Beograda živi preko 2.000.000 stanovnika zbog čega on predstavlja administrativni, turistički, trgovački, industrijski, saobraćajni, finansijski, kulturni, naučni i obrazovni centar Srbije. Obzirom na stalno prisutnu migraciju stanovništva u pravcu grada, može se očekivati da će se trend porasta broja stanovnika Grada i dalje nastaviti.

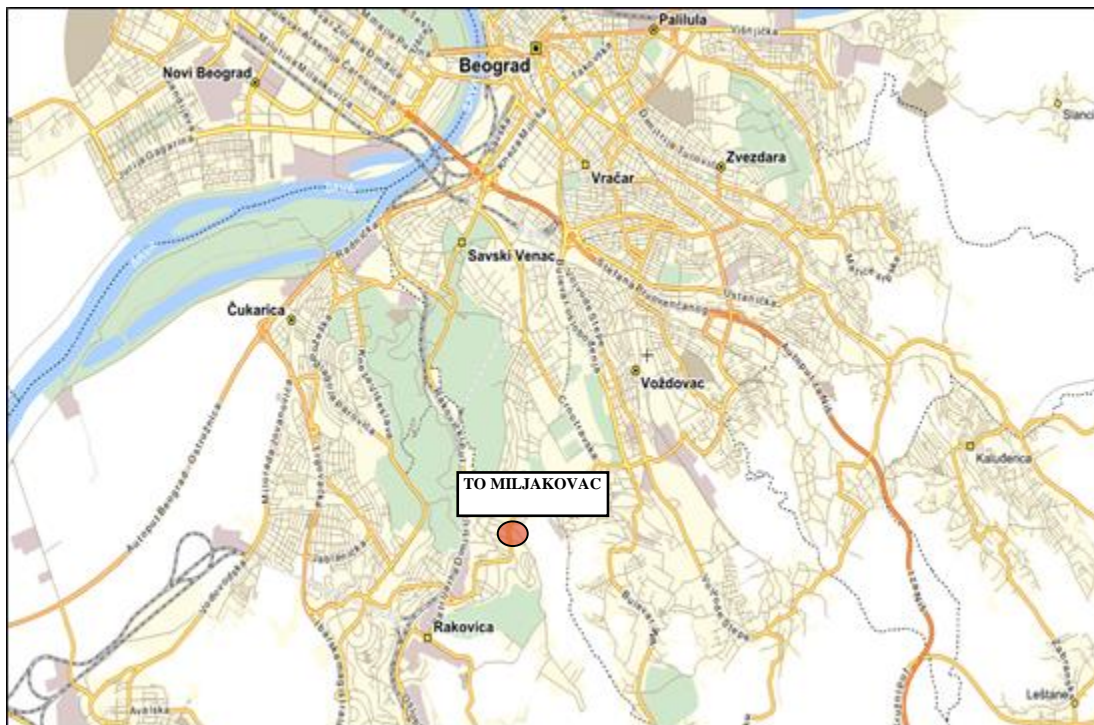
U strukturi privrede, posmatrano po važnijim ekonomskim indikatorima (ukupan prihod, dobit), dominantno je učešće industrije, trgovine, finansijskih i drugih usluga, saobraćaja, telekomunikacija i građevinarstva. Sa učešćem u društvenom proizvodu i u broju zaposlenih, od preko 30%, Beograd ima odlučujući uticaj na privredni život Srbije.

U užem gradskom jezgru površinu pod stambenom izgradnjom karakteriše uglavnom kolektivni način stanovanja, dok je u graničnim opštinama značajan udeo i individualnih stambenih objekata

### Mikrolokacija

Predmetna lokacija se nalazi u okviru postojeće Toplane „Miljakovac“, u naselju Miljakovac, na katastarskoj parceli br. 1143/1 KO Stara Rakovica, Beograd.

Toplana „Miljakovac“ nalazi se između ulica Vareške na severu, Borske na zapadu, i Božidara Stojanovića na jugu i napravljena je za potrebe grejanje stanovnika naselja Miljakovac I i II, Kanarevo brdo, Rakovica i Košutnjak. Miljakovac je naselje u Beogradu u opštini Rakovica koje se nalazi na oko 6 km južno od centra grada. Na Slici 3 prikazana je lokacija toplane u odnosu na naselje Miljakovac i okolna naselja.



Slika 3 – Lokacija toplane u odnosu na naselje Miljakovac i ostala naselja

Miljakovac je moderno naselje koje ima škole, vrtić, poštu, tržne centre i ostale objekte infrastrukture karakteristične za život u gradu.

Okružen je velikim zelenim površinama. Na severozapadnoj strani se nalazi Košutnjak, na istoku je Goljino brdo, a na južnoj strani, između Miljakovca II i Miljakovca III, je Miljkovačka šuma. Postoji i Miljkovački izvor koji se nalazi u gradskom parku u kom su i tereni za rekreaciju (tenis, košarka, fudbal).

Kroz naselje prolazi i Topčiderska reka, Sava protiče na oko 7 km severozapadno, a Dunav severoistočno na oko 9 km.

Toplana „Miljakovac“ je izgrađena u središtu naselja između ulica Božidara Stojanovića, Vareške i Borske. Nalazi se na nadmorskoj visini od oko 117 m i zauzima površinu od oko 5.250 m<sup>2</sup>.

U neposrednoj blizini se nalaze stambeni objekti kolektivne gradnje. Na 150 m udaljenosti, severoistočno je O. Š. Ivo Andrić, a park je s druge strane Borske Ulice. Na nešto većem rastojanju (400-1000 m) su vrtić, O.Š. Radoje Dakić, Dom Kulture, pijaca, železnička stanica.

Prema planu za javno građevinsko zemljište GUP, površina kompleksa toplane je označena kao Površina za objekte od opšteg interesa, a prema planiranom korišćenju zemljišta, površina kompleksa je namenjena za javne službe, javne objekte i komplekse.

Prema tome, vidi se da je lokacija toplane "Miljakovac", u okviru koje se nalazi i predmetna lokacija, usklađena sa planiranom namenom predmetnog zemljišta predviđenom i urbanističkim planom.

### **Osetljivost životne sredine u datim geografskim oblastima koje mogu biti izložene štetnom uticaju projekata, a naročito u pogledu:**

#### **(a) postojećeg korišćenja zemljišta;**

Zemljište na kome se planira predmetna rekonstrukcija i ugradnja nove opreme nalazi se u okviru postojeće TO „Miljakovac“. Sa sigurnošću se može zaključiti da eksploatacija projekta neće uticati na narušavanje kvaliteta zemljišta i podzemnih voda, odnosno na njihovo zagađivanje.

U poglavlju Prilozi priloženi su:

- Kopija katastarskog plana vodova;
- Katastarsko-topografski plan;
- Situacioni plan;
- Informacija o lokaciji

*Napomena: Lokacijski uslovi (nisu pribavljeni); Lokacijski uslovi nisu traženi, niti ishodovani, jer se dokumentacija za predmetnu rekonstrukciju izrađuje prema članu 145. Zakona o planiranju i izgradnji ('Sl. glasnik RS', br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023), pri čemu predmetnom rekonstrukcijom nije predviđeno proširenje postojećih kapaciteta, priključaka i gabarita objekta.*

*Za predmetnu rekonstrukciju na zahtev nosioca projekta izdata je Informacija o lokaciji za k.p. 1143/1 KO Stara Rakovica, br. IX-20 350.1-7151/2023 od dana 25.12.2023. godine izdatih od strane Sekretarijata za urbanizam i građevinske poslove, Gradska uprava grada Beograda, Sektor za izdavanje lokacijskih uslova i građevinske poslove za objekte javne namene i velike investicije u postupku objedinjene procedure (Odeljenje za izdavanje lokacijskih uslova i građevinske poslove za objekte infrastrukture).*

#### **(b) relativnog obima, kvaliteta i regenerativnog kapaciteta prirodnih resursa u datom području;**

Prirodni činioci prostora su definisani pedološkim, morfološkim, geološkim, hidrogeološkim, klimatskim i seizmološkim karakteristikama, kao i karakteristikama flore, faune i predeono pejzažnih vrednosti. Predmetna rekonstrukcija se planira u okviru postojeće TO „Miljakovac“, u naselju Miljakovac, u opštini Rakovica..

Prema pedološkoj karti za Beograd, veći deo lokacije opštine Rakovica je pokriven gajnjačom. Zemljište koje se nalazi uz samu Topčidersku reku predstavlja delom erodovano zemljište na

raznim supstratima, a nešto dalje je glinoviti aluvijalni nanos, dok deo uz Rakovički potok izgrađuje deluvijum.

Opština Rakovica i njena okolina su pokriveni uglavnom degradiranim černozemom. Predmetni projekat neće uticati na promenu pejzaža.

Beograd i njegova šira okolina imaju umereno-kontinentalnu klimu, koja je najviše uslovljena makroprocesima u atmosferi. Lokalni faktori dolaze do izražaja pri anticiklonalnom tipu vremena kada modifikuju meteorološke elemente, posebno u tankom sloju iznad naselja. Uticaj se najčešće ogleda u horizontalnoj raspodeli polja temperature i padavina. Klimatski činioci ne mogu biti izloženi uticaju realizacijom projekta.

Predmetnim projektom nije predviđeno korišćenje prirodnih resursa. Voda koja se koristi u procesu, uzima se sa vodovodne mreže, a prirodni gas, koji se već koristi u procesu kao glavno gorivo i uzima se iz distributivnog gasovodnog sistema.

Što se tiče karakteristika flore i faune u užem i širem okruženju lokacije predmetnog projekta ne nalazi se nijedna zaštićena životinjska, ni biljna vrsta, kao ni nalazišta zaštićene flore i faune koji bi mogli biti ugroženi predmetnom rekonstrukcijom i radom TO „Miljakovac“.

**(c) apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine, uz obraćanje posebne pažnje na močvare, priobalne zone, planinske i šumske oblasti, posebno zaštićena područja (prirodna i kulturna dobra) i gusto naseljene oblasti**

Predmetni prostor nije utvrđen za kulturno dobro, ne nalazi se u okviru prostorne kulturno-istorijske celine, ne uživa prethodnu zaštitu, ne nalazi se u okviru prethodno zaštićene celine i ne sadrži pojedinačna kulturna dobra.

Na predmetnoj lokaciji nema zaštićenih područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, evidentiranih prirodnih dobara, ekološki značajnih područja i međunarodnih ekoloških koridora ekološke mreže Republike Srbije.

Na teritoriji opština Rakovica, Čukarica i Savski Venac sa kojima se graniči, u krugu od oko 2 km postoje čak 4 šumske površine koje su status spomenika prirode III kategorije dobile 2008. godine. To su: park Topčider, Banjička šuma, šuma Košutnjak i Miljakovačka šuma.

Od kulturnih dobara od velikog značaja na 1300 m jugozapadno od Toplane nalazi se objekat sakralne arhitekture - Rakovička Crkva Svetih Apostola Vartolomeja i Varnave izgrađena u 14. veku, koja uživa status prethodne zaštite. Nešto dalje, na oko 2 km vazdušnom linijom od objekta Toplane se nalazi Manastir Rakovica, proglašen kulturnim dobrom od velikog značaja Rešenjem Zavoda za zaštitu i naučno proučavanje spomenika kulture NRS broj 1848/49 od 26.10.1949, sa pripadajućim grobljem.

Uticaj rada postojeće toplane, predmetne rekonstrukcije i ugradnje nove opreme u pogon Toplane na sva navedena prirodna dobra i zaštićene biljne vrste je zanemarljiv obzirom na udaljenost, količinu ispuštenih otpadnih materija i druge uticaje koje toplana ima na životnu sredinu.

U neposrednoj blizini toplane smeštena je Osnovna Škola „Ivo Andrić“, koja se nalazi preko puta ulice (Borska) u odnosu na pogon.

Na nešto više od 500 m severno od pogona Toplane nalazi se Dom Zdravlja, a na oko 1000 m jugozapadno Opština Rakovica koja predstavlja administrativni centar i sedište opštinske uprave. Toplana je sa svih strana okružena stambenim objektima.

#### **4. Karakteristike mogućeg uticaja**

##### **(a) obim uticaja (geografsko područje i brojnost stanovništva izloženog riziku);**

Realizacija predmetnog projekta planirana je u okviru postojeće TO „Miljakovac“. Izvođenje predmetnog projekta neće uticati na promene u naseljenosti, na promene koncentracije stanovništva i na pojavu migracije stanovništva.

Takođe, predmetnim projektom predviđene su sve mere kako bi buka, vibracije i emisija mirisa bile u granicama dozvoljenim za radni prostor i životnu sredinu. Jedino se u procesu izgradnje mogu osetiti zanemarljivi uticaji. U toku izvođenja radova može doći do povećanja buke, koje će biti ograničenog vremena trajanja.

##### **(b) priroda prekograničnog uticaja;**

Ne očekuje se prekogranični uticaj na predmetnoj lokaciji.

##### **(c) veličina i složenost uticaja**

Projektom rekonstrukcije i ugradnje nove opreme u TO Miljakovac obezbediće se sigurni ekonomični i pouzdani rad kao i automatsko vođenje svih delova kotlovskeg postrojenja (kotlova, sistema za pripremu vode, cirkulacionog sistema, itd.). Odabranom tehnologijom rada i opremom sasvim je jasno da nema složenih procesa i složenosti uticaja.

##### **(d) verovatnoća uticaja**

Projektom rekonstrukcije i ugradnje nove opreme u TO Miljakovac obezbediće se sigurni ekonomični i pouzdani rad kao i automatsko vođenje svih delova kotlovskeg postrojenja (kotlova, sistema za pripremu vode, cirkulacionog sistema, itd.). Odabranom tehnologijom rada i opremom sasvim je jasno da je verovatnoća uticaja minimalna.

##### **(e) trajanje, učestalost i verovatnoća ponavljanja uticaja**

Uticaji na životnu sredinu ovog objekta mogu se javiti samo u akcidentnim situacijama. Obzirom na vrstu objekta i važnost, sistemima kontrole rada te situacije su svedene na minimalnu verovatnoću pojave. Ne postoji nikakva cikličnost u radu niti verovatnoća ponavljanja uticaja.

## Upitnik uz zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja projekta na životnu sredinu

## KRATAK OPIS PROJEKTA

Red. br.	Pitanje	DA/NE Kratak opis projekta?	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
1	2	3	4
1.	Da li izvođenje, rad ili prestanak rada podrazumevaju aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promene na lokaciji (topografije, korišćenja zemljišta, izmenu vodnih tela)?	NE	Ne – projekat, odnosno predmetna rekonstrukcija i ugradnja nove opreme, će se realizovati u okviru postojeće TO „Miljakovac“.
2.	Da li izvođenje ili rad projekta podrazumeva korišćenje prirodnih resursa kao što su zemljište, vode, materijali ili energija, posebno resursa koji nisu obnovljivi ili koji se teško obezbeđuju?	Ne (koristi se voda koja se uzima iz vodovodne mreže, prirodni gas koji se koristi uzima se sa distributivnog sistema gasa).	NE
3.	Da li projekat podrazumeva korišćenje, skladištenje, transport, rukovanje ili proizvodnju materija ili materijala koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu ili koji mogu izazvati zabrinutost zbog postojećih ili potencijalnih rizika po ljudsko zdravlje?	Da. Kao alternativno gorivo koristiće se mazut, pri čemu će za potrebe skladištenja i korišćenja biti preduzete sve bezbednosne	NE

		mere.	
4.	Da li će na projektu tokom izvođenja, rada ili po prestanku rada nastajati čvrsti otpad?	DA  U toku izvođenja radova (građevinski otpad) i u toku rada komunalni i kancelarijski otpad.	NE  Građevinski otpad će se odvoziti na deponiju građevinskog otpada, dok se komunalni otpad odvozi na deponiju komunalnog otpada u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom.
5.	Da li će na projektu dolaziti do ispuštanja zagađujućih materija ili bilo kakvih opasnih, otrovnih ili neprijatnih materija u vazduh?	DA  Nakon predmetne rekonstrukcije dolaziće do emisije dimnih gasova u vazduh, pri čemu emisija iz postojećih postrojenja već postoji i neće biti dodatnih vrsta i količina emisija. Predviđeno je da emisija bude u skladu sa važećim zakonskim regulativama.	NE
6.	Da li će projekat prouzrokovati buku i vibracije, ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnog zračenja?	DA  Buka u toku izvođenja	NE

		radova	
7.	Da li projekat dovodi do rizika od kontaminacije zemljišta ili vode ispuštenim zagađujućim materijama na tlo ili u površinske ili podzemne vode?	NE  Nije predviđeno ispuštanje zagađujućih materija na zemljište, u površinske i podzemne vode.	NE
8.	Da li će tokom izvođenja ili rada projekta postojati bilo kakav rizik od udesa koji može ugroziti ljudsko zdravlje ili životnu sredinu?	NE	NE
9.	Da li će projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografskom smislu, tradicionalnom načinu života, zapošljavanju?	NE.	NE
10.	Da li postoje bilo koji drugi faktori koje treba analizirati, kao što je razvoj koji će uslediti, koji bi mogli dovesti do posledica po životnu sredinu ili do kumulativnih uticaja sa drugim, postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji?	NE	NE
11.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, zaštićenih po međunarodnim ili domaćim propisima zbog svojih ekoloških, pejzažnih, kulturnih ili drugih vrednosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	NE	NE
12.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, važnih ili osetljivih zbog ekoloških razloga, na primer močvare, vodotoci ili druga vodna tela, planinska ili šumska područja, koja mogu biti zagađena izvođenjem projekta?	NE	NE
13.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije koja koriste zaštićene, važne ili osetljive vrste faune i flore, na primer za naseljavanje, leženje, odrastanje, odmaranje, prezimljavanje i migraciju, a koja mogu biti zagađena realizacijom projekta?	NE	NE

14.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje površinske ili podzemne vode koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	NE	NE
15.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja ili prirodni oblici visoke ambijentalne vrednosti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	NE	NE
16.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje putni pravci ili objekti koji se koriste za rekreaciju ili drugi objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	NE	NE
17.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje transportni pravci koji mogu biti zagušeni ili koji prouzrokuju probleme po životnu sredinu, a koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	NE	NE
18.	Da li se projekat nalazi na lokaciji na kojoj će verovatno biti vidljiv velikom broju ljudi?	NE	NE
19.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja ili mesta od istorijskog ili kulturnog značaja koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	NE	NE
20.	Da li se projekat nalazi na lokaciji u prethodnom nerazvijenom području koje će zbog toga pretrpeti gubitak zelenih površina?	NE Predmetna rekonstrukcija je planirana u okviru postojeće TO „Miljakovac“.	NE
21.	Da li se na lokaciji ili u blizini lokacije projekta koristi zemljište, na primer za kuće, vrtove, druge privatne namene, industrijske ili trgovačke aktivnosti, rekreaciju, kao javni otvoreni prostor, za javne objekte, poljoprivrednu proizvodnju, za šume, turizam, rudarske ili druge aktivnosti koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	NE	NE
22.	Da li za lokaciju i za okolinu lokacije postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta koje može biti zahvaćeno uticajem projekta?	NE	NE
23.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja sa velikom gustinom naseljenosti ili izgrađenost koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	NE	NE
24.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja zauzetih specifičnim (osetljivim) korišćenjima	DA U neposrednoj	NE

	zemljišta, na primer bolnice, škole, verski objekti, javni objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	<p>blizini toplane u kojoj se planira predmetna rekonstrukcija smeštena je Osnovna Škola „Ivo Andrić“, koja se nalazi preko puta ulice (Borska) u odnosu na pogon.</p> <p>Na nešto više od 500 m severno od pogona Toplane nalazi se Dom Zdravlja, a na oko 1000 m jugozapadno Opština Rakovica koja predstavlja administrativni centar i sedište opštinske uprave.</p>	
25.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja sa važnim, visoko kvalitetnim ili retkim resursima (na primer, podzemne vode, površinske vode, šume, poljoprivredna, ribolovna, lovna i druga područja, zaštićena prirodna dobra, mineralne sirovine i dr.) koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	NE.	NE
26.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja koja već trpe zagađenje ili štetu na životnoj sredini (na primer, gde su postojeći pravni normativi životne sredine pređeni) koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	NE	NE
27.	Da li je lokacija projekta ugrožena zemljotresima, sleganjem zemljišta, klizištima, erozijom, poplavama ili povratnim klimatskim uslovima (na primer temperaturnim razlikama, maglom, jakim vetrovima) koje mogu dovesti do prouzrokovanja problema u životnoj sredini od strane projekta?	NE	NE

**Rezime karakteristika projekta i njegove lokacije sa indikacijom potrebe za izradom studije o proceni uticaja na životnu sredinu:**

Predmet: Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu Projekta Rekonstrukcija TO „Miljakovac“ na KP 1143/1 K.O. Stara Rakovica, Beograd.

Realizacijom projekta izvršiće se rekonstrukcija i ugradnja nove opreme u postojećoj TO „Miljakovac“.

Projektom rekonstrukcije i ugradnje nove opreme u TO Miljakovac obezbediće se sigurni ekonomični i pouzdani rad kao i automatsko vođenje svih delova kotlovskog postrojenja (kotlova, sistema za pripremu vode, cirkulacionog sistema, itd.).

Projektom rekonstrukcije i ugradnje nove opreme u TO Miljakovac predviđena je rekonstrukcija ili ugradnja sledeće opreme:

- ugradnja akcidentne posude primarnog kotlovskog kruga,
- rekonstrukcija ekspanzionog sistema primarnog kruga toplane,
- ugradnja nove hemijske pripreme vode,
- rekonstrukcije postojeće rashladne jame,
- ugradnja opreme za toplovodno zagrevanje mazuta,
- ugradnja low NOx gorionika na parnom kotlu,
- zamena postojeće armature novom automatizovanom,
- ugradnja novih pumpi,
- ugradnja frekventnih regulatora za elektromotore pumpi;

Novim projektnim rešenjem postrojenja TOPLANE obezbeđeno je sigurnije i ekonomičnije rešenje snabdevanja vrelom – toplom vodom svih potrošača, pouzdaniji rad kotlovskog postrojenja kao i automatsko vođenje kotlovskog postrojenja (kotlova VK1 i VK2, ekspanzionog sistema sa pumpama za održavanje pritiska u primarnom i sekundarnom krugu, cirkulacionim pumpama primarnog kruga – kotlovskog kruga, cirkulacionim pumpama sekundarnog kruga – mrežnog kruga, sistem za pripremu vode i dr.).

Mogući ekološki uticaj predmetnog projekta na indikatore životne sredine u toku izgradnje, eksploatacije, kao i u slučaju udesa, mogu biti sledeći:

- Izgradnja i eksploatacija predviđenog projekta neće imati uticaj na zdravlje stanovništva;
- Izgradnja i eksploatacija predviđenog projekta, uz primenu svih tehničko-tehnoloških mera zaštite neće imati uticaj na postojeći ekosistem;
- Zagađenja vazduha u toku izgradnje projekta neće biti, a nakon predmetne rekonstrukcije, neće dolaziti do povećanja emisije gasovitih materija u vazduh, u odnosu na stanje pre rekonstrukcije. Ugradnjom novog kombinovanog „low NOx“ gorionika za sagorevanje prirodnog gasa ili mazuta, emisije u vazduh će biti u skladu sa zakonskim regulativama, tj. važećim emisionim normama za obe vrste goriva.
- Značajno zagađenje vazduha evidentno će biti u slučaju udesa – požara;
- Predmetna rekonstrukcija neće imati uticaja na postojeći kvalitet zemljišta i podzemnih voda;
- Izgradnja i eksploatacija predviđenog projekta neće imati uticaj na promenu mikroklimе

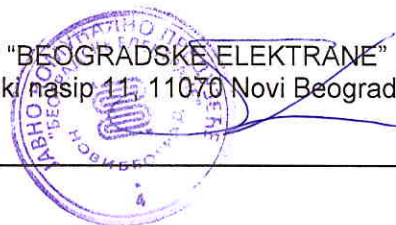
okoline, na kvalitet vodotokova. Svi tipovi otpadnih voda koji se već pojavljuju na postojećim postrojenjima na kojima se izvodi projekat, pojavljiće se i tokom eksploatacije na predviđenom projektu. U okviru kompleksa postoji tretman svih otpadnih voda pre njihovog ispuštanja u javnu gradsku kanalizacionu mrežu.

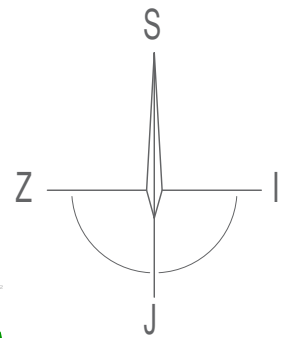
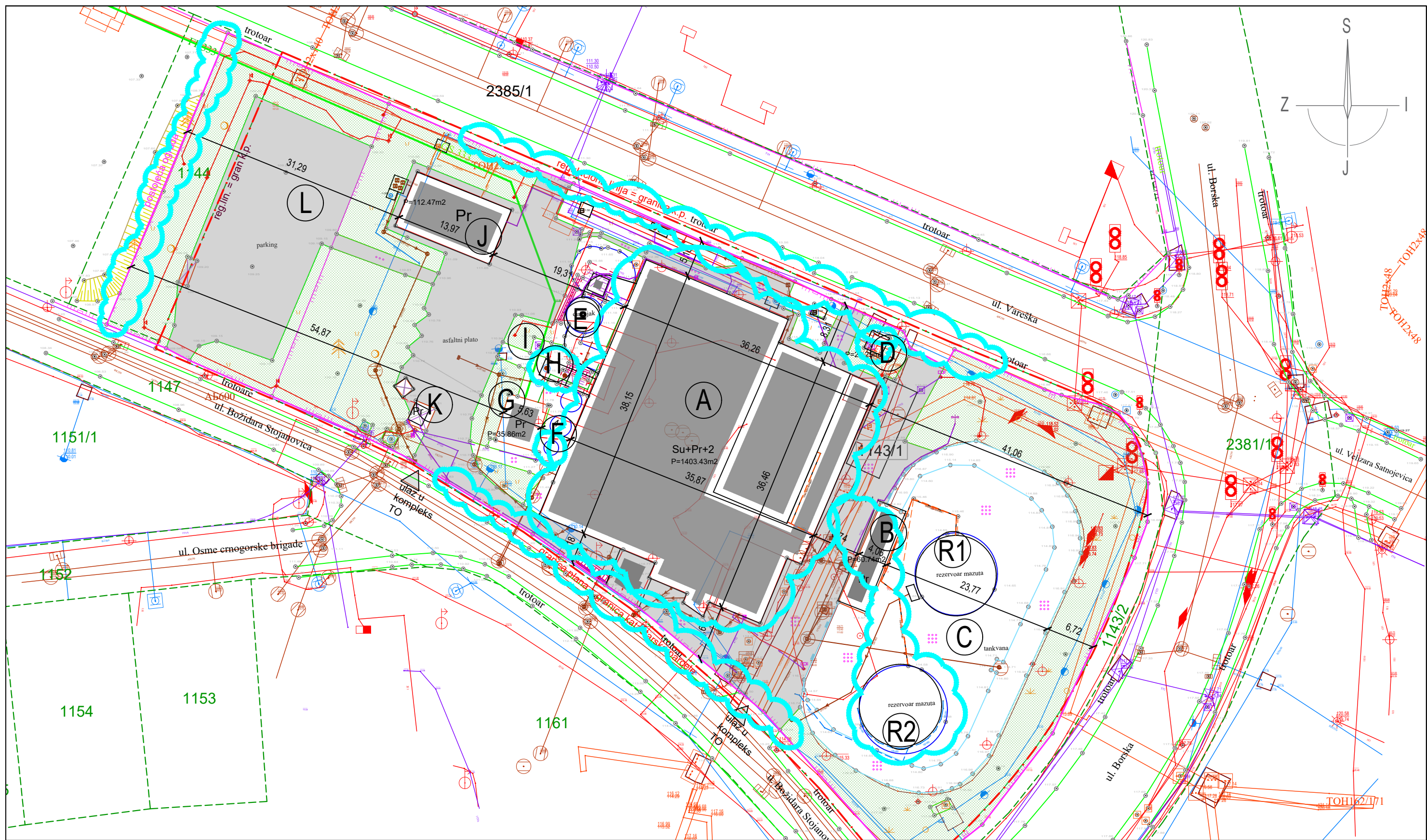
- U toku izgradnje i eksploatacije predviđenog projekta emisija buke će biti ispod propisanog nivoa prema važećoj zakonskoj regulativi.

**Prilozi:**

1. Grafički prilozi
  - Kopija katastarskog plana vodova 1:500, Republika Srbija, Republički geodetski zavod Sektor za katastar nepokretnosti – Odeljenje za katastar vodova Beograd, Broj: 956-301-12249/2022 od 26.05.2022 godine
  - Katastarsko-topografski plan;
  - Situacioni plan
2. Uslovi saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija pribavljeni u skladu sa posebnim zakonom:
  - Informacija o lokaciji, broj IX-20 br. 350.1-7151/2023, od dana 25.12.2023. godine, izdata od strane Sekretarijata za urbanizam i građevinske poslove, Gradska uprava grada Beograda, Republika Srbija
3. Dokaz o uplati republičke administrativne takse

JKP "BEOGRADSKÉ ELEKTRANE"  
Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd





**LEGENDA**

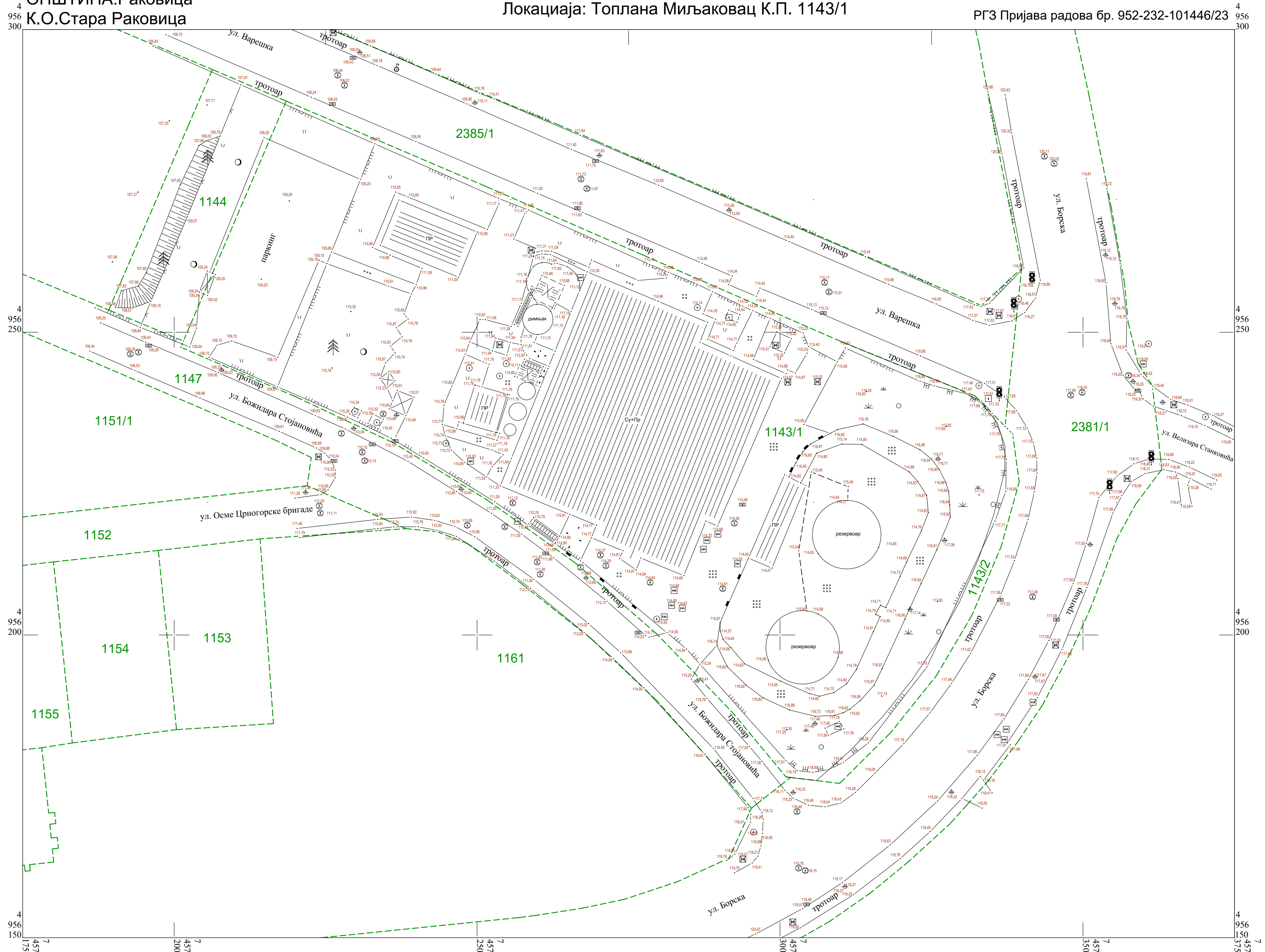
**POSTOJEĆI OBJEKTI**

- A - zgrada toplane
- B - pretovarna stanica
- C - tankvana sa rezervoarima
- R1 - rezervoar mazuta koji nije u funkciji
- R2 - rezervoar mazuta koji se rekonstruiše
- D - šaht magistrale M4
- E - dimnjak
- F - ekspanzione posude
- G - MRS
- H - rashladna jama
- I - PP šaht
- J - prepumpna stanica
- K - portirnica
- L - parking

**1143/1**

- Broj katastarske parcele
- Regulaciona linija - Granica parcele
- Ograda parcele TO "Miljakovac"
- PREDMET REKONSTRUKCIJE U OKVIRU KOMPLEKSA TO "MILJAKOVAC"

Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio
Rev.0				
Projektant:		Investitor:		
		JKP BEOGRADSKJE ELEKTRANE, Ul. Savski nasip br.11 11070 Novi Beograd		
Odg. projektant:	Ime i prezime	Paraf	Objekat / Mesto gradnje:	
Broj licence:	Z. Strika dipl. inž. maš.		Rekonstrukcija TO "Miljakovac"	
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	KP 1143/1 K.O. Stara Rakovica	
05.2024.	- PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	1:500	Oznaka i naziv dela projekta:	
Naziv crteža:		SITUACIONI PLAN - POSTOJEĆE STANJE SA PRIKAZOM SINHRON PLANA INSTALACIJA NA PARCELI		Crtež broj:
		SITUAION I PLAN - POSTOJEĆE STANJE SA PRIKAZOM SINHRON PLANA INSTALACIJA NA PARCELI		TEI EFP 53589/23-PZI-00-01
		Zahtev za odlučivanje o potrebi proceniteuticaja na životnu sredinu		List / listova:
				1

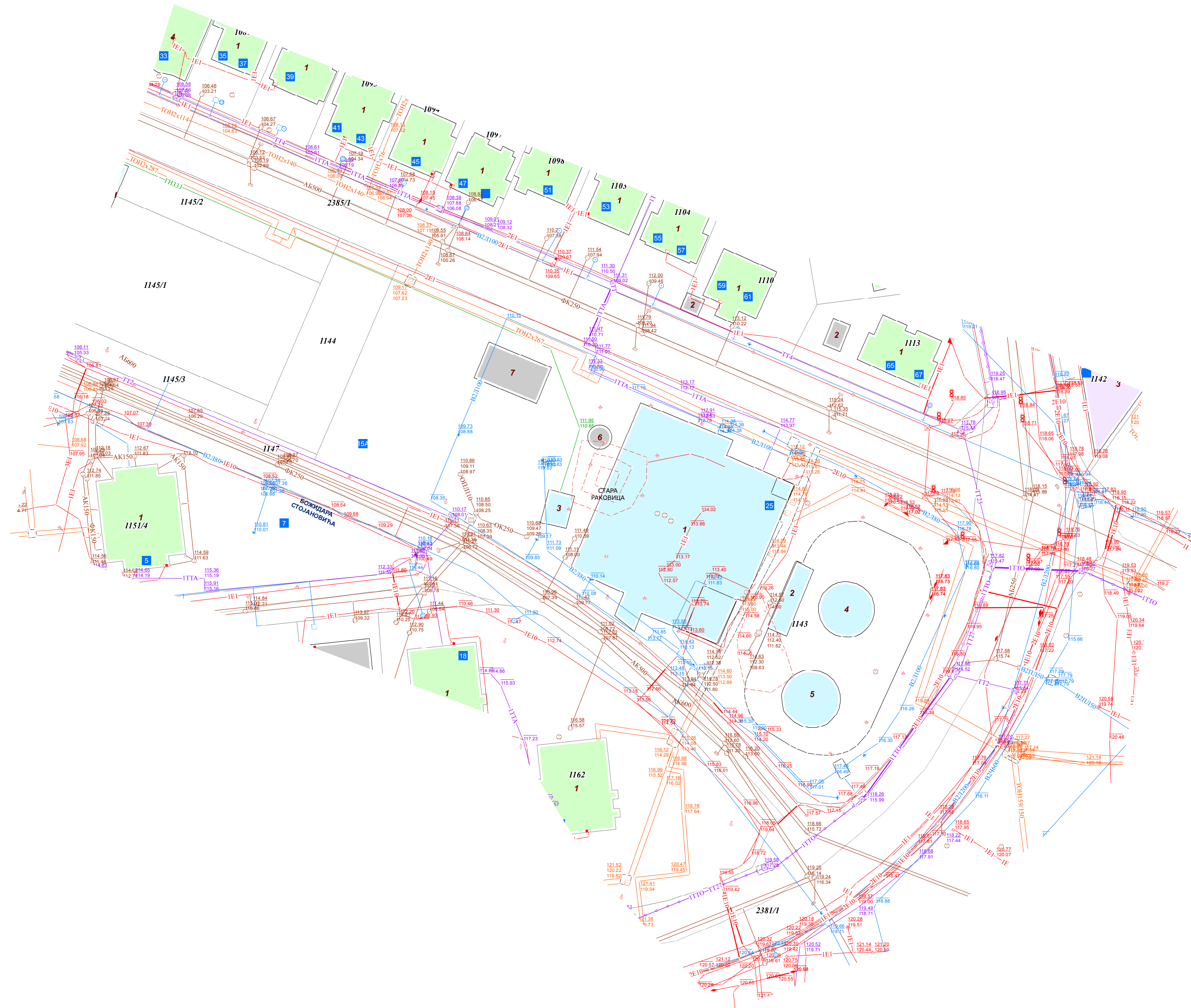


ЛЕГЕНДА:

- ФАКТИЧКО СТАЊЕ
- КАТАСТАРСКО СТАЊЕ
- ГАУС-КРИГЕРОВА ПРОЈЕКЦИЈА 7. ЗОНА

РАЗМЕРА 1:500

**GEOURB**  
Novembar 2023  
Директор:



РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА БЕОГРАДА  
СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА УРБАНИЗАМ И  
ГРАЂЕВИНСКЕ ПОСЛОВЕ

Сектор за издавање локацијских услова  
и грађевинске послове за објекте јавне намене  
и велике инвестиције у поступку обједињене процедуре  
Одељење за издавање локацијских услова и грађевинске  
послове за објекте инфраструктуре

IX- 20 бр. 350.1-7151/2023

25.12.2023. године

ПОДНОСИЛАЦ ЗАХТЕВА : Топић Никола из Београда

**ПОВОД ЗАХТЕВА:**

Информација о локацији за кат.парцелу 1143/1 КО Стара Раковица, ради реконструкције објекта којим се не мења спољни изглед објекта, не повећава број функционалних јединица и капацитет инсталација, адаптација и санација (Чл. 145.), ради изградње помоћних објеката, гаража и трафо станица 10/0,4kV, или 20/0,4kV и изградње или реконструкције објеката инфраструктуре, у ул. Варешка бр 59“.

**ИНФОРМАЦИЈА О ЛОКАЦИЈИ**

за кат.парцеле 1143/1 КО Стара Раковица

**ПЛАНСКИ ОСНОВ**

1) Плана генералне регулације за изградњу објеката и водова система даљинског грејања у Београду (I ФАЗА, I ЕТАПА) - ЦЕЛИНА АЗБ5 - ("Сл.лист града Београда", бр.22/15)

2) План генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе - град Београд /целине I-XIX/, ("Сл.лист града Београда", бр.20/16, 97/16, 69/17, 97/17, 27/22 и 91/23)

Према наведеној планској документацији (1) и (2), кат.парцела 1143/1 КО Стара Раковица, налази се у целини XV – Раковица, Ресник, Рушањ, у површинама јавних намена – јавна комунална површина и чини грађевинску парцелу Јавне намене КП1 - топлана „Миљаковац.

Наведеним Планом (1), планирана је изградња, размештање и реконструкција је предвиђена у површинама јавних намена:

- топловодна мрежа испод јавних саобраћајних, зелених, комуналних површина;
- прикључни гасовод испод јавних саобраћајних и комуналних површина;
- МРС И ППС у комплексу топлане „Миљаковац” на комуналној површини;

Планирана топловодна мрежа и гасоводни прикључак изградиће се у оквиру јавних саобраћајних и зелених површина, односно њихових парцела и за потребе њихове изградње се не формира посебна грађевинска парцела.

За комплекс топлане „Миљаковац”, у коме је планирана изградња објеката МРС и ППС, потребно је формирати јавну комуналну грађевинску парцелу (КП1).

ТАБЕЛА БИЛАНСА ПОВРШИНА

Редни број КП	Кат.парцеле бр.	Површина КП (m <sup>2</sup> )
1	део 1143	6967
<b>Укупна површина m<sup>2</sup></b>		<b>6967</b>

### **Водоводна мрежа и постројења**

Територија обухваћена границом целине АЗБ5 предметног Плана генералне регулације припада првој, другој и трећој висинској зони снабдевања Београда водом.

Објектима топловодног система (препумпне станице) потребно је обезбедити довољне количине воде и довољан притисак за санитарне и противпожарне потребе прикључењем на најближу водоводну мрежу која задовољава потребне критеријуме. Прикључење на градску водоводну мрежу извести према техничким прописима Београдског водовода поред планираног топловода.

Приликом паралелног вођења трасе топловода, где год просторне могућности дозвољавају, водити рачуна о минималном растојању од постојеће и планиране градске магистралне и дистрибутивне водоводне мреже које износи мин 1,0m за пречнике до Ø300mm и 2.0m-2.5m за цевоводе пречника Ø300mm и веће.

Приликом извођења радова не смеју се угрозити постојећи корисници водоводног система као и функционисање постојеће и планиране водоводне мреже и објеката.

### **Канализациона мрежа и постројења**

Територија обухваћена границом целине АЗБ5 предметног Плана генералне регулације припада централном канализационом систему који се делом каналише општем а делом по сепарационом начину одвођења кишних и употребљених вода.

Приликом извођења радова не смеју се угрозити постојећи корисници канализационе мреже као и функционисање постојеће и планиране канализационе мреже и објеката.

За објекте топловодног система (препумпне станице) потребно је обезбедити прикључак на градску канализацију уз проверу капацитета постојеће канализације.

Прикључење на градску канализацију извести према техничким прописима Београдске канализације.

### **Електроенергетска мрежа и постројења**

У границама планираног топловода налазе се следећи подземни водови напонског нивоа 35 kV:

- Два подземна вода 35 kV који повезују ТС 35/10 kV “Канарево брдо” и ТС 110/35 kV “Београд 2”;

У оквиру граница планираног топловода изграђена је електроенергетска мрежа водова 10, 1 kV. Мрежа поменутих електроенергетских водова изграђена је подземно, пратећи коридор саобраћајних површина.

Уколико се при извођењу радова угрожавају електроенергетски водови 35, 10 и 1 kV, исте изместити или заштити. Задржати све електричне везе између постојећих електроенергетских објеката чије је измештање потребно. Уколико се траса подземних водова нађе испод коловоза, водове заштитити постављањем у кабловску канализацију пречника Ø160mm за кабловске водове 35 kV и кабловску канализацију пречника Ø100mm за кабловске водове 10 и 1 kV. Предвидети 100% резерву у броју отвора кабловске канализације за водове 35 и 10 kV и 50% резерве за водове 1 kV. Радове у близини електроенергетских водова вршити ручно или механизацијом која не изазива оштећење изолације и оловног плашта. Све радове извести у складу са важећим техничким прописима, препорукама и Интерним стандардима Електродистрибуције Београд.

Приликом паралелног вођења електроенергетског водова 1 kV и

топловодних инсталација обезбедити минимално хоризонтално растојање од 1 m. На местима укрштања електроенергетских водова 1 kV и топловодних инсталација обезбедити минимално вертикално растојање од 0,6 m и топлотну изолацију од пенушавог бетона или сличног изолационог материјала дебљине 0,2 m. Електроенергетски вод 1 kV положити у азбестно-цементну цев потребног пресека чија дужина мора са сваке стране премашивати ширину канала топловода за 1,5 m. Електроенергетски вод 1 kV, по правилу треба да прелази изнад канала топловода, а само изузетно, ако нема других могућности, могу проћи испод топловода. На местима где се очекују већа механичка напрезања тла електроенергетски вод 1 kV поставити у кабловску канализацију или заштитну цев као и на прелазима испод коловоза саобраћајница.

Напајање ТО “Миљаковац (Канараево брдо)” предвидети из постојеће ТС 10/0,4 kV “Варешка бб, Топлана” (рег. бр. В-498), уз претходну замену енергетских трансформатора снаге 2x1000kVA, новим снаге 2x2500kVA. Планирани електроенергетски вод 10 kV положити од ТО “Миљаковац (Канараево брдо)”, у тротоарском простору парне стране Улице Варешка, затим дуж парне стране Улице I шумадијске бригаде, до прикључног постојећег електроенергетског вода 10 kV.

Напајање ППС “Миљаковац”, чија се локација налази у оквиру комплекса ТО “Миљаковац (Канараево брдо)”, предвидети из реконструисане ТС 10/0,4 kV “Варешка бб, Топлана” (рег. бр. В-498), 2x2500kVA.

Планом детаљне регулације насеља Миљаковац III, градска општина Раковаца, предвиђена је замена два постојећа енергетска трансформатора Т2 и Т4 снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV “Канарево брдо” новим енергетским трансформатором снаге 12,5 MVA.

У завршној фази, напајање ТО “Миљаковац (Канараево брдо)” и ППС “Миљаковац” је могуће оријентисати на реконструисану ТС 35/10 kV “Канарево брдо”, заменом постојећих напојних каблова новим, уз обавезну сарадњу са Електродистрибуцијом Београд. Планиране електроенергетске вод 10 и 1 kV положити у рову димензија 0,8x0,4m.

### **Телекомуникациона мрежа и постројења**

Предметно подручје припада кабловском подручју АТЦ Миљаковац. У оквиру граница планираног топловода изграђени су тк каблови који “носе” значајан међународни, међумесни и месни тк саобраћај. На предметном подручју приступна тк мрежа изведена је кабловима постављеним слободно у земљу или у телекомуникациону канализацију, а претплатници су преко спољашњих односно унутрашњих извода повезани са дистрибутивном мрежом.

На деоницама где се траса топловодне мреже води паралелно са постојећим подземним телекомуникационим водовима остварити минимално хоризонтално растојање од 0,8 m. На деоницама где се траса топловодне мреже укршта са постојећим подземним телекомуникационим водовима остварити минимално вертикално растојање од 0,8 m са обавезом да топловодна мрежа прође испод постојећих тк објеката по важећим техничким прописима.

Тк каблове обавезно заштити у зони укрштања. Дужина заштитне ПВЦ цеви са обе стране не сме бити мања од 1m. У подручју укрштања не смеју се налазити места наставака како на кабловима тако и на топловоду. Уколико не могу да се испуне сигурносна растојања, угрожене тк водове изместити на безбедно место.

Прикључак ППС “Миљаковац” на тк мрежу, предвидети оптичким каблом унутар комплекса ТО “Миљаковац (Канараево брдо)”.

### **Гасоводна мрежа и постројења**

На предметном подручју изграђен је и у експлоатацији је градски гасовод пречника  $\varnothing 323$  mm, радног притиска  $p=6\div 12$  bar-a, са кога се прикључним гасоводом пречника  $\varnothing 168$  mm, гасом снабдева топлана „Миљаковац”.

Услед потребе топлане „Миљаковац” за повећањем потрошње природног гаса, реконструисати прикључни гасовод за топлану на пречник  $\varnothing 273$  mm. При реконструкцији прикључног гасовода задржати постојећу трасу дуж Варешке улице осим у једном делу где постојећи објекти угрожавају гасовод. На тој деоници, од око 45m, реконструкцију извести уз измештање трасе гасовода у тротоар Варешке улице на минимум 3m од објеката супраструктуре.

Гасовод полагати подземно са минималним надслојем земље од 0.8 m у односу на горњу ивицу гасовода. Приликом полагања гасоводних цеви водити рачуна о његовом дозвољеном растојању у односу на остале инфраструктурне водове.

Заштитна зона за прикључни гасовод, притиска  $p=6\div 12$  bar-a, у оквиру које је забрањена свака градња објеката супраструктуре износи по 3m мерено са обе стране цеви.

У оквиру комплекса топлане „Миљаковац”, постојећу мернорегулациону станицу (MPC) заменити изградњом нове MPC, капацитета  $V_h=14000$  m<sup>3</sup>/h и до ње изградити одговарајући гасоводни прикључак. Грађевинску линију MPC поставити на 15m односно 8m повучено у односу на границу парцеле.

Заштитна зона у оквиру које је забрањена свака градња објеката супраструктуре од MPC износи 15m.

На предметном подручју, делом је изведена дистрибутивна гасоводна мрежа, радног притиска  $p=1\div 4$  bar-a, различитих пречника.

Приликом изградње топловода, MPC и прикључног гасовода у свему поштовати одредбе из “Услови и техничких норматива за пројектовање и изградњу градског гасовода” (“Сл.лист града Београда” бр. 14/77, 19/77, 18/82, 26/83 и 6/88”) и из “Правилника о техничким нормативима за полагање и пројектовање дистрибутивног гасовода од полиетиленских цеви за притисак до 4 бар-а” (“Службени гласник РС” бр.22/92).

#### **Топлана „Миљаковац”**

За комплекс топлане „Миљаковац” формирати јавну комуналну грађевинску парцелу (КП1), површине 6967 m<sup>2</sup>, што ће бити смањење од 56 m<sup>2</sup> у односу на постојећу површину комплекса која износи 7023 m<sup>2</sup>.

У оквиру комплекса изградити нову мернорегулациону станицу (MPC) и објекат препумпне станице (ППС) у оквиру грађевинских линија.

Приступ комплексу топлане „Миљаковац” остварити из улице Божидара Стојановића, а помоћни улаз обезбедити из Варешке улице.

У оквиру комплекса топлане „Миљаковац” постојеће интерне саобраћајне површине прилагодити тако да омогућавају приступ постојећим објектима и новопланираним објектима MPC и ППС, као и кретање доставних возила и њихово маневрисање.

Капацитете потребне за паркирање обезбедити на припадајућој грађевинској парцели према нормативу једно паркинг место на 3 запослена.

Слободне и зелене површине, као и површине око објеката, озеленити у циљу заштите од буке.

### Препумпна станица (ППС)

У циљу обезбеђивања адекватног хидрауличког режима у топоводној мрежи, квалитетне испоруке топлотне енергије потрошачима и гашења котларнице Центара високих војних школа, у комплексу топлане „Миљаковац“ изградити објекат препумпне станице (ППС).

Грађевинску линију поставити на 20.5m односно 7m повучено у односу на границу парцеле. Објекат има оријентациону БРГП 150m<sup>2</sup>. Максимална висина објекта је до 5.5m и може бити делимично укопан у складу са технолошким потребама повезивања са топоводном мрежом.

Потребе ППС за чистом водом, канализационом, телекомуникационом и електроенергетском мрежом, обезбедити прикључивањем на инфраструктурну мрежу унутар комплекса топлане „Миљаковац“.

### Топловодна мрежа

У обухвату Плана:

- Реконструисати и изместити топовод дуж Варешке улице, на пречник Ø406.8/5.6/520 mm, од топлане „Миљаковац“ до улице I шумадијске бригаде.

Сви предметни топоводи су магистралног реда, па њихова заштитна зона износи по 2m обострано, мерено од спољних ивица топоводних цеви. У оквиру заштитне зони забрањена је свака градња објеката супраструктуре.

Топловодну мрежу изводити у предизолованим цевима са минималним надслојем земље од 0.6m изнад горње површине заштитног слоја песка. Планирана топоводна мрежа је распоређена оптимално и постављена тако да представља најцелисходније решење у односу на просторне могућности планираних саобраћајница и положај осталих инфраструктурних водова.

Минимална хоризонтална и вертикална растојања од других подземних инсталација, мерено од спољних ивица топовода, дата су у следећој табели:

	Паралелно вођење (m)	Укрштање (m)
Водовод	0.5	0.5
Канализација	0.5	0.5
Канализациони колектор	1	0.6
Електро вод 1 kV	0.3	0.3
Електро вод 10 kV	0.6	0.6
Електро вод 35 kV	0.7	0.6

	Електро вод 110 kV	2	1
	Т.К.канализација	0.5	0.5
	Т.К. вод	0.5	0.5
	Гасовод 1÷4 bar-a	0.6	0.5
	Гасовод 6÷12 bar-a	1	0.5
	Дрворед	2	
	Приликом пројектовања и извођења планираног топловода, поштовати све прописе из "Одлуке о снабдевању топлотном енергијом у граду Београду" ("Сл.лист града Београда", бр. 43/07).		
<b>МОГУЋНОСТИ И ОГРАНИЧЕЊА</b>	У складу са важећим планским актом, <b>могућа је</b> реконструкције објекта којим се не мења спољни изглед објекта, не повећава број функционалних јединица и капацитет инсталација, адаптација и санација (Чл. 145.), изградња нове мернорегулациону станицу (МРС) и објекат препумпне станице (ППС) у оквиру грађевинских линија и изградње или реконструкције објеката инфраструктуре, у ул. Варешка бр 59“, на катастарској парцели <b>1143/1 КО Стара Раковица</b> , која чини грађевинску парцелу Јавне намене КПП - топлана „Миљаковац.		
<b>ПРАВНИ ОСНОВ</b>	Члан 53. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. , бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14 и 83/18, 31/19 и 37/19 др.закон, 09/20, 52/21 и 62/23) и Правилник о садржини информације о локацији и локацијске дозволе ("Сл. гласник РС" бр. 3/2010).		
<b>СМЕРНИЦЕ</b>	<p>Пројектну документацију урадити у складу са чл. 145. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 и 62/23), а у вези са чланом 201. став 7. тачка 13а. овог закона и по потреби прибавити Локацијске услове у складу са Уредбом о Локацијским условима ("Сл. гласник РС" бр. 87/23.</p> <p>За реализацију по Вашем захтеву, у даљој разради техничке документације, потребно је придржавати се Закона, Правилника, као и свих правила уређења и грађења која су дефинисана наведеним Планом</p> <p>НАПОМЕНА: Информација о локацији није основ за издавање грађевинске дозволе.</p>		

В.Д. ЗАМЕНИКА НАЧЕЛНИКА ГРАДСКЕ УПРАВЕ  
**СЕКРЕТАР СЕКРЕТАРИЈАТА  
ЗА УРБАНИЗАМ И ГРАЂЕВИНСКЕ ПОСЛОВЕ**

Марко Жулић дипл.правник



## IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA

**Investitor:**

**JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE**  
**Ul. Savski nasip br. 11**  
**11070 Novi Beograd**

**Objekat:**

**Rekonstrukcija TO "Miljakovac"**  
**KP 1143/1 K.O. Stara Rakovica,**  
**Beograd**

**Vrsta tehničke dokumentacije:**  
**Vrsta radova:**

**IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA**  
**REKONSTRUKCIJA**

**Projektant:**

**TERMOENERGO INŽENJERING D.O.O.**  
**Bulevar kralja Aleksandra 298**  
**11050 Beograd**  
**Broj licence: 351-02-01557/2022-09**

**Odgovorno lice projektanta:**  
**Potpis:**

**Đura Kesić, dipl.maš.inž**

**Odgovorni projektant:**  
**Broj licence:**  
**Potpis:**

**Zoran Strika, dipl.maš.inž.**  
**Br.licence: 330 1548 03**

**Mesto i datum:**

**Beograd, april 2024.**

**1.2. SADRŽAJ PROJEKTA**

<b>1.</b>	<b>Opšta dokumentacija</b>	
1.1.	Naslovna strana	
1.2.	Sadržaj projekta	
<b>2.</b>	<b>Tekstualna dokumentacija</b>	
2.1.	Tehnički opis	
2.2.	Lista opreme	
<b>3.</b>	<b>Grafička dokumentacija</b>	
3.1.	Situacioni plan – Postojeće stanje sa prikazom sinhron plana instalacija na parceli	TEI EFP 53589/23-IDP-01
3.2.	Situacioni plan sa osnovom na koti $\pm 0.00$ novoprojektovano	TEI EFP 53589/23-IDP-02
3.3.	Situacioni plan sa osnovom krova novoprojektovano	TEI EFP 53589/23-IDP-03
3.4.	Osnova na koti $\pm -4.25$ m	TEI EFP 53589/23-IDP-04
3.5.	Osnova na koti $\pm 0.00$	TEI EFP 53589/23-IDP-05
3.6.	Osnova na koti $\pm 0.00$	TEI EFP 53589/23-IDP-06

## 2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

## 2.1. TEHNIČKI OPIS

### **IZVOD IZ PROJEKTA MAŠINSKIH INSTALACIJA**

JKP „Beogradske elektrane” je preduzeće koje se bavi proizvodnjom i distribucijom toplotne energije na teritoriji grada Beograda. Sistem daljinskog grejanja u Beogradu se sastoji od brojnih velikih i manjih mreža koje rade zasebno i fizički nisu spojene, a njihova ukupna dužina iznosi oko 600 km. Svaka mreža ima svoj toplotni izvor, a svaki toplotni izvor se sastoji od jednog ili više kotlova. Regulacija isporučene toplotne energije u mreži daljinskog grejanja ostvaruje se promenom protoka i temperature odlazne vode. Broj grejnih dana u godini je 160-190 u zavisnosti od meteoroloških uslova.

Projektom rekonstrukcije i ugradnje nove opreme u TO Miljakovac obezbediće se sigurni ekonomični i pouzdani rad kao i automatsko vođenje svih delova kotlovskog postrojenja (kotlova, sistema za pripremu vode, cirkulacionog sistema, itd.).

Razvojni program, JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE, predviđa širenje toplovodne mreže i priključenje novih toplovodnih potrošača sa toplotnim konzumom do 120MW do perioda 2030/2031 godine.

Toplana radi u sledećim temperaturnim režimima pri spoljnoj projektnoj temperaturi -12°C i brzini vetra od 10m/s.

Primarni (kotlovski) krug: - gorivo – prirodni zemni gas:  $t = 150/100^{\circ}\text{C}$   
- srednje teško gorivo:  $t = 180/130^{\circ}\text{C}$

Sekundarni (mrežni) krug: - krug izmenjivača toplote:  $t = 120/65^{\circ}\text{C}$   
- krug toplovodne mreže:  $t = 120/65^{\circ}\text{C}$

### **TEHNIČKI OPIS TEHNOLOŠKOG REŠENJA TOPLANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE**

Projektom rekonstrukcije u TO Miljakovac, predviđena je rekonstrukcija ili ugradnja sledeće opreme:

- ugradnja akcidentne posude primarnog kotlovskog kruga,
- rekonstrukcija ekspanzionog sistema primarnog kruga toplane,
- ugradnja nove hemijske pripreme vode,
- rekonstrukcije postojeće rashladne jame,
- ugradnja opreme za toplovodno zagrevanje mazuta ,
- ugradnja low NOx gorionika na parnom kotlu,
- zamena postojeće armature novom automatizovanom,
- ugradnja novih pumpi,
- ugradnja frekventnih regulatora za elektromotore pumpi;

Novim projektnim rešenjem postrojenja TOPLANE obezbeđeno je sigurnije i ekonomičnije rešenje snabdevanja vrelom – toplom vodom svih potrošača, pouzdaniji rad kotlovskog postrojenja kao i automatsko vođenje kotlovskog postrojenja (kotlova VK1 i VK2, ekspanzionog sistema sa pumpama za održavanje pritiska u primarnom i sekundarnom krugu, cirkulacionim pumpama primarnog kruga – kotlovskog kruga, cirkulacionim pumpama sekundarnog kruga – mrežnog kruga, sistem za pripremu vode i dr.).

Predmetnom rekonstrukcijom nije predviđeno proširenje postojećih kapaciteta, priključaka i gabarita objekta.

### **Kolektorski sistem Toplane**

Projektom mašinskih instalacija predviđena je zamena kolektora primarnog i sekundarnog kruga i to sa sledećim novoprojektovanim kolektorima, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom:

-Izmenjivački kolektor poz. 201, za prihvatanje vode iz izmenjivača (poz.5 i poz.102), izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=5,79 m. Ovo je nova oprema koja se smešta unutar zgrade toplane u prizemnom delu van podrumskog prostora.

-Polazni mrežni kolektor, poz 202, za raspodelu vode ka potrošačima, izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=5,24 m. Ovo je novi deo opreme koji zamenjuje postojeći kolektor na postojećem temelju. Novi kolektor je istih karakteristika i geometrije kao prehodni.

-Povratni mrežni kolektor, poz 203, za prihvatanje vode od potrošača, izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=4,895 m i raspona oslonaca 2430mm.

Ovo je novi kolektor koji zamenjuje postojeći kolektor sa oslanjanjem na postojeću čeličnu konstrukciju. Ova konstrukcija je sastavni deo postojeće opslužne čelične platforme visine 2.0m koja se nalazi unutar šahta dubine 2,0m. Kolektor je većeg kapaciteta u odnosu na prethodni, sa drugačijom geometrijom i rasponom oslonaca.

Postojeću čeličnu konstrukciju za oslanjanje kolektora čine dva ramovska stuba od kutijastih profila sa riglom 2U120, raspona 900mm i visine 2000mm. Ramovi su na razmaku 1740mm. Za montažu novog kolektora jedan od ramova bi trebalo pomeriti na raspon 2430mm uz dodatne korekcije dela platforme.

-Polazni kotlovski kolektor, poz 208, izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 600 (Ø609.6x12,5), dužine L=25.17 m, sa osloncima na 3x7000mm. Ovo je novi deo opreme koji zamenjuje prethodni sa oslanjanjem na postojeću čeličnu konstrukciju zgrade toplane.

### **Odvajači nečistoća na magistralama M1, M2, M3 i M4 (filteri)**

Projektom mašinskih instalacija zadržavaju se postojeći odvajajući nečistoća (filtera) na povratnim cevovodima magistralnih toplovoda, ugrađuju se nova sита. Ispred filtera predviđena je zaporna armatura sa elektromotornim pogonom.

### **Diktir pumpe primarnog i sekundarnog kruga toplane**

Projektom mašinskih instalacija ne menjaju se postojeće pumpe za održavanje pritiska u primarnom krugu (poz 205 i 206) već se samo ugrađuju frekventni regulatori broja obrtaja. Predviđeno je da se na postojeće tri pumpe za održavanje pritiska u sekundarnom krugu (poz 207) ugrade frekventna regulacija broja obrtaja.

### **Cirkulacione pumpe primarnog kruga toplane**

Na zahtev investitora zbog višedecenijske eksploatacije cirkulacione kotlovske pumpe (poz.211), koje su u vrlo lošem stanju, projektom je predviđena zamena obe pumpe sa novim kotlovskim pumpama istih tehničkih i konstruktivnih karakteristika sa elektro motornim pogonom sa frekventnim regulatorom broja obrtaja.

### **Sistem akcidentne posude primarnog (kotlovskeg) kruga**

U slučajevima nestanka el energije u toplani ili prestanka rada gorionika, zbog intenzivnog hlađenja vode u mreži daljinskog grejanja, može doći do naglog pada pritiska u primarnoj kotlovskeg mreži (a time i do pojave isparavanja vode), bez obzira na rad diktir pumpi, te je neophodno obezbediti dopunu sistema vodom, na neki drugi način. Projektom je, za ove svrhe predviđen snabdevanje toplane vodom iz sistema akcidentne posude.

Sistem akcidentne posude primarnog (kotlovskeg) kruga, čine:

- posuda za akcidentne situacije
- sistem za održavanje pritiska u posudi
- sistem za dopunu akcidentne posude
- sistem za dopremu vode od akcidentne posude do kotlova

-Akcidentna posuda, zapremine 12m<sup>3</sup>, prečnika 1600mm i ukupne visine 7510mm, je smeštena najbliže moguće kotlovima, unutar zgrade kotlarnice. Akcidentna posuda se izrađuje i isporučuje u skladu sa važećim propisima o posudama pod pritiskom, sa potrebnim priključcima, antikorozijski zaštićena i termoizolovana. Posuda je opremljena sledećom opremom: regulator nivoa vode, blokadni regulator nivoa vode, transmiter pritiska azotnog jastuka, ventil sigurnosti, ventil protiv vakuma itd.

-Održavanje pritiska u posudi vrši se iz postrojenja za proizvodnju azota koje se koristi i za membransku deoksigenizaciju. Pri radu posude, azotni jastuk menja zapreminu i pritisak, ali ne dolazi do njegovog ispuštanja u atmosferu, niti do prodora u primarni kotlovski krug toplane. Nakon što se posuda dopuni vodom preko visoko pritisne pumpe, pritisak i zapremina azota se dovode u prvobitno stanje.

Instalacija baterije boca opremljena je sa redukcionim ventilom 150/24 bara, postavljenim na kolektoru. Regulacija pritiska azota u akcidentnoj posudi vrši se elektromotornim regulacionim ventilom. Regulator pritiska gasa uključuje elektromotorni ventil tek po zaustavljanju visokopritisne pumpe. Regulator pritiska gasa uključuje elektromotorni ventil tek po zaustavljanju visokopritisne pumpe.

-Dopuna akcidentne posude vrši se napojnom vodom iz ekspanzione posude primara, a preko motornog regulacionog ventila upravljanim regulatorom nivoa postavljenim na samoj posudi. Kada nivo u posudi počne da opada, motorni ventil se otvara a pumpa visokog pritiska se uključuje. Pri dostizanju zadatog nivoa u posudi, ventil se zatvara i pumpa se isključuje.

-Veza akcidentne posude i kotlova ostvarena je sa cevovodom opremljenim sa elektro motornog zapornim ventilom i nepovratnom klapnom. Pri dostizanju blokadnog nivoa vode u posudi elektro pneumatski zaporni ventil se zatvara i prekida vezu posude i kotlova. Veza posude i kotlova ostvarena je na kotlovskom kolektoru.

### **Ekspanzionna posuda primarnog kruga 1x12m<sup>3</sup>**

Projektom se predviđena zamena Ekspanzione posude primarnog kruga, u cilju povećanja njene zapremine sa 8 m<sup>3</sup> na 12m<sup>3</sup>. Ekspanzionna posuda smeštena je van kotlarnice na betonskom temelju na el. – 2.96m. Ekspanzionna posuda za održavanje pritiska u primarnom krugu zadovoljava širenje vode pri maksimalnom toplotnom konzumu 116 MW. U posudi se održava nadpritisak od 0,2 bara, parnim jastukom radi sprečavanja dodira vode sa vazduhom.

### **Postrojenje za Hemijsku pripremu vode 2x30m<sup>3</sup>/h**

Projektom se predviđa ugradnja nove automatske hemijske pripreme vode, neutralnog tipa. Postrojenje je dupleks, dve kolone koje rade naizmenično i obezbeđuju kontinualnu proizvodnju omekšane vode 24 časa na dan, radnog protoka 30 m<sup>3</sup>/h. Kolone se pune sa po 2x900 l, monodisperzne jonoizmenjivačke mase, tipa Lewatit S107NS.

Regeneracija jonske mase, zapreminski upravljana, vrši se tabletiranom kuhinjskom soli (NaCl).

Postrojenje obuhvata sledeće celine:

- ručni prirubnički mehanički samoispirajući filter DN80, minimalnog protoka 45 m<sup>3</sup>/h pri padu pritiska 0,2 bara, finoće filtracije maksimum 50 µm, sa prohronskim uloškom.
- kolone ø1070x2820 mm, sa automatskuim upravljačkim glavama,
- posude za so 1x1000 litara

### **Rashladna jama**

Postojeću rashladnu jamu neophodno je rekonstruisati zbog njene dotrajalosti

### **Toplovodna izmenjivačka stanica**

Toplovodna izmenjivačka stanica se projektuje za zadovoljenje potreba grejanja: mazuta, vazduha za sagorevanje i grejanje objekta toplane.

Usvojen je temperaturski toplovodni režim stanice 120/70 °C.

Rekonstrukcijom toplane predviđena je promena grejnog fluida za zagrevanje mazuta u podnim grejačima rezervoara mazuta, i promena grejnog fluida za zagrevanje vazduha za sagorevanje i grejanje objekta toplane, sa zasićene pare P=4 bara, na toplu vodu sistema 120/70 °C.

Grejni medij toplovodne stanice je zasićena vodena para, P=4bara, t=144 °C

Stanica je opremljena sa dobošasto pločastim izmenjivačima toplote para/voda, kolektorima, cirkulacionim pumpama, cevovodima za povezivanje, zapornom i mernom armaturom.

Održavanje pritiska u toplovodnoj instalaciji vrši se diktir sistemom koji obuhvata:ekspanzionu posudu zapremine 3m<sup>3</sup>, diktir pumpe, prestrujne magnetne ventile, cevovode za povezivanje, zapornu i regulacionu armaturu i računsku jedinicu.

Napomena

Ovim projektom Rekonstrukcije u TO Miljakovac u kompleksu TO Miljakovac, nije predviđeno povećanje kapaciteta toplane, objekat se priključuje na postojeću infrastrukturu, i nije potrebno pribavljanje lokacijskih uslova.

## **TEHNIČKI OPIS DISPOZICIONOG REŠENJA TOPLANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE**

Kotlovsko postrojenje TO Miljakovac je smešteno u građevinski objekat čelične konstrukcije. Objekat zahvata površinu u osnovi 20,5 × 37,5 m.

Unutar zgrade kotlovskog postrojenja smeštena je sledeća **novoprojektovana oprema**:

- izmenjivački kolektor, poz 201
- polazni mrežni kolektor, poz 202
- povratni režni kolektor, poz 203
- filteri na povratnim magistralama M1, M2 M3 i M4, poz 204
- polazni kotlovski kolektor, poz 208
- akcidentna posuda primarnog kotlovskog kruga, 12m<sup>3</sup>, poz 209,
- dve cirkulacione pumpe primarnog kotlovskog kruga, poz 211;
- automatska hemijska priprema vode, 2x30m<sup>3</sup>/h, poz 214,
- toplovodna izmenjivačka stanica, poz 223,224,226,227,236,229,230

Izvan zgrade kotlovskog postrojenja smeštena je sledeća novoprojektovana oprema:

-ekspanzioni sud primarnog kruga toplane, 12m<sup>3</sup>, poz 240  
-rashladna jama, poz 246

Sve kote su povezane stepeništem koje obezbeđuje brzu intervenciju na postrojenju. Kotlovsko postrojenje je snabdeveno sa tri izlaza u slobodan prostor i oni se saglasno propisima otvaraju ka spolja. Objekat cele Toplane je zaštićen propisnom hidrantskom mrežom sa vatrogasnim fleksibilnim crevima. Aparati za lokalno gašenje požara na opremi i sanduk sa peskom su locirani pored opreme na kojoj može da dođe do požara.

U postojećem objektu kotlarnice obezbeđen je sanitarni čvor, garderoba sa kupatilom i prostorijama za tehničko osoblje i komandna kabina za rukovanje i upravljanje kompletnim postrojenjem Toplane .

### **Grejanje kotlarnice**

Postojeće grejanje kotlarnice je sa parnim kaloriferima i parom 4 bar-a.

Pošto je predviđeno da se pređe na grejanje toplom vodom režima 120/70 °C, neophodno je postojećih 8 kalorifera, čije je stanje loše zameniti sa novim toplonog kapaciteta oko 30 kW. Zamenjuje se razvodna i povratna cenva mreža odgovarajućom. Ovo sledi u sledećoj u sledećoj fazi projektovanja – PZI

### **Lamelasti zagrejači vazduha**

Postojeći zagrejači vazduha sa 4 reda cevi (26 orebrenih cevi u redu), svaki kotao poseduje dva ovakva zagrejača, se zadržavaju, stim da umesto grejnog fluida para / kondanzat prelazi na toplu vodu temperatura 120 / 70 °C.

Ovaj novi temperaturski režim će za postojeću grejnu površinu omogućiti da se dobije sledeća temperatura vazduha:

#### *Varijanta 1*

Q=328 Kw- toplotni kapacitet postojećeg predgrejača vazduha

Tu = -12°C- temperatura vazduha na ulazu u predgrejač

**Ti = 13°C – temperatura vazduha na izlazu iz predgrejača**

#### *Varijanta 2*

Q= 293 Kw – toplotni kapacitet predgrejača vazduha

Tu = 0°C – temperatura vazduha na ulazu u predgrejač

**Ti =23°C- temperatura vazduha na izlazu iz predgrejača**

### **Instalacija ulja za loženje**

*Predmet projekta je rezervoar ulja R2 (R1 nije u funkciji)*

Sa postojećim podnim zagrejačem u rezervpoaru prečnika DN40 i površine 40 m<sup>2</sup> , kada je grejni medijum umesto pare / kondenzata voda režima 120/70 °C predaje se ukupno 155 KW pri spoljnim projektnim uslovima. Ukupni toplotni gubici, pri spoljnim projektnim uslovima, iznose oko 230 KW, tako da će za te uslove biti potrebno da se uključe i dva protočna grejača mazuta (štedne grejalice) koje ostaju sa parnim grejanjem (4 bar-a).

## **IZVOD IZ PROJEKTA MERENJA REGULACIJE I UPRAVLJANJA**

Merenje, regulacija i upravljanje TO Miljakovac je realizovana preko nadzorno-upravljačkog sistema koji se sastoji od:

- dva centralna kontrolera – PLC CPU SIEMENS SIMATIC S7-416-5H u redundantnoj izvedbi, smeštenih u ormanu +A0, sa pripadajućom opremom;
- redundantnih servera smeštenih u ormanu +ASV;
- distribuiranih ulazno/izlaznih jedinica tipa SIEMENS SIMATIC ET 200M, smeštenih u ormanima +A0, A1, +A2, +A3, +A4, +A5 i +A6 postavljenim u pogonu i u prostoriji automatike;
- dve radne stanice sa po 4 monitora, smeštene na pultu u komandnoj sali Toplane;
- inženjerske stanice sa 2 monitora, smeštena na pultu u komandnoj sali Toplane;
- redundantne ETHERNET mreže, sa parom redundantnih ETHERNET svičeva, smeštenih u ormanu +ASV;
- redundantne PROFIBUS DP mreže u pogonu;
- analognih ulaznih i izlaznih modula;
- digitalnih ulaznih i izlaznih modula;
- Simatic DP RS485 Repeater-a za proširenje PROFIBUS DP mreže;

### **Upravljanje opterećenjem vrelovodnih kotlova i regulacija odlazne temperature**

Regulacija odlazne temperature se vrši promenom opterećenja vrelovodnih kotlova, na osnovu izračunate potrebne snage za zadati temperaturni režim.

Kotlovi rade u režimu konstantnog protoka i konstantne ulazne temperature (100 °C za rad na gas odnosno 130 °C za rad na mazut) i promenljive izlazne temperature (100-150 °C za rad na gas odnosno 130-180 °C za rad na mazut).

### **Regulacija pritiska i razlike pritiska**

Regulacija pritiska u primarnom i sekundarnom krugu se vrši promenom broja obrtaja diktir pumpi primarnog odnosno sekundarnog kruga, u kombinaciji sa mehaničkim prestrujnim ventilima. Sve diktir pumpe će biti opremljene frekventnim regulatorima Vacon, snage 30, 37 ili 45 kW.

Regulacija dP na vrelovodnim kotlovima se vrši promenom broja obrtaja kotlovskih cirkulacionih pumpi. KCP3 je već opremljena frekventnim regulatorom Vacon 250 kW a KCP1 i KCP2 će biti opremljene frekventnim regulatorima Vacon 200 kW u sklopu ove rekonstrukcije.

Regulacija dP na odlazu toplane (ka potrošačima) se vrši promenom broja obrtaja mrežnih cirkulacionih pumpi. Sve pumpe su već opremljene frekventnim regulatorima Vacon 200 kW.

Upravljanje frekventnim regulatorima Vacon se vrši pomoću PROFIBUS-DP komunikacije.

Regulacija dP na sekundaru izmenjivača toplote se vrši elektromotornim regulacionim klapnama DN300 i elektromotornim regulacionim ventilom DN200 na kratkim vezama toplane (hladna recirkulacija).

### **Regulacija temperature**

Regulacija temperature vode na ulazu vrelovodnih kotlova se vrši elektromotornim regulacionim ventilima DN200 i elektromotornom regulacionom klapnom DN300 na kratkim vezama primara izmenjivača (topla recirkulacija).

Sve regulacije se vrše u PLC-u, prema vrednostima koje zadaje rukovalac na SCADI.

## 2.2 LISTA OPREME

Na osnovu proračuna, izabrana je sledeća oprema:

- 2 kom. Pumpa cirkulaciona u primarnom krugu (poz.211) sa frekventnom regulacijom broja obrtaja, kompletan agregat, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip:	Omega 250 – 480 B SC F HW, ili sl.
- kapacitet:	1070 m <sup>3</sup> /h
- napor:	52 mVS
- usisni pritisak:	13 narg
- el.motor - snaga:	200 kW
- broj obrtaja:	1492 min <sup>-1</sup>
- broj komada:	2
- proizvođač:	KSB ili sl.

- 3 kom Nabavka, isporuka i montaža - filtera na povratnim magistralama (poz.204), sledećih tehničkih karakteristika:

- veličina	DN300 PN25
- kapacitet	635 m <sup>3</sup> /h
- radni Dp	0,1 - 0,5 bar
- broj komada	3
- tip	Ecofilt Mikrofilter ili odgovarajući

- 1 kom. Polazni kotlovski kolektor za prihvatanje vode iz izmenjivača (poz.208), izrađen od čeličnog lima kvaliteta P265GH, nazivnog prečnika DN 600 (Ø609.6x12,5), dužine L=25.17 m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom.

- 1 kom. Izmenjivački kolektor za prihvatanje vode iz izmenjivača (poz. 201), izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=6,40 m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom.

- 1 kom. Polazni -mrežni kolektor (poz. 202), za raspodelu vode ka potrošačima, izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=5,24 m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom.

- 1 kom. Povratni-mrežni kolektor (poz. 203), za prihvatanje vode od potrošača, izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 800 (Ø813x12,5), dužine L=4,8 m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom.

- 1 kom. Akcidentna posuda (poz. 209), izrađena od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN1600, ukupne visine L=7,510 m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom mernom armaturom, osloncima, penjalicama i izolacijom.

- 2 kom. Napojne pumpe za punjenje akcidentne posude (poz.210), vertikalne, sa frekventnom regulacijom broja obrtaja, kompletan agregat, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip:	CR 32-13, ili sl.
--------	-------------------

- kapacitet: 15 m<sup>3</sup>/h
- napor: 240mVS
- el.motor - snaga: 30 kW
- broj obrtaja: 2951 min<sup>-1</sup>
- broj komada: 2
- proizvođač: GRUNDFOS ili sl.

- 2 kom. Napojne pumpe za punjenje ekspanzionih posuda u sekundarnom krugu (poz.212), vertikalne sa integrisanim frekventnim regulatorom broja obrtaja, kompletan agregat, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip: CR 32-3, ili sl.
- kapacitet: 30 m<sup>3</sup>/h
- napor: 30mVS
- el.motor - snaga: 5,5kW
- broj obrtaja: 2900 min<sup>-1</sup>
- broj komada: 2
- proizvođač: GRUNDFOS ili sl.

- 1 kom. Uređaj za omekšavanje sirove vode-vode iz vodovoda (poz.214), kompletan agregat koji se sastoji iz dve jono posude i jedne posude za so, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip: OVD-3150, ili sl.
- kapacitet: 30 m<sup>3</sup>/h
- broj komada: 1 komplet
- proizvođač: Ovex Inženjer, Tehnika K.B. ili sl.

- 1 kom. Recirkulacione pumpe utilizatora za kotao VK-2 (poz.220), vertikalne, sa integrisanim frekventnim regulatorom broja obrtaja, kompletan agregat, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip: TPE100-200/2 S-A-F-A-BAQE  
ili sl.
- kapacitet: 85 m<sup>3</sup>/h
- napor: 16,7 VS
- el.motor - snaga: 5,5 kW
- broj obrtaja: 2925 min<sup>-1</sup>
- broj komada: 1
- proizvođač: GRUNDFOS ili sl.

- 2 kom. Pločasto-dobošasti izmenjivač toplote para-voda (poz.223 i 224) za zagrevanje vode za grejanje svežeg vazduha za kotlove, vode za grejanje-pripremu mazuta u skladišnom rezervoaru (podni grejači) i za grejanje objekta-kancelarija i kalorifersko grejanje kotlarnice, sledećih tehničkih karakteristika:

- proizvođač: Euro Heat Kragujevac
- max. toplotni kapacitet: 2500 kW
- tip izmenjivača: P 500
- prečnik: 508
- ukupna dužina: 614 mm
- površina razmene: 14,61 m<sup>2</sup>

- parametri primara:
  - temperatura: - ulaz: 144 °C
- parametri sekundara:
  - zapreminski protok vode sekundara: 45 m<sup>3</sup>/h
  - pad pritiska: 0,5 bar
  - temperatura: - ulaz/izlaz 70/120°C
  - radni pritisak: PN16
  - ispitni pritisak: PN24
  - tip priključka: prirubnički
  - dimenzije priključaka: DN80

- 1 kom. Polazni kolektor za raspodelu tople vode za grejanje svežeg vazduha i mazuta (poz. 225),

izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 200 (Ø219,1x5,9), dužine L=2,56m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom.

- 2 kom. Cirkulaciona pumpa izmenjivačkog kruga za kalorifersko i radijatorsko grejanje (poz.226), kompletan agregat, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip: TPE50-120/2 A-F-A-BUBE ili sl.
- kapacitet: 15-20 m<sup>3</sup>/h
- napor: 0,85-0,9 bar
- el.motor - snaga: 0,75 kW
- broj obrtaja: 2890 min<sup>-1</sup>
- broj komada: 2 (radna+rezervna)
- proizvođač: GRUNDFOS ili sl.

- 2 kom. Cirkulaciona pumpa za grejanje svežeg vazduha kotlova VK-1 i VK-2 (poz.227), kompletan

agregat, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip: TP80-150/4 A-F-A-BQQE-JW3 ili sl.
- kapacitet: 40-50 m<sup>3</sup>/h
- napor: 1,1-1,4 bar
- el.motor - snaga: 3,0 kW
- broj obrtaja: 1455 min<sup>-1</sup>
- broj komada: 2 (radna+rezervna)
- proizvođač: GRUNDFOS ili sl.

- 1 kom. Povratni kolektor za sakupljanje tople vode od grejanje svežeg vazduha i mazuta (poz. 228), izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 200 (Ø219,1x5,9), dužine L=1,94m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom. Kolektor se radi prema skici datoj u prilogu br.0316.PZI.06.014.08.

- 1 kom. Izrada, isporuka i montaža otvorene ekspanzione posude zapremine 3m<sup>3</sup> (poz. 229), izrađena od čeličnog lima sa posebnim priključcima i pripadajućom mernom armaturom, osloncima i izolacijom. Ekspanzioni sud i pumpe za održavanje pritiska povezati u jedinstvenu celinu i opremiti

svom potrebnom armaturom i sigurnosnim uređajima za siguran i pouzdan rad postrojenja.

- 2 kom. Cirkulacione pumpe za održavanja pritiska u krugu za grejanje svežeg vazduha kotlova VK-1 i VK-2, grejanja mazuta-podni grejač rezervoaru kao i radijatorskog i kaloriferskog grejanja (poz.230), kompletan agregat, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip:	CR3-10 ili odgovarajuće
- kapacitet:	3-4 m <sup>3</sup> /h
- napor:	do 6 bar
- snaga el. motora:	0,75 kW
- broj komada:	2 (radna+rezervna)
- proizvođač:	GRUNDFOS ili sl.

- 1 kom. Pločasto-dobošasti izmenjivač toplote voda-voda (poz.234) za zagrevanje omekšane vode ,sledećih tehničkih karakteristika:

- proizvođač:	Euro Heat Kragujevac
- max. toplotni kapacitet:	2071 kW
- tip izmenjivača:	P 500
- prečnik:	508
- ukupna dužina:	1010 mm
- površina razmene:	34,53 m <sup>2</sup>
- parametri primara:	
- zapreminski protok vode primara:	30,41 m <sup>3</sup> /h
- pad pritiska:	25/ 22.1bar
- temperatura: - ulaz/izlaz:	105/ 45 °C
- parametri sekundara:	
- zapreminski protok vode sekundara:	30,01 m <sup>3</sup> /h
- pad pritiska:	25/21,8 bar
- temperatura: - ulaz/izlaz	15/75°C
- radni pritisak:	PN16
- ispitni pritisak	PN24
- tip priključka	prirubnički
-dimenzije priključaka	DN80

- 1 kom. Gorionik za sagorevanje gasa; N 9,4 kWh/m<sup>3</sup>; i ulja S 11,24 kWh/kg, (poz.235), sledećih tehničkih karakteristika:

- proizvođač:	WEISHAUPT ili sl
- tip:	RGMS 50/2-A
- potrošnja gasa:	399 m <sup>3</sup> /h
- potrošnja mazuta	333 kg/h
- broj komada:	1

- 2 kom. Cirkulacione pumpe za cirkulaciju vode za grejanje mazuta u rezervoaru –podni grejač (poz.236), kompletan agregat, sledećih tehničkih karakteristika:

- tip:	TP40-120/2 A-F-A-BUBE ili sl.
- kapacitet:	3,5-4,5 m <sup>3</sup> /h
- napor:	0,9-1,0 bar

- el.motor - snaga:	0,4 kW
- broj obrtaja	2850 min <sup>-1</sup>
- broj komada:	2 (radna+rezervna)
- proizvođač:	GRUNDFOS ili sl.

- 1 kom. Kolektor za dopunu magistrala (poz. 239), izrađen od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika DN 200 (Ø219,1x5,9), dužine L=1,45m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom armaturom, osloncima i izolacijom.

- 1 kom. Ekspanziona posuda primarnog kruga zapremine V=12m<sup>3</sup>, (poz. 240), izrađena od čeličnog lima kvaliteta P565GH, nazivnog prečnika Ø1600, ukupne visine L=6,928 m, komplet sa svim potrebnim priključcima i pripadajućom mernom armaturom, osloncima i izolacijom

- 8 kom Zamena postojećih parnih kalorifera za grejanje prostora kotlarnice sa novim toplovodnim sledećih karakteristika .:

- vazduh protok:	3050 m <sup>3</sup> /h .
- vazduh brzina:	3,3 m/s
- ulazna temperatura vazduha	15 °C
- izlazna temperatura vazduha	44,5 °C

- voda protok:	0,54 m <sup>3</sup> /h .
- ulazna temperatura vods	120 °C
- izlazna temperatura vods	70 °C
- pad pritiska	1,8 kPa
- priključak	5/4"

- Toplotna moć	30,13 kW
- broj komada:	16

- dimenzije	650 x 600 x 300 mm
- ventilator	Mod. R-11-4030-4M
- elisa	Ø 400 mm
- snaga	0,2 kSW 220/50Hz/0,9A
- br. obrtaja	1345 o/min
- proizvođač:	Topiz ili sl.

- 1 kom. Nabavka, isporuka i montaža - filtera na povratnoj magistrali M4 (poz.241), radni Dp 0,1 - 0,5 bar, sa elektronskim upravljačem komplet sa svim potrebnim priključcima i neophodnom opremom za siguran i pouzdan rad, sledećih tehničkih karakteristika:

- veličina	DN350 PN25,
- kapacitet	200-1100 m <sup>3</sup> /h
- tip:	Ecofilt Mikrofilter ili odgovarajući
- broj komada:	1

- 4 kom Nabavka, isporuka i ugradnja KLIMA split sistem 24000 btu  
Proizvođača : VENTING tip VAC-24CHSA/XA21 PLUS ili odgovarajući.

Kapacitet hlađenje:	7,03 kW
Kapacitet grejanje:	7,2 kW
Energetska efikasnost:	A
Ulazna snaga hlađenje:	2170 W
Ulazna snaga grejanje:	1970 W

Jačina struje hlađenje: 10,2 A

Jačina struje grejanje: 9,2 A

- 1 kom Nabavka, isporuka i montaža duplog pumpnog agregata za snabdevanje parnog kotla tečnim gorivom mazutom sledećih tehničkih karakteristika:
  - Tip DKC-420 za lož ulje tipa S ili odgovarajući
  - Protok 564 l/h

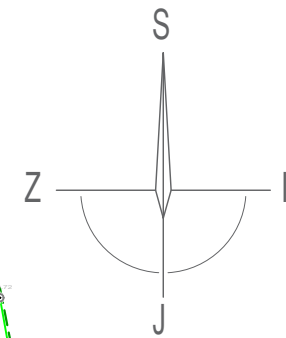
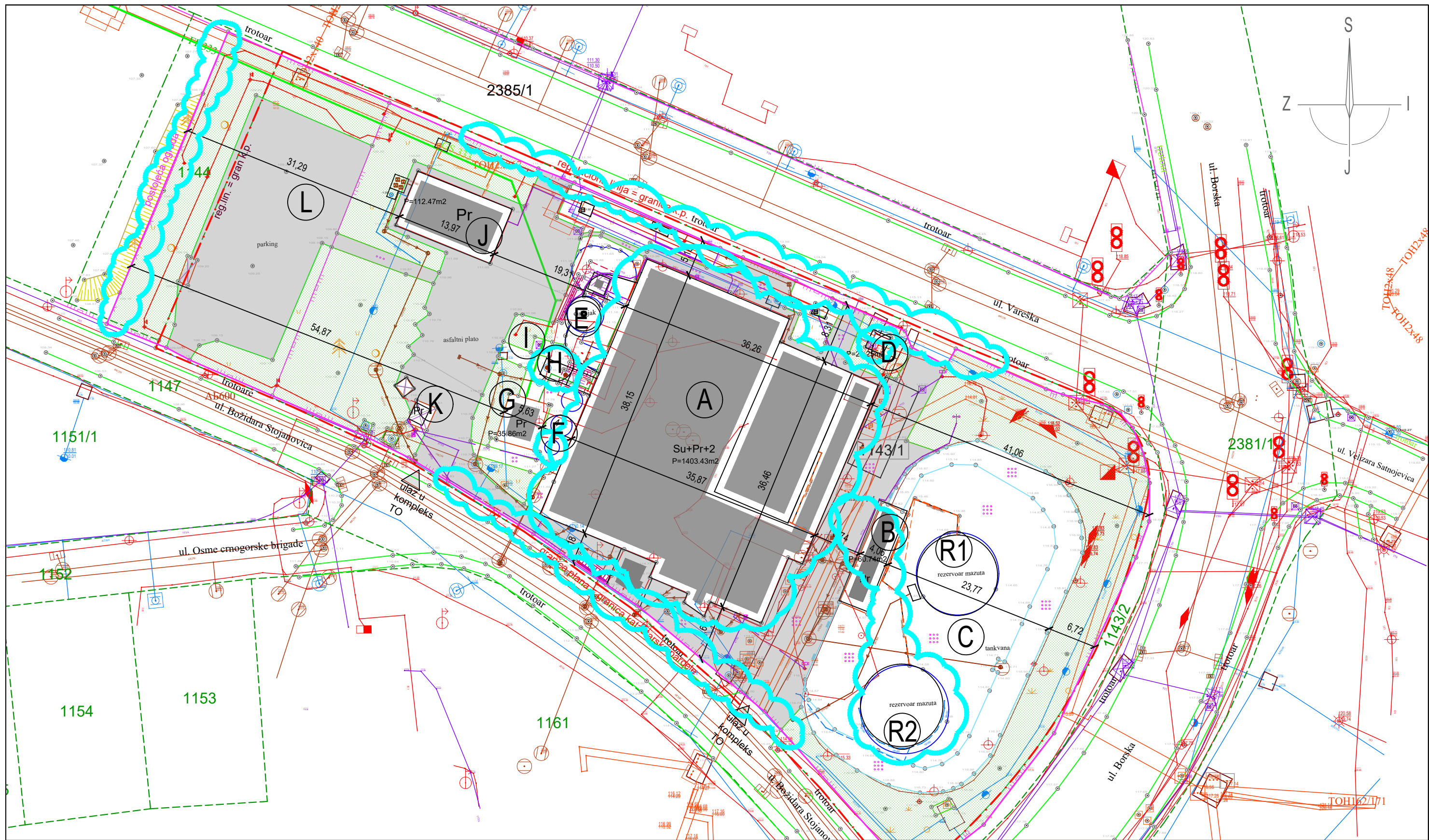
Sastoji se od:

- Motor: 950 o/min. 0,25 kW 230/400 V, 50 Hz;
- stepen zaštite IP55
- Dupli pumpni agregat za uljni cirkulacioni vod sa 2 vijčane pumpe sa vretenima od nitriranog čelika;
- grejanje pumpe 220 W; klizni tvrdi semering;
- kapaciteta 564 l/h pri 7 bar, 380 mm<sup>2</sup>/s; trokraka preklopna slavina; integrisani sigurnosni ventili;
- manovakumetri sa slavinama;
- 2 hvatača nečistoća veličina sita 0,50 mm ugrađeni na pumpe;
- Grejači na pumpama 220W

Priključci:

- usisna strana: DN40
- pritisna strana: DN40
- Sve na zajedničkom postolju - tacni.

### **3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**



**LEGENDA**

**POSTOJEĆI OBJEKTI**

- A - zgrada toplane
- B - pretovarna stanica
- C - tankvana sa rezervoarima
- R1 - rezervoar mazuta koji nije u funkciji
- R2 - rezervoar mazuta koji se rekonstruiše
- D - šaht magistrale M4
- E - dimnjak
- F - ekspanzione posude
- G - MRS
- H - rashladna jama
- I - PP šaht
- J - prepumpna stanica
- K - portirnica
- L - parking



**1143/1**

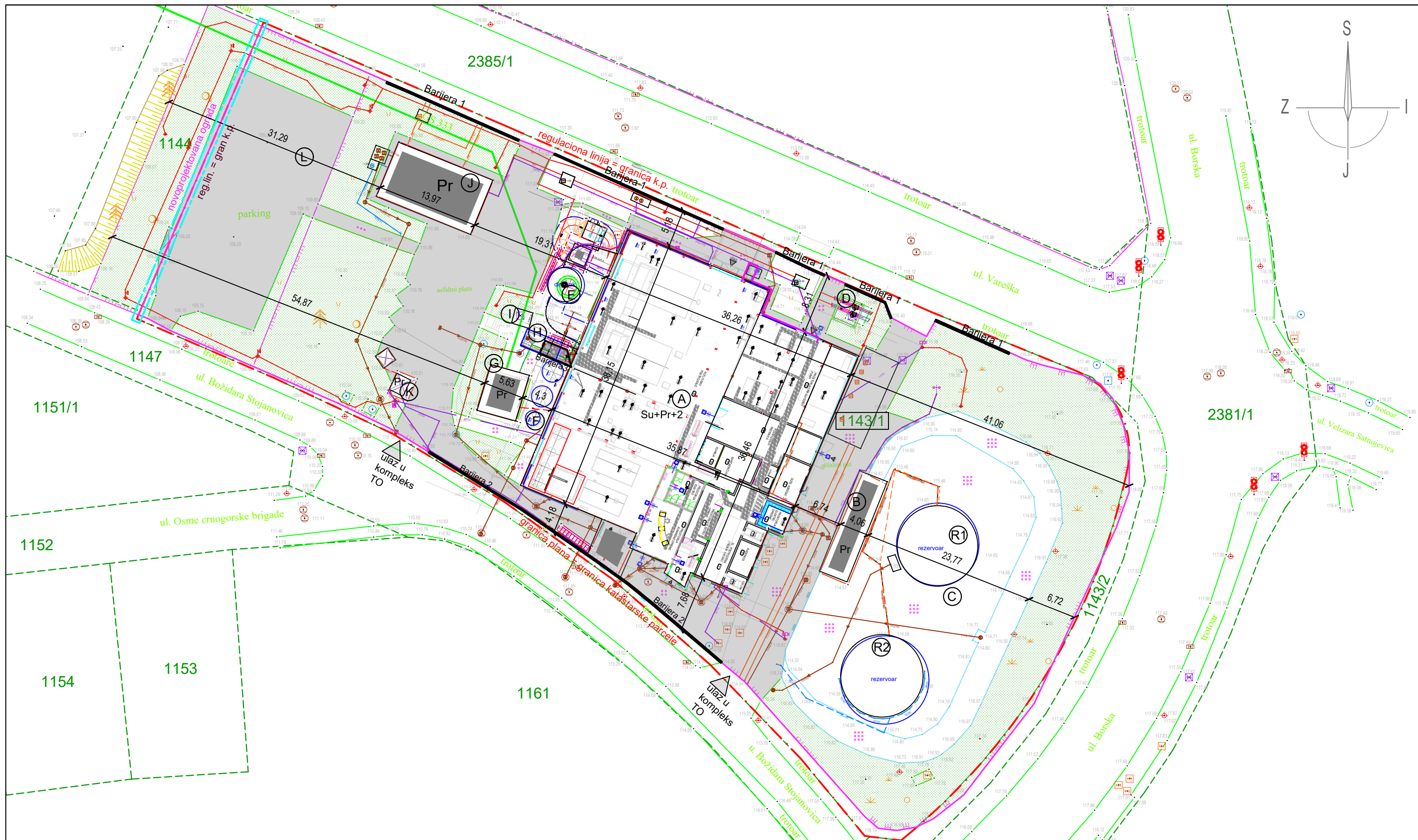
Broj katastarske parcele

Regulaciona linija - Granica parcele

Ograda parcele TO "Miljakovac"

PREDMET REKONSTRUKCIJE  
U OKVIRU KOMPLEKSA  
TO "MILJAKOVAC"

Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio
Rev.0				
Projektant:		Investitor:		
 <b>TERMOENERGO</b> INŽENJERING PROJEKTOVANJE KONZALTING INŽENJERING		JKP BEOGRADSKJE ELEKTRANE, Ul. Savski nasip br.11 11070 Novi Beograd		
Odg. projektant:	Ime i prezime	Paraf	Objekat / Mesto gradnje:	
Broj licence:	Z. Strika dipl. inž. maš.		Rekonstrukcija TO "Miljakovac"	
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	KP 1143/1 K.O. Stara Rakovica	
03.2024.	- IDP - IDEJNI PROJEKAT	1:500	Oznaka i naziv dela projekta:	
Naziv crteža:		Izvod iz Idejnog projekta		
SITUACIONI PLAN - POSTOJEĆE STANJE SA PRIKAZOM SINHRON PLANA INSTALACIJA NA PARCELI		Crtež broj:		List / listova: 1
		TEI EFP 53589/23-IDP-01		



**LEGENDA**

**OBJEKTI KOJI SE REKONSTRUIŠU**

- A - zgrada toplane
- B - pretovarna stanica
- D - šaht magistrale M4
- H - rashladna jama
- F - ekspanzione posude
- R2 - rezervoar mazuta koji se rekonstruiše

**LEGENDA**

**OBJEKTI U KOMPLEKSU**

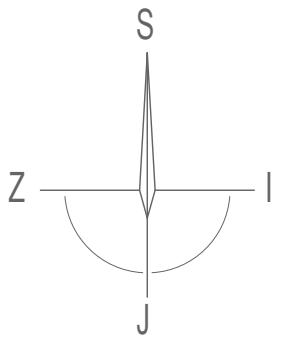
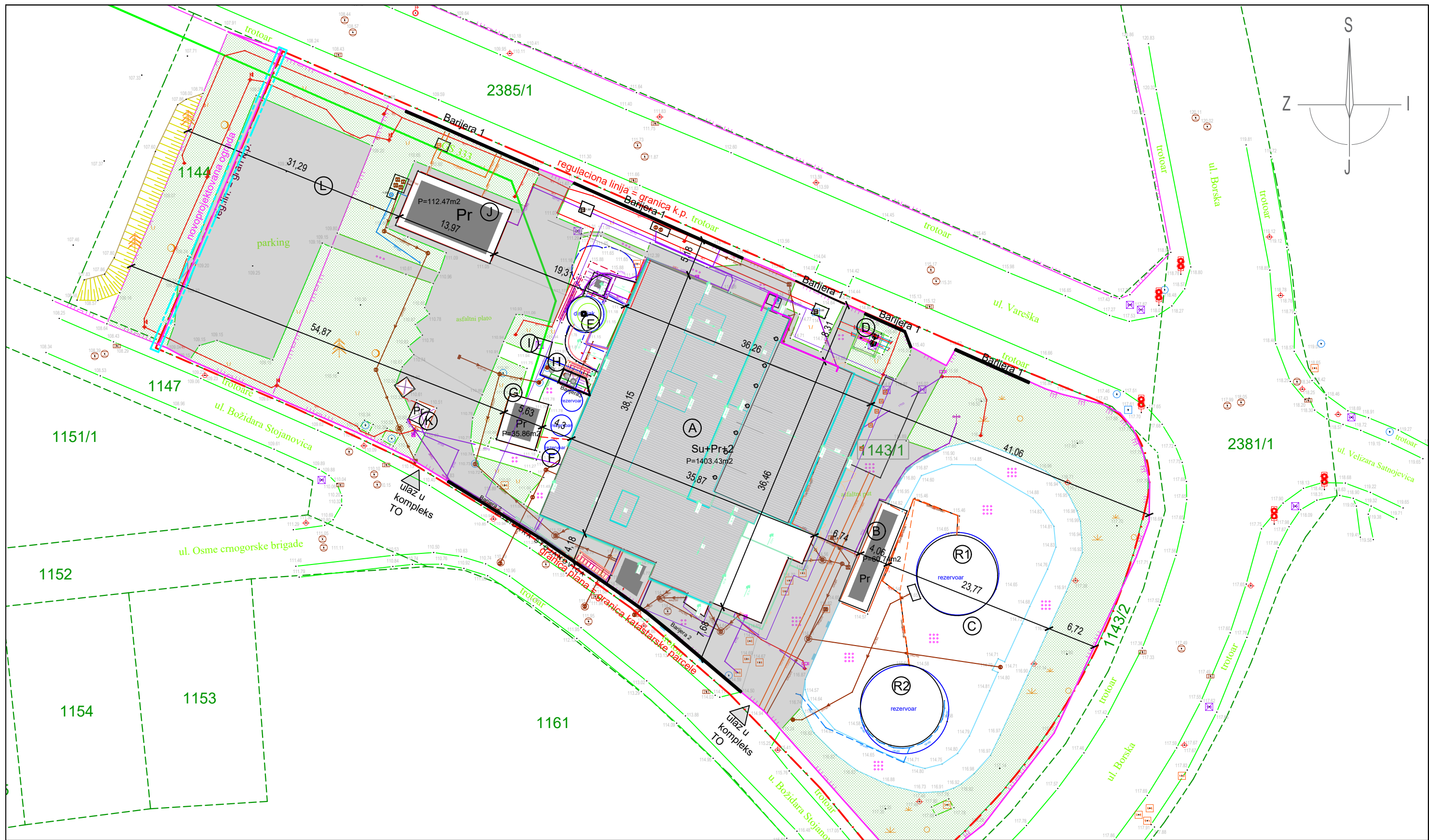
- C - tankvana sa rezervoarima
- R1 - rezervoar mazuta koji nije u funkciji
- E - dimnjak
- G - MRS
- I - PP šaht
- J - prepumpna stanica
- K - portirnica
- L - parking

**1143/1**

Broj katastarske parcele

- · - · - Regulaciona linija - Granica parcele
- Ograda parcele TO "Miljakovac"
- Zvučne barijere
- - - - Deo ograde koji se pomera

Rev. 0					
Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio	
Projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:		
	Z. Strika dipl. inž. maš.		JKP BEOGRADSKJE ELEKTRANE, Ul. Savski nasip br.11 11070 Novi Beograd		
Odg. projektant:	Broj licence:	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
	330 1548 03	03.2024.	- IDP - IDEJNI PROJEKAT	1:500	Rekonstrukcija TO "Miljakovac" KP 1143/1 K.O. Stara Rakovica
Naziv crteža:					Oznaka i naziv dela projekta:
SITUACIONI PLAN SA OSNOVOM NA KOTI ±0.00 NOVOPROJEKTOVANO					Izvod iz Idejnog projekta
Crtež broj:					List / listova: 1
TEI EFP 53589/23-IDP-02					



**LEGENDA**

**OBJEKTI KOJI SE REKONSTRUIŠU**

- A - zgrada toplane
- B - pretovarna stanica
- D - šaht magistrale M4
- H - rashladna jama
- F - ekspanzione posude
- R2 - rezervoar mazuta koji se rekonstruiše

**LEGENDA**

**OBJEKTI U KOMPLEKSU**

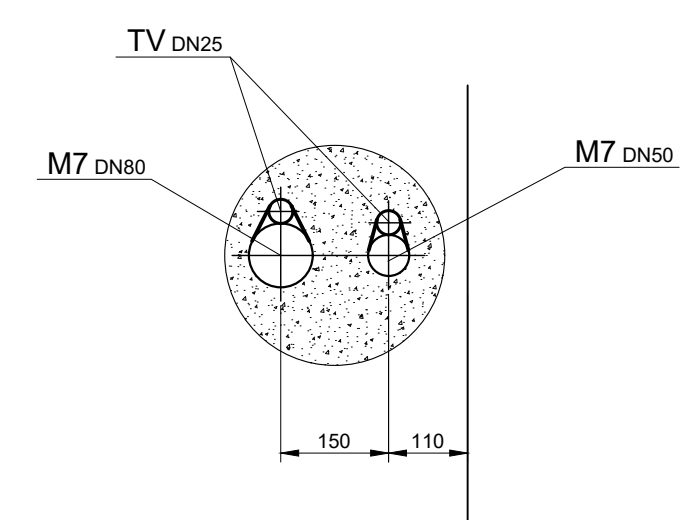
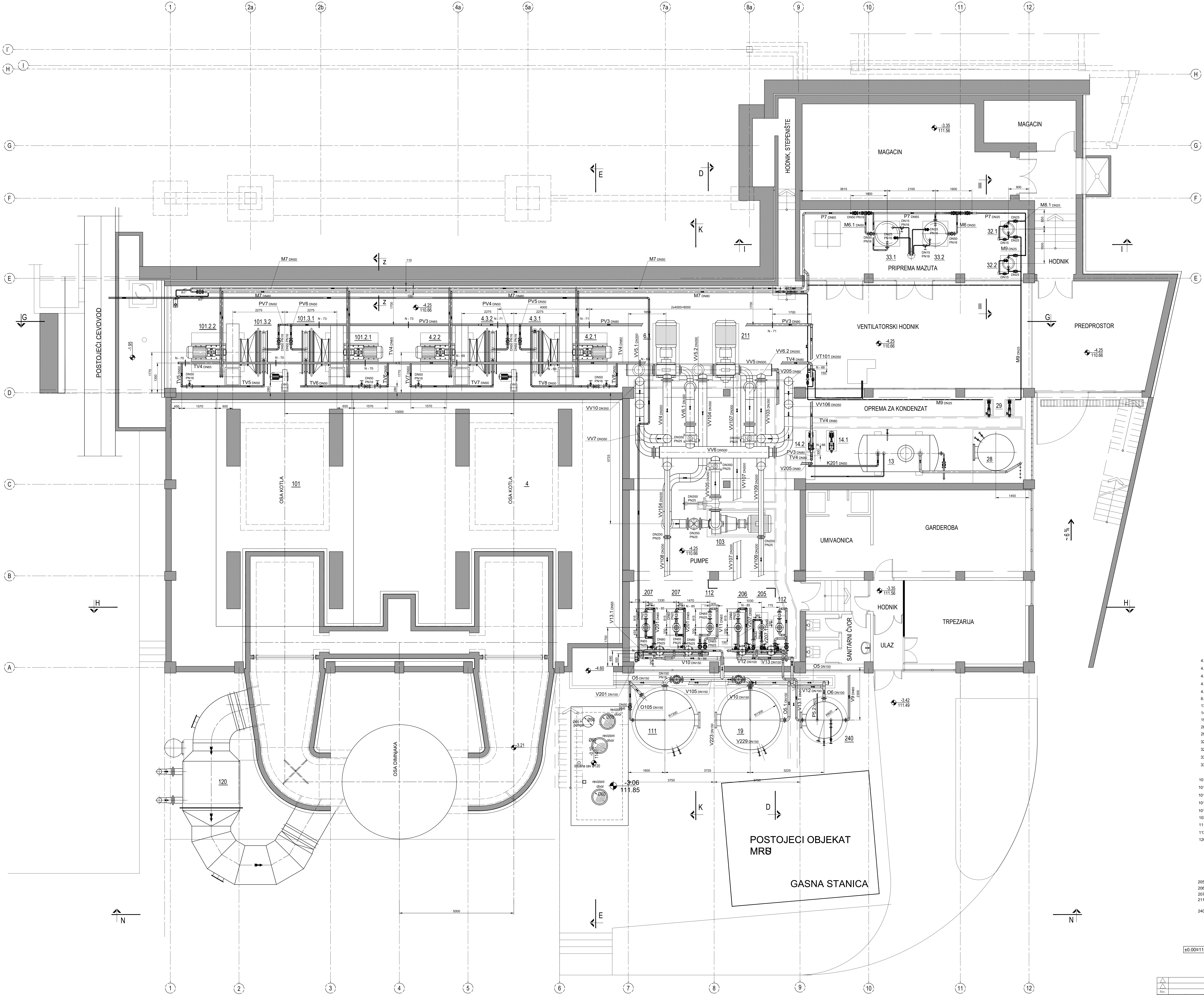
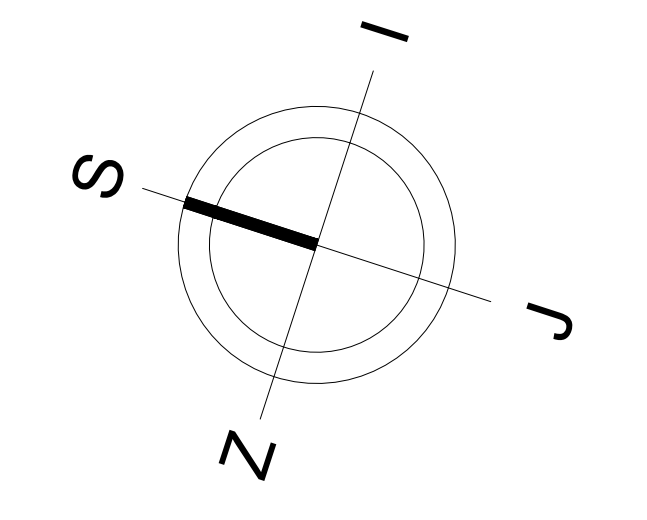
- C - tankvana sa rezervoarima
- R1 - rezervoar mazuta koji nije u funkciji
- E - dimnjak
- G - MRS
- I - PP šaht
- J - prepumpna stanica
- K - portimica
- L - parking

**1143/1**

Broj katastarske parcele

- Regulaciona linija - Granica parcele
- Ograda parcele TO "Miljakovac"
- Zvučne barijere
- Deo ograde koji se pomera

Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio
Projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:	
	Z. Strika dipl. inž. maš.		JKP BEOGRADSKJE ELEKTRANE, Ul. Savski nasip br.11 11070 Novi Beograd	
Odg. projektant:	Broj licence:	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera
	330 1548 03	03.2024.	- IDP - IDEJNI PROJEKAT	1:500
Naziv crteža:			Objekat / Mesto gradnje:	
SITUACIONI PLAN SA OSNOVOM KROVA NOVOPROJEKTOVANO			Rekonstrukcija TO "Miljakovac" KP 1143/1 K.O. Stara Rakovica	
Oznaka i naziv dela projekta:			Crtež broj:	
			Izvod iz Idejnog projekta	
			TEI EFP 53589/23-IDP-03	
			List / listova:	1



**LEGENDA:**  
**A. POSTOJEĆA OPREMA:**

- 4 VRELOVODNI KOTAO 88MW
  - 4.2.1 VENTILATOR SVEŽEG VAZDUHA
  - 4.2.2 VENTILATOR SVEŽEG VAZDUHA
  - 4.3.1 ZAGREJAČ VAZDUHA
  - 4.3.2 ZAGREJAČ VAZDUHA
  - 6.1 CIRKULACIONA PUMPA (primarni krug)
  - 13 REZERVOAR KONDENZATA V=6m<sup>3</sup>
  - 14 PUMPE KONDENZATA
  - 19 EKSPANZIONI SUD V=50m<sup>3</sup> (sekundarni krug)
  - 28 REZERVOAR VODE V=8m<sup>3</sup>
  - 29 CIRKULACIONE PUMPE RASHLADNE VODE
  - 32.1 DOGREJAČI MAZUTA
  - 32.2 DOGREJAČI MAZUTA
  - 33.1 DOGREJAČI MAZUTA
  - 33.2 DOGREJAČI MAZUTA
- 101 VRELOVODNI KOTAO 88MW
  - 101.2.1 VENTILATOR SVEŽEG VAZDUHA
  - 101.2.2 VENTILATOR SVEŽEG VAZDUHA
  - 101.3.1 ZAGREJAČ VAZDUHA
  - 101.3.2 ZAGREJAČ VAZDUHA
  - 103 CIRKULACIONA PUMPA (primarni krug)
  - 111 EKSPANZIONI SUD V=50m<sup>3</sup> (sekundarni krug)
  - 112 PUMPE ZA ODRŽAVANJE PRITISKA (jedna za primarni krug + jedna za sek. krug)
  - 120 UTILIZATOR 2885kW

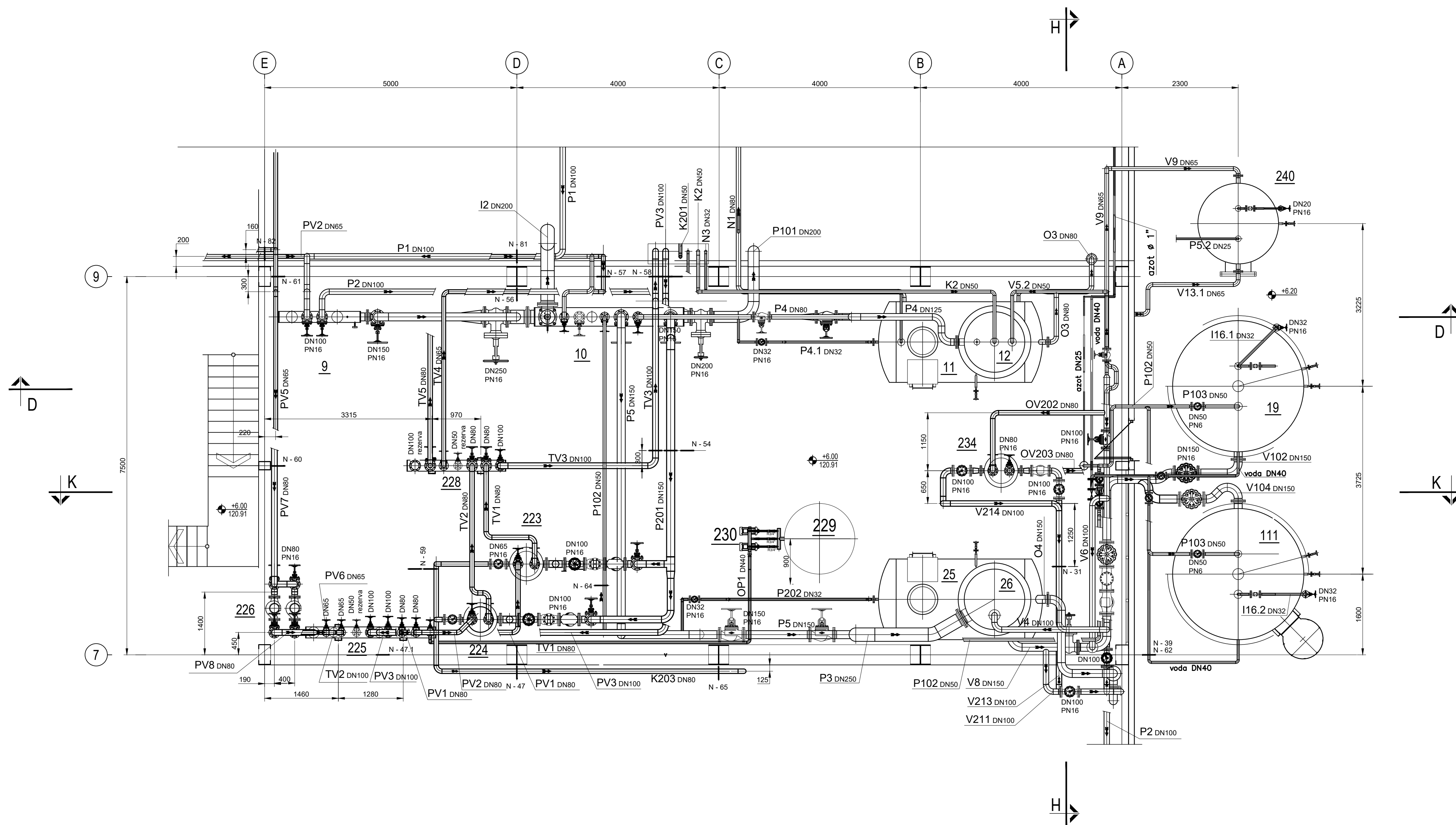
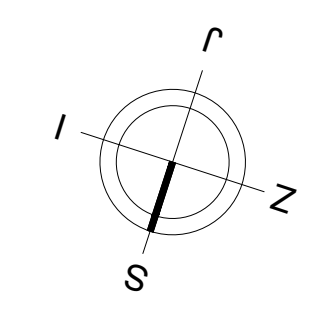
**B. NOVA OPREMA:**

- 205 PUMPA ZA ODRŽAVANJE PRITISKA (primar)
- 206 PUMPA ZA ODRŽAVANJE PRITISKA (primar)
- 207 PUMPA ZA ODRŽAVANJE PRITISKA (sekundar)
- 211 CIRKULACIONA PUMPA (primarni krug)
- 240 EKSPANZIONI SUD V=12m<sup>3</sup> (primarni krug)

±0.00E114.91

Projekat:	Opis rešenja:	Opis projekta:	Opis objekta:	Opis lokacije:	Opis datuma:	Opis autora:	Opis citata:	Opis drugo:
TEHNIČKI INŽENJERING	03.204	OPREMA ZA ODRŽAVANJE PRITISKA (primarni krug)	11075 Novi Beograd	11075 Novi Beograd	11.2024	TEHNIČKI INŽENJERING		
OSNOVA na niv: -4,25 m		IZVEDI IZ IDEJNOG PROJEKTA		1:500		1		





**LEGENDA:**

**A. POSTOJEĆA OPREMA:**

- 9. RAZDELNIK PARE P=13bar
- 10. RAZDELNIK PARE p=4bar
- 11. NAPOJNI REZERVOAR 6m<sup>3</sup>
- 12. TERMIČKI ODVAJAČ GASOVA Q=12t/h
- 19. EKSPANZIONI SUD V=50m<sup>3</sup> (sekundarni krug)
- 25. NAPOJNI REZERVOAR
- 26. TERMIČKI ODVAJAČ GASOVA Q=40t/h
- 111. EKSPANZIONI SUD V=50m<sup>3</sup> (sekundarni krug)

**B. NOVA OPREMA:**

- 223. IZMENJIVAČ TOPLOTE, PARA - VODA, ZA GREJANJE SVEŽEG VAZDUHA I MAZUTA
- 224. IZMENJIVAČ TOPLOTE, PARA - VODA, ZA GREJANJE SVEŽEG VAZDUHA I MAZUTA
- 225. POLAZNI KOLEKTOR ZA GREJANJE SVEŽEG VAZDUHA I MAZUTA
- 226. CIRKULACIONE PUMPE IZMENJIVAČKOG KRUGA
- 227. CIRKULACIONE PUMPE ZAGREJAČA SVEŽEG VAZDUHA ZA KOTLOVE VK - 1 I VK - 2
- 228. POVRTNI KOLEKTOR ZA GREJANJE SVEŽEG VAZDUHA I MAZUTA
- 229. EKSPANZIONA POSUDA KRUGA ZA GREJANJE SVEŽEG VAZDUHA I MAZUTA
- 230. CIRKULACIONE PUMPE ZA ODRŽAVANJE PRITISKA KRUGA SVEŽEG VAZDUHA I MAZUTA
- 234. IZMENJIVAČ TOPLOTE, VODA - VODA, ZA GREJANJE OMEKŠANE VODE
- 240. EKSPANZIONI SUD, V=12m<sup>3</sup>, (primarni krug)

Rev.	Opis revizije			Datum	Crtao	Overio
Projekant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:			
Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		JKP BEOGRADSKJE ELEKTRANE, Ul. Savski nasip br.11 11070 Novi Beograd			
Broj licence:	330 1548 03		Objekat / Mesto gradnje:			
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Rekonstrukcija TO "Miljakovac" KP 1143/1 K.O. Stara Rakovica			
03.2024	- IDP - Idejni projekat	1:50	Oznaka i naziv dela projekta:			
Naziv crteža:			Izvod iz Idejnog projekta			
OSNOVA na koti ±6,00			Crtež broj:		TEI-EFP-53589/23-IDP-06	
			List /		1	