

## Prilog 1

ZAHTEV ZA ODLUČIVANJE O POTREBI PROCENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU  
PROJEKTA **SANACIJA I ADAPTACIJA CEVOVODA KOTLA VK-3 FAB.BR.4373**,  
U TO "NOVI BEOGRAD", BEOGRAD

**Nosilac projekta:**

JKP "BEOGRADSKJE ELEKTRANE"  
BEOGRAD 11070 Beograd, Savski nasip br. 11

**Izrađivač zahteva:**

VIA OCEL d.o.o. Beograd  
Beograd - Stari Grad, Tadeuša Košćuška 56

**Odgovorno lice izrađivača:**

Darko Marić  
Darko Marić  
404456

Digitally signed by  
Darko Marić 404456  
Date: 2025.04.04  
13:21:26 +02'00'

Potpis  
Elektronski sertifikat

**Odgovorni projektant:**

Broj licence:

Darko Marić, dipl.inž.maš.  
330 E013 06

Darko Marić  
404456

Digitally signed by  
Darko Marić 404456  
Date: 2025.04.04  
13:22:01 +02'00'

Potpis  
Elektronski sertifikat

**Mesto i datum:**

Beograd, II 2025.

## Prilog 1

SADRŽINA ZAHTEVA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI PROCENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA **SANACIJA I ADAPTACIJA CEVOVODA KOTLA VK-3 FAB.BR.4373**, U TO "NOVI BEOGRAD", BEOGRAD

### 1. Podaci o nosiocu Projekta

JKP "BEOGRADSKE ELEKTRANE" BEOGRAD

Savski nasip br. 11

11070 Novi Beograd

064/8998245

[vladan.stevanovic@bgdel.rs](mailto:vladan.stevanovic@bgdel.rs)

### 2. Karakteristike projekta

**Naziv projekta: Sanacija i adaptacija cevovoda kotla VK-3 fab.br.4373**, u TO "Novi Beograd", u Beogradu ul. Savski nasip br.11, KP 6873 ;K.O. Novi Beograd

### Opis

JKP "Beogradske elektrane" je preduzeće koje se bavi proizvodnjom i distribucijom toplotne energije na teritoriji grada Beograda.

Toplana "Novi Beograd" podmiruje potrebe za toplotnom energijom za grejanjem potrošača na teritoriji opštine "Novi Beograd", dela opštine "Zemun" kao i opštine "Savski Venac" (Desna Savska Padina).

U toplani "Novi Beograd", ugrađeno je ukupno osam (8) vrelovodnih kotlova sledećih toplotne snage kako je dato u Tabeli 1:

| Oznaka Kotla | Proizvođač/Isporučilac    | Tip kotla  | Nazivna snaga MJ/s | Vrsta goriva | God. puštanja u rad |
|--------------|---------------------------|------------|--------------------|--------------|---------------------|
| VK-1         | Simmerging Grac Pauker AG | utilizator | 105                | Mazut        | 1965                |
| VK-2         | Simmerging Grac Pauker AG | utilizator | 105                | Mazut        | 1965                |
| VK-3         | Simmerging Grac Pauker AG | utilizator | 105                | Mazut        | 1965                |
| VK-4         | Đuro Đaković              | VTG-9      | 116                | Mazut/gas    | 1977                |
| VK-5         | Đuro Đaković              | VTG-9      | 116                | Mazut/gas    | 1977                |
| VK-6         | MINEL                     | TE-400     | 116                | Mazut/gas    | 1988                |
| VK-7         | MINEL                     | TE-400     | 116                | Mazut/gas    | 1991                |
| VK-8         | KIRKA SURI                |            | 140+7              | Gas          | 2010                |

**Tabela 1. Vrelovodni kotlovi na TO "Novi Beograd"**

Vrelovodni kotao VK-3 proizvođača "Simmering Grac Pauker AG" čija se sanacija i adaptacija cevovoda planira je kotao utilizator, koji u zimskom grejnom periodu radi sa tečnim gorivom mazutom. Kotao je povremeno u radu, kada preostali kotlovi na gas (od VK-4 do VK-8) u toplani "Novi Beograd" ne mogu da zadovolje potrebe za toplotnom energijom.

**Karakteristike vrelovodnog kotla utilizatora VK-3 (po dokumentaciji kotla) proizvođača "Simmering-Grac", koji kao jedino gorivo koristi mazut su:**

- nazivna snaga kotla.....105 MW
- minimalna snaga kotla.....50 MW
- temp. režim rada kotla( $t_{ul}/t_{iz.}$ ).....130/180 °C
- radni pritisak kotla.....16 bar (pri 180 °C)
- maksimalni pritisak kotla..... 25 bar
- zagreivna površina kotla ..... 7250 m<sup>2</sup>
- zapremina kotla..... 85 m<sup>3</sup>
- grupa kotla prema SRPS M E2.022.... IV
- godina izrade.....1965

Kotao VK-3 je kotao levog dela toplane "Novi Beograd" i povezan je u sistem TO "Novi Beograd" preko kotlovskog kolektora (poz.18) u kome se održava pritisak od 15 bar (nadpritisak) i potisnog kolektora cirkulacionih pumpi (poz.23) u kome vlada pritisak od 18,5 bar nadpritiska.

Vrelovodni kotao VK-3 je originalno projektovani za rad sa turbinom koja je kao gorivo koristila benzin. Rekonstrukcijom vrelovodnih kotlova levog dela (VK-1 do VK-3) koja je izvedena pre više od 25 godina demontirane su turbine i u telo kotla su ugrađeni gorionici koji kao gorivo koriste tečno gorivo mazut. Gorionici su ugrađeni na koti + 5,00 m, a pristup gorionicima i pratećoj opremi i armaturi je obezbeđen preko platforme.

Obzirom da je od ugradnje kotla VK-3 prošlo preko 60 godina pristupilo se sanaciji cevovoda kotla VK-3 koji su predmet ovog projekta.

### **DISPOZICIJA VRELOVODNOG KOTLA VK-3, OPREME I PRATEĆIH CEVOVODA**

Vrelovodni kotlovi levog dela **VK-1, VK-2 i VK-3 (čija je sanacija i adaptacija cevovoda predmet ovog projekta)** kao i pripadajuće pumpe tople recirkulacije nalaze se delu glavnog pogonskog objekta dimenzija cca 35,25 x 59 m - površine 2079 m<sup>2</sup>.

Vrelovodni kotlovi VK-1, VK-2 i VK-3 su smešteni u zasebnom delu pogonskog objekta, koji je zidom odvojen od pumparnice i u kojoj se nalaze pripadajuće cirkulacione pumpe tople recirkulacije. U pumparnici su na koti +0,00 smeštene i cirkulacione pumpe mreže Cp-1 do Cp-5, koje omogućavaju cirkulaciju vode kroz vrelovodne kotlove VK-1, VK-2 i VK-3 u toplani "Novi Beograd" i kroz mrežu potrošača toplotne energije na magistralama M-3 i M-4.

Cirkulacione pumpe tople recirkulacije se u objektu pumparnice nalaze na etaži - na koti +4,5 m ( iza zida koji razdvaja pogonski objekat i pumparnicu). Pumpe su povezane usisnim i potisnim cevovodom tople recirkulacije M4 - DN350 PN25 sa izlaznim cevovodom kotla M1 - DN450 PN25 i ulaznim cevovodom kotla M2 - DN450 PN25.



Visina objekta pumparnice u kome su smeštene cirkulacione pumpe mreže (levi deo), pumpe tople recirkulacije kao i pripadajući kolektori, cevovodi i armatura iznosi 11,6 m.

**Ulazni i izlazni cevovod kotla VK-3 sa pratećim cevovodima** se jednim svojim delom nalaze unutar pogonskog dela objekta za smeštaj kotlova VK-1, VK-2 i VK-3 i to od kote +2,25 do kote +10,00 m (visina pogonskog dela objekta iznosi 10 m), a drugim delom se penju na čeličnu konstrukciju kotla i dalje njom idu do kote +27,00 (ulaz u gornji eko paket) i kote +21,20 m (osna visina izlaznog kolektora kotla).

**Cevovod tople recirkulacije** M4 veličine DN350 PN25 vrelovodnog kotla VK-3 se odvaja iz izlaznog cevovoda kotla M2 (u glavnom pogonskom objektu) i prolazi kroz zid u prostoriju pumparnice ispod kote platforme +4,5 m (na kojoj se nalaze cirkulacione pumpe tople recirkulacije).

Zatim se cevovod tople recirkulacije "penje" - prolazi kroz ploču platforme čineći "labudov vrat" i povezuje se na usisne priрубnice pumpi. Potisni cevovod tople recirkulacije se vraća istom trasom u pogonski deo objekta gde se priključuje na ulazni cevovod kotla.

**Cevovod hladne recirkulacije** M3 veličine DN300 PN25 se nalazi u pogonskom objektu za smeštaj kotlova VK-1, VK-2 i VK-3. Cevovod hladne recirkulacije povezuje povratni cevovod kotla M1 sa izlaznim cevovodom kotla M2 čime se ostvaruje regulacija odlazne temperature vode.

### **CIRKULACIJA VODE U VRELOVODNOM KOTLU VK-3**

Povratna topla voda iz mreže potrošača ulazi u vrelovodni kotao VK-3 preko ulaznog cevovoda kotla M-1 veličine DN450 PN25. Cevovod se zatim račva na levu i desnu stranu i preko pripadajućih cevovoda se povezuje na gornje kolektore EKO paketa koji se nalaze na koti +27,0 m (ulaz u gornji EKO paket).

Vrelovodni kotao VK-3 je kotao utilizator koji ima dva eko paketa i to gornji i donji EKO paket.

Povratna voda prvo prolazi kroz cevovode gornjeg EKO paketa gde se voda dogрева, a zatim se preko izlaznih kolektora EKO paketa (koji se nalaze na koti +22,3 m sa leve i desne strane kotla) i preko pripadajućih cevovoda voda distribuira do vertikalnog kolektora. Vertikalni kolektor u gornjoj zoni prikuplja vodu iz gornjeg EKO paketa. Iz donje zone vertikalnog kolektora izlaze po četiri (4) cevovoda (levo i desno) koji idu pored tela kotla (oslanjajući se pritom na čeličnu konstrukciju kotla). Ovi cevovodi distribuiraju vodu do donjeg prstenastog kolektora ložišta kotla koji se nalazi na koti +2,25 m u pogonskom objektu. Priključci se nalaze bočno sa obe strane konstrukcije kotla.

U ložištu, odnosno u kotlovskim cevovodima ložišta se voda zagрева, a zatim ide do goreg prstenastog kolektora ložišta kotla, koji je preko spoljnih cevovoda (sa leve i desne strane) povezan sa ulaznim kolektorom donjeg EKO paketa koji se nalazi na koti +16,62 m.

Voda prolazi kroz cevovode donjeg EKO paket gde se dodatno zagрева, a zatim se preko izlaznih kolektora donjeg EKO paketa (koji se nalaze na koti +21,20 m) i pripadajućih izlaznih cevovoda donjeg EKO-a povezuju na rasteretne sudove - leve i desne strane.

Rasteretni sudovi (koji su opremljeni sa po dva ventila sigurnosti) su svojim izlaznim cevovodom spojeni preko zajedničke račve i dalje čine jedan zajednički cevovod - izlazni cevovod kotla. Vrela voda temperature oko 180 °C ide nazad preko izlaznog kotlovskog cevovoda M-2 veličine DN450 PN25 kroz krovnu ploču i dalje kroz pogonski objekat ka kotlovskom kolektoru poz.18 gde se dalje distribuira ka potrošačima.

Ulazni i izlazni cevovod kotla sa pratećim cevovodima se jednim svojim delom nalaze unutar pogonskog dela objekta za smeštaj kotlova VK-1, VK-2 i VK-3, a drugim delom se penju na čeličnu konstrukciju kotla i njom idu do kote +27,00 m (ulaz u gornji eko paket), odnosno do +21,20 m (osna visina izlaznog kolektora donjeg EKO paketa).

U samom pogonskom objektu kotlova VK-1, VK-2 i VK-3 su ulazni i izlazni cevovod povezani preko cevovoda hladne recirkulacije i cevovoda tople recirkulacije.

Cevovod tople recirkulacije M4 veličine DN350 PN25 vrelovodnog kotla uzima vrelu vodu iz izlaznog cevovoda kotla M2, a zatim pomoću cirkulaciona pumpe tople recirkulacije i potisnog cevovoda tople recirkulacije istu vraća u ulazni cevovod kotla M1. Time se omogućava zaštita kotla od niske ulazne temperature vode.

Cevovod hladne recirkulacije M3 veličine DN300 PN25 povezuje povratni cevovod kotla M1 i izlazni cevovod kotla M2. Preko cevovoda hladne recirkulacije deo tople vode iz povratnog cevovoda M1 se vraća u izlazni cevovod kotla M2, čime je omogućeno mešanje izlazne vode kotla na zadatu odlaznu temperaturu.

## **NOSEĆA KONSTRUKCIJA KOTLA I OSLANJANJE CEVOVODA**

Svi cevovodi koji su predmet sanacije i adaptacije su oslonjeni preko oslonaca **na čeličnu konstrukciju kotla** koja nosi konstrukciju ložišta kotla i EKO-a (cevnih panela), konstrukciju dimnjaka kao i prateću opremu i armaturu. Čelična konstrukcija se sastoji od stubova izrađenih od lima - zavarenih "I" profila, raspoređenih u osnovi u vidu osmougaonika. Veza ovih stubova za temeljnu konstrukciju kotla je uklještena. Svi stubovi su međusobno bočno povezani spregovima, tako da čine jednu krutu prostornu celinu. Na koti +28.50 m stubovi su međusobno povezani poligonalnom "naglavnom" gredom, takođe izrađenom u vidu zavarenog limenog nosača sandučastog poprečnog preseka.

Postojeća čelična konstrukcija dimnjaka koja se nosi na čeličnoj konstrukciji sastoji se od tri dela. Predmetna konstrukcija nije predmet ovog projekta pa se dalje u tekstu neće spominjati.

Završna kota dimnjaka je na koti +80.00 m.

Pristup spoljnim cevovodima kotlova ostvaruje se preko opslužnih platformi u samom pogonskom objektu kao i preko krovne ploče i platformi iznad nivoa betonske ploče.

U pogonskom objektu se pristupna platforma se nalazi na koti +3,915 , dok se na nivou iznad ploče postoje platforme na +16,20 m , +20,25 m , + 24,30 m , +28, 5 m.

Konstrukcija postojećih platformi na koti +16,20 m , +20,25 m , + 24,30 m , +28, 5 m, sastoji se od glavnih nosača sa kosnikom. Minimalna korisna širina platforme je 1,00 m. Glavni nosači su od toplovaljanih U200 profila. Nosači su međusobno raspoređeni u kružnom rasporedu na svakih 30° po obodu cilindra. Veza nosača sa kosnikom sa I profilom čelične konstrukcije kotla ostvarena je zavarivanjem preko čvornih limova. Kosnici su izvedeni od toplovaljanih ugaonika 2 x L70.70.7.

Glavni nosači na krajevima su međusobno povezani štapovima od takođe U200 profila. Veza ovih štapova sa glavnim nosačima je ostvarena zavarivanjem. Između glavnih nosača u horizontalnoj ravni formiran je spreg za ukrućenje.

Dijagonale sprega su izvedena od toplovaljanih ugaonika L70.70.7. Veza dijagonala sprega sa glavnim nosačima platforme je ostvarena zavarivanjem preko čvornih limova.

Na platformi su izvedena proširenja na mestu ugradnje gorionika radi olakšanog pristupa opremi, armaturi i mernim instrumentima. Proširenja su postavljena ispred svakog gorionika. Širina platformi na mestima ovih proširenja iznosi ~1.20m.

Ograda na platformama je visine 1150 mm i izvedeni su od kružnih cevastih profila. Gažišta na ogradi su izvedena od pocinkovanog čeličnog lima-rosta.

Platforme koje se koriste za pristup cevovodima koji se saniraju kao i noseća konstrukcija kotla nisu predmet ove dokumentacije odnosno sanacije.

#### a) veličina projekta

Predmet ovog **Projekta** su radovi na sanaciji i adaptaciji cevovoda vrelovodog **kotla VK-3** - fab.broj 4373 u TO Novi Beograd. Investitor predmetnih radova je JKP "Beogradske Elektrane".

Projektnim zadatkom koji je dostavio Investitor definisan je obim radova na sanaciji cevovoda vrelovodnog kotla VK-3. Sanacijom i adaptacijom je obuhvaćena zamena cevovoda i to:

- spoljašnjih cevovoda kotla VK-3 prikazanih na grafičkoj dokumentaciji iz arhivskog projekta koji je dat u Prilogu idejnog projekta (K01-126b, K01-0127, K01-0134a, K01-0137, K01-0139, K01-0141a i K030-0562),
- ulaznog i izlaznog cevovoda kotla VK-3 prikazan na crtežu - K030-0562,
- tople recirkulacije i hladne recirkulacije kotla VK-3 prikazane na crtežu - K030-0562
- kao i delimično cevnog sistema u ložištu i EKO paketu kotla VK-3 u zavisnosti od stanja cevovoda u njima

Ovde se, kao i u daljem tekstu pod "sanacijom i adaptacijom cevovoda" podrazumeva zamena cevovoda i pripadajućih oslonaca koji su zbog dugotrajne eksploatacije (spoljnih uslova i korozije) dotrajali i potrebno ih je zameniti novim cevovodima istih dimenzija (prečnika, debljine zida cevi) i geometrije.

Projektant je od Investitora dobio na raspolaganje grafičku dokumentaciju, koja se ne može uzeti kao potpuno tačna jer je verovatno u toku izvođenja radova došlo do izmena, što je u mnogome otežalo rad na projektu. Takođe je bio problem nedostataka tekstualne dokumentacije. Iz tog razloga je izvršeno "snimanje" predmetnih cevovoda i kroz ovu dokumentaciju će biti prikazane stvarne dimenzije i geometrija cevovoda koji se saniraju.

Ovim projektom je predviđena i sanacija oslonaca cevovoda. Oslonci cevovoda će biti postavljeni na istom mestu kao i postojeći, a opterećenja na noseću konstrukciju ostaju identična pa se ista ovim projektom neće tretirati.

Projektom sanacije i adaptacije cevovoda predviđa se zamena ulaznog, izlaznog cevovoda kotla, njihovih pratećih cevovoda, hladne i tople recirkulacije kotla, kao i cevovoda gornjeg i donjeg EKO paketa (u zavisnosti od njihovog stanja - Procena koju će dati Investitor nakon izvršene defektaže).

Radovi na sanaciji cevovoda se izvode unutar pogonskog objekta od kote 0 do kote +10 m, odnosno na krovu pogonskog objekta od kote +10 do kote +25 m i u pumparnici od kote 0 do kote etaže +4,5 m i na samoj etaži od gde su smeštene cirkulacione pumpe tople recirkulacije do kote +8,2 m.

Cevovode koji se saniraju izraditi od čelika P235 GH, odgovarajuće debljine u svemu prema grafičkoj dokumentaciji koja je sastavni deo ovog projekta.

Izolaciju cevovoda izvesti sa mineralnom vunom (potrebne debljine u zavisnosti od dimenzije cevovoda i radnih parametara) u oblozi od Al lima. Debljina izolacije će biti u skladu sa važećim standardima tako da toplotni fluks ne bude veći od 880 KJ/m<sup>2</sup>h. Izolacioni materijal omogućava da temperatura na površini izolacije ne prelazi 45 °C pri radnoj temperaturi cevovoda ( 90 do 180 °C ) i spoljnoj temperaturi vazduha.

Montaža izolacije spoljnih cevovoda veličine  $\geq$  DN150 vrši se pričvršćivanjem. Formira se podkonstrukcija za nošenje Al lima od pocinkovane čelične trake širine 30mm, debljine 2 mm, na cevovodima, na rastojanju od 2 m. Na kraju se vrši oblaganje i opšivanje cevovoda i izolacije aluminijumskim limom. Debljina aluminijumskog lima iznosi 1 mm.

### **MERE ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE :**

U cilju smanjenja negativnih uticaja izazvanih u ovom slučaju atmosferskom korozijom, biće primenjene odgovarajuće mere antikorozivne zaštite. Primenjene mere moraju biće usaglašene sa značajem konstrukcije.

Prema Pravilniku o tehničkim merama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije, a u cilju utvrđivanja odgovarajućeg sistema antikorozivne zaštite, odnosno mera koje treba preduzeti u tu svrhu, čelične konstrukcije razvrstane su u tri klase prema sledećem :

I-klasu predstavljaju značajne konstrukcije na otvorenom prostoru (mostovi i druge konstrukcije koje služe u javnom saobraćaju, tornjevi i jarboli za transmisiju i drugi slični objekti)

II-klasu predstavljaju ostale konstrukcije na otvorenom prostoru (zgrade, cevovodi, rezervoari, stubovi i sl.)

III-klasu predstavljaju konstrukcije u zatvorenom prostoru (krovne konstrukcije, noseće konstrukcije zgrada itd.)

U našem slučaju cevovodi pripadaju II-klasi.

U smislu odabira pravilne, a pre svega odgovarajuće zaštite, uzimajući u obzir sve napred navedeno, odrediće se način i postupak izvršenja antikorozivne zaštite na sanaciji cevovoda.

### **Primenjene mere antikorozivne zaštite :**

Pasivna zaštita :

Da bi se izvela kvalitetna zaštita od korozije neophodno je da se prethodno izvrši priprema čeličnih površina. U ovo spada, uklanjanje masnoća, nečistoća, kovarina od valjanja i žarenja, rđe i stranih materija (pri čemu se misli na oštećene delove postojećih premaza i sl., što ovde nije slučaj budući da se radi o novim cevovodima).

Pravilniku o tehničkim merama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije, predviđena su tri stepena čišćenja čeličnih površina, čija primena zavisi stanja površina čelika, uslova sredine i predviđenog sistema zaštite od korozije :

I-stepen, potpuno uklanjanje nečistoća i uklanjanje slabo vezanih delova kovarine, rđe i stranih materija

II-stepen potpuno uklanjanje nečistoća i uklanjanje slabo vezanih delova kovarine, rđe i stranih materija, do te mere da na čeličnoj površini smeju ostati samo tamne pore, odnosno tragovi premaza

III-stepen, potpuno uklanjanje nečistoća, kovarine, rđe i stranih materija do čistog metala.

Jasno je da se gore navedeno uopšteno odnosi na sve cevovode, nove ali i stare kod kojih se vrši sanacija prepravka i zamena stare AKZ novom. S tim u vezi se pominju tragovi premaza i strane materije.

Najčešću primenu nalazi gradacija stepena čistoće čeličnih površina definisana švedskim normativom SIS 055900. Slična je i definicija po DIN-u, odnosno prema EN ISO 8501-1. Po ovom standardu kategorizacija je sledeća:

Sa 1, odstranjeni su samo slabo vezani slojevi buđi, rđe i drugih naslaga

Sa 2, skoro u potpunosti su odstranjeni buđ, rđa i ostale naslage tako da na površini smeju ostati samo veoma čvrsto vezani ostaci ovih slojeva

Sa 2 ½, odstranjeni buđ, rđa i ostale naslage, u toj meri da njihovi ostaci ostaju uočljivi na površini samo kao blage senke pora

Sa 3, buđ, rđa i ostale naslage odstranjeni su u potpunosti

Do kog stepena čistoće treba otkloniti naslage sa površine čelika, zavisi od potreba primenjenog, tj. predviđenog sistema zaštite. Za uobičajene sisteme zaštite zadovoljava stepen čistoće Sa 2 ½, a za unutrašnje sisteme i Sa 2.

U tom smislu, za pripremu površina cevovoda određuje se stepen pripreme površina Sa 2 ½.

Izvođač će izvršiti potpuno odmašćivanje čistim krpama čeličnih površina, u potpunosti i bez izuzetka. Površinske tragove rđe u vidu tačkica, ukloniće u potpunosti peskiranjem, upotrebom čeličnih četki, ručno, odnosno mašinski, primenom roracionih četki na električnoj brusilici i primenom brusnih ploča za uklanjanje eventualnih ostataka kovarine i slično. Ostatke prašine sa površine produvati kompresorom.

Potrebno je da kvalitet AKZ bude u skladu sa EN ISO 12944/1-8, da prema istoj normi postigne kvalitet C3, srednje trajosti 5-15 godine. Predviđa se sledeća antikorozivna zaštita:

Antikorozivnu za zaštitu cevovoda (bojom otpornom na visoke temperature) će naneti u sledećim slojevima :

- osnovni dvokomponentni premaz Glaskoat. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 80 mikrona po jednom sloju.
- Završni silikonski premaz Temal 300. Slojeve naneti ručnim ili mašinskim putem, kompresorom. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 40 mikrona.

Da bi TERMOSAL 300 posedovao optimalne osobine mora biti primenjen na podlogama koje su adekvatno pripremljene.

Metalna podloga mora biti čvrsta, čista, suva, očišćena od korozije i prljavštine, odmašćena od ulja i masnoća. Odmašćivanje se radi ekstrakcionim benzinom. Kod reparacije moraju biti uklonjeni i svi slojevi stare boje.

Priprema površine: Peskarenje do stepena Sa 2 ½ ili ručna priprema do stepena St 3. Nakon pripreme metalne površine radi se nanošenje premaza TERMOSAL 300 direktno na podlogu.

Antikorozivnu zaštitu nosećih profila (bojom otpornom na visoke temperature) će naneti u sledećim slojevima :

- osnovni premaz prajmerom na bazi epoksida, sa većim prisustvom cinka. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 75 mikrona.
- međupremaz visokokvalitetnim premazom na bazi epoksida. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 125 mikrona.

- završni premaz bojom na bazi poliuretana. Slojeve naneti ručnim ili mašinskim putem, kompresorom. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 40 mikrona.

Sve slojeve će naneti ručno, valjkom ili četkom, odnosno mašinskim putem, kompresorom, pri čemu treba pratiti uputstvo proizvođača. Završni premaz izvesti u tonu po izboru Investitora. Prva dva sloja izvesti u radionici, prvi sloj neposredno po pripremi površine, a drugi nakon određenog vremenskog intervala i sušenju prvog sloja zaštite, a prema uputstvu proizvođača. Na licu mesta vršiti prepravke usled oštećenja prilikom transporta i montaže. Poslednji, treći sloj izvoditi na licu mesta. Materijal za izradu premaza odrediće Investitor u dogoru sa Izvođačem radova.

### **DEMONTAŽA I MONTAŽA CEVOVOVODA :**

Tehnologiju demontaže i montaže predložiće Izvođač, koji će u tu svrhu izraditi Elaborat izvođenja radova, koji će obuhvatiti i projekat skele i projekat organizacije gradilišta. Takođe izvođač će u sastavu ovog elaborata predstaviti mere zaštite na radu.

Grubo gledano da bi se izvršila demontaža i montaža cevovoda u Toplani Novi Beograd na kotlu VK-3 potrebno je ispuniti sledeće uslove:

1. Pre početka bilo kakvih radova neophodno je izvršiti kompletnu pripremu terena sa svim proračunima nosivosti kрана i proračun nosivosti tla.
2. Izvršiti kompletno rasčišćavanje terena, uklanjanje svih barijera i prepreka koje onemogućavaju da se posao izvrši bez ikakvih smetnji
3. Montaža kрана na poziciju iz koje se može demontirati i montirati cevovodi (koristeći jednu poziciju )
4. Dizalica mora imati odgovarajuće ateste kao i nosivost koja je neophodna da bi se posao izvršio.
5. Iskusi dizaličari sa ozbiljnom referenc listom na ovakvoj vrsti poslova
6. Prilaganje atesta, i uverenja o izvršenim poslovima tokom predhodnih poslova.
7. Praćenje projekta i njegova dinamika od strane odgovornog lica unutar poslovne organizacije (kvalifikovanog)
8. Dizalice nosivosti veće od > 5 t
9. Odgovarajući alati za demontažu i montažu cevovoda sa neophodnim atestima (sajle, molotne, jarmovi, specijalni alati).

#### **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 resura. Voda koja se koristi u procesu, uzima se iz postojeće pripreme vode (koja sirovu vodu uzima iz reke Save, preko vodozahvata nakon čega se vrši mehaničko čišćenje, dekarbonizacija, filtriranje u peščanim filterima, omekšavanje u jonoizmenjivačkim kolonama kao i termička deegazacija vode čime se postiže potreban kvalitet vode). Priprema vode snabdeva sve kotlove i toplovodnu mrežu pripremljenom vodom.



Pored osnovnog energenta prirodnog gasa toplana "Novi Beograd" koristi i tečno gorivo, koje se lageruje u 5 skladišnih rezervoara:  $R1=R2=5000\text{m}^3$ ,  $R3=R4=2500\text{m}^3$ ,  $R8=10.000\text{m}^3$  i 3 radna rezervoara:  $R6=300\text{m}^3$ ,  $R7=100\text{m}^3$  i  $R10=500\text{m}^3$ .

Vrelvodni kotao VK-3 proizvođača "Simmering Grac Pauker AG" čija se sanacija i adaptacija cevovoda planira je kotao utilizator, koji u zimskom grejnom periodu radi sa tečnim gorivom mazutom. Kotao je povremeno u radu, kada preostali kotlovi na gas (od VK-4 do VK-8) u toplani "Novi Beograd" ne mogu da zadovolje potrebe za toplotnom energijom ili u slučaju prekida snabdevanja gasom.

**d) stvaranje otpada (sa procenom vrste i količine otpadnih materija);**

**Čvrsti otpad:**

Građevinski 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.

Čvrst otpad, prethodno razvrstan prema kategorijama, će se preko ovlašćenih operatera odnositi i odlagati na deponiju ili će se predavati na dalji tretman.

Vrste i količine otpada koje mogu nastati tokom izvođenja radova dati su u Tabeli 2.

**Tabela 2. Lista otpada koji nastaje ili može nastati prilikom izvođenja radova na sanaciji i adaptaciji**

| Red. broj  | Indeksni broj | Naziv otpada                                                                                             | A S | Napomena                                                                                                                                     | Količine (t) |
|------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>I</b>   | <b>17</b>     | <b>Građevinski otpad i otpad od rušenja (uključujući i iskopanu zemlju sa kontaminiranih lokacija)</b>   |     |                                                                                                                                              |              |
| <b>I-1</b> | <b>17 01</b>  | <b>Beton, cigle, crep i keramika</b>                                                                     |     |                                                                                                                                              |              |
| 1.         | 17 01 07      | Mešavine ili pojedine frakcije betona, cigle, pločice i keramika drugačiji od onih navedenih iz 17 01 06 | Č   | Razbijanje ozide od cigala u cementnom malteru sa delom betona.                                                                              | 0,8          |
| <b>I-2</b> | <b>20 01</b>  | <b>Odvojeno sakupljene frakcije (izuzev 15 01)</b>                                                       |     |                                                                                                                                              |              |
| 1.         | 20 01 40      | Metali                                                                                                   | Č   | Demontaža postojeće opreme toplane, cevovoda, izolacija cevovoda od Al lima, kablova, pumpi, ventila, klapni, metalne konstrukcije, armature | 26           |
| <b>I-3</b> | <b>17 06</b>  | <b>Izolacioni materijali i građevinski materijali koji sadrže azbest</b>                                 |     |                                                                                                                                              |              |
| 1.         | 17 06 04      | Izolacioni materijali drugačiji od onih navedenih u 17 06 01 i 17 06 03                                  | Č   | Demontaža izolacije cevovoda od mineralne vune u toplani. Otpaci od izolacije pri ugradnji.                                                  | 1            |

Pripremni radovi pre početka izvođenja građevinskih i demontažnih radova predviđaju ispuštanje vode iz kotla na siguran i bezbedan način koji onemogućava dolazak vode iz bilo kog dela instalacije.

Predmetni vrelovodni kotao VK-3 čija se sanacija i adaptacija cevovoda planira je povezan preko ekspandera (u kome se ispuštena voda hladi) i preko kanalizacije tehnološke vode na izlivnom mestu br.1. ispušta u reku Savu. Količina vode koja se ispušta iz kotla VK-3 iznosi cca 85 m<sup>3</sup>. Voda se ispušta preko ventila na siguran i bezbedan način maksimalno 15 m<sup>3</sup>/h.

U toku eksploatacije projekta nastaje neopasan komunalni otpad, komercijalni otpad, ambalažni otpad i muljne pogače. Ove vrste otpada nastaju u procesu rada usled boravka radnika, vozača kamionskih cisterni, zatim usled kancelarijskog poslovanja i obavljanja svakodnevnih aktivnosti od strane zaposlenih, dok muljne pogače nastaju u taložniku otpadnih tehnoloških voda pri radu kotlovskog postrojenja. One se prikupljaju i o odvoze na deponiju neopasnog otpada u vidu muljnih pogača.

**e) zagađivanje i izazivanje neugodnosti (vrste emisija koje su rezultat redovnog rada projekta: zagađivanje vode, zemljišta, vazduha, emisija buke, vibracija, svetlosti, neprijatnih mirisa, radijacija i sl);**

U toku izvođenja radova na predmetnom projektu ne očekuje se zagađenje zemljišta, površinskih i podzemnih voda. Predmetnom sanacijom i adaptacijom cevovoda vrelovodnog kotla VK-3 predviđena je zamena spoljnih cevovoda kotla i cevovoda koji ga povezuju u kolektorski sistem cevovodima istih dimenzija i geometrije, a sve u cilju povećanja sigurnosti i pouzdanosti rada kotla VK-3. Cevovodi se zamenjuju zbog dotrajalosti postojećih cevovoda koji su ugrađeni 1964 god. U toku redovnog rada postrojenja neće dolaziti do stvaranja većih količina i novih vrsta emisija u odnosu na postojeće stanje.

U toku redovnog rada, kao i nakon predmetne sanacije i adaptacije, javljaće se sledeće vrste emisija:

Emisija otpadnih materija u vodu

Realizacijom predmetnog projekta ne dolazi do zagađenja voda.

U okviru toplane "Novi Beograd" odnosno pogonskog objekta kotlova VK-1, VK-2 i VK-3, gde će se se izvoditi sanacija i adaptacija cevovoda kotla VK-3, već se javljaju otpadne vode. U toku redovnog rada, nakon realizacije predmetnog projekta, neće nastajati nove veće količine otpadnih voda. Otpadne vode od pranja i regeneracije jonoizmenjivača, otpadne vode od ispiranja pešćanih filtera i posuda za krečno mleko, kao i otpadne vode od odmuljivanja reaktora (brzih izbistrivača) sprovode se do gravitacionog betonskog taložnika i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i mulja, gde se koristi kombinacija fizičkih metoda (dekantacija, taloženje-bistrenje, filtriranje) i fizičko-hemijskih metoda prečišćavanja (koagulacija i flokulacija). Ovako prečišćene vode se ispuštaju u Savu, a muljna filter pogača odlaže se na deponiju neopasnog otpada. Kvalitet otpadnih voda pre ispuštanja u reku Savu je u skladu sa važećom 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



#### 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 „Novi Beograd “. Sa sigurnošću se može zaključiti da eksploatacija projekta neće uticati na narušavanje kvaliteta zemljišta i podzemnih voda, odnosno na njihovo zagađivanje.

#### Buka, vibracija

U toku izvođenja radova može doći do povećanja buke, koje će biti ograničenog vremena trajanja. Prilikom redovnog rada predmetnog projekta emisije buke i vibracija kreću se u granicama dozvoljenim za radni prostor i životnu sredinu.

#### 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, Odeljenje za zaštitu i spasavanje, Beograd. Zaštita objekta od elementarnih nepogoda (seizmički 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).

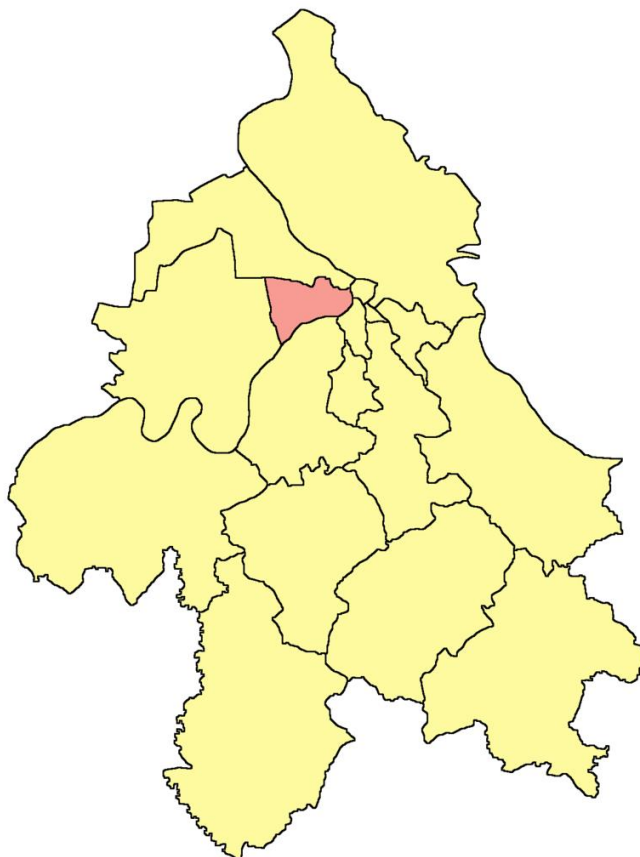
Verovatnoća da dođe do udesnih događaja je veoma mala, obzirom na planirane mere zaštite od požara i zaštite od elementarnih nepogoda.

### 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

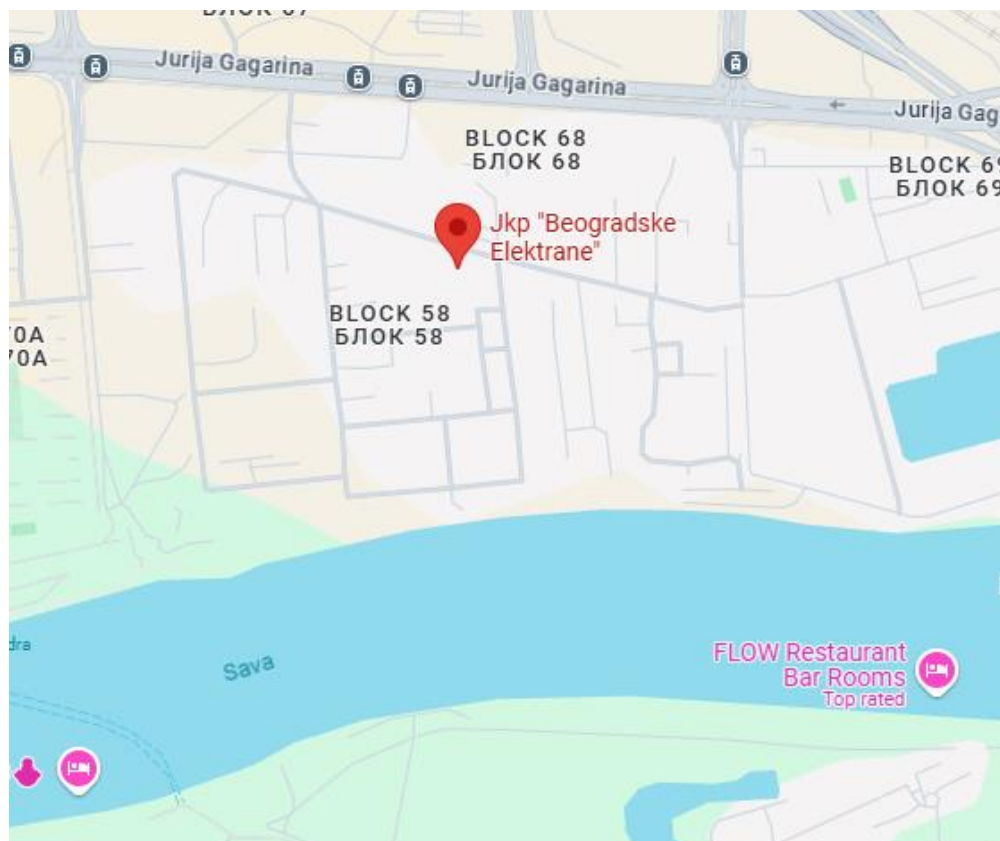
Posmatrano makrolokacijski, predmetna lokacija nalazi se u opštini Novi Beograd u gradu Beogradu. Opština Novi Beograd je jedna od 17 beogradskih opština. Naselje Novi Beograd je izgrađeno nakon Drugog svetskog rata i razvilo se u moderan velegrad. Prostire se na površini od 4096 ha. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine bilo je 214506 stanovnika, a prema podacima sa poslednjeg popisa iz 2022. godine u opštini je živelo 209763 stanovnika. Novi Beograd se nalazi na levoj obali Save. Administrativno, njegov severoistočni deo počinje na desnoj strani Dunava, malo pre ušća Save u Dunav. Nalazi se severozapadno od „starog“ Beograda, sa kojim je spojen putem 6 mostova (Brankov most, Gazela, Stari savski most, Stari, Novi železnički most i Most na Adi). Evropski put E-75 prolazi kroz središte Novog Beograda.



*Slika 1 – Makrolokacija opštine Novi Beograd*

### Mikrolokacija

Predmetni projekat predviđen je u okviru postojeće TO „Novi Beograd“. Toplana se nalazi u Bloku 58 na adresi Savski nasip 11 na Novom Beogradu. U neposrednoj blizini toplane nalazi se naselje Sakura park, Blok 70a, A blok, naselje Belvil, kao i Most na Adi, Savski kej i reka Sava. U neposrednoj blizini toplane nalazi se i Ulica Jurija Gagarina. Od centra Beograda udaljena je oko 5.5 km.

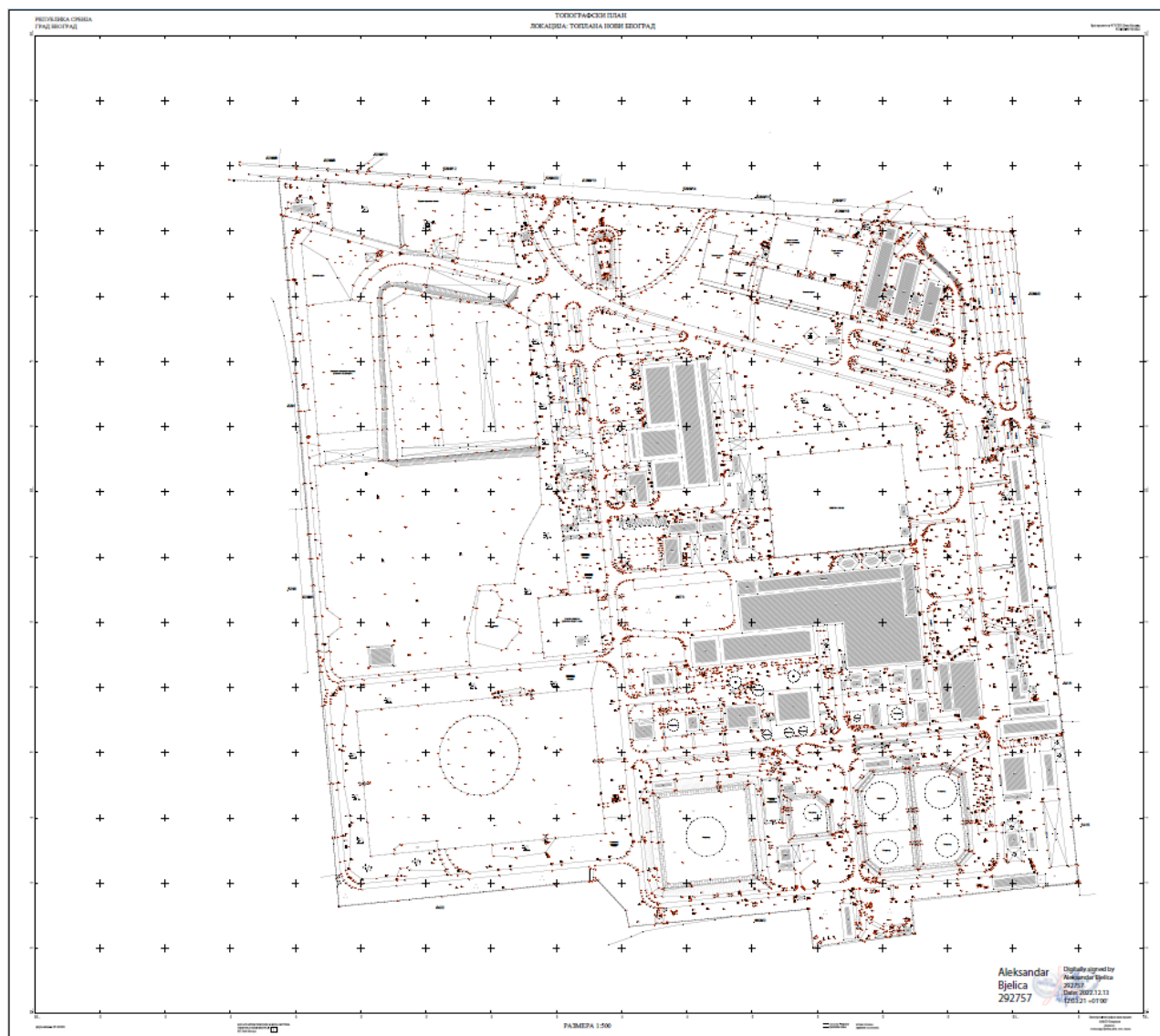


Slika 2 – Mikrolokacija projekta

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

**(a) postojećeg korišćenja zemljišta;**

Realizacija predmetnog projekta predviđena je u okviru postojeće TO „Novi Beograd“ na KP: 6873, KO Novi Beograd.



Slika 3 – Kopija topografskog plana

U poglavlju Prilozi priloženi su:

- Kopija topografskog plana;
- Situacioni plan i crteži iz projekta sanacije i adaptacije cevovoda kotla VK-3

Za predmetni projekat Nosilac projekta će pribaviti Rešenje kojim se odobrava izvođenje radova

**(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.

Novi Beograd se nalazi na levoj obali Save. Administrativno, njegov severoistočni deo počinje na desnoj strani Dunava, malo pre ušća Save u Dunav. Nalazi se severozapadno od „starog“ Beograda, sa kojim je spojen putem 6 mostova (Brankov most, Gazela, Stari savski most, Stari, Novi železnički most i Most na Adi). Evropski put E-75 prolazi kroz središte Novog Beograda.

Glavna fizička osobina Novog Beograda je njegov ravan teren, što predstavlja veliki kontrast starom delu Beograda, koji je izgrađen na 32 brda. Osim Bežanije, svog zapadnog dela, Novi Beograd je

izgrađen na površini koja je u osnovi bila močvara kada je 1948. godine otpočela izgradnja novog grada. Godinama je na Novi Beograd donošen pesak sa dunavskog Malog ratnog ostrva, sve dok od njega nije preostao mali uski pošumljeni pojas zemlje koji postoji i danas.

Ostale geografske odlike Novog Beograda su poluostrvo Mala Ciganlija i ostrvo Ada Međica, oba na Savi i zaliv Zimovnik, koji okružuje Malu Ciganliju, u kom se nalaze objekti brodogradilišta Beograd. Lesne zaravni Bežanijske Kose se nalaze u zapadnom delu opštine, dok u južnom delu protiče kanal Galovica koji se uliva u Savu.

Od svih beogradskih gradskih opština, Novi Beograd ima najviše zelenih površina, ukupno 3,47 km<sup>2</sup> ili 8,5 % svoje površine. Najveći površina parkova otpada na park Ušće. Na Novom Beogradu je 2008. godine otvoren Park Republika Srpska.

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.

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.

**(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**

Na samoj lokaciji predmetnog projekta i u neposrednom okruženju ne nalaze se zaštićena prirodna dobra, retke biljne i životinjske vrste i njihova staništa.

Predmetna lokacija izvođenja projekta nalazi se u okviru postojeće TO „Novi Beograd“.

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.

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 samoj lokaciji i u neposrednom okruženju nema utvrđenih spomenika kulture i dobara koja uživaju prethodnu zaštitu.

U neposrednoj blizini toplane nalazi se naselje Sakura park, Blok 70a, A blok, naselje Belvil, kao i Most na Adi, Savski kej i reka Sava. U neposrednoj blizini toplane nalazi se i Ulica Jurija Gagarina. Od centra Beograda udaljena je oko 5.5 km.

Od vodotokova ističe se reka Sava, na udaljenosti od oko 100m južno od predmetne lokacije.

Severno, istočno i zapadno od predmetne lokacije nalaze se stambeni objekti na udaljenosti od oko 300m.

### 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 sanacija i adaptacija i ugradnja nove opreme, će se realizovati u okviru postojeće TO „Novi Beograd“.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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?                                                                                | DA                                                                                                   | NE- Voda koja se koristi u procesu, uzima se iz postojeće pripreme vode (koja sirovu vodu uzima iz reke Save, preko vodozahvata nakon čega se vrši mehaničko čišćenje, dekarbonizacija, filtriranje u peščanim filterima, omekšavanje u jonoizmenjivačkim kolonama kao i termička deegazacija vode čime se postiže potreban kvalitet vode). Priprema vode snabdeva sve kotlove i toplovodnu mrežu pripremljenom vodom. |
| 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? | NE                                                                                                   | NE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.       | Da li će na projektu tokom izvođenja, rada ili po prestanku rada nastajati čvrsti otpad?                                                                                                                                                                                         | DA<br><br>U toku izvođenja radova (građevinski otpad) i u toku rada komunalni i kancelarijski otpad. | NE<br><br>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.<br><br>Muljne pogače se odvoze na deponiju ovlašćenog operatera                                                                                                                                                                     |



| Red. br. | Pitanje                                                                                                                                                                                                                                                        | DA/NE Kratak opis projekta?                                                                           | Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto? |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 5.       | Da li će na projektu dolaziti do ispuštanja zagađujućih materija ili bilo kakvih opasnih, otrovnih ili neprijatnih materija u vazduh?                                                                                                                          | NE                                                                                                    | NE                                                   |
| 6.       | Da li će projekat prouzrokovati buku i vibracije, ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnog zračenja?                                                                                                                                       | DA<br>Buka u toku izvođenja                                                                           | NE                                                   |
| 7.       | Da li projekat dovodi do rizika od kontaminacije zemljišta ili vode ispuštenim zagađujućim materijama na tlo ili u površinske ili podzemne vode?                                                                                                               | NE<br><br>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 zagađene 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                                                   |



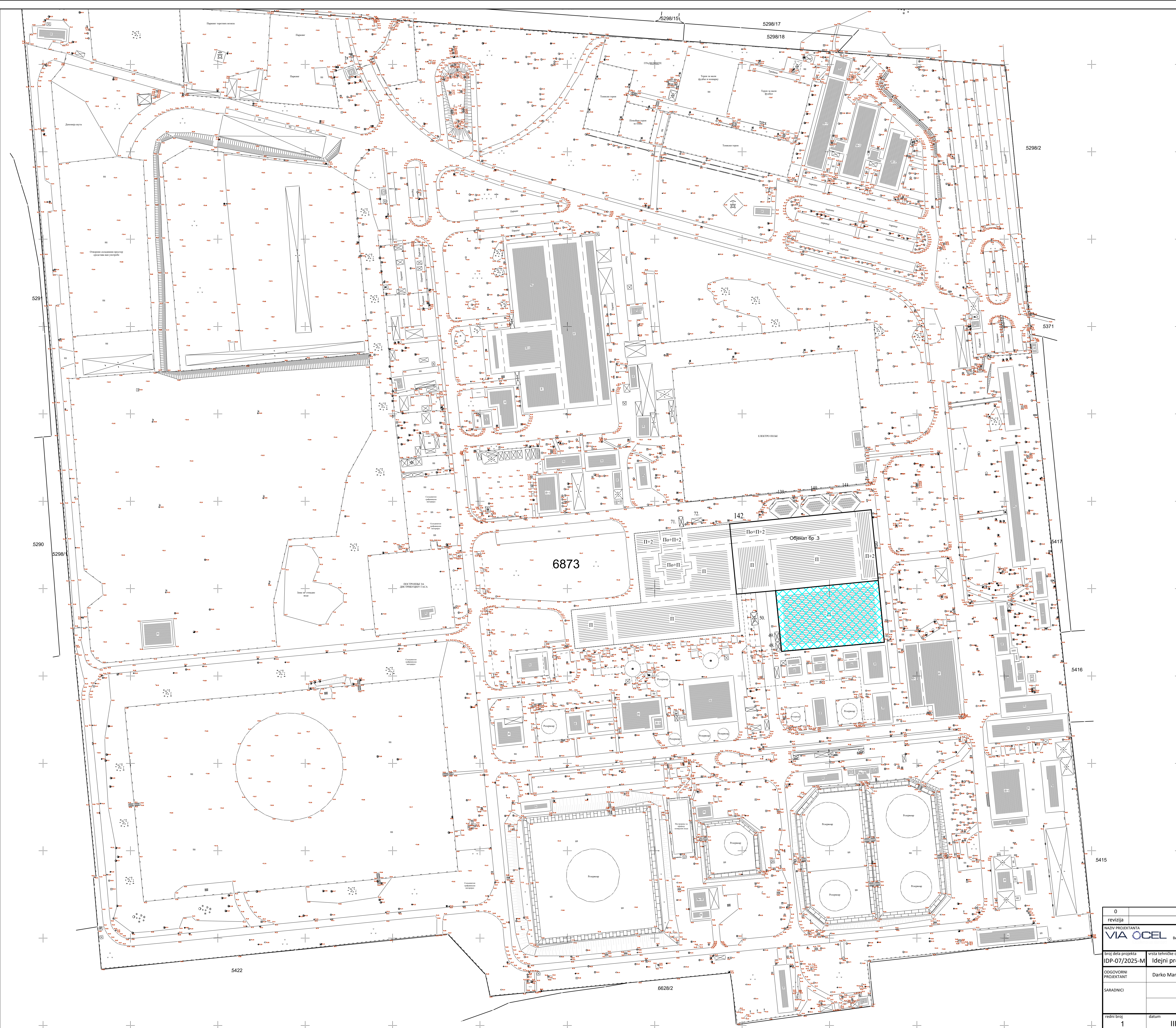
| Red. br. | Pitanje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DA/NE Kratak opis projekta? | Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto? |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| 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                          | 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 gustom naseljenosti ili izgrađenosti koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?                                                                                                                                                                                              | NE                          | NE                                                   |
| 24.      | Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja zauzetih specifičnim (osetljivim) korišćenjima zemljišta, na primer bolnice, škole, verski objekti, javni objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?                                                                                                                                | NE                          | NE                                                   |

| Red. br.                                                                                                                          | Pitanje                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DA/NE Kratak opis projekta? | Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto? |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| 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: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                                      |



INVESTITOR

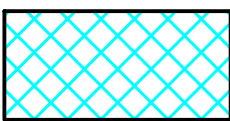




Površina K.P. 6873 = 303.094,0 m<sup>2</sup>

Površina dela pogonskog objekta  
**Objekat br. 3** = 5.427 m<sup>2</sup>

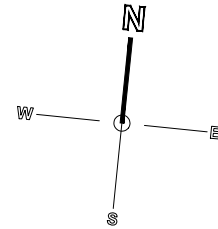
Površina dela pogonskog objekta  
kotlova VK-1, VK-2 i VK-3  
i pumparnice u zoni radova = 2.079 m<sup>2</sup>



**ZONA RADOVA -**  
**SANACIJE I ADAPTACIJE**  
**CEVOVODA KOTLA VK-3**

|                                                    |                          |                                                                                                     |                                       |                     |
|----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 0                                                  | početno izdanje          | III 2025                                                                                            | Danko Marić , dipl.inž.maš            |                     |
| revizija                                           | opis revizije            | datum                                                                                               | odgovorni projektant                  | potpis              |
| NAZIV PROJEKTANTA<br><b>VIA OCEL</b>               |                          | NAZIV INVESTITORA<br><b>JKP "BEOGRADSKA ELEKTRENA" BEOGRAD</b>                                      |                                       |                     |
| Broj dela projekta<br><b>IDP-07/2025-M</b>         |                          | Sanacija i adaptacija cevovoda na vrelovodnom kotlu<br>VK-3 snage 105 MW, KP 6873 - KO Novi Beograd |                                       |                     |
| ODGOVORNI PROJEKTANT<br>Danko Marić , dipl.inž.maš |                          | OZNAKA I NAZIV DELA PROJEKTA<br><b>6-PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA</b>                             |                                       |                     |
| SARADNICI                                          |                          | NAZIV CRTEŽA<br><b>SITUACIJA</b>                                                                    |                                       |                     |
| redni broj<br><b>1</b>                             | datum<br><b>III 2025</b> | razmera<br><b>1:1000</b>                                                                            | broj crteža<br><b>012.00.01.01.01</b> | format<br><b>A1</b> |





Površina K.P. 6873 = 303.094,0 m<sup>2</sup>

Površina dela pogonskog objekta - **Objekat br. 3** = 5.427 m<sup>2</sup>

Površina dela pogonskog objekta VK-1, VK-2 i VK-3  
i pumparnice u zoni radova = 2.079 m<sup>2</sup>

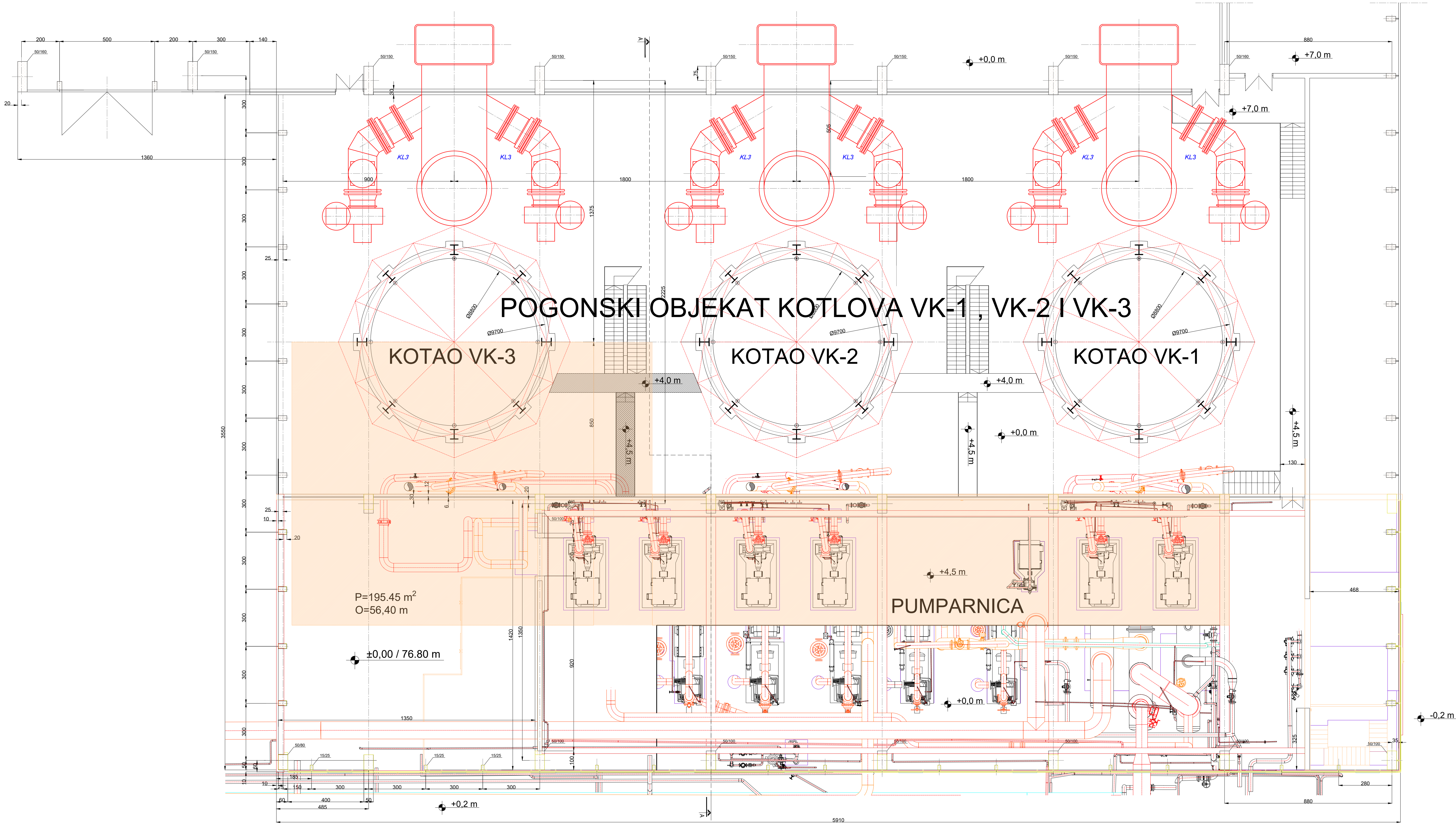
|                                                                                                                                      |                                                        |                         |                                                                                                                          |                           |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|
| 0                                                                                                                                    | početno izdanje                                        |                         | III 2025                                                                                                                 | Darko Marić, dipl.inž.maš |        |
| revizija                                                                                                                             | opis revizije                                          |                         | datum                                                                                                                    | odgovorni projektant      | potpis |
| NAZIV PROJEKTANTA<br><b>VIA OCEL</b><br>EuroInženjering is standard                                                                  |                                                        |                         | NAZIV INVESTITORA<br><b>JKP "BEOGRADSKE ELEKTRANE" BEOGRAD</b><br>Beograd, Savski nasip br. 11                           |                           |        |
| VIA OCEL d.o.o. Beograd<br>Beograd-Stari grad, Tadeuša Kočića 56<br>MB: 17306654, PIB: 100083607<br>+381 11 6557 930, www.viaocel.rs |                                                        |                         |                                                                                                                          |                           |        |
| broj dela projekta<br><b>IDP-07/2025-M</b>                                                                                           | vrsta tehničke dokumentacije<br><b>Idejni projekat</b> | oznaka<br><b>IDP</b>    | NAZIV OBJEKTA<br><b>Sanacija i adaptacija cevovoda na vrelovodnom kotlu VK-3 snage 105 MW, KP 6873 - KO Novi Beograd</b> |                           |        |
| ODGOVORNI PROJEKTANT                                                                                                                 | Darko Marić, dipl.inž.maš                              | paraf                   |                                                                                                                          |                           |        |
| SARADNICI                                                                                                                            |                                                        |                         | OZNAKA I NAZIV DELA PROJEKTA<br><b>6-PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA</b>                                                  |                           |        |
|                                                                                                                                      |                                                        |                         | NAZIV CRTEŽA<br><b>GLAVNI POGONSKI OBJEKAT - situacija</b>                                                               |                           |        |
| redni broj<br><b>2</b>                                                                                                               | datum<br><b>III 2025</b>                               | razmera<br><b>1:200</b> | broj crteža<br><b>012.00.01.01.02</b>                                                                                    | format<br><b>A1</b>       |        |







PROSTOR ZA SMEŠTAJ TURBINA



PROSTOR U KOME SE VRŠI  
SANACIJA I ADAPTACIJA  
CEVOVODA

Površina K.P. 6873 = 303.094,0 m<sup>2</sup>

Površina dela pogonskog objekta - **Objekat br. 3** = 5.427 m<sup>2</sup>

Površina dela pogonskog objekta VK-1, VK-2 i VK-3  
i pumparnice u zoni radova = 2.079 m<sup>2</sup>

|                                                                                                                                      |                                                 |                  |                                                                                                                  |                           |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|
| 0                                                                                                                                    | početno izdanje                                 |                  | III 2025                                                                                                         | Danko Marić, dipl.inž.maš |        |
| revizija                                                                                                                             | opis revizije                                   |                  | datum                                                                                                            | odgovorni projektant      | potpis |
| NAZIV PROJEKTANTA<br><b>VIA OCEL</b><br>EcoInno is a standard                                                                        |                                                 |                  | NAZIV INVESTITORA<br><b>JKP "BEOGRADSKKE ELEKTRANE" BEOGRAD</b><br>Beograd, Savski nasip br. 11                  |                           |        |
| VIA OCEL d.o.o. Beograd<br>Beograd-Stari grad, Tadeuša Kožuke 56<br>MB: 17395654, PIB: 100058807<br>+381 11 6557 930, www.viaocel.rs |                                                 |                  |                                                                                                                  |                           |        |
| broj dela projekta<br>IDP-07/2025-M                                                                                                  | vrsta tehničke dokumentacije<br>Idejni projekat | oznaka<br>IDP    | NAZIV OBJEKTA<br>Sanacija i adaptacija cevovoda na vrelvodnom kotlu VK-3 snage 105 MW , KP 6873, KO Novi Beograd |                           |        |
| ODGOVORNI PROJEKTANT                                                                                                                 | Danko Marić, dipl.inž.maš                       | paraf            | OZNAKA I NAZIV DELA PROJEKTA<br>6-PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA                                                 |                           |        |
| SARADNICI                                                                                                                            |                                                 |                  | NAZIV CRTEŽA<br>OSNOVA                                                                                           |                           |        |
| redni broj<br>4                                                                                                                      | datum<br>III 2025                               | razmera<br>1:100 | broj crteža<br>06.00.01.01.02                                                                                    | format<br>A1              |        |

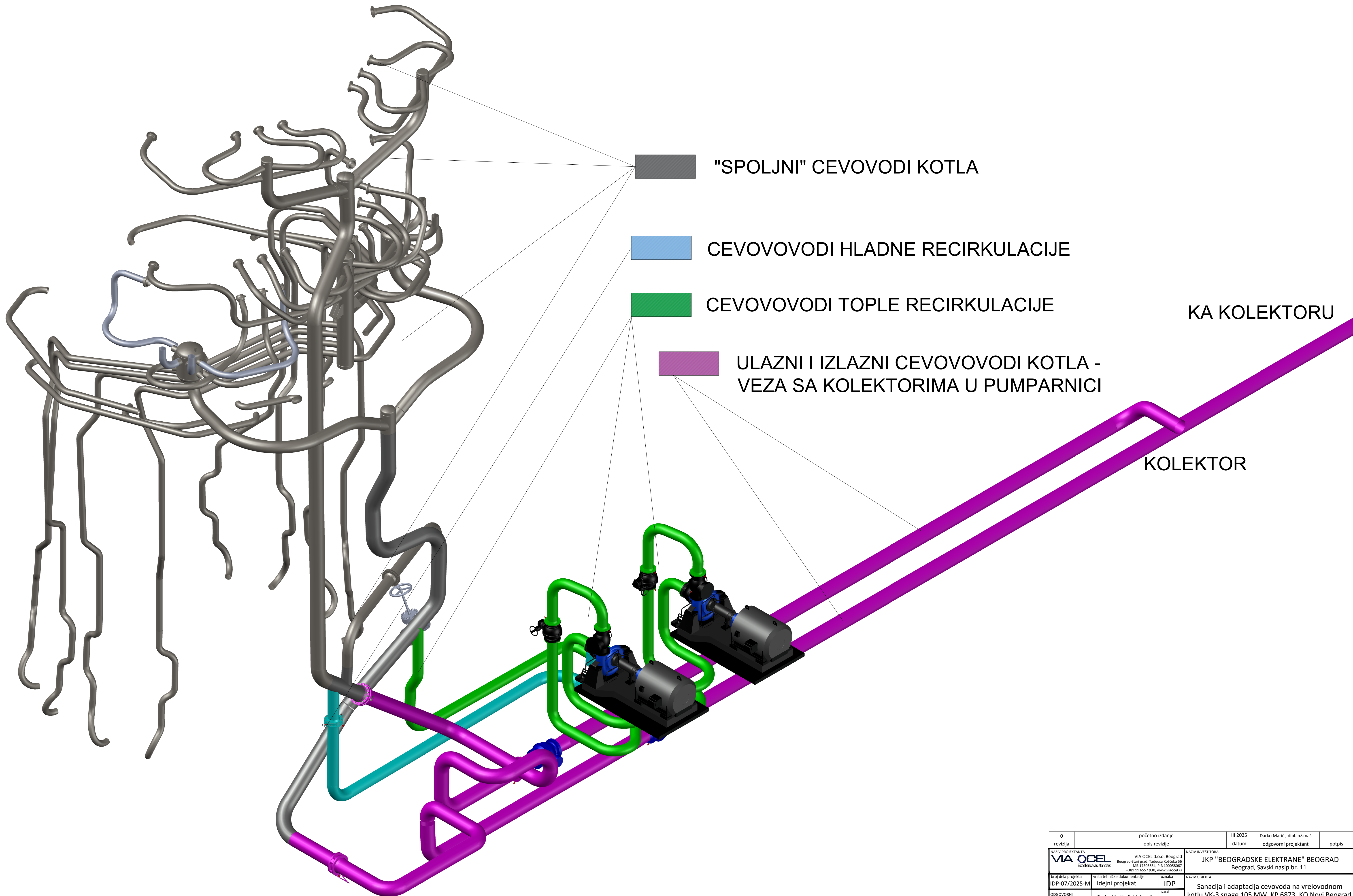




PROSTOR U KOME  
SE VRŠI SANACIJA  
I ADAPTACIJA

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                                                          |                           |                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                                                                                                                                                                                                                                               | početno izdavanje | III 2025                                                                                 | Danko Marić, dipl.inž.maš |                                                                                                                  |
| revizija                                                                                                                                                                                                                                        | opis revizije     | datum                                                                                    | odgovorni projektant      | potpis                                                                                                           |
| NAZIV PROJEKTANTA<br> VIA OCEL d.o.o. Beograd<br>Beograd-Štari grad, Tadeuša Kočkača 56<br>MB 27056564, PIB 100058067<br>+381 11 6557 930, vwww.viaocel.rs |                   | NAZIV INVESTITORA<br>JKP "BEOGRADSKJE ELEKTRANE" BEOGRAD<br>Beograd, Savski nasip br. 11 |                           |                                                                                                                  |
| broj dela projekta<br>IDP-07/2025-M                                                                                                                                                                                                             |                   | vrsta tehničke dokumentacije<br>Iđejni projekat                                          | oznaka<br>IDP             | NAZIV OBJEKTA<br>Sanacija i adaptacija cevovoda na vrelovodnom kotlu VK-3 snage 105 MW, KP 6873, KO Novi Beograd |
| ODGOVORNI PROJEKTANT<br>Danko Marić, dipl.inž.maš                                                                                                                                                                                               |                   | OZNAKA I NAZIV DELA PROJEKTA<br>6-PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA                         |                           |                                                                                                                  |
| SARADNICI<br>(empty)                                                                                                                                                                                                                            |                   | NAZIV CRTEŽA<br>PRESEK A-A                                                               |                           |                                                                                                                  |
| redni broj                                                                                                                                                                                                                                      | datum             | razmera                                                                                  | broj crteža               | format                                                                                                           |
| 5                                                                                                                                                                                                                                               | III 2025          | 1:50                                                                                     | 06.00.01.01.03            | A1                                                                                                               |





|                                        |                 |                              |         |                                                |                                                   |               |        |
|----------------------------------------|-----------------|------------------------------|---------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|--------|
| 0                                      | početno izdanje |                              |         | III 2025                                       | Darko Marić, dipl.inž.maš                         |               |        |
| revizija                               | opis revizije   |                              |         | datum                                          | odgovorni projektant                              |               | potpis |
| NAZIV PROJEKTANTA                      |                 |                              |         | NAZIV INVESTITORA                              |                                                   |               |        |
| VIA OCEL                               |                 |                              |         | JKP "BEOGRADSKJE ELEKTRANE" BEOGRAD            |                                                   |               |        |
| Beograd-Stari grad, Tadeuša Košućka 56 |                 |                              |         | Beograd, Savski nasip br. 11                   |                                                   |               |        |
| Excelentno se štampalo                 |                 |                              |         |                                                |                                                   |               |        |
| +381 11 6557 939                       |                 |                              |         | www.viaocel.rs                                 |                                                   |               |        |
| Broj dela projekta                     |                 | Vrsta tehničke dokumentacije |         | oznaka                                         |                                                   | NAZIV OBJEKTA |        |
| IDP-07/2025-M                          | Idejni projekat |                              | IDP     | Sanacija i adaptacija cevovoda na vrelodvodnom |                                                   |               |        |
| ODGOVORNI PROJEKTANT                   |                 | Darko Marić, dipl.inž.maš    |         | paraf                                          | kotlu VK-3 snage 105 MW, KP 6873, KO Novi Beograd |               |        |
| SARADNICI                              |                 |                              |         | OZNAKA I NAZIV DELA PROJEKTA                   |                                                   |               |        |
|                                        |                 |                              |         | 6-PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA               |                                                   |               |        |
|                                        |                 |                              |         | NAZIV CRTEŽA                                   |                                                   |               |        |
|                                        |                 |                              |         | CEVOVODI - predmet sanacije i adaptacije       |                                                   |               |        |
| redni broj                             | datum           |                              | razmera |                                                | broj crteža                                       |               | format |
| 6                                      | III 2025        |                              |         |                                                | 06.00.01.01.04                                    |               | A1     |



## 6.1. NASLOVNA STRANA

### 6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Investitor / Naručilac: JKP "BEOGRADSKE ELEKTRANE" BEOGRAD  
11070 Beograd, Savski nasip br. 11

Objekat: **Sanacija cevovoda kotla VK-3 fab.br.4373,  
u TO "Novi Beograd" u Beogradu**  
ul. Savski nasip br.11, KP 6873 ; K.O.Novi Beograd

Vrsta tehničke dokumentacije: **(IDP) Idejni projekat**

Naziv i oznaka dela projekta: **6 – Mašinski projekat**

Za građenje / izvođenje radova: **Sanacija i adaptacija cevovoda kotla VK-3  
fab.br.4373**

Projektant: VIA OCEL d.o.o. Beograd  
Beograd - Stari Grad, Tadeuša Košćuška 56

Odgovorno lice projektanta: Darko Marić

  
Potpis  
Elektronski sertifikat

Glavni projektant: Darko Marić, dipl.maš.inž.  
Broj licence: 330 E013 06

  
Potpis  
Elektronski sertifikat

Broj tehničke dokumentacije: **IDP-07/2025**  
Broj dela projekta: **IDP-07/2025-M**  
Mesto i datum: Beograd, IV 2025.



## 6.2. SADRŽAJ

### 6.2.1. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

| R. br. | Delovi tehničke dokumentacije  | Broj dela projekta |
|--------|--------------------------------|--------------------|
| 0      | GLAVNA SVESKA                  | IDP-07/2025-0      |
| 6      | PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA | IDP-07/2025-M      |

**6.2.2 SADRŽAJ PROJEKTA**

Strana

6.1. NASLOVNA STRANA

1

6.2. SADRŽAJ

2

6.2.1. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

3

6.2.2. SADRŽAJ PROJEKTA

3

6.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

4

6.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

5

6.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

6

6.5.1. TEHNIČKI OPIS

7

6.5.2. MERE ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE

14

6.5.3. DEMONTAŽA I MONTAŽA CEVOVODA

17

6.5.4. OPŠTI USLOVI

18

6.5.5. TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

22

6.5.6. PRILOG O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU

40

6.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

43

6.6.1. PROCENJENA VREDNOST RADOVA

44

6.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

61

red.br.

Naziv crteža

Razmera

Broj crteža

1

Situacija

1:1000

012.00.01.01.01

2

Glavni pogonski objekat - Situacija

1:200

012.00.01.01.02

3

Tehnološka šema TO “Novi Beograd”

-

06.00.01.00.01

4

Osnova

1:100

06.00.01.01.02

5

Presek A-A

1:50

06.00.01.01.03

6

CEVOVODI – predmet sanacije i adaptacije

-

06.00.01.01.04

6.8. ARHIVSKI PROJEKAT

67

## REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128 Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS" br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/2013 – odluka US, 132/14, 145/2014-72, 83/2018-18, 31/2019-9, 37/2019-3, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS" br. 96/2023) kao:

### ODGOVORNI PROJEKTANT

Za izradu Idejnog projekta (IDP) za **Sanaciju i adaptaciju cevovoda kotla VK-3 fab.br.4373 u TO "Novi Beograd"**, u Beogradu ul. Savski nasip br. 11, KP 6873 ; K.O. Novi Beograd, određuje se:

**Darko Marić, dipl.inž.maš..... broj licence IKS 330 E013 06**

Projektant:

VIA OCEL d.o.o. Beograd  
Beograd - Stari Grad, Tadeuša Košćuška 56

Odgovorno lice:

Direktor, Darko Marić, dipl.inž.maš



Potpis

Broj dela projekta:

**IDP-07/2025-M**

Mesto i datum:

Beograd, IV 2025.



#### 6.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Odgovorni projektant **Idejnog projekta** za sanaciju i adaptaciju cevovoda kotla VK-3 fab.br.4373, u TO "Novi Beograd", ul. Savski nasip br. 11, na KP 6873, K.O.Novi Beograd

Darko Marić, dipl.inž.maš.

#### IZJAVLJUJEM

1. da je **Idejni projekat** izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant IDP:

**Darko Marić, dipl.inž.maš.**

Broj licence:

**broj licence IKS 330 E013 06**



Potpis

Broj tehničke dokumentacije:

**IDP-07/2025-M**

Mesto i datum:

Beograd, IV 2025.

## **6.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

## 6.5.1. TEHNIČKI OPIS

### UVOD

JKP "Beogradske elektrane" je preduzeće koje se bavi proizvodnjom i distribucijom toplotne energije na teritoriji grada Beograda.

Toplana "Novi Beograd" podmiruje potrebe za toplotnom energijom za grejanjem potrošača na teritoriji opštine "Novi Beograd", dela opštine "Zemun" kao i opštine "Savski Venac" (Desna Savska Padina).

U toplani "Novi Beograd", ugrađeno je ukupno osam (8) vrelovodnih kotlova sledećih toplotne snage kako je dato u Tabeli :

| Oznaka Kotla | Proizvođač/Isporučilac   | Tip kotla  | Nazivna snaga MJ/s | Vrsta goriva | God. puštanja u rad |
|--------------|--------------------------|------------|--------------------|--------------|---------------------|
| VK-1         | Simmering Grac Pauker AG | utilizator | 105                | Mazut        | 1965                |
| VK-2         | Simmering Grac Pauker AG | utilizator | 105                | Mazut        | 1965                |
| VK-3         | Simmering Grac Pauker AG | utilizator | 105                | Mazut        | 1965                |
| VK-4         | Đuro Đaković             | VTG-9      | 116                | Mazut/gas    | 1977                |
| VK-5         | Đuro Đaković             | VTG-9      | 116                | Mazut/gas    | 1977                |
| VK-6         | MINEL                    | TE-400     | 116                | Mazut/gas    | 1988                |
| VK-7         | MINEL                    | TE-400     | 116                | Mazut/gas    | 1991                |
| VK-8         | KIRKA SURİ               |            | 140+7              | Gas          | 2010                |

Vrelovodni kotao VK-3 proizvođača "Simmering Grac Pauker AG" čija se sanacija i adaptacija cevovoda planira je kotao utilizator, koji u zimskom grejnom periodu radi sa tečnim gorivom mazutom. Kotao je povremeno u radu, kada preostali kotlovi na gas (od VK-4 do VK-8) u toplani "Novi Beograd" ne mogu da zadovolje potrebe za toplotnom energijom.

**Karakteristike vrelovodnog kotla utilizatora VK-3 (po dokumentaciji kotla) proizvođača "Simmering-Grac", koji kao jedino gorivo koristi mazut su:**

- nazivna snaga kotla.....105 MW
- minimalna snaga kotla.....50 MW
- temp. režim rada kotla( $t_{ul}/t_{iz.}$ ).....130/180 °C
- radni pritisak kotla.....16 bar (pri 180 °C)
- maksimalni pritisak kotla..... 25 bar
- zagrevna površina kotla ..... 7250 m<sup>2</sup>
- zapremina kotla..... 85 m<sup>3</sup>
- grupa kotla prema SRPS M E2.022.... IV
- godina izrade.....1965



Kotao VK-3 je kotao levog dela toplane "Novi Beograd" i povezan je u sistem TO "Novi Beograd" preko kotlovskog kolektora (poz.18) u kome se održava pritisak od 15 bar (nadpritisak) i potisnog kolektora cirkulacionih pumpi (poz.23) u kome vlada pritisak od 18,5 bar nadpritiska. U prilogu ovog projekta je priložena šema TO "Novi Beograd".

Vrelovodni kotao VK-3 je originalno projektovani za rad sa turbinom koja je kao gorivo koristila benzin. Rekonstrukcijom vrelovodnih kotlova levog dela (VK-1 do VK-3) koja je izvedena pre više od 25 godina demontirane su turbine i u telo kotla su ugrađeni gorionici koji kao gorivo koriste tečno gorivo mazut. Gorionici su ugrađeni na koti + 5,00 m, a pristup gorionicima i pratećoj opremi i armaturi je obezbeđen preko platforme.

Obzirom da je od ugradnje kotla VK-3 prošlo preko 60 godina pristupilo se sanaciji i adaptaciji cevovoda kotla VK-3 koji su predmet ovog projekta.

### **DISPOZICIJA VRELOVODNOG KOTLA VK-3, OPREME I PRATEĆIH CEVOVODA**

Vrelovodni kotlovi levog dela **VK-1, VK-2 i VK-3 (čija je sanacija i adaptacija cevovoda predmet ovog projekta)** kao i pripadajuće pumpe tople recirkulacije nalaze se delu glavnog pogonskog objekta dimenzija cca 35,25 x 59 m - površine 2079 m<sup>2</sup>.

Vrelovodni kotlovi VK-1, VK-2 i VK-3 su smešteni u zasebnom delu pogonskog objekta, koji je zidom odvojen od pumparnice i u kojoj se nalaze pripadajuće cirkulacione pumpe tople recirkulacije. U pumparnici su na koti +0,00 smeštene i cirkulacione pumpe mreže Cp-1 do Cp-5, koje omogućavaju cirkulaciju vode kroz vrelovodne kotlove VK-1, VK-2 i VK-3 u toplani "Novi Beograd" i kroz mrežu potrošača toplotne energije na magistralama M-3 i M-4.

Cirkulacione pumpe tople recirkulacije se u objektu pumparnice nalaze na etaži - na koti +4,5 m ( iza zida koji razdvaja pogonski objekat i pumparnicu). Pumpe su povezane usisnim i potisnim cevovodom tople recirkulacije M4 - DN350 PN25 sa izlaznim cevovodom kotla M1 - DN450 PN25 i ulaznim cevovodom kotla M2 - DN450 PN25.

Visina objekta pumparnice u kome su smeštene cirkulacione pumpe mreže (levi deo), pumpe tople recirkulacije kao i pripadajući kolektori, cevovodi i armatura iznosi 11,6 m.

**Ulazni i izlazni cevovod kotla VK-3 sa pratećim cevovodima** se jednim svojim delom nalaze unutar pogonskog dela objekta za smeštaj kotlova VK-1, VK-2 i VK-3 i to od kote +2,25 do kote +10,00 m (visina pogonskog dela objekta iznosi 10 m), a drugim delom se penju na čeličnu konstrukcije kotla i dalje njom idu do kote +27,00 (ulaz u gornji eko paket) i kote +21,20 m (osna visina izlaznog kolektora kotla).

**Cevovod tople recirkulacije M4** veličine DN350 PN25 vrelovodnog kotla VK-3 se odvaja iz izlaznog cevovoda kotla M2 (u glavnom pogonskom objektu) i prolazi kroz zid u prostoriju pumparnice ispod kote platforme +4,5 m (na kojoj se nalaze cirkulacione pumpe tople recirkulacije).

Zatim se cevovod tople recirkulacije "penje" - prolazi kroz ploču platforme čineći "labudov vrat" i povezuje se na usisne priрубnice pumpi. Potisni cevovod tople recirkulacije se vraća istom trasom u pogonski deo objekta gde se priključuje na ulazni cevovod kotla.

Cevovod hladne recirkulacije M3 veličine DN300 PN25 se nalazi u pogonskom objektu za smeštaj kotlova VK-1, VK-2 i VK-3. Cevovod hladne recirkulacije povezuje povratni cevovod kotla M1 sa izlaznim cevovodom kotla M2 čime se ostvaruje regulacija odlazne temperature vode.

### **CIRKULACIJA VODE U VRELOVODNOM KOTLU VK-3**

Povratna topla voda iz mreže potrošača ulazi u vrelovodni kotao VK-3 preko ulaznog cevovoda kotla M-1 veličine DN450 PN25. Cevovod se zatim račva na levu i desnu stranu i preko pripadajućih cevovoda se povezuje na gornje kolektore EKO paketa koji se nalaze na koti +27,0 m (ulaz u gornji EKO paket).

Vrelovodni kotao VK-3 je kotao utilizator koji ima dva eko paketa i to gornji i donji EKO paket.

Povratna voda prvo prolazi kroz cevovode gornjeg EKO paketa gde se voda dogreva, a zatim se preko izlaznih kolektora EKO paketa (koji se nalaze na koti +22,3 m sa leve i desne strane kotla) i preko pripadajućih cevovoda voda distribuira do vertikalnog kolektora. Vertikalni kolektor u gornjoj zoni prikuplja vodu iz gornjeg EKO paketa. Iz donje zone vertikalnog kolektora izlaze po četiri (4) cevovoda (levo i desno) koji idu pored tela kotla (oslanjajući se pritom na čeličnu konstrukciju kotla). Ovi cevovodi distribuiraju vodu do donjeg prstenastog kolektora ložišta kotla koji se nalazi na koti +2,25 m u pogonskom objektu. Priključci se nalaze bočno sa obe strane konstrukcije kotla.

U ložištu, odnosno u kotlovskim cevovodima ložišta se voda zagreva, a zatim ide do goreg prstenastog kolektora ložišta kotla, koji je preko spoljnih cevovoda (sa leve i desne strane) povezan sa ulaznim kolektorom donjeg EKO paketa koji se nalazi na koti +16,62 m.

Voda prolazi kroz cevovode donjeg EKO paketa gde se dodatno zagreva, a zatim se preko izlaznih kolektora donjeg EKO paketa (koji se nalaze na koti +21,20 m) i pripadajućih izlaznih cevovoda donjeg EKO-a povezuju na rasteretne sudove - leve i desne strane.

Rasteretni sudovi (koji su opremljeni sa po dva ventila sigurnosti) su svojim izlaznim cevovodom spojeni preko zajedničke račve i dalje čine jedan zajednički cevovod - izlazni cevovod kotla. Vrela voda temperature oko 180 °C ide nazad preko izlaznog kotlovskog cevovoda M-2 veličine DN450 PN25 kroz krovnu ploču i dalje kroz pogonski objekat ka kotlovskom kolektoru poz. 18 gde se dalje distribuira ka potrošačima.

Ulazni i izlazni cevovod kotla sa pratećim cevovodima se jednim svojim delom nalaze unutar pogonskog dela objekta za smeštaj kotlova VK-1, VK-2 i VK-3, a drugim delom se penju na čeličnu konstrukciju kotla i njom idu do kote +27,00 m (ulaz u gornji eko paket), odnosno do +21,20 m (osna visina izlaznog kolektora donjeg EKO paketa).

U samom pogonskom objektu kotlova VK-1, VK-2 i VK-3 su ulazni i izlazni cevovod povezani preko cevovoda hladne recirkulacije i cevovoda tople recirkulacije.

Cevovod tople recirkulacije M4 veličine DN350 PN25 vrelovodnog kotla uzima vrelu vodu iz izlaznog cevovoda kotla M2, a zatim pomoću cirkulaciona pumpe tople recirkulacije i potisnog cevovoda tople recirkulacije istu vraća u ulazni cevovod kotla M1. Time se omogućava zaštita kotla od niske ulazne temperature vode.

Cevovod hladne recirkulacije M3 veličine DN300 PN25 povezuje povratni cevovod kotla M1 i izlazni cevovod kotla M2. Preko cevovoda hladne recirkulacije deo tople vode iz povratnog cevovoda M1 se vraća u izlazni cevovod kotla M2, čime je omogućeno mešanje izlazne vode kotla na zadatu odlaznu temperaturu.

### **NOSEĆA KONSTRUKCIJA KOTLA I OSLANJANJE CEVOVODA**

Svi cevovodi koji su predmet sanacije i adaptacije su oslonjeni preko oslonaca **na čeličnu konstrukciju kotla** koja nosi konstrukciju ložišta kotla i EKO-a (cevnih panela), konstrukciju dimnjaka kao i prateću opremu i armaturu. Čelična konstrukcija se sastoji od stubova izrađenih od lima - zavarenih "I" profila, raspoređenih u osnovi u vidu osmougaonika. Veza ovih stubova za temeljnu konstrukciju kotla je uklještena. Svi stubovi su međusobno bočno povezani spregovima, tako da čine jednu krutu prostornu celinu. Na koti +28.50 m stubovi su međusobno povezani poligonalnom "naglavnom" gredom, takođe izrađenom u vidu zavarenog limenog nosača sandučastog poprečnog preseka.

Postojeća čelična konstrukcija dimnjaka koja se nosi na čeličnoj konstrukciji sastoji se od tri dela. Predmetna konstrukcija nije predmet ovog projekta pa se dalje u tekstu neće spominjati.

Završna kota dimnjaka je na koti +80.00 m.

Pristup spoljnim cevovodima kotlova ostvaruje se preko opslužnih platformi u samom pogonskom objektu kao i preko krovne ploče i platformi iznad nivoa betonske ploče.

U pogonskom objektu se pristupna platforma se nalazi na koti +3,915 , dok se na nivou iznad ploče postoje platforme na +16,20 m , +20,25 m , + 24,30 m , +28, 5 m.

Konstrukcija postojećih platformi na koti +16,20 m , +20,25 m , + 24,30 m , +28, 5 m, sastoji se od glavnih nosača sa kosnikom. Minimalna korisna širina platforme je 1,00 m. Glavni nosači su od toplovaljanih U200 profila. Nosači su međusobno raspoređeni u kružnom rasporedu na svakih 30° po obodu cilindra. Veza nosača sa kosnikom sa I profilom čelične konstrukcije kotla ostvarena je zavarivanjem preko čvornih limova. Kosnici su izvedeni od toplovaljanih ugaonika 2 x L70.70.7.

Glavni nosači na krajevima su međusobno povezani štapovima od takođe U200 profila. Veza ovih štapova sa glavnim nosačima je ostvarena zavarivanjem. Između glavnih nosača u horizontalnoj ravni formiran je spreg za ukrućenje.



Dijagonale sprega su izvedena od toplovaljanih ugaonika L70.70.7. Veza dijagonala sprega sa glavnim nosačima platforme je ostvarena zavarivanjem preko čvornih limova.

Na platformi su izvedena proširenja na mestu ugradnje gorionika radi olakšanog pristupa opremi, armaturi i mernim instrumentima. Proširenja su postavljena ispred svakog gorionika. Širina platformi na mestima ovih proširenja iznosi ~1.20m.

Ograda na platformama je visine 1150 mm i izvedeni su od kružnih cevastih profila. Gažišta na ogradi su izvedena od pocinkovanog čeličnog lima-rosta.

Platforme koje se koriste za pristup cevovodima koji se saniraju kao i noseća konstrukcija kotla nisu predmet ove dokumentacije odnosno sanacije i adaptacije.

## **OBIM RADOVA**

Predmet ovog **Idejnog projekta (IDP)** su radovi na sanaciji i adaptaciji cevovoda vrelovodog kotla **VK-3** - fab.broj 4373 u TO Novi Beograd. Investitor predmetnih radova je JKP "Beogradske Elektrane".

Projektnim zadatkom koji je dostavio Investitor definisan je obim radova na sanaciji i adaptaciji cevovoda vrelovodnog kotla VK-3. Sanacijom i adaptacijom je obuhvaćena zamena cevovoda i to:

- spoljašnjih cevovoda kotla VK-3 prikazanih na grafičkoj dokumentaciji iz arhivskog projekta koji je dat u Prilogu idejnog projekta (K01-126b, K01-0127, K01-0134a, K01-0137, K01-0139, K01-0141a i K030-0562),
- ulaznog i izlaznog cevovoda kotla VK-3 prikazan na crtežu - K030-0562,
- tople recirkulacije i hladne recirkulacije kotla VK-3 prikazane na crtežu - K030-0562
- kao i delimično cevnog sistema u ložištu i EKO paketu kotla VK-3 u zavisnosti od stanja cevovoda u njima

Ovde se, kao i u daljem tekstu pod "sanacijom i adaptacijom cevovoda" podrazumeva zamena cevovoda i pripadajućih oslonaca koji su zbog dugotrajne eksploatacije (spoljnih uslova i korozije) dotrajali i potrebno ih je zameniti novim cevovodima istih dimenzija (prečnika, debljine zida cevi) i geometrije.

Projektant je od Investitora dobio na raspolaganje grafičku dokumentaciju, koja se ne može uzeti kao potpuno tačna jer je verovatno u toku izvođenja radova došlo do izmena, što je u mnogome otežalo rad na projektu. Takođe je bio problem nedostataka tekstualne dokumentacije. Iz tog razloga je izvršeno "snimanje" predmetnih cevovoda i kroz ovu dokumentaciju će biti prikazane stvarne dimenzije i geometrija cevovoda koji se saniraju.

Ovim projektom je predviđena i sanacija oslonaca cevovoda. Oslonci cevovoda će biti postavljeni na istom mestu kao i postojeći, a opterećenja na noseću konstrukciju ostaju identična pa se ista ovim projektom neće tretirati.

Projektom sanacije i adaptacije cevovoda predviđa se zamena ulaznog, izlaznog cevovoda kotla, njihovih pratećih cevovoda, hladne i tople recirkulacije kotla, kao i cevovoda gornjeg i donjeg EKO paketa (u zavisnosti od njihovog stanja - Procena koju će dati Investitor nakon izvršene defektaže).

Radovi na sanaciji i adaptaciji cevovoda se izvode unutar pogonskog objekta od kote 0 do kote +10 m, odnosno na krovu pogonskog objekta od kote +10 do kote +25 m i u pumparnici od kote 0 do kote etaže +4,5 m i na samoj etaži od gde su smeštene cirkulacione pumpe tople recirkulacije do kote +8,2 m.

Cevovode koji se saniraju izraditi od čelika P235 GH, odgovarajuće debljine u svemu prema grafičkoj dokumentaciji koja je sastavni deo ovog projekta.

Izolaciju cevovoda izvesti sa mineralnom vunom (potrebne debljine u zavisnosti od dimenzije cevovoda i radnih parametara) u oblozi od Al lima. Debljina izolacije će biti u skladu sa važećim standardima tako da toplotni fluks ne bude veći od 880 KJ/m<sup>2</sup>h. Izolacioni materijal omogućava da temperatura na površini izolacije ne prelazi 45 °C pri radnoj temperaturi cevovoda (90 do 180 °C) i spoljnoj temperaturi vazduha.

Montaža izolacije spoljnih cevovoda veličine ≥ DN150 vrši se pričvršćivanjem. Formira se podkonstrukcija za nošenje Al lima od pocinkovane čelične trake širine 30mm, debljine 2 mm, na cevovodima, na rastojanju od 2 m. Na kraju se vrši oblaganje i opšivanje cevovoda i izolacije aluminijumskim limom. Debljina aluminijumskog lima iznosi 1 mm.

U predhodnoj grejnoj sezoni kotao VK-3 je radio sa sledećim radnim parametrima:

- max. snaga kotla.....105 MW
- temp. režim rada kotla(tul/tiz.).....130/180 °C
- radni pritisak kotla.....16 bar (pri 180 °C)
- protok vode kroz kotao

$$\dot{V}_{\max} = 1935 \text{ t/h}$$

$$\dot{V}_{\min} = 1100 \text{ t/h}$$

$$\dot{V}_{\text{blok}} = 800 \text{ t/h}$$

- protok vode tople recirkulacije

$$\dot{V}_{\max} = 1050 \text{ t/h}$$

$$\dot{V}_{\min} = 800 \text{ t/h}$$

**- protok vode hladne recirkulacije**

$$\dot{V}_{\max} = 900 \text{ t/h}$$

$$\dot{V}_{\min} = 350 \text{ t/h}$$

**- temperatura vode na ulazu kotla**

- radna.....130 °C ±5 °C
- DGUP.....128 °C (donja granica upozorenja)
- DGAL.....125 °C (donja granica alarma)

**- temperatura vode na izlazu iz kotla**

- radna.....180 °C
- GGUP.....182 °C (gornja granica upozorenja)
- GGAL .....184 °C (gornja granica alarma)
- blokada .....187°C

**- pritisak vode na ulazu u kotao (meren na ulaznom cevovodu kotla na koti +25 m)**

- radni.....16 bar
- DGUP..... 14,0 bar
- DGAL.....13 bar

**- pritisak vode na izlazu iz kotla (meren na izlaznom cevovodu kotla na koti +14 m)  
svedeno na izlazni cevovod kotla na koti + 21m**

- radni .....14 bar
- DGUP .....13 bar (donja granica upozorenja)
- DGAL .....12 bar (donja granica alarma)
- blokadni(ispad kotla).. 11,5 bar (na koti 21 m)

Parametri za proračun cevovoda definisani su Projektnim zadatkom koji je definisan od strane Investitora:

$$t_{\max.}=180 \text{ °C i } p_{\max.}=19 \text{ bar}_g$$



### **6.5.2. MERE ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE :**

U cilju smanjenja negativnih uticaja izazvanih u ovom slučaju atmosferskom korozijom, biće primenjene odgovarajuće mere antikorozivne zaštite. Primenjene mere moraju biće usaglašene sa značajem konstrukcije.

Prema Pravilniku o tehničkim merama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije, a u cilju utvrđivanja odgovarajućeg sistema antikorozivne zaštite, odnosno mera koje treba preduzeti u tu svrhu, čelične konstrukcije razvrstane su u tri klase prema sledećem :

- I-klasu predstavljaju značajne konstrukcije na otvorenom prostoru (mostovi i druge konstrukcije koje služe u javnom saobraćaju, tornjevi i jarboli za transmisiju i drugi slični objekti)
- II-klasu predstavljaju ostale konstrukcije na otvorenom prostoru (zgrade, cevovodi, rezervoari, stubovi i sl.)
- III-klasu predstavljaju konstrukcije u zatvorenom prostoru (krovne konstrukcije, noseće konstrukcije zgrada itd.)

U našem slučaju cevovodi pripadaju II-klasi.

U smislu odabira pravilne, a pre svega odgovarajuće zaštite, uzimajući u obzir sve napred navedeno, odrediće se način i postupak izvršenja antikorozivne zaštite na sanaciji i adaptaciji cevovoda.

### **Primenjene mere antikorozivne zaštite :**

Pasivna zaštita :

Da bi se izvela kvalitetna zaštita od korozije neophodno je da se prethodno izvrši priprema čeličnih površina. U ovo spada, uklanjanje masnoća, nečistoća, kovarina od valjanja i žarenja, rđe i stranih materija (pri čemu se misli na oštećene delove postojećih premaza i sl., što ovde nije slučaj budući da se radi o novim cevovodima).

Pravilniku o tehničkim merama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije, predviđena su tri stepena čišćenja čeličnih površina, čija primena zavisi stanja površina čelika, uslova sredine i predviđenog sistema zaštite od korozije :

- I-stepen, potpuno uklanjanje nečistoća i uklanjanje slabo vezanih delova kovarine, rđe i stranih materija
- II-stepen potpuno uklanjanje nečistoća i uklanjanje slabo vezanih delova kovarine, rđe i stranih materija, do te mere da na čeličnoj površini smeju ostati samo tamne pore, odnosno tragovi premaza
- III-stepen, potpuno uklanjanje nečistoća, kovarine, rđe i stranih materija do čistog metala.

Jasno je da se gore navedeno uopšteno odnosi na sve cevovode, nove ali i stare kod kojih se vrši sanacija i adaptacija - prepravka i zamena stare AKZ novom. S tim u vezi se pominju tragovi premaza i strane materije.

Najčešću primenu nalazi gradacija stepena čistoće čeličnih površina definisana švedskim normativom SIS 055900. Slična je i definicija po DIN-u, odnosno prema EN ISO 8501-1. Po ovom standardu kategorizacija je sledeća :

- **Sa 1**, odstranjeni su samo slabo vezani slojevi buđi, rđe i drugih naslaga
- **Sa 2**, skoro u potpunosti su odstranjeni buđ, rđa i ostale naslage tako da na površini smeju ostati samo veoma čvrsto vezani ostaci ovih slojeva
- **Sa 2 ½**, odstranjeni buđ, rđa i ostale naslage, u toj meri da njihovi ostaci ostaju uočljivi na površini samo kao blage senke pora
- **Sa 3**, buđ, rđa i ostale naslage odstranjeni su u potpunosti

Do kog stepena čistoće treba otkloniti naslage sa površine čelika, zavisi od potreba primenjenog, tj. predviđenog sistema zaštite. Za uobičajene sisteme zaštite zadovoljava stepen čistoće **Sa 2 ½**, a za unutrašnje sisteme i **Sa 2**.

U tom smislu, za pripremu površina cevovoda određuje se stepen pripreme površina **Sa 2 ½**.

Izvođač će izvršiti potpuno odmašćivanje čistim krpama čeličnih površina, u potpunosti i bez izuzetka. Površinske tragove rđe u vidu tačkica, ukloniće u potpunosti peskiranjem, upotrebom čeličnih četki, ručno, odnosno mašinski, primenom roracionih četki na električnoj brusilici i primenom brusnih ploča za uklanjanje eventualnih ostataka kovarine i slično. Ostatke prašine sa površine produvati kompresorom.

Potrebno je da kvalitet AKZ bude u skladu sa EN ISO 12944/1-8, da prema istoj normi postigne kvalitet C3, srednje trajosti 5-15 godine. Predviđa se sledeća antikorozivna zaštita :

1. Antikorozivnu za zaštitu cevovoda ( bojom otpornom na visoke temperature) naneti u sledećim slojevima :
  - osnovni dvokomponentni premaz Glaskoat. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 80 mikrona po jednom sloju.
  - završni silikonski premaz Temal 300. Slojeve naneti ručnim ili mašinskim putem, kompresorom. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 40 mikrona.

Da bi TERMOSAL 300 posedovao optimalne osobine mora biti primenjen na podlogama koje su adekvatno pripremljene.

Metalna podloga mora biti čvrsta, čista, suva, očišćena od korozije i prljavštine, odmašćena od ulja i masnoća. Odmašćivanje se radi ekstrakcionim benzinom. Kod reparacije moraju biti uklonjeni i svi slojevi stare boje.

Priprema površine: Peskarenje do stepena Sa 2 ½ ili ručna priprema do stepena St 3. Nakon pripreme metalne površine radi se nanošenje premaza TERMOSAL 300 direktno na podlogu.

2. Antikorozivnu zaštitu nosećih profila ( bojom otpornom na visoke temperature) naneti u sledećim slojevima :

- osnovni premaz prajmerom na bazi epoksida, sa većim prisustvom cinka. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 75 mikrona.
- međupremaz visokokvalitetnim premazom na bazi epoksida. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 125 mikrona.
- završni premaz bojom na bazi poliuretana. Slojeve naneti ručnim ili mašinskim putem, kompresorom. Minimalna debljina suvog filma, nanetog sloja zaštite je 40 mikrona.

Sve slojeve naneti ručno, valjkom ili četkom, odnosno mašinskim putem, kompresorom, pri čemu treba pratiti uputstvo proizvođača. Završni premaz izvesti u tonu po izboru Investitora. Prva dva sloja izvesti u radionici, prvi sloj neposredno po pripremi površine, a drugi nakon određenog vremenskog intervala i sušenju prvog sloja zaštite, a prema uputstvu proizvođača. Na licu mesta vršiti prepravke usled oštećenja prilikom transporta i montaže. Poslednji, treći sloj izvoditi na licu mesta. Materijal za izradu premaza odrediće Investitor u dogoru sa Izvođačem radova.

**6.5.3. DEMONTAŽA I MONTAŽA CEVOVOVODA :**

Tehnologiju demontaže i montaže predložiće Izvođač, koji će u tu svrhu izraditi Elaborat izvođenja radova, koji će obuhvatiti i projekat skele i projekat organizacije gradilišta. Takođe izvođač će u sastavu ovog elaborata predstaviti mere zaštite na radu.

Grubo gledano da bi se izvršila demontaža i montaža cevovoda u Toplani Novi Beograd na kotlu VK-3 potrebno je ispuniti sledeće uslove:

1. Pre početka bilo kakvih radova neophodno je izvršiti kompletnu pripremu terena sa svim proračunima nosivosti kрана i proračun nosivosti tla.
2. Izvršiti kompletno rasčišćavanje terena, uklanjanje svih barijera i prepreka koje onemogućavaju da se posao izvrši bez ikakvih smetnji
3. Montaža kрана na poziciju iz koje se može demontirati i montirati cevovodi (koristeći jednu poziciju )
4. Dizalica mora imati odgovarajuće ateste kao i nosivost koja je neophodna da bi se posao izvršio.
5. Iskusi dizaličari sa ozbiljnom referenc listom na ovakvoj vrsti poslova
6. Prilaganje atesta, i uverenja o izvršenim poslovima tokom predhodnih poslova.
7. Praćenje projekta i njegova dinamika od strane odgovornog lica unutar poslovne organizacije (kvalifikovanog)
8. Dizalice nosivosti veće od > 5 t
9. Odgovarajući alati za demontažu i montažu cevovoda sa neophodnim atestima (sajle, molotne, jarmovi, specijalni alati).

U Beogradu,  
April, 2025.god.

Odgovorni projektant



**Darko Marić**, dip.inž.maš  
Lic. br. 330 E013 06