

PREZENTACIJA PROJEKTA

REŠENJE UPRAVLJANJA
ODLAGANJA
ČVRSTOG OTPADA
Grada Novog Sada

*Potpuna sanacija-remedijacija
Aktivna degazacija
Sanitarna deponija,
Tretman procednih voda*

Pripremio:

Drago Projekt doo

Bulevar A.Čarnojevića 99g
11070 Beograd

telefoni: (011) 6145811, 3133501

fax:(011)3133317, 7115930

mob.:(063) 202937

e-mail: dragoprj@eunet.rs

www.dragoprojekt.co.rs

Beograd, 2009-2013. godine

SADRŽAJ

Rezime	3
Učesnici u realizaciji projekta	4
Podaci o Investitoru i Korisniku	5
Podaci o Projektantu	6
Prikaz tehničkog rešenja	7
Uvod, polazište, kratak opis predloženog rešenja	7
Potpuna sanacija - remedijacija	8
a. Aktivna degazacija	9
b. Eliminisanje štetnih gasova i mirisa provetranjem "in-situ"	10
c. Iskopavanje i tretman iskopanog otpada	10
d. Postupak remedijacije	12
Sanitarna deponija	13
Tretman procednih voda (PPPV)	17
Grafička dokumentacija:	24
Grad Novi Sad – Položaj deponije (smetlišta)	25
Potpuna sanacija – remedijacija smetlišta „Novi Sad“	26
Prikaz nerazblaženih procednih voda sa postojećeg smetlišta	27
I faza čišćenja smetlišta – aktivna degazacija	28
Postrojenje za remedijaciju	29
Budući izgled postrojenja za procedne vode sa saobraćajnicama, trafostanicom i spoljnim osvetljenjem	30
Hidraulički profil postrojenja za procedne vode	31
Blok šema upravljanja postrojenjem za procedne vode	32

REZIME

Godine 2009, JP „Zavod za izgradnju grada Novi Sad” pokrenuo je tender za izradu Glavnog projekta sanacije, zatvaranja i rekultivacije postojećeg smetlišta u Novom Sadu (*Drago Projekt d.o.o. i Nišinvest d.o.o.*) zbog integralnog problema nastalog usled zagađenja površinskih i podzemnih voda na postojećem nesanitarnom smetlištu u Novom Sadu.

Nakon početnih hidrograđevinskih istražnih radova konstatovano je da smetlište **vrši trajno zagađenje površinskih i podzemnih voda**, što je uslovalo da državni nadležni organ naloži potpunu sanaciju – remedijaciju smetlišta kao konačno rešenje.

Tokom perioda od 2009 do 2013 godine, izrađena je sveobuhvatna, neophodna, dokumentacija shodno zakonima i propisima Republike Srbije (pokrajine Vojvodina), koja je omogućila da se dobije **Odobrenje za izgradnju i Prijava radova** za početak rešavanja ovog ekološkog problema i to:

- Potpuna sanacija–Remedijacija smetlišta od 2,5 mil. m³,
- Aktivna degazacija postojećeg smetlišta uz mogućost priključenja i buduće sanitarne deponije kao i buduće regionalne deponije „Novi Sad”,
- Sanitarno deponovanje tretiranog otpada iz procesa remedijacije smetlišta,
- Sanitarno deponovanje netretiranog otpada do izgranje postrojenja za tretman otpada,
- Tretman procednih voda od remedijacije i buduće sanitarne deponije.

Ove aktivnosti omogućile su trajno rešenje postojećeg zagađenja životne sredine, zbog uticaja smetlišta u Novom Sadu, kao i uspostavljanje savremenog sistema upravljanja otpadom u regionu „Novi Sad”.

Ovom prezentacijom želimo da prikazemo glavne aktivnosti i problematiku na rešavanju ovog složenog ekološkog problema i da pomognemo budućim **operaterima, projektantima i nadležnim državnim institucijama** da lakše sagledaju redosled rešavanja sličnih problema.

Tehnička dokumentacija koju je realizovao Konzorcijum “Deponije”:

1. *Glavni projekat Sanacije, zatvaranja i remedijacije postojećeg smetlišta u Novom Sadu*
Knjiga 7: Sveska 1-Tehnologija rada do zatvaranja
Sveska 2-Aktivna degazacija
Sveska 3-Potpuna sanacija - remedijacija
2. *Idejni projekat dogradnje-proširenje deponije komunalnog otpada u Novom Sadu*
3. *Glavni projekat deponije komunalnog otpada u Novom Sadu: Sanitarna kasetna S7*
4. *Glavni projekat Postrojenja za prečišćavanje procednih voda (PPPV)*

NAPOMENA I MOLBA

Stručni tim *Drago Projekt d.o.o.* moli relevantne institucije u Republici Srbiji, Pokrajini, kao u Gradu Novom Sadu da iskoristi činjenicu je celokupna Tehnička dokumentacija za građenje deponije u Novom Sadu završena, odobrena i dobijene su građevinske dozvole, što znači da može da se otpočne sa realizacijom ovog **IZVANREDNOG PROJEKTA.**

Celokupna dokumentacija je realizovana na ime Grada Novog Sada, odnosno za potrebe istog i ista se može preimenovati u dokumentaciju od regionalnog značaja, stim da deponija ostane u vlasništvu Grada Novog Sada koji će, sa druge strane, da pruži usluge prijema i tretmana otpada za opštine u regionu: *Vrbas, Srbobran, Temerin, Bački Petrovac, Bačka Palanka, Beočin Žabalj*, u punom kapacitetu.

Ponovna izrada „Regionalne dokumentacije“, sa administrativnog gledišta, oduzeće sledeće 3 godine odlaganja realizacije, a za to Srbija nema vremena.

Drago Projekt, d.o.o.

UČESNICI U IZRADI GLAVNOG PROJEKTA:

"DRAGO PROJEKT"d.o.o – Beograd
 "NIŠINVEST" d.o.o – Niš
 "GEO SISTEM PLUS" d.o.o- Niš
 „KOORDINATA GEO”, Beograd

dragopri@eunet.rs
projekti@nis-invest.com

Definisanje podloga:

Naziv preduzeća i funkcija:	Ime i Prezime	Broj licence
<i>JP "Zavod za izgradnju grada N. Sad":</i> Koordinator tima Hidrograđevinski deo Konstrukcija i niskogradnja Elektro energetika	Nada Budošan, dipl.inž.pejz.arh. Tomka Manojlović, dipl.inž.građ Miroslav Ilić, dipl.inž.građ. Radovan Đačanin, dipl.inž.el.	3734516 03 3143126 03 3153142 03 3500763 03
<i>JKP "Čistoća":</i>	Dalibor Novaković, dipl.inž.maš. Biljana Tomašević, dipl.inž.građ.	314DO43 06
<i>Gradska uprava za životnu sredinu:</i>	Aleksandar Dec, dipl.inž.agr.	

Učesnici u izradi Tehničke dokumentacije	Ime i Prezime	Broj licence
Direktor Projekta:	Vlado Petkovski, dipl.inž.el.	350 5551 03 352 5577 03 353 K17811
Koordinator-Glavni odgovorni projektant objekta:	Dragan Zdravković, dipl.inž.građ.	314 0220 03 310 0306 03
Odgovorni projektanti delova projekta:		
Tehnološki deo:	Slavica Petkovski, dipl.inž.tehn.	371 C791 06
Saobraćajnice, nivelacija, ograda:	Mr Milosav Rajković, dipl.inž.građ. Danijela Mišković, dipl.inž.građ.	315 5684 03 315 8962 04
Hidro-građevinski deo:	Dejan Kostić, dipl.inž.građ. Bogdan Trbojević, dipl.ing.građ. Dragan Zdravković, dipl.ing.građ. Nebojša Kesić, dipl.inž.građ.	314 5665 03 314 F308 07 314 0220 03 314 D170 06
Arhitektura:	Goranka Trivanović, dipl.inž.arh. Radovan Šterić, dipl.inž.arh.	300 4080 03 300 M22 13
Konstrukcija:	Marijana Anđelković-Trbojević, dipl.inž.građ. Aleksandar Trajković, dipl.inž.građ.	310 I226 09 310 1127 03
Elektro energetika, automatika, upravljanje i algoritmi:	Vasil Petkovski, dipl.inž.el.	350 I235 09 352 I240 09
Termo-tehnika	Mr Dušan Mirković, dipl.inž. maš.	330 0873 03
Ozelenjavanje i hortikultura:	Mirjana Sekulić, dipl.inž.arh.	3734025 13

Projektanti saradnici:

Biološki predtretman:	Dr Dragan Vranić, dipl.inž.tehn.	3148960 04
Elektro instalacije i motorni pogon:	Oliver Ivanić, dipl.inž.el.	350 M196 13
Konstrukcija:	Marko Adamović, dipl.ing.građ.	310 D687 06
Tehnologija remedijacije:	Rajnhard Goeschl, dipl.inž.tehnol. Martina Smilkova, dipl.inž.građ	

Izrada Stidije uticaja remedijacije i proširenja gradske deponije na životnu sredinu

SAMPROJEKT d.o.o.	Aleksandar Trajković, dipl.inž.građ	310 1127 03
-------------------	-------------------------------------	-------------

Tehnička kontrola:

BEOINŽENJERING d.o.o., Beograd
SAM PROJEKTBiro d.o.o., Beograd
 WATERCONSULT d.o.o., Novi Sad

samat@eunet.rs

Podaci o Investitoru i Korisniku:

Javno Preduzeće “ZAVOD ZA IZGRADNJU GRADA“ NOVI SAD - ZIG
Stevana Branovačkog 3, 21000 Novi Sad
PIB: 100187745

Javno Komunalno Preduzeće “Čistoća“ Novi Sad,
Sentandrejski put 3, 21000 Novi Sad
PIB: 101692087, Šifra delatnosti: 90000

Podaci o Projektantu:

Drago Projekt d.o.o., Beograd

Bulevar A.Čarnojevića 99g, 11070 Beograd

Nišinvest d.o.o., Niš

Strahinjica Bana 3, 18000 Niš

PRIKAZ TEHNIČKOG REŠENJA

Uvod, polazište, kratak opis predloženog rešenja

Neko je nekada pitao: "Gde da bacimo "đubre"?"

Neko je nekada odgovorio: "Baci đubre tamo gde niko ne vidi, u baru sa vodom" !

I tako je Grad Novi Sad stvorio smetlište (đubrište), zapremine 2,5 Miliona m³, na 6 km od centra Novog Sada za deponovanje pomešanog otpada u napuštenom pozajmištu peska zapremine 0,5 Miliona m³, čije vode kvase otpad, sa podizanjem nivoa podzemne vode, zagađujući podzemni tok voda koji je na pravcu vodosnabdevanja Grada Novog Sada, odnosno površinske vode (prema obližnim njivama).

Gradsko smetlište¹ nalazi se u blizini raskrsnice autoputa E-75 Beograd - Novi Sad - Subotica i magistralnog puta Novi Sad–Temerin–Bečež. Locirano je u prirodno blagoj depresiji i koristi se već 40 godina.

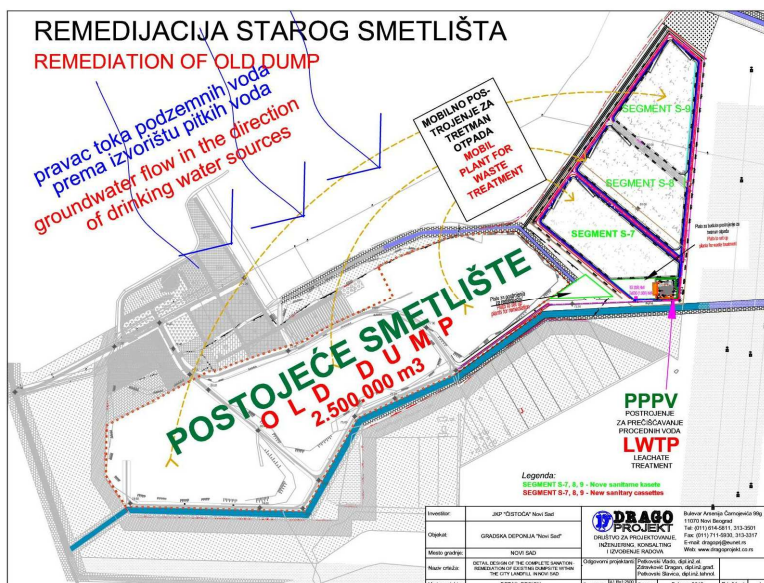
Gradska Uprava je u nekoliko navrata bezuspešno pokušavala da realizuje saniranje postojećeg smetlišta i da minimizira uticaj odlagališta na okolinu.

Konačno, u periodu 2009 – 2013, **Drago Projekt d.o.o.**, sa svojim partnerom: **Nišinvest d.o.o.**, godine izradio je: Glavni projekat **potpune sanacije-remedijacije** postojećeg smetlišta, kao i Idejne i Glavne projekte sanitarne deponije sa postrojenjem za tretman procednih voda.

Rešenje je potkrepljeno Tehničkom kontrolom, odobrenom Studijom uticaja remedijacije na životnu sredinu i ishodom Odobrenja za izgradnju, čime može da otpočne realizacije ovog ekološkog Projekta.



Pogled sa smetlišta Novi Sad



Tehničko rešenje Projektanta je:

1. Izgradnja sanitarne deponije pored smetlišta;
2. Postavljanje instalacija za odvod deponijskih gasova i postrojenja za dobijanje električne i toplotne energije od metana iz deponije;
3. Izgradnja sanitarne deponije sa kasetama S7, S8 i S9;
4. Izgradnja postrojenja za tretman procednih voda od deponije i od čišćenja smetlišta;
5. Postavljanje mobilne opreme za tretman otpada;
6. „Provetravanje“ smetlišta da bi se eliminisali neprijatni mirisi;
7. Iskopavanje starog otpada,

izdvajanje korisnog dela otpada i smeštaj beskorisnog u novu deponiju: S7, S8 i S9.

Na ovaj način **Grad Novi Sad celovito rešava svoj ekološki problem otpada prema EU uzansama**.

Potpuna sanacija - remedijacija

¹ U stručnoj terminologiji, smetlište (za razliku od deponije) je đubrište koje besomučno zagađuje okolinu.

„Gradska deponija“ u Novom Sadu je smetlište pomešanog komunalnog čvrstog otpada, površine 18,08 ha. Počela je sa radom pre više od 40 godina, tako što je otpad «odlagan» u jezero nastalo eksploatacijom peska.

Procenjuje se da je na deponiji-smetlištu do sada odloženo preko **2.500.000 m³ otpada, od čega oko 500-600.000 m³ je stalno u podzemnoj vodi.**

Kota prirodnog terena je 74,50-75,00 mnm, a debljina sloja otpada iznosi oko 15 m.

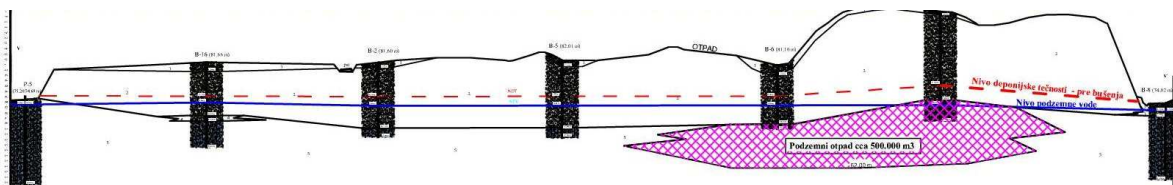
Kota nivoa podzemne vode na lokaciji smetlišta iznosi 73,50-74,00 m.

Veštačka depresija ispod smetlišta, nastala eksploatacijom peska, ispunjena podzemnom vodom i otpadom, na dubini 3-4 m.

Deponija **nije opremljena** tehničkom infrastrukturom za zaštitu životne sredine: vode, zemljišta i vazduha.

Dno deponije nema ni veštačku niti prirodnu barijeru: nalazi se na sloju **vodopropusnog peska debljine 30-40 m**, koji pripada aluvionu reke Dunav, a deo otpada je stalno potopljen u podzemnoj vodi-jezeru, tako da se procedne vode iz smetlišta direktno izlivaju u podzemne vode.

Rezultati monitoringa deponije, ustanovljenog 2004. godine, ukazuju na vrlo negativan uticaj smetlišta na životnu sredinu, posebno na podzemne vode aluvijalne izdani na levoj obali reke Dunav, iz koje Grad Novi Sad zahvata vodu za piće.



- Podužni presek kroz telo smetlišta sa 20 istražnih bušotina, realizovano 2009g. -

Na bazi navedenih istraživanja i postojeće dokumentacije može se pouzdano pretpostaviti da je tle na lokaciji za proširenje deponije izgrađeno od površinskog sloja barskog humusa, orijentacione debljine 0,2-0,5 m, ispod koga se nalazi pesak, prašinstvo slabo zaglinjeno, u dubljim delovima prašinstvo do srednjezrn, lesoidan, debljina sloja peska iznosi 30-40 m, zasićen vodom sa koeficijenti filtracije su oko 10^{-5} cm/s do 10^{-7} cm/s.

Na široj lokaciji deponije izdani podzemni voda, u sloju peska debljine 30-40 m, je aluvijalna izdani pod uticajem voda reke Dunav i atmosferskih padavina, i sezonski osciluje.

Nakon početnih hidrograđevinskih istražnih radova² konstatovano je da smetlište **vrši trajno zagađenje površinskih i podzemnih voda**, što je uslovalo da državni nadležni organ naloži potpunu sanaciju – **remedijaciju smetlišta** kao konačno rešenje.

Svojim tehničkim rešenjem, Projektant je predvideo sledeće faze realizacije:

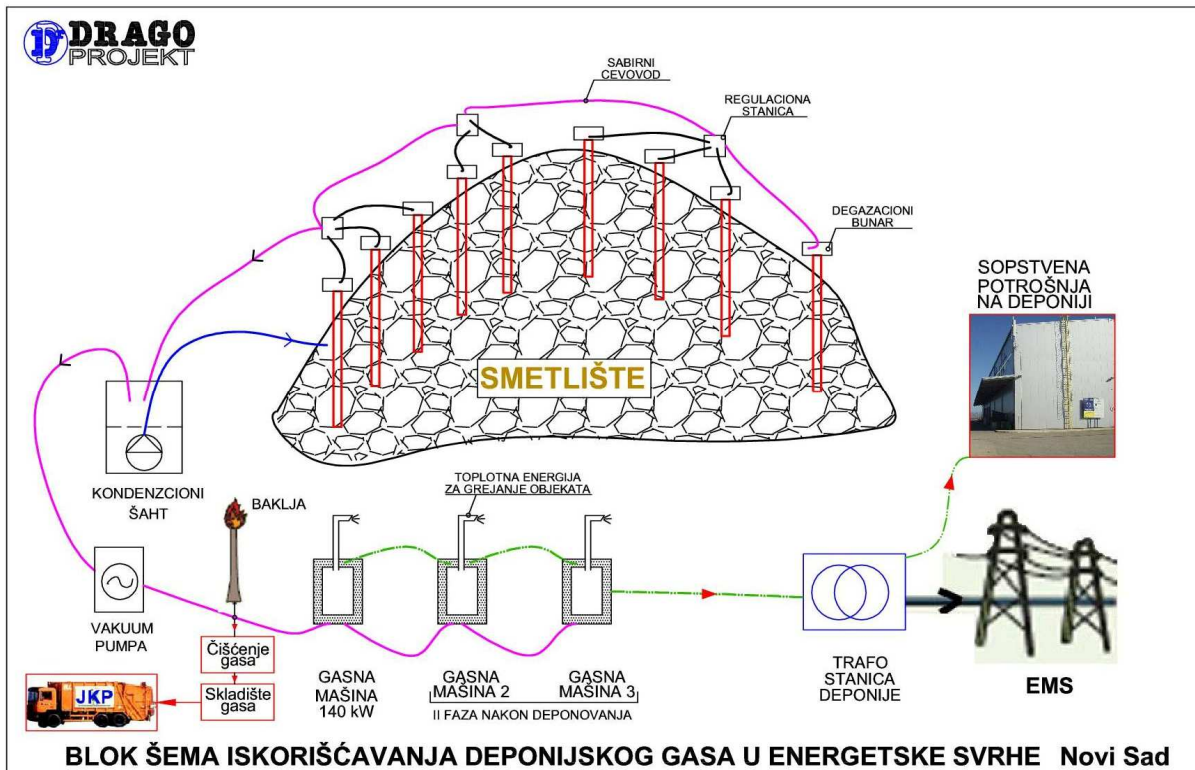
- a. Aktivna degazacija
- b. Eliminisanje štetnih gasova i mirisa „provetravanjem in-situ“,
- c. Iskop otpada
- d. Tretman iskopanog otpada- sortiranje i postupanje sa frakcijama
- e. Transport otpada
- f. Odlaganje nekorisnog dela otpada u sanitarne kasete
- g. Bioremedijacija
- h. Postupanje sa otpadnim vodama
- i. Nasipanje depresije- jezera peskom
- j. Monitoring radova remedijacije
- k. Infrastruktura i organizacija izvođenja radova remedijacije

a. Aktivna degazacija

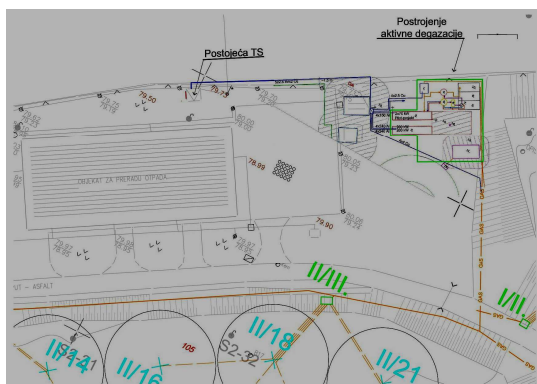
² (izvršeno je bušenje 20 strukturnih bušotina prosečne dubine 15 m, sa kartiranjem i uzimanjem uzoraka iz tela deponije, uzoraka tla ispod deponije, kao i uzoraka vode iz bušotina, sa opažanjem nivoa podzemne vode u toku bušenja i neposredno nakon bušenja)

Kao I faza „provetravanja“ smetlišta, pre početka iskopavanja, predviđena je izgradnja aktivne degazacije za iskorišćenje deponijskih gasova u energetske svrhe (alternativni izvor energije). Aktivna degazacija koristila bi deponijski gas kroz celokupan period remedijacije (cca 10 godina) čime bi se pored „provetravanja“ postiglo i još:

- Iskorišćenje deponijskog gasa za proizvodnju električne (140 kW u početnoj fazi i 640 kW nakon zatvaranja smetlišta) i toplotne energije (cca 160/700 kW)³;
- Iskorišćenje gasa kao pogonskog goriva za kamione „smečarce“
- Pokazni sistem za ostale deponije (Beograd, Niš, Vranje, „Duboko“, S.Mitrovica, Kruševac, Zrenjanin, Novi Pazar, Nova Varoš ...).
- Praktičan primer naučnim i školskim institucijama u edukativne svrhe.



Na crtežima (u prilogima) prikazan je raspored degazacionih bunara i način povezivanja.



U nastavku je prezentiran raspored opreme za proizvodnju energije u kompleksu.

Postrojenje je locirano u blizini proizvodne hale i postojeće trafostanice 20/0,4 kV, u žičanoj ogradi.

Mašine i uređaji su smešteni u kontejnere posebne namene prema važećim Ex propisima i na iste je dobijena saglasnost nadležnog MUP-a u Novom Sadu.

Proizvodnja električne energije, u I fazi realizacije služi za sopstvene potrebe, a u II

fazi plasira se u EMS.

b. Eleminisanje štetnih gasova i mirisa „provetravanjem „in-situ“

³ Za potrebe izvođenja radova ishodovane su sve dozvole i dobijeno je odobrenje za izgradnju.

Baznim tehnološkim projektom remedijacije, koji je izradio **Innovation und Technik GmbH**, iz Austrije, maj 2012. godine predviđeno „Provetravanje in-situ“ čime se postiže, primenom „**Smell – Well**“ (firma **luT**), sistema kojim se, sa jedne strane, u telo smetlišta ubacuje vazduh i time menjaju biološki/biohemijski uslovi u otpadu (zaustavljaju se anaerobni procesi), a sa druge strane, se istovremeno potpritiskom iz smetlišta isisavaju prisutni gasovi i filtriraju preko bioloških filtera.

Ovaj postupak se ponavlja menjajući smer-stranu ubacivanja vazduha, odnosno isisavanja gasova na svaki sat vremena.

Zbog veličine tela smetlišta iskopavanje i tretman otpada vrši se sukcesivno, odnosno prvo se vrši „provetravanje“ jednog dela, i nakon ispitivanja, pristupa se iskopavanju, tretmanu otpada i procedne vode i odlaganje beskorisnog dela u novu sanitarnu kasetu.

Šema provetravanja smetlišta prikazana je na sledećoj slici:



Kriterijum uspešno završenog provetravanja otpada u smetlištu je:

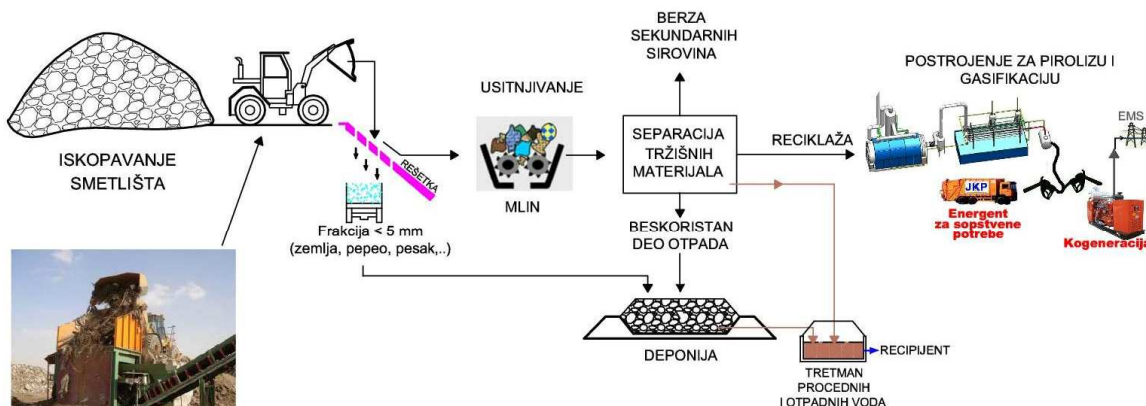
CH_4 : < 1% zapremine; O_2 : > 17,0% zapremine; CO_2 : < 0,5% zapremine.

c. Iskopavanje i tretman iskopanog otpada

Nakon „provetravanja“ dela smetlišta pristupa se organizovanju iskopa (*landfill minimizing*).

Iskop se vrši u slojevima od po 3 m, prethodno provetrenog otpada.

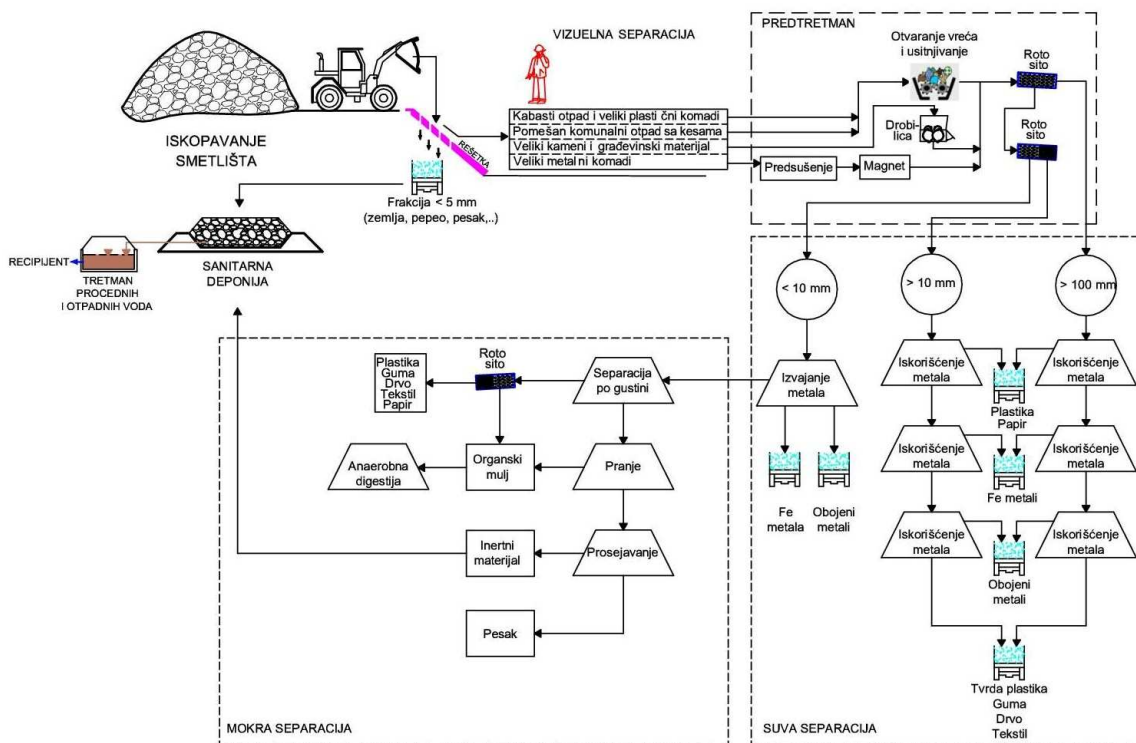
Iskop nadzemnog dela smetlišta se, po pravilu, vrši pomoću utovarivača, a podzemni/podvodni deo pomoću hidrauličkog 360° bagera sa čeonom kašikom.



- REMEDIJACIJA SMETLIŠTA U NOVOM SADU -

Tretman otpada je celovit i najveći deo deponovanog materijala prediđeno je da se koristi za izdvajanje sekundarnih sirovina ili da se reciklira, na licu mesta, kako bi se dobili energenti (nafta

i sintetički gas) za pogon sopstvenih mašina i opreme za proizvodnju električne i toplotne energije.



GENERALNI BLOK DIJAGRAM TRETMANA OTPADA KOD REMEDIJACIJE

Oprema za tretman otpada predviđeno je kao mobilna a otpadne vode (od tretmana) predviđeno je da se tretiraju u okviru PPPV postrojenja.

Kao što je rečeno u više navrata, beskoristan deo otpada odlaze se u sanitarne kasete S7, S8 i S9, odnosno u nove kasete koje će se graditi na mestu očišćenog smetlišta.



-- Grubo prosejavanje -



- Bio filter -



- Izdvajanje internog dela -



- Mobilno postrojenje za separaciju -

Postupak remedijacije

Glavnim projektom sanacije, zatvaranja i potpune sanacije – remedijacije smetlišta u Novom Sadu ukazano je na:

- Vrlo ograničen prostor za daljnje deponovanje otpada na postojećem smetlištu, odnosno na postojećem odlagalištu može se odlagati još maksimum dve godine;
- Postojeće smetlište značajno zagađuje površinske i podzemne vode, kao i okolno zemljište;
- Postojeće smetlište se mora potpuno tretirati, dislocirati i ispod istog se mora izvršiti potpuna sanacija-remedijacija i čišćenje zagađenog zemljišta;
- Na mestu očišćenog smetlišta izgrađiće se nova sanitarna deponija sa pripadnim objektima.

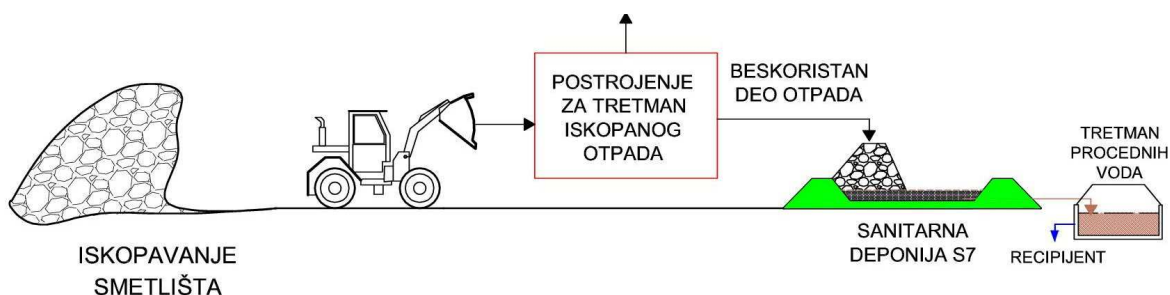
Shodno gore navedenom, početak remedijacije uslovljen je izgradnjom nove sanitarne kasete S7 i postrojenja za tretman procednih voda PPPV.

Nakon izgradnje nove sanitarne kasete S7 i PPPV, Izvođač procesa remedijacije donosi svoje postrojenje za tretman iskopanog otpada, kao i sistem za iskorišćenje korisnog dela otpada: za sekundarne sirovine, odnosno postrojenja za korišćenje korisnog dela otpada kao energente.

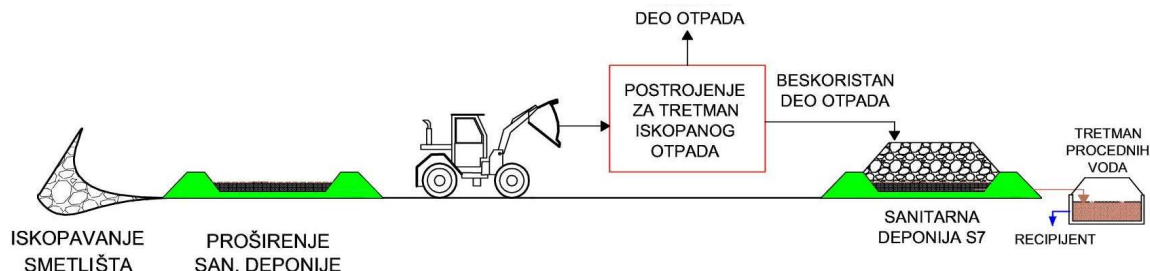
Nakon sprovođenja pripremnih radnji Izvođač vrši potpunu sanaciju – remedijaciju, sukcesivnim postupkom provetravanja i iskopavanja, uz tretman otpada i sanitarno deponovanje beskorisnog dela otpada.

**- PRIPREMA ZA REMEDIJACIJU SMETLIŠTA U NOVOM SADU -**

Nakon potpunog čišćenja, dela smetlišta, pristupa se izgradnji II faze sanitarne deponije (kasete), na potpuno očišćenom delu smetlišta i nastavlja se sa čišćenjem preostalog dela smetlišta.

**- ISKOPAVANJE - REMEDIJACIJA SMETLIŠTA - I faza**

Ovim postupkom vrši se potpuna sanacija – remedijacija postojećeg smetlišta i izgradnja novih



- ISKOPAVANJE - REMEDIJACIJA SMETLIŠTA - II faza -

sanitarnih kaset za prijem NOVOG (ostatka) otpada nakon tretmana u postrojenju sa konverzionom tehnologijom.

Na ovaj način postignut je zadat cilj od strane državnog organa odnosno eliminisano je zagađenje koje su stvorile prethodne generacije.

Očišćen prostor bi bio priveden nameni na sanitaran i ekološki način za sledeće generacije (najmanje 50 godina).

Sanitarna deponija – Kasete S7

Gradska uprava Novog Sada u saradnji sa JKP „Čistoća“, Novi Sad sagledavaći ozbiljnost situacije (po pitanju nedostatka prostora za deponovanje), pristupili su izradi *Idejnog projekta Proširenja-dogradnje deponije komunalnog otpada u Novom Sadu* (septembar 2011. godina).

Idejni projekat, sa jasnim Projektnim zadatkom, dao je sledeće rešenje:

1. Obzirom da je došlo do kašnjenja sa početkom radova na sanaciji neophodno je da se višak deponovanog otpada sa postojećeg smetlišta: segmenta S_I, preko kote 90 mnm, umesto na preostalom aktivnom segmentu S_{III} tretira i deponuje na nove sanitarne kasete dogradnje-proširenja deponije komunalnog otpada u Novom Sadu (definisano kroz *Idejni projekat*);
2. Konceptijski, dogradnjom-proširenjem deponije komunalnog otpada (tri nove kasete S7, S8 i S9 – vodeti crtež broj 1) izvršiće se prebacivanje postojećeg otpada (uz proces remedijacije i izdvajanje sekundarnih sirovina) iz smetlišta u nove kasete S7, S8 i S9 i na taj način će se osloboditi prostor za izgradnju nove sanitarne deponije na prostoru smetlišta;
3. Realizacijom dogradnje-proširenja deponije komunalnog otpada u Novom Sadu, obezbeđuje se prostor za deponovanje i novog komunalnog otpada u veoma kratkom roku na sanitaran način uz najsavremeniji tretman otpada;
4. Navedenim aktivnostima vrši se potpuna sanacija-remedijacija zagađenog zemljišta i eliminiše dalje zagađenje površinskih i podzemnih voda što je krucijalni vodoprivredni uslov;



Napomena: Tehničko rešenje (i pripadni kapacitet deponovanja) koncipirano je sa pretpostavkom da će se, pre deponovanja u nove sanitarne kasete, izvršiti **izdvajanje sekundarnih sirovina i minimizacija kabastog otpada** u iznosu **većem od 50%**.

Kao što je kroz opis remedijacije naznačeno, sve gore navedeno podrazumeva ubrzanu realizaciju remedijacije uz isporuku adekvatnog postrojenja za tretman otpada kako bi se

značajno smanjila zapremina starog otpada uz minimum smanjenja od 50% (definisano Uredbom o odlaganju otpada na deponije, Sl.Glasnik RS, broj 92/10).

Idejnim projektom dogradnje proširanje deponije komunalnog otpada u Novom Sadu definisane su kaste S7, S8 i S9, ukupne zapremine **976.824 m³**.

Glavnim projektom je obrađena samo kasta S7 ukupne zapremine 306.338m³ i to:

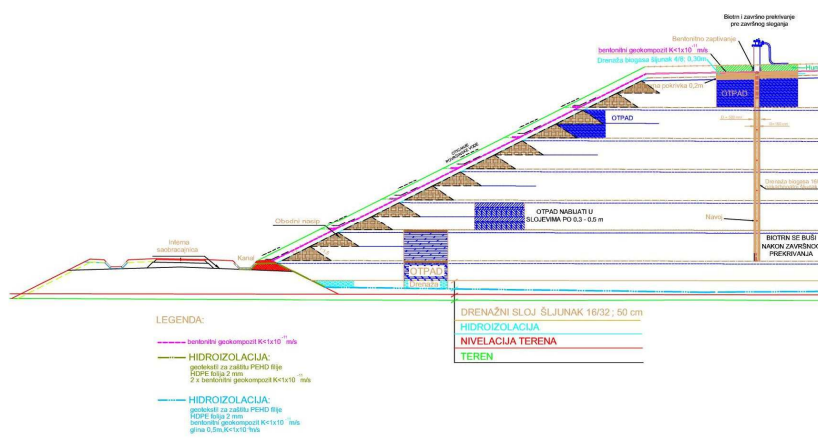
ZAPREMINA DEPONOVANOG OTPADA-NETTO (m ³)	ZAPREMINA PREKRIVNOG MATERIJALA-INERTNI MATERIJAL (m ³)	UKUPNO (m ³)
260.387	45.951	306.338

Projektovano je vodonepropusno dno deponije koje je podignuto 2 m iznad maksimalnog nivoa podzemnih voda, odnosno na kotu 76,00 mnm.

Maksimalna kota deponovanja inosi 90 mnm, i definisana je Urbanističkim planom.

U skladu sa UREDBOM, i direktivama EU, vodonepropusno dno-kada sanitarne deponije: kaste S7, sastoji se od:

- glina debljine 50 cm, sa nabijanjem u slojevima, koeficijent vodopropusnosti manji od 1×10^{-9} m/s;
- bentonitski geokompozit (GCL)-glineni tepih, hidroizolacioni materijal koji se sastoji od: prirodnog natrijum bentonita koji je obavijen geotekstilom, ojačan polipropilenskom PP tkaninom sa donje strane, koeficijenta vodopropusnosti manjeg od 1×10^{-11} m/s, ankerovana u nasip internih saobraćajnica, ispod sabirnih AB kanala;
- geomembrana-PEHD folija, debljine 2 mm, zavareni spojevi, ankerovana u nasip internih saobraćajnica-ispod AB sabirnog kanala;
- geotekstil za mehaničku zaštitu PEHD folije;
- drenažni sloj za procedne vode, od opranog šljunka, frakcija 16/32, debljine 50 cm;
- drenažne cevi za prihvat i odvođenje procednih voda.



U skladu sa UREDBOM završno prekrivanje tela deponije sastoji se od:

- sloja za dreniranje deponijskih gasova od peska 2/4, debljine 30 cm;
- hidroizolacionog sloja od gline debljine 50 cm, ili bentonitskog geokompozita (GCL)-glineni tepih, hidroizolacioni materijal koji se sastoji od: prirodnog natrijum bentonita koji je obavijen geotekstilom, ojačan polipropilenskom PP tkaninom sa donje strane, koeficijenta vodopropusnosti manjeg od 1×10^{-11} m/s;
- sloja humusne zemlje za rekultivaciju debljine 50 cm.

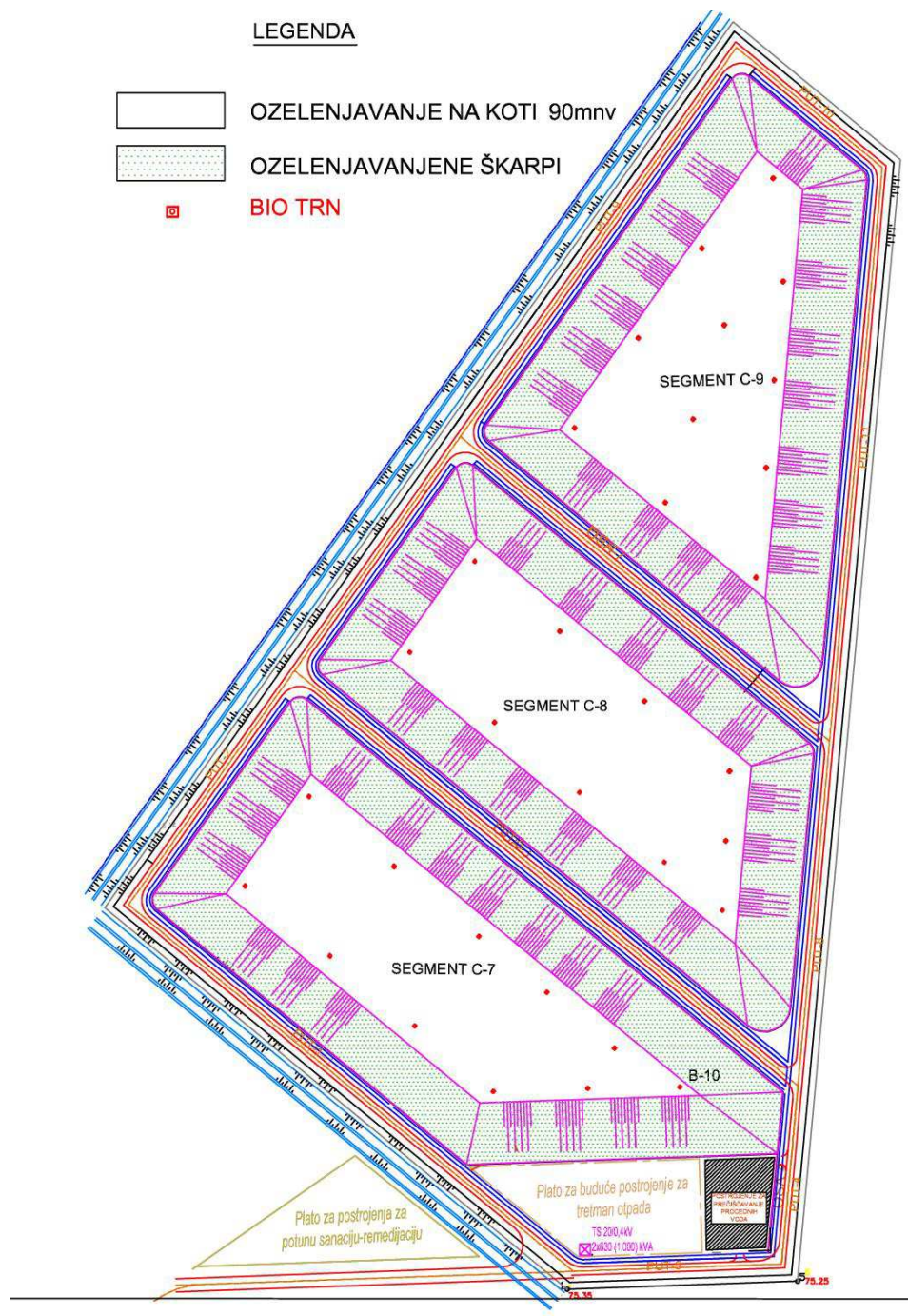
Rekultivacija i ozelenjavanje kaste S7 biće rešena Izvođačkim projektom potpune sanacije-remedijacije kada će se definisati i način punjenja (deponovanja) sa svim ostalim pripadajućim radovima.

Propisnim zatvaranjem i prekrivanjem sanitarne deponije vrši se bezbedno odvođenje površinskih, nezagađenih, voda u obodne kanale i u recipijent.

Procedne vode iz tela deponije odvođe se drenažnim cevima DN OD 250, perforirane po obimu 360⁰, sa krutošću cevi koja odgovara visini nadsloja otpada od oko 15 m (zapreminska težina

otpada oko $12,0 \text{ KN/m}^3$, klasa krutosti SN 16). Cevi su od propilena: PP otporne na agresivne uslove, uključujući i derivate nafte (prema DIN-EN 1852-1).

Drenažne cevi se postavljaju na geotekstil (ispod koga se nalazi vodonepropusna PEHD folija debljine 2mm, i sloj gline debljine 50 cm) u drenažnom sloju šljunka, frakcija 16/32, debljine 50 cm. Iznad drenažnog cevovoda šljunak se lokalno nadvišava za dodatnih 50 cm, u širini od oko 1m.



Drenažni cevovod je zaštićen filterom od geotekstila radi sprečavanja iznošenja sitnih čvrstih čestica, odnosno sprečavanja taloženja čvrstih čestica u drenažnim cevovodima. Geotekstil se ne obavlja direktno oko cevi, već oko sloja drenažnog šljunka minimalne debljine 30 cm po obimu cevi, prema detalju iz ovog Glavnog projekta.

Podužni pad drenažnog cevovoda prati nagib vodonepropusnog dna deponije, i iznosi oko 0,27%. U cilju obezbeđenja besprekorne nivelete cevovoda projektovano je da se drenažne cevi nastavljaju sučeonim varenjem.

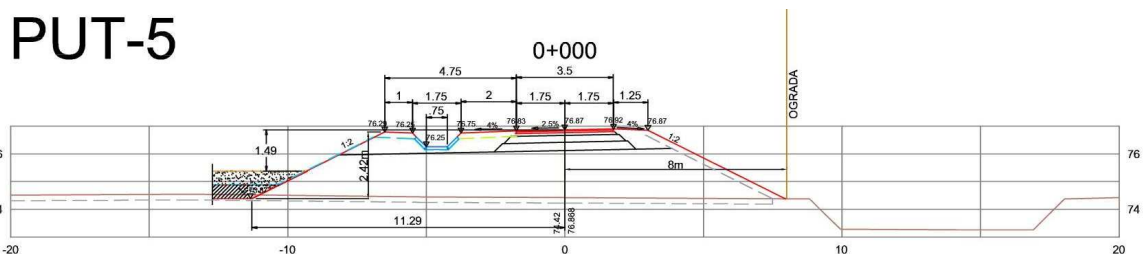
Dno deponije (glina) ima poprečne padove od 1% prema svakoj drenažnoj cevi, a na mestu cevovoda dno je lokalno spuštено za 12 cm.

Segment S7 opremljen je sa dva drenažna cevovoda.

Sav višak podzemnih i površinskih (oteklih atmosferskih) voda sa šire lokacije deponije komunalnog otpada u Novom Sadu odvodi se postojećim melioracionim sistemom „Vrbak“, uz veštačko održavanje zadatog režima voda melioracionim CS.

Dno vodonepropusne kade se fundira na osnovnom nasipu od peska „dunavca“, a bočne strane kade se formiraju izgradnjom spoljašnjeg nasipa od peska „dunavca“, koji je ujedno i nasip na kome se gradi kolovoz servisnih saobraćajnica.

Nasip od peska ispod dna kade nivelise se podužno i poprečno tako da sve ocedne vode iz sanitarne kade mogu gravitaciono da se transportuju drenažnim cevovodom izvan kade: u sabirni šaht. Ukupna dužina servisnih saobraćajnica je $L=784$ m.



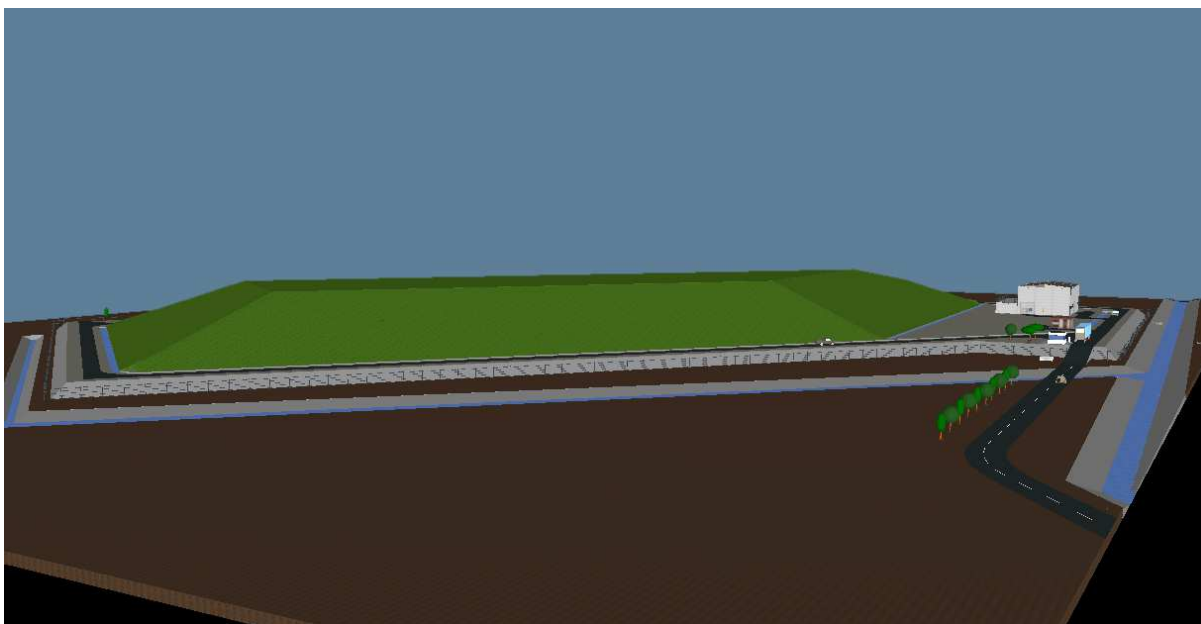
– Poprečni presek interne pristupne saobraćajnice –

Za potrebe osvetljavanja pristupnih-internih saobraćajnica predviđene su svetiljke za spoljnje osvetljenje. Izgradnja spoljnje osvetljenja je fazno, shodno izgradnji svake sanitarne kasete. Kasete S7 se napaja iz postojeće NN mreže kompleksa (videti crtež broj 2).

Za kretanje kamiona po odlagalištu predviđa se izrada privremenih saobraćajnica od AB talpi u dva reda širine 2h3 m.

Na ovaj način se postiže da kamioni ne prljaju točkove na deponiji.

Oko deponije se gradi ograda od AB stubova MB 30, visine 3 m, sa ugradnjom u betonsku stopu dubine 50 cm, na rastojanju od 3 m, sa pletenom žicom i četiri žice za zatezanje.



Tretman procednih voda

Uvodno obrazloženje

Otpadne vode koje proizvodi otpad ili nazvane procedne vode (leachate) smatraju se kao najopasnije, posle nuklearnih otpadnih voda.

Procedne vode nastaju spiranjem otpada usled:

- mešanja sa atmosferskim vodama (kiše),
- ceđenja usled pritiskanja mašina i težine gronjih slojeva, i
- usled biohemisjskih reakcija otpada u dodiru sa vazduhom i vodom ili usled međusobnog delovanja različitih vrsta otpada.

Sastav procednih voda je uvek RAZLIČIT, NEPOZNAT i PROMENLJIV.

To je razlog, što je Republika Srbija, 2011 godine, **usaglasila svoje propise i standarde sa EU propisima i standardima (Sl.Glasnik RS, broj 67/11)** po kojima je rađeni predmetni objekat za tretman procednih voda u Novom Sadu, **kao prvenac u Srbiji.**

Glavni projekat Proširenja-dogradnje deponije komunalnog otpada u Novom Sadu, Knjiga 1: Sanitarna kasete S7, i **Knjiga 2: Postrojenje za prečišćavanje procednih voda-PPPV**, izrađen je u skladu sa **ODOBRENJEM ZA IZGRADNJU DOGRADNJU-PROŠIRENJE POSTOJEĆE GRADSKO DEPONIJU KOMUNALNOG OTPADA U NOVOM SADU, na parcelama broj 136/1, 120/1, 119/5, 3177/1, 134, 110, i 136/2 K.O. Novi Sad u ime i za račun Grada Novog Sada, izdatim od strane Gradske uprave za urbanizam i stambene poslove Grada Novog Sada, pod brojem: V-351-627/09 od 25.11.2011. godine.**

Postrojenje za tretman procednih voda mora biti izgrađeno i stavljeno u funkciju u trenutku početka punjenja prve sanitarne kasete: S7.

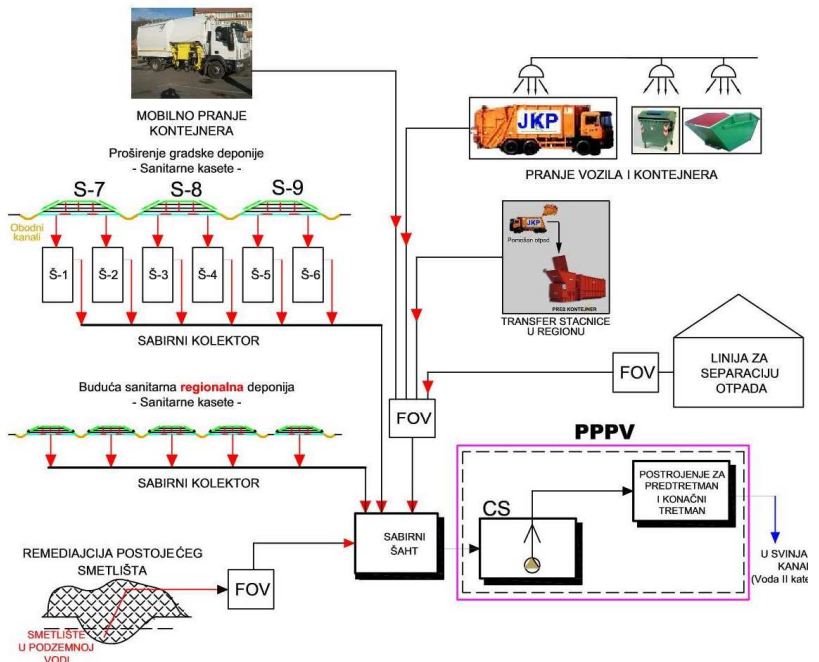
Postrojenje za tretman procednih voda (*u daljem tekstu PPPV*) je izrađeno kao višenamenski objekat koji će prihvatati sve nestandardne procedne vode sa kompleksa sadašnje i buduće deponije u Novom Sadu, odnosno vode koje su zagađena od nepoznatog otpada koji se tretira u kompleksu.

Na donjem crtežu prikazane su sve vrste procednih voda koje će se dovoditi na PPPV.

Tehnička dokumentacija je izrađena na osnovu projektnog zadatka i dostavljenih analiza sastava procednih voda sa postojeće deponije-smetlišta u Novom Sadu, pozitivnih propisa RS, kao i međunarodnih iskustava (EU) iz predmetne oblasti.

Predviđen način tretmana u celosti zadovoljava važeće domaće propise.

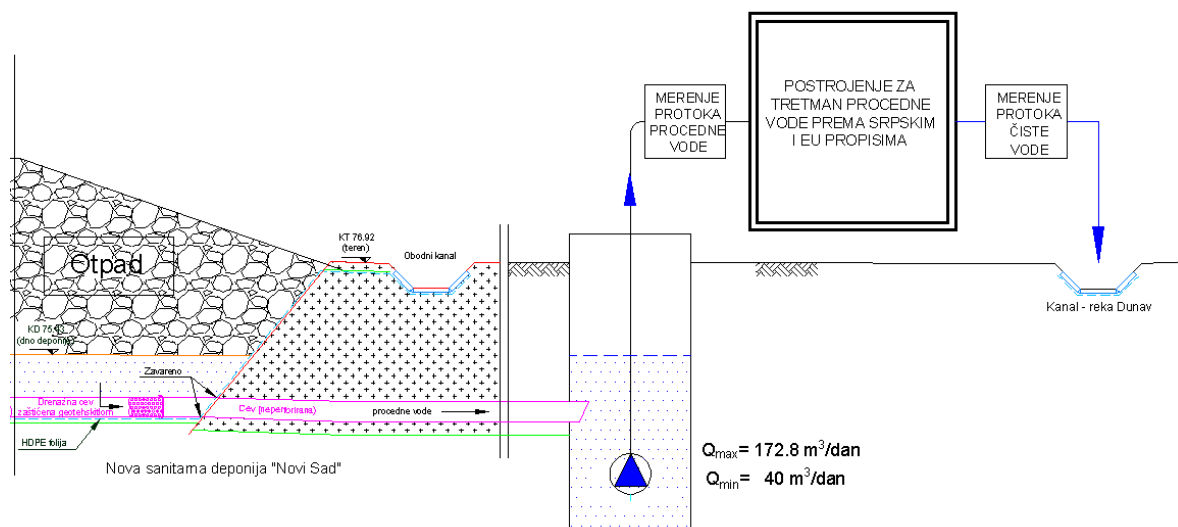
Granice obrade, predmetne tehničke dokumentacije su: uliv sabirnog gravitacionog kolektora procedne vode (kolektor obuhvaćen GP Sanitarna kasete S7) u sabirni bazen- crpilište pumpne stanice procedne vode, s jedne strane, i izliv prečišćene vode iz postrojenja u melioracioni kanal.



LEGENDA:

- Š1 do Š6 šaht za prihvatanje procedne vode sa deponije
- CS crpna stanica procedne vode
- PPPV postrojenje za tretman procednih voda
- FOV mehanički filter procednih otpadnih voda

Granice obrade, predmetne tehničke dokumentacije su: uliv sabirnog gravitacionog kolektora procedne vode (kolektor obuhvaćen GP Sanitarna kasetna S7) u sabirni bazen- crpilište pumpne stanice procedne vode, s jedne strane, i izliv prečišćene vode iz postrojenja u melioracioni kanal „Svinjarev novi”, s druge strane.



Crtež 2 –Uprošćeni šematski prikaz sistema za prečišćavanje procednih voda

Opšti opis procednih voda sa deponije

Zagađujuće materije potiču iz bio-hemijskih procesa unutar deponije, procednih voda i erozije odloženih materijala kao i skladišnog kapaciteta tela deponije.

Količine procednih voda iz tela deponije

Detaljna analiza količina procednih voda prezentirana je u Hidrograđevinski deo ovog Glavnog projekta, a ovde se daje samo prikaz osnovnih rezultata.

Rezultati analize količina procednih voda iz tela deponije prezentirani su u sledećoj Tabeli 3.

Tabela 3 – Očekivane količine procednih voda za različite slučajeve padavina (pre završnog prekrivanja vodonepropusnom Folijom)

Slučaj padavina	Prosečan dan l/s/ha	Koef. Neravnomern	Maksimalni dan (l/s/ha)	Maksimalni dan kasetna 3 ha (l/s)
Mesec sa najmanjom prosečnom sumom padavina (februar: 28,5 mm)	0,022	1	0,022	0,066
Mesec sa najvećom prosečnom sumom padavina (juni: 85,9 mm)	0,066	10	0,66	1,99
Dan sa zabeleženom apsolutnom maksimalnom sumom padavina	2,125	1	2,125	6,375
Računska kiša: 1440 min (24 sata), P=20%- 3,76 l/s/ha	0,752	1	0,752	2,256

Racionalno rešenje za pojavu maksimalno mogućih količina procednih voda, je u korišćenju retenzionog kapaciteta mase deponovanog otpada, kao i drenažnog sloja šljunka vodonepropusne sanitarne kasete S7.

Režim rada postrojenja za prečišćavanje procednih voda (PPPV) je kontinualan, u većem delu godine, odnosno prestaje sa radom u bezvodnim periodima.

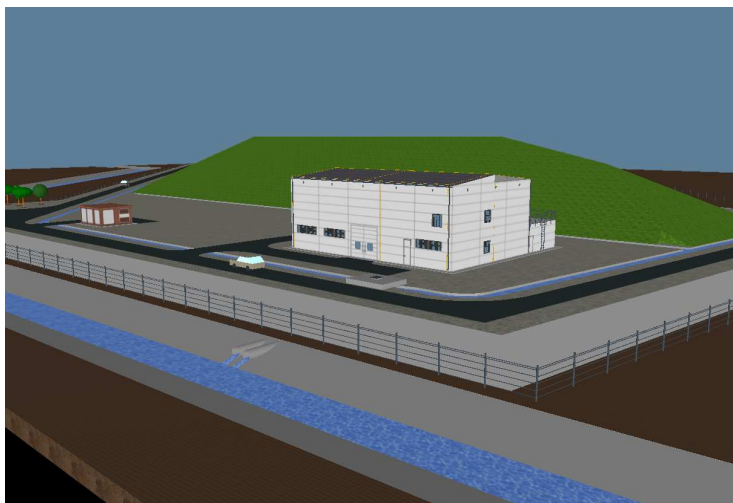
Okolnost da postrojenje neće raditi kontinualno tokom cele godine, odnosno da će raditi diskontinualno (u značajnom delu godine) je vrlo bitna okolnost za odabir tehnologije prečišćavanja procednih voda.

U okviru PPPV predviđena je izgradnja određenog broje tehnoloških rezervoara.

Zapremina ovih rezervoara određene su tako da **omoguće pouzdanu funkciju** pojedinih faza prečišćavanja-podsistema PPPV, kao i celine PPPV, **uz istovremenu optimizaciju-smanjenje eksploatacionih troškova.**

Kvalitet procednih voda

U cilju definisanja merodavnog kvaliteta procednih voda za dimenzionisanje tehnologije prečišćavanja PPPV u Novom Sadu korišćenisu sledeći podaci-podloge:



- A) Kvalitet procednih voda postojećeg smetlišta u Novom Sadu: Monitoring 2004-2010.;
- B) Namensko ispitivanje kvaliteta procednih voda iz postojećeg smetlišta u Novom Sadu za potrebe izrade ovog Glavnog projekta PPPV;
- C) Kvalitet procednih voda deponije „SPLOŠNO, u Ljubljani;

Na osnovu napred navedenih podloga, kao i očekivanog sastava otpada u budućoj sanitarnoj deponiji: sanitarne kasete S7, S8 i S9, definisan je merodavni kvalitet procednih voda za dimenzionisanje PPPV deponije u Novom Sadu, prezentiran u *Tabeli 8*.

Tabela 8: Merodavni kvalitet procednih voda za dimenzionisanje postrojenja za prečišćavanje procednih voda (PPPV) deponije u Novom Sadu

Parametar	Jedinica mere	Procedne vode sa linije za izdvajanje sekundarnih sirovina na deponiji Novi Sad	Podaci iz EPA priručnika
Temperatura	°C		
pH		5,89	3,7 – 9,0
Ukupno suspendovane materije	mg/l	4.608	5 – 18.000
El. Provodljivost	mS/cm	8.660	
Ukupno rastvorljive materije (TDS)	mg/l	16.710	130 – 55.000
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mg/l	5.630	2 – 55.000
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mg/l	11.200	9 – 90.000
Natrijum (Na)	mg/l	885,2	0 – 2.400
Kalijum (K)	mg/l	660	3 – 3.770
Kalcijum (Ca)	mg/l	873,7	5 – 7.200
Magnezijum (Mg)	mg/l	80	0 – 4.000
Hlor (Cl)	mg/l	1.170	2 – 2.500
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	480	0 – 2.400
NO ₂	mg/l		
Sulfati (SO ₄)	mg/l	1.232,1	1 – 1.825
Adsorbujući organski halogeni (AOX)	mg/l	0,14	
Gvožđe (Fe)	mg/l	68,7	2 – 5.500
Mangan (Mn)	mg/l	4,2	0,05 – 1.400
Olovo (Pb)	mg/l	0,014	0 – 12
Bakar (Cu)	mg/l	1.120	0 – 10
Cink (Zn)	mg/l	5.482	0 – 1.000

Kadmijum (Cd)	mg/l	< 0,01	0 – 17
Nikal (Ni)	mg/l	0,208	0 – 9
Hrom (Cr)	mg/l	0,07	0 – 33
Hrom VI	mg/l		
Živa (Hg)	mg/l	0,009	0 – 0,2
Arsen (As)	mg/l	0,297	
Ukupni fosfor (P)	mg/l	11,7	0 – 155
Cijanid, lako oslobođeni	mg/l		
Sulfid	mg/l		

Pri definisanju merodavnog kvaliteta procednih voda uvažena je okolnost da će predmetno PPPV, perspektivno, **biti korišćeno i za prečišćavanje drugih tehnoloških otpadnih voda sličnog kvaliteta iz kompleksa deponije u Novom Sadu:**

- tehnološke otpadne vode iz postupka potpune sanacije-remedijacije postojećeg smetlišta kopanjem i tretmanom starog otpada (prema posebnom odobrenom projektu i izdatim dozvolama),
- procedne vode iz sanitarnih kasete koje će se graditi na očišćenoj lokaciji nakon remedijacije smetlišta,
- Ocedne vode sa postojeće linije za sekundarnu separaciju otpada gde se vrši presovanje i baliranje otpada sa izuzetno zagađenim ocendim vodama (videti analizu koja je data u prilogu), kao i zaprljane atmosferske vode sa privremenog odlagališta sekundarnih sirovina (bala);
- tehnološke otpadne vode od pranja vozila;
- tehnološke otpadne vode iz budućeg postrojenja za tretman otpada pre odlaganja na deponiji i dr.;
- otpadne vode od specijalnog vozila za pranje kontejnera;
- tehnološke otpadne vode novoizgrađenog reciklažnog dvorišta na lokaciji deponije;
- procedne vode **sa transfer stanica** budućeg regionalnog sistema „Novi Sad“ (7 transfer stanica) odakle bi se procedne vode dovezile cisternama na PPPV⁴.

Recipijent

U sadašnjem stanju recipijent palih atmosferskih voda, kao i viška podzemnih voda sa šireg područja, kome pripada i lokacija deponije komunalnog otpada u Novom Sadu, **je reka Dunav**, preko melioracionih sistema „Vrbak“ i „Kalište“ sa izlivom nizvodno od ušća kanala DTD.

Na lokaciji deponije, niti u njoj blizini, ne postoji javna kanalizacija.

Propisani kvalitet prečišćenih procednih voda

Važeći Zakon o vodama (Sl.Glasnik RS, broj 30/10), Član 98. predviđa:

„Pravno lice, preduzetnik, odnosno fizičko lice koje ispušta otpadnu vodu neposredno u recipijent dužno je da obezbedi prečišćavanje otpadnih voda do nivoa koji odgovara graničnim vrednostima emisije, odnosno do nivoa kojim se ne narušavaju standardi kvaliteta životne sredine recipijenta (kombinovani pristup), uzimajući strožiji kriterijum od ova dva“.

Kako se radi o **maloj količini prečišćenih procednih voda** koje se ispuštaju u melioracioni kanal „Svinjarev Novi“ prosečno manje od 1 l/s (maks. 2 l/s), od kojih se beznačajan deo prepumpava u reku Dunav, u poređenju sa **merodavnim proticajima reke Dunav** na mestu izliva kanala (PS “Kalište”) od oko $Q_{\min,95\%} = 800 \text{ m}^3/\text{s}$ (800.000 l/s), zaključuje se da prečišćene procedne vode ne mogu narušiti-negativno uticati na propisan standard kvaliteta-propisanu klasu ekološkog i hemijskog statusa recipijenta, **odnosno ne remeti se režim voda reke Dunav.**

Iz navedenog razloga, **kao strožiji kriterijum** prema Član 98, Zakona o vodama, za definisanje nivoa prečišćavanja otpadnih-procednih voda, **usvajaju se granične vrednosti pojedinih**

⁴ Iluzorno je graditi 7 malih postrojenja za tretman procednih voda od sabijanja otpada prilikom presovanja na pretovarnim uređajima u transfer stanicama

parametara kvaliteta prečišćenih procednih voda (GVE emisije efluenta) definisane UREDBOM o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.Glasnik RS, broj 67/11), naročito Član 4., Član 6., Član 9. i Član 10., Prilog 2. Glava II. Druge otpadne vode, pod **2. Granične vrednosti emisije otpadnih voda od odlaganja otpada na površini:**

Tabela 2.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost emisije ^(I)
Temperatura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biološka potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	20
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	200 ^(II)
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	70 ^(IV)
Ukupni fosfor	mg/l	3
Ukupni ugljovodonici	mg/l	10 ^(III)
Azot od nitrita (NO ₂ -N)	mg/l	2
Toksičnost za ribe (T _F)		2

Tabela 2.2. Granične vrednosti emisije pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama na nivou pogona

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost emisije ^(I)
AOX (adsorbujući organski halogeni) ^(II)	mg/l	0,5
Živa	mg/l	0,05
Kadmijum	mg/l	0,1
Hrom	mg/l	0,5
Hrom VI ^(II)	mg/l	0,1
Nikal	mg/l	1
Olovo	mg/l	0,5
Bakar	mg/l	0,5
Cink	mg/l	2
Arsen	mg/l	0,1
Cijanid, lako oslobođeni	mg/l	0,2
Sulfid	mg/l	1

Na opisan način primenom pozitivnih propisa **jednoznačno je definisan recipijent, kao i propisani kvalitet prečišćene procedne vode.**

UREDBOM o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.Glasnik RS, broj 67/11), Članom 5. definisano je:

“Dostizanje graničnih vrednosti emisije zagađujućih materija za otpadne vode ne može da se vrši putem razblaživanja”.

Dakle, prema pozitivnim propisima RS **obavezno je prečišćavanje procednih voda sanitarne deponije** do, napred naznačenog propisanog nivoa, pre ispuštanja u recipijent, odnosno pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama deponije, a **zabranjeno je da se vrši razblaživanje otpadnih-procednih voda.**

Izbor koncepta procesa prečišćavanja

Procedne vode sa deponija čvrstog otpada su po svom sastavu najslabije otpadne vode koje karakteriše relativno mala zapremina (u većem delu godine) sa visokim koncentracijama organskih i neorganskih jedinjenja, kao i suspendovanih materija.

Zavisno od sastava odloženog otpada, u procednim vodama su prisutne visoke koncentracije BPK₅ i HPK, amonijaka, fenola, pesticida, masti i ulja, toksičnih materija, teških metala i ostalog sadržaja, sa velikim varijacijama u toku godine i u toku eksploatacionog veka deponije.

Sastav procednih voda je teško predvidiv, jer zavisi od sastava odloženog otpada.

U procednim vodama su dominantne koncentracije organskih materija: BPK₅ i HPK, amonijaka, pa je izbor predtretmana i završnog procesa prečišćavanja prilagođen tim uslovima.

U sastavu odloženog otpada nalazi se i **opasan komunalni otpad**: istrošene baterije, el. uređaji, boce kućne hemije i drugo. Poznato je iskustvo sa gradske deponije Ljubljana gde je zbog specifične vrste odloženog otpada u deponiji bilo nužno da se izgradi poseban deo postrojenja za prečišćavanje procednih voda koji može ukloniti element bor (postrojenje za jonsku izmenu).



Zbog vrlo strogih uslova koje propisuje zakonodavac u pogledu zahtevanog kvaliteta prečišćene vode koja se sme ispuštati u recipijent, promenljive (i nekontrolisane) hidrološke situacije, kao i nepredvidivog sastava procednih voda, racionalna je primena membranske filtracije u završnoj fazi procesa prečišćavanja, kao rešenje koje omogućava pouzdano obezbeđenje propisanog standarda kvaliteta prečišćene vode u svim eksploatacionim uslovima.

Na osnovu napred navedenog, a imajući u vidu i višenamenski karakter PPPV, izabran je najpovoljniji koncept sa pouzdanim funkcijama uz optimalne investicione i eksploatacione troškove.

Zahvatanje sirove-procedne vode (PS)

Sirova-procedna voda se zahvata iz sabirnog bazena-crpilišta pumpne stanice (PS) pomoću nekoliko regulisanih pumpnih agregata optimalnog kapaciteta.

Procedna voda se gravitaciono dovodi kanalizacijom iz deponijskog tela, u sabirni bazen-crpilište pumpne stanice.

Unapred definisanim algoritmom pumpe zahvataju sirovu vodu, regulisano, i uključuju se sukcesivno shodno gradijentu promene nivoa vode u crpilištu.

U okviru opreme elektro dela predviđena je mogućnost automatske i daljinske regulacije količine pumpanja sirove vode uključanjem i isključenjem broja pumpi, kao i finog podešavanja protoka frekventnom regulacijom pogona svake pumpe.

Na ovaj način se postiže fina regulacija dovoda sirove vode shodno režimu dotoka.

Računarski sistem

U komandno kontrolnom centru predviđen je umreženi računarski sistem, sa jedinstvenim programom za „on-line” praćenje relevantnih parametara celokupnog sistema.

Pored upravljačkog računara kod dežurnog lica u komandnom centru predviđen je i „of-line” računarski sistem kojim će dežurno lice i glavni tehnolog vršiti:

- kadrovsku kontrolu, verifikaciju i izdavanje radnih naloga;

- verifikaciju i kontrolu nabavke potrošnog materijala i rezervnih delova;
- verifikaciju smenskih izveštaja;
- komunikaciju sa nadređenom službom JKP „Čistoća”;
- unošenje i definisanje postavnih parametara podsistema za automatski rad svih automatskih podsistema PPPV;
- izdavanje naloga rukovaocima i službi održavanja za pojedinačne redovne i vanredne intervencije.
- štampanje pogonskih pregleda o stanju procesa i stanju opreme.

Bilans masa PPPV

U fazi realizacije projekta bilans masa je determinisao opremu, način doziranja i regulacije kao i dužine vremena tretmana.

Dezinfekcija rezervoara čiste vode

U cilju sprečavanja bioloških procesa u rezervoaru čiste vode, kao i kućnim instalacijama za korišćenje prečišćene procedne vode za tehnološke i sanitarne potrebe (VODA NIJE ZA PIĆE) predviđeno je da se dezinfekcija vrši sa natrijumhipohloritom kao najjeftinijem i pouzdanim sredstvom.

Probni rad

Probim radom definišu se matrice karakterističnih tehnoloških situacija koje mogu da se (najčešće) jave u procesu rada. Matrice karakterističnih situacija testiraju se najmanje u toku jedne hidrološke godine kada se vrši i obuka rukovaoca za svaku specifičnu tehnološku situaciju.

Prilikom sprovođenja probnog rada Izvođač radova, koji je istovremeno garant ponuđene tehnologije prečišćavanja procednih voda, obezbeđuje neophodnu (dodatnu) laboratorijsku opremu za merenje karakterističnih parametara u pojedinim fazama tehnološkog procesa prečišćavanja.

Zaključna napomena - PPPV kao edukativna laboratorija

Postrojenje za tretman procednih voda na odlagalištu otpada u Novom Sadu, kao prvenac u Srbiji, treba da posluži, pre svega naučnim i školskim institucijama, i kao ispitna laboratorija u kojoj mogu da se testiraju različite vrste otpadnih voda sa sagledavanjem efekata tretmana.

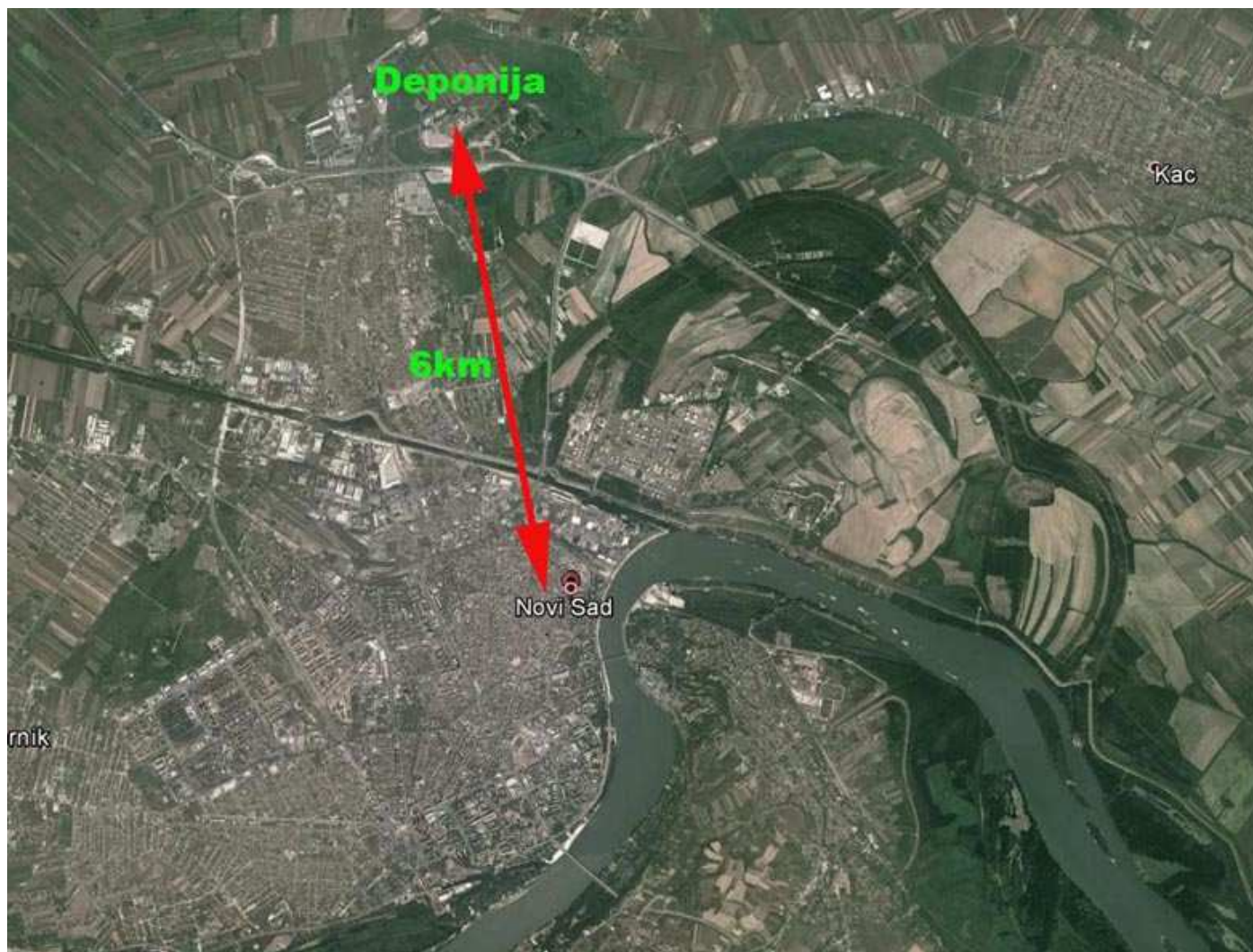
Rad sa ovom vrstom otpadnih voda je izazov i za sve

**ZAHVALJUJEMO NA PAŽNJI
ZA STRUČNI TIM Drago Projekt:**

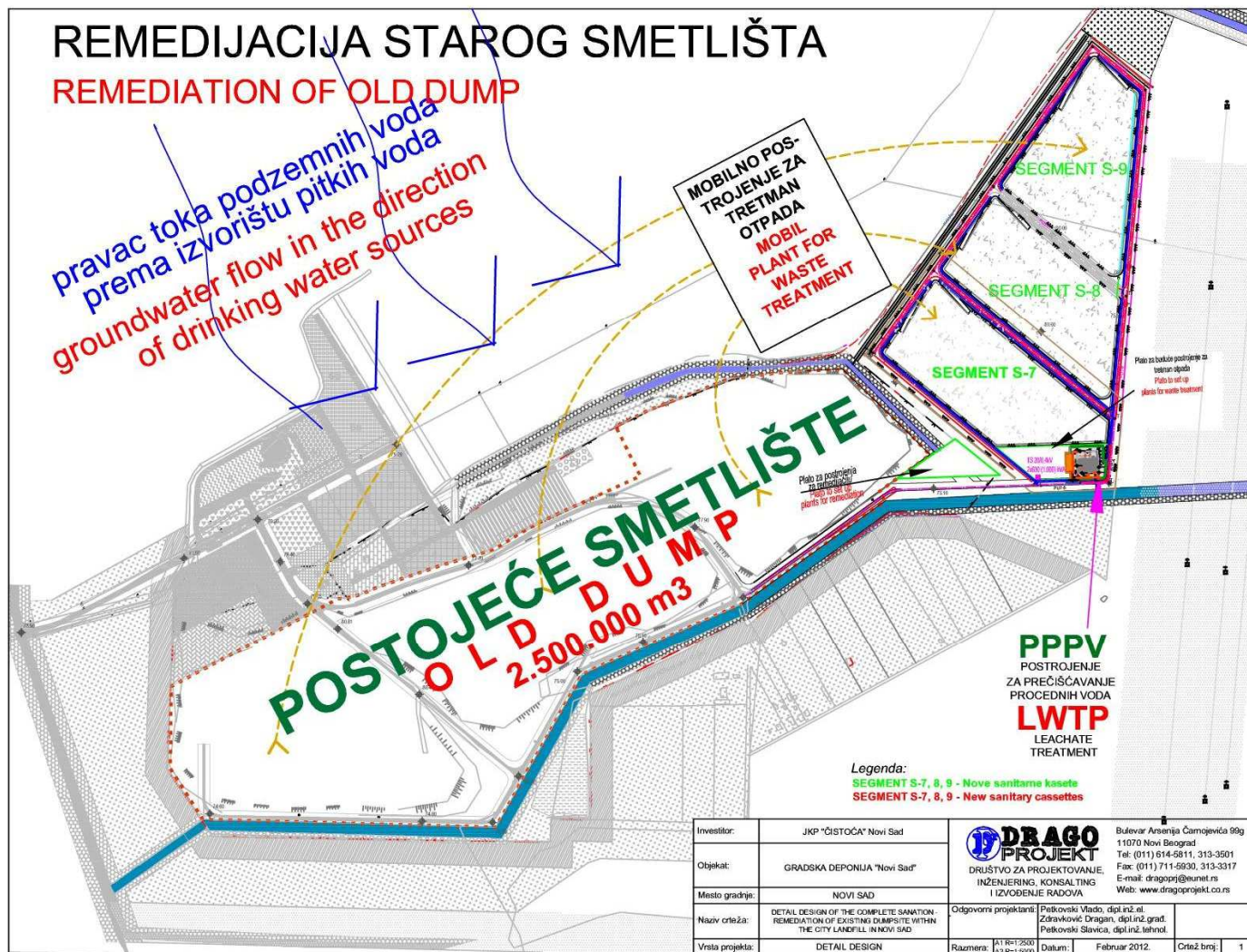
Vlado Petkovski.die

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Grad Novi Sad – Položaj deponije (smetlišta)



Potpuna sanacija – remedijacija smetlišta „Novi Sad“

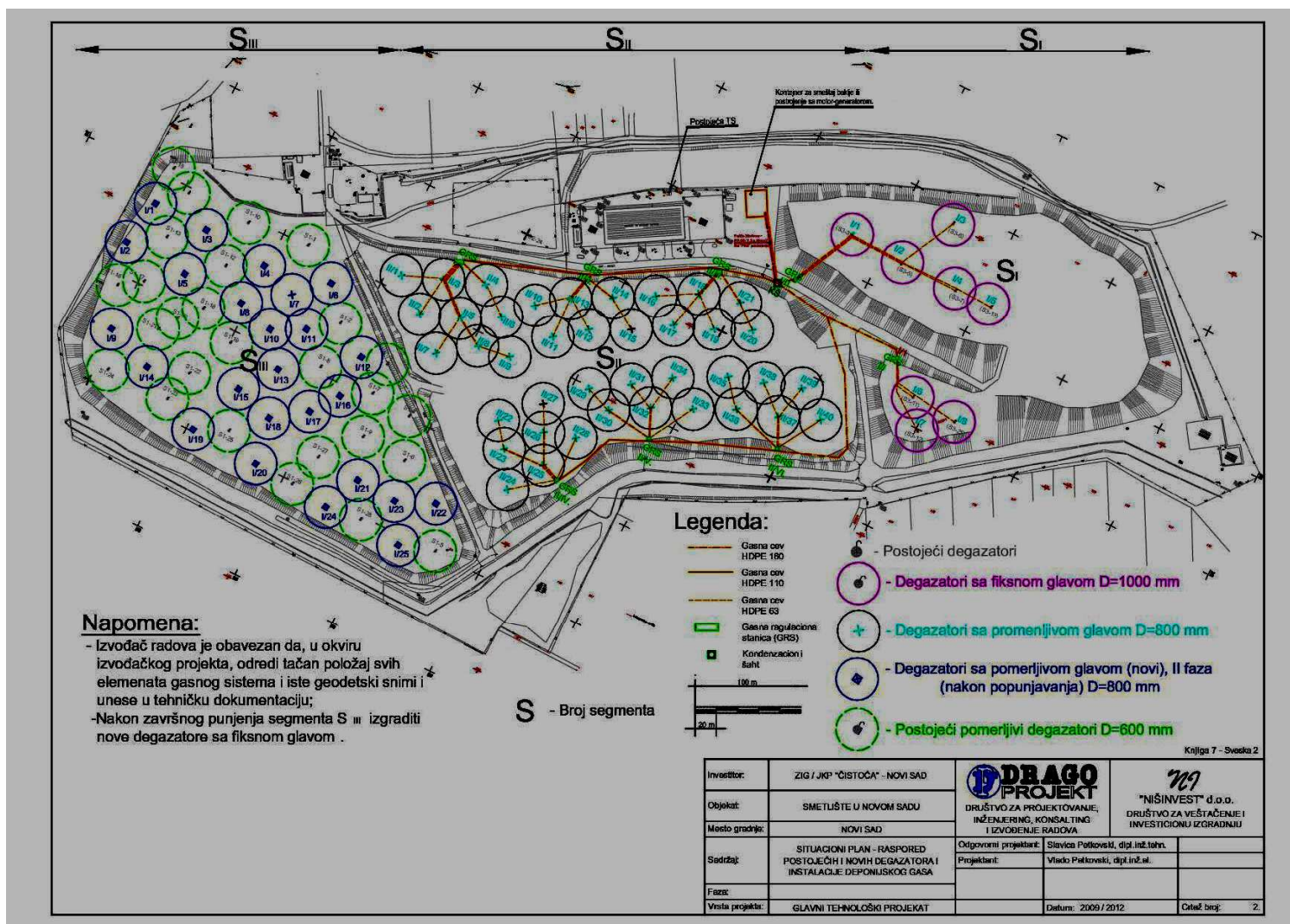


Prikaz nerazblaženih procedne vode sa postojećeg smetlišta

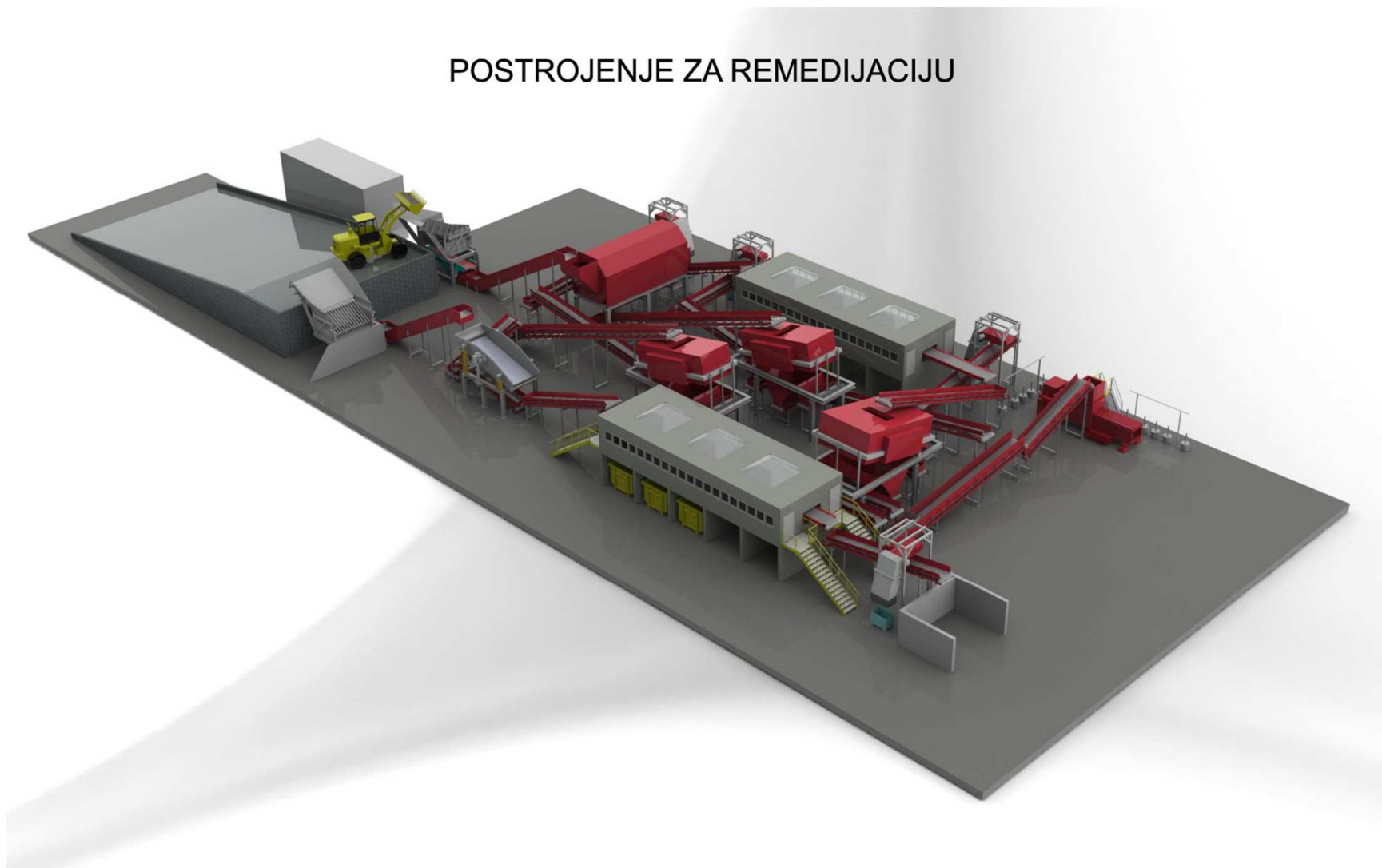


>> POGLED NA OSNOVNI RAZLOG REMEDIJACIJE SMETLIŠTA U NOVOM SADU <<

I faza čišćenja smetlišta – aktivna degazacija – dobijanje alternativne energije od otpadnih gasova sa smetlišta

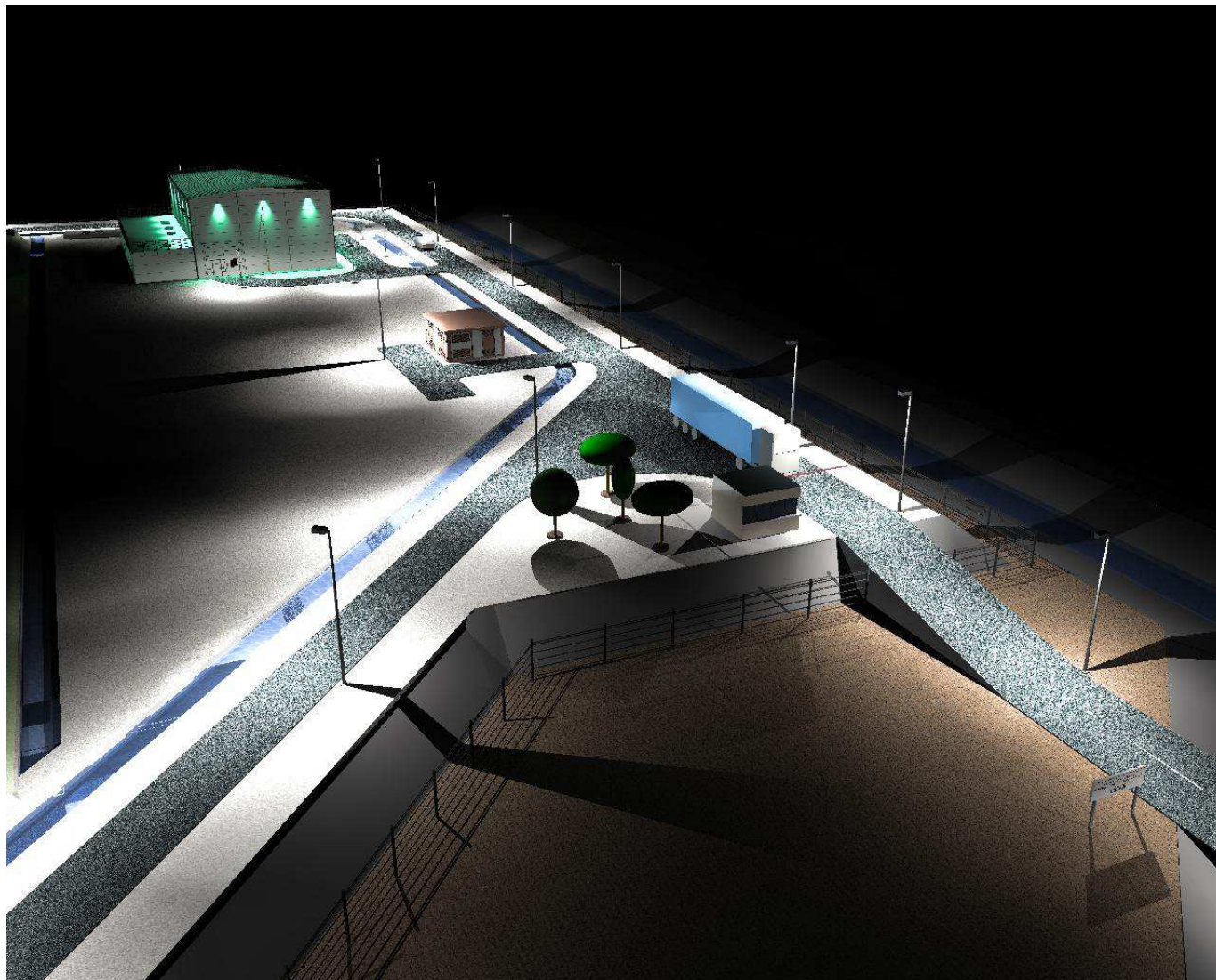


POSTROJENJE ZA REMEDIJACIJU

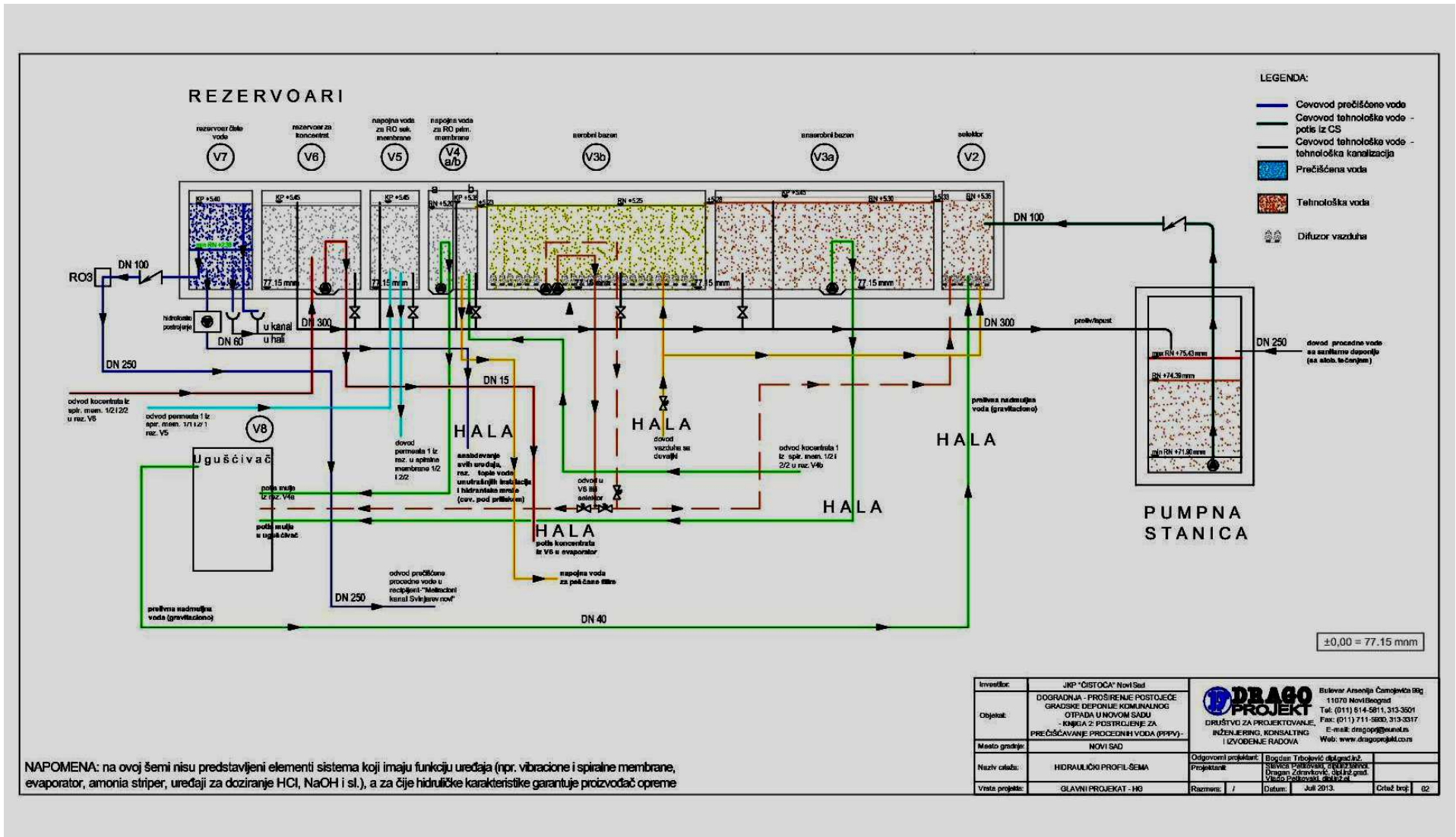


luT - Austrija

BUDUĆI IZGLED POSTROJENJA ZA PROCEDNE VODE SA SAOBRAĆAJNICAMA, TRAFOSTANICOM I SPOLJNIM OSVETLJENJEM



HIDRAULIČKI PROFIL POSTROJENJA ZA PROCEDNE VODE



BLOK ŠEMA UPRAVLJANJA POSTROJENJEM ZA PROCEDNE VODE

