



1.1. NASLOVNA STRANA DELA PROJEKTA

Investitor: JKP BEOGRADSKE ELEKTRANE
Savski nasip 11
11070 Novi Beograd

Objekat: **Trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86, KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd**

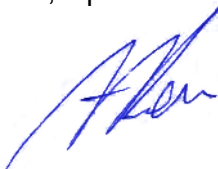
Vrsta tehničke dokumentacije: **IDP – Idejni projekat**

Oznaka i naziv dela projekta: Izvod iz Idejnog projekta

Vrsta radova: Nova gradnja


Projektant: TERMOENERGO INŽENJERING Beograd d.o.o.
Bulevar kralja Aleksandra 298, 11050 Beograd
Licenca MGSI br. 351-02-01557/2022-09

Odgovorno lice projektanta: Đura Kesić, dipl. maš. inž.

Potpis: 

Odgovorni projektant: Bojan Krunic, dipl. ing.

Broj licence: 330 G313 08

Potpis: 

Broj dela projekta: **TEI EFP 68421/23 - IDP**

Mesto i datum: Beograd, januar 2025.godine

1.2. SADRŽAJ DELA PROJEKTA

1.2. SADRŽAJ DELA PROJEKTA

1.1.	Naslovna strana dela projekta	
1.2.	Sadržaj dela projekta	
1.3.	Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta dela projekta	
1.4.	Izjava odgovornog projektanta dela projekta	
1.5.	Tekstualna dokumentacija	
1.6.	Numerička dokumentacija	
1.7.	Grafička dokumentacija	
	Situacioni plan sa osnovom prizemlja	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 - 01
	Situacioni plan sa osnovom krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 02
	Turbinsko postrojenje sa postrojenjima za proizvodnju toplotne i rashladne energije - iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz gasne turbine	
	Osnova na koti $\pm 0.00\text{m}$	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 03
	Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 04
	Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 05
	Izgled 1 / Izgled 2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 06
	Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 07
	Kotlarnica - prirodni gas/ gasno ulje	
	Osnova na koti $\pm 0.00\text{m}$	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 08
	Osnova na koti +4.50m (Sprat)	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 09
	Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 10
	Presek 1-1	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 11
	Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 12
	Izgled 1 / Izgled 2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 13
	Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 14
	Pumpna stanica rashladnih kula	
	Osnova na koti $\pm 0.00\text{m}$	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 15
	Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 16
	Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 17
	Izgled 1 / Izgled 2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 18
	Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 19
	Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije	
	Osnova na koti $\pm 0.00\text{m}$	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 20
	Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 21
	Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 22
	Izgled 1 / Izgled 2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 23
	Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 24
	Postrojenje za proizvodnju rashladne energije - kompresorski čileri	
	Osnova na koti $\pm 0.00\text{m}$	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 25
	Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 26
	Presek 1-1	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 27
	Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 28
	Izgled 1 / Izgled 2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 29
	Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 30

Glavna TS TI surcinsko polje	
Osnova na koti -2.45m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 31
Osnova na koti ±0.00m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 32
Osnova na koti +5.05m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 33
Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 34
Presek 1-1	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 35
Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 36
Izgled 1 / Izgled 2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 37
Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 38
TS Distributivnog sistema rashladne energije	
Osnova na koti -2.45m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 39
Osnova na koti ±0.00m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 40
Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 41
Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 42
Izgled 1 / Izgled 2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 43
Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 44
TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera	
Osnova na koti ±0.00m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 45
Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 46
Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 47
Izgled 1 / Izgled 2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 48
Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 49
Upravna zgrada	
Osnova na koti ±0.00m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 50
Osnova na koti +3.24m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 51
Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 52
Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 53
Izgled 1 / Izgled 2 / Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 54
Pumpna stanica PP vode	
Osnova na koti ±0.00m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 55
Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 56
Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 57
Izgled 1 / Izgled 2 / Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 58
Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha	
Osnova na koti ±0.00m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 59
Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 60
Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 61
Izgled 1 / Izgled 2 / Izgled 3	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 62
Portirnica	
Osnova na koti ±0.00m / Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 63
Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 64
Izgled 1 / Izgled 2 / Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 65
PRP - Priključno razvodno postrojenje ODS	
Osnova na koti ±0.00m	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 66
Osnova krova	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 67
Presek 1-1 / Presek 2-2	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 68
Izgled 1 / Izgled 2 / Izgled 3 / Izgled 4	TEI EFP 68421/23 - IDR – 1 – 69

1.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

1.3. 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 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

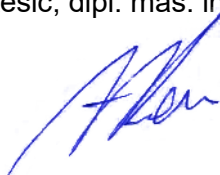
za izradu **Izvoda** koji je deo **Idejnog projekta** za **novu gradnju** objekta **Trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion na KP 4715/77 i 4715/86, KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd**, određuje se:

Bojan Krunić, dipl. ing. 330 G313 08

Projektant: TERMOENERGO INŽENJERING BEOGRAD d.o.o.
Bulevar kralja Aleksandra 298
11050 Beograd
Licenca MGSI br. 351-02-01557/2022-09

Odgovorno lice/zastupnik: Đura Kesić, dipl. maš. inž.

Potpis:



Broj dela projekta: **TEI EFP 68421/23 – IDP**

Mesto i datum: Beograd, januar 2025. godine

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ARHITEKTURE

Odgovorni projektant **Izvoda iz idejnog projekta**, koji je deo **Idejnog projekta** za **novu gradnju** objekta **Trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPN Nacionalni fudbalski stadion na KP 4715/77 i 4715/86, KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd**

Bojan Krunić, dipl. ing. 330 G313 08

I Z J A V L J U J E M

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima ROP-MSGI-12450-LOCA-14/2024 sa zavodnim brojem 003339385 2024 14810 005 001 000 001 od dana 05.12.2024. izdatim od Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture RS i uslovima imalaca javnih ovlašćenja;
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama.

Odgovorni
projektant: Bojan Krunić, dipl. ing.

Broj licence: 330 G313 08

Potpis:

Broj dela projekta:

TEI EFP 68421/23 – IDP

Mesto i datum:

Beograd, januar 2025. godine

1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.5. TEHNIČKI OPIS

UVOD

U okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion određen je prostor za novi energetske izvor „Surčinsko polje“ – trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion. Površina zemljišta određena za navedeni javni kompleks je veća od 5ha. U obuhvatu PPPPN planirana je izgradnja sadržaja javne namene koji će imati potrebe za toplotnom i rashladnom energijom. Kompleks toplotnog izvora treba da podmiruje navedene potrebe objekata u okviru navedenog PPPPN a posebno potrebe novoplaniranog EXPO centra, Nacionalnog fudbalskog stadiona I pratećih objekata.

1.5.1. Trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion

U toplotnom izvoru predviđeno je trigeneracijsko postrojenje za proizvodnju toplotne/rashladne/električne energije nominalnog ukupnog kapaciteta prevashodno za potrebe novoplaniranog EXPO centra, Nacionalnog fudbalskog stadiona I pratećih objekata.

Predviđa se toplotni izvor koncipiran na Postrojenju za proizvodnju električne energije sa gasnim turbinama kao I uređajima za iskorišćenje toplote dimnih gasova za proizvodnju toplotne I rashladne energije.

1.5.2. Pregled toplotnog i rashladnog opterećenja

Pregled toplotnog konzuma

Sajamski prostor Expo 2027	17,0 MW
Nacionalni stadion	10,0 MW
Tržni centar (100,000 m2)	7,0 MW
Prateći smeštajni objekti (165.000 m2)	10,0 MW
Dečija ustanova I škola (6.500 m2)	0,5 MW
Hotel (16.000 m2)	1,5 MW
Aquatik	6,0 MW

Ukupno toplotni konzum: 52,0 MW

Pregled rashladnog konzuma

Sajamski prostor Expo 2027	30,0 MW
Nacionalni stadion	7,9 MW
Tržni centar (100,000 m2)	7,5 MW

Ukupno rashladni konzum: 45,4MW

1.5.3. Opis rada postrojenja

Trigenerativno postrojenje za proizvodnju električne, toplotne i rashladne energije bazirano je na proizvodnji električne energije u gasnim turbinama. Predviđene su 3 gasne turbine kapaciteta po 5 MW električne energije u režimu dve radne i jedna rezervna.

Dimni gasovi po izlasku iz gasne turbine dolaze do skretnice koja preusmerava dimne gasove ka apsorpcionom čileru za proizvodnju rashladne energije u letnjem režimu odnosno ka izmenjivaču toplote dimni gasovi topla voda u zimskom režimu. Rashladni kapacitet apsorpcionog čilera je 8,5 MW a toplotni kapacitet izmenjivača toplote dimni gasovi / voda 10,5 MW.

Pored apsorpcionih čilera rashladna energija proizvodi se i u kompresorskim rashladnim čilerima kapaciteta 12 MW. Čileri rade u režimu 13/5 °C, odnosno -1/-5 °C, za potrebe akumulacije rashladne energije u bankama leda u kojima se vrši akumulacija rashladne energije u režimima smanjene potrošnje rashladne energije (noću, ujutro i uveče).

Za potrebe hlađenja svih čilera predviđene su rashladne kule sa pumpnom stanicom. Rashladni kapacitet kula je oko 58 MW. Temperaturski režim rashladnih kula je 35/30 °C. Sva proizvedena rashladna energija skuplja se u objektu TES odakle se distributivnim pumpama rashladna energija šalje u sistem.

Temperaturski režim rashladnog sistema je 13/5 °C.

Pored izmenjivača toplote dimni gasovi/topla voda u GPO, toplotna energija proizvodi se i u kotlarnici kapaciteta $2 \times 12 + 6 = 30$ MW. U kotlarnici je predviđena hidraulička skretnica u kojoj se skuplja proizvedena toplotna energija. Iz hidrauličke skretnice voda se cirkulacionim mrežnim pumpama distribuira do potrošača.

Temperaturski režim toplovodnog sistema je 120/55 °C.

1.5.4. Snabdevanje gorivom

Trigenerativno postrojenje je predviđeno za rad sa prirodnim gasom kao osnovnim gorivom a gasnim uljem kao rezervnim gorivom.

Prirodni gas ulazi u kompleks TI Surcinsko polje sa pritiskom 8-16 bar. Predviđena je MRS 16/7,2 bar. Za potrebe kotlarnice vrši se reduciranje u MROS sa 7,2 na 3 bar. Od MROS vodi se do kotlarnice – gasnih gorionika kotlova. Zahtevani pritisak na ulazu u gasne turbine je 30 bar. Za te potrebe predviđena je kompresorska stanica koji podiže pritisak gasa sa 7,2 na 30 bar.

Za potrebe snabdevanja gasnim uljem postrojenja sa gasnim turbinama i kotlarnice predviđen je nadzemni rezervoar zapremine 3000 m³. Pumpna stanica za distribuciju gasnog ulja potiskuje ulje do potrošača, kotlova u kotlarnici i komora za sagorevanje na ulazu u gasne turbine. Višak goriva vraća se recirkulacionim vodom u rezervoar.

1.5.5. Snabdevanje potrošača toplotnom i rashladnom energijom

Toplotna energija se iz kotlarnice pumpama distribuira do potrošača. Toplovod iz kompleksa izlazi na ulicu Nova 3 a zatim je trasiran duž ulice Nova 4. Iz postrojenja kreće sa prečnikom DN 600 do odvajanja za Expo 2027 gde se smanjuje na DN 400 sa kojim nastavlja do odvajanja za Tržni centar posle koga se smanjuje na DN300 sa kojim ide sve do Nacionalnog stadiona.

Rashladna energija se iz postrojenja za distribuciju rashladne energije pumpama distribuira do potrošača. Hladovod izlazi na ulicu Nova 3 a zatim je trasiran duž ulice Nova 1. Iz postrojenja kreće sa prečnikom DN 1000 do odvajanja za Expo 2027 gde se smanjuje na DN 600 sa kojim nastavlja do odvajanja za Tržni centar posle koga se smanjuje na DN450.

1.5.6. Opšti i urbanistički parametri

Za smeštaj kogeneracionog postrojenja predviđen je novi kompleks objekata na katastarskoj parceli 4715/77 i 4715/86 K.O.Surčin, koja je locirana na jugoistoku kompleksa Nacionalni stadion.

Kompleks kogeneracionog postrojenja je projektovan u skladu sa Prostornim planom područja posebne namene nacionalnog fudbalskog stadiona – treća faza ("Sl. glasnik RS", br. 9/2023).

Kogeneraciono postrojenje se smešta u kompleks koji ima pristup objektu je preko novoprogjektovane saobraćajnice ulica Nova 3, na severozapadu parcele.

Idejnim projektom projektovani su sledeći objekti u okviru kompleksa:

- 1.-Turbogeneratorsko postrojenje
- 2.-Postrojenje za proizvodnju toplotne iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine
- 3.-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine
- 4.-Kotlarnica na prirodni gas / gasno ulje sa pratećim sistemima
- 5.-Rashladne kule
- 6.-Pumpna stanica rashladnih kula
- 7.-Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije
- 8.-Postrojenje za proizvodnju rashladne energije - kompresorski čileri
- 9.-Glavna TS TI Surčinsko polje sa komandnom salom
- 10.-TS Distributivnog sistema rashladne energije
- 11.-TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera
- 12.-Dizel agregati
- 13.-Upravna zgrada
- 14.1 - Merno regulaciona stanica prirodnog gasa – MRS 16/8 bar
- 14.2 - Merno regulaciona odorizaciona stanica za snadbevanje kotlarnice – MROS 8/3 bar
- 15.-Kompresorska stanica prirodnog gasa 8/30 bar
- 16.-Rezervoar gasnog ulja
- 17.1 - Mesto za pretakanje gasnog ulja
- 17.2 - Distributivne pumpe gasnog ulja
- 18.-Rezervoar za PP vodu
- 19.-Pumpna stanica PP vode
- 20.-Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera
- 21.-Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda
- 22.-Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha
- 23.-Portirnica
- 24.-Infrastruktura (mašinske, hidrotehničke, elektro instalacije...) u granicama postrojenja
- 25.-Saobraćajnice, ograda i uredjenje kompleksa
- 26.-PRP Priključno razvodno postrojenje ODS
- 27.-Rezervoar sa pumpama za rashladne kule
- 28.-Kontejner za automatiku

FUNKCIONALNO REŠENJE

Zadato udaljenje od granica parcele od 10,0m je uslovilo postavljanje objekata paralelno sa severo-zapadnom granicom parcele, odnosno sa saobraćajnicom Nova-3a.

Objekat turbinske hale sa postrojenjem za proizvodnju toplotne i rashladne energije i objekat kotlarnice su postavljeni dužom stranom po osi severoistok-jugozapad sa pristupom objektima preko platoa između objekata, širine oko 30,0m.

Ostali objekti su u funkciji navedenih objekata.

U severozapadnom uglu kompleksa je planiran prostor za smeštaj PRP (priključnog postrojenja na planiranu distributivnu mrežu).

Objekti će se graditi istovremeno i sukcesivno, tako da se ne predviđa fazna izgradnja.

Površina katastarske parcele 4715/77 K.O.Surčin je 44.248m², površina katastarske parcele 4715/86 K.O.Surčin je 6.675m², tako da je površina kompleksa 50.923m².

Ukupna Bruto površina prizemlja objekata u okviru kompleksa je 12.318,35m².

Ukupna Bruto površina podzemnih etaža objekata u okviru kompleksa je 1.448,61m².

Ukupna Bruto Razvijena Građevinska Površina objekata u okviru kompleksa je 13.308,38m².

Ukupna Neto površina objekata u okviru kompleksa je 11.385,78 m².

Ostvareni koeficijent zauzetosti na parceli je 24,20%.

Ostvareni indeks izgrađenosti je 0,26.

Na predmetnoj parceli k.p. 4715/30 K.O.Surčin nema postojećih objekata.

Objekti će se graditi istovremeno i sukcesivno, tako da se ne predviđa fazna izgradnja.

Objekti 1./2./3. Turbinsko postrojenje sa postrojenjem za proizvodnju toplotne i rashladne energije - iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz gasne turbine

Objekat se sastoji od turbinske sale i prostorije za smeštaj postrojenja za proizvodnju toplotne i rashladne energije - iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz gasne turbine.

Objekat je projektovan kao trobrodna hala, tako da je srednji deo hale izdignut za 3,0m.

Pristup objektu je sa platoa, koji je projektovan na koti 75,30m.n.v.

Objekat je spratnosti P+0.

Visina dela objekta u kome je smeštena turbinska hala je svetle visine 11,13m i ukupne visine 14,24m od kote trotoara. Srednji deo hale u kome je smešteno postrojenje za proizvodnju toplotne i rashladne energije je svetle visine 16,23 odnosno ukupne visine 17,27m od kote trotoara.

Visina dimnjaka je 20,00m.

Objekat je pravilne osnove ukupnih dimenzija 66,00x48,95m (osovinski 65,50x48,30m).

Kota poda $\pm 0,00\text{m}$ je usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.

Ukupna bruto površina prizemlja objekta je 3.230,70 m².

Ukupna neto površina objekta je 3.057,57 m².

Objekat je projektovan u duhu moderne arhitekture sa većim staklenim površinama, dok je ostatak objekta obložen sendvič panelima "mikro V" profilacije u boji RAL-7016 (antracit-siva) I u boji RAL-6021 (stepsko zelena).

KONSTRUKCIJA

Konstrukcija objekta je klasična ramovska konstrukcija. U pitanju je trobrodna čelična hala sa krovovima na dve vode. Ukupan raspon hale je 48,00m.

Raspon dela objekta u kome je smeštena turinska hala je 18,00m sa kranom predviđenim na minimalnoj visini kuke od 10,0m. Glavni ramovi konstrukcije predstavljeni su punim hladnovaljanim čeličnim nosačima. Ramovi se nalaze na međusobnom rastojanju od 11,50m. Raspon u delu hale u kojem je projektovano postrojenje za proizvodnju toplotne i rashladne energije je iz dva dela 10,00+20,00=30,00m.

Temelji objekta će biti projektovani kao armirano-betonski samci u svemu prema elaborate o geomehničkom ispitivanju tla i važećim propisima i standardima.

Ploča na zemlji projektovana je kao armirano-betonsku ploča, debljine prema statičkom proračunu.

Preko podne armirano-betonske ploče u prizemlju u sali predviđena je cementna košuljica sa padovima za podnu drenažu.

Objekat 4. Kotlarnica - prirodni gas/ gasno ulje

Kotlarnica, odnosno postrojenje za proizvodnju toplotne energije definisano je potrebama potrošača za grejanje i pripremu tople potrošne vode.

Kotlarnica kao osnovno koristi prirodni gas a kao rezervno gasno ulje. Novoprojektovani kotlovi će za svoj rad koristiti kao osnovno gorivo prirodni zemni gas.

Pristup objektu je sa platoa, koji je projektovan na koti 75,30m.n.v.

Objekat je spratnosti P+0.

Visina objekta kotlarnice je 8,00m sa minimalnom svetlom visinom od 4,30m.

Visina dimnjaka je 25,45m.

Objekat je pravilne osnove ukupnih dimenzija 46,50x14,60m (osovinski 46,00x14,00m).

Kota poda $\pm 0,00\text{m}$ je usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.

Ukupna bruto površina prizemlja objekta je 677,44m².

Ukupna neto površina objekta je 693,11m².

Objekat je projektovan u duhu moderne arhitekture sa većim staklenim površinama, dok je ostatak objekta obložen sendvič panelima "mikro V" profilacije u boji RAL-7016 (antracit-siva) I u boji RAL-6021 (stepsko zelena).

KONSTRUKCIJA

Konstrukcija objekta je klasična ramovska konstrukcija. U pitanju je čelična hala sa krovom na dve vode. Ukupan raspon hale je 14,00m.

Glavni ramovi konstrukcije predstavljeni su punim hladnovaljanim čeličnim nosačima. Ramovi se nalaze na međusobnom rastojanju od 6,00m.

Temelji objekta će biti projektovani kao armirano-betonski samci u svemu prema elaborate o geomehničkom ispitivanju tla I važećim propisima I standardima.

Ploča na zemlji projektovana je kao armirano-betonsku ploča, debljine prema statičkom proračunu.

Preko podne armirano-betonske ploče u prizemlju u sali predviđena je cementna košuljica sa padovima za podnu drenažu.

Objekat 5. Rashladne kule

Kota $\pm 0,00\text{m}$ je usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v. Kule se postavljaju na celicnu platformu visine oko 1,5m. Ukupna visina objekta je 9,00m.

Ukupna bruto površina objekta je 536,00m².

Objekat 6. Pumpna stanica rashladnih kula

Pumpna stanica je locirana uz objekat hibridnih rashladnih kula, sa bočne severo-istočne strane. Pristup objektu je sa platoa, koji je projektovan na koti 75,30m.n.v.

Objekat je spratnosti P+0.

Visina objekta je 10,60m sa minimalnom svetlom visinom od oko 8,00m.

Objekat je pravilne osnove ukupnih dimenzija 42,80x24,80m (osovinski 42,00x24,00m).

Kota poda $\pm 0,00\text{m}$ je usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.

Ukupna bruto površina prizemlja objekta je 1061,44m².

Ukupna neto površina objekta je 1001,60m².

Objekat je projektovan u duhu moderne arhitekture sa većim staklenim površinama, dok je ostatak objekta obložen sendvič panelima "mikro V" profilacije u boji RAL-7016 (antracit-siva) I u boji RAL-6021 (stepsko zelena).

KONSTRUKCIJA

Konstrukcija objekta je klasična ramovska konstrukcija. U pitanju je čelična hala sa krovom na dve vode. Ukupan raspon hale je 24,00m.

Glavni ramovi konstrukcije predstavljeni su punim hladnovaljanim čeličnim nosačima. Ramovi se nalaze na međusobnom rastojanju od 6,00m.

Temelji objekta će biti projektovani kao armirano-betonski samci u svemu prema elaborate o geomehničkom ispitivanju tla i važećim propisima i standardima.

Ploča na zemlji projektovana je kao armirano-betonsku ploča, debljine prema statičkom proračunu.

Preko podne armirano-betonske ploče u prizemlju u sali predviđena je cementna košuljica sa padovima za podnu drenažu.

Objekat 7. Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije

Pumpna stanica je locirana uz objekat TS distributivnog sistema rashladne energije i rashladnog postrojenja, sa bočne jugo-zapadne strane.

Pristup objektu je sa lokalnih servisnih saobraćajnica.

Objekat je spratnosti P+0.

Visina objekta je 10,80m sa minimalnom svetlom visinom od oko 7,84m.

Objekat je pravilne osnove ukupnih dimenzija 67,20x29,00m (osovinski 66,00x28,00m).

Kota poda $\pm 0,00m$ je usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.

Ukupna bruto površina prizemlja objekta je 1966,03 m².

Ukupna neto površina objekta je 1790,36m².

Objekat je projektovan u duhu moderne arhitekture sa većim staklenim površinama, dok je ostatak objekta obložen sendvič panelima "mikro V" profilacije u boji RAL-7016 (antracit-siva) i u boji RAL-6021 (stepsko zelena).

KONSTRUKCIJA

Konstrukcija objekta je klasična ramovska konstrukcija. U pitanju je čelična hala sa krovom na dve vode. Ukupan raspon hale je 28,00m.

Glavni ramovi konstrukcije predstavljeni su punim hladnovaljanim čeličnim nosačima. Ramovi se nalaze na međusobnom rastojanju od 6,00m.

Temelji objekta će biti projektovani kao armirano-betonski samci u svemu prema elaborate o geomehničkom ispitivanju tla i važećim propisima i standardima.

Ploča na zemlji projektovana je kao armirano-betonsku ploča, debljine prema statičkom proračunu.

Preko podne armirano-betonske ploče u prizemlju u sali predviđena je cementna košuljica sa padovima za podnu drenažu.

Objekat 8. Postrojenje za proizvodnju rashladne energije - kompresorski čileri

Objekat postrojenja za proizvodnju rashladne energije je locirana uz objekat Turbinsko postrojenje sa postrojenjem za proizvodnju toplotne i rashladne energije, sa bočne jugo-istočne strane.

Pristup objektu je sa platoa, koji je projektovan na koti 75,30m.n.v.

Objekat je spratnosti P+0.

Visina objekta je 13,80m sa minimalnom svetlom visinom od oko 10,45m.

Objekat je pravilne osnove ukupnih dimenzija 28,80x24,80m (osovinski 28,00x24,00m).

Kota poda $\pm 0,00$ m je usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.

Ukupna bruto površina prizemlja objekta je 714,24m².

Ukupna neto površina objekta je 666,88m².

Objekat je projektovan u duhu moderne arhitekture sa većim staklenim površinama, dok je ostatak objekta obložen sendvič panelima "mikro V" profilacije u boji RAL-7016 (antracit-siva) I u boji RAL-6021 (stepsko zelena).

KONSTRUKCIJA

Konstrukcija objekta je klasična ramovska konstrukcija. U pitanju je dvobrodna čelična hala sa krovom na dve vode. Ukupan raspon hale je 28,00m.

Glavni ramovi konstrukcije predstavljeni su punim hladnovaljanim čeličnim nosačima. Ramovi se nalaze na međusobnom rastojanju od 6,00m.

Temelji objekta će biti projektovani kao armirano-betonski samci u svemu prema elaborate o geomehaničkom ispitivanju tla I važećim propisima I standardima.

Ploča na zemlji projektovana je kao armirano-betonsku ploča, debljine prema statičkom proračunu.

Preko podne armirano-betonske ploče u prizemlju u sali predviđena je cementna košuljica sa padovima za podnu drenažu.

Objekat 9. Glavna TS TI Surčinsko polje

U okviru glavne trafo stanica Toplotnog izvora surčinsko polje su smešteni glavni razvodi elektroenergetskog napajanja potrošača I postrojenja za distribuciju proizvedene električne energije.

Glavna trafo stanica TI Surčinsko polje je locirana u severo-zapadnom delu parcele, u blizini glavnog ulaza u kompleks.

Objekat je spratnosti Po+P+1.

Objekat je dimenzija 44,90 x 17,10m (osovinski 44,00x16,20m).

Kota $\pm 0,00$ je na koti 75,50m.n.v.

Neto površina objekta sa podzemnom etažom je 2.053,41m².

Bruto površina prizemlja objekta je 767,79m².

Bruto građevinska razvijena površina nadzemnih etaža objekta je 1.535,58m².

Svetla visina prostorija u podrumu objektu je 2,25m, na etaži prizemlja odnosno sprata je svetla visina 4,70m odnosno 4,75m, dok je ukupna visina objekta 10,85m.

Podrumska etaža služi za razvod kablova.

Konstrukcija objekta je projektovana kao armirano-betonska, sa a.b.stubovima dimenzija 50,0x50,0cm na a.b.temeljnoj ploči, povezani a.b.gredama i punom a.b.međuspratnom tavanicom iznad etaže prizemlja.

Zidovi ispune i pregradni zidovi su projektovani od opekarskih blokova u cementnom malteru, malterisani sa unutrašnje strane.

Unutrašnje površine zidova su gletovane i bojene disperzivnom belom bojom, dok su spoljne fasadne površine obložene kasetnim sistemom (Pan-Ks) pocinkovani lim d=0.7mm u boji RAL 7016 (antracit-siva) I u boji RAL 6021 (stepsko zelena).

Podovi su projektovani kao antistatik epoksidni pod, preko sloja za izravnjanje i a.b.ploče.

Krov je ravan, u padu od 2%, sa završnim slojem EPDM membrana, preko sloja geotekstila, perlit betona za pad i PVC folije kao parne brane.

Objekat 10. TS Distributivnog sistema rashladne energije

Trafo stanica je locirana u blizini Pumpne stanice za distribuciju rashladne energije i ima pristup sa lokalne servisne saobraćajnice.

Objekat je spratnosti Po+P+0.

Objekat je dimenzija 40,72x16,72m (osovinski 40,00x16,00m).

Kota ±0,00 je na koti 75,50m.n.v.

Neto površina prizemlja objekta sa podzemnom etažom je 1.241,37m².

Bruto površina prizemlja objekta je 680,84m².

Bruto razvijena građevinska površina objekta je 680,84m².

Svetla visina prostorija prizemlja objekta je 4,84m, svetla visina podrumске etaže koja služi za kablovski razvod je 2,25m, dok je ukupna visina objekta 5,85m.

Konstrukcija objekta je projektovana kao armirano-betonska, sa a.b.stubovima dimenzija 40,0x40,0cm na a.b.temeljnoj ploči, povezani a.b.gredama i punom a.b.međuspratnom tavanicom iznad etaže prizemlja.

Zidovi ispune i pregradni zidovi su projektovani od opekarskih blokova u cementnom malteru, malterisani sa unutrašnje strane.

Unutrašnje površine zidova su gletovane i bojene disperzivnom belom bojom, dok su spoljne fasadne površine obložene kasetnim sistemom (Pan-Ks) pocinkovani lim d=0.7mm u boji RAL 7016 (antracit-siva) I u boji RAL 6021 (stepsko zelena).

Podovi su projektovani kao antistatik epoksidni pod, preko sloja za izravnjanje i a.b.ploče.

Krov je ravan,u padu od 2%,sa završnim slojem EPDM membrana,preko sloja geotekstila, perlit betona za pad i PVC folije kao parne brane.

Objekat 11. TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera

Trafo stanica je locirana uz objekat pumpne stanice rashladnih kula,a služi za napajanje električnom energijom pumpne stanice i postrojenja za proizvodnju rashladne energije - kompresorski čileri. Objekat ima pristup sa lokalne servisne saobraćajnice.

Objekat je spratnosti P+0.

Objekat je dimenzija 20,72x16,72m (osovinski 20,00x16,00m)

Kota ±0,00 je na koti 75,50m.n.v.

Neto površina prizemlja objekta je 311,88m².

Bruto površina prizemlja objekta je 346,44m².

Svetla visina prostorija prizemlja objekta je 4,25m,svetla visina podrumске etaže koja služi za kablovski razvod je 2,25m, dok je ukupna visina objekta 5,85m.

Konstrukcija objekta je projektovana kao armirano-betonska,sa a.b.stubovima dimenzija 40,0x40,0cm na a.b.temeljnoj ploči,povezani a.b.gredama i punom a.b.međuspratnom tavanicom iznad etaže prizemlja.

Zidovi ispune i pregradni zidovi su projektovani od opekarskih blokova u cementnom malteru,malterisani sa unutrašnje strane.

Unutrašnje površine zidova su gletovane i bojene disperzivnom belom bojom,dok su spoljne fasadne površine obložene kasetnim sistemom (Pan-Ks) pocinkovani lim d=0.7mm u boji RAL 7016 (antracit-siva) I u boji RAL 6021 (stepsko zelena).

Podovi su projektovani kao antistatik epoksidni pod,preko sloja za izravnjanje i a.b.ploče.

Krov je ravan,u padu od 2%,sa završnim slojem EPDM membrana,preko sloja geotekstila, perlit betona za pad i PVC folije kao parne brane.

Objekat 12. DEA 1 / 2 / 3 / 4 - dizel agregati

Dizel agregati su predviđeni kao paketne jedinice sa integrisanim rezervoarom i izolacijom od buke,potpuno zaštićeni i sa opremom za spoljašnju ugradnju.

Za navedene dizel generatore su predviđene lokacije u okviru kompleksa u blizini objekata koje je potrebno da opslužuju.

Dizel agregati se postavljaju na armirano betonske temeljne ploče,dimenzija 4,0x3,0m.

Bruto površina objekta je 48,00m².

Objekat 13. Upravna zgrada

Administrativna zgrada je locirana u blizini glavnog ulaza u kompleks i ima pristup sa lokalne servisne saobraćajnice. Ispred objekta je planirano 10 parking mesta za zaposlene.

Objekat je spratnosti P+1.

Objekat je dimenzija 18,41x9,51m (osovinski 17,80x10,10m).

Kota $\pm 0,00$ je na koti 75,50m.n.v.

Neto površina objekta je 281,61m².

Bruto površina prizemlja objekta je 175,00m².

Bruto razvijena građevinska površina objekta je 353,00m².

Svetla visina prostorija po etažama objekta je 2,90m, dok je ukupna visina objekta 8,26m.

Konstrukcija objekta je projektovana kao armirano-betonska, sa a.b.stubovima dimenzija 40,0x40,0cm na a.b.temeljnoj ploči, povezani a.b.gredama i punom a.b.međuspratnom tavanicom iznad etaže prizemlja.

Zidovi ispune su projektovani od opekarskih blokova u cementnom malteru, malterisani sa unutrašnje strane.

Pregradni zidovi od gipsanih ploča su projektovani sa dvoslojnim oblaganjem metalne podkonstrukcije potrebne širine u zavisnosti od visine zida, sa slojem izolacije između ploča. Svi unutrašnji zidovi su predviđeni da budu gletovani, dvoslojno i farbani disperzivnim bojama u svetlim tonovima, takođe dvoslojno. U vlažnim prostorima zidovi su obloženi keramičkim pločicama.

Unutrašnje površine zidova su gletovane i bojene disperzivnom belom bojom, dok su spoljne fasadne površine projektovane kao samoventilirajuća sa alubond-om u boji RAL-7016 I u boji RAL-6021 kao završnim slojem, postavljenim na podkonstrukciju od čeličnih profila sa slojem kamene vune od 120mm između profila i paropropusnom folijom. Dimenzionisanje slojeva termoizolacije će se izvršiti u skladu sa važećim propisima o energetske efikasnosti.

Deo fasade je projektovan u vidu staklene zid zavese strukturalnog tipa bez vidnih poklopnih profila. Fasadni sistem je sa termo prekidom, visoke energetske efikasnosti. Zaptivanje se vrši EPDM gumama.

U sanitarnim prostorijama, kancelarijama i pratećim prostorijama podovi su projektovani od granitnih keramičkih ploča.

U prostoriji komandne sale sa elektro opremom predviđen izdignuti pod od kalcijum sulfatnih ploča, dimenzija 38x600x600mm. Podkonstrukcija poda od čeličnih nogica potrebne visine.

Spušteni plafoni u administrativnom delu objekta su mineralne gipsane ploče 600x600mm na metalnoj podkonstrukciji ili monolitni plafon od gipsanih ploče na metalnoj podkonstrukciji.

Hidroizolacija podne ploče, kanala, jama, kao i ploče u sanitarnim prostorijama predviđena je kao jednokomponentni, cementni, fleksibilni malter, ojačan vlaknima i modifikovan specijalnim polimerima otpornim na baze.

Dimenzionisanje slojeva termoizolacije će se izvršiti u skladu sa važećim propisima o energetske efikasnosti.

Deo fasade je projektovan u vidu staklene zid zavese strukturalnog tipa bez vidnih poklopnih profila. Fasadni sistem je bez termo prekida, visoke energetske efikasnosti. Zaptivanje se vrši EPDM gumama.

Objekat 14. Merno regulaciona stanica prirodnog gasa – MRS / Merno regulaciona odorizaciona stanica za snabdevanje kotlarnice - MROS

Merno regulaciona stanica za prirodni gas je locirana prema Pravilniku o uslovima za nesmetanu i bezbednu distribuciju prirodnog gasa i predviđena je kao dve paketne jedinice sa izolacijom od buke, potpuno zaštićeni i sa opremom za spoljašnju ugradnju.

Oprema za Merno regulaciona stanica za prirodni gas se postavlja na armirano betonske temeljne ploče, dimenzija 1,90x5,00m i 2,40x5,00m.

Bruto površina objekata je 21,50m².

Objekat 15. Kompresorska stanica prirodnog gasa

Kompresorska stanica prirodnog gasa je projektovana uz Glavni pogonski objekat.

Objekat je otvoreni temelj za opremu, dimenzija 9,50x5,10m.

Kota ±0,00 je na koti 75,50m.n.v.

Bruto površina objekta je 48,45m².

Objekat 16. Rezervoar gasnog ulja

Rezervoar gasnog ulja je lociran u središnjem delu kompleksa, sa potrebnim bezbednim udaljenjem od ostalih objekata u kompleksu i povezan instalacijama sa pretakačkim mestom za istakanje gasnog ulja.

Visina rezervoara je 15,00m.

Bruto površina objekta je 333,00m².

Objekat 17. Mesto za pretakanje gasnog ulja / Distributivne pumpe gasnog ulja

Pretakačko mesto služi za istakanje gasnog ulja i dopremanje do rezervoara, tako da je projektovano u blizini ulaza u kompleks, sa proširenjem saobraćajnice.

Oprema se smešta na armirano betonskim temeljnim pločama dimenzija 8,00x5,00m i 8,00x5,00m.

Bruto površina objekta je 120,00m².

Objekat 18. Rezervoar za PP vodu

Rezervoari za protivpožarnu vodu su planirani uz pumpnu stanicu za protivpožarnu vodu, a u blizini pretakačkog mesta za gasno ulje i rezervoara gasnog ulja.

Visina rezervoara je 5,00m.

Bruto površina objekta je 171,00m².

Objekat 19. Pumpna stanica PP vode

Pumpna stanica za protivpožarnu vodu sa rezervoarima za protivpožarnu vodu je smeštena u blizini pretakačkog mesta za gasno ulje i rezervoara gasnog ulja.

Objekat je spratnosti P+0.

Visina objekta je 4,60m sa minimalnom svetlom visinom od oko 3,59m.

Objekat je pravilne osnove ukupnih dimenzija 11,04x11,04m (osovinski 10,40x10,40m).

Kota poda $\pm 0,00\text{m}$ je usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.

Ukupna bruto površina prizemlja objekta je $122,00\text{m}^2$.

Ukupna neto površina objekta je $101,92\text{m}^2$.

Objekat je projektovan u duhu moderne arhitekture sa većim staklenim površinama, dok je ostatak objekta obložen sendvič panelima "mikro V" profilacije u boji RAL-7016 (antracit-siva) i u boji RAL-6021 (stepsko zelena).

KONSTRUKCIJA

Konstrukcija objekta je klasična ramovska konstrukcija. U pitanju je čelična hala sa jednovodnim krovom. Ukupan raspon hale je 10,40m.

Glavni ramovi konstrukcije predstavljeni su punim hladnovaljanim čeličnim nosačima. Ramovi se nalaze na međusobnom rastojanju od 5,20m.

Temelji objekta će biti projektovani kao armirano-betonski samci u svemu prema elaborate o geomehničkom ispitivanju tla i važećim propisima i standardima.

Ploča na zemlji projektovana je kao armirano-betonsku ploča, debljine prema statičkom proračunu.

Preko podne armirano-betonske ploče u prizemlju u sali predviđena je cementna košuljica sa padovima za podnu drenažu.

Objekat 20. Postrojenje za akumulaciju rashladne energije TES

Postrojenje čini rezervoar akumulatora rashladne energije.

Bruto površina postrojenja je $452,40\text{m}^2$.

Objekat 21. Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda

Postrojenje je planirano u blizini pumpne stanice rashladnih kula, na platou u blizini Postrojenja za proizvodnju rashladne energije-kompresorski čileri i postavljaju se kao paketne jedinice na već pripremljene temeljne armirano betonske ploče.

Bruto površina postrojenja je $445,00\text{m}^2$.

Objekat 22. Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha

Kompresorska stanica je smeštena u severozapadnom delu kompleksa.

Objekat je spratnosti P+0 u vidu nadstrešnice.

Visina objekta je 5,10m od kote trotoara sa minimalnom svetlom visinom od oko 4,50m.

Objekat je pravilne osnove ukupnih dimenzija 15,60x3,25m.

Kota poda $\pm 0,00$ m je usvojena apsolutna kota 75,50m.n.v.

Ukupna bruto površina prizemlja objekta je 54,60m².

Ukupna neto površina objekta je 50,70m².

KONSTRUKCIJA

Konstrukcija objekta je klasična ramovska konstrukcija. U pitanju je čelična nadstrešnica sa jednovodnim krovom.

Temelji objekta će biti projektovani kao armirano-betonski samci u svemu prema elaborate o geomehaničkom ispitivanju tla i važećim propisima i standardima.

Ploča na zemlji projektovana je kao armirano-betonsku ploča, debljine prema statičkom proračunu.

Objekat 23. Portirnica

Portirnica je projektovana na samom ulazu u kompleks.

Objekat je spratnosti P+0.

Objekat je dimenzija 5,21x4,56m.

Kota $\pm 0,00$ je na koti 75,50m.n.v.

Neto površina objekta je 15,39m².

Bruto površina objekta je 23,00m².

Svetla visina prostorija objekta je 2,60m, dok je ukupna visina objekta 3,90m.

Objekat 26. Priključno razvodno postrojenje ODS

Priključno razvodno postrojenje će biti opremljeno od strane operatera distributivnog sistema električne energije u skladu sa tehničkim uslovima, dok će izgradnju objekta izvršiti investitor. Postrojenje je locirano u blizini najbliže saobraćajnice Nova-3 u severo-zapadnom delu parcele.

Objekat je spratnosti P+0.

Objekat je dimenzija 20,15x7,20m.

Kota $\pm 0,00$ je na koti 75,50m.n.v.

Neto površina prizemlja objekta je 119,98m².

Bruto površina prizemlja objekta je 145,18m².

Svetla visina prostorija na etaži prizemlja je svetla visina 4,85m, dok je ukupna visina objekta 5,70m.

Konstrukcija objekta je projektovana kao armirano-betonska, sa a.b.stubovima dimenzija 40,0x40,0cm na a.b.temeljnoj ploči, povezani a.b.gredama i punom a.b.međuspratnom tavanicom iznad etaže prizemlja.

Zidovi ispune i pregradni zidovi su projektovani od opekarskih blokova u cementnom malteru, malterisani sa unutrašnje strane.

Objekat je projektovan u duhu moderne arhitekture sa većim staklenim površinama, dok je ostatak objekta obložen sendvič panelima "mikro V" profilacije u boji RAL-7016 (antracit-siva) i u boji RAL-6021 (stepsko zelena).

Podovi su projektovani kao antistatik epoksidni pod, preko sloja za izravnanje i a.b.ploče.

Krov je ravan, u padu od 2%, sa završnim slojem EPDM membrana, preko sloja geotekstila, perlit betona za pad i PVC folije kao parne brane.

Objekat 27. Rezervoar sa pumpama za rashladne kule

Rezervoar vode za rashladne kule sa pumpama su planirani uz rashladne kule.

Visina rezervoara je 15,00m.

Bruto površina objekta je 141,70 m².

Objekat 28. Kontejner za automatiku

Kontejner za automatiku je lociran u blizini Mesto za pretakanje gasnog ulja, ali na bezbednoj udaljenosti.

Bruto površina objekta je 16,50 m².

02.1 - Saobraćajnice

U okviru kompleksa isprojektovane su saobraćajnice kako bi omogućile pristup svim postrojenjima i stanicama.

Kompleks je povezan sa saobraćajnicom Nova 3 preko saobraćajnice Osa 1.

Saobraćajnice unutar kompleksa su projektovane kao dvosmerne i jednosmerne.

Osa 1 je projektovana kao dvosmerna i preko nje je obezbeđen prolaz kamiona sa poluprikolicom radi snabdevanja postrojenja opremom. Saobraćajne smerove kanališe razdelno kapljičasto ostrvo projektovano na osi 1.

Saobraćajnica – Osa 2 je projektovana kao dvosmerna, širine 6.00 m. Osa 2 je isprojektovana oko celog kompleksa.

Saobraćajnice unutar postrojenja i stanica su jednosmerne i omogućuju prolazak vatrogasnog vozila. Širine su 4.00 m.

Na sredini kompleksa je projektovan plato sa kog će se snabdevati opremom i materijalom postrojenja.

Kolovozna konstrukcija

Asfaltni kolovoz

Asfalt beton AB11	5cm
Bituminizirajući noseći sloj BNS22sA	7 cm
Drobljeni kameni agregat 0/31.50 mm	20 cm
Drobljeni kameni agregat 0/63 mm	30 cm
Izrada tamponskog sloja drobljenim kamenim agregatom 0/63 mm	30cm

Betonski kolovoz - plato

Cement – beton C35/45 (MB40)	22 cm
Drobljeni kameni agregat 0/31.50 mm	20 cm
Drobljeni kameni agregat 0/63 mm	25 cm
Izrada tamponskog sloja drobljenim kamenim agregatom 0/63 mm	30cm

03 - HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

Ovim Idejnim projektom obrađene su spoljne i unutrašnje hidrotehničke instalacije ovog kompleksa. Prilikom izrade "Projekta hidrotehničkih instalacija" vođeno je računa o zakonskim propisima i pravilnicima, kao i o primeni domaćih i međunarodnih standarda i preporuka za ovu vrstu objekata.

Predviđene su sledeće hidrotehničke instalacije:

- Sanitarna / Tehnička voda,
- Voda za zaštitu od požara,
- Atmosferska kanalizacija,
- Fekalna kanalizacija,
- Uljna kanalizacija.

3.5.2.1. Sanitarna / Tehnička voda

Prema važećim uslovima BVK priključenje vodovodne mreže planirano je na buduću uličnu vodovodnu mrežu DN200 u ulici Nova 3.

Priključenje kompleksa na fekalnu kanalizaciju je na buduću uličnu mrežu fekalne kanalizacije min. DN250 u ulici Nova 3.

Priključenje kompleksa na atmosfersku kanalizaciju je na buduću ulični kolektor atmosferske kanalizacije 5.0 x 1.5m u ulici Nova 3.

Spoljašnja mreža

Spoljašnji razvod sanitarne vode projektovan je u skladu sa važećim standardom SRPS EN 805. U okviru kompleksa predviđene su HDPE PE100 SDR17 cevi, odgovarajućeg prečnika u svemu prema proračunu. Sve cevi u zemlji treba postaviti u sloju peska od 10cm koji treba brižljivo nabiti da bi se eliminisali nepovoljni uticaji sleganja, a istovremeno postigla optimalna zaštita vodovodnih cevi. Cevi se zatrpavaju peskom do visine od 10cm iznad temena cevi. Preostali deo rova se zatrpava šljunkom ispod kolovoza, a zemljom iz iskopa ispod trotoara i zelenih površina. Minimalna dubina ukopavanja cevovoda radi zaštite od mržnjenja je 0,8m od temena cevi. Cevi se vode u padu ka vodomernom oknu sa ispusnim ventilom, radi lakšeg ispuštanja vode iz cevovoda u slučaju potrebe. Svi zatvarači, spojnice, fitinzi ukoliko se ugrađuju u zemlju, moraju biti za tu namenu i dodatno zaštićeni zaštitnom folijom.

Potrebna količina vode za nesmetan rad rashladnih kula je $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}=34 \text{ l/s}$. Pošto je iz gradskog vodovoda raspoloživa količina vode $Q=24 \text{ l/s}$, ostatak će se nadomestiti iz rezervoara vode koji je predviđen sa situacionim položajem pored rashladnih kula.

Rezervoar će se puniti neprekidno u toku dana u kolicinama koje dozvoljavaju ostali potrosaci, u proseku 12 sati dnevno.

$T=12 \text{ sati}$, $Q_{\text{raspoloživo}}=24 \text{ l/s}$ pa je potrebna zapremina rezervoara $V=24 \cdot 12 \cdot 3600=1000 \text{ m}^3$

Pumpama koje su u sistemu (1 radna+1 rezervna) raspoloživog kapaciteta od 15 l/s, će se u kritičnom periodu dana i u letnjim mesecima, nadoknaditi nedostajuća količina vode od $Q=10 \text{ l/s}$.

Unutrašnja mreža

Svi objekti u kompleksu se sanitarnom vodom snabdevaju iz novoprojektovane spoljašnje mreže. Na ulazu vode u objekte, unutar samih objekata predviđa se ventil, kako bi se objekat izolovao od glavne mreže u slučaju potrebe.

Priprema tople vode za toalete se vrši lokalno u akumulacionim i protočnom bojleru za kuhinju.

Unutrašnji razvod sanitarne vode će biti projektovan je u skladu sa važećim standardom SRPS EN 806. Sve cevi su od polipropilena, a sa pritiskom klasom PN10 bara i polažu se ugradno u zidovima, podplafonskoj konstrukciji ili u daktovima namenjenim za smeštanje instalacija, uz obaveznu vatrootpornu termoizolaciju cevi minimalne debljine 9 mm. Sva skretanja cevovoda izvode se isključivo pod uglom od 90°. Fiksiranje cevi za konstrukciju vrši se odgovarajućim obujmicama na propisanom rastojanju. Prečnici cevi se kreću od DN15 do DN32.

Priprema tople vode za toalete se vrši u električnim akumulacionim bojlerima sa nadzidnom montažom. Karakteristike bojlera su: $N=2\text{KW}$, 230V, PN6 bara. Akumulacioni bojleri su opremljeni kuglastim ventilima na ulazu / izlatu hladne i tople vode, kao i obaveznim sigurnosnim ventilom sa ispuštom na ulazu hladne vode. Topla voda za kuhinju se priprema u niskomontažnim električnim bojlerima, postavljenim ispod sudopere, sledećih karakteristika:

V=10lit, N=2KW, 230kV, PN6 bar. Ulaz / izlaz hladne i tople vode iz bojlera su dimenzije ½ ". Imajući u vidu potrebe za toplom vodom, predviđen režim rada za bojlere je konstantan rad i odžavanje temperature od 60° C, kako bi se omogućila maksimalna produkcija tople vode.

Dovod vode za svaki sanitarni uređaj će se postaviti na uobičajnim visinama osim ukoliko izbor sanitarnog uređaja ne zahteva drugačije – Lavabo i mašina približno +0,6 m; Geberit vodokotlic i tuš kada približno +1,1 m.

Dovod vode za mašinska postrojenja će biti urađen u skladu sa zahtevima i potrebama svake pojedinačne celine kompleksa.

Pored samog razvoda tople i hladne vode, predviđeni su i svi potrebni ventili, armature i fitinzi. Postavljanje mesinganih ventila sa kapom i rozetnom (EK ventili) za radni pritisak od 10 bara predviđen je za svaki sanitarni objekat. Kuglasti ventili su pozicionirani tako da se njihovim zatvaranjem omogućava zatvaranje delova sistema (za potrebe održavanja ili popravki), dok ostatak sistema nesmetano funkcioniše. Na razvodu hladne vode unutar objekta predviđaju se izolacioni ventili kojima se delovi objekta izoluju u slučaju potrebe. U svim objektima gde su cevi vidno postavljene i gde postoji opasnost od zamrzavanja vode u cevima, je previđena termoizolacija.

Na svim mestima prolaska cevi kroz zidove i podove / plafone gde cev prelazi iz jednog u drugi protivpožarni sektor, predviđa se PP zaptivanje prolaza, kako bi se sprečilo pronosanje požara kroz otvore. Međuprostor između konstrukcije i cevi mora biti ispunjen vatrootpornim malterom.

Opšte

Hidraulički proračuni vodovodnih sistema dati su u numeričkom delu projektne dokumentacije.

Pre puštanja u rad vodovodnu mrežu ispitati na test pritisak, a zatim isprati i dezinfikovati (u svemu prema važećim normama i standardima).

Vodovodna mreža komandne zgrade i portirnice prikazana je na crtežima u okviru grafičkog dela projekta.

3.5.2.2 Voda za zaštitu od požara

Prema važećim uslovima BVK priključenje vodovodne mreže planirano je na buduću uličnu vodovodnu mrežu DN200 u ulici Nova 3.

U skladu sa usvojenom koncepcijom protivpožarne zaštite i sa zahtevima i odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara, *Službeni glasnik RS broj 3/2018 god*, ovim projektom je definisano tehničko rešenje zaštite objekata od požara pomoću spoljne i unutrašnje hidrantske mreže, koje obezbeđuje pouzdano i efikasno gašenje požara u slučaju njegove pojave u bilo kom objektu kompleksa. Dimenzionisanje mreže urađeno je na osnovu podataka preuzetih iz Elaborata zaštite od požara a u svemu prema *Pravilnika o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara Službeni glasnik RS broj 3/2018 god*.

Prema Elaboratu zaštite od požara, za gašenje požara min potrebna je količina vode od 35 l/s a računski broj istovremenih požara za dimenzionisanje mreže je jedan. Za zaštitu od požara, u skladu sa Elaboratom zaštite od požara, potrebna količina vode obezbeđena je za istovremeni rad dva unutrašnja hidranta za unutrašnju zaštitu od požara, sa protokom 2x2,5l/s= 5.0l/s. Za spoljnu hidrantsku mrežu obezbeđuje se protok od 30l/s, uz istovremeni rad 6 spoljnih hidranata.

Spoljašnja mreža

Rezervoar je dimenzionisan da zadovolji potrebe za PP vodom za merodavni požar u trajanju od 2h pri istovremenom radu šest spoljnih i dva unutrašnja hidranta. Usvojen je nadzemni rezervoar zapremine $V=252 \text{ m}^3$, koji se puni vezom na vodomerno okno kompleksa sa zasebnim vodomernom. Ovom vezom se puni i zasebni nadzemni rezervoar za protiv požarnu zaštitu nadzemnog rezervoara za smeštaj gasnog ulja (ovaj objekat i mreža je data u zasebnom projektu i nije deo ove dokumentacije).

Uz rezervoar predviđena je pumpna stanica za povišenje pritiska za oba rezervoara, smeštena u zasebni nadzemni objekat. Predviđeno postrojenje za povišenje pritiska hidrantske mreže, sastoji se od dve pumpe (elektro i dizel + džokej), usisnog i potisnog kolektora, ventila i nepovratnih ventila, elektroormana, i drugih fittinga i materijala neophodnog za povezivanje i puštanje u pogon. Kao zaštita od mržnjenja predviđa se izolacija i grejni kablovi po potrebi, za vezu rezervoara sa objektom u kome su smeštene pumpe. Karakteristike pumpe i prečnici cevovoda usvajaju se prema hidrauličkom proračunu. Ukupna potrebna količina tehničke vode je 35 l/s pri pritisku od min 2,5 bara na svakom hidrantu pri merodavnom scenariju, pa je su usvojene pumpe pojedinačnih karakteristika $Q=35 \text{ l/s}$ i $H=6 \text{ bar}$. Svaka pumpa pojedinačno može da zadovolji zahtevane parametre za nesmetani rad.

Karakteristike, dimenzije, hidromehanička oprema i karakteristične kote su date u grafičkim prilogima projekta.

Spoljašnji razvod PP vode projektovan je u skladu sa važećim standardom SRPS EN 805. Za spoljni razvod u okviru kompleksa predviđene su HDPE PE 100 SDR17, PN10 DN 150 (100, 80 i 65)cevi (unutrašnja dimenzija cevi), prečnika u svemu prema proračunu. Sve cevi u zemlji treba postaviti u sloju peska od 10cm koji treba brižljivo nabiti da bi se eliminisali nepovoljni uticaji sleganja, a istovremeno postigla optimalna zaštita vodovodnih cevi. Cevi se zatrpavaju peskom do visine od 10cm iznad temena cevi. Preostali deo rova se zatrpava šljunkom ispod kolovoza, a zemljom iz iskopa ispod trotoara i zelenih površina. Minimalna dubina ukopavanja cevovoda radi zaštite od mržnjenja je 0,8m od temena cevi

U cilju efikasnog rada i održavanja sistema predviđeni su izolacioni ventili na pogodnim lokacijama (čvorovima i vezama ka spoljnim hidrantima). Ventili su smešteni u zemlji (ventili sa teleskopskom drškom). Cevi se vode u padu ka PS tj. ispusnom ventilu radi lakšeg ispuštanja vode iz cevovoda u slučaju potrebe. Ispuštanje vode iz instalacije u slučaju potrebe vrši se preko drenažnog ventila u najbliži šaht kišne kanalizacije kod PS. Svi zatvarači, spojnice, fitinzi ukoliko se ugrađuju u zemlju, moraju biti za tu namenu i dodatno zaštićeni zaštitnom folijom.

Spoljni nadzemni hidranti su PN10 DN100 sa automatskim drenažnim ispustom i lomljivim telom. Ispred svakog hidranta je predviđena ugradnja zatvarača Ø100 s ugradbenom garniturom, a konekcija na prstenastu mrežu se ostvaruje cevovodom HDPE DN100. Takođe pored svakog hidranta potrebno je postaviti samostojeći nadzemni hidrantski orman sa svom potrebnom opremom. Na hidrantskoj mreži se nalazi 16 nadzemnih hidranata. Spoljni hidranti su projektovani i moraju biti izvedeni i ispitani prema standardu SRPS EN 14384:2009. Pripadajuca oprema moraju biti usklađeni sa vazecim propisima. Neophodno je da spoljni hidranti poseduju odgovarajuću ispravu o usaglašenosti u skladu sa posebnim propisom kojim je uređena ova oblast. Položaj spoljnih hidranata je dat u okviru grafičke dokumentacije kao i način njihove ugradnje.

Unutrašnja mreža

Objekti se PP vodom snabdevaju iz novoprojektovane spoljašnje mreže PP vode u okviru kompleksa. Konekcija sa spoljašnjom mrežom, se vrši neposredno ispred objekata. Na ulazu

vode u objekat, unutar samog objekta predviđa se izolacioni ventil, kako bi se objekat izolovao od glavne mreže u slučaju potrebe.

Unutrašnja hidrantska mreža je izrađena od pocinkovanog čelika prečnika od Ø50 do Ø65mm. Sva skretanja cevovoda su isključivo pod uglom od 90°. Horizontalni razvodi do hidranata se montiraju u blagom usponu prema njima. Na ovaj način omogućava se lakše ispuštanje vazduha iz mreže preko ventila hidranta. Cevi se fiksiraju nadgradno za zidove odgovarajućim obujmicama, na propisanom rastojanju. Prelaz sa HDPE cevi na unutrašnju mrežu od pocinkovanih čeličnih cevi treba da bude u zemlji približno 40cm ispod ploče na koti +0,00. Prelazni komad i deo pocinkovane čelične cevi je neophodno zaštititi zaštitnom trakom za omotavanje.

Svi hidrantski ormarići su standardnog tipa sa sledećim karakteristikama:

- Smešteni su u hidrantski ormarić od čeličnog lima, dimenzija 500x500x150mm, sa jasnom oznakom „H“ na vratima istoga. Ormarić se nalazi na visini od 1.50m od kote gotovog poda objekta.
- Hidrantski set se sastoji od: mesinganog ugaonog ventila 2" (DN50), fleksibilnog vatrogasnog creva Ø52mm od poliesterskih vlakana sa ispunom or termo gume (sve u skladu sa SRPS EN14540) i dužinom od 20m i čelične mlaznice Ø12mm sa kontrolnim ventilom sa ručkom.
- Sve požarne cevi, creva, ventili i fitinzi moraju biti minimalne pritisne klase PN10 bara.
- Minimalni dinamički (radni) pritisak na izlazu iz mlaznice mora biti 2.5 bara.
- Maksimalni dozvoljeni statički (hidrant ne radi) pritisak u setu, kao i u celokupnoj unutrašnjoj - hidrantskoj mreži, ne sme biti veći od 7 bara.
- U svakom trenutku se mora obezbediti minimalni proticaj kroz mlaznicu od 2.5 l/s.
- Minimalni domet koncentrovanog mlaza mora biti 5m.
- Ukupni dohvat koncentrovanog mlaza je 25m (crevo 20m + domet mlaza 5m), što je i uzeto kao ulazni podatak u procesu pozicioniranja unutrašnjih hidranata kako bi svaki deo objekta bio pokriven. Po podacima iz literature hidrant, sa predhodno navedenim karakteristikama, (pritisak na mlaznici Ø12mm 2.50 bara i crevo dužine 20m) ostvaruje zahtevani proticaj od 2.50 l/s, sa ukupnim teorijskim horizontalnim dometom raspršenog mlaza od 17m, odnosno vertikalnim dometom od 14m.

Unutrašnji hidranti i pripadajuća oprema moraju biti usklađeni sa propisima iz standarda SRPS EN 671-2. Neophodno je da unutrašnji hidranti poseduju odgovarajuću ispravu o usaglašenosti u skladu sa posebnim propisom kojim je uređena ova oblast.

Hidraulički proračuni vodovodnih sistema dati su u numeričkom delu projektna dokumentacije.

Pre puštanja u rad, kompletna vodovodna instalacija se mora ispitati na probni pritisak, a zatim isprati i izvršiti dezinfekcija. Ispitivanje hidrantske mreže (funkcionalna proba sistema) vršiti u skladu s važećim pravilnikom.

3.5.2.3 Fekalna kanalizacija

Prema važećim uslovima BVK recipijent za upotrebljene fekalne vode je planirana FK min DN250 u ulici Nova 3.

Spoljašnja mreža

Spoljašnji razvod kanalizacione mreže projektovan je u skladu sa važećim standardom SRPS EN 752. Sanitarne otpadne vode, koje se ispuštaju iz objekata, sakupljaju se zasebnom mrežom zatvorenih kolektora. Spoljna mreža fekalne kanalizacije je od PVC SN10 kanalizacionih cevi. Svi kanalizacioni sistemi su gravitacionog tipa, tj cevi se vode u

padu prema sabirnim kolektorima kompleksa i dalje ka graničnom revizionom oknu, pre upuštanja u uličnu mrežu. Na odgovarajućim mestima cevovoda predviđena su revizionna okna-šahtovi, dimenzija Ø1000/600mm, opremljeni sa penjalicama i livenogvozdenim poklopcem klase nosivosti od C250KN do D400KN, u zavisnosti od lokacije šahte (put - gde se kreće teška mehanizacija ili zeleni pojas oko objekta). Okna se postavljaju na maksimalnom rastojanju od 160D.

U revizionim oknima su potrebne veze cevovoda zatvorenog otvorenog tipa, sa revizionim komadima.

Potencijalno zauvljene vode iz određenih mašinskih hala će posle tretmana u lokalnim separatorima biti upuštene u fekalnu kanalizaciju.

Sve cevi u zemlji treba postaviti u sloju peska od 10cm koji treba brižljivo nabiti da bi se eliminisali nepovoljni uticaji sleganja, a istovremeno postigla najoptimalnija zaštita vodovodnih cevi. Cevi se zatrpavaju peskom do visine od 10cm iznad temena cevi. Preostali deo rova se zatrpava šljunkom ispod kolovoza, a zemljom iz iskopa ispod trotoara i zelenih površina. Minimalna dubina ukopavanja cevovoda radi zaštite od mržnjenja je 0,8m iznad temena cevi.

Unutrašnja mreža

Fekalna kanalizacija prikuplja sve otpadne vode iz sanitarnih uređaja u objektima i sistemom horizontalnog razvoda sprovodi do projektovane spoljne mreže. Konekcija od objekta do šahta spoljne mreže fekalne kanalizacije vrši se na minimalnoj dubini od 80cm iznad temena cevi.

Cevi se fiksiraju za konstrukciju pomoću odgoravajućih obujmica na propisanom rastojanju. Kompletan unutrašnji razvod je od PVC cevi i fittinga sa spojem na muf, a vodonepropusnost se ostvaruje preko zaptivnih prstenova izrađenih od EPDM gume, koji su umetnuti u muf. Cevi koje se vode ispod ploče sprata su PVC kanalizacione cevi klase krutosti SN4kN/m2 dok je unutrašnji razvod od PVC kanalizacione cevi klase krutosti SN 2kN/m2.

Sve sanitarije se izlivaju u horizontalne razvode po spratovima komercionalnog objekta, koji se izlivaju u glavnu kanalizacionu vertikalu. Glavna vertikala je preko temeljnog razvoda povezana na najbližu šahtu sistema fekalne kanalizacije, smeštene neposredno pored objekta. U okviru unutrašnjeg razvoda sva horizontalna skretanja su isključivo po uglom od 45°. Padovi horizontalnog dela razvoda su minimalni dozvoljeni (prema važećem standardu SRPS EN 12056) i naznačeni su na crtežima u okviru grafičke dokumentacije, a prečnici se kreću od DN50 - DN110. Vertikala je prečnika DN110, i ventilira se primarno tako što se produžuje do 60cm iznad kote gotovog krova, gde se završava ventilacionom kapom. Na svakoj etaži predviđa se ugradnja revizionog komada na vertikali za potrebe održavanja i čišćenja iste. Na horizontalnim cevovodima čija dužina prelazi 160D potrebno je ugraditi dodatne horizontalne revizije. Unutrašnji razvod kanalizacije projektovan je u skladu sa važećim standardom SRPS EN 12056.

Na svim mestima prolaska cevi kroz zidove i podove / plafone gde cev prelazi iz jednog u drugi protivpožarni sektor, predviđa se PP zaptivanje, kako bi se sprečilo pronošenje požara kroz otvore. Međuprostor između konstrukcije i cevi mora biti ispunjen vatrootpornim malterom.

Prelaz vertikale DN110 u temeljni razvod DN160 se vrši sa redukcijom DN110/160 i 2 kolena DN 160 pod uglom od 45°, na koti od min 80cm od temena cevi ispod površine terena oko objekta. Pad cevi ka najbližoj šahti sistema kompleksa je min 1%. Najbliža šahta uličnog sistema fekalne kanalizacije je pozicionirana u blizini objekta. Spoljni razvod je od tvrdih PVC cevi, sa klasom krutosti prstena od SN4 KN/m2 u zelenoj površini ili SN10 KN/m2 ispod saobraćajnica.

Konekcija od objekta do šahta spoljne mreže fekalne kanalizacije vrši se na minimalnoj dubini od 80cm od temena cevi.

Opšte

Hidraulički proračuni kanalizacionih sistema dati su u numeričkom delu projektne dokumentacije.

Kanalizaciju nakon kompletne montaže, a pre zatrpavanja rovova treba ispitati na vodonepropusnost (prema važećim normama i preporukama).

3.5.2.4 Kišna kanalizacija

Prema važećim uslovima BVK recipijent za atmosferske vode je budući ulični kolektor / kanal atmosferske kanalizacije 5.0 x1.5 m u ulici Nova 3.

Atmosferske vode sa novih saobraćajnica, platoa i krovova objekata će se prikupljati posebnom mrežom zatvorenih kolektora postavljenom ispod puta podeljenih na dva sliva od kojih oba gravitiraju ka graničnom revizionom , pre upuštanja u ulični recipijent.

Spoljašnji razvod kanalizacione mreže projektovan je u skladu sa važećim standardom SRPS EN 752. Kanalizacioni sistem projektovan je kao kombinacija otvorenih kanala sa rešetkom i slivnika za prihvatanje atmosferskih voda, koji se dalje ulivaju u cevni razvod. Svi kanalizacioni sistemi su gravitacionog tipa, tj cevi se vode u padu prema sabirnom kolektoru, separatoru i dalje ka recipijentu. Za spoljni razvod mreže predviđene su PVC SN10 cevi, prečnika u svemu prema proračunu. Na odgovarajućim mestima cevovoda predviđena su reviziona okna-šahtovi, dimenzija Ø1000/600mm, opremljeni sa penjalicama i livenogvozdenim poklopcem klase nosivosti od C250KN do D400KN, u zavisnosti od lokacije šahte (put - gde se kreće teška mehanizacija ili zeleni pojas oko objekta). Okna se postavljaju na maksimalnom rastojanju od 160D. Svi bočni priključci na glavni cevovod kanalizacije su pod uglom od 45°, osim ukoliko se priključenje vrši u okviru šahte.

U revizionim oknima su potrebne veze cevovoda otvorenog tipa, sa odgovarajućim kinetama u njihovom dnu.

Sve cevi u zemlji treba postaviti u sloju peska od 10cm koji treba brižljivo nabiti da bi se eliminisali nepovoljni uticaji sleganja, a istovremeno postigla najoptimalnija zaštita vodovodnih cevi. Cevi se zatrpavaju peskom do visine od 10cm iznad temena cevi. Preostali deo rova se zatrpava šljunkom ispod kolovoza, a zemljom iz iskopa ispod trotoara i zelenih površina. Minimalna dubina ukopavanja cevovoda radi zaštite od mržnjenja je 0,8m od temena cevi.

Sastavni deo spoljnog kanalizacionog sistema atmosferskih voda su kanali i slivnici:

- Obodni drenažni kanali u saobraćajnicama, na mestima gde ukopane mašinske instalacije to zahtevaju, kao i na mestu pretakalištagoriva. Kanal su od polimer betona, pravougaonog poprečnog preseka širine 0,20m u osnovi i odgovarajućih dubina. Svi kanali se ulivaju u sabirni šaht i dalje u najbliži šaht kišne kanalizacije. Kanali su opremljeni livenogvozdenim rešetkama klase nosivosti D400KN
- Slivnici služe za prihvatanje atmosferske vode sa saobraćajnica i locirani su u nišama u okviru putne konstrukcije na najnižim tačkama puta kako bi obezbedili brzu i efikasnu evakuaciju vode sa saobraćajnica. Povezani su na sistem kišne kanalizacije preko revizionih šahtova.

Atmosferske vode sa krovova se preko olučnih vertikalnih objekata izlivaju u zasebnu mrežu atmosferske kanalizacije. Objekti kotlarnice, turbinskog postrojenja, pumpne stanice rashladnih kula, pumpne stanice za distribuciju rashladne energije i postrojenje za proizvodnju rashladne energije-kompresorski čileri, će imati ravne krovove i vakumski sistem odvodnjavanja (PLUVIA).

Sve olučne vertikale su prečnika DN100. One se vode do slivnika i preko njih do atmosferske kanalizacije uslovno čiste vode. Olučne vertikale se vode sa spoljne strane objekta i za fasadu se fiksiraju pomoću odgovarajućih obujmica, na propisanom rastojanju, u skladu sa preporukama proizvođača. Krovne površine su blagim nagibom i nivelisanjem krovnih ravni podeljene na krovne površi. Vertikale su od pocinkovanog lima, dok na 2m iznad kote terena prelaze u liveno gvozdenu cev odgovarajućeg prečnika. Da bi olučne vertikale zadržale propusnu moć, neophodno ih je redovno čistiti i održavati. Ove vode koje se generišu mogu se smatrati potencijalno čistim i ne trebaju da se tretiraju na separatoru lakih tečnosti. Ukupne količine ovih voda ka recipijentu iznose 200 l/s. pri merodavnoj kiši.

Atmosferske vode sa saobraćajnica i platoa se prikupljaju se uličnim slivnicima i kanalima i dalje ulivaju u uličnu mrežu kompleksa kišne kanalizacije. Ukupne količine otpadnih voda ka recipijentu iznose 300 l/s. pri merodavnoj kiši. Za prečišćavanje ove vode usvojen je separator lakih naftnih derivata sa bypass-om - ACO Oleopator C-FST NS30/300. Kvalitet vode na ispustu mora da zadovolji propisane uslove prema SRPS EN 858, a može se proveriti uzorkovanjem u samom separatoru. Čišćenje i održavanje separatora vrši se od strane ovlašćenog lica kao i odvoz i skladištenje otpada u skladu s važećim propisima. Klasa opterećenja C250kN.

U spoljašnjem sistemu atmosferske kanalizacije predviđeno je povremeno ispuštanje vode iz rashladne jame periodično. Ova voda se pre ispuštanja u sistem atmosferske kanalizacije prečišćava na lokalnom separatoru. Količina vode iz rashladne jame zanemarljiva je u odnosu na kapacitet kanalizacionog sistema, a kako predstavlja periodično opterećenje Sistema neće biti uzeta u proračun merodavnog proticaja.

Spoljašnji razvod kanalizacione mreže projektovan je u skladu sa važećim standardom SRPS EN 752.

Hidraulički proračuni kanalizacionih sistema dati su u numeričkom delu projektne dokumentacije.

Kanalizaciju nakon kompletne montaže, a pre zatrpavanja rovova treba ispitati na vodonepropusnost (prema važećim normama i preporukama).

3.5.2.5. Tehnološka kanalizacija

U spoljašnjem sistemu atmosferske kanalizacije predviđeno je, posle tretmana na lokalnom separatoru ulja i ispuštanje vode iz rashladne jame u koju se ispušta voda iz kotlarnice.

Mašinski kanali mašinske hale prikupljaju vodu od interventnih ili planiranih ispuštanja vode iz toplovoda tokom remontnih radova i zamene armature na cevovodu u toku grejne sezone, kao i eventualno curenje vode iz sistema.

Maksimalne količine otpadnih voda koje se ispuštaju iz rashladne jame iznose 25m³/h. Pre ispuštanja u fekalnu kanalizaciju voda se tretira na separatoru ulja koji se nalazi kod jame tipa ACO Oleopator P X-FST NS6 ST600 ili sličan sa klasom opterećenja poklopca C250. Kvalitet vode na ispustu mora da zadovolji propisane uslove a može se proveriti uzorkovanjem u najbližem nizvodnom šahu fekalne kanalizacije. Čišćenje i održavanje separatora vrši se od strane ovlašćenog lica kao i odvoz i skladištenje otpada u skladu s važećim propisima.

Isto važi i za efluente iz objekta turbinskog postrojenja, gde je predviđen lokalni separator ulja ACO Oleopator P NS3/900 ili sličan sa klasom opterećenja poklopca D400, gde se očekuju otpadne vode od oko 10m³/h. Posle tretmana one se upuštaju u fekalnu kanalizaciju kompleksa. Postavlja se u podu hale.

Odsoljavanje i odmuljivanje rashladnih kula predstavlja kontinuirani proces sa maksimalnim kapacitetom od oko 25 m³/h. Ova količina otpadnih voda se pre upustanja u kanalizaciju uzorkuje i po potrebi adekvatno hemijski neutralise.

Vode iz rashladne jame ne predstavljaju konstatno opterećenje sistema i neće biti uzete u proračun kišne kanalizacije pri merodavnoj kiši.

Osim na svim saobraćajnicama, zauljena voda se može javiti i na mestu pretakališta goriva, pa je tu dodata i rešetka koja bi eventualne eflueunte koji bi procurili, evakuisala u kišnu kanalizaciju, a samim tim i na separator ulja.

3.5.2.6. Uljna kanalizacija

U cilju proizvodnje električne energije, predviđena je izgradnja transformatorske stanice, koja će biti locirama u okviru kompleksa.

Prema važećim propisima i tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara, neophodno je da svaki energetski transformator ili uređaj koji pojedinačno sadrži više od 1000 kg ulja ima sabirnu uljnu jamu za brzo odvođenje ili sakupljanje ulja. Uljna jama mora imati takvu zapreminu da primi ukupnu količinu ulja koju sadrži transformator, s obzirom da se u slučaju većih oštećenja transformatora ulje ispušta iz njega. Ako sabirna uljna jama služi za više energetskih transformatora ili uređaja, njena zapremina mora biti takva da primi ukupnu količinu ulja onog transformatora koji sadrži najviše ulja.

U skladu sa gore navedenom zakonskom regulativom, je predviđena izgradnja AB separatora, dovoljne zapremine da u slučaju havarije prihvati svu količinu ulja iz transformatora povezanog na uljnu kanalizaciju. U redovnom radu, usled raznih tehničkih neispravnosti, moguće je da deo ulja iz transformatora iscuri i pomeša se sa atmosferskom vodom koja pada u kade transformatora.

Uljnom kanalizacijom se zauljena atmosferska voda odvodi do uljne jame, a nakon tretmana u uljnoj jami, prečišćenu vodu ispustiti u kišnu uličnu kanalizacionu mrežu u okviru kompleksa, gde bi se na kraju dodatno tretirala naseparatoru ulja kompleksa.

- Uljna jama:

Uljna jama je podzemni armirano-betonski objekat koji služi za prijem i privremeno deponovanje ulja iz oštećenog transformatora, kao i prihvatanje ulja koje slučajno istekne iz transformatora. Uljna jama ima i funkciju separatora ulja iz nečiste tečnosti čiji je zadatak razdvajanje ulja od vode, taloženje prašine i mulja i odvod viška vode.

Uljna jama se sastoji iz tri komore:

- A) Ulivna komora
- B) Komora za izdvajanje ulja
- C) Izlivna komora za vodu

Uljna jama radi kao sistem spojenih sudova – komore A, B i C, a funkcioniše kao separator ulja i vode na osnovu činjenice da se ulje, kao lakše, izdvaja na površinu vode. Komora za izdvajanje ulja dimenzioniše se na zapreminu koja je dovoljna da prihvati ulje iz transformatora i dodatnu atmosfersku vodu u slučaju padavina. Kako su dimenzije izabranog separatora proistekle iz potrebe skladištenja ulja u slučaju havarije, u redovnom radu, kada u separator dolazi samo atmosferska voda iz kada transformatora, na separator će dolaziti daleko manje količine vode od instalisanog protoka separatora. Konceptcija uređaja je takva da bude što manje ovisan o ljudskom faktoru. Jama mora biti apsolutno vodonepropusna. Odmah po izgradnji jama se napuni vodom do visine donje ivice izlivne cevi u komori C i nivo se trajno održava. Svako doticanje nove vode će se prelivati ka separatoru ulja.

Dno jame je predviđeno da bude izvedeno u nagibu od 1%, a na najnižem mestu (u komori C) je projektovano udubljenje za talog. Komore će imati ventilacione cevi prečnika Ø100mm koje se završavaju lulama izdignutim 0,6m iznad kote terena. Predviđeno je da sve tri komore uljne jame imaju reviziono okno sa ugrađenim liveno-gvozdanim penjalicama i poklopcima za klasu opterećenja B125.

Uljna jama se mora periodično tehnološki čistiti, odnosno potrebno je nakon određenog vremena prazniti nakupljene masnoće i taloge, pri čemu uvek treba voditi računa da uljna jama nakon čišćenja ne sme ostati prazna i da je potrebno da ima sloj vode do visine izliva u Izlivnoj komori (C).

Transformatorsko ulje kao i zauljeni talog sa dna jame potrebno je uklanjati specijalizovanim vozilom i odvoziti na lokaciju gde će se vršiti prerada.

- Uljna kanalizacija:

Transformatori su obezbeđeni novoprojektovanim kadama za prihvatanje ulja u slučaju havarije. Projektovana uljna kanalizacija se povezuje na kade transformatora, odvođajući zauljenju vodu/ulje do separatora ulja (uljne jame).

Projektom je predviđena izrada uljne kanalizacije od plastificiranih čeličnih cevi Ø250 na delu od tankvane transformatora do uljne jame. Kanalizacija se izvodi sa padom od 1 i 2%, čime je omogućena brza i efikasna evakuacija ulja iz kada transformatora u slučaju havarije. Šahte uljne kanalizacije rade se delom izliveno (do iznad gornjeg temena cevi), a delom od armirano betonskih konusnih elemenata za šahte.

Na cevovodu je predviđena i izrada dva šahta od vodonepropusnih prefabrikovanih armirano-betonskih prstenova, unutrašnjeg prečnika Ø1000mm, sa liveno-gvozdanim penjalicama, u kojima će se vršiti povezivanje izlivnih cevovoda iz kada na glavni odvod uljne kanalizacije, a takođe će imati ulogu revizija pri redovnom održavanju cevovoda.

Spojeve između prstenova treba obraditi visokovrednim vodonepropunim zaptivnim malterom otpornim na ulje iz transformatora. Na šahtovima treba ugraditi tipske rasteretne prstenove sa liveno-gvozdanim poklopcem klase opterećenja B125.

Od uljne jame, voda se gravitaciono odvodi plastificiranim čeličnim cevima Ø250 u padu od 2% do prvog šahta kišne kanalizacije i dalje ka separatoru ulja koji prečišćava atmosferske vode sa saobraćajnica i platoa kompleksa. Cev Ø 250 pri punjenju $h=0.7D$ može da propusti $Q=54$ l/s pri brzini $V=1.6$ m/s pri padu od $i=1\%$ odnosno padu $i=2\%$ i punjenju $h=0.7D$ može da propusti $Q=76$ l/s pri brzini $V=2.2$ m/s (veza na kišno reviziono okno AzRO22).

06 - MAŠINSKE INSTALACIJE

Trigenerativno postrojenje

Za potrebe snabdevanja potrošača u objektima kompleksa EXPO centra, Nacionalnog stadiona i pratećih objekata, rashladnom i toplotnom energijom predviđeno je trigenerativno postrojenje za proizvodnju električne, toplotne i rashladne energije koje je bazirano na proizvodnji električne energije u gasnim turbinama. Predviđene su 3 gasne turbine kapaciteta po 5 MW električne energije u režimu dve radne i jedna rezervna.

Predviđeno je postrojenje koje koristi toplotnu energiju dimnih gasova po izlasku iz gasne turbine za proizvodnju toplotne energije u zimskom periodu preko izmenjivača toplote dimni gasovi topla voda odnosno za proizvodnju rashladne energije preko apsorpcionog čilera u letnjem režimu.

Svaki izmenjivač za proizvodnju toplotne energije (dimni gasovi topla voda) ima sopstvenu cirkulacionu pumpu, hidraulički gledano postavljena na hladnoj strani. Cirkulaciona pumpa izmenjivača toplote preko zajedničkog voda povezana je na hidrauličku skretnicu. Po preuzimanju toplotne energije od dimnih gasova voda se zajedničkim cevovodom distribuira do hidrauličke skretnice. Nedostajuća energija za pokrivanje potreba za toplotnom energijom u zimskom periodu pokriva se iz kotlarnice. Iz hidrauličke skretnice cirkulacionim mrežnim pumpama voda se distribuira do potrošača.

Na trigenerativno postrojenje priključeni su sledeći potošači:

Toplifikacioni sistem

Sajamski prostor Expo 2027	17,0 MW
Nacionalni stadion	10,0 MW
Tržni centar (100,000 m ²)	7,0 MW
Prateći smeštajni objekti (165.000 m ²)	10,0 MW
Dečija ustanova i škola (6.500 m ²)	0,5 MW
Hotel (16.000 m ²)	1,5 MW
Aquatik	6,0 MW
Ukupno toplotni konzum:	52,0 MW

Temperaturski režim toplovodnog sistema za grejanje je 120/55 °C. (*)

Temperaturski režim toplovodnog sistema za PTV (u vangrejnem periodu) je 65/45 °C. (*)

Spoljna projektna temperatura u zimskom periodu je $T_{sp} = -12,1$ °C.

Nazivni pritisak u postrojenju toplotnog izvora je PN25.

Nazivni pritisak u distributivnom sistemu toplotne energije je PN16.

Rashladni sistem

Sajamski prostor Expo 2027	30,0 MW
----------------------------	---------

Nacionalni stadion	7,9 MW
--------------------	--------

Tržni centar (100,000 m ²)	7,5 MW
--	--------

Ukupno rashladni konzum:	45,4MW
---------------------------------	---------------

Temperaturski režim rashladnog sistema je 5/13 °C. (*)

Spoljna projektna temperatura u letnjem periodu je $T_{sp} = +33$ °C.

Projektni parametar vlažnosti vazduha u letnjem periodu je 35%.

Nazivni pritisak u distributivnom sistemu rashladne energije je PN16.

*Uslovi JKP Beogradske elektrane br. 28832/23.

6.1 Turbogeneratorsko postrojenje

Objekat br. 1,2,3 u situaciji: Turbogeneratorsko postrojenje.

6.1.1 Gasna turbina

Gasna turbina namenjena je za proizvodnju električne i toplotne energije. Turbina je preko reduktora povezana sa generatorom. Dispozicija turbine, reduktora i generatora je duž jedne ose. Turbina mora imati mogućnost rada sa dve vrste goriva. Kao primarno gorivo na raspolaganju je prirodni zemni gas a kao sekundarno gorivo na raspolaganju je gasno ulje ekstra lako. Gasna turbina mora biti prilagođena za instalaciju u zgradi. Usisni kanal dovodi vazduh iz spoljašnje sredine van prostorije u kojoj je smeštena turbina. Izlaz vrelih dimnih gasova iz turbine je aksijalni. Na izlazu dimnih gasova iz turbine predviđen je prigušivač buke. Turbina je smeštena u sopstvenom akustičnom kućištu.

Tehnički parametri gasne turbine:

- Snaga

Gasna turbina pokreće generator minimalne snage 5 MW(e).

- Radna brzina

Broj obrtaja generatora je 1500 o/min. Broj obrtaja turbine je nekoliko puta veći. Redukcija broja obrtaja ostvaruje se planetarnim reduktorom.

- Temperatura na izlazu iz turbine:

Opseg temperature vrelih dimnih gasova na izlazu iz turbine je od 520 °C do 560 °C pri punom opterećenju.

- Potrošnja goriva

Potrošnja zemnog gasa pri punom opterećenju je u rasponu od 1.600 do 2.100 [Nm³/h].

Potrošnja gasnog ulja pri punom opterećenju je u rasponu od 0,301 do 0,461 [kg/s].

- Garantovana emisija gasova

NO_x (ppmvd @15% O₂) 60

CO (ppmvd @15% O₂) 15

UHC (ppmvd @15% O₂) 10

6.1.2 Generator

- Nominalna snaga	5,4 MW(e)
- Nominalni napon	6,6 kV ±10%
- Frekvencija	50 Hz
- Faktor snage	0,8
- Nominalni broj obrtaja	1500 o/min
- Potrošnja električne energije	35 kW
- Stepen mehaničke zaštite	IP55
- Tip hlađenja	IC81W prema standardu IEC 60034-6
- Kvalitet rashladne vode	Sirova voda, ne tretirana
- Nivo buke na razdaljini od 1 m	82 dB
- Komada	3 (2+1)

6.2 Postrojenje za proizvodnju toplotne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine

Objekat br. 2 u situaciji: Postrojenje za proizvodnju toplotne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine

Postrojenje je koncipirano tako da hlađenjem dimnih gasova u izmenjivaču toplote proizvodi toplotnu energiju za grejanje. Izmenjivači toplote dimnih gasova - topla voda za sistem daljinskog grejanja koriste toplotnu energiju dimnih gasova po izlasku iz gasne turbine za proizvodnju toplotne energije.

Kroz izmenjivač sa jedne strane prolaze vreli dimni gasovi iz turbine koji predaju toplotu vodi koja sa druge strane cirkuliše kroz cevne snopove unutar izmenjivača toplote. Izmenjivač toplote ima sopstveni bajpas na strani dimnih gasova uz pomoć koga se ostvaruju tri režima rada.

Izmenjivač toplote postavljen je iznad klapne za preusmeravanje dimnih gasova na izlazu iz turbine. Klapna dimnih gasova određuje režim rada celog postrojenja. Izmenjivač toplote ima svoju noseću konstrukciju. Na procesnim priključcima izmenjivača toplote postavljene su odgovarajuće prirubnice za povezivanje dimnih kanala, cevi za cirkulaciju tople vode kao i cevi za drenažu i ventilaciju.

Nominalna temperatura vode na ulazu u izmenjivač je 55 °C a temperatura vode na izlazu iz izmenjivača 130 °C. Protok se može obezbediti u sistemu kada rade dva uređaja u maksimalno opterećenju ili kada su u parcijalnom radu sva tri uređaja.

Cirkulacija vode kroz izmenjivač ostvaruje se cirkulacionim pumpama potrebnih tehničkih karakteristika. Ispred svake cirkulacione pumpe predvideti trokraki ventil i preko cevovoda tople recirkulacije ga povezati sa izlaznim cevovodom. Preko trokrakog ventila može se ostvariti mešanje izlazne vrele vode iz izmenjivača i povratne vode iz mreže obezbeđujući pritom potrebnu ulaznu temperaturu u izmenjivač i količinu vode koja je potrebna za zagrevanje potrošača. Na ovaj način može se izvršiti regulacija opterećenja uređaja.

Svaki izmenjivač za proizvodnju toplotne energije (dimni gasovi - topla voda) ima dve sopstvene cirkulacione pumpe (jedna radna + jedna rezervna). Hidraulički gledano cirkulaciona pumpa je postavljena na hladnoj strani. Cirkulaciona pumpa izmenjivača toplote preko zajedničkog voda povezana je na hidrauličku skretnicu. Po preuzimanju toplotne energije od dimnih gasova voda se zajedničkim cevovodom distribuira do hidrauličke skretnice. Nedostajuća energija neophodna za potrebe konzuma u zimskom periodu obezbeđuje se iz kotlova. Iz hidrauličke skretnice cirkulacionim mrežnim pumpama voda se distribuira do potrošača.

6.2.1 Tehničke karakteristike izmenjivača toplote za grejanje

Kapacitet izmenjivača toplote	10,5 MW
Temperatura vode na ulazu u izmenjivač	55 °C
Temperatura vode na izlazu iz izmenjivača	130 °C
Protok vode kroz izmenjivač toplote	130.000 kg/h
Pad pritiska vode kroz izmenjivač toplote max	2,0 bar
Temperatura dimnih gasova na ulazu u izmenjivač toplote	540±20 °C
Temperatura dimnih gasova na izlazu iz izmenjivača toplote	min 80 °C
Ukupan protok dimnih gasova iz turbine	69.890 [kg/h]
Pad pritiska dimnih gasova kroz izmenjivač toplote	25 mbar
Komada	3

6.2.2 Tehničke karakteristike cirkulacionih pumpi izmenjivača toplote za grejanje

Kapacitet	145 m ³ /h
Napor:	45 mVS
El. Snaga	37 kW
Napon	0,4 kW
Komada:	3 x (1+1)

6.3 Postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine

Objekat br. 3 u situaciji: postrojenje za proizvodnju rashladne energije iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz turbine

U glavnom pogonskom objektu (GPO) svaka pogonska linija ima apsorpcionu rashladnu mašinu (ARM) tj. apsorpcioni čiler koji koristi toplotnu energiju dimnih gasova po izlasku iz gasne turbine za proizvodnju rashladne energije u letnjem režimu.

Na kanalima dimnih gasova svake gasne turbine predviđen je trokraka klapna čijim položajem se određuje sezonski režim rada celog postrojenja, tj. moguće je usmeriti dimne gasove na apsorpcione rashladne mašine za potrebe hlađenja ili na izmenjivače toplote sistema daljinskog grejanja.

Apsorpcione rashladne mašine su planirane da se postave u objektu GPO i instaliraju saosno sa osom vratila gasne turbine.

Idejnim rešenjem su predviđena tri litijum-bromid/voda (voda kao rashladni fluid i litijum - bromid kao apsorber) apsorpcione rashladne mašine (ARM), po jedna iza svake gasne turbine.

Ciklus hlađenja u ARM

Apsorpcini čileri se sastoje iz isparivača, apsorbera, kondezatora, generatora visoke i niske temperature, izmenjivača toplote kao i pumpi i ostalih drugih pomoćnih sistema.

Tokom režima hlađenja čiler radi pod vakumom pa samim tim voda ključa na niskoj temperaturi na približno 4,4 °C čime se hladi voda za hlađenje koja cirkuliše kroz cevi

isparivača. Dodatni krugom cirkulacije uz pomoć pumpe pospešuje se proces tako što se voda koja nije proključala ponovo raspršuje preko cevi isparivača dok ne ispari. Kako bi se proces hlađenja nastavio para koja nastaje se mora eliminisati. Zbog tog se koristi rešenje sa litijum-bromidom koji ima mogućnost upijanja vodene pare. Nastavkom ovog procesa litijum-bromid postaje razblažen smanjujući mogućnost upijanja. Zatim se takav rastvor prek pumpi šalje u generatore gde se koncentriše u dve faze (dupli efekat) kako bi isparila apsorbovana voda. Razblažen rastvor se upumpava u generator visoke temperature gde se zagreva i ponovo koncentriše na srednju koncentraciju pomoću izduvnih gasova iz turbine. Rastvor srednje koncentracije iz generatora visoke temperature teče ka generatoru niske temperature gde se zagreva i ponovo koncentriše vodenom parom visoke temperature koja se oslobađa iz rastvora u generatoru visoke temperature. Pošto se generator niske temperature koristi kao kondezator za generator visoke temperature, toplotna energija koja se koristila u GVT se ponovo koristi u GNT i na taj način smanjuje toplotni unos za približno 45% u odnosu na apsorpcione čilere koji rade samo jednu fazu koncentracije. Vodena para koja ulazi u GNT ulazi i u kondezator gde se hladi i vraća u tečno stanje. Nakon toga takva voda se vraća u isparivač kako bi se započeo novi ciklus.

Kako bi se uklonila toplota iz čilera ubacuje se voda iz rashladnih kula koja prvo cirkulise kroz cevi apsorbera da bi se otklonila toplota od isparavanja zatim voda cirkulise i kroz cevi kondezatora. Ponovno koncentrisan jaki rastvor se iz GNT ponovo šalje u apsorber kako bi započeo novi ciklus.

Kako bi se povećala efikasnost sistema koriste se visoko i niskotemperaturni izmenjivači toplote.

Postrojenje je koncipirano tako da hlađenjem dimnih gasova uapsorpcionom čileru proizvodi toplotnu energiju za grejanje.

Tehničke karakteristike apsorpcionog čilera:

- Rashladni kapacitet apsorpcionog čilera je 8,5 MW
- Temperaturski režim rada apsorpcionog čilera je 5/13 °C
- Temperaturni režim sistema za hlađenje kondenzatora čilera je 30/35 °C
- Temperatura dimnih gasova na ulasku u apsorpcioni čiler iznosi 540 ± 20 °C
- Nivo buke na razdaljini od 1 m 85 dB
- Komada 3
- Apsorpcioni čiler je sa sistemom automatskog i ručnog produvavanja.

Cirkulacija rashladne vode kroz apsorpcioni čiler obezbeđuje se cirkulacionim pumpama smeštenih u objektu pumpne stanice distribuciju rashladne energije objekat br 7 u situaciji.

U skladu sa potrebama budućih objekata za toplotnom, rashladnom i električnom energijom planirane su ukupno 3 gasne turbine sa generatorima, svaka električne snage električne 5MW u konfiguraciji dve radne i jedna rezervna. Na kanalima dimnih gasova svake gasne turbine oređvidjena je elektromotorna žaluzina čijim položajem se određuje režim rada postrojenja, tj. moguće je usmeriti dimne gasove na apsorpcione rashladne mašine za potrebe hladjenja ili na izmenjivače toplote sistema daljinskog grejanja za potrebe grejanja.

Apsorpcioni čileri se instaliraju saosno sa osom vratila gasne turbine i planirani su da koriste otpadnu toplotu izduvnih gasova gasne turbine za proizvodnje rashladne energije.

Projektnim rešenjem su predvidjena tri litijum-bromid/voda (voda kao rashladni fluid i litijum-bromid kao apsor bent) apsorpcione rashladne mašine (ARM), po jedna iza svake gasne turbine.

Svaka od tri predviđene apsorpcione rashladne mašine je po 8,5 MW rashladne snage.

Apsorpcione rashladne mašine su planirane da se postave u objektu br.3 – Postrojenje za proizvodnju rashladne energije – apsorpcioni čileri.

Na slici ispod prikazana je apsorpciona rashladna mašina (ARM).



Temperaturski režim rada apsorpcionih mašina je 13/5 °C. Cirkulacija vode u krugu hladne vode je ostvarena pomoću frekventno vodjenih cirkulacionih pumpi smeštenih u objektu br.7. Sa kondenzatorske strane apsorpcione rashladne mašine povezuju se cirkulacioni sistem rashladnih kula (RK) u režimu 30/35 C.

6.4 Kotlarnica

Objekat br. 4 u situaciji: Kotlarnica na prirodni gas / gasno ulje sa pratećim sistemima Postrojenje za proizvodnju toplotne energije definisano je potrebama potrošača za grejanje i pripremu tople potrošne vode. Kotlarnica kao osnovno koristi prirodni gas a kao rezervno gasno lož ulje.

Priključeni toplotni konzum je 52 MW. Potrebna snaga toplotnog izvora sa faktorom jednovremenosti je 45 MW. Iz postrojenja za iskorišćenje toplotne energije dimnih gasova iz gasne turbine dobija se 21 MW. U novoprojektovanoj kotlarnici predviđena je ugradnja tri nova vrelovodna kotla sa eksternim samostojećim prohromskim ekonomajzerom ukupnog toplotnog kapaciteta cca $2 \times 12 + 1 \times 6 = 30$ MW.

Za potrebe snabdevanja potrošača toplom potrošnom vodom u EXPO centru u novoprojektovanoj kotlarnici u letnjem periodu (u slučaju da ne radi turbogeneratorsko postrojenje) predviđena je ugradnja jednog vrelovodnog kotla sa eksternim samostojećim prohromskim ekonomajzerom ukupnog toplotnog kapaciteta cca 6 MW.

Predviđeni su vrelovodni, tropromajne kotlove sa izlaznom temperaturom vode od max. 130 °C i sigurnosnom blokadnom temperaturom od 140 °C.

Novo kotlovsko postrojenje i sva armatura i cevovode su nazivnog pritiska PN25.

Vrelovodni kotlovi treba da rade sa konstantnim protokom vode, u temperaturskom režimu 130/100 °C. Pri radu kotla je temperatura vode na izlazu iz kotla konstantna i iznosi 130 °C. Minimalna temperatura na ulazu u kotao iznosi 100 °C. Regulaciju kapaciteta kotla vršiti sa porastom temperature vode na ulazu u kotao.

Kotlovski cirkulacioni krug primarni krug i mrežni cirkulacioni krug - sekundarni krug povezati preko hidrauličke skretnice sa mrežom potrošača toplotne energije.

Na osnovu postavljene koncepcije sistema definisana su dva cirkulaciona kruga:

- Kotlovski cirkulacioni krug
- Mrežni cirkulacioni krug

Tabelarni prikaz tehničkih karakteristika kotlova i prateće opreme

Kapacitet	Kom	ECO gas/ulje	Priključak za dimne gasove	Energetsko komandni orman kotla	Priključci kotla	Priključci ECO	Gasna rampa	Sigurnosni ventil kotla
		[kW]	DN	[kW]	DN/PN	DN/PN	DN/PN	DN/PN
12 MW	2	660/620	800	100	200/25	125/25	100/16	80/40
6 MW	1	640/680	600	40	100/25	65/25	65/16	65/40

6.4.1 Kotlovski cirkulacioni krug

Novo kotlovsko postrojenje i sva armatura i cevovodi dimenzionisni su za PN25.

Cirkulacija vode kroz kotlove ostvaruje se kotlovskim cirkulacionim pumpama potrebnih tehničkih karakteristika.

Novoprojektovani kotlovi povezani su zajedničkim razvodnim i povratnim cevovodom na hidrauličku skretnicu na koju se povezuju i uređaji za iskorišćenje toplotne energije dimnih gasova iz gasnih turbina za proizvodnju toplotne.

Povratna voda iz mreže preko hidrauličke skretnice vodi se zajedničkim cevovodom do kotlova. Sa zajedničkog cevovoda svaki kotao se povezuje zasebnim cevovodom i preko kotlovske cirkulacione pumpe obezbedjuje se konstantan protok vode kroz kotlovsku jedinicu.

U kotlovskom primarnom krugu predviđen je trokraki ventil ispred kotlovske cirkulacione pumpe. Ispred trokrakog ventila hvatač nečistoće, merač protoka i ručna leptirasta klapna, a na polazu i povratu kotla ručni zaporni ventili.

Predviđeni su elektromagnetni merači protoka na usisnom cevovodu svakog kotla, a na potisnom cevovodu elektromotorna leptirasta klapna koja je u zatvorenom položaju kada kotao nije u radu.

Razvodni cevovod vrele vode kotla povezan je na zajednički razvodni cevovod, koji se povezuje na hidrauličku skretnicu.

Protok u kotlovskom krugu je promenljiv i zavisi od broja kotlova u radu, što je posledica toplotnog opterećenja kotlarnice. Toplotno optećenje kotlovskog postrojenja zavisi od spoljne temperature odonosno potrebe potrošača za toplotnom energijom.

Regulacija opterećenja kotla kao i zaštita od hladnog kraja kotla mora biti potpuno automatska. Regulacija je obezbedjena preko komandnog ormana kotla (kojim upravlja PLC) koji upravlja trokrakim ventilom preko koga se vrši regulacija toplotnog opterećenja kotla podizanjem ulazne temperature u kotao.

Trokraki ventil je na usisnom povratnom cevovodu kotla (ispred kotlovske cirkulacione pumpe) i preko cevovoda tople recirkulacije povezan sa izlaznim cevovodom kotla.

Preko trokrakog ventila ostvaruje se mešanje izlazne vrele vode iz kotla i povratne vode iz mreže obezbeđujući pritom potrebnu ulaznu temperaturu u kotao i količinu vode koja je potrebna za zagrevanje potrošača. Na ovaj način vrši se regulacija opterećenja kotla, odnosno gorionika koji dodaje toplotnu energiju za zagrevanje vode i kako bi se obezbedila konstantna izlazna temperatura iz kotla.

Minimalni protok vode kroz toplu recirkulaciju je definisan maksimalnom povratnom temperaturom vode iz mreže. Sa opadanjem povratne temperature vode mreže pri porastu spoljne temperature protok vode kroz toplu recirkulaciju raste, a protok ka hidrauličkoj skretnici se smanjuje. Regulacija trokrakog ventila se vrši na osnovu merenja polazne temperature vode ka potrošačima i potrebne temperature na polazu ka mreži (u zavisnosti od spoljne projektne temperature).

6.4.2 Mrežni cirkulacioni krug

Novo cirkulaciono postrojenje i sva armatura i cevovodi u distributivnom sistemu dimenzionisani su za PN16. Kolektori, cirkulacione mrežne pumpe, ekspanzioni sistem, diktir sistem, postrojenje za HPV smešteni su u cirkulacionom postrojenju kotlarnice.

Cirkulaciju vode toplovodnu mrežu i primarni deo toplotnih podstanica potrošača ostvaruje se pomoću cirkulacionih mrežnih pumpi potrebnih tehničkih karakteristika.

Povratna magistrala iz mreže povezana je sa hidrauličkom skretnicom.

Izlazni cevovod iz hidrauličke skretnice povezan je na usisni kolektor mrežnih pumpi, odakle cirkulacione pumpe mreže guraju vodu u odlaznu magistralu

Predviđene su cirkulacione mrežne pumpe sa frekventnim regulatorima broja obrtaja. Na odlaznom i povratnom kolektoru predviđeni su transmiteri pritiska. Na osnovu razlike pritisaka u mrežnom sabirniku i razdelniku, frekventni regulatori broja obrtaja regulišu struju koja se predaje elektromotoru cirkulacione mrežne pumpe i time ubrzavaju, odnosno usporavati pumpu - održavajući pritom konstantnu - zadatu razliku pritisaka. Željena temperatura razvodne vode (prema kliznom dijagramu) se dobija finim mešanjem u trokrakom venzilu na usisu cirkulacione mrežne pumpe

Protok vode iz kotlova ka hidrauličkoj skretnici određuje trokraki ventil na ulazu u cirkulacionu kotlovsku pumpu na osnovu merenja spoljnje temperature i polazne temperature ka

potrošačima. Što je viša povratna temperatura iz mreže to je manji protok vode iz kotlova ka hidrauličkoj skretnici i obrnuto.

Temperaturski režim rada toplovodne mreže je 120/55 °C. Regulacija sistema je kvalitativno kvalitativna sa promenom temperature polazne vode u razvodnoj mreži prema kliznom dijagramu.

Tehničkim rešenjem predviđeno je povezivanje ekonomajzera na sekundarni krug mreže na povratni cevovod iz mrežnog kolektora ka hidrauličkoj skretnici.

Time se stvaraju uslovi da se u ekonomajzeru obezbede uslovi za bolje oduzimanje temperature dimnih gasova i ekonomičniji rad kotlovskog postrojenja.

Povratna voda iz mreže se preko zasebnog cevovoda uz pomoć cirkulacione pumpe EKO-a uvodi u EKO gde se preuzima deo toplote dimnih gasova i predaje se vodi, koja se zatim vraća nakon mesta uzimanja, time povećavajući povratnu temperaturu vode iz mreže.

Svaki ekonomajzer ima sopstvenu cirkulacionu pumpu EKO-a i trokraki ventil za regulaciju toplotnog opterećenja ekonomajzera kao i svu potrebnu mernu i sigurnostnu opremu i armaturu.

Regulacija rada ekonomajzera i održavanje zadane temperature dimnih gasova ostvaruje se preko trokrakog regulacionog ventila sa elektromotornim pogonom potrebnih tehničkih karakteristika.

Toplotna energija se u zavisnosti od potreba potrošača distribuira preko mrežnog razdelnika uz pomoć cirkulacionih mrežnih pumpi potrebnih tehničkih karakteristika (radna i rezervna).

Usisni cevovod cirkulacionih pumpi a na potisnom i usisnom cevovodu sledeću armaturu:

- Na potisnim vodovima cirkulacionih mrežnih pumpi ugrađene su nepovratne klapne, elektromotorne regulacione leptiraste zatvarače i kompenzator.
- Ispred svake pumpe ugrađene su pregradne loptaste ventile sa elektromotornim pogonom, sa mehaničkim i elektronskim indikatorima položaja i kompenzator.

Projektom su predviđena sva potrebna merenja protoka, pritiska, temperature koja su neophodna za siguran, pouzdan i automatski rad novoprojektovanog kotlovskog postrojenja.

Za zagrevanje prostorije kotlarnice odnosno zaštitu opreme od smrzavanja predviđeni su elektro toplovodni kaloriferi.

6.4.3 Tehničke karakteristike cirkulacionih mrežnih pumpi za grejanje objekata

Kapacitet	400 m ³ /h
Napor:	6,5 bar
El. Snaga	132 kW
Napon	0,4 kW
Komada:	3 (2+1)

6.4.4 Sistem za ekspanziju i održavanje pritiska

Proračunska zapremina vode u toplifikacionom sistemu je 1000 m³. Za održavanje pritiska u instalaciji toplovodnog grejanja predviđen je „diktir“ sistem, koji se sastoji od ekspanse posude, "diktir" pumpi i prestrujnog i sigurnosno pretrujnog ventila.

Predviđene su dve ekspanzione posude, zapremine po 15 m³, diktir pumpe i to: dve manje (radnu i rezervnu) kapaciteta po 30 m³/h za održavanje pritiska u sistemu. Za punjenje mreže predviđena je pumpa kapaciteta 60 m³/h. Komplet sigurnosno i sigurnosno prestrujni ventil bez pomoćne energije sa antikavitacionim osobinama i stabilno održavanje pritiska u svim režimima rada.

Na ekspanzionim posudama predviđena je sva sigurnosna, merna i zaporna armatura. Pored zaštite posude od nadpritiska predviđena je i zaštita od pojave potpritiska (protivakumski ventil ili dr. rešenje).

Priprema vode

Smeštaj postrojenja za pripremu vode za postrojenje za proizvodnju toplotne energije, predviđeno je u kotlarnici. Postrojenje čine dva jonoizmenjivačka filtera i sa jednom posudom za so za regeneraciju filtera, kapaciteta 15 m³/h, modulom za deoksigenizaciju hemijski pripremljene vode i opremom za kondicioniranje vode.

Iz ovog postrojenja vrši se punjenje toplovodnog sistema i pokrivanje gubitaka u sistemu postrojenja za proizvodnju toplotne energije.

Punjenje i dopunjavanje instalacije vrši se vodom potrebnog kvaliteta prema SRPS EN 12952-10. Sveža voda na ulazu u postrojenje je iz gradskog vodovoda. Nakon filtriranja kroz mehanički filter (odstranjivanje čvrstih čestica iz vode) voda prolazi kroz uređaj za omekšavanje neutralnom izmenom jona. Omekšavanje vode se vrši preko automatskog jonskog omekšivača – dupleks kolone koje obezbeđuju kontinualnu proizvodnju

omekšane vode, svaka sa svojom upravljačkom glavom i posudom za so. Omekšana voda se preko finih filtera, uvodi u vakuumski modul za odstranjivanje kiseonika. Odstranjivanjem rastvorenih gasova iz napojne vode značajno se produžava vek trajanja ne samo opreme, već i magistralnih cevovoda jer se sprečava njihovo propadanje izazvano korozijom.

Vakuumski modul se sastoji od kolone u koju se sa gornje strane uvodi voda koja sadrži kiseonik, a u kojoj se vrši raspršivanje vode u fine kapljice kako bi se povećala kontaktna površina tečne i gasne faze u koloni. Vakuum pumpa (vijčana) stvara neophodni podpritisak/vakuum u koloni tako da dolazi do promene faze na površini kapljica i izvlačenje kiseonika iz vode. Princip rada zasniva se na smanjenju parcijalnog pritiska gasa rastvorenog u vodi i uspostavljanjem vakuuma na površini raspršene tečne faze - vode čime se stvara pokretačka sila za uklanjanje gasova rastvorenih u vodi.

Zaptivanje unutar vakuum pumpe se vrši se komprimovanim vazduhom, a hlađenje vodom. Degazirana voda se centrifugalnom pumpom preko cevovoda dalje potiskuje u sistem za dopunu i održavanje pritiska u sistemu grejanja. Sistem za degazaciju opremljen je armaturom, kompresorom za vazduh, merno-regulacionom opremom i sopstvenim kontrolerom kojim se vrši upravljanje radom sistema. Kao dodatak predviđen je i optički analizator kiseonika (Anton Paar) koji će omogućiti praćenje vrednosti kiseonika u napojnoj vodi. Degazirana voda se doprema u ekspanzioni sistem. Za sprečavanje rastvaranja kiseonika u vodi u ekspanzionim posudama, u posudama koje su predviđene kao otvorene, nalazi se odgovarajuća tečnost koja stvara za gasnu fazu nepropusnu membranu i u potpunosti odvaja vodu u posudi od vazduha. Ekspanzione posude su opremljene potrebnim uređajima za rad i regulaciju. Kada nivo u ekspanzionoj posudi padne na donju granicu, otvara se elektromagnetni ventil na liniji dopune ekspanzione posude sve dok se ne dostigne zadati nivo. Regulator nivoa održava nivo vode u ekspanzionoj posudi potreban za normalan rad sistema. U slučaju pada nivoa vode ispod minimalno dozvoljenog, aktivira se zaštita diktir pumpi od rada "na suvo".

Kapacitet kompletnog postrojenja je 15 m³/h.

Odvođenje dimnih gasova

Sa svaki kotao predviđen je poseban dimnjak od nerđajućeg čelika sastavljen od prefabrikovanih segmentnih delova. Dimovodne cevi su na zajedničkoj čeličnoj konstrukciji. Izlaz dimnih gasova iz kotlova preko dimnjače i prefabrikovanih elemenata

(revizioni otvor, protiveksplozivna klapna, T komadi za obilazni vod i dr.) povezati sa dimovodnim cevima.

Dimne cevi potrebnog preseka i visine predvideti od prefabrikovanih elemenata. Predvideti unutrašnju cev od nerđajućeg čelika X5CrNi18-10 (316L/1.4404) ili kvalitetnije i spoljašnju cev od X217-12-3 (316L/1.4404) ili kvalitetnije zbog otpornosti od korozije u zaštitnoj izolaciji od mineralne vune potrebne debljine.

Debljina lima dimovoda ne sme biti manja od 0,8 mm. Dimovodi treba da budu toplotno izolovani u skladu sa temperaturom dimnih gasova na izlazu iz kotlova pri radu bez ekonomajzera odnosno za max. temperaturu od cca 540 °C.

Za nošenje dimovodnih cevi predviđena je posebna čelična noseća konstrukcija. Veze nosača dimnjaka i stuba moraju biti takve da omogućavaju prenošenje i horizontalnih i vertikalnih uticaja. Projektom predvideti penjalica koja omogućuje pristup revizionim platformama. Za fundiranje koristiti novoprojektovanu temeljnu konstrukciju koja treba izvesti tako da se omogući adekvatno oslanjanje dimnjaka i rešetkaste konstrukcije stuba kako bi se zadovoljili uslovi stabilnosti temelja i celokupne konstrukcije i kako bi kontakti naponi u tlu bili u granicama dopuštenih.

Usvojen je svetli otvor dimnjaka \varnothing 1 m za kotao od 12 MW, visina dimnjaka je 25 m.

Usvojen je svetli otvor dimnjaka \varnothing 0,8 m za kotao od 6 MW, visina dimnjaka je 25 m.

6.5 Rashladne kule

Objekat br. 5 u situaciji: Rashladne kule

Sa kondenzatorske strane apsorpcione i centrifugalne rashladne mašine su predviđene da se povežu na rashladne kule (RK).

Rashladne kule su dimenzionisane za slučaj kada se rashladno postrojenje radi sa maksimalno instalisanim kapacitetom.

Temperaturski režim rashladne vode u krugu kompresorskih (KRM) i apsorpcionih rashladnih mašina (ARM) – rashladne kule (RK) iznosi 35/30°C. Cirkulacija vode u krugu rashladne vode je ostvarena pomoću frekventno vodjenih cirkulacionih pumpi.

Temperaturski režim rada rashladne kule je 35/30 °C.

6.6 Pumpna stanica rashladnih kula

Objekat br. 6 u situaciji: Pumpna stanica rashladnih kula

6.6.1 Pumpna stanica rashladnih kula

6.6.1.1 Pumpe za cirkulaciju vode u rashladnom sistemu apsorpcionih i kompresorskih čilera

Kapacitet	2750 m ³ /h
Napor:	4,2 bar
El. Snaga	350 kW
Napon	0,69 kW
Komada:	5 (4+1)

6.6.1.2 Pumpe za cirkulaciju vode u rashladnom sistemu generatora

Kapacitet	150 m ³ /h
Napor:	3 bar
El. Snaga	22 kW
Napon	0,4 kW
Komada:	2 (1+1)

6.6.2 Hemijska priprema vode u cirkulacionom sistemu rashladnih kula

Predviđen je hemijski tretman sirove vode za dopunu rashladnih kula kao i tretman rashladne vode u krugu od rashladnih mašina do rashladnih kula. Sistem se sastoji iz filtriranja i omekšivanja sirove vode iz vodovoda kojoj se pre dopune vode za rashladne kule dozira inhibitor korozije. U krugu rashladne vode rashladnih kula planirano je doziranje biocida kao i odsoljavanje vode.

Voda iz vodovoda prolazi kroz fini filter, sa automatskim ispiranjem, a zatim kroz automatski uređaj za omekšavanje i ide na dopunu gubitka čilerskog kruga. U cevovodu od omekšavanja ka dopuni je predviđeno montirati vodomera koji će davati impulse za proporcionalno doziranje proizvoda za kondicioniranje rashladne vode tipa KW 11. Predviđeno je da se doziranje KW 11 vrši u količini od 20-35 g/m³ dodatne vode prema protekloj količini sa omekšivača u sistem. Predviđeni dozirni sistem je automatski proporcionalni i sastoji se od impulsnog vodomera i impulsno upravljive i podešljive membranske dozirne pumpe sa dozirnim injektorom, koja se može podesiti da množi ili da deli primljene impulse i da tačno proračunatu količinu dozira u dodatnu vodu.

Predviđeno je da se doziranje KW 4130 vrši u količini od 10-15 g/m³ dodatne vode za svaku rashladnu kulu pojedinačno. Izbor sistema hemijskog tretmana vode priložen je u numeričkom delu dokumentacije.

6.7 Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije

Objekat br. 7 u situaciji: Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije

Postrojenje za distribuciju rashladne energije sastoji se iz:

- cirkulacionih mrežnih pumpi za distribuciju rashladne energije do potrošača
- cirkulacionih pumpi za cirkulaciju rashladne energije u krugu apsorpcionih čilera
- cirkulacionih pumpi za cirkulaciju rashladne energije u krugu kompresorskih čilera
- cirkulacionih pumpi za cirkulaciju rashladne energije u režimu preuzimanja rashladne energije iz banke leda preko izmenjivača rashladne energije

6.7.1 Distributivni sistem rashladne energije u sistem hlađenja

Obezbeđenje cirkulacije hladne vode (5/13 °C) kroz distributivni sistem ostvaruje se pomoću primarnih cirkulacionih pumpi sa frekventnim regulatorima sledećih karakteristika:

Kapacitet	1800 m ³ /h
Napor:	6,2 bar
El. Snaga	315 kW
Napon	0,69 kW
Komada:	4 (3+1)

6.7.2 Cirkulacioni sistem rashladne energije apsorpcionih čilera

Obezbeđenje cirkulacije hladne vode (5/13 °C) cirkulacionom krugu apsorpcionih čilera ostvaruje se pomoću primarnih cirkulacionih pumpi sa frekventnim regulatorima sledećih karakteristika:

Kapacitet	1000 m ³ /h
Napor	2,5 bar
El. Snaga	75 kW
Napon	0,4 kW
Komada:	4 (3+1)

6.7.3 Cirkulacioni sistem postrojenja preuzimanja rashladne energije iz banke leda

Za potrebe preuzimanja rashladne energije iz banke leda (preko izmenjivača toplote) predviđene su pumpe sa frekventnom regulacijom broja obrtaja, sledećih karakteristika:

Kapacitet	800 m ³ /h
Napor	4,0 bar
El. Snaga	75 kW
Napon	0,4 kW
Komada:	3 (2+1)

6.7.4 Cirkulacioni sistem rashladne energije kompresorskih čilera

Za potrebe cirkulacije rashladne energije u kompresorskim čilerima predviđena su dva para pumpi sa frekventnom regulacijom broja obrtaja, (za svaki čiler posebno) sledećih karakteristika:

Kapacitet	600 m ³ /h
Napor	3,5 bar
El. Snaga	75 kW
Napon	0,4 kW
Komada:	2 (1+1) x 2

6.7.5 Sistem za hemijsku pripremu vode

Predviđen je hemijski tretman sirove vode za dopunu rashladnog sistema. Sistem se sastoji iz filtriranja i omekšivanja sirove vode iz vodovoda kojoj se pre dopune vode za rashladne kule dozira inhibitor korozije. Smeštaj postrojenja za pripremu vode za postrojenje za distribuciju rashladne energije, predviđeno je u objektu 7. Postrojenje čine dva jonoizmenjivačka filtera i sa jednom posudom za so za regeneraciju filtera i opremom za kondicioniranje vode. Iz ovog postrojenja vrši se punjenje rashladnog sistema i pokrivanje gubitaka u sistemu postrojenja za proizvodnju rashladne energije. Punjenje i dopunjavanje instalacije vrši se vodom potrebnog kvaliteta prema SRPS EN 12952-10. Sveža voda na ulazu u postrojenje je iz gradskog vodovoda. Nakon filtriranja kroz mehanički filter (odstranjivanje čvrstih čestica iz vode) voda prolazi kroz uređaj za

omekšavanje neutralnom izmenom jona. Omekšavanje vode se vrši preko automatskog jonskog omekšivača – dupleks kolone koje obezbeđuju kontinualnu proizvodnju omekšane vode, svaka sa svojom upravljačkom glavom i posudom za so.

Kapacitet postrojenja je 30m³/h.

6.8 Postrojenje za proizvodnju rashladne energije - mehanički čileri

Objekat br. 8 u situaciji: Postrojenje za proizvodnju rashladne energije – mehanički čileri

6.8.1 Mehanički čileri

Za pokrivanje vršnog opterećenja kada apsorpcione rashladne mašine nemaju dovoljno rashladne snage predviđene su kompresorske vodom hladjenje rashladne mašine (KRM). Usvojene su 3 rashladne mašine sa centrifugalnim kompresorima. ukupnog kapaciteta 12 MW za produkciju hladne vode (5/13 C) za potrošače, od toga je 2,5 MW u minusnom režimu za punjenje akumulacije rashladne energije u bankama leda.

Na slici ispod prikazana je kompresorska rashladna mašina (KRM).



Čileri se nalaze u objektu br.8 – Postrojenje za proizvodnju rashladne energije – kompresorski čileri.

Cirkulacija vode u krugu hladne vode je ostvarena pomoću frekventno vodjenih cirkulacionih pumpi. Za sistem banke leda, redviđene su tri cirkulacione pumpe (dve radne + jedna rezervna). Ove cirkulacione pumpe su smeštene u istom objektu sa kompresorskim rashladnim mašinama.

Sa kondenzatorske strane kompresorske rashladne mašine povezuju se na rashladni sistem 35/30 °C.

6.8.2 Razmenjivač toplote za predaju rashladne energije iz mehaničkih čilera

Kapacitet razmenjivača	6 MW
Primar:	rastvor glikola
Temperaturski režim predaje rashladne energije sistemu:	3/11 °C
Nazivni pritisak:	PN16
Sekundar:	voda
Temperaturski režim predaje rashladne energije sistemu:	5/13 °C
Nazivni pritisak:	PN16
Komada	1

6.8.3 Cirkulacioni sistem postrojenja za akumulaciju rashladne energije mehaničkih čilera

Za potrebe skladištenja rashladne energije u bankama leda predviđene su pumpe prilagođene za rad sa rastvorom glikola sa frekventnom regulacijom broja obrtaja za režim punjenja i pražnjenja rashladne energije, sledećih karakteristika:

Kapacitet	800 m ³ /h
Napor	5,7 bar
El. Snaga	75 kW
Napon	0,4 kV
Komada:	3 (2+1)

6.9 Glavna TS TI surčinsko polje sa komandnom salom

Objekat br. 9 u situaciji: Glavna TS TI Surčinsko polje sa komandnom salom

U glavnoj TS Surčinsko polje predviđene su termotehničke instalacije za održavanje ambijentalnih uslova prema zahtevima isporučioaca opreme kao i za klimatizaciju komandne sale i administrativnih prostorija.

6.10 TS distributivnog sistema rashladne energije

Objekat br. 10 u situaciji: TS Distributivnog sistema rashladne energije

U glavnoj TS Distributivnog sistema rashladne energije predviđena je oprema sa značajnom disipacijom toplote (frekventni regulatori). Iz tog razloga predviđene su termotehničke

instalacije (uključujući i klima komore) za održavanje ambijentalnih uslova prema zahtevima isporučioća opreme.

6.11 TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera

Objekat br. 11 u situaciji: TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera

U glavnoj TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera predviđena je oprema sa značajnom disipacijom toplote (frekventni regulatori). Iz tog razloga predviđene su termotehničke instalacije (uključujući i klima komore) za održavanje ambijentalnih uslova prema zahtevima isporučioća opreme.

6.12 Dizel agregati

Objekat br. 12 u situaciji: Dizel agregati

Dizel agregati su na otvorenom. Nema mašinskih instalacija.

6.13 Upravna zgrada

Objekat br. 13 u situaciji: Upravna zgrada

Upravna zgrada je po pitanju mašinskih HVAC instalacija povezana na distributivni sistema toplovodnog grejanja i rashladne energije. U objektu upravne zgrade predviđena je toplotna/rashladna podstanica potrebnog kapaciteta.

SNABDEVANJE GORIVOM

Trigenerativno postrojenje je predviđeno za rad sa prirodnim gasom kao osnovnim gorivo a gasnim uljem kao rezervnim gorivom. Prirodni gas ulazi u kompleks TI Surcinsko polje sa pritiskom 8-16 bar. Predviđena je MRS sa izlaznim pritiskom 8 bar. Posle MRS gasovod se grana na dva kraka. Jedan krak ka MROS gde vrši se reduciranje na 3 bar. Od MROS vodi se do kotlarnice – gasnih gorionika kotlova. Drugi krak ide ka kompresorskoj stanici prirodnog gasa gde se za potrebe gasnih turbina podiže na 30 bar.

Za potrebe snabdevanja gasnim uljem postrojenja sa gasnim turbinama i kotlarnice predviđen je nadzemni rezervoar zapremine 3000 m³. Pumpna stanica za distribuciju gasnog ulja potiskuje ulje do potrošača, kotlova u kotlarnici i komora za sagorevanje na ulazu u gasne turbine. Distribucija gasnog ulja vrši se posebnim pumpama za kotlarnicu i GPO. Višak goriva vraća se recirkulacionim vodovima u rezervoar.

6.14 Merno regulaciona stanica prirodnog gasa

Objekat br. 14 u situaciji: MRS Prirodnog gasa

6.14.1 Merno regulaciona stanica

Merno regulaciona stanica je kontejnerskog tipa. Provetravanje objekta MRS se vrši prirodnom cirkulacijom vazduha kroz ventilacione otvore postavljene pri podu i u gornjim zonama i čije površine iznose najmanje 10% od površine poda MS.

Merno regulaciona stanica je sledećih karakteristika:

- maksimalno potreban protok $Q = 13\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- ulazni pritisak 8 - 16 bar
- izlazni pritisak 7,2 bar

6.14.2 Merno regulaciona odorizaciona stanica za snadbevanje kotlarnice MROS

Potrošnja prirodnog gasa u kotlarnici:

Opis velicine	Oznaka	Jedinica	Kotlarnica
Toplotni kapacitet	Q _{kotla}	kW	30,000
Donja toplotna moć prirodnog gasa	H _d	KJ/m ³ N	34,150
Stepen korisnosti	h		0.95
Protok gasa na normalnim uslovima	Q	m ³ N/h	3,329

Merno-regulaciona odorizaciona stanica je sledećih karakteristika:

- maksimalno potreban protok $Q = 3\,500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ (perspektivno $5000 \text{ Nm}^3/\text{h}$)
- minimalno potreban protok $Q = 200 \text{ Nm}^3/\text{h}$ (perspektivno $700 \text{ Nm}^3/\text{h}$)
- ulazni pritisak $P_{ul} = 8 \text{ bar}$
- izlazni pritisak $P_{izl} = 1,5 - 3 \text{ bar}$

MROS je kontejnerskog tipa sa vratima koja se otvaraju u polje a dodirne površine su obložene materijalom koji ne varniči. Provetravanje objekta MROS se vrši prirodnom cirkulacijom vazduha kroz ventilacione otvore postavljene pri podu i u gornjim zonama i čije površine iznose najmanje 10% od površine poda MROS.

Prirodni gas je mešavina gasovitih ugljovodonika sa dominacijom metana CH₄. Lakši je od vazduha, bez boje, mirisa i ukusa. Zbog toga je prilikom primene u širokoj potrošnji prirodni gas odorisan, čime se postiže lako prepoznavanje eventualnog isticanja gasa.

Prostor za smeštaj MROS je ravan i pogodan za izgradnju i održavanje objekta. Na planiranoj lokaciji MROS ne postoje nadzemne i podzemne električne instalacije. Objekat MROS će raditi bez stalne posade sa redovnim nadzorom kvalifikovanog osoblja.

Instalisani kapacitet kotlova za koje je namenjena MROS u kotlarnici je 30,0 MW.

Predviđena je paketna isporuka MROS se sastoji od:

- zaporne armature,
- filterske grupe,
- regulacione grupe,
- merne grupe,
- sigurnosno blokadnog ventila,
- sigurnosno ispusnog ventila i
- instrumenata za merenje pritiska i temperature.

Filterska grupa se smešta na ulazu u MRS i ima zadatak da onemogući prodiranje nečistoća u čvrstom i tečnom stanju, koje se mogu naći u gasu, u regulacionu i mernu opremu i time spreči njihovo oštećenje.

Regulaciona grupa služi za redukciju pritiska gasa, koji vlada u priključnom gasovodu, na pritisak razvoda gasa do potrošača.

U cilju zaštite od previsokog pritiska postavljeni su sigurnosni ispustni i sigurnosno blokadni ventili.

Merenje protoka gasa u MRS se vrši pomoću merača protoka sa korektorom po pritisku i temperaturi i odabran je tako da u području od minimalnog do maksimalnog protoka gasa radi u dozvoljenim granicama odstupanja.

MRS, poklopac PP šahta i ograda će biti propisno uzemljene.

U cilju protivpožarne zaštite MRS će biti snabdeven aparatom za gašenje požara suvim prahom kao i tablama upozorenja.

Ulazno - izlazni protivpožarni šaht dimenzija 2 x 2 m, nalazi se na udaljenosti od 5 m od objekta MRS i u njemu se nalazi brzozatvarajući protivpožarni ventil priključnog gasovoda i brzozatvarajući protivpožarni ventil razvodnog gasovoda. Protivpožarni šaht je predviđen kao vodonepropusan sa dvodelnim aluminijumskim poklopcem sa mogućnošću zaključavanja.

6.15 Kompresorska stanica prirodnog gasa

Objekat br. 15 u situaciji: Kompresorska stanica Prirodnog gasa

Zahtevani pritisak na ulazu u gasne turbine je cca 30 bar. Za te potrebe predviđena je kompresorska stanica koja podiže raspoloživi pritisak prirodnog gasa sa 16 na 30 bar.

Kompresorska stanica je sledećih karakteristika:

- maksimalno potreban protok	$Q = 2100 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- ulazni pritisak	$P_{ul} = 7,2 \text{ barg}$
- izlazni pritisak	$P_{izl} = 30 \text{ barg}$
- Električna snaga	$P_{el} = 175 \text{ kW}$
- Komada	3

6.16 Rezervoar gasnog ulja

Objekat br. 16 u situaciji: Rezervoar gasnog ulja

Kao rezervno gorivo predviđeno je tečno gorivo: gasno ulje ekstra lako EL. Snabdevanje postrojenja za proizvodnju toplotne energije gasnim uljem predviđeno je iz novoprojektovanog nadzemnog rezervoara lociranog u kompleksu toplotnog izvora TI „Surčinsko polje“. Utakanje gasnog ulja iz auto cisterne u rezervoar predviđeno je pumpom integrisanom u auto cisternu. Mesto za pretakanje je sa stabilnom instalacijom za gašenje požara.

Projektnim rešenjem predviđena je saobraćajnica - protivpožarni put i omogućeno istakanje goriva na mestu za pretakanje koje je opremljeno svom potrebnom opremom za sigurno pretakanje goriva. Transport goriva od rezervoara do gorionika predviđeno je pomoću distributivnih zupčastih pumpi.

Prema zakonu o energetici (član 345) kapacitet rezervnog goriva definiše se prema petnaestodnevnoj rezervi (maksimalni kapacitet 24h).

Instalisani kapacitet gasnih turbina	35,5 MW
Potrošnja goriva – gasnog ulja	3350 kg/h
Petnaestodnevna rezerva	1200 t
Potrebna zapremina rezervoara	1150 m ³
Instalisani kapacitet kotlova je	30,0 MW
Potrošnja goriva – gasnog ulja	3000 kg/h
Petnaestodnevna rezerva	1050 t
Potrebna zapremina rezervoara	2200 m³

Imajući u vidu pouzdanost snabdevanja rezervnim gorivom objekta od nacionalnog interesa za smeštaj goriva predviđa se standardni dvoplašni nadzemni rezervoar za držanje gasnog ulja, zapremine cca 3000 m³.

Nadzemni rezervoar je projektovan i bezbedno pozicioniran u skladu sa "Pravilnikom o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija pri skladištenju i držanju ulja za loženje i gasnih ulja - Sl. Glasnik br.102 od 24. jula 2020 god. i br.122 od 9 oktobra 2020 god."

Rezervoar je nadzemni, čelični, cilindrični, vertikalni, sa ravnim dnom i kupolnim krovom. Rezervoar treba da ima zasebnu čeličnu tankvanu, koja se izrađuje izjedna sa rezervoarom. Rezervoar i pripadajuća tankvana smeštaju se na posebnom betonskom temelju.

Rezervoar se sastoji od dna, omotača, krova i pripadajuće opreme i priključaka. Tankvana se sastoji od omotača i dna, koje je povezano sa dnom rezervoara.

Rezervoar je opremljen:

- tehnološkim priključcima,
- ulaznim otvorima na omotaču i krovu,
- priključcima za mernu i sigurnosnu opremu,
- priključcima za uzimanje uzoraka,
- ostalim potrebnim priključcima, prema zahtevima tehnologije,
- duplim dnom sa kontrolom nepropusnosti,
- stepeništima, radnim platformama, penjalicama, prelaznicama i ogradama,
- mernim instrumentima za merenje i kontrolu nivoa, temperature i pritiska,
- disajnim i sigurnosnim ventilima za nadpritisak i podpritisak,
- stabilnom instalacijom za gašenje požara,
- ostalim delovima i opremom koji su potrebni za pouzdan i bezbedan rad.

Konstrukcija rezervoara je takva da garantuje stabilnost i nepropusnost. Temelji rezervoara betonski, dimenzionisani tako da garantuju stabilnost objekta pod svim projektnim opterećenjima. Rezervoar zaštititi od statičkog elektriciteta i atmosferskog pražnjenja odgovarajućim uzemljenjem.

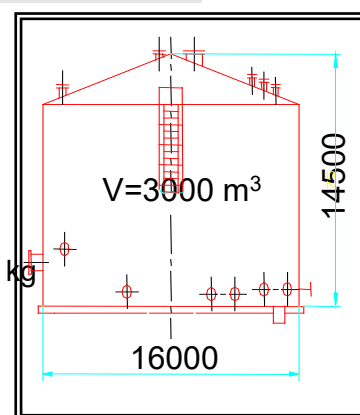
Rezervoar je opremljen stabilnim instalacijama za gašenje požara.

Rezervoar je povezan sa distributivnim pumpnim agregatom za gasno ulje ekstra lako EL i dalje sa cevovodima polaznog i povratnog voda sa objekta za proizvodnju toplotne energije.

Cevovode gasnog ulja ekstra lako EL, voditi cevovodom do objekta, kroz betonski kanal do objekta, a zatim vidno cevnom mostom prema novoprojektovanim gorionicima gde treba smestiti odnosno povezati mehanički regulatorom pritiska sa by- passnim vodom i ostalu neophodnu zapornu i mernu armaturu i opremu. Posebnim vodovima gasnog ulja ekstra lako EL povezati cevovode sa kotlovskim gorionicima. Na njima se smešta sigurnosna slavina koja ima zajedničku ručicu za potisni i povratni vod. Na samom cevnom mostu ispred gorionika smešta se priprema grupa za gasno ulje ekstra lako EL, koju sačinjavaju filter sa indikatorom zaprljanosti, odvajač gasova i sigurnosni ventil.

- A - KARAKTERISTIKE REZERVOARA :

Tip rezervoara: Vertikalni cilindrični	Skladišteni fluid: Gasno ulje
Tip krova: Fiksni	Standard..... API 650
Datum proizvodnje: god.	Gustina fluida: kg/m ³
Datum ugradnje: god.	Projektni pritisak: 0.491bar
Zapremina:..... 3000 m ³	Projektni potpritisak: 0.245bar
Prečnik:..... 16 m	Projektna temperatura: 80° C
Visina:..... 14.5 m	Težina praznog rez.:..... 70 000 kg
Visina punjenja:..... 14.0 m	Ukupna težina (sa vodom) 30 00 000 kg
Izolacija omotača: ne	Dišni ventil: ne
Izolacija krova: ne	Zaustavljač plamena: da
Podni grejač: ne	Slobodni odušak: da
Kasetni grejač: ne	Mikser: da



- B - MATERIJALI :

Plast rezervoara..... Č.0361	Dno-Krov rezervoara Č.0361
Prirubnice priključaka Č.1330	Cevni priključci Č.1214
Ojačanja priključaka Č.0361	Zaptivači..... Presovani azbest
Zavrtnji za priključke.. Č.4732/1530	Zavrtnji za konstrukciju Č.4732/1530
Spoljašnji čvorni limovi Č.0361	Profili Č.0361

6.17 Pretakačko mesto gasnog ulja

Objekat br. 17 u situaciji: Pretakačko mesto gasnog ulja

Istovar i distribucija gasnog ulja do potrošača vrši se pumpama smeštenim u objektu pretakačke rampe pored puta u blizini rezervoara gasnog ulja – Objekat 17 u situaciji Pretakačko mesto gasnog ulja.

Distributivni pumpni agregat za gasno ulje (cirkulacione zupčaste pumpe (radna i rezervna), filterska grupa i ostala prateća oprema) – su u EX izvedbi. Za kotlarnicu i turbinsko postrojenje predviđeni su posebni uljni ciklacioni krugovi sa pumpama odgovarajućeg

napora. Za kotlarnicu treba obezbediti pritisk gasnog ulja od 3 bara na ulazu u objekat a za turbine 30 bar.

6.18 Rezervoar za PP vodu

Objekat br. 18 u situaciji: Rezervoar za PP vodu

Tehnički opis objekta 18 dat je u tački 3 Hidrotehničke instalacije.

6.19 Pumpna stanica PP vode

Objekat br. 19 u situaciji: Pumpna stanica PP vode

Tehnički opis objekta 19 dat je u tački 3 Hidrotehničke instalacije.

6.20 Postrojenje za akumulaciju rashladne energije TES

Objekat br. 20 u situaciji: Postrojenje za akumulaciju rashladne energije TES

Akumulacija energije u rashladnom sistemu postrojenja je neophodna kako bi se uskladila snaga proizvodnje sa snagom potrošnje rashladne energije i održao kontinuitet isporuke električne energije. U sistemu hlađenja predviđena je ugradnja skladišta hladne vode dimenzionisanog za pokrivanje vršnog opterećenja sistema daljinskog hlađenja.

Definisanim tehničkim rešenjem, deo proizvodnje rashladne energije se u periodu smanjene potrošnje akumulira u skladišnim rezervoarima (hladna voda). Tehnološkim procesom predviđeno je da sistem akumuliranu rashladnu energiju isporučuje potrošačima tokom perioda najveće potražnje.

Sistem akumulacije rashladne energije čini rezervoar ukupne zapremine od oko 10 000 m³ od čega je koristan kapacitet oko 9 000 m³. Kapacitet akumulacije iznosi oko 80 MWh rashladne energije.

Sistem akumulacije rashladne energije povezan je u paralelnoj vezi sa svim proizvodnim kapacitetima rashladne energije : sistemom apsorpcionih čilera, kompresorskih čilera i bankom leda (preko izmenjivaca toplote)

Za potrebe skladištenja rashladne energije u skladišnim rezervoarima tj. za adekvatno punjenje i pražnjenje skladišnog sistema projektovane su pumpne stanice sa cirkulacionim pumpama sa svom pripadajućom zaptivnom i merno regulacionom armaturom za režim punjenja i pražnjenja akumulatora.

Skladištenje rashladne energije postrojenja za daljinsko hlađenje pozitivno utiče na: optimizaciju opreme, smanjenje potrebnog vršnog rashladnog opterećenja, povećanje efikasnosti, smanjenje kapitalnih troškova, emisija ugljen dioksida CO₂ kao i pouzdanost kompletnog postrojenja.

6.21 Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda

Objekat br. 21 u situaciji: Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda

U skladu sa projektnim zadatkom, u cilju akumulacije rashladne energije u periodu smanjenih zahteva potrošača i korišćenja akumulirane rashladne energije u periodu povećanih zahteva potrošača predviđen je sistem za akumulaciju rashladne energije sa bankama (akumulatorima) leda.

Na slici ispod prikazane su banke leda:



Ukupni kapacitet akumulacije rashladne energije ovog sistema iznosi 19,2 MWh i dimenzionisan je da u paralelnom radu sa rashladnim mašinama pokrije vršno rashladno opterećenje tokom najtoplijeg dela dana (13-18h). Banke leda su postavljene u neposrednoj blizini objekta br.8.

Za proizvodnju leda planiran je jedan kompresorski rashladni agregat koji je predviđen za rad u niskotemperaturskom režimu ($-5/-1^{\circ}\text{C}$) kada isporučuje rashladnu snagu 2,5 MW.

Rashladni medijum je industrijski inhibitiran, rastvor etilen glikola specilano pripremljen za HVAC primenu. Rastvor je predviđen da pruži zaštitu od smrzavanja i korozije, kao i efikasan transfer toplote u zatvorenom sistemu sa vodom. Inhibitori korozije su obezbeđeni kako bi se cevi zaštitile od korozije.

Postorjenje za akumulaciju rashladne energije u bankama leda ima dva režima rada:

Režim pražnjenja akumulatora rashladne energije:

Rashladni fluid temperature 11 °C preko cirkulacionih pumpi postrojenja za akumulaciju leda dovodi do akumulatora leda gde se prolaskom kroz akumulator leda rashladni fluid hladi na temperaturu 3 °C i preko izmenjivača toplote predaje distributivnom sistemu u režimu 5/13 °C.

Režim akumulacije rashladne energije:

Rashladni fluid temperature -5°C vodi se iz minusnog rashladnog agregata do ulaznog kolektora akumulatora leda kojima predaje rashladnu energiju formirajući led u akumulatorima. Po predaji rashladne energije akumulatorima rashladni fluid temperature -1 °C dovodi se na usis pripadajućih pumpi rashladnih agregata koji potiskuju fluid kroz rashladni agregat zatvarajući cirkulacioni krug.

6.22 Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha

Objekat br. 22 u situaciji: Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha

Za potrebe snabdevanja instrumentacione opreme predviđena je kompresorska stanica instrumentalnog vazduha koja se sastoji od:

1. Kompresora:
 - Kapacitet 83 l/s
 - Maksimalni radni pritisak 10.5 barg
 - El. Snaga motora 30 kW
 - Komada 2
2. Rezervoara za vazduh zapremine 5 m³
3. Sušača:
 - Kapacitet 130 l/s
 - Maksimalni radni pritisak 14 barg
 - Pad pritiska 0.24 bar
 - El. Snaga motora 10 kW
 - Komada 2

6.23 Režimi rada postrojenja

6.23.1 Analiza rashladnog konzuma

Prema projektnom zadatku rashladni konzum iznosi:

- Sajamski prostor Expo 2027: 30,0 MW
- Nacionalni stadion 7,9 MW
- Tržni centar (100,000 m²) 7,5 MW
- **Ukupno: 45,4MW**

Promena rashladnog konzuma u letnjem period je nestacionarna i zavisi od niza faktora, između ostalog i sledećeg:

- Trenutnih spoljnih klimatskih uslova (temperature vazduha i relativna vlažnost)
- Doba dana tj položaja Sunca (ugao sunca)
- Broja prisutnih ljudi, uključenih mašina (disipacija toplote) i drugo

Analiza rashladnog konzuma je uradjena za letnje mesece za 24 časovne vrednosti.

6.23.1.1 Klimatske odlike

Prosečne vrednosti temperature vazduha

Područje Beograda ima umerenokontinentalnu klimu. Prosečna godišnja temperatura vazduha u Beogradu iznosi 11.6°C. Najhladniji mesec je januar sa prosečnom temperaturom vazduha od 0.5°C, Tab. 1. Srednje dnevne temperature vazduha su tokom januara između -2,9°C, koliko iznosi srednja minimalna i 3.9°C, koliko iznosi srednja maksimalna temperature vazduha. Najtopliji mesec je juli. Njegova prosečna temperatura vazduha isnosi 21.5°C. Julske srednje dnevne temperature vazduha su, u proseku, između 14.5 koliko iznosi srednja minimalna i 27.9°C koliko iznosi srednja maksimalna temperature vazduha.

Tabela 1. Prosečne temperature vazduha, Beograd

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Godina
t	0,5	2,1	6,1	12,1	17,3	19,7	21,5	20,8	17,5	12,4	6,0	2,5	11,6
tx	3,9	6,5	11,6	17,7	23,1	25,6	27,9	28,4	22,8	18,1	10,2	5,9	16,9
tn	-2,9	-2,1	1,2	6,7	11,4	13,5	14,5	15,1	11,6	7,2	2,1	-1,0	5,7

Ekstremne vrednosti temperature vazduha

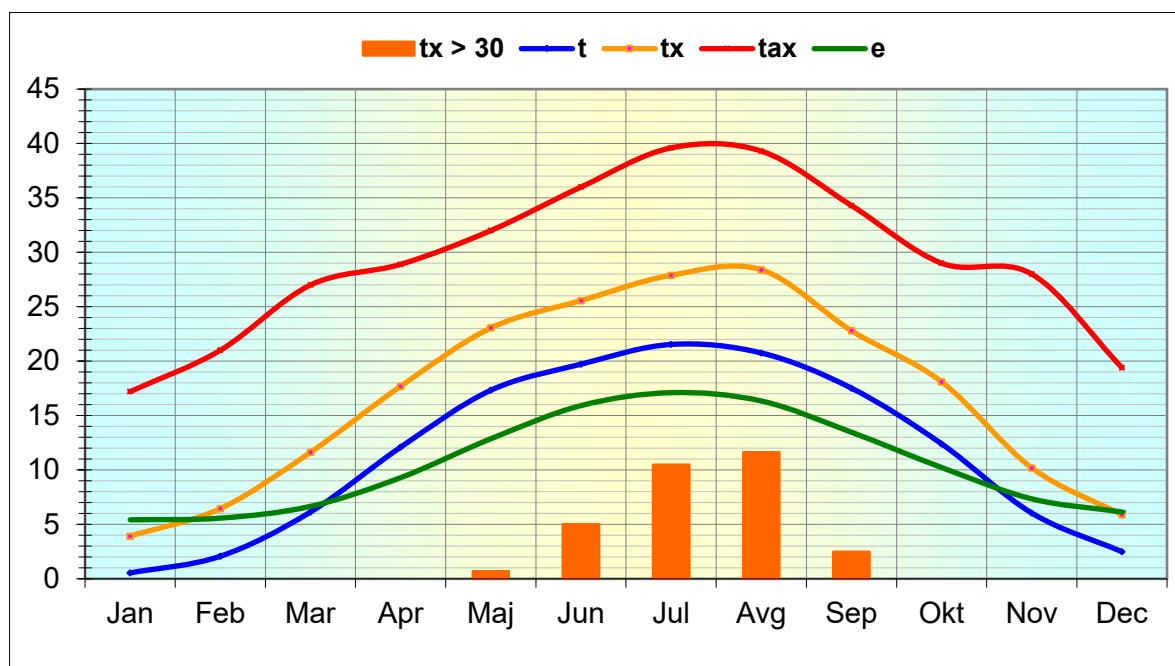
O granicama dijapazona mogućih vrednosti temperatura vazduha u Beogradu i okolini svedoče nam ekstremne vrednosti, Tab. 2. Po podacima meteoroloških merenja, izmerene su temperature u opsegu od -25.0°C do 39.6°C , Tab. 2.

Tabela 2. Ekstremne temperature vazduha i broj tropskih dana, Beograd

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Godina
t_{an}	-25,0	-24,0	-21,5	-8,0	-1,5	0,7	4,6	5,0	0,9	-8,2	12,0	16,9	-25,0
t_{ax}	17,2	21,0	27,0	28,9	32,0	36,0	39,6	39,3	34,3	29,0	28,0	19,4	39,6
$t_{x>30}$					0,7	5,0	10,5	11,6	2,5				30,3

Prema važećim standardima spoljna projektna temperatura i relativna vlažnost za Beograd u letnjem periodu iznosi: $T_{sp}=33,3^{\circ}\text{C}$; $RH=33\%$. Zbog evidentnog porasta letnjih temperatura simulacija rashladnog konzuma urađena je za sledeće vrednosti: $T_{sp}=36^{\circ}\text{C}$; $RH=35\%$.

U Beogradu se tokom godine, u proseku, registruje 30.3 tropskih dana. To su slučajevi kada maksimalna dnevna temperatura bude veća od 30°C . Karakteriše period od maja do septembra, a najčešći su tokom avgusta i jula meseca. Tada je, u proseku, svaki treći dan dovoljno topao da ispunjava kriterijum da se nazove tropski.

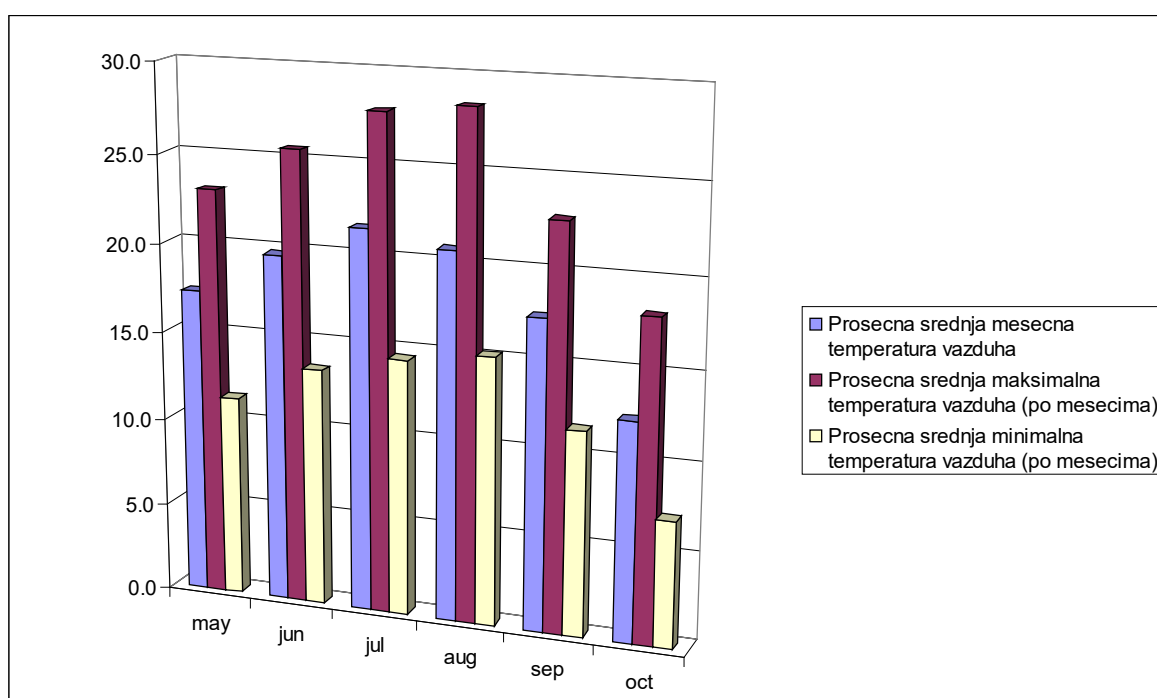


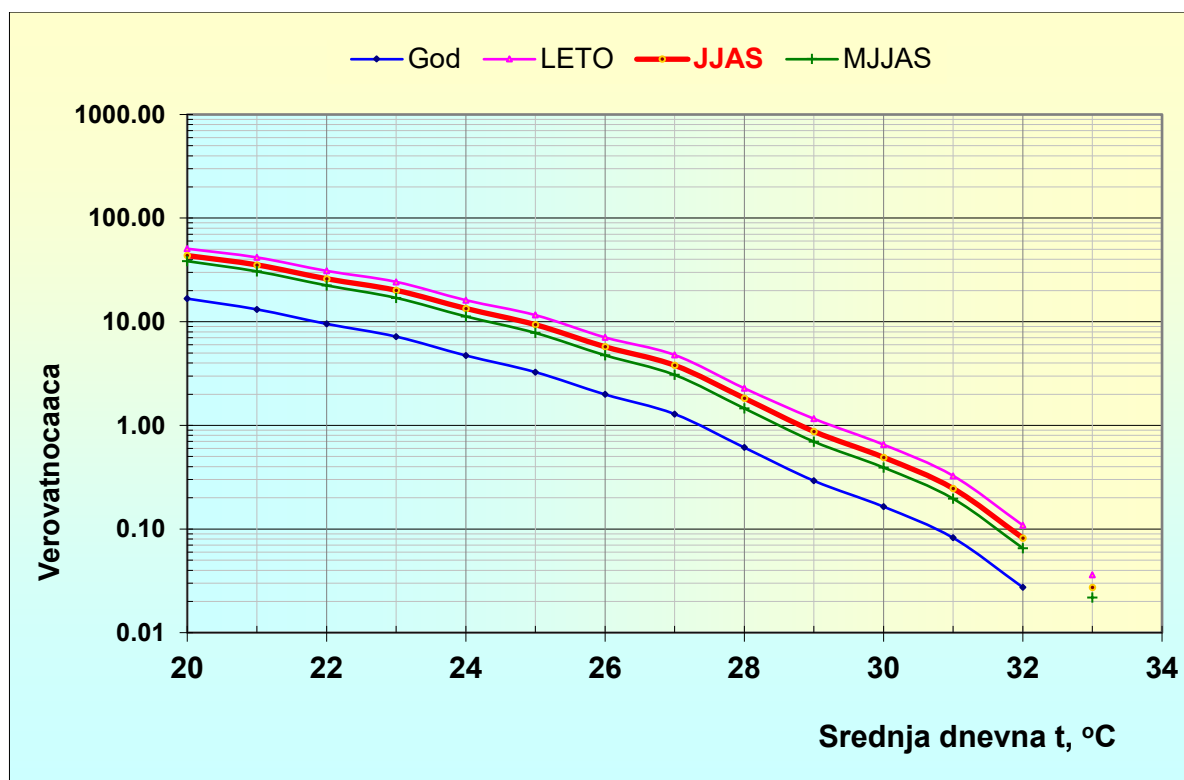
Slika 2. Hod mesečnih vrednosti parametara temperature vazduha, Beograd

Grafički prikaz mesčnih vrednosti parametara temperature vazduha i parcijalnog pritiska vodene pare dat je na Sl. 2

Prikaz prosečnih temperatura vazduha po mesecima

TEMPERATURA VAZDUHA	may	jun	jul	aug	sep	oct
Prosečna srednja mesečna temperatura vazduha	17.3	19.7	21.5	20.8	17.5	12.4
Prosečna srednja maksimalna temperatura vazduha (po mesecima)	23.1	25.6	27.9	28.4	22.8	18.1
Prosečna srednja minimalna temperatura vazduha (po mesecima)	11.4	13.5	14.5	15.1	11.6	7.2



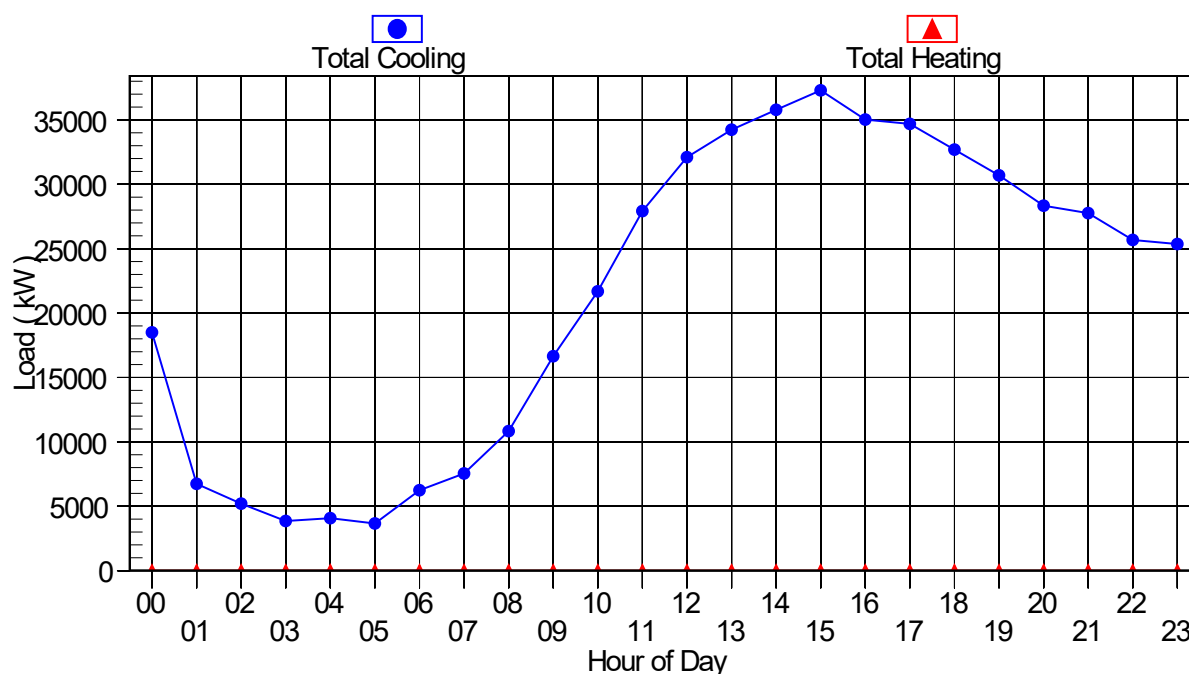


Slika 2. Kriva trajanja dnevne temperature vazduha, Beograd

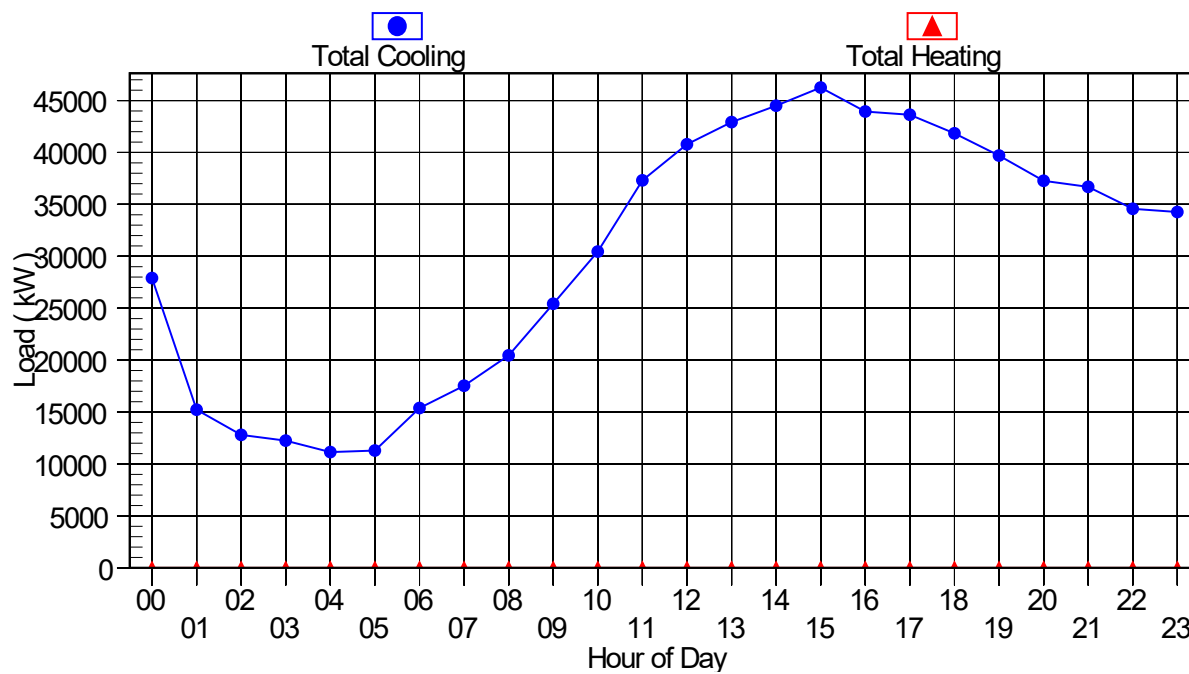
6.23.1.2 Promena rashladnog opterećenja u toku dana

Rashladno opterećenje objekata simulirano je u računarskom programu HAP (Hourly Analysis Program), tako što su objekti simulirani za svaki sat po mesecima (maj-septembar). Pregled dobijenih vrednosti priložen je na sledećim dijagramima:

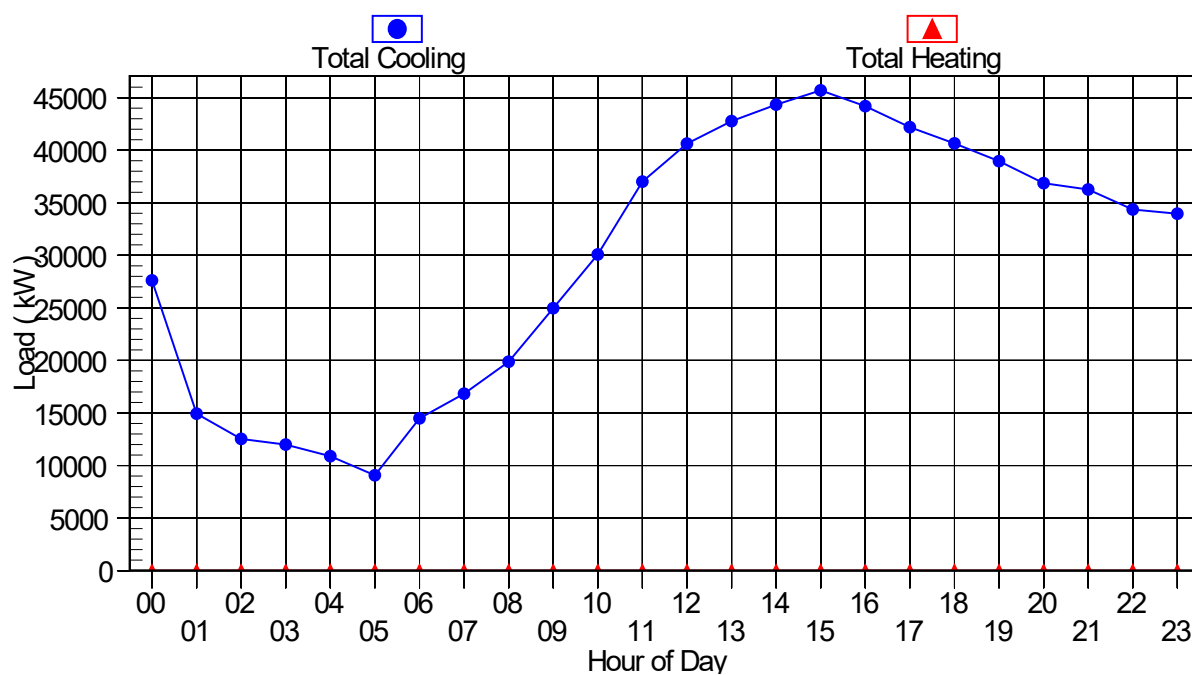
Data for May



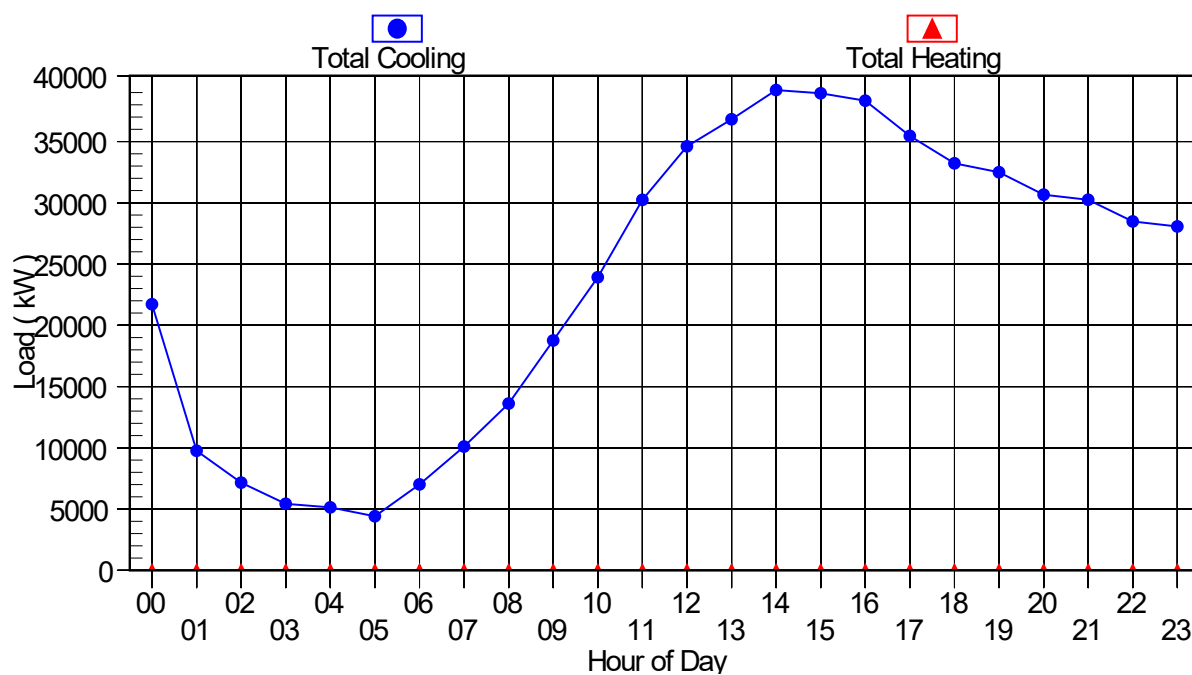
Data for July



Data for August

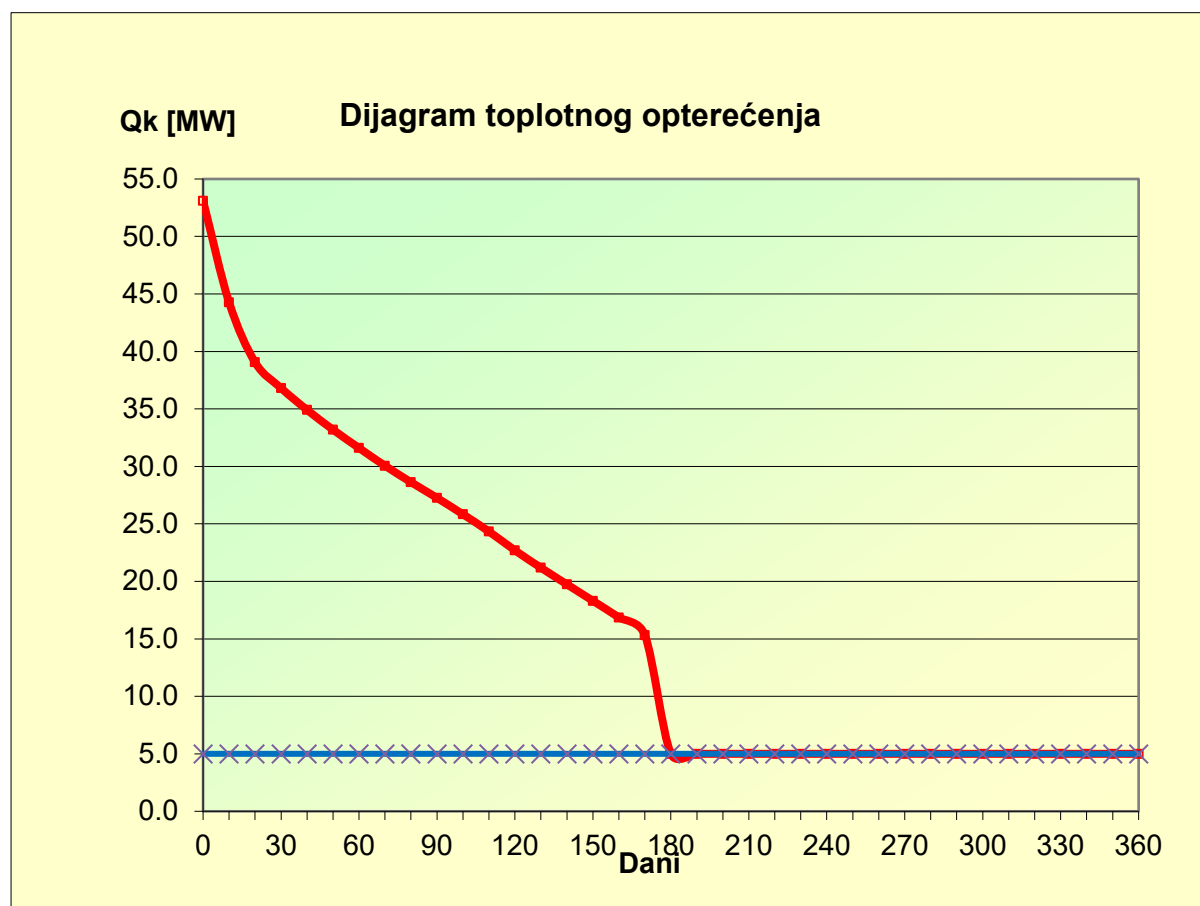


Data for September

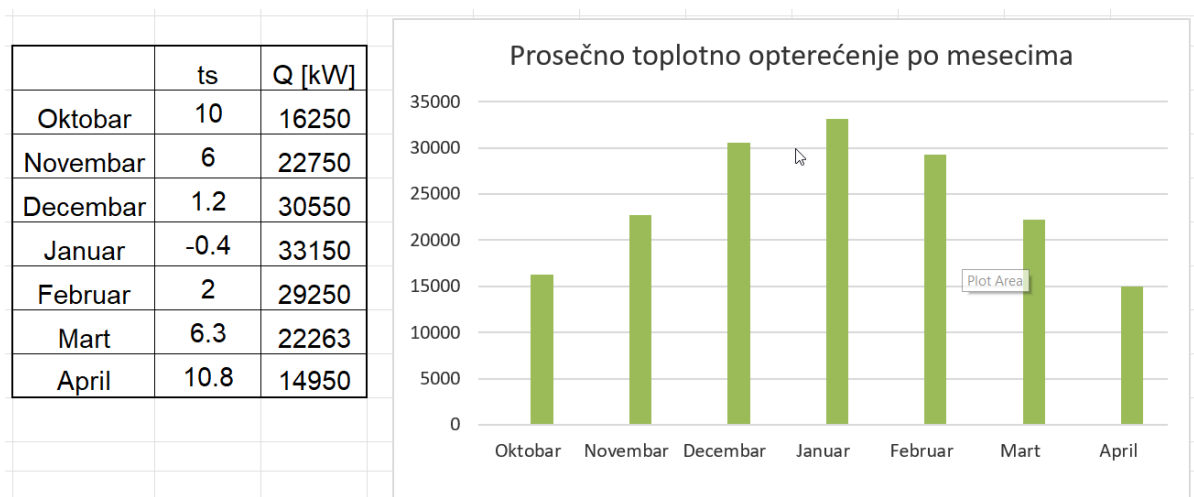


6.23.2 Dijagram toplotnog opterećenja

6.23.2.1 Dijagram toplotnog opterećenja tokom godine u funkciji trajanja srenje dnevne temperature



6.23.2.2 Dijagram prosečnog mesečnog toplotnog opterećenja



1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

OSTVARENE BRUTO POVRŠINE OBJEKATA**Ostvarene Neto površine objekata i Bruto Razvijena Građevinska Površina (BRGP)**

Oznaka	Naziv posebnog dela	Neto površina (m ²)	BRGP (m ²)
01 02 03	Turbinsko postrojenje sa postrojenjem za proizvodnju toplotne i rashladne energije - iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz gasne turbine	3.057,57	3.230,70
04	Kotlarnica - prirodni gas/ gasno ulje	693,11	741,78
05	Rashladne kule	-----	536,00
06	Pumpna stanica rashladnih kula	1001,60	1061,44
07	Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije	1.790,36	1.966,03
08	Postrojenje za proizvodnju rashladne energije – kompresorski čileri	666,88	714,24
09	Glavna TS TI Surčinsko polje	2.053,41	1.535,58
10	TS Distributivnog sistema rashladne energije	1241,37	680,84
11	TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera	311,88	346,44
12	Dizel agregati - DEA 1 / 2 / 3 / 4	-----	48,00
13	Upravna zgrada	281,61	353,00
14.1	Merno regulaciona stanica prirodnog gasa - MRS	-----	12,00
Oznaka	Naziv posebnog dela	Neto površina	BRGP (m ²)

		(m ²)	
15	Kompresorska stanica prirodnog gasa	-----	48,45
16	Rezervoar gasnog ulja	-----	333,00
17.1	Mesto za pretakanje gasnog ulja	-----	40,00
17.2	Distributivne pumpe gasnog ulja	-----	80,00
18	Rezervoar za PP vodu	-----	171,00
19	Pumpna stanica PP vode	101,92	122,00
20	Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera	-----	452,40
21	Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda	-----	445,00
22	Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha	50,70	54,60
23	Portirnica	15,39	23,00
26	PRP - Priključno razvodno postrojenje ODS	119,98	145,18
27	Rezervoar sa pumpama za rashladne kule	-----	141,70
28	Kontejner za automatiku	-----	16,50
UKUPNO		11.385,78	13.308,38

Ukupna Bruto Razvijena Građevinska Površina objekata u okviru kompleksa je 13.308,38 m².
 Ukupna Neto površina objekata u okviru kompleksa je 11.385,78 m².
 Ostvareni indeks izgrađenosti je 0,26.

Ostvarena spratnost i Bruto površina objekata u okviru kompleksa:

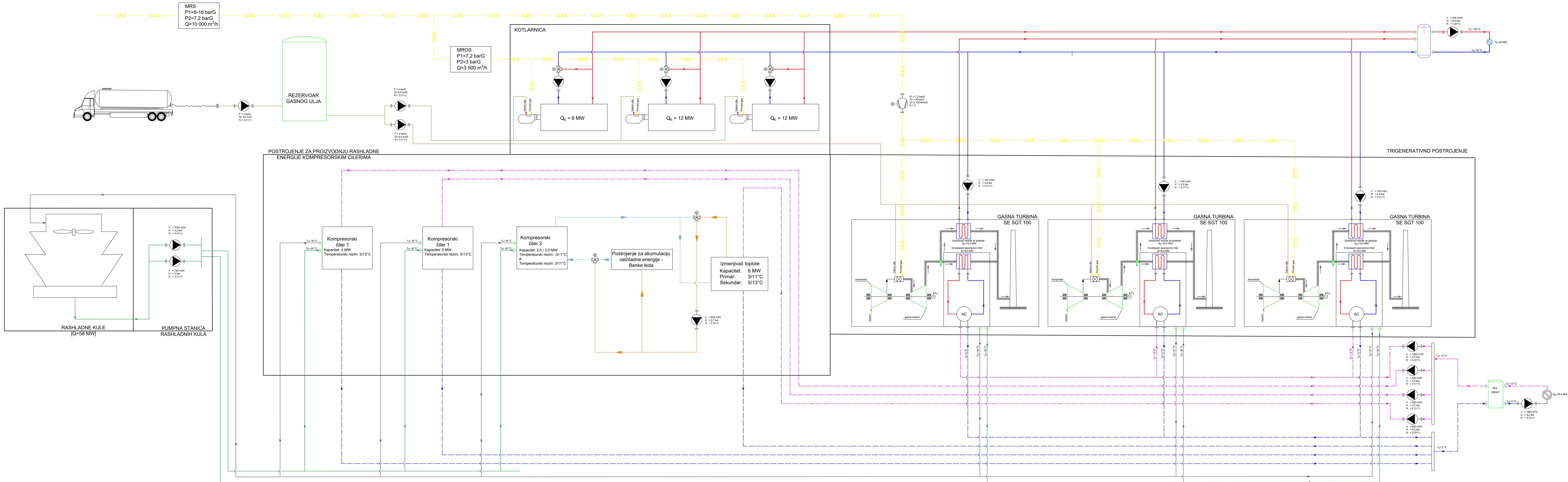
Oznaka	Naziv posebnog dela	SPRATNOST	Bruto površina prizemlja objekta (m ²)
01 02 03	Turbinsko postrojenje sa postrojenjem za proizvodnju toplotne i rashladne energije - iskorišćenjem toplote dimnih gasova iz gasne turbine	P+0	3.230,70
04	Kotlarnica - prirodni gas/ gasno ulje	P+1	741,78
05	Rashladne kule	P+0	536,00
06	Pumpna stanica rashladnih kula	P+0	1.061,44
07	Pumpna stanica za distribuciju rashladne energije	P+0	1.966,03
08	Postrojenje za proizvodnju rashladne energije – kompresorski čileri	P+0	714,24
09	Glavna TS TI Surčinsko polje	Po+P+1	1.535,58
10	TS Distributivnog sistema rashladne energije	Po+P+0	680,84
11	TS PS rashladnih kula i kompresorskih čilera	P+0	346,44
12	Dizel agregati - DEA 1 / 2 / 3 / 4	-----	48,00
13	Upravna zgrada	P+1	353,00
14.1	Merno regulaciona stanica prirodnog gasa - MRS	P+0	12,00
14.1	Merno regulaciona odorizaciona stanica za snabdevanje kotlarnice - MROS	P+0	9,50

Oznaka	Naziv posebnog dela	SPRATNOST	Bruto površina prizemlja objekta (m ²)
15	Kompresorska stanica prirodnog gasa	-----	48,45
Oznaka	Naziv posebnog dela	SPRATNOST	Bruto površina prizemlja objekta (m ²)
17.1	Mesto za pretakanje gasnog ulja	-----	40,00
17.2	Distributivne pumpe gasnog ulja	-----	80,00
18	Rezervoar za PP vodu – 2 komada	-----	171,00
19	Pumpna stanica PP vode	P+0	122,00
20	Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz apsorpcionih čilera	-----	452,40
21	Postrojenje za akumulaciju rashladne energije iz kompresorskih čilera - banka leda	-----	445,00
22	Kompresorska stanica instrumentalnog vazduha	P+0	54,60
23	Portirnica	P+0	23,00
26	PRP - Priključno razvodno postrojenje ODS	P+0	145,18
27	Rezervoar sa pumpama za rashladne kule	-----	141,70
28	Kontejner za automatiku	-----	16,50
UKUPNO BRUTO			12.318,35

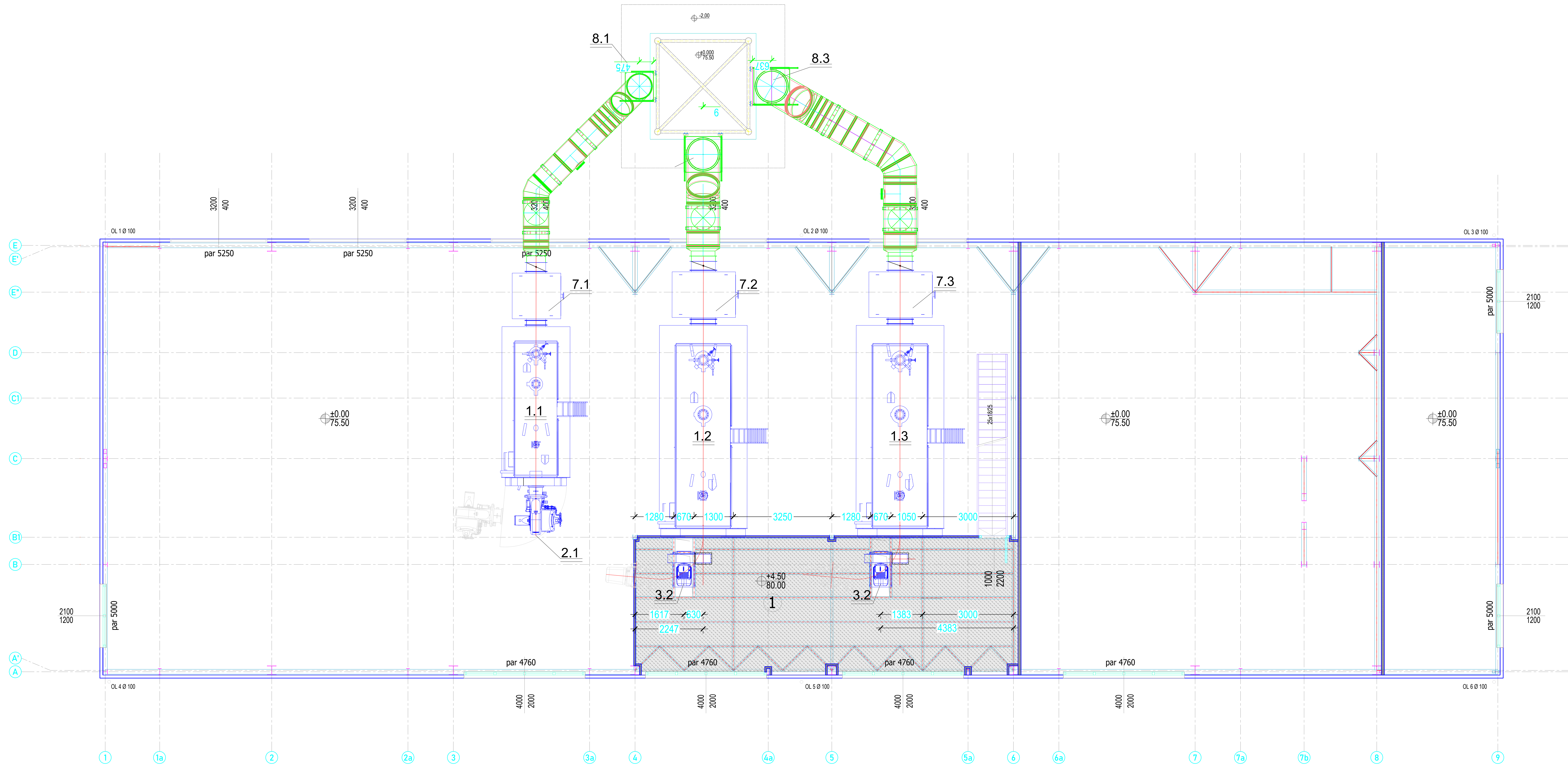
Ukupna Bruto površina prizemlja objekata u okviru kompleksa je 12.318,35 m².

Ostvareni koeficijent zauzetosti na parceli je 24,20 %.

1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



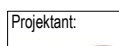
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	
--	--

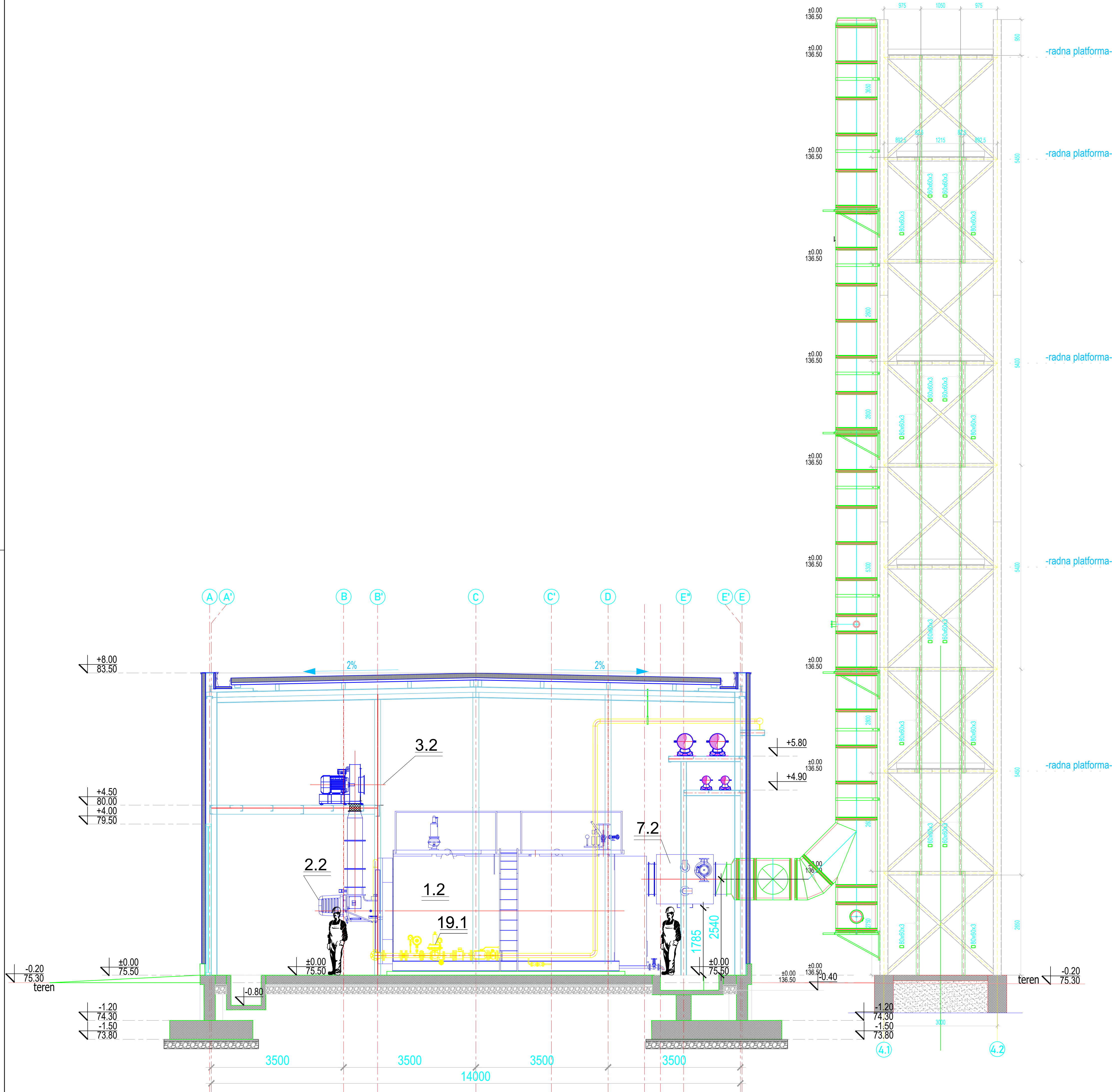


OSNOVA NA KOTI +4.50 m

NETO PLOŠTA OBJEKTA 622.45 m²
BRUTO PLOŠTA OBJEKTA 688.00 m²

±0.00 m = 75.50 mnm

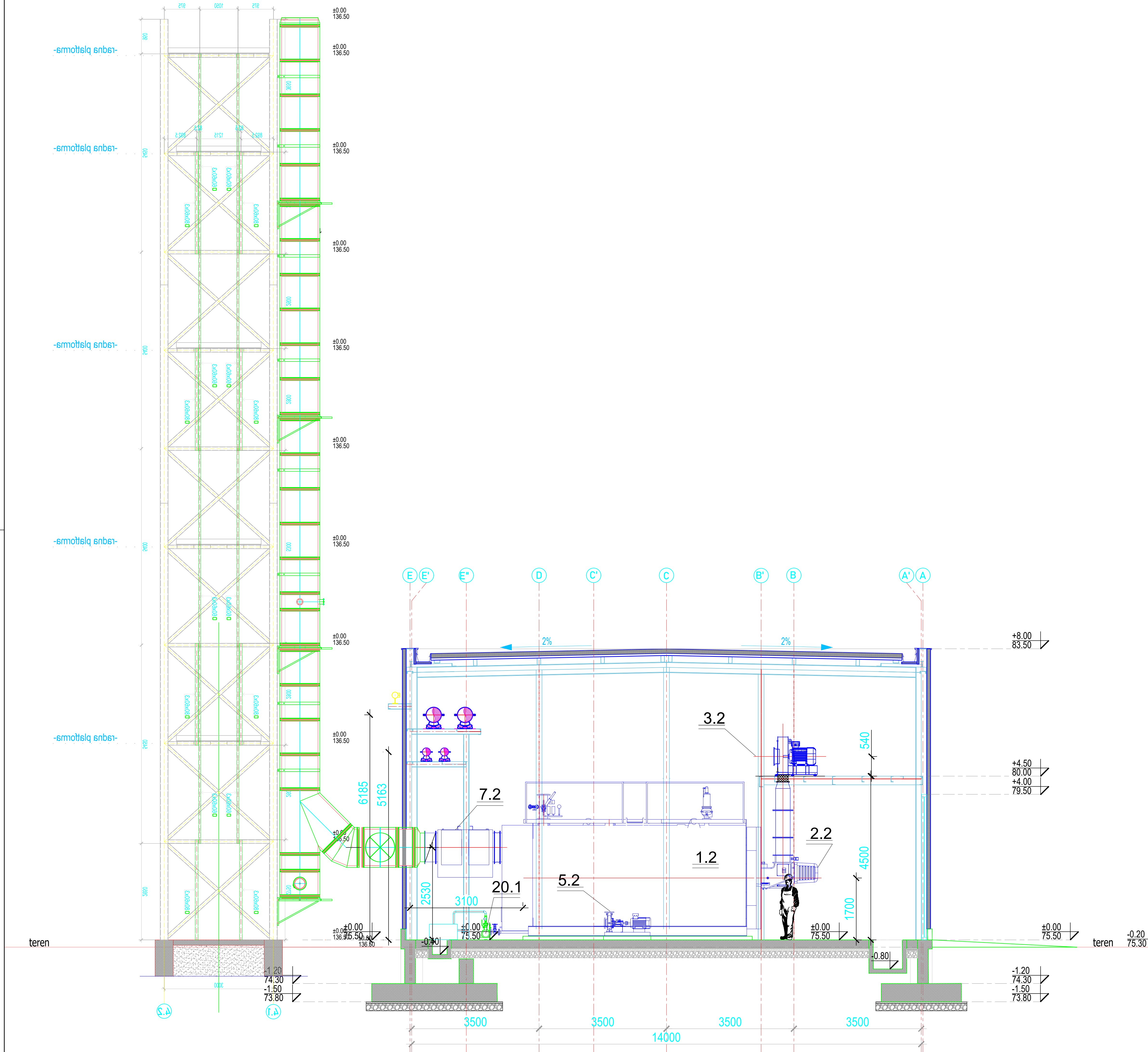
<div>Projekat</div> <div></div> <div>TERMOENERGO INŽENJERING</div>	Ime i prezime		Prezime	Ime
	Objekt	A. Mašinski dio: 11.11070 Novi Beograd, Srbija		JKP Beogradske elektrane Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
	Dizajner	S. Savski		
Datum	Vrsta dokumentacije	Skala	Opis i namena	
01.2025.	IDP - idejni projekt	1:50	Osnovni tehnički podaci za snabdevanje toplinom, rashladom i električnom energijom objekta u okviru PPRPN Naftnog i kupački staništa Projekat 471/1577-1471586 K. Savski, Opština Savski, Grad Beograd	
Dispozicija opreme kotlarnice - Osnova na koti +4.50		Osnovni tehnički podaci za snabdevanje toplinom, rashladom i električnom energijom objekta u okviru PPRPN Naftnog i kupački staništa Projekat 471/1577-1471586 K. Savski, Opština Savski, Grad Beograd		Ime i prezime
		TEI EFP-68421/23-IDP-04		2/8



LEGENDA OPREME:

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| 1.1 | VRELOVODNI KOTAO VK1, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=6 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C LETNJI REZIM 90 / 50 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 42, kom. 1 | 6.1 | PL
Pr
Na
Sr
Pr
ko |
| 1.2 | VRELOVODNI KOTAO VK2, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=12 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 52, kom. 1 | 6.2 | PL
Pr
Na
Sr
Pr
ko |
| 1.3 | VRELOVODNI KOTAO VK2, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=12 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 52, kom. 1 | 6.3 | PL
Pr
Na
Sr
Pr
ko |
| 2.1 | GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS I GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK1 Proizvodjac Weishaupt, WM-GL50/1-A ZM-R-3LN sa prigusivacem buke, kom. 1 | 7.1 | EK
Sr
ko |
| 2.2 | GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS I GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK2 Proizvodjac Weishaupt, RGL 70/3 - A 3LN sa prigusivacem buke, kom. 1 | 7.2 | EK
Sr
ko |
| 2.3 | GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS I GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK2 Proizvodjac Weishaupt, RGL 70/3 - A 3LN sa prigusivacem buke, kom. 1 | 7.3 | EK
Sr
ko |
| 3.2 | Ventilator gorionika VK2 Proizvodjac VENTA, tip. MHI 40-78, RM3, GR 180 Protok V= m3/h, Napor H= bar, Snaga Pel= 55 kW, Tezina m= 1350 kg sa prigusivacem buke, kom. 1 | 8.1 | DI
Ø1 |
| 3.3 | Ventilator gorionika VK3 Proizvodjac VENTA, tip. MHI 40-78, RM3, GR 180 Protok V= m3/h, Napor H= bar, Snaga Pel= 55 kW, Tezina m= 1350 kg sa prigusivacem buke, kom. 1 | 8.2 | DI
Ø1 |
| 4.1 | ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK1, Pel= 50 kW | 8.3 | DI
Ø1 |
| 4.2 | ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK2, Pel= 100 kW | 9. | HIE
Ø1 |
| 4.2 | ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK3, Pel=100 kW | 10. | CI
Pr
Na
Br
Sr
Pr
ko
Re |
| 5.1 | CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK1, Protok V= 130 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 5.5 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 125-100 kom. 1 | 11. | HV |
| 5.2 | CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK2, Protok V= 260 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 15 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 150-125 kom. 1 | 12. | PC
Qr |
| 5.3 | CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK3, Protok V= 260 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 15 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 150-125 kom. 1 | 13. | EK
Za
ko |
| | | 14. | Pu
Ke
Na
Sr
Pr
ko
Re |
| | | 15. | Pu
Ke
Na
Sr
Pr
ko
Re |
| | | 16. | PC |
| | | 17. | Pr |
| | | 18. | R/ |

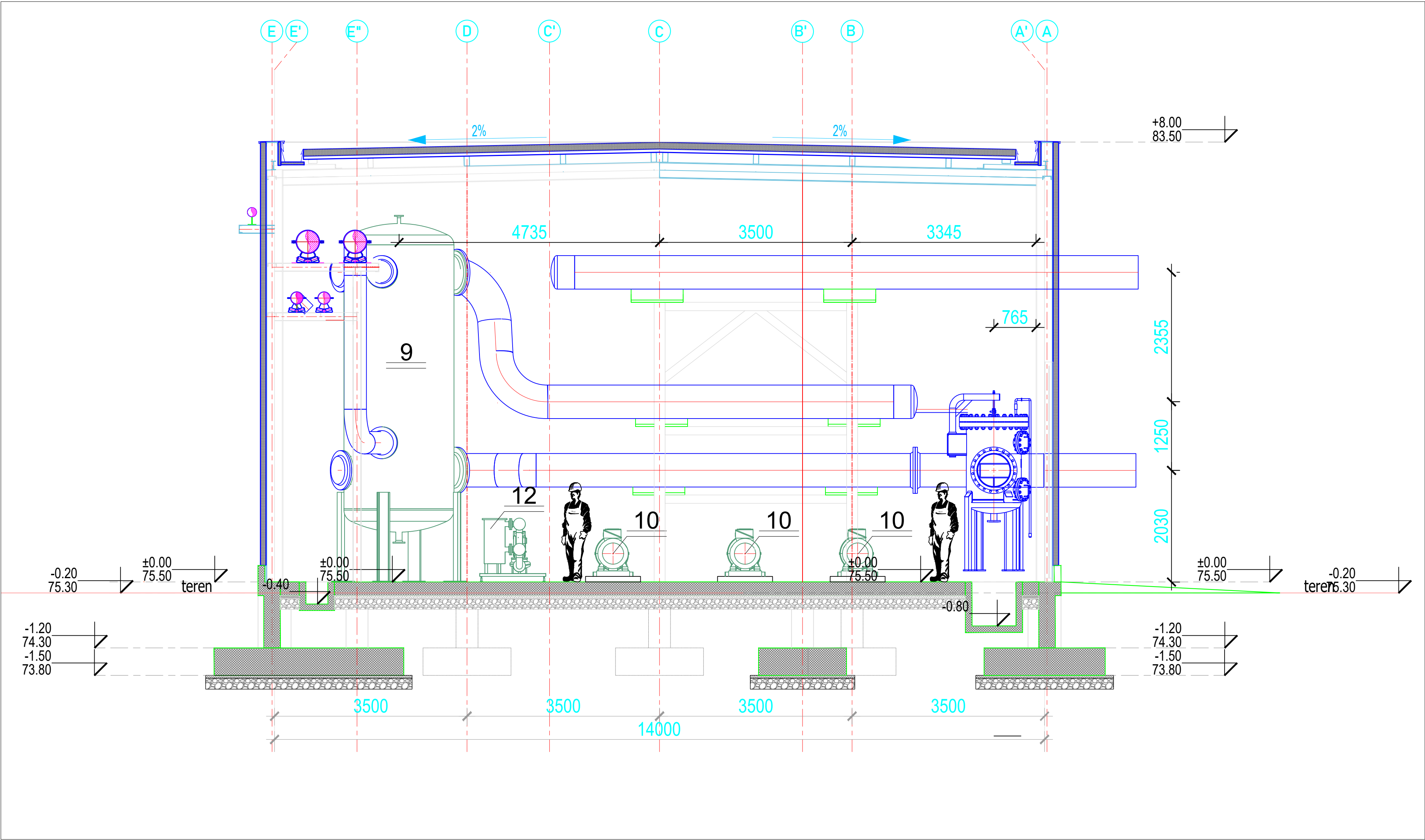
Projektant:	Ime i prezime:	Paraf:	Im:
Otp. projektant:	A. Mačarić dipl. inž. maš.		
Broj licence:	330 9000 04		
Datum:	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera:	ØE Tr en KF
01.2025.	- IDP - Iđni projektat	1:50	
Naziv crteže:			
Dispozicija opreme kotlarnice - Presek 2-2			



LEGENDA OPREME:

- 1.1 VRELOVODNI KOTAO VK1, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=6 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C LETNJI REZIM 90 / 50 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 42 kom. 1
- 1.2 VRELOVODNI KOTAO VK2, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=12 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 52, kom. 1
- 1.3 VRELOVODNI KOTAO VK2, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=12 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 52, kom. 1
- 2.1 GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS I GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK1 Proizvodjac Weishaupt, WM-GL50/1-A ZM-R-3LN sa prigrisvacem buke, kom. 1
- 2.2 GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS I GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK2 Proizvodjac Weishaupt, RGL 70/3 - A 3LN sa prigrisvacem buke, kom. 1
- 2.3 GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS I GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK2 Proizvodjac Weishaupt, RGL 70/3 - A 3LN sa prigrisvacem buke, kom. 1
- 3.2 Ventilator gorionika VK2 Proizvodjac VENTA, tip. MHI 40-78, RM3, GR 180 Protok V= m3/h, Napor H= bar, Snaga Pel= 55 kW, Tezina m= 1350 kg sa prigrisvacem buke, kom. 1
- 3.3 Ventilator gorionika VK3 Proizvodjac VENTA, tip. MHI 40-78, RM3, GR 180 Protok V= m3/h, Napor H= bar, Snaga Pel= 55 kW, Tezina m= 1350 kg sa prigrisvacem buke, kom. 1
- 4.1 ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK1, Pel= 60 kW
- 4.2 ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK2, Pel= 100 kW
- 4.2 ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK3, Pel=100 kW
- 5.1 CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK1, Protok V= 130 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 5,5 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 125-100 kom. 1
- 5.2 CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK2, Protok V= 260 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 15 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 150-125 kom. 1
- 5.3 CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK3, Protok V= 260 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 15 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 150-125 kom. 1

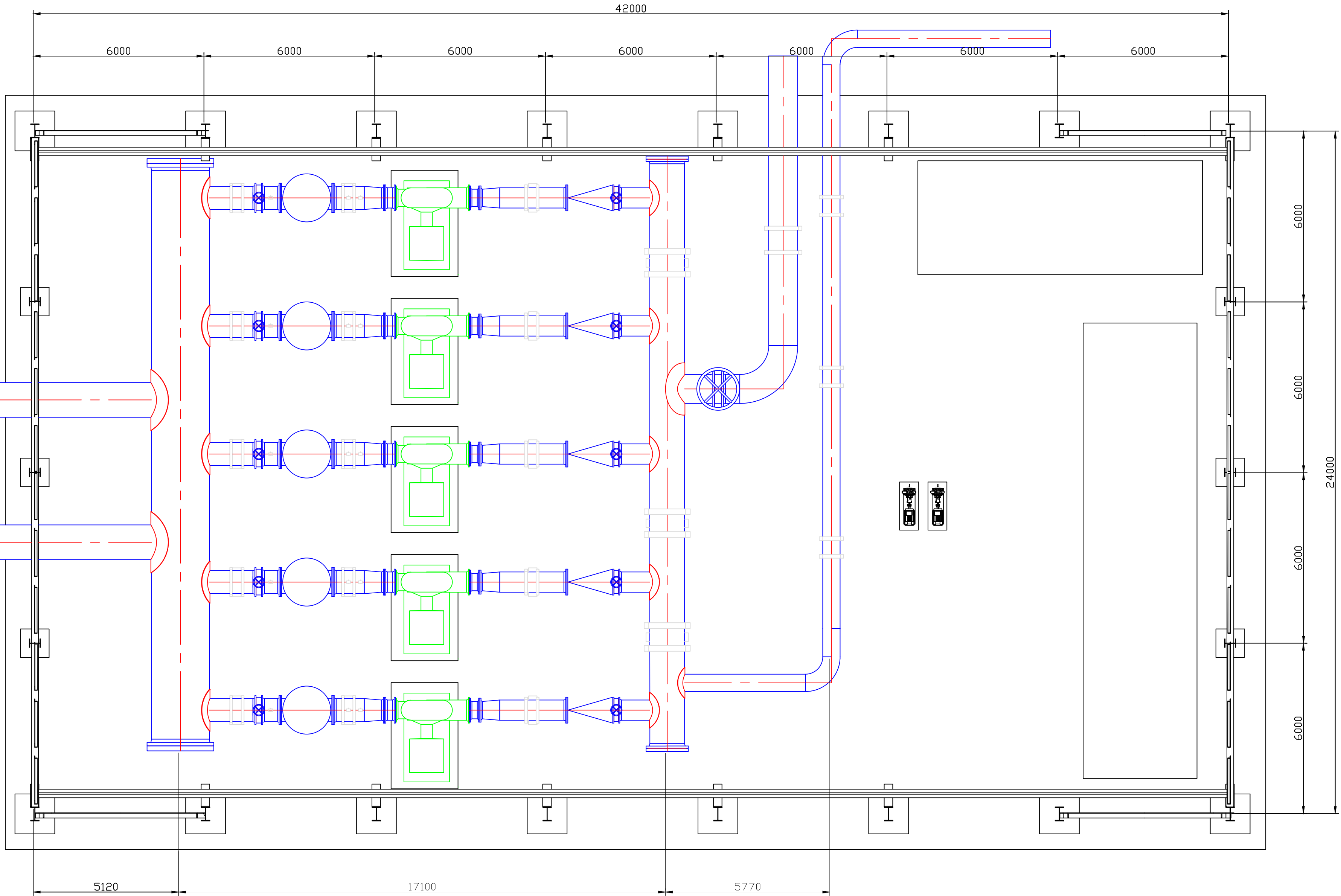
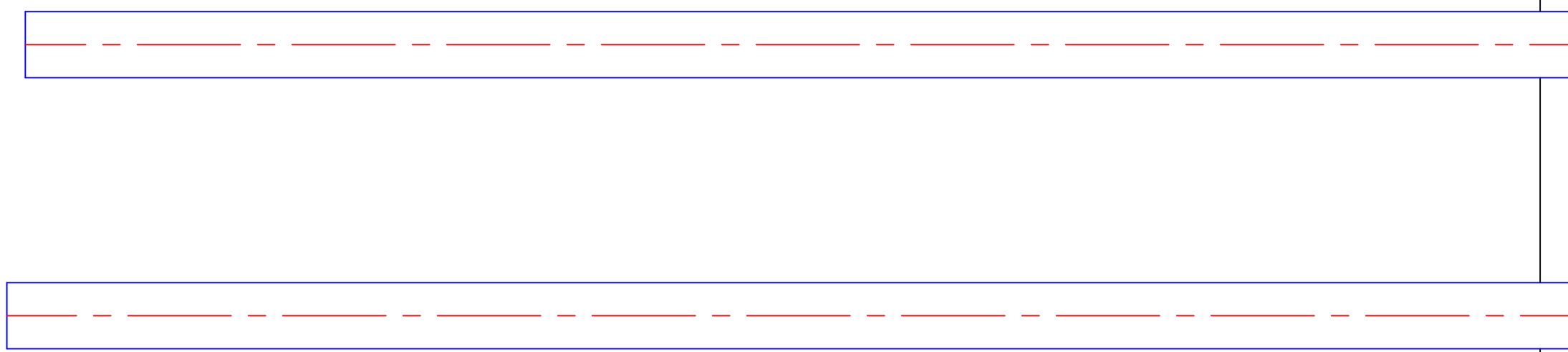
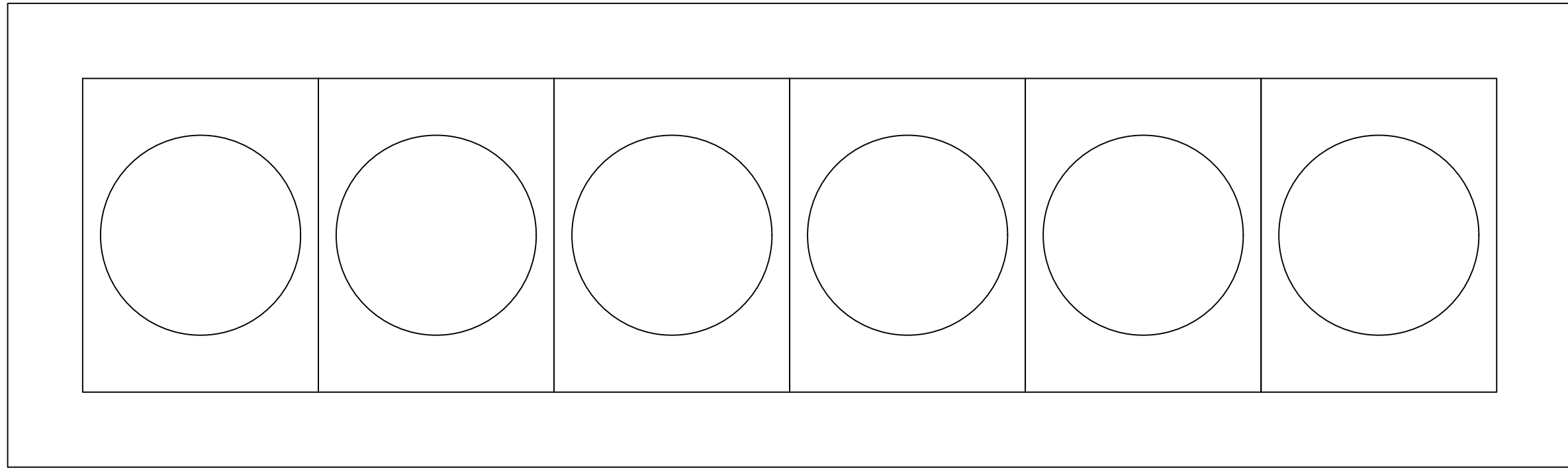
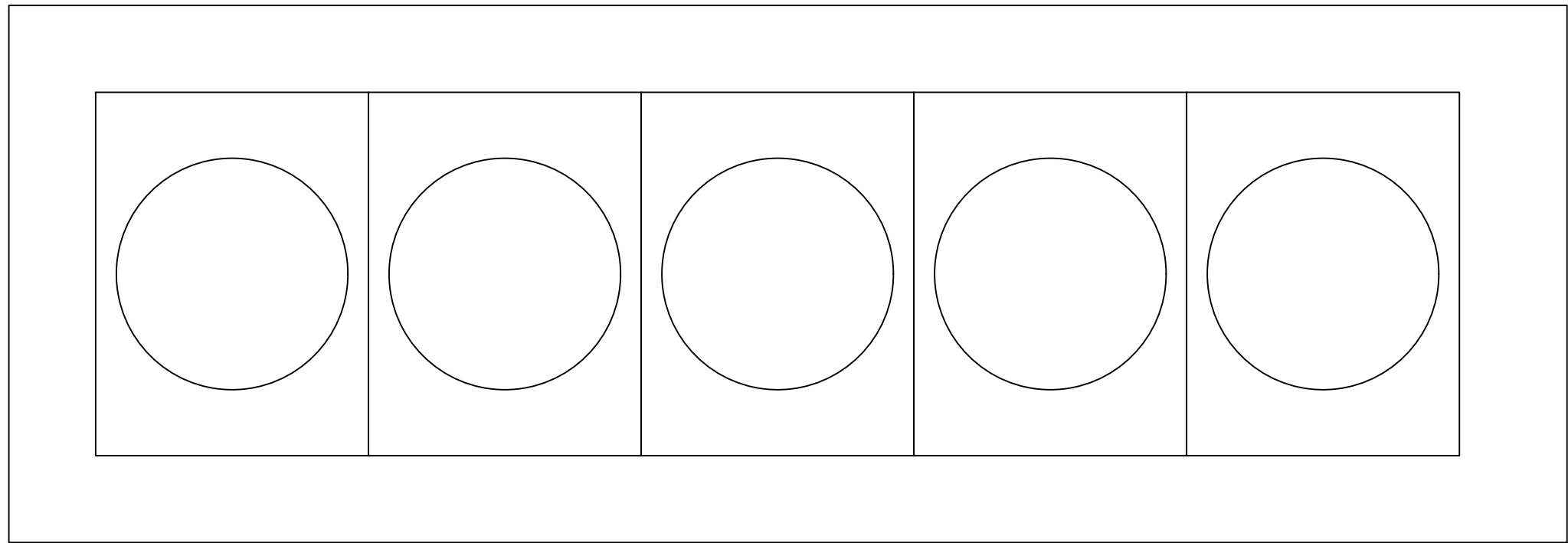
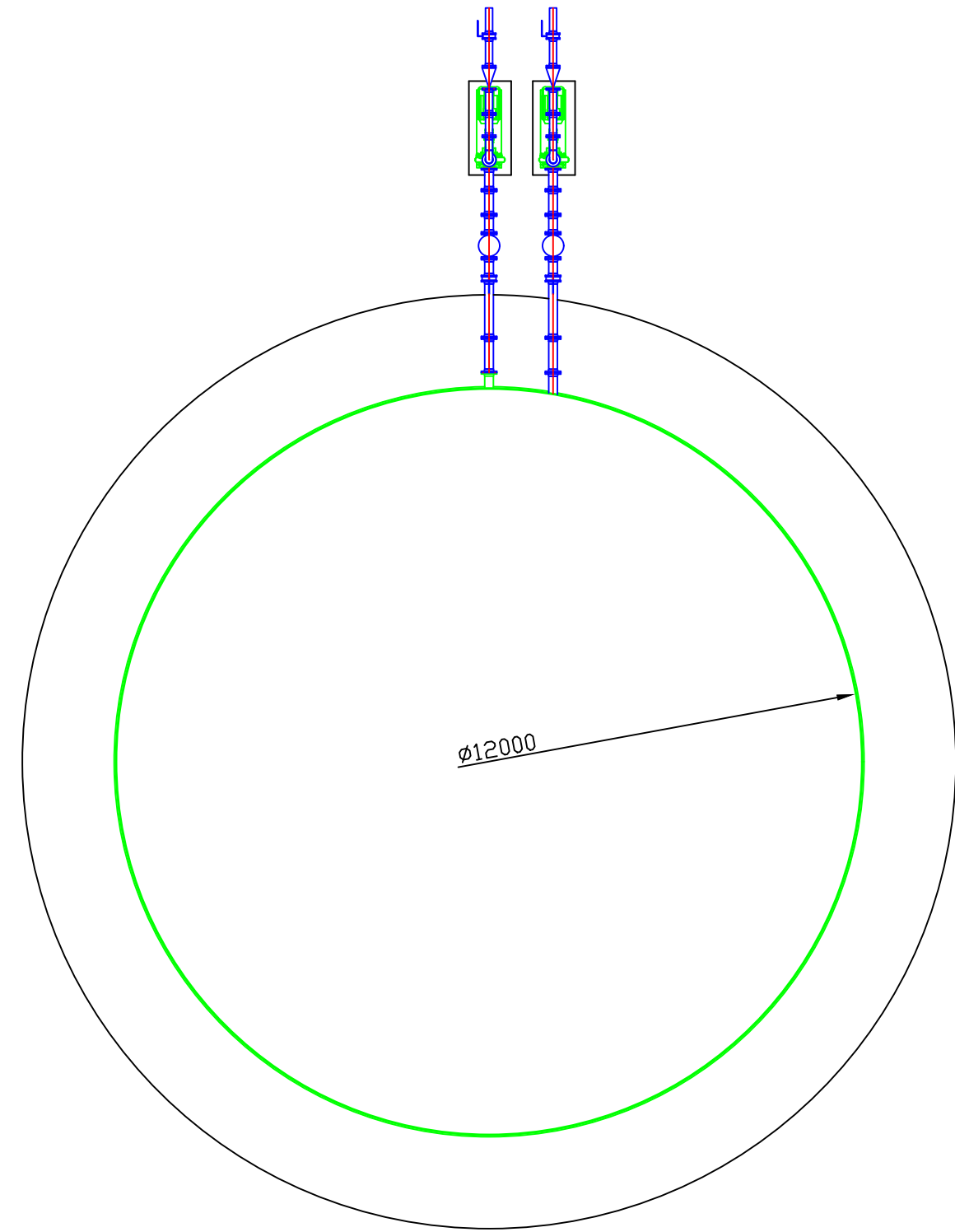
Projektant:	Ime i prezime	Paraf	Im
Otp projektant:	A. Macanin dipl. inž. maš.		
Brig licenc:	330 9000 04		
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije	Razmera	QE
01.2025.	- IJP -		Tr
	Idigni projekt		KF
Naziv crteže:	Dispozicija opreme kotlarnice - Presek 3-3		



- LEGENDA OPREME:**
- 1.1 VRELOVODNI KOTAO VK1, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=6 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C LETNJI REZIM 90 / 50 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 42 kom. 1
 - 1.2 VRELOVODNI KOTAO VK2, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=12 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 52, kom. 1
 - 1.3 VRELOVODNI KOTAO VK2, SA ECO PAKETOM UKUPNOG TOPLOTNOG KAPACITETA Q=12 MW ZA RAD SA VRELOM VODOM ZIMSKI REZIM 130 / 90 °C Proizvodjac "BOSCH", Tip UT-M 52, kom. 1
 - 2.1 GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS i GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK1 Proizvodjac Weishaupt, WM-GL50/1-A ZM-R-3LN sa prigusivacem buke, kom. 1
 - 2.2 GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS i GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK2 Proizvodjac Weishaupt, RGL 70/3 - A 3LN sa prigusivacem buke, kom. 1
 - 2.3 GORIONIK NA PRIRODNI ZEMNI GAS i GASNO LOZ ULJE VRELOVODNOG KOTLA VK2 Proizvodjac Weishaupt, RGL 70/3 - A 3LN sa prigusivacem buke, kom. 1
 - 3.2 Ventilator gorionika VK2 Proizvodjac VENTA, tip. MHI 40-78, RM3, GR 180 Protok V= m3/h, Napor H= bar, Snaga Pel= 55 kW, Tezina m= 1350 kg sa prigusivacem buke, kom. 1
 - 3.3 Ventilator gorionika VK3 Proizvodjac VENTA, tip. MHI 40-78, RM3, GR 180 Protok V= m3/h, Napor H= bar, Snaga el.motora Pel=132 kW, Tezina m= 1350 kg sa prigusivacem buke, kom. 1
 - 4.1 ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK1, Pel= 50 kW
 - 4.2 ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK2, Pel= 100 kW
 - 4.2 ENERGETSKO KOMANDNI ORMAN VRELOVODNOG KOTLA VK3, Pel=100 kW
 - 5.1 CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK1, Protok V= 130 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 5,5 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 125-100 kom. 1
 - 5.2 CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK2, Protok V= 260 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 15 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 150-125 kom. 1
 - 5.3 CIRKULACIONA PUMPA KOTLA VK3, Protok V= 260 m3/h, Napor H= 11 mVS, Snaga Pel= 15 kW, Proizvodjac KSB, Tip. ESNY 150-125 kom. 1
 - 6.1 PUMPA EKONOMAJZERA KOTLA VK1 Protok V= 45 m3/h, Napor H= 15 mVS, Snaga Pel= 2,2 kW, Proizvodjac Grudfos, Tip. TP-65-170 kom. 1
 - 6.2 PUMPA EKONOMAJZERA KOTLA VK2 Protok V= 90 m3/h, Napor H= 15 mVS, Snaga Pel= 7,5 kW, Proizvodjac Grudfos, Tip. TP-125-160 kom. 1
 - 6.3 PUMPA EKONOMAJZERA KOTLA VK3 Protok V= 90 m3/h, Napor H= 15 mVS, Snaga Pel= 7,5 kW, Proizvodjac Grudfos, Tip. TP-125-160 kom. 1
 - 7.1 EKONOMAJZER KOTLA VK1 Snaga Q = 325 kW, kom. 1
 - 7.2 EKONOMAJZER KOTLA VK2 Snaga Q = 665 kW, kom. 1
 - 7.3 EKONOMAJZER KOTLA VK3 Snaga Q = 665 kW, kom. 1
 - 8.1 DIMNJAK VRELOVODNOG KOTLA VK1 Ø800/850 x 22m, kom. 1
 - 8.2 DIMNJAK VRELOVODNOG KOTLA VK2 Ø1000/1100 x 22m, kom. 1
 - 8.3 DIMNJAK VRELOVODNOG KOTLA VK3 Ø1000/1100 x 22m, kom. 1
 - 9. HIDRAULIČKA SKRETNICA Ø1500 x 6000, kom. 1
 - 10. CIRKULACIONA MREZNA PUMPA Protok Q = 400 m3/h, Napor H =6,5 bar, Broj obrtaja n=1450 1/min, Snaga el.motora Pel=132 kW, Priključci DN250/DN200 kom. 3 (2+1) Regulacija: Promenom broja obrtaja
 - 11. HVATAČ NEČISTOĆE DN600
 - 12. POSTROJENJE ZA DELIMICNU FILTRACIJU TOKA VODE Q=30 m3/h
 - 13. EKSPANZIONE POSUDE Zapremina 15 m³ kom. 2
 - 14. Pumpe za održavanje pritiska Kapacitet: 30 m³/h Napor: 60 m Snaga: 15 kW Priključci DN40/DN40 kom. 2 (1+1) Regulacija: Promenom broja obrtaja
 - 15. Pumpe za prvo punjenje i dopunu sistema Kapacitet: 60 m³/h Napor: 30 m Snaga: 7,5kW Priključci DN80/DN80 kom. 1 Regulacija: Promenom broja obrtaja
 - 16. POSTROJENJE ZA OMEKSAVANJE VODE Q=15 m3/h
 - 17. POSTROJENJE ZA KONDICIONIRANJE VODE Q=15 m3/h
 - 18. RASHLADNO ODMULJNA JAMA

±0.00 m = 75.50 mnv

Projekat:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
Odg. projekat:	A. Mečanin dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane
Broj licence:	330 9000 04		Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
01.2025.	- IDP - Idejni projekat	1:50	Trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
Naziv objekta:			Oznaka i naziv dela projekta:
Dispozicija opreme kotlarnice - Presek 6-6			6 - Projekat mašinskih instalacija - Kotlarnica
Crtič broj:			TEI EFP-68421/23-IDP-04
			Ust / Istov:
			8/8

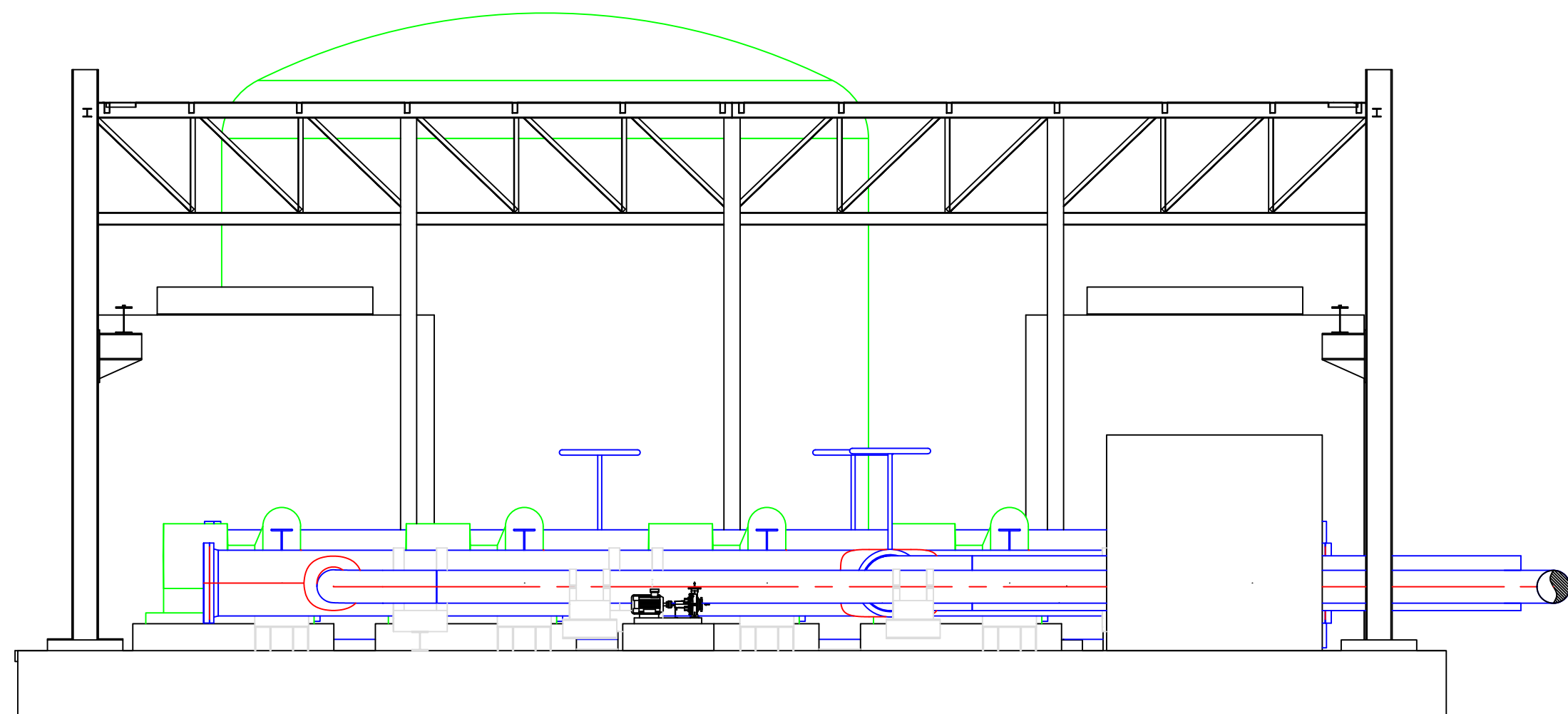
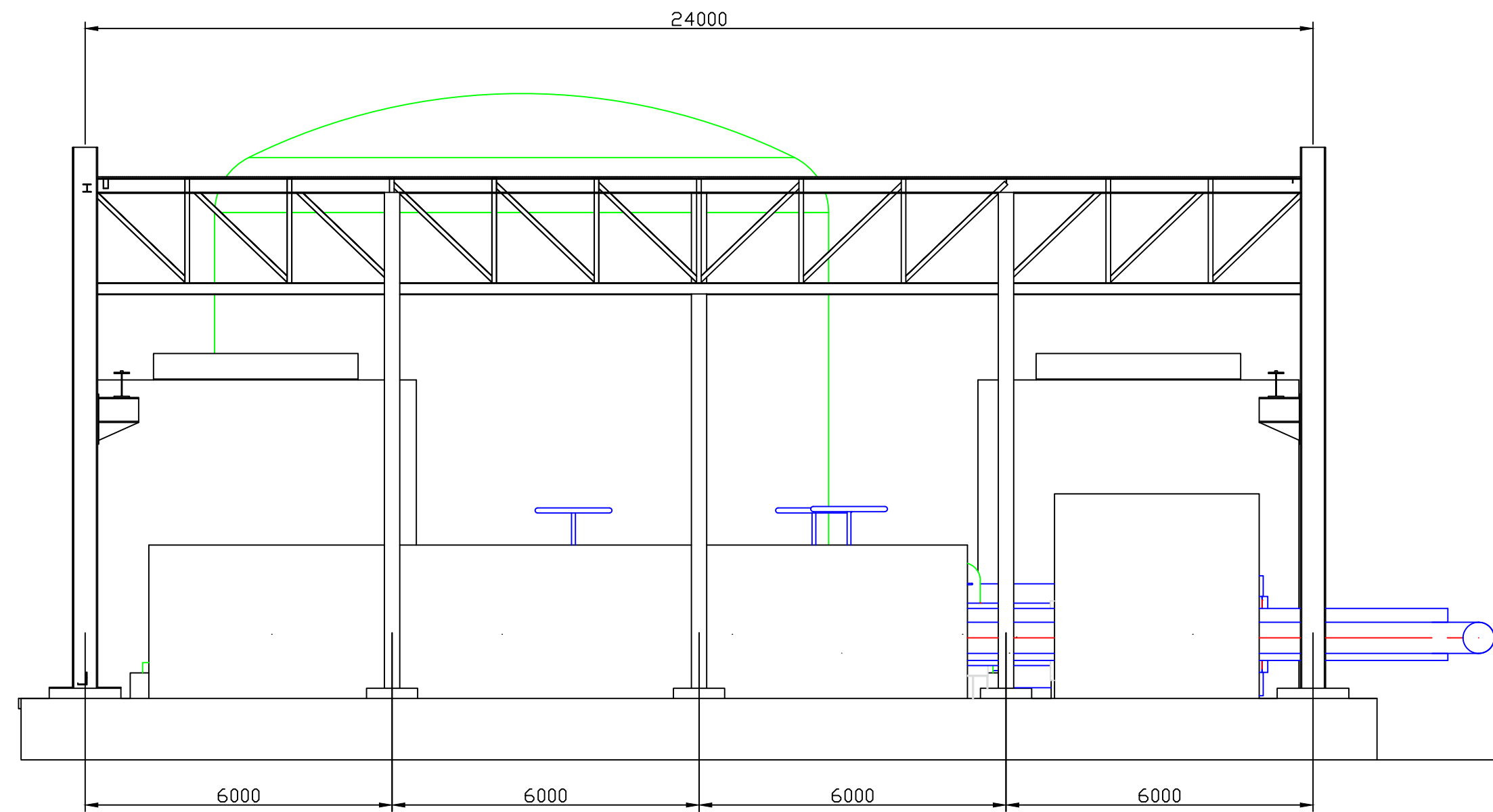
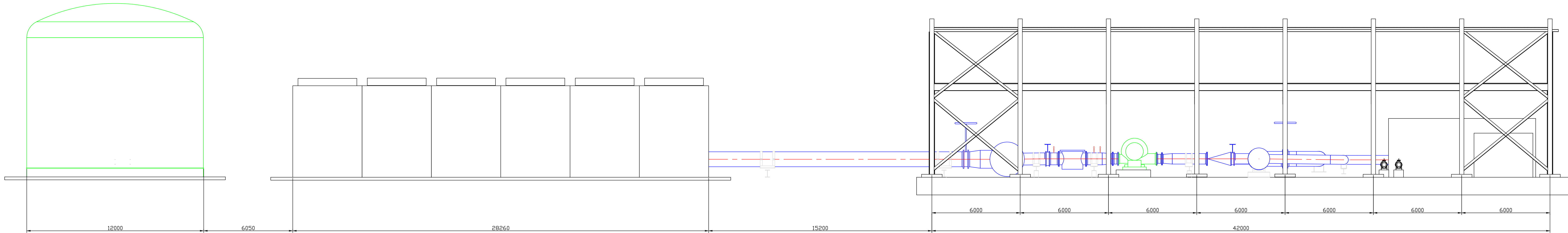


LEGENDA OPREME PUMPNE STANICE
RASHLADNIH KULA

- Pumpe za absorpcione i mehaničke čilere
RDLO 600-705 A GB GF - KSB PUMPE ili sl.
Ulazni priključak DN 700; Izlazni priključak DN 600 x 5 kom
- Pumpe za rashladni krug generatora
ETN 125-100-315-KSB PUMPE ili sl.
Ulazni priključak DN 125; Izlazni priključak DN 100 x 2 kom

Projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
Odp. projektant:	D. Dizdović dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane
Broj licence:	330 D733 06		Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
Datum:	01.2025.	Vrsta tehničke dokumentacije:	Obrasci / Mesto gradnje:
		- IDP - Idejni projekat	Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion
Naziv crteži:	Rashladne kule na koti +0.00	Razmera:	KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
		1:100	6 - Projekat mašinskih instalacija-Sistem hladne vode
			Crtež broj: TEI EFP-68421/23-IDP-05
			LIST / 1/2

±0.00 m = 75.50 mnn

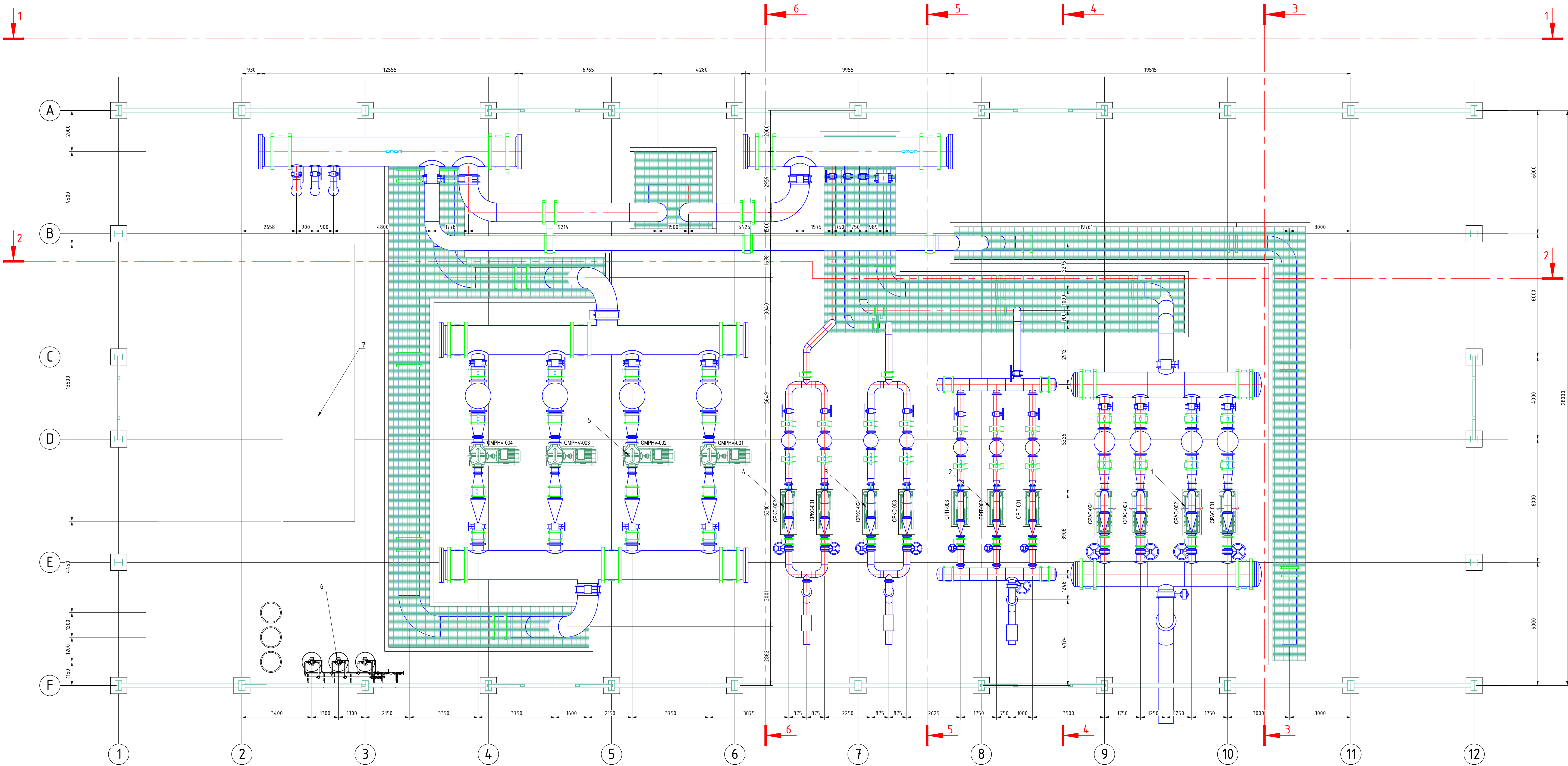


**LEGENDA OPREME PUMPNE STANICE
RASHLADNIH KULA**

- Pumpe za absorpcione i mehaničke čilere
RDLO 600-705 A GB GF - KSB PUMPE ili sl.
Ulazni priključak DN 700; Izlazni priključak DN 600 x 5 kom
- Pumpe za rashladni krug generatora
ETN 125-100-315-KSB PUMPE ili sl.
Ulazni priključak DN 125; Izlazni priključak DN 100 x 2 kom

±0.00 m = 75.50 mnv

Projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Odp. projektant: D. Džipković dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane
	Broj licence: 330 D733 06		Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
01.2025.	- IDP - Idejni projekat	1:100	Trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
Naziv crteža:			Oznaka i naziv dela projekta:
Rashladne kule na koti +0.00			6 - Projekat mašinskih instalacija-Sistem hladne vode
			Crtež broj: TEI EFP-68421/23-IDP-05
			Ukupno listova: 2/2



LEGENDA OPREME

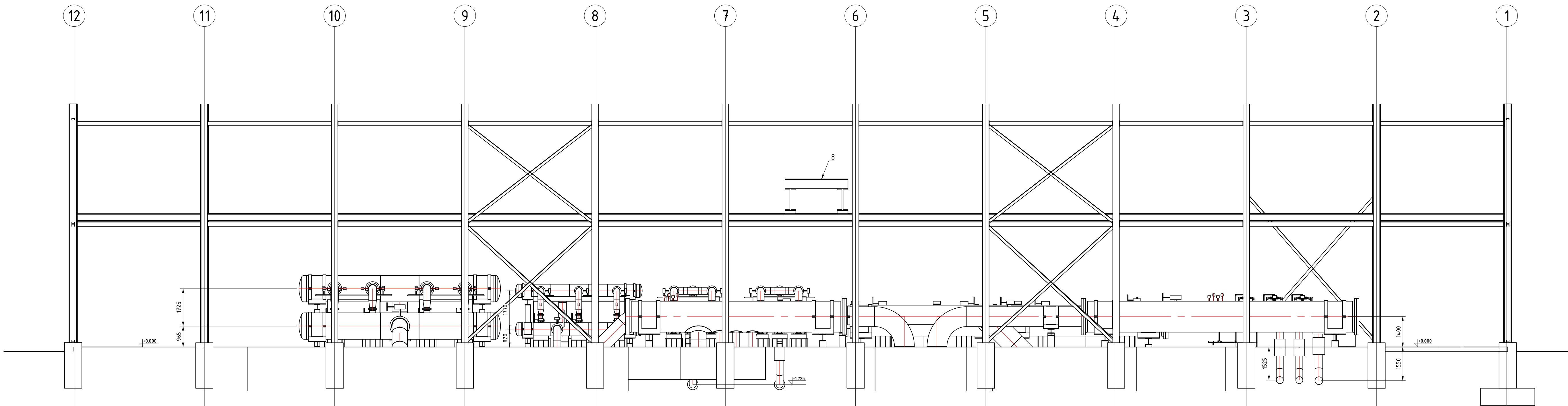
CIRKULACIONE PUMPE

- | | |
|---|--------|
| 1. Pumpe apsorpcionih čilera Etanorm 300-250-320 - CPAC 01-04 | kom. 4 |
| 2. Pumpe izmenjivača toplote Etanorm 200-150-315 - CPIT 01-03 | kom. 3 |
| 3. Pumpe - kompresorski čileri 2 Etanorm Etanorm 250-200-320 - CPKC 03-04 | kom. 2 |
| 4. Pumpe - kompresorski čileri 1 Etanorm Etanorm 250-200-320 - CPKC 01-02 | kom. 2 |
| 5. Cirkulacione mrežne pumpe Omega 300-435 - CMPHV 01-04 | kom. 4 |

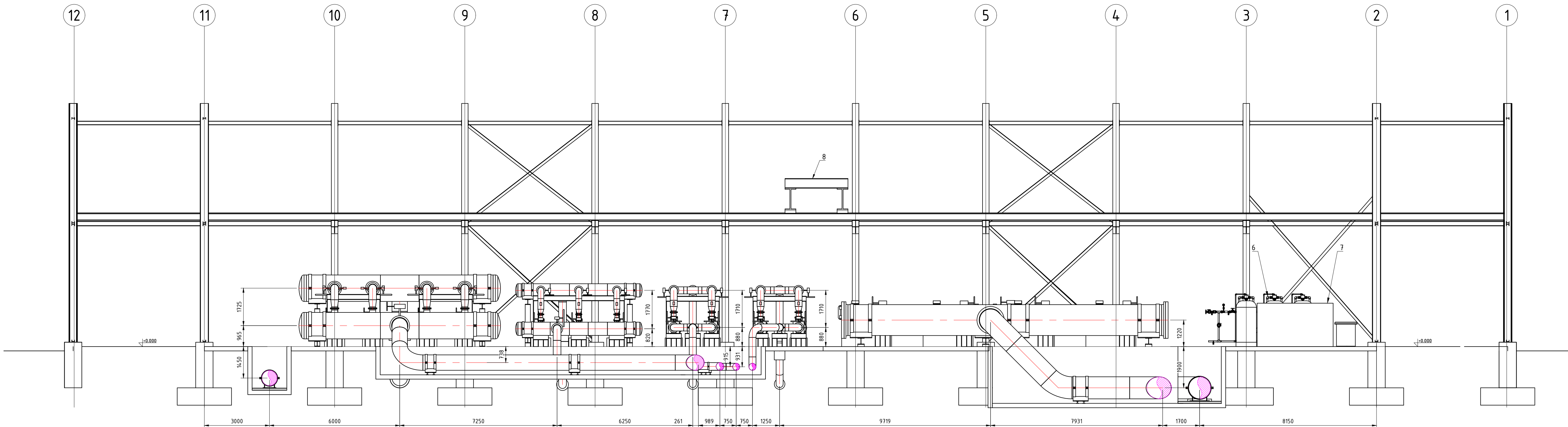
- | |
|--------------------------|
| 6. HPV |
| 7. Frekventni regulatori |
| 8. Mostni kran |

±0.00 m = 75.50 mnv

Projekat:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
Otp. projekat:	D. Džupović dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane
Brig. licenca:	330 07/33 06		Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
Datum:	01.2025.	Razmera:	1:100
Vrsta tehničke dokumentacije:	- IDP -		
Identi. projekat:			
Način crtanja:	Pumna stanica za distribuciju rashladne vode - osnova na koti +0.00	Crtež broj:	TEI EFP-68421/23-IDP-06
Crtež broj:		Crtež broj:	



PRESEK 1-1



PRESEK 2-2

LEGENDA OPREME

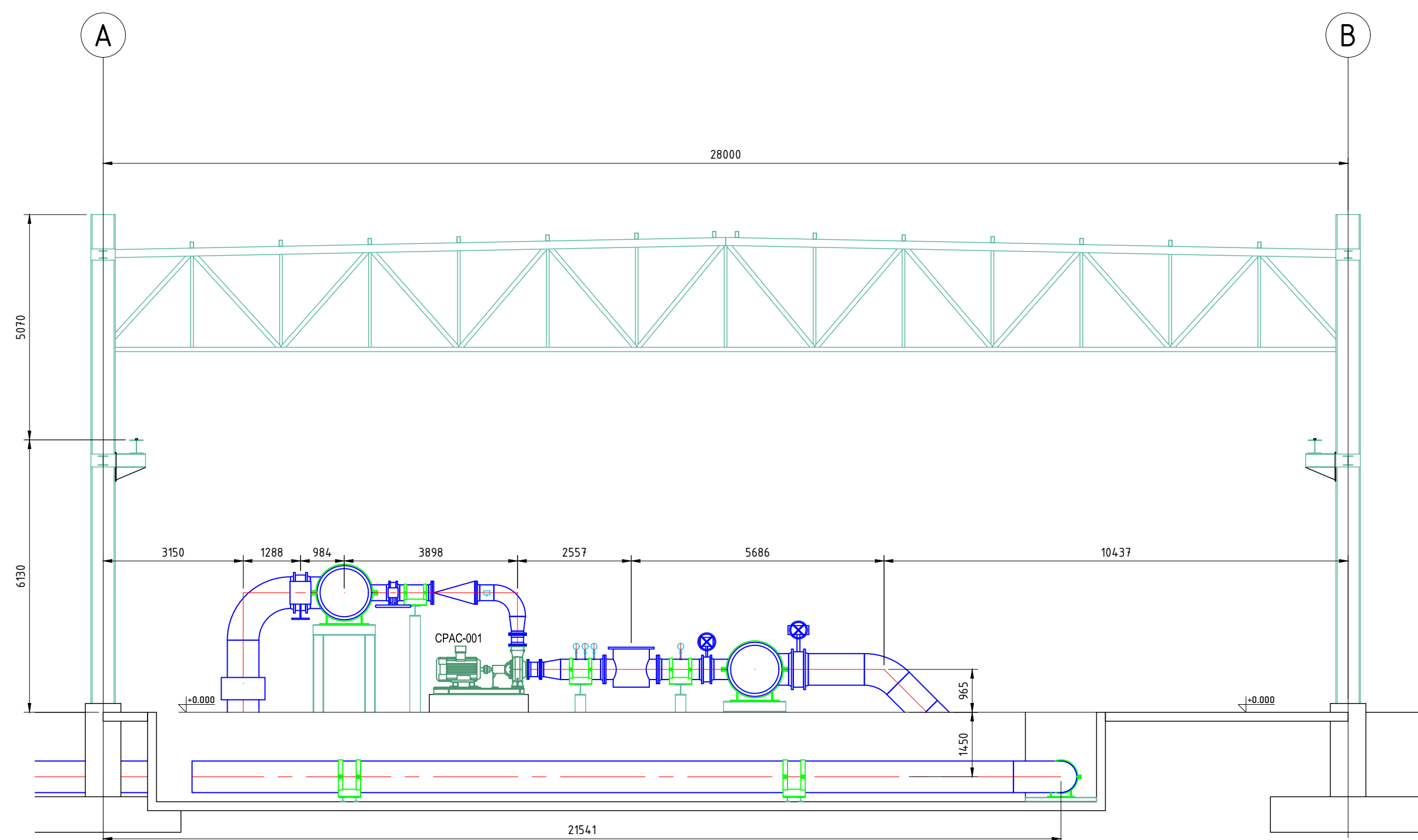
CIRKULACIONE PUMPE

- | | | |
|----|--|--------|
| 1. | Pumpe apsorpcionih čilera Etanorm 300-250-320 - CPAC 01-04 | kom. 4 |
| 2. | Pumpe izmenjivača toplote Etanorm 200-150-315 - CPIT 01-03 | kom. 3 |
| 3. | Pumpe - kompresorski čileri 2 Etanorm Etanorm 250-200-320 - CPKC 03-04 | kom. 2 |
| 4. | Pumpe - kompresorski čileri 1 Etanorm Etanorm 250-200-320 - CPKC 01-02 | kom. 2 |
| 5. | Cirkulacione mrežne pumpe Omega 300-435 - CMPHV 01-04 | kom. 4 |

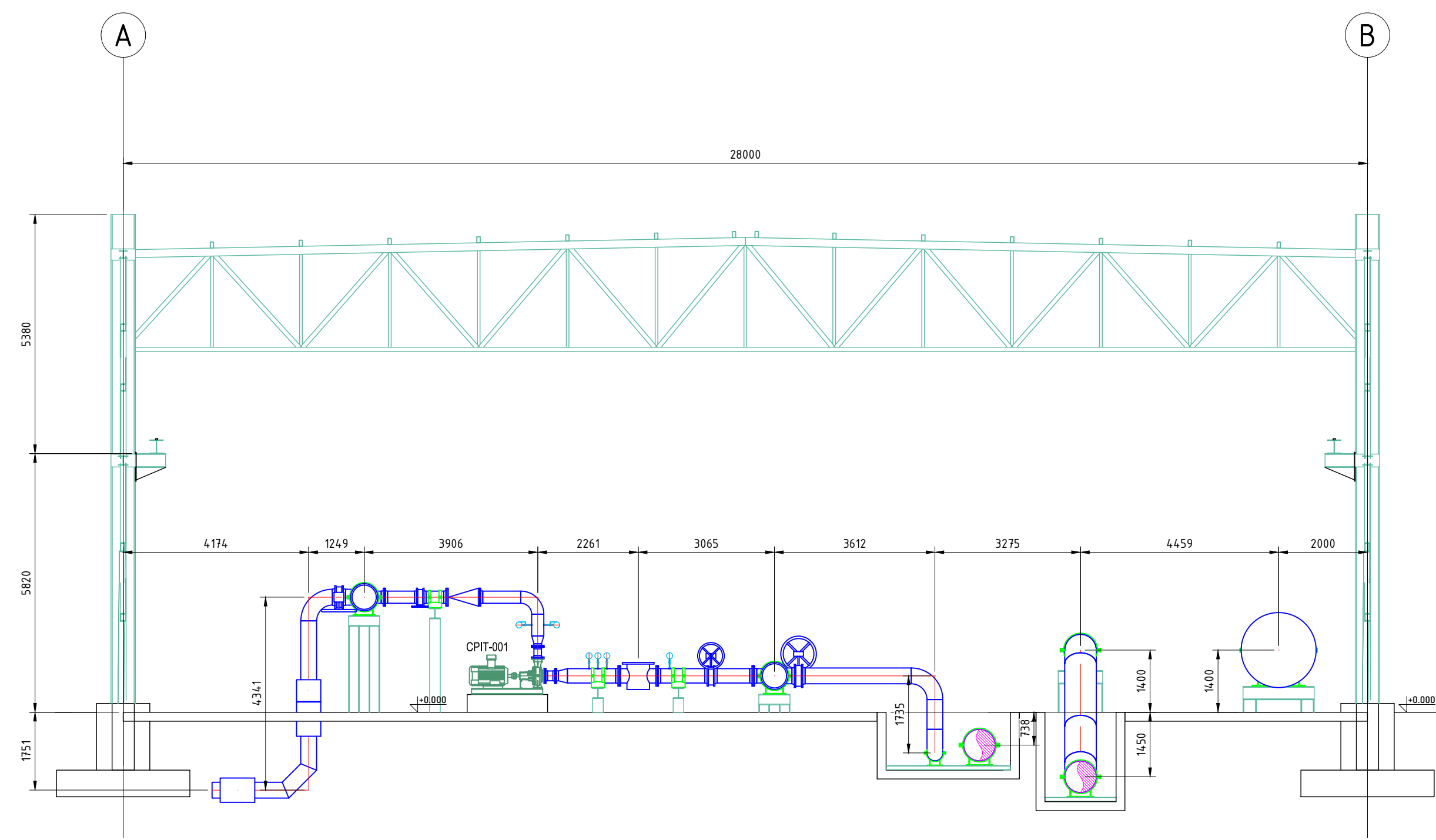
- | | |
|----|-----------------------|
| 6. | HPV |
| 7. | Frekventni regulatori |
| 8. | Mostni kran |

±0.00 m = 75.50 mnv

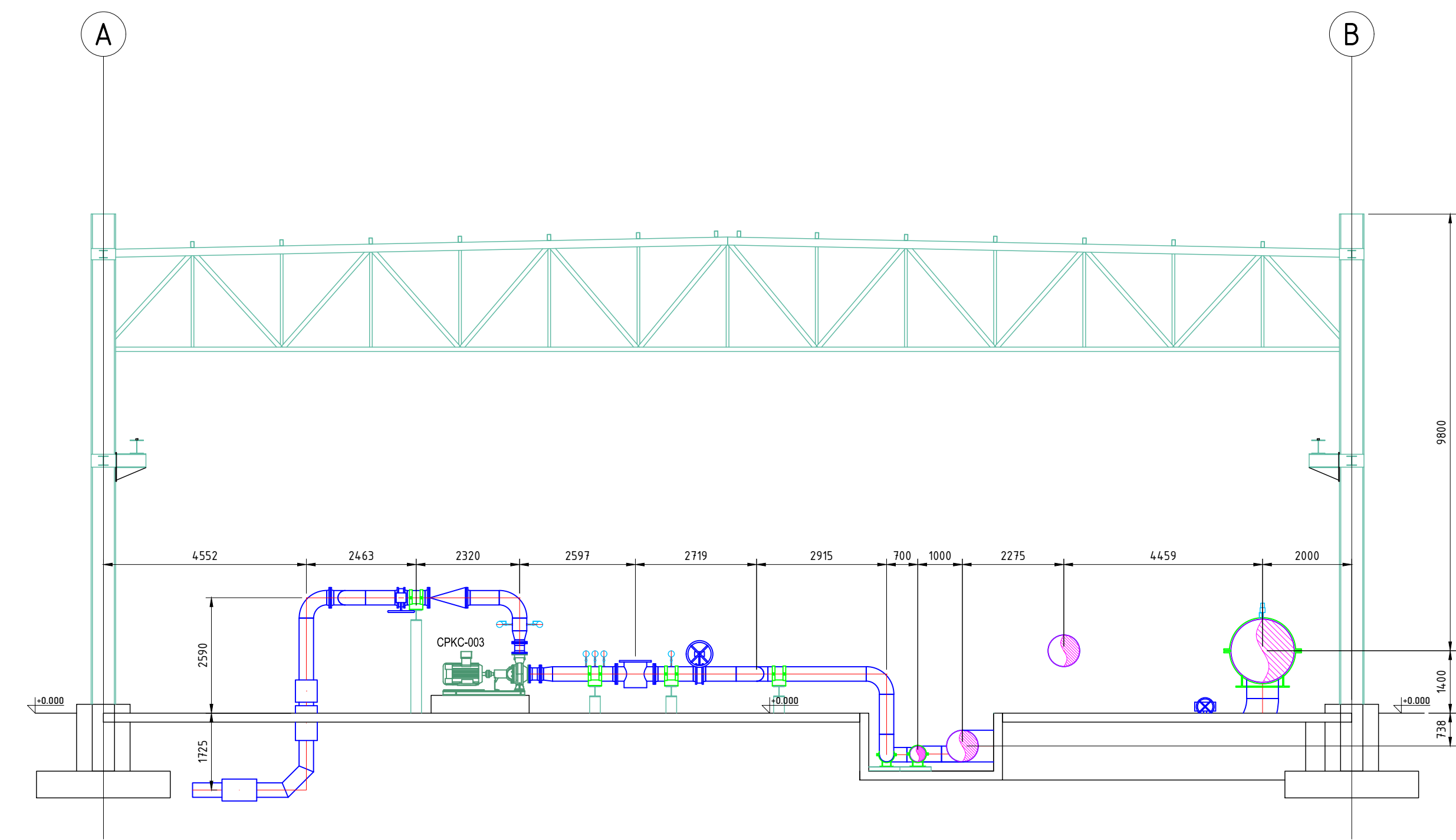
Projekant:	Ime i prezime:	Paraf:	Investitor:
	Otp. projektant: D. Džepković dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
	Brig. licencirano: 330 D733 06		Objekat / Mesto gradnje:
	Datum: 01.2025.	Vista tehničke dokumentacije: - IDP - Idolni projekat	Razmera: 1:100
Naziv crteža:			Oznaka i naziv dela projekta:
Pumna stanica za distribuciju rashladne vode - preseki 1-1, 2-2			6 - Projekat mašinskih instalacija - Pumpna stanica
Crtež broj:			TEI EFP-68421/23-IDP-06
			LH / Istovr: 2/3



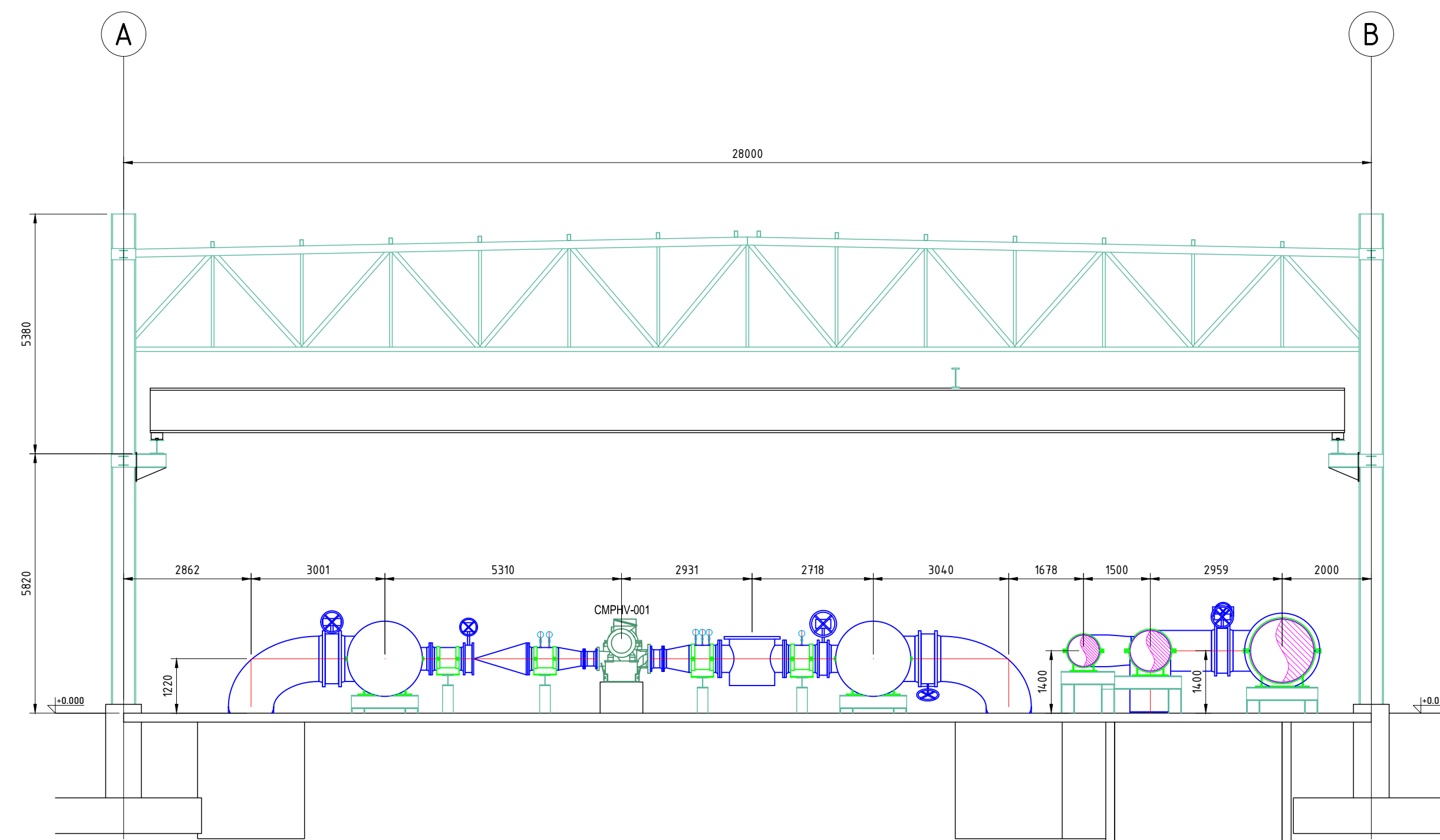
PRESEK 3-3



PRESEK 4-4



PRESEK 5-5



PRESEK 6-6

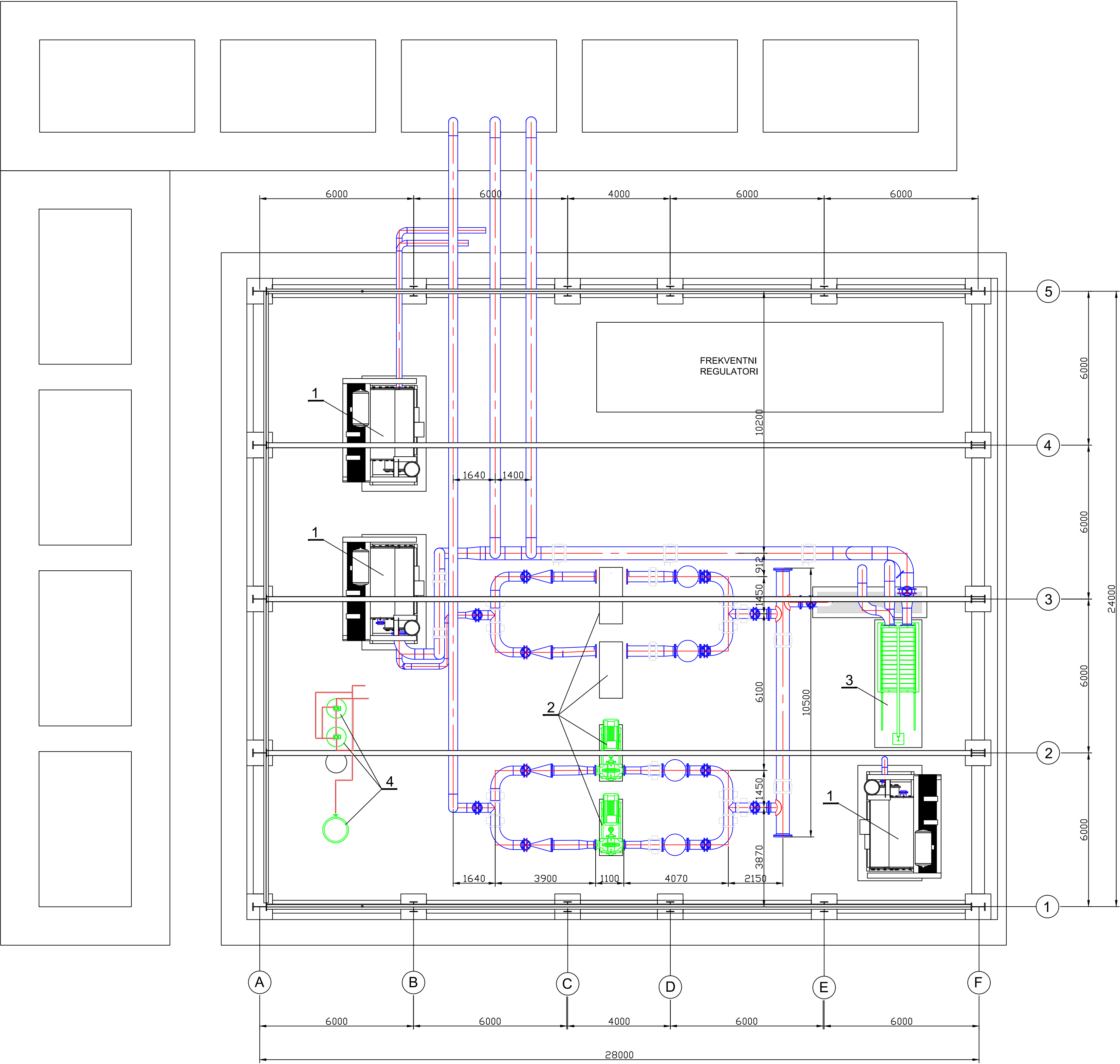
LEGENDA OPREME

CIRKULACIONE PUMPE

- | | |
|---|--------|
| 1. Pumpe apsorpcionih čilera Etanorm 300-250-320 - CPAC 01-04 | kom. 4 |
| 2. Pumpe izmenjivača toplote Etanorm 200-150-315 - CPIT 01-03 | kom. 3 |
| 3. Pumpe - kompresorski čileri 2 Etanorm Etanorm 250-200-320 - CPKC 03-04 | kom. 2 |
| 4. Pumpe - kompresorski čileri 1 Etanorm Etanorm 250-200-320 - CPKC 01-02 | kom. 2 |
| 5. Cirkulacione mrežne pumpe Omega 300-435 - CMPHV 01-04 | kom. 4 |
| 6. HPV | |
| 7. Frekventni regulatori | |
| 8. Mostni kran | |

±0.00 m = 75.50 mnv

Projekat:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
Odg. projektant:	D. Džigović dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane
Brig. licencir:	330 0733 06		Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
Datum:	Vista tehničke dokumentacije:	Razmera:	Objekat / Mesto gradnje:
01.2025.	- IDP - Idejni projekat	1:100	Trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion
Naziv crteža:			6 - Projekat mašinskih instalacija
Pumna stanica za distribuciju rashladne vode - presezi 3-3, 4-4, 5-5, 6-6			- Pumpna stanica
Crtež broj:			TEI EFP-68421/23-IDP-06
			List / listova
			3/3

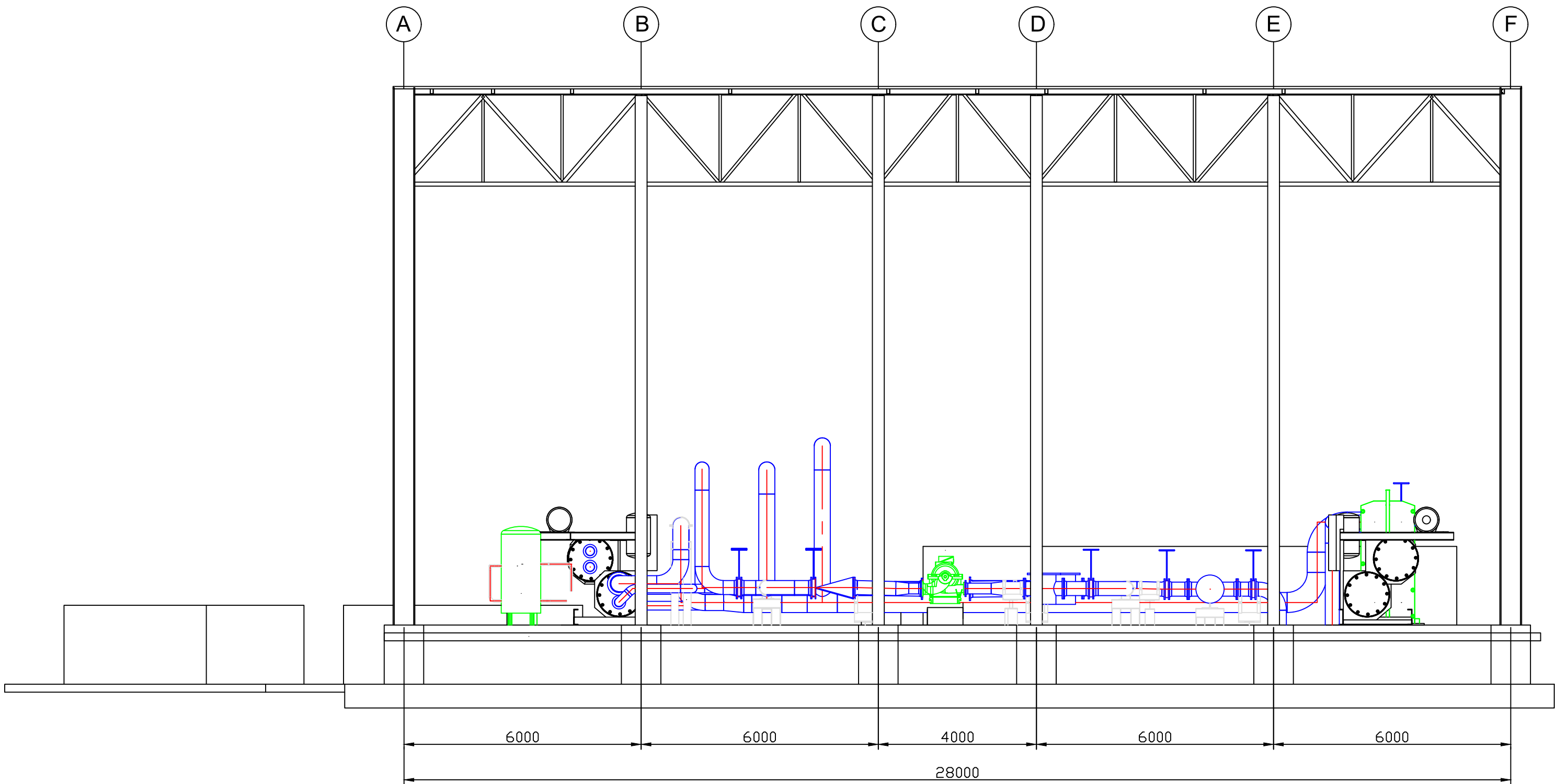


LEGENDA OPREME - KOMPRESORSKI ČILERI

1. RTHF 850-900-950-K00 HSE VFD 400 KW UNIT
RTHF 945-995 XSE VFD 400 KW UNIT x 3 kom
2. MC01D1 - PUMPE x 4 kom
3. PLOČASTI IZMENJIVAČ x1 kom
4. DOZIRANJE GLIKOLA
- DOZIRNA PUMPA
- REZERVOAR GLIKOLA

±0.00 m = 75.50 mnv

Projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
Obj. projektant: D. Džigković dipl. inž. maš.			JKP Beogradske elektrane
Broj licence: 330 D733 06			Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
01.2025.	- IDP - Idejni projekat	1:100	Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
Naziv crteža:	Kompresorski čileri na koti +0.00		Oznaka i naziv dela projekta:
			6 - Projekat mašinskih instalacija- Rashladna energija
			Crtež broj: TEI EFP-68421/23-IDP-07
			List / listova: 1/3

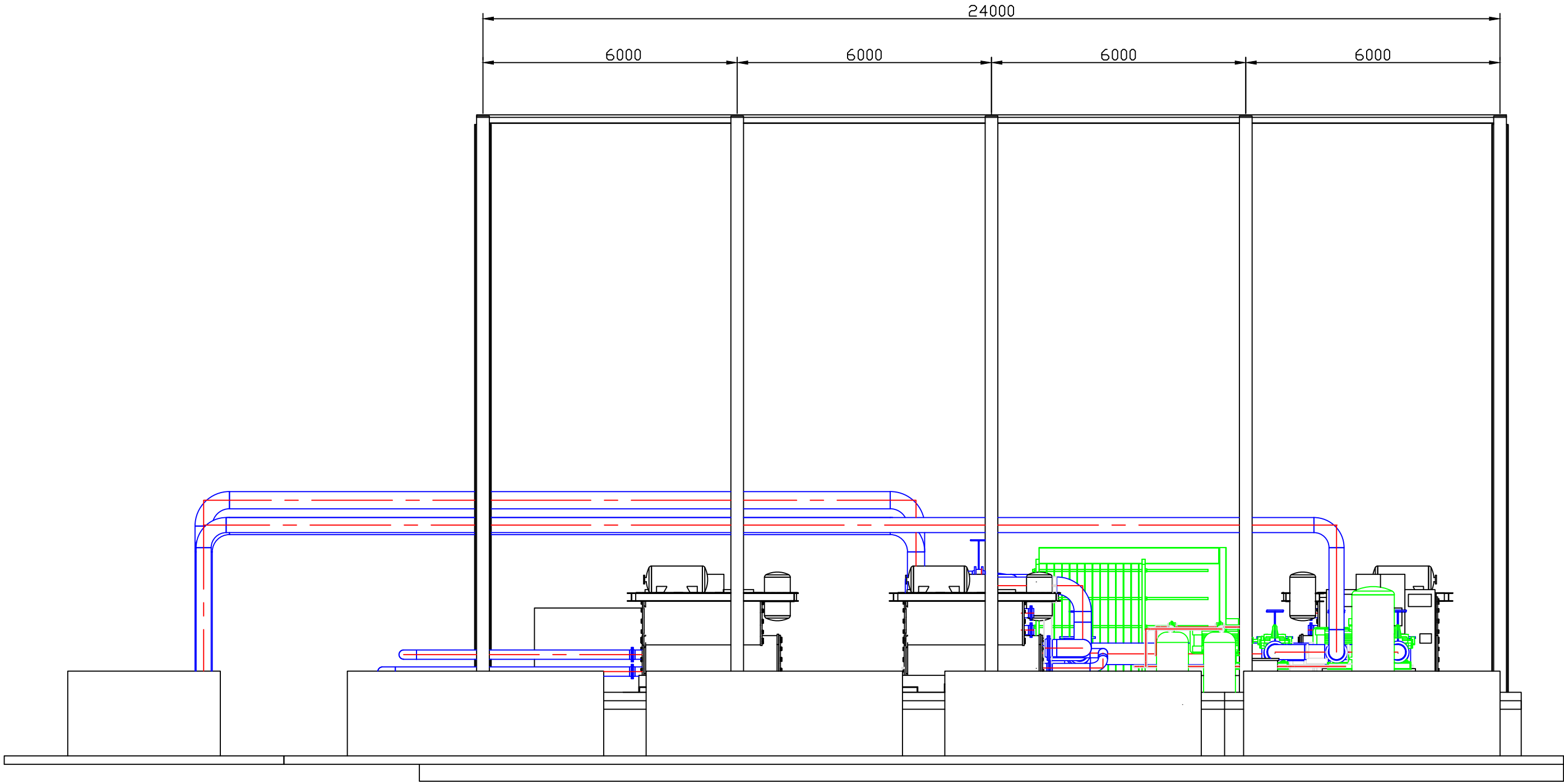


LEGENDA OPREME - KOMPRESORSKI ČILERI

1. RTHF 850-900-950-K00 HSE VFD 400 KW UNIT
- RTHF 945-995 XSE VFD 400 KW UNIT x 3 kom
2. MC01D1 - PUMPE x 4 kom
3. PLOČASTI IZMENJIVAČ x1 kom
4. DOZIRANJE GLIKOLA
- DOZIRNA PUMPA
- REZERVOAR GLIKOLA

±0.00 m = 75.50 mnv

<div>Projektant:</div> <div></div>		Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Odg. projektant:	D. Džipković dipl. inž. maš.		
	Broj licence:	330 D733 06		
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	
01.2025.		- IDP - Idejni projekat	1:100	Objekat / Mesto gradnje: Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
Naziv crteža: Kompresorski čileri - Presek 1-1				Oznaka i naziv dela projekta: 6 - Projekat mašinskih instalacija- Rashladna energija
Crtež broj:				TEI EFP-68421/23-IDP-07
				List / listova: 2/3

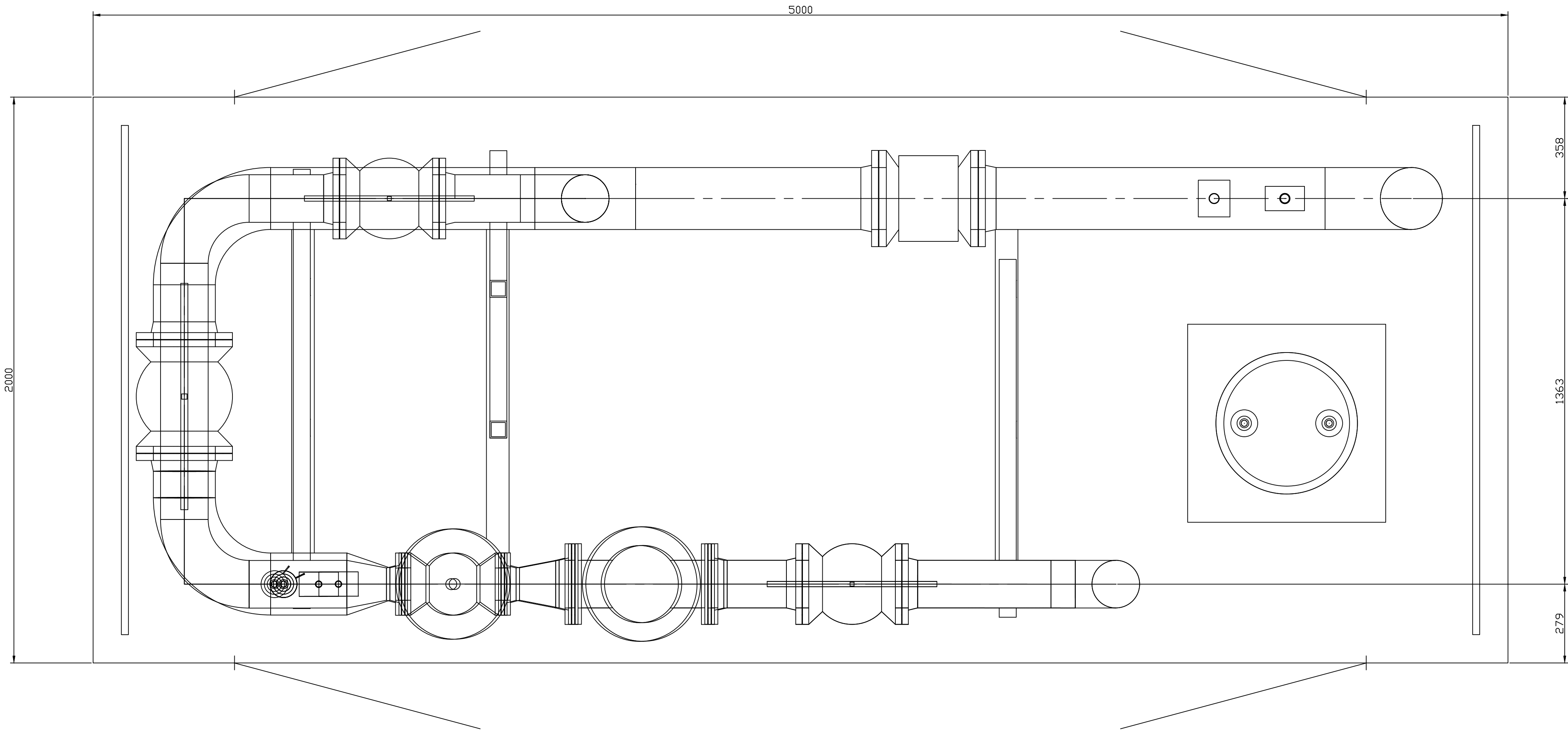


LEGENDA OPREME - KOMPRESORSKI ČILERI

1. RTHF 850-900-950-K00 HSE VFD 400 KW UNIT
- RTHF 945-995 XSE VFD 400 KW UNIT x 3 kom
2. MC01D1 - PUMPE x 4 kom
3. PLOČASTI IZMENJIVAČ x1 kom
4. DOZIRANJE GLIKOLA
- DOZIRNA PUMPA
- REZERVOAR GLIKOLA

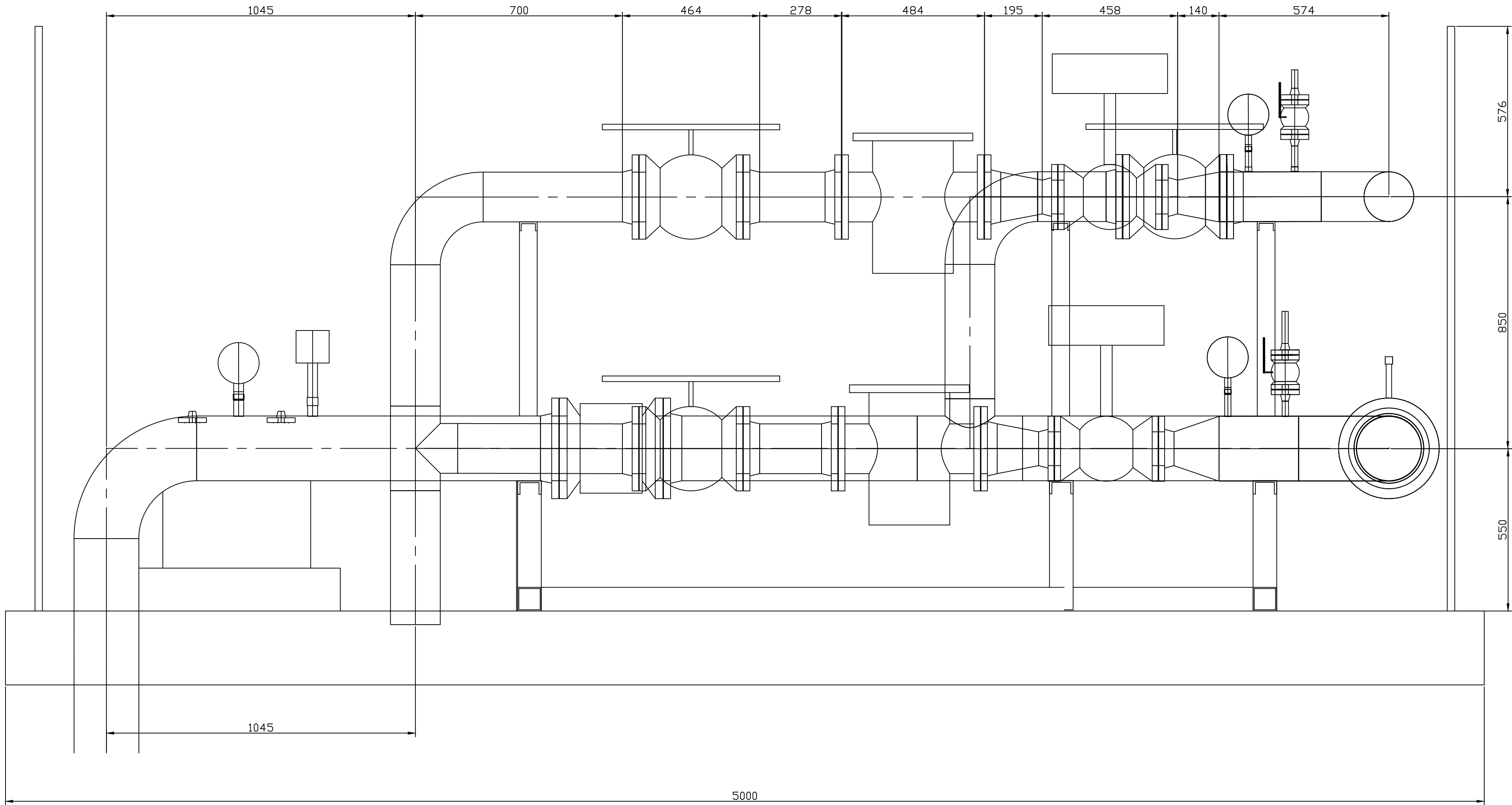
±0.00 m = 75.50 mnv

Projektant:	Ime i prezime		Paraf	Investitor:
	Odg. projektant:	D. Džipković dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija Objekat / Mesto gradnje: Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
	Broj licence:	330 D733 06		
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	
	01.2025.	- IDP - Idejni projekat	1:100	
Naziv crteža:				Oznaka i naziv dela projekta:
Kompresorski čileri - Presek 2-2				6 - Projekat mašinskih instalacija- Rashladna energija
Crtež broj:				TEI EFP-68421/23-IDP-07
				List / listova: 3/3



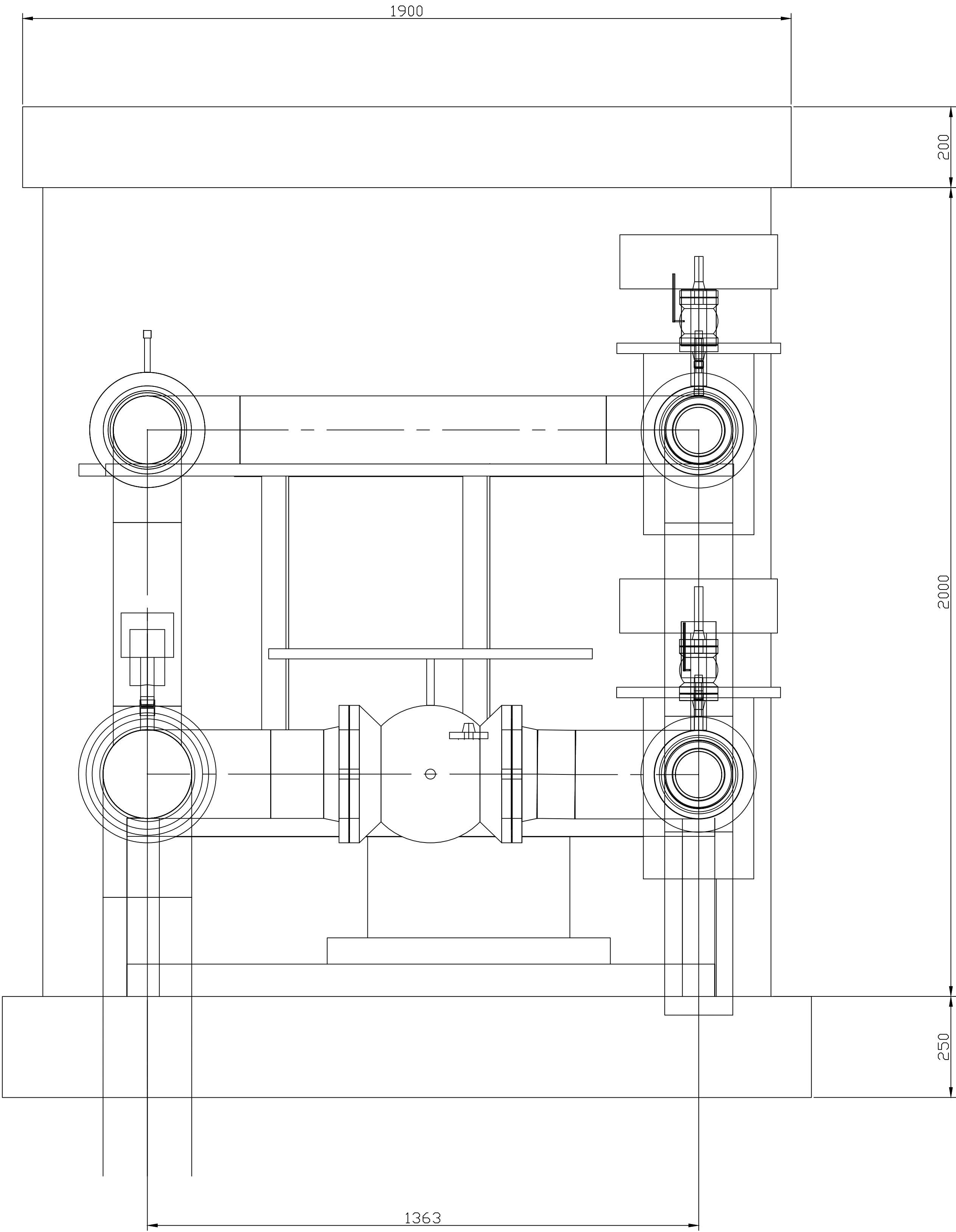
±0.00 m = 75.50 mnv

Projekatant: <div></div> <div>Naziv crteža:</div>	Ime i prezime		Paraf <div></div>	Investitor:	
	Odp. projekatant: Z. Strika dipl. inž. maš.			JKP Beogradske elektrane Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija	
	Broj licence: 330 1548 03				
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:		Objekat / Mesto gradnje:	
	01.2025.	- IDP - Idejni projekat		Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd	
		Razmera		1:100	
MRS				Oznaka i naziv dela projekta:	
Osnova na koti ±0.00m				6 - Projekat mašinskih instalacija - Snabdevanje gorivom	
				Crtež broj: TEI EFP-68421/23-IDP-08	
				List / listova: 1/9	



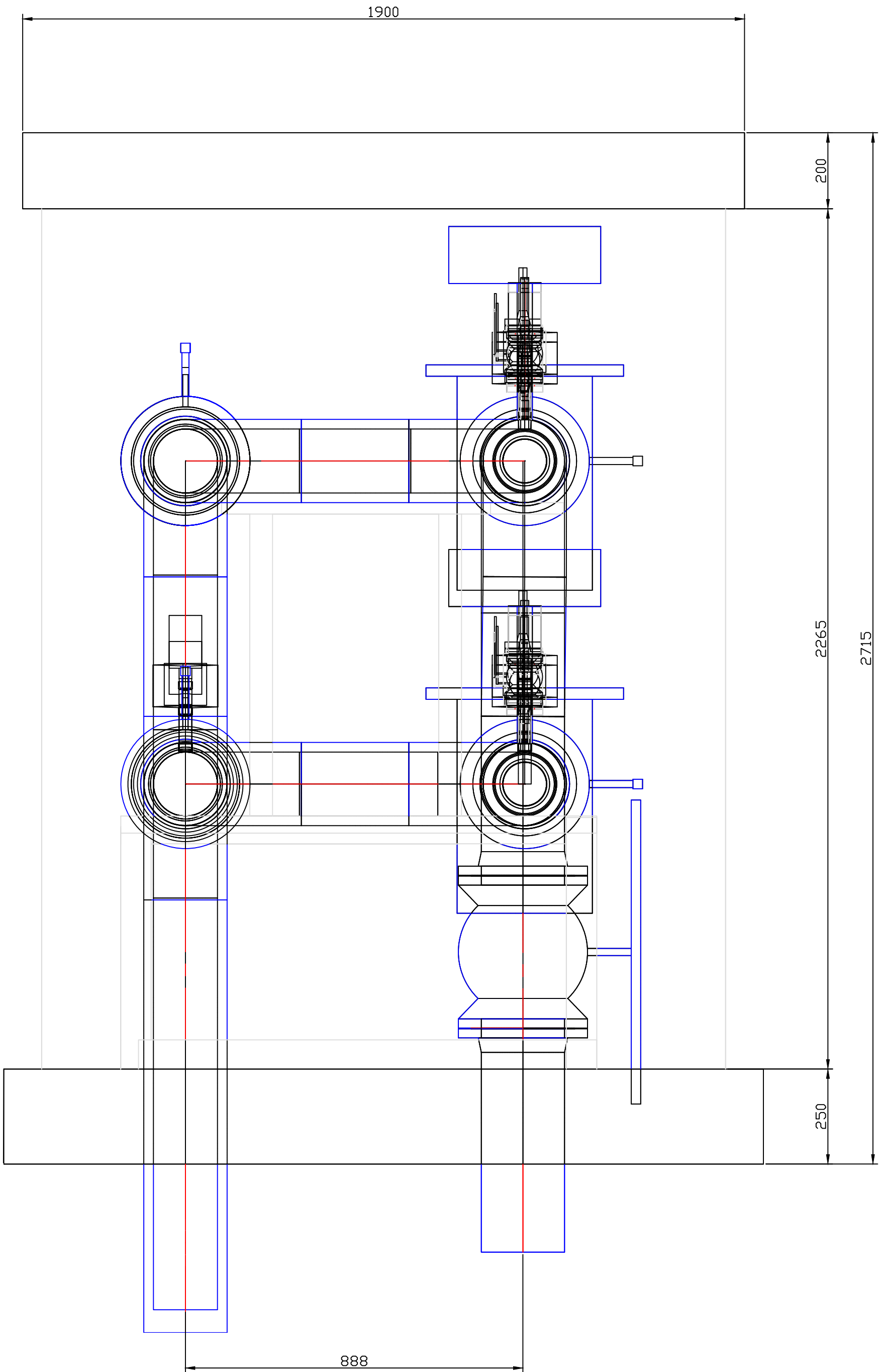
±0.00 m = 75.50 mnv

<div><div><div><div></div></div><div><div>TERMOENERGO</div><div>INŽENJERING</div></div></div></div>	Projektant:		Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Odgo. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.			JKP Beogradske elektrane
	Broj licence:	330 1548 03			Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera		Objekat / Mesto gradnje:
01.2025.		- IDP - Idejni projekat	1:100		Trigenerativno postrojenje za snabevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
Naziv crteža:		MRS Presek 1-1		Oznaka i naziv dela projekta:	
				6 - Projekat mašinskih instalacija - Snabdevanje gorivom	
				Crtež broj:	TEI EFP-68421/23-IDP-08
				Ukup. / listova:	2/9



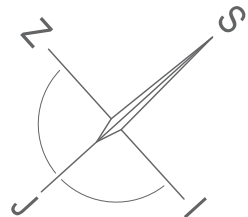
±0.00 m = 75.50 mrv

Projektant:		Ime i prezime	Paraf	Investitor:	
 TERMOENERGO INŽENJERING <small>PROJEKTOVANJE POSREDOVANJE POSREDOVANJE</small>	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija	
	Broj licence:	330 1548 03			
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:	
	01.2025.	- IDP - Idejni projekat	1:100	Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd	
Naziv crteža:			Oznaka i naziv dela projekta:		
MRS Presek 2-2			6 - Projekat mašinskih instalacija - Snabdevanje gorivom		
			Crtež broj:	TEI EFP-68421/23-IDP-08	
			List / listova:	3/9	

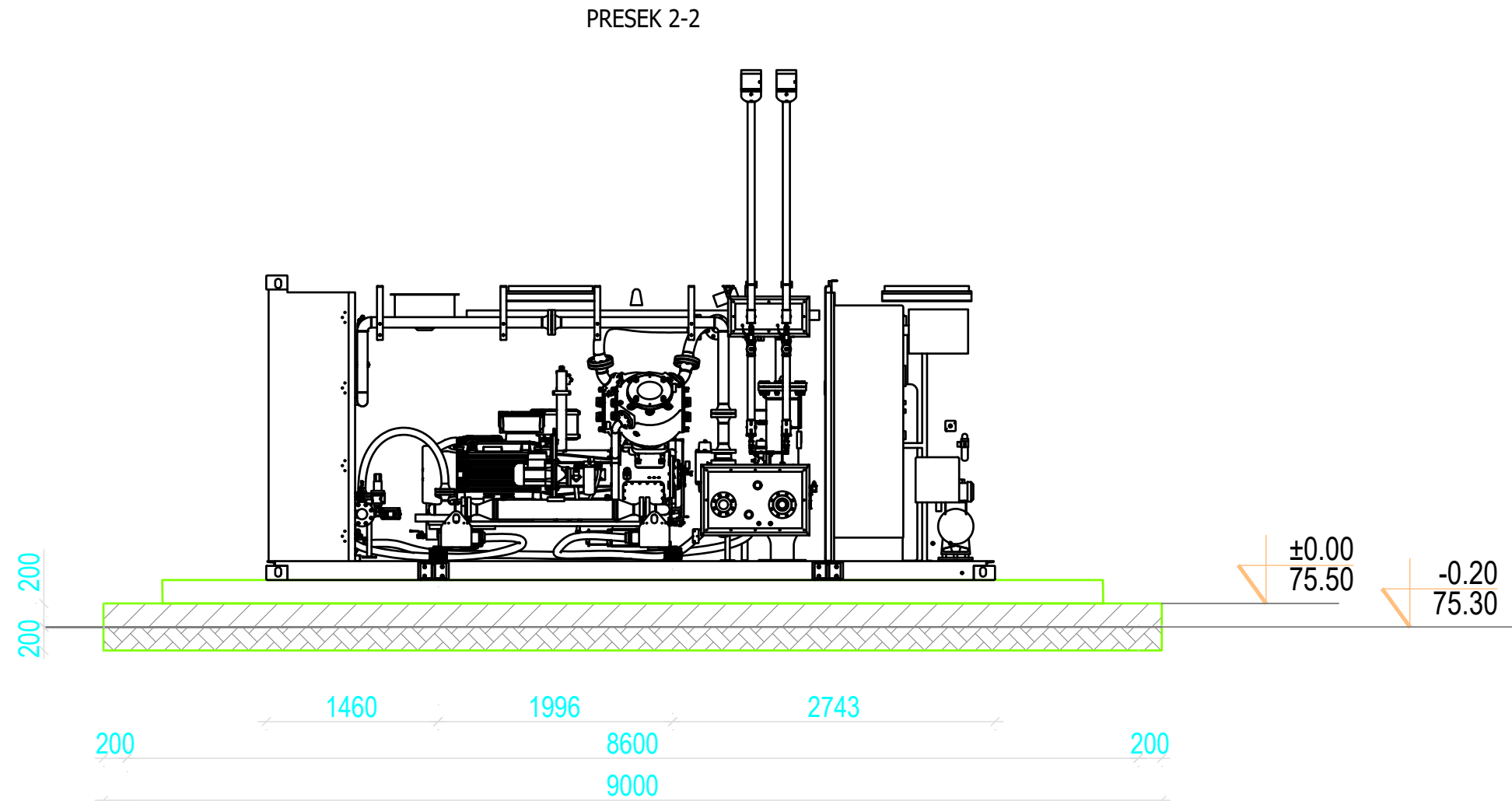
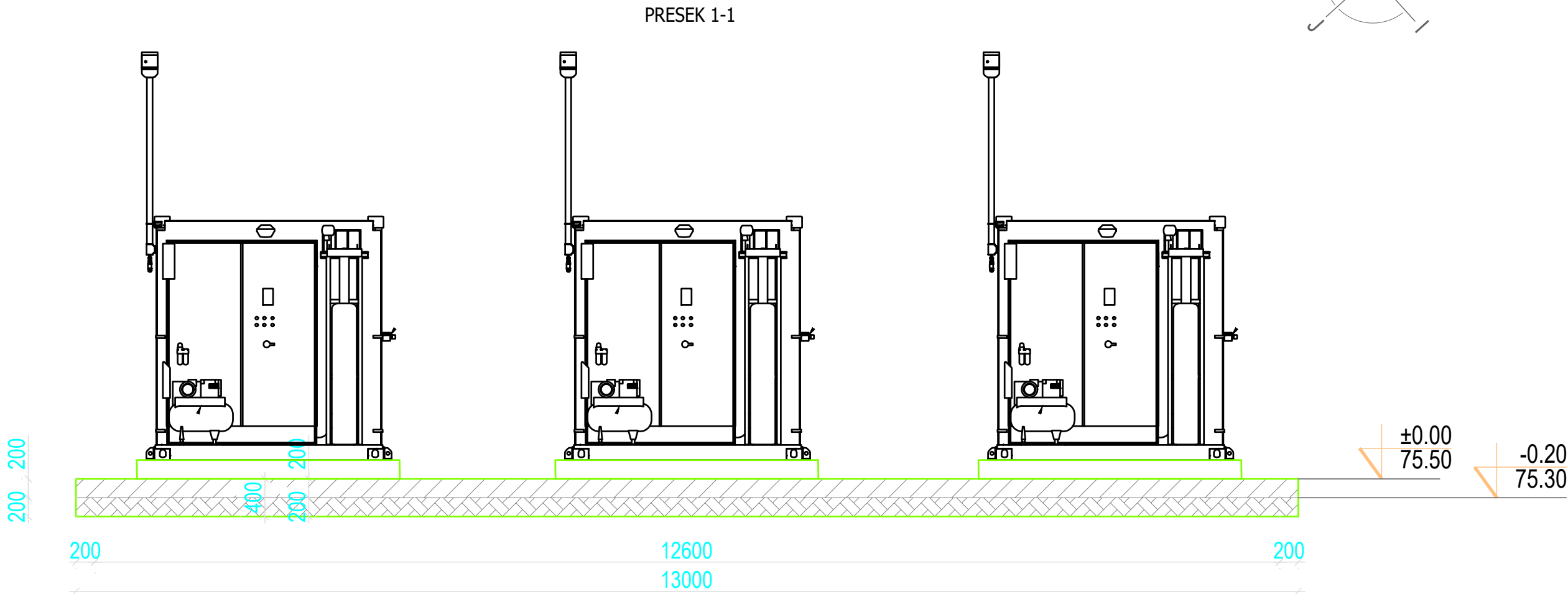
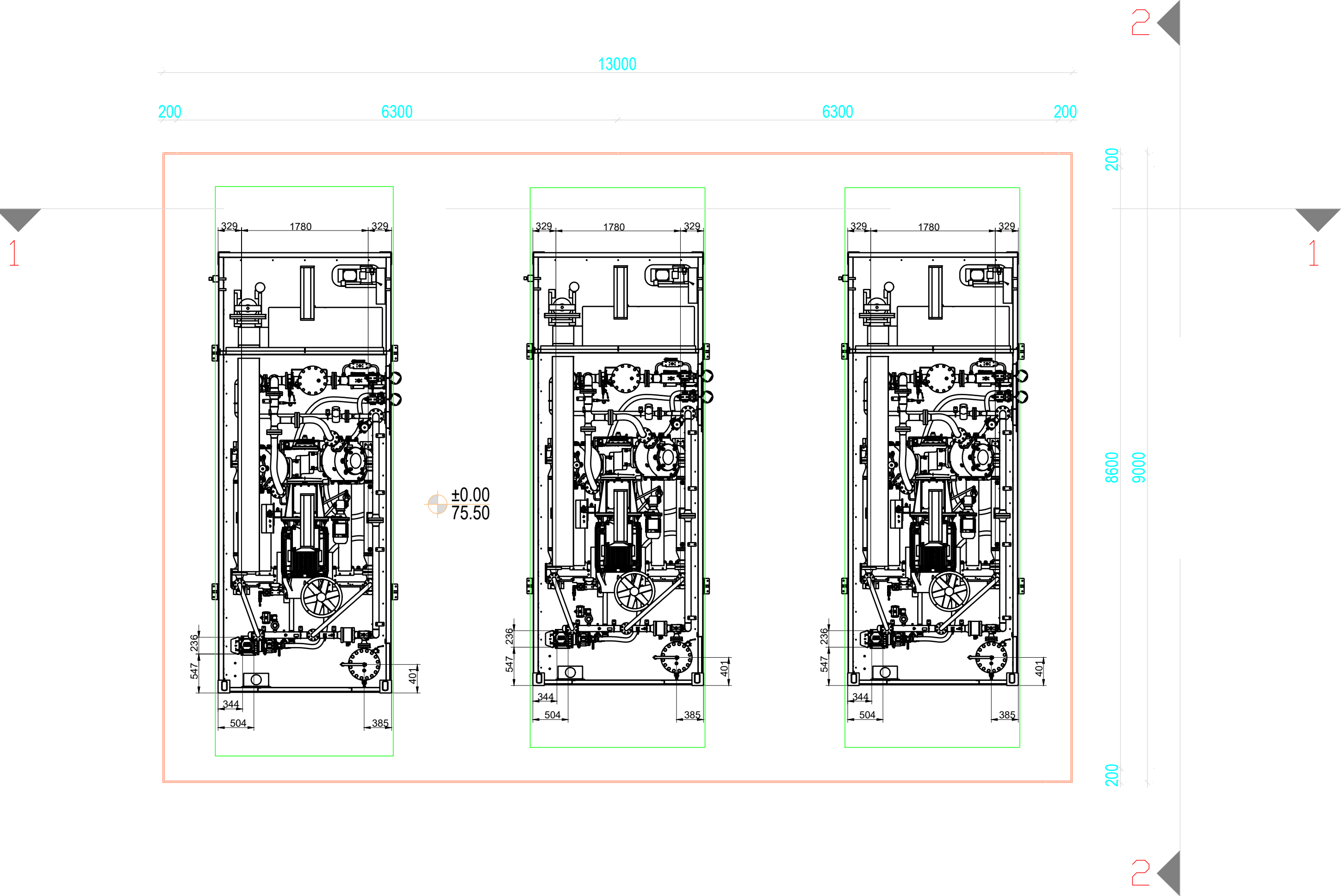


±0.00 m = 75.50 mnv

<div><div><div><div></div><div>te</div></div><div>TERMOENERGO</div><div>INŽENJERING</div><div>POSREDOVANJE ENERGIJSKIM I TEHNIČKIM USLUGAMA</div></div></div>	Projektant:	Ime i prezime		Paraf	Investitor:		
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.			JKP Beogradske elektrane Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija		
	Broj licence:	330 1548 03					
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:		Razmera	Objekat / Mesto gradnje:		
	01.2025.	- IDP - Idejni projekat		1:100	Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd		
	Naziv crteža:				Oznaka i naziv dela projekta:		
MRS Presek 2-2				6 - Projekat mašinskih instalacija - Snabdevanje gorivom			
				Crtež broj:	TEI EFP-68421/23-IDP-08	List / listova:	6/9



OSNOVA NA KOTI ±0.00



LEGENDA OPREME
Kompresor
Tip: Klipni kompresor u obliku slova "V"
Proizvođač: SAFE
Model: SW250M8-EM

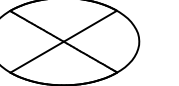
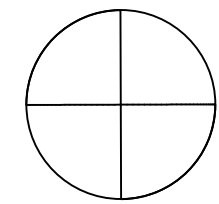
RB		NETO POVRŠINA (m ²)	OBIM (m)	OBRADA PODA	OBRADA ZIDA	OBRADA PLAFONA
1						
UKUPNO						

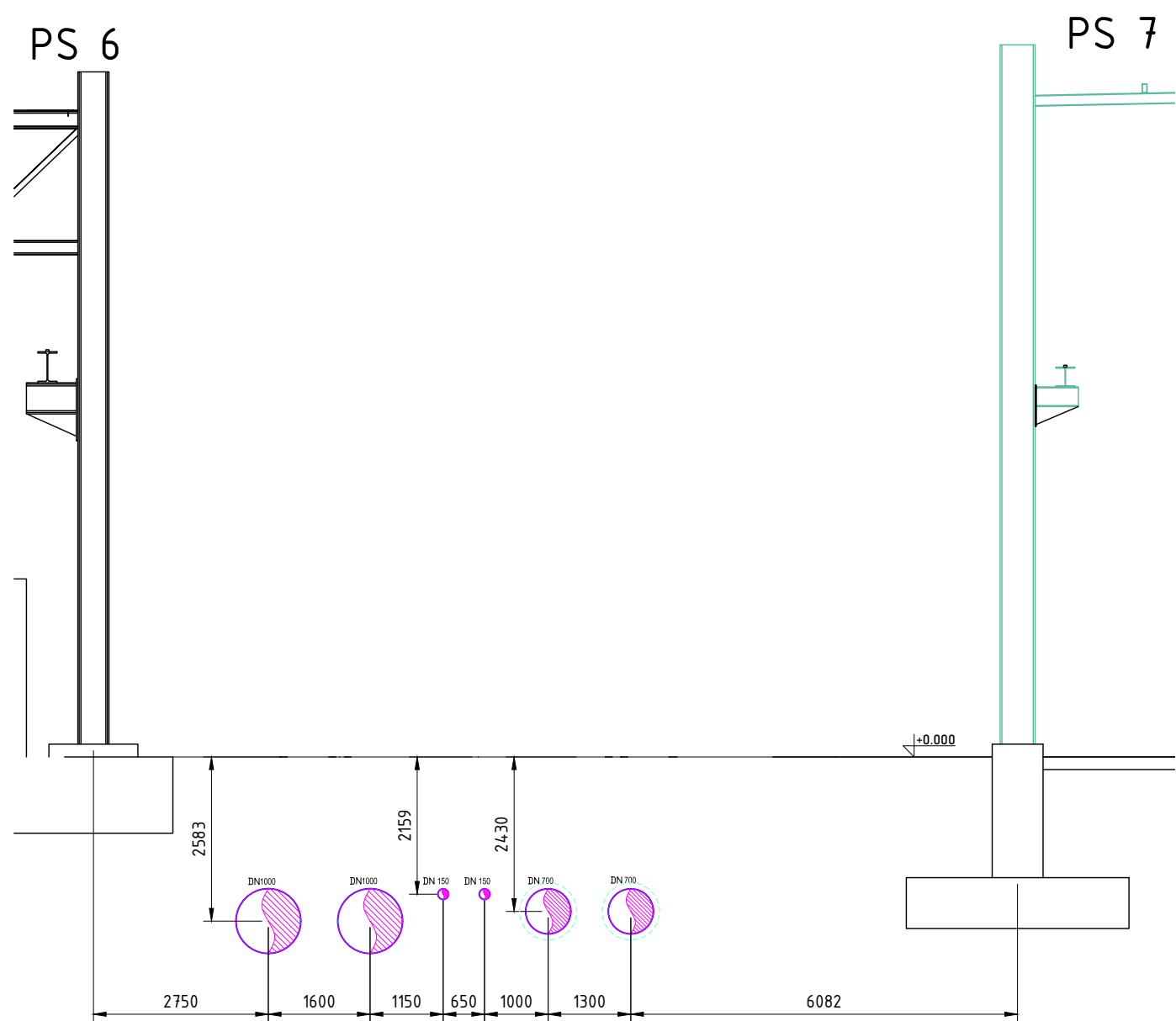
	Projekat:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:	
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane	
	Broj licence:	330 1548 03		Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija	
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:		Objekat / Mesto gradnje:	
01.2025.		- IDP - Idejni projekat	1:100		Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd
Naziv objekta:				Oznaka i naziv dela projekta:	6 - Projekat mašinskih instalacija - Snabdevanje gorivom
Kompresorska stanica prirodnog gasa				Crtič broj:	TEI EFP-68421/23-IDP-08
Osnova na koti ±0.00m / Presek 1-1 / Presek 2-2				Ust / istov:	7/9

±0.00 m = 75.50 mnv

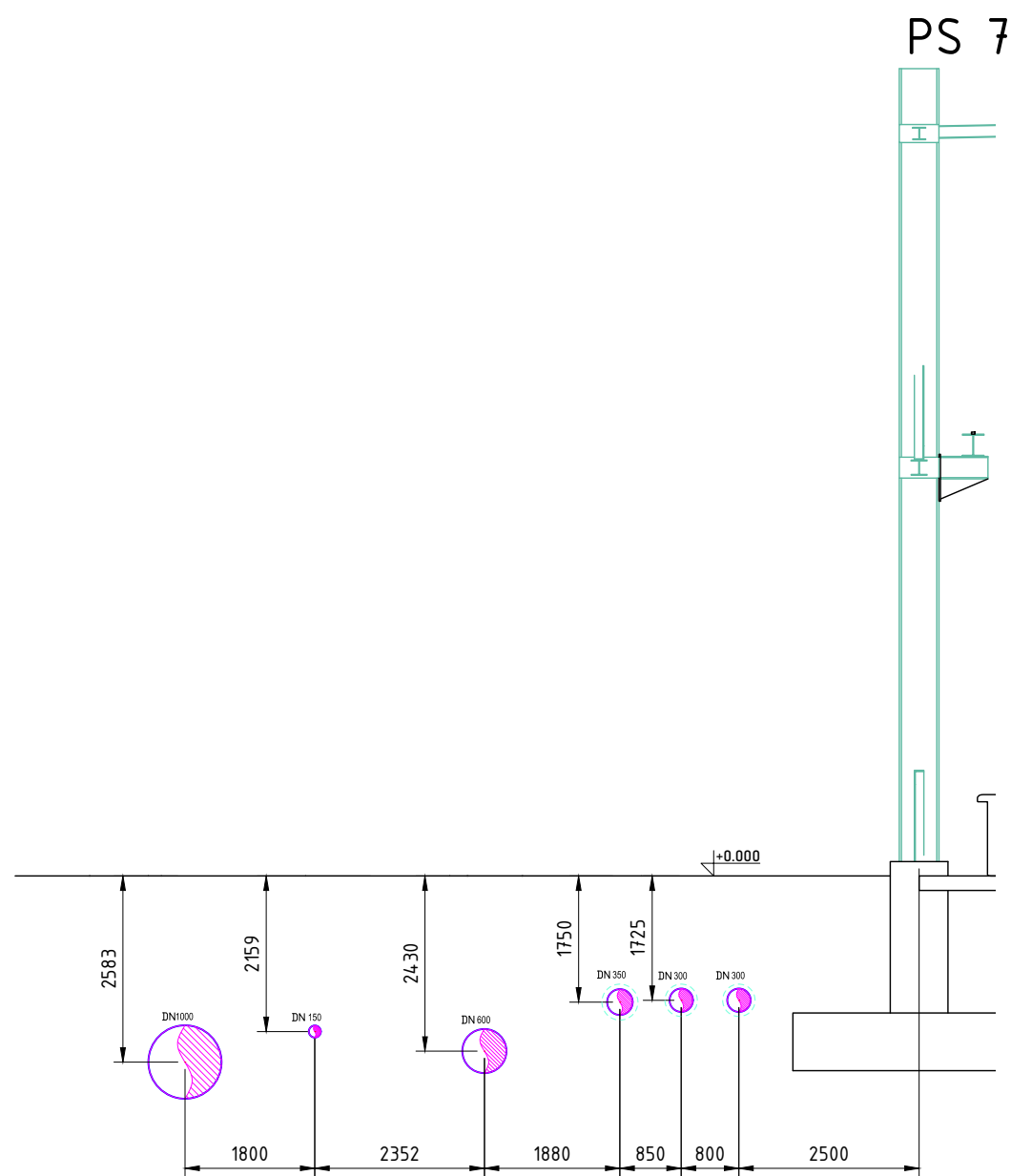


11

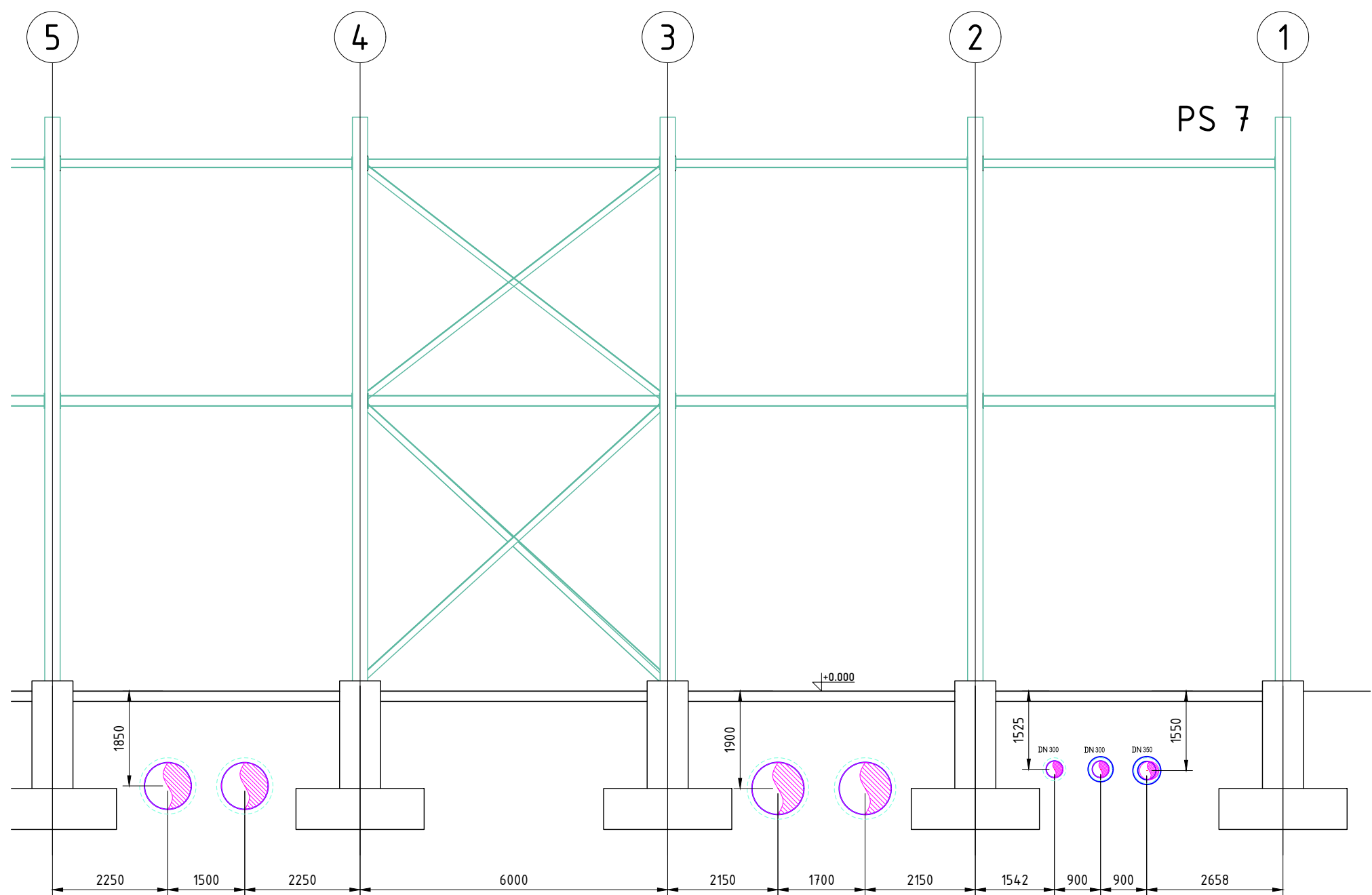
[illegible]



PRESEK 1-1



PRESEK 2-2



PRESEK 3-3

±0.00 m = 75.50 mnv

	Projekant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:	
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		JKP Beogradske elektrane Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd, Srbija	
	Broj licence:	330 1548 03			
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:			
01.2025.		- IDP - Idejni projekat	Razmera	Objekat / Mesto gradnje: Trigenerativno postrojenje za snabdevanje toplotnom, rashladnom i električnom energijom objekata u okviru PPPPN Nacionalni fudbalski stadion KP 4715/77 i 4715/86 KO Surčin, Opština Surčin, Grad Beograd	
Naziv crteža:				Oznaka i naziv dela projekta:	6 - Projekat mašinskih instalacija - Pomoćni sistemi (instrumentalni vazduh) i međupogonski razvod
Karakteristični presezi - spoljni razvod cevovoda				Crtež broj:	TEI EFP-68421/23-IDP-09
				List / listova:	1/1