

## OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

Naziv gradnje:	<b>HLADILNA STROJNICA</b>
Kratek opis gradnje:	<b>Posodobitev proizvodnega vira hladu in črpališča hladne vode</b>
Vrsta gradnje:	<b>Rekonstrukcija</b>

## DOKUMENTACIJA

Vrsta dokumentacije:	<b>PZI – Projekt za izvedbo</b>
Številka projekta:	<b>20/17</b>

## PODATKI O NAČRTU

Strokovno področje načrta:	<b>Načrt s področja strojništva</b>
Številka načrta:	<b>4-20/17</b>
Datum izdelave:	<b>Junij 2020</b>

## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

Ime in priimek pooblaščenega inženirja:	<b>Marjan Vavpotič univ. dipl. inž. str.</b>
Identifikacijska številka:	<b>S-0420</b>
Podpis in žig:	

MARJAN VAVPOTIČ  
univ. dipl. inž. str.  
IZS S-0420

## PODATKI O PROJEKTANTU

Projektant:	<b>ENERGOCONSULTING d. o. o., podjetje za inženiring, storitve in proizvodnjo</b>
Naslov:	<b>Gospodsvetska cesta 96, 2000 Maribor</b>
Vodja projekta:	<b>Marjan Vavpotič univ. dipl. inž. str.</b>
Identifikacijska številka:	<b>S-0420</b>
Podpis in žig:	

MARJAN VAVPOTIČ  
univ. dipl. inž. str.  
IZS S-0420

Odgovorna oseba projektanta:	<b>Marjan Vavpotič univ. dipl. inž. str.</b>
------------------------------	--

Podpis in žig:

 **energoconsulting d.o.o.**  
Gospodsvetska cesta 96 SI-2000 Maribor



## Kazalo vsebine:

<b>1</b>	<b>Tehnično poročilo .....</b>	<b>3</b>
1.1	Uvod .....	3
1.2	Obstoječe stanje .....	3
1.3	Rekonstrukcija .....	4
1.3.1	Splošno .....	4
1.3.2	Projektni podatki postrojenja hladilnega vira:.....	6
1.3.3	Strojno tehnološka zasnova .....	6
<b>2</b>	<b>Tehnični izračun .....</b>	<b>15</b>
2.1	Hladilna moč.....	15
2.2	Varovanje primarnega sistema .....	16
2.2.1	Določitev raztezne posode.....	16
2.2.2	Določitev varnostnega ventila .....	16
2.3	Vzdrževanje tlaka sekundarni sistem .....	17
2.3.1	Določitev varnostnega ventila .....	17
2.4	Cevovodi.....	18
2.4.1	Prednastavitve regulacijskih ventilov: .....	18
2.4.2	Trdnostni izračun hidravličnega izenačevalnika .....	19
<b>3</b>	<b>Seznam materiala .....</b>	<b>21</b>
3.1	I. Faza .....	21
3.1.1	Strojna dela.....	21
3.2	II. Faza .....	36
3.2.1	Strojna dela.....	36

## NAČRTI:

### št. načrta

– Tehnološka shema	2-01
– Tloris hladilna strojnica s črpališčem	0-02
– Situiranje opreme v črpališču	2-03
– Postavitev hladilnih stolpov	3-04
– Zbiralnik Z1	2-05
– Zbiralnik Z2	2-06
– Razdelilnik R1	2-07
– Razdelilnik R2	2-08
– Razdelilnik R3	2-09
– Nosilna konstrukcija hladilnih stolpov	1-10



## 1 TEHNIČNO POROČILO

### 1.1 Uvod

Osnova za izdelavo PZI - Posodobitev proizvodnega vira hladu in črpališča hladne vode je projektna dokumentacija:

- PZI Hladilna centrala in razvod hladilne vode, št. projekta 7-05-22-5-2061-03, december 1977, izdelovalec IMP projektivni biro Ljubljana
- PZI Klimatizacija in prezračevanje, št. projekta 4-8-22-32-1910-23, junij 1988, izdelovalec IMP projektivni biro Ljubljana
- PID Vgradnja absorpcijskega hladilnega agregata v centralno hladilno strojnico, št. projekta 1538/10, december 2010, izdelovalec IBJ, Celje
- PID UKC – energetska sanacija prezračevanja, št. projekta 1913/01, oktober 2012, izdelovalec ENG d. o. o., Maribor

### 1.2 Obstoječe stanje

Hladilna strojnica je situirana v namenskem prostoru, v II. kleti Medicinsko funkcionalnega trakta (MFT). Strojnica je opremljena s tremi hladilnimi agregati od katerih je eden parni absorber in dva vodno hlajena kompresorska agregata. Eden izmed kompresorskih agregatov (Termofriz) ne obratuje, zaradi dotrajanosti in energetske neučinkovitosti ni primeren za obnovo. Drugi kompresorski agregat (York) je V istem prostoru so pripadajoče črpalke za obtok hladilne vode med hladilnimi agregati in hladilnimi stolpi.

Pripadajoči hladilni stolpi so nameščeni na koti terena in sicer jugo zahodno od medicinsko funkcionalnega trakta, ob železniški progi. Ob hladilni strojnici je prostor črpališča hladne vode, v katerem je oprema za distribucijo hladne vode od hladilnih agregatov do potrošnikov. Vse obtočne črpalke v sistemu hlajenja agregatov in hladne vode so brez frekvenčne regulacije in energetske potratne razen ene črpalke za hlajenje agregatov, kateri je naknadno prigraden frekvenčni regulator. Trenutni sistem hlajenja agregatov ne



omogoča paralelnega obratovanja dveh še aktivnih virov hladu. Hladna voda se transportira do klimatskih naprav nameščenih v štirih ločenih strojnicah MFT, MFT 2, MFT 3, KARDIO.

Klimatske naprave v MFT 1, MFT 2 in KARDIO so sodobne izvedbe in opremljene z vsemi potrebnimi elementi za regulacijo in optimalno obratovanje, medtem ko je delovanje klimatskih naprav v MFT 3 zastarelo in vpliva na hidravlične razmere celotnega hladilnega sistema. Sistem hlajene vode se dopolnjuje z mehčano vodo in je izveden kot zaprt sistem z vzmetnim varnostnim ventilom in zaprto membransko raztežno posodo. Sistem hlajenja agregatov je skupni odprt sistem s hladilno vodo, v katero se dozirajo algicidi in inhibitorji.

## **1.3 Rekonstrukcija**

### **1.3.1 Splošno**

Predmet rekonstrukcije je centralna hladilna strojnica nazivne moči 2.800 kW z zamenjavo dveh kompresorskih hladilnih agregatov, zamenjava treh hladilnih stolpov zaradi zmanjšanja emisij hrupa v okolico, hidravlična ureditev razvoda hladne vode in nadgradnja regulacijskih zank klimatskih naprav. Rekonstrukcija obstoječe hladilne strojnice, oziroma vira za proizvodnjo hladu se izvede predvsem zaradi dotrajanosti hladilnih agregatov in povečanja hladilnih potreb na objektu. Prav tako je potreba po zamenjavi hladilnih stolpov, kateri po podatkih proizvajalca povzročajo hrup  $> 70$  dB(A) na oddaljenosti 15 m. V prostoru strojnice so nameščeni trije hladilni agregati:

- Vodno hlajen kompresorski agregat York
- Absorpcijski hladilni agregat Carrier
- Vodno hlajen kompresorski agregat Termofriz

Hladilni agregati so povezani s hladilnimi stolpi preko normnih črpalk:

- 1 x Grundfoss NK 100-315/334 s frekvenčnim regulatorjem
- 2 x Grundfoss NK100-315/326

V črpališču hlajene vode se demontirane ročne zaporne lopute uporabijo v rekonstruiranem postrojenju, lopute, ki jih ni mogoče uporabiti se predajo naročniku.

Projekt je zasnovan tako, da sta možni dve ločeni fazi izvedbenih del in sicer:



### I. Faza zajema:

- zamenjavo nedelujočega dotrajanega hladilnega agregata Termofriz skupaj s pripadajočim hladilnim stolpom,
- zamenjavo hladilnega stolpa za hlajenje kompresorskega agregata York vsled zmanjšanja emisij hrupa v okolico,
- ureditev črpališča hladne vode zaradi večje nazivne moči in hidravlične ureditve distribucijskega sistema.

V prvi fazi se na mesto odstranjenega agregata Termofritz namesti nov kompresorski hladilni agregat, ki se na primarni strani opremi s pripadajočim hladilnim stolpom. Prav tako se z novim hladilnim stolpom opremi obstoječ agregat York. Obstoječ parni absorber ostane v funkciji rezervnega hlajenja v izrednih razmerah npr. pri izpadu obeh kompresorskih agregatov. Predvidena konična moč, vključno z rezervnim absorberjem:

- |   |  |
|---|--|
| – 1 x Absorpcijski hladilni agregat Carrier (rezerva) | $Q_h = 600 \text{ kW}$                           |
| – 1 x Vodno hlajen kompresorski agregat York          | $Q_h = 700 \text{ kW}$                           |
| – <u>1 x Vodno hlajen nov kompresorski agregat</u>    | <u><math>Q_h = 975 \text{ kW}</math></u>         |
| <i>Skupna hladilna moč po izvedeni I. fazi</i>        | <i><math>Q_{h_{sk}} = 2275 \text{ kW}</math></i> |

Pri rekonstrukciji se uporabijo obstoječe obtočne črpalke, ki so primerne novim razmeram, nekatere se opremijo le s frekvenčnimi pretvorniki. Črpalke, ki ne ustrezajo novim projektnim parametrom se zamenjajo – izberejo se frekvenčno regulirane.

- Obstoječe črpalke, katerim se prigradi frekvenčni pretvornik so OČ07, OČ08, OČ09 in OČ10. Vse štiri črpalke so iste – produkt Calpeda, tip NM4 80/20A/A. Črpalke so namenjene distribuciji hladilne vode od cevne razdelilnika R1 do potrošnikov
- Nove obtočne črpalke katere se opremijo s frekvenčnim pretvornikom so OČ04, OČ05, OČ06 in zagotavljajo pretok hladilne vode med cevno razdelilnikom R3 in posameznim hladilnim agregatom. Obtočna črpalka OČ1 zagotavlja pretočnost hladilne vode med novim hladilnim agregatom (HA1) in hladilnim stolpom (suhi hladilnik).



V sistemu cevnih povezav hladilna strojnica / hladilni stolpi, se predvidi dodatna cev za povezavo novega hladilnega agregata (H1) in pripadajočega hladilnega stolpa (suhi hladilnik), ki bo med drugim omogočala paralelno in avtonomno delovanje vsakega izmed hladilnih agregatov.

## II. Faza zajema:

- zamenjavo hladilnega agregata York,
- hidravlična ureditev sistema hlajenja z vgradnjo regulacijskih ventilov na priključkih posameznih centralnih klimatskih naprav,
- avtomatizacija delovanja klimatskih naprav s prenosom podatkov in regulacijskih zank na centralni nadzorni sistem.

### **1.3.2 Projektni podatki postrojenja hladilnega vira:**

Nazivna hladilna moč:	$Q = 2.550 \text{ kW}$
Varovanje sistema:	odprt sistem (hladilni stolp)
Temperaturni režim hladne vode:	$\Delta t_s = 7/12 \text{ °C}$
Obratovalni nadtlak hladne vode:	$p_s = 3,0 \text{ bar}$
Varovanje sistema:	diktirna naprava za vzdrževanje tlaka

### **1.3.3 Strojno tehnološka zasnova**

Vir za proizvodnjo hlada je tehnološko zasnovan kot postrojenje s tremi vzporedno vezanimi hladilnimi agregati, vsak z avtonomno črpalko za hladilni stolp in enako na sekundarni strani za predajo hlada v sistem hlajenja. Vodilno pozicijo delovanja imata kompresorska hladilna agregata, ki se vključujeta v odvisnosti od trenutnih potreb po hlajenju objekta. Absorpcijski hladilni agregat je v funkciji rezervnega hlajenja v izrednih razmerah, kot npr. pri izpadu katerega od kompresorskih agregatov. Nova agregata se situirata na izpraznjeni temelj obstoječih agregatov.

Predvideni hladilni agregati:

- 1 x Absorpcijski hladilni agregat Carrier (obstoječ)  $Q_h = 600 \text{ kW}$



– <u>2 x Vodno hlajen kompresorski agregat</u>	<u>2 x <math>Q_h = 975 \text{ kW}</math></u>
<i>Skupna hladilna moč</i>	<i><math>Q_{h_{sk}} = 2550 \text{ kW}</math></i>

Črpalke za obtok hladilne vode so situirane v prostoru hladilnih agregatov, medtem ko so črpalke za hlajeno vodo nameščene v prostoru hladilne strojnice – črpališče hlajene vode.

Sistemska voda je razdeljena v dva kroga.

- V primarnem krogu, hladilna voda s temperaturnim režimom 45/40 °C (absorber 41/28 °C), kroži med posameznim hladilnim agregatom in pripadajočim hladilnim stolpom. Vsak agregat ima svojo obtočno črpalko in svojo dovodno in odvodno cev, ki sta vodeni skozi pohodno kineto.
- Sekundarni krog, hladna voda s temperaturnim režimom 7/12 °C, cirkulira s svojo obtočno črpalko med uparjalnikom posameznega hladilnega agregata in skupnim cevni zbiralnikom Z1 skozi hidravlični ločevalnik do cevne razdelilnika R1. Črpalčno postrojenje je sestavljeno iz štirih vzporedno vezanih črpalk, ki črpajo vodo iz razdelilnika R1 in jo potiskajo v razdelilnik R2, ki napaja posamezne cone s hladilnimi registri klimatskih naprav. Hladna voda se iz posameznih con preko cevne zbiralnika Z2, hidravličnega ločevalnika in cevne razdelilnika R3 vrača v posamezni hladilni agregat.

Cone s hladilnimi registri klimatskih naprav:

- MFT 1 instalirani porabniki hladilne moči 705 kW
- MFT 2 instalirani porabniki hladilne moči 1.106 kW
- MFT 3 instalirani porabniki hladilne moči 376 kW in
- KARDIO z instaliranim porabnikom hladilne moči 42 kW

Pretok v sekundarnem krogu varira v odvisnosti od hladilnih potreb.

#### a) Opis delovanja

Vklapljanje hladilnih agregatov je kaskadno v odvisnosti od temperature hlajene vode v spodnjem nivoju hidravličnega ločevalnika. Pri naraščanju potrebne hladilne moči do max. zmogljivosti prvega kompresorskega hladilnega agregata se avtomatično vključi v



obratovanje drugi hladilni kompresorski agregat. Oba delujeta vzporedno z enako obremenitvijo in pri doseženi max. obremenitvi obeh se dodatno vključi absorpcijski hladilni agregat. V nočnem načinu delovanja je zaporedje vklopov enako, le da je vklop naslednjega agregata že pri doseženi obremenitvi 50%. Prioriteto delovanja agregatov je možno ročno določiti ali programsko nastaviti glede na obratovalne ure. Vzporedno z vklapljanjem hladilnih agregatov se vklapljajo tudi pripadajoče črpalke za obtok vode skozi hladilni stolp (OČ 1, 2, 3) in uparjalnik (OČ 3, 4, 5).

Vklapljanje in izklapljanje vzporedno vezanih črpalk za distribucijo hladne vode do hladilnih registrov klimatskih naprav (OČ 7, 8, 9, 10) je vodeno v odvisnosti od tlaka. Vklop druge črpalke je tedaj ko prva doseže max. moč pri tlaku razvoda cca 9 mVs, vklop tretje - ko prvi dve pri vzporednem delovanju dosežeta max. količino in enako tudi vklop četrte. Prioriteta vklopov črpalk se določi v odvisnosti na obratovalne ure.

#### **b) Varovanje**

Varovanje tlačnih razmer sekundarnega dela sistema je predvideno z varnostnim ventilom in avtomatsko napravo za vzdrževanje tlaka v kombinaciji z izločanjem plinov. Primarni del sistema je odprt sistem, statična višina je pogojena z nivojem vode v hladilnih stolpih in je regulirana z nivojsko sondo in avtomatskim dopolnjevanjem.

#### **c) Hladilna voda**

Sistem hladilne vode sestavljajo tri med seboj ločene enote, od katerih je vsaka sestavljena iz hladilnega agregata, obtočne črpalke, cevne razvoda in hladilnega stolpa.

Cevni razvod sestavlja snop 3 parov nerjavnih jeklenih cevi, nazivnih premerov DN 200 in DN 300, ki so vodene od hladilne strojnice skozi toplotno postajo I. faze in od tu dalje v pohodni kineti, ki vodi do hladilnih stolpov.

Za dimenzioniranje je izbran temperaturni režim hladilne vode 45/40 °C (absorber 41/28 °C) pri temperaturi vlažnega termometra  $t_{vl}=22$  °C. Regulacija temperature vode na vstopu v hladilni agregat je v povezavi z brezstopenjskim reguliranjem obratov ventilatorjev v hladilnem stolpu.





#### *d) Hladilni stolpi*

Obstoječi hladilni stolpi ne ustrezajo novo dimenzioniranim hladilnim agregatom. Prav tako je hrup ki ga oddajajo v okolico ( $> 70 \text{ dB(A)}$  na oddaljenosti 15 m) neprimeren za stanovalce stanovanjske stavbe, ki je od hladilnih stolpov oddaljena cca 28 m. Novi stolpi imajo ustrezno nazivno moč in emisije hrupa v okolico 40 dB ali manj, na višini 5 m in oddaljenosti 15 m.

Zaradi zaostrovanja predpisov in zahtev na področju uporabe biocidov, visokih obratovalnih in vzdrževalnih stroškov ter v prizadevanju po zmanjšanju širjenja legionel na območju UKC in bližnji okolici, se spremeni način hlajenja hladilne vode v obstoječih odprtih hladilnih stolpih. Namesto obstoječega sistema se uporabijo suhi hladilni stolpi z možnostjo vključitve adiabskega hlajenja za zagotavljanje max. potreb po hlajenju. Osnovno delovanje stolpa poteka v zaprtem hladilnem krogu – hlajenje z zrakom brez izhlapevanja, ki poteka v orebričenem toplotnem prenosniku, hlajenim z okoliškim zrakom. Mokro delovanje s pršenjem po toplotnem prenosniku stolpa je tako predvideno le pri zunanji temperaturi nad  $29^\circ\text{C}$ , ko so hladilne potrebe objektov tolikšne, da stolpi ne zagotavljajo potrebne hladilne moči brez adiabskega hlajenja. Projektno predvideni sistem hlajenja dosega pri zunanji temperaturi  $29^\circ\text{C}$ , 66% nazivne hladilne moči, kar je dovolj za pokrivanje hladilnih potreb. Skupaj z porastom zunanje temperature, naraščajo tudi hladilne potrebe objektov in pri tej preklonni temperaturi in do zunanje temperature  $34^\circ\text{C}$  je zagotovljena 100% nazivna moč sistema hlajenja.

Glede na meteorološke podatke za predmetno lokacijo (GKY 550060, GKX 156561) v obdobju zadnjih treh let je predvideno število obratovalnih ur z adiabskim hlajenjem (ko je zunanja temperatura višja od  $29^\circ\text{C}$ ):  $30\text{dni} \cdot 8\text{ur} = 240 \text{ ur}$

Iz porasta vročih dni v preteklem obdobju je sklepati, da projektno predvideni sistem v načrtovalni obratovalni dobi (cca 20 let) ne bo presegel 500 ur/leto mokrega delovanja hladilnih stolpov.

S tem se poraba vode za pršenje zmanjša za cca 75%. Za pršenje se uporablja le mehčana voda brez dodajanja biocidov saj ni zastajanja hladilne vode v sistemu. Sistem za hlajenje hladilnih kompresorskih agregatov se obravnava kot zaprt sistem v katerem je potrebno



omogočiti raztezanje medija vsled temperaturnih sprememb in preprečiti možnost tlačne preobremenitve vgrajene opreme.

Predvideni hladilni stolpi so modularane izvedbe, z orebričenimi cevni toplotnimi izmenjevalci ter prisilnim sesalnim vlekrom za suho in mokro delovanje. Za max. potrebe po hlajenju je vgrajen sistem visokotlačnega pršenja s črpalko in brizgalnimi šobami za adiabatsko znižanje temperature okolice. Tehnični podatki:

– Hladilna moč	$Q=1.351,4 \text{ kW}$
– Temperaturni režim na vodni strani	$\Delta t= 45/40 \text{ }^{\circ}\text{C}$
– Padec tlaka na vodni stani	$\Delta p= 33 \text{ kPa}$
– Max. temperaturni režim na zračni strani	$\Delta t= 35/43,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
– Pretok hladilne vode	$V_v=234,8 \text{ m}^3/\text{h}$
– Pretok zraka	$V_z= 209.440 \text{ m}^3/\text{h}$
– Pretok pršilne vode	$V_p= 1,275 \text{ m}^3/\text{h}$
– Število ventilatorjev	$n= 16$
– Električna moč ventilatorjev	$P_{el}= 16 \times 315\text{W}=5,04 \text{ kW}$
– Mak. zvočni tlak na razdalji 15m	$p= 41 \text{ dB(A)}$
– Dimenzije D/Š/V	$10,09 / 2,4 / 2,86 \text{ m}$
– Teža naprave	$g= 5168 \text{ kg}$

Voda za adiabatsko hlajenje se dovaja preko obstoječe cevi DN 50, stolpi pa se priključijo na sistemske cevi hladilnih agregatov. Vklon sistema za adiabatsko hlajenje je odvisen od zunanje temperature, meja je nastavljiva na CNS.

Primarni hladilni sistem se opremi z zaprtimi razteznimi posodami in varnostnimi ventili. Stolpi se namestijo na nosilno jekleno konstrukcijo izdelano iz standardnih jeklenih profilov, pritrjenih na betonske točkovne temelje. Na stolpih in črpalkah se vgradijo elastični cevni priključki, med betonske in jeklene podstavke se na stičnih površinah namestijo podloge iz trde gume. Vsi cevni vodi na primarni strani – hladilna voda - se izdelajo iz jeklenih nerjavnih cevi EN 10217-7, material 1.4301, spajanje pa je izvedeno z varjenjem po TIG



postopku z uporabo zaščitnega plina II po ISO 14175, za ščitenje temenske in korenske strani varov.

Podpiranje vseh cevovodov se izvede tako, da ne prihaja do povešanja cevi. Cevi se vodijo tako, da je možno praznjenje v hladilni strojnici. Uporabi se standardni obešalni sistem z obešali različnih konstrukcij, v odvisnosti od možnosti pritrditve cevovodov.

#### **e) Priprava vode za adiabatno hlajenje**

Kvaliteto vode za adiabatno hlajenje narekujejo proizvajalci opreme hladilnega sistema. Za pršenje se voda pripravlja v dvojni avtomatski mehčalni napravi tip kot na primer MAK – MINOM 5D-132. Postopek mehčanja surove vode se vrši z ionskim izmenjevalcem v postopku izločevanja Ca in Mg iz vode.

#### **Osnovni podatki**

– Pretočna količina	0,5 – 5,0 m <sup>3</sup> /h
– Kapaciteta	61,9 – 70,3 mol / reg
– Količina med dvema regeneracijama	25,0 m <sup>3</sup>
– Trdota mehke vode	3,5-4,0° dH

Regeneracija ionske smole se vrši z raztopino NaCl in sicer v odvisnosti od proizvedene količine mehke vode. Poraba mehčane vode se kontrolira vizualno na vodomernu ali s prenosom podatkov na obstoječ CNS. Naprava se umesti v prostor, kjer je obstoječ sistem za doziranje algicidov in inhibitorjev za hladilne stolpe.

#### **f) Klimatske naprave**

Klimatske naprave se oskrbujejo s hlajeno vodo iz razdelilnega sistema črpališča hladilne strojnice po štirih linijah do hladilnih strojnic MFT, MFT 2, MFT 3, KARDIO. Klimati se opremijo z novimi elektromotornimi prehodnimi ventili in regulacijskimi ventili za omejevanje max. pretoka hladilne vode (le manjkajoči). Elektromotorni prehodni ventili so predmet elektro projekta.

#### **g) izolacija**

Cevovodi hladilne vode (30/35 °C), ki so vodeni na prostem in delno v pohodni kineti (cca 4 m v kinet) se izolirajo s samo ugasljivo, paro zaporno izolacijo debeline 25 mm v Al



zaščitnem plašču debeline 0,8 mm. Cevovodi v hladilni strojnici in toplotni postaji imajo isto debelino izolacije vendar brez zaščitnega Al plašča. V sami pohodni kineti se cevi ne izolirajo. Hladilna voda se v času nizkih zunanjih temperatur izpusti iz zbiralnikov hladilnih stolpov.

Cevovodi hlajene vode (7/12 °C) se v območju predelave sistema izolirajo s samo ugasljivo, paro zaporno izolacijo debeline 2 x 25 mm. prav tako se izolirajo vse vgrajene armature, razdelilniki, zbiralniki in hidravlični izenačevalnik.

#### *h) Cevovodi in tlačni preizkus*

Vse cevne povezave v črpališču se odstranijo, prav tako cevovodi v prostoru hladilne strojnice, ki so povezani z agregati, ki so predmet rekonstrukcije. Cevne povezave hladilni agregati / hladilni stolpi, ki potekajo od obtočnih črpalk do hladilnih stolpov ostanejo obstoječe (DN300 in DN200) doda se le šesta cev za namen hidravlične ločitve primarnih hladilnih krogov.

Podpiranje vseh cevovodov se izvede tako, da ne prihaja do povešanja cevi. Uporabi se je standardni obešalni sistem z obešali različnih konstrukcij, v odvisnosti od možnosti pritrditve cevovodov in sicer brez toplotnih mostov (da ne prihaja do rosenja na obešalih). Cevi se vodijo tako, da je možno praznjenje v hladilni strojnici.

Tlačni preizkus sistema se izdela po izvedeni montaži s čimer se preveri vodotesnost sistema. Sistem se popolnoma napolni z vodo in odzrači. Hladilni sistem napolnjen z vodo, se preizkusi s preizkusnim tlakom, ki je 1,3 x večji od celotnega skupnega tlaka, na katerekoli točki instalacije. Pri tem se uporabijo instrumenti, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršne koli spremembe tlaka velikosti 0,1 bar. Merilec se priključen na najnižji točki instalacije, kjer je to seveda možno. Pozornost se posveti izravnavi temperature okolice in temperaturi polnilne vode. Zaradi tega se upošteva t. i. čakalna doba po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Preizkus instalacije naj poteka 2 uri. Padeč tlaka po opravljenem preizkusu ne sme preseči vrednosti 0,2 bar. Prav tako se opravi vizualna kontrola in preveri puščanje na samih spojih.



Hladnemu tlačnemu preizkusu sledi poskusno obratovanje z uravnoteženjem vseh naprav in armatur v času med 8 in 72 ur. Pri tem preizkusu naj bodo prisotni predstavniki izvajalca in odgovorni nadzornik. O uspešno opravljenem preizkusu se sestavi ustrezen zapisnik.

Označevanje cevnih napeljav je predpisano z DIN 2403. Razločno označevanje cevnih napeljav po vrsti medija je v interesu varnosti, vzdrževanja in zaščite pred požarom.

Označevanje mora opozarjati na nevarnosti z namenom preprečevanja nesreč:

- barvna skala za označevanje cevnih napeljav je določena na podlagi DIN 2403
- barvne označbe RAL so združene v registru RAL 840

Vsa armatura in naprave se označijo z napisnimi tablicami, cevi pa z barvnimi trakovi in oznako smeri pretoka.

#### ***i) Vnos in iznos opreme***

Hladilna strojnica in črpališče hlajene vode sta na koti cca -8,30 m. Vnos materiala in opreme večjih gabaritnih mer in teže, ki presegajo nosilnost transportnega dvigala je mogoč skozi namensko odprtino, ki je situirana ob cestišču "C" v zelenici parka pred objektom MFT II. Tlorisna velikost vnosne odprtine je cca 5,0 x 2,0 m, dolžina transportne poti po povezovalnem hodniku do mesta vgradnje pa cca 120 m. Po isti poti je predviden iznos opreme.

Pri demontaži hladilnih agregatov je potrebno upoštevati zahteve iz Uredbe o uporabi fluoriranih toplogrednih plinov in ozonu škodljivih snoveh (Uradni list RS št. 60/16)

#### ***j) Hrup***

Pri izbiri ponujene opreme v sklopu hladilnih stolpov, je potrebno upoštevati veljavne predpise, oziroma vrednosti podane v Prilogi 1, Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18)

#### ***k) Gradbeno obrtniška dela***

- V območju strojnice, notranje transportne poti do strojnice in črpališča: Tla povezovalnega hodnika so prekrita s talnimi ploščicami. Pričakovati je lokalne poškodbe na lokaciji transporta, zato se prevede lokalna zamenjava talne obloge. Prav tako so vrata oziroma podboj pri vstopu v strojnico in tudi v kraku povezovalnega hodnika visoka le cca 2 m, zato jih bo potrebno odstraniti in po vnosu agregatov ponovno vgraditi v steno.



V prostoru črpališča se na lokaciji postavitve obtočnih črpalk porušijo obstoječi betonski podstavki in se izdelajo novi skupni AB podstavki. Prostor črpališča se v celoti slikopleskarsko obdelajo, tla se obdelajo s protiprašnim premazom.

- Na lokaciji obstoječih stolpov se odstranijo obstoječi stolpi ter del ograje, ki loči območje stolpov od parkirišča. Lokacija se prilagodi novemu postrojenju, s tem da se podaljša območje stolpov proti zahodu za cca 18 m, v širini 4,5 m. Za namestitev nosilne jeklene konstrukcije hladilnih stolpov je predvidena vgradnja točkovnih temeljev. Območje stolpov se omeji z betonskimi robniki in ograjo v isti kvaliteti kot obstoječe. Znotraj ograje se položijo betonski tlakovci. Začasno odstranjena panelna ograja in tlakovci za potrebe izkopa točkovnih temeljev se uporabijo.



## 2 TEHNIČNI IZRAČUN

### 2.1 Hladilna moč

Porabniki hladu:

	Naprava	Prostor	Hladilna moč	Pretok	Reg. ventil
			Qh - kW	V - m <sup>3</sup> /h	
MFT 1	KN1	Intenzivna nega	146,00	25,0	DN 80
	KN2	Septični blok OP	89,00	15,3	DN 65
	KN3	Glavni vhod - avla	151,00	25,9	DN 80
	KN4	Garderobe	136,00	23,3	DN 65
	KN5	Strojnice	183,00	31,4	DN 80
	SKUPAJ MFT 1		705,00	120,9	DN 200
MFT 2	KN 6	Opeklinski OP blok	57,00	9,8	DN 65
	KN 7	Opeklinska interna nega	59,00	10,1	DN 65
	KN 8	Opeklinska hospitalizacija	43,00	7,4	DN 50
	KN 9	OP sobe 149, 150, 151	83,00	14,2	DN 65
	KN 10	OP sobe 152, 153	54,00	9,3	DN 65
	KN 11	OP sobi 154, 155	52,00	8,9	DN 50
	KN 12	OP sobi 156, 157	62,00	10,6	DN 65
	KN 13	OP ostali prostori	116,00	19,9	DN65
	KN 14	OP servis	61,00	10,5	DN 65
	KN 21	Rentgen	153,00	26,2	DN 80
	KN 26	Endoskopija	37,00	6,3	DN 50
	KN 28	Centralna sterilizacija	125,00	21,4	DN 65
	KN 30	Fizioterapija ostali	61,00	10,5	DN 65
		Lekarna	143,00	24,5	DN 65
	SKUPAJ MFT 2		1.106,00	189,6	DN 200
MFT 3	KN 4		19,00	3,3	DN 40
	KN 5		11,00	1,9	DN 32
		Transfuzija	120,00	20,6	DN 65
		Rentgen	206,00	35,3	DN 80
		STV	20,00	3,4	DN 40
	SKUPAJ MFT 3		376,00	64,5	DN 125
KARD.	SKUPAJ KARDIO		42,00	7,2	DN 65



## SKUPNE HLADILNE POTREBE

$$Q_{hl} = 2.229 \text{ kW}$$

## 2.2 Varovanje primarnega sistema

### 2.2.1 Določitev raztezne posode

#### IZRAČUN RAZTEZNE POSODE PO EN12828

Volumen vode v sistemu	$V_A$	20.000 l
Temperatura predtoka	$t_1$	45 °C
Temperatura povratka	$t_2$	40 °C
Specifični volumen pri $t_1$	$v_{(t1)}$	0,001010 m <sup>3</sup> /kg
Specifični volumen pri $t_2$	$v_{(t2)}$	0,001008 m <sup>3</sup> /kg
Rezervna prostornina	$V_V$	100,00 l
Volumski raztezek vode	$\Delta V$	39,60 l
Nadtlak odpiranja varnostnega ventila	$p_{sv}$	5 bar
Statična višina sistema	$H_{st}$	20 m
Začetni statični nadtlak	$p_{st(min)}$	2,3 bar
Končni statični nadtlak	$p_{st(max)}$	4,5 bar
Tlačni faktor	$f_p$	0,40000
<b>Min. volumen raztezne posode</b>	<b><math>V_{P(min)}</math></b>	<b><u>349,01 l</u></b>
<b>Izbrana raztezna posoda</b>	<b><math>V_{P(dej)}</math></b>	<b>400 l</b>

### 2.2.2 Določitev varnostnega ventila

Varnostni ventil je izbran s pomočjo programa HySelect, po normi EN 12828

- Max. hladilna moč  $q_s = 1.000 \text{ kW}$
- Nadtlak odpiranja ventila  $p_{SV} = 5,0 \text{ bar}$
- Temperaturni režim  $\Delta t = 40/45^\circ\text{C}$

Ustreza varnostni ventil IMI PNEUMATEX tip DSV 20-5.0 F, z maksimalnim pretokom volumskega širjenja  $q_{e_{max}} = 5,7 \text{ m}^3/\text{h}$





## 2.3 Vzdrževanje tlaka sekundarni sistem

Varovanje sekundarnega sistema se izvede po EN 12828 s sistemom za vzdrževanje tlaka s črpalko, prestrujnim ventilom, nizkotlačno in visokotlačno ekspanzijsko posodo ter varnostnim vzmetnim ventilom brez membrane in s polnim hodom.

- količina vode v sistemu	$V_s=18.000\text{ l}$
- minimalna temperatura	$t_{s\min}=5\text{ °C}$
- maksimalna temperatura	$t_{s\max}=45\text{ °C}$
- temperatura predtoka	$t_1=7\text{ °C}$
- temperatura povratka	$t_2=12\text{ °C}$
- statična višina:	$H_s=15\text{ m}$
- koeficient raztezka	$e=0,00992$
- raztezni volumen	$V_e=178\text{ l}$
- rezervna prostornina	$V_{wr}=90\text{ l}$
- predviden tlak odpiranja varnostnega ventila	$p_{sv}=4,0\text{ bar}$

Za navedene parametre ustreza eksp. posoda npr. proizvod Pneumatex - IMI International, Transfero TU 300, z nominalnim volumnom 300 litrov in maks. dovoljenim tlakom PS 2 bar. Za natančno vzdrževanje tlaka s črpalko in prestrujnim ventilom pa npr. proizvod Pneumatex - IMI International, Transfero TV 4.1 EHC in max. dovoljenim tlakom PS 10,0 bar ( $P_e = 750\text{ W}$ ,  $U = 230\text{V} / 50\text{Hz}$ ). Manjše raztezke pa kompenzira visokotlačna zaprta eksp. posoda s fiksno zračno blazino npr. proizvod Pneumatex - IMI International, Statico SD 50.10 z nominalnim volumnom VN 50 litrov, maks. dovoljenim tlakom PS 10,0 bar.

### 2.3.1 Določitev varnostnega ventila

Varnostni ventil je izbran s pomočjo programa HySelect, po normi EN 12828

- Max. hladilna moč	$q_s=2550\text{ kW}$
- Nadtlak odpiranja ventila	$p_{SV}=4,0\text{ bar}$
- Temperaturni režim	$\Delta t=7/12\text{ °C}$



Ustreza varnostni ventil IMI PNEUMATEX tip DSV 20-4.0 F, z maksimalnim pretokom volumskega širjenja  $q_{e_{max}}=5,7 \text{ m}^3/\text{h}$

## 2.4 Cevovodi

Cevni razvodi hlajene vode se dimenzionirajo za max. specifični padec tlaka do 100 Pa/m, izjemoma do 120 Pa/m.

pretočni medij

- računska temperatura
- gostota vode
- kinematična viskoznost
- absolutna hrapavost

hlajena voda

$t_{Smin}=10 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $\rho_{10}=999,69 \text{ kg/m}^3$   
 $\nu=1,31 \text{ m}^2/\text{s}$   
 $e=0,10 \text{ mm}$

Dimenzija cevovoda	Pretok na odseku $\text{m}^3/\text{h}$	Tlačni padec $\text{Pa/m}$
323,9 x 7,1	517,2	89,0
323,9 x 7,1	382,1	48,6
219,1 x 5,9	193,6	101,3
219,1 x 5,9	189,6	97,2
219,1 x 5,9	130,0	45,7
219,1 x 5,9	120,9	39,6
139,7 x 4,0	64,5	120,5
76,1 x 3,2	7,2	42,3

### 2.4.1 Prednastavitve regulacijskih ventilov:

Predviden padec tlaka na ventilu je 10 kPa

Hladilna veja	KARDIO
Naprava	
Oznaka ventila	RV1
DN ventila	DN 65
Pretok	7,2



DN ventila	DN 65
Prednastavitev	3,4

Hladilna veja	MFT I					
Naprava		KN1	KN2	KN3	KN4	KN5
Oznaka ventila	RV2	RV23	RV24	RV25	RV26	RV27
DN ventila	DN 200	DN 80	DN 65	DN 80	DN 65	DN80
Pretok	120,9	25,2	15,4	26,1	23,5	31,5
Prednastavitev	6,3	6,0	4,9	6,1	6,8	6,8

Hladilna veja	MFT II														
Naprava		N26	N9	N14	N8	N28	N10	N7	N13	LEK	N21	N6	N11	N30	N12
Oznaka ventila	RV4	RV5	RV6	RV7	RV8	RV9	RV10	RV11	RV12	RV13	RV14	RV15	RV16	RV17	RV18
DN ventila	DN 200	DN 50	DN 65	DN 65	DN 50	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 80	DN 65	DN50	DN 65	DN 65
Pretok	172,5	6,3	14,2	10,5	7,4	21,4	9,3	10,1	19,9	24,5	26,2	9,8	8,9	10,5	10,6
Prednastavitev	8,3	2,9	4,6	3,8	3,1	6,2	3,7	3,8	5,6	7,2	6,0	3,8	3,6	3,8	3,8

Hladilna veja	MFT III					
Naprava		KN5	KN4	KN RT	KN TR	STV
Oznaka ventila	RV3	RV19	RV20	RV21	RV22	
DN ventila	DN 125	DN 32	DN 40	DN 80	DN 65	DN 32
Pretok	64,5	1,9	3,3	35,3	20,6	3,4
Prednastavitev	6,1	2,2	3,1	7,8	5,6	3,2

## 2.4.2 Trdnostni izračun hidravličnega izenačevalnika

### Podatki:

Material	1.4301
Premer rezervoarja	Da= 900 mm
Preizkusni tlak	p= 5,2 bar
Max. obratovalni tlak	p <sub>d</sub> = 5,0 bar
Meja plastičnosti	K <sub>20°C</sub> = 230 N/mm <sup>2</sup>
Varnostni koeficient	S= 1,75
Koeficient varjenja	V= 0,75 (do 1)
Dodatek zaradi negativne tolerance	C <sub>1</sub> = 0,5 mm
Dodatek za korozijo	C <sub>2</sub> = 1,0 mm
Tip podnice	torisferično dno

- **Debelina stene plašča:**



$$s = \frac{900 \text{ mm} \cdot 4,0 \text{ bar}}{20 \cdot \frac{230 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1,75} \cdot 0,75 + 4,0 \text{ bar}} + 0,5 + 1,0 = \mathbf{3,32 \text{ mm}}$$

Izbrana debelina stene  $s = 4,0 \text{ mm}$

- **Debelina stene torisferičnega dna**

$$s_D = \frac{D_a \cdot p \cdot \beta}{40 \cdot \frac{K}{S} \cdot V + p} + C_1 + C_2$$

$$\beta = 1,9 + \frac{0,00325}{Y^{0,7}}$$

$$Y = \frac{s - C_1 - C_2}{D_a}$$

$$Y = \frac{4,0 \text{ mm} - 0,5 - 1}{900 \text{ mm}} = 0,00278$$

$$\beta = 1,9 + \frac{0,00325}{0,00278^{0,7}} = 2,10012$$

$$s_D = \frac{900 \text{ mm} \cdot 4,0 \text{ bar} \cdot 2,10021}{40 \cdot \frac{230 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1,75} \cdot 0,75 + 4,0 \text{ bar}} + 0,5 + 1,0 = \mathbf{3,42 \text{ mm}}$$

Izbrana debelina stene  $S_D = 4,0 \text{ mm}$

- **Kontrola za preizkusni tlak z vodo:**

$$s_p = \frac{900 \text{ mm} \cdot 5,2 \text{ bar}}{20 \cdot \frac{230 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1,75} \cdot 0,75 + 5,2 \text{ bar}} + 0,5 + 1,0 = \mathbf{3,87 < 4,00 \text{ mm}}$$



### 3 SEZNAM MATERIALA

V seznamu so navedeni tipi opreme, ki dosegajo potrebne parametre, so geometrijsko ustrezni in skladni z obstoječim postrojenjem. Ponudnik lahko prav tako ponudi opremo drugega proizvajalca. V kolikor bo ponudnik ponudil opremo drugega proizvajalca, je potrebno ustreznost oz. kvaliteto enakovrednost ponujene opreme dokazovati z predložitvijo ustrezne tehnične dokumentacije, ob tem pa na novo izvesti vse potrebne tehnične preračune, ki bodo upoštevali obstoječe stanje in novo ponujeno opremo.

#### 3.1 I. Faza

Poz.	Opis postavke	Količina	Enota
------	---------------	----------	-------

##### 3.1.1 Strojna dela

<sup>1</sup>

##### **Hladilni agregat**

Serijski vodno hlajen agregat za pripravo hlajene vode, delujoč z visoko energetske učinkovitostim hladilnim sredstvom R-1234ze. Nosilna konstrukcija izdelana iz kvalitetnih jeklenih profilov z ustrezno antikorozijsko zaščito in zaključnim opleskom. Vijačni kompresorski sklop z dvostopenjsko regulacijo 50 in 100%. Skupaj z elektro krmilno omaro z vgrajenim DDC krmilnikom za krmiljenje, regulacijo in nadzor ter varovanje in povezavo na centralni nadzorni sistem skupaj z modulom za povezavo (ModBUS). Minimalni prikazani podatki za CNS:

- stanje delovanja vklop/izklop, delovanje (ure), zagon
- alarmi in opis vrste alarma
- prikaz nastavljene vrednosti temp. hladne vode
- prikaz stopnje obremenitve: el.tok po fazah
- trenutna temp.hladne vode vstop/izstop
- trenutna temp. in tlak uparjanja hladiiva
- trenutna temp.hladilne vode vstop/izstop
- trenutna temp. in tlak kondenzacije hladiiva



- pretok hladne vode
- pretok hladilne vode

Tehnične karakteristike

Hlajeni medij	mehčana voda	
Hladilni medij	mehčana voda	
Hladilna moč	Q=975,7kW	
Vstopna temperatura hladilnega medija	t <sub>1</sub> =40 °C	
Izstopna temperatura hladilnega medija	t <sub>2</sub> =45 °C	
Vstopna temperatura hlajenega medija	t <sub>3</sub> =12 °C	
Izstopna temperatura hlajenega medija	t <sub>4</sub> =7 °C	
Pretok hladilnega medija	V <sub>1</sub> =58,4 l/s	
Pretok hlajenega medija	V <sub>2</sub> =46,6 l/s	
Padec tlaka hladilnega medija (kondenzator)	Δp <sub>1</sub> =34,9 kPa	
Padec tlaka hlajenega medija (uparjanik)	Δp <sub>2</sub> =37,9 kPa	
Število hladilnih tokokrogov	n=2	
Količina hlada R-1234ze	Thl= 235 kg	
Električni priklop	U=400 V/50 Hz	
Dolžina	L= 4730 mm	
Širina	B= 1238 mm	
Višina	H= 2051 mm	
Transportna teža	G= 7015 kg	
Obratovalna teža	G= 7875 kg	
Šumnost na oddaljenosti 1 m in pri 100% obrmenitvi	85 dB(A)	
Montaža na obstoječ temelj z antivibracijsko podlogo		
Antivibracijski cevni priključki DN 200		
Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec CARRIER, tip 30XW-PZE1101A ali enakovredno	kpl	1,0



2

**Suhi hladilnik**

z možnostjo adiabatnega hlajenja s pršenjem hladilne vode. Hladilnik je sestavljen iz dveh ravnih cevni izmenjevalcev V izvedbe postavljenih na samonosilno konstrukcijo. Cevna registra iz gladkih bakrenih cevi, ki so orebričene z ravnimi lamelami, sta na dovodu in odvodu povezana s cevima zbirnima komorama kateri imata vsaka po dva cevna priključka. Konstrukcija je izdelana iz vroče cinkanih jeklenih profilov. Kompaktni aksialni ventilatorji brez potrebnega vzdrževanja imajo motor z zunanjim rotorjem in so nameščeni nad registri. Adiabatni visokotlačni sistem za znižanje temperature okolice z delovnim tlakom do 16 bar in pršilnimi šobami s kotom pršenja 60-80° za intenzivno hlajenje pri višjih zunanjih temperaturah. Hladilnik je opremljen z vertikalno večstopenjsko centrifugalno črpalko za dvig tlaka pršne vode. Vključno prirobnice in protiprirobnice na vseh priključkih. Proizvod naj bo skladen z VDI 2047. Podatki za prenos na CNS:

- stanje delovanja vklop/izklop (daljinski vklop)
- stanje delovanja adiabatnega hlajenja
- alarmi in opis vrste alarma
- prikaz nastavljene vrednosti temp. hladne vode

**Tehnične karakteristike**

hladilni medij (adiabatsko)	mehčana voda
hladilna moč	Q=1351,4 kW
Vstopna temperatura medija	tv=45 °C
Izstopna temperatura medija	ti=40 °C
Pretok vode	V=65,2 l/s
Padec tlaka na vodni strani	$\Delta p=33$ kPa
Priključna prirobnica armatura	DN 100; PN 16
Število ventilatorjev	n=16
Električni priklop	U=400 V/50 Hz
El. moč	P=7500 W
Dolžina	L= 9762 mm



Širina	B= 2400 mm		
Višina	H= 2862 mm		
Teža	G= 5200 kg		
Šumnost na oddaljenosti 15 m in pri 100% obremenitvi	<41 dB(A)		
Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec ThermoKey, tip SJGR2890.C3/02 Q4EF(EC)(AFS)S ali enakovredno		kpl	2,0

- 3 **Jeklena konstrukcija**  
za hladilni stolp, izdelana iz jeklenih standardnih profilov HEA, HEB in UNP. Konstrukcija montažne izvedbe se pritrdi na predpripravljeni točkovni temelj s sidrnimi vijaki. Tlorisna površina 10 x 2,5 m, višina cca 1,6 m. Konstrukcija je vroče cinkana in izdelana v skladu SIST EN 1090-2, skupaj s pripadajočo dokumentacijo.
- kg 2.800,0
- 4 **Vzdrževanje tlaka sekundarne strani**  
Naprava za kompenzacijo raztezkov sekundarnega hladilnega sistema in vzdrževanje tlaka ter razplinjevanje v vakuumu s črpalko, skupaj z avtomatiko za vzdrževanje nastavljenega tlaka in za dopolnjevanje sistema
- |  |                            |
|--|----------------------------|
| Max. temperatura                             | t=45 °C                    |
| Max. delovni tlak                            | p <sub>max</sub> =4 bar    |
| Natančnost vzdrževanja tlaka                 | Δp=±0,2bar                 |
| Napajalna napetost                           | U=230 V/50 Hz              |
| Količina vode v sistemu                      | V=18 m <sup>3</sup>        |
| Kapaciteta pretoka pri odplinjevanju sistema | V <sub>odp</sub> =1000 l/h |
| Priključna moč                               | P <sub>el</sub> =750 W     |
| Statična višina                              | H <sub>st</sub> =15 m      |
| Temperatura predtoka                         | t <sub>r</sub> =7 °C       |
| Temperatura povratka                         | t <sub>r</sub> =12 °C      |





Postaja naj vsebuje tlačno posodo, primarno posodo, hidravlično enoto za dopolnjevanje, zaporne armature ter modul za komunikacijo z obstoječim centralnim nadzornim sistemom.

Minimalni prikazani podatki za CNS:

- stanje delovanja dopolnjevanje, odplinjevanje, vklop, avtomatski preizkus, izklop
- javljanje napake /alarmi
- prikaz nastavljene in dejanske vrednosti tlaka

Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec IMI PNEUMATEX, tip Transero TV 4.1 EHC, s tlačno posodo SD50.10, primarno posodo TU 300 in hidravlično enoto za dopolnjevanje PLENO P BA4 R ali enakovredno

kpl 1,0

#### 5 *Varovanje sistema*

Zaprta membranska raztezna posoda za prevzem termičnih dilatacij primarnega dela hladilnega sistema, opremljena s servisnim ventilom. Volumen posode  $V=400$  L, max. delovni tlak 6,0 bar, komplet s priključkom na sistem.

kpl 2,0

Varnostni ventil na vzmet, za varovanje primarnega dela hladilnega sistema pred tlačno preobremenitvijo. Tlak odpiranja 5,0 bar, komplet s tesnenjem, priključkom na sistem in odvodno cevjo.

Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec IMI PNUMATEX, DSV 20-5.0 F ali enakovredno

kpl 2,0

Varnostni ventil na vzmet, za varovanje sekundarnega dela hladilnega sistema pred tlačno preobremenitvijo. Tlak odpiranja 5,0 bar, komplet s tesnenjem, priključkom na sistem in odvodno cevjo.

Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec IMI PNUMATEX, DSV 20-4.0 F ali enakovredno

kpl 1,0

**6 Obtočna črpalka**

enostopenjska z osnim sesalnim in radialnim tlačnim prirobnim priključkom za cirkulacijo hladilne vode s skupaj z varilno protiprirobnico, vijačnim in tesnilnim materialom. Črpalka ima na motorju prigraden frekvenčni pretvornik in IP krmilnik v priključni omarici motorja.

$Q = 235 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H = 43 \text{ m}$ ,  $N = 3 \times 380 \text{ V}$ ,  $P_{el} = 50 \text{ kW}$

Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec GRUNDFOS, tip NK 100-200/203 A2-F-A-E-BAQE ali enakovredno

kpl 1,0

**7 Obtočna črpalka**

enostopenjska z osnim sesalnim in radialnim tlačnim prirobnim priključkom za cirkulacijo hlajene vode s skupaj z varilno protiprirobnico, vijačnim in tesnilnim materialom. Črpalka je primerna za vodenje preko frekvenčnega pretvornika.

$Q = 193,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H = 26 \text{ m}$ ,  $N = 3 \times 380 \text{ V}$ ,  $P_{el} = 22 \text{ kW}$

Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec GRUNDFOS, tip NK 100-160/167 EUP A2-F-A-E-BQQE ali enakovredno

kpl 2,0

**8 Obtočna črpalka**

enostopenjska z osnim sesalnim in radialnim tlačnim prirobnim priključkom za cirkulacijo hlajene vode s skupaj z varilno protiprirobnico, vijačnim in tesnilnim materialom. Črpalka je primerna za vodenje preko frekvenčnega pretvornika.

$Q = 130,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H = 21 \text{ m}$ ,  $N = 3 \times 380 \text{ V}$ ,  $P_{el} = 18,5 \text{ kW}$

Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec GRUNDFOS, tip NK 100-160/160 EUP A2-F-A-E-BAQE ali enakovredno

kpl 1,0

**9 Ročna loputa**

za vgradnjo med prirobnice, z mehкими tesnili  
za popolno tesnenje brez puščanja za  
temperaturo medija od 0.....60°C in  
obratovalni tlak do 10 bar, vključno z  
naslednjo opremo:

- dve varilni prirobnici po DIN 2632 za cev  
enakega premera

- spojni in tesnilni material

- disk lopute iz nerjavnega jekla

- ročni pogon - ročica

DN 300, NP 10

kom 5,0

DN 200, NP 10

kom 5,0

DN 125, NP 10

kom 2,0

DN 65, NP 10

kom 2,0

**10 Ročna loputa**

za vgradnjo med prirobnice, z mehкими tesnili  
za popolno tesnenje brez puščanja za  
temperaturo medija od 0.....60°C in  
obratovalni tlak do 10 bar, vključno z  
naslednjo opremo:

- dve varilni prirobnici po DIN 2632 za cev  
enakega premera

- spojni in tesnilni material

- disk lopute iz nerjavnega jekla

- ročni pogon - ročica

PREMONTAŽA OBSTOJEČE LOPUTE

DN 200, NP 10

kom 14,0

DN 150, NP 10

kom 8,0

**11 Nepovratna loputa**

z vzmetjo, za vgradnjo med prirobnice za  
temperaturo medija od 0.....60°C in  
obratovalni tlak do 10 bar, vključno s  
prirobnicama DIN 2632 za cev enakega  
premera, tesnilnim in spojnim materialom

DN 200, NP 10

kom 3,0

DN 150, NP 10

kom 4,0

**12 Regulacijski ventil**



ročni balansirni ventil prirobnice izvedbe skupaj z varilno prirobnico, dodatno funkcijo zapornega ventila in priključki za merjenje pretoka, tesnilnim in spojnim materialom.

Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec IMI TA, tip STAF ali enakovredno

DN 200, NP 16	kom	2,0
DN 125, NP 16	kom	1,0
DN 65, NP 16	kom	1,0

### 13 Čistilni kos

skupaj z varilno prirobnico, s tesnilnim in spojnim materialom

DN 300, NP 10	kom	1,0
DN 200, NP 10	kom	3,0
DN 125, NP 10	kom	1,0
DN 65, NP 10	kom	1,0

### 14 Razdelilec

razdelilnik hlajene vode dovoda oziroma povratka izdelan iz jeklene cevi DN400 po DIN 2448, z bobiranim dnom skupaj z nosilci za pritrditev na tla, antikorozijsko zaščiteno, komplet s prirobnimi priključki. Material 1.4301

DN 400, L=1,9 m, priključki 3xDN200, 1xDN300	kom	2,0
DN 400, L=3,0 m, priključki 1xDN65, 1xDN125 2xDN200, 1xDN300	kom	1,0
DN 400, L=3,0 m, priključki 4xDN150, 1xDN300	kom	1,0
DN 400, L=3,0 m, priključki 1xDN65, 1xDN125, 4xDN150, 2xDN200	kom	1,0

### 15 Hidravlični izenačevalnik

vgrajen v sistem hlajene vode izdelan iz jeklene pločevine, ustrezno antikorozijsko zaščiteno, z bobiranim dnom skupaj s prirobnimi priključki 4 x DN300, priključkoma za toplomer in temperaturno tipalo. Material 1.4301

Dimenzija: Ø 900, H=3100 mm	kpl	1,0
-----------------------------	-----	-----



**16 Kompenzator**

iz gume, prirobnice izvedbe za dušenje  
vibracij in hrupa, skupaj z varilnima  
prirobnicama, tesnilnim in spojnim materialom

DN 200, NP 10	kom	10,0
DN 150, NP 10	kom	8,0

**17 Cevne povezave**

material 1.4301, skupaj z dodatkom za razrez  
in varilnim ter zaščitnim materialom

DN 300, cev 323,9 x 3,0	m	190,0
DN 200, cev 219,1 x 2,6	m	159,0
DN 125, cev 139,7 x 2,6	m	14,0
DN 65, cev 76,1 x 2,0	m	14,0
DN 40, cev 48,3 x 2,0	m	15,0
Lok DN 300, 323,9 x 3,0	kom	49,0
Lok DN 200, 219,1 x 2,6	kom	46,0
Lok DN 125, 139,7 x 2,6	kom	8,0
Lok DN 65, 76,1 x 2,0	kom	8,0
Lok DN 40, 48,3 x 2,0	kom	12,0
R - 329,9 x 219,1 x 3,0	kom	5,0
R - 329,9 x 168,3 x 3,0	kom	4,0
R - 219,1 x 139,4 x 2,6	kom	8,0
R - 219,1 x 114,3 x 2,6	kom	8,0
R - 168,3 x 88,9 x 2,6	kom	8,0
Prirobnica DN 200 219,1 x 2,6	kom	32,0
Prirobnica DN 125 139,7 x 2,5	kom	5,0
Prirobnica DN 100 114,3 x 2,5	kom	5,0

**18 Izpustno / polnilno mesto**

izdelano iz krogelnega ventila, varilnega  
nastavka v dolžini 10 cm, material 1.4301.  
Tlačna stopnja armature NP16

DN 25 - 33,7 x 2,6	kom	16,0
--------------------	-----	------



19 **Odzračevanje**

odzračevalni lončki izdelani iz jeklene cevi,  
material 1.4301, volumna 3,0 L, komplet z  
obešalnim materialom, izpustno cevjo 1/2" l=6  
m material 1.4301, zaporno armaturo ter  
antikorozijsko zaščito.

kom 12,0

Zbirni lijak, širine 800 mm, izdelan iz jeklene  
pločevine, komplet z odvodno cevjo DN50  
L=6 m in sifonom.

kom 1,0

20 **Cevne podpore**

izdelane standardiziranih jeklenih profilov  
UNP 65, komplet z AKZ zaščito in pritrdilnim  
materialom

kg 720,0

ceвне objemke, s pritrjenim gumijastim  
vložkom, kot npr. proizvod HILTI, tip MP-PI ali  
enakovredno, komplet z obešalnim in  
pritrdilnim materialom za dimenzijo cevi:

DN400	kom	12,0
DN300	kom	18,0
DN200	kom	32,0
DN125	kom	6,0
DN65	kom	6,0

Ležišče za inox cev DN300, izdelano iz  
pločevine istega materiala - jekleni inox trak  
40 x 250 x 3 mm

kom 45,0

21 **Termometer**

Bimetalni termometer kot npr. proizvod JAKO  
ali enakovredno, z zaščitno tulko 1/2", dolžine  
100 mm, fi 100 mm, komplet z varilnim  
nastavkom in tesnilnim materialom

merno območje 0-60 °C

kom 14,0

22 **Manometer**

s krogelnim ventilom in umirjevalno cevjo 1/2"  
material 1.4301, kot npr. proizvod JAKO, fi  
100 mm, komplet s tesnilnim materialom

merno območje 0-6 bar

kom 6,0



**23 Izolacija**

toplotna izolacija cevi za hladno vodo,  
samougasljiva parozaporna izdelana iz  
elastomera z majhno celično strukturo  
(koeficient toplotne prevodnosti  $<0,038$   
W/m<sup>2</sup>K) vključno s spojnimi trakovi, dodatkom  
za razrez in lepilom

Debelina izolacija 25 mm	m <sup>2</sup>	49,0
Debelina izolacije 2 x 25 mm	m <sup>2</sup>	78,0
Debelina izolacije 32 mm	m <sup>2</sup>	135,0

**24 Polnjenje sistema**

pred polnjenjem sistema se celotni sistem  
temeljito izpere, očistijo se filtrirne in  
varnostne armature. Sistem se polni ob  
prisotnosti upravljalca, ki zagotovi  
odzračevanje sistema.

kpl	1,0
-----	-----

**25 Napisne ploščice**

za označevanje armatur in cevovodov,  
velikosti cca 30 x 150 mm; velikost črk 25mm.  
Napisne ploščice so samolepilne in  
plastificirane.

kos	44
-----	----

**26 Zaključna dela**

Tlačni preizkusi , nastavitev obratovalnih  
parametrov in sodelovanje pri zagonu.  
Zagoni posamezne opreme s strani  
pooblaščenih serviserjev:

kpl	1
-----	---

Hladilni agregat

kom	1
-----	---

Hladilni stolp

kom	2
-----	---

Obtočne črpalke

kom	9
-----	---

Predaja postrojenja naročniku z vključenim  
enkratnim izobraževanjem

kom	1
-----	---



ENERGO

CONSULTING d. o. o.

Podjetje za inženiring, storitve in proizvodnjo

Gospodsvetska cesta 86

SI – 2000 Maribor

SLOVENIJA

## <sup>27</sup> *Poizkusno obratovanje*

Izvajalec opravi poizkusno obratovanje v ekstremnih vremenskih razmerah za hlajenje, spremlja meritve, opravi morebitno korekcijo nastavitev ter izda poročilo o doseženih rezultatih.

kpl      1





## PRIPRAVA VODE

### <sup>1</sup> *Mehčalna naprava*

avtomatski dvojni ionski mehčalec vode, z volumetričnim mikroprocesorskim krmilnikom, večpotnim ventilom z distributorjem, tripotnim izstopnim ventilom, tripotnim preklopnim solnim ventilom, solnikom, smolo močno kislega ionskega izmenjevalca, svečnim filtrom, pipico za vzorčenje, mešalnim ventilom in impulznim vodomermom. S tabletirano soljo mase 25kg. Vključno s povezavo na CNS. Skupaj dobava, postavitve in vezava ter zagon naprave.

Podatki za prenos na CNS:

- stanje delovanja vklop/izklop
- napaka

Tehnične karakteristike naprave:

Dimenzije naprave: 1900x700x2000 mm

Volumen ionske smole: 2 x 112,5 l

Volumen tlačne posode: 2 x 140 l

Volumen solnika: 200 l

Poraba tabletirane soli: 16,9 – 27 kg/reg

Pretok: 0,5 – 5, 0 m<sup>3</sup>/h

Kapaciteta: 61,9 – 70,3 mol/reg

Priključki vstop/izstop: DN32

Delovni tlak: 2,5 – 6 bar

Delovna temperatura: do 40°C

El. priključek: 220V/50Hz

Ustrezna proizvod: kot npr. proizvajalec MAK-CMC, tip MINOM 5D-132, ali enakovredno

kpl 1,0

### <sup>2</sup> *Volumetrični merilec pretoka*

za varovanje in preprečevanje suhega teka črpalk hladilnih stolpov in nadzor nad porabo hladilne vode. Za hladno vodo do 30°C, PN16, DN20, nazivni pretok 2,5m<sup>3</sup>/h, navojni priključek 1". Merilec naj ima impulzni izhod za prenos podatka na obstoječ CNS, vključno s povezavo na CNS, s tesnilnim in pritrdilnim materialom

Podatki za prenos na CNS:

- minimalni pretok - izklop črpalke stolpa, alarm



ENERGO

CONSULTING d. o. o.

Podjetje za inženiring, storitve in proizvodnjo

Gospodsvetska cesta 86

SI – 2000 Maribor

SLOVENIJA

Ustrezna proizvod: kot npr. proizvajalec Itron,  
tip Aquadis + Q3 = 2,5, R160, DN20, 190mm  
30°C TSN z brisalcem HF1L, ali enakovredno

kpl 2,0

**3 Cevne povezave**

material 1.4301, skupaj z dodatkom za razrez  
in varilnim ter zaščitnim materialom

DN 50, cev 60,3 x 2,0

m 7,0

DN 32, cev 42,4 x 2,0

m 4,0

Lok DN 50, 60,3 x 2,0

kom 8,0

R - 60,3 x 42,4 x 2,0

kom 2,0

Previjalo R2"

kom 2,0

povezava na obstoječ sistem

kpl 1,0

**4 Krogelni ventil**

ročni krogelni ventil navojne izvedbe, ohišje iz  
medenine, skupaj s tesnilnim in pritrdilnim  
materialom

R 2"

kom 2,0

**5 Čistilni kos**

navojne izvedbe, ohišje iz medenine, skupaj s  
tesnilnim in pritrdilnim materialom

R 2"

kom 1,0

**6 Nepovratni ventil**

navojne izvedbe, ohišje iz medenine, skupaj s  
tesnilnim in pritrdilnim materialom

R 2"

kom 2,0

**7 Manometer**

s krogelnim ventilom in umirjevalno cevjo 1/2"  
material 1.4301, kot npr. proizvod JAKO, fi  
100 mm, komplet s tesnilnim materialom  
merno območje 0-6 bar

kom 1,0



- 8 ***Prestavitev naprave za odsoljevanje***  
prestavitev obstoječe naprave za  
odsoljevanje iz trenutne lokacije v prostor  
postrojenja priprave vode za hladilne stolpe,  
skupaj z demontažo in odklopom naprave na  
obstoječi lokaciji, ter postavitve in vezave na  
novi lokaciji

kpl 1,0

#### DEMONTAŽNA DELA

- 1 ***Hladilni agregat Thermofriz***

Odklop, demontaža in zajem hladiva z izdajo  
potrdila s strani pooblaščenega podjetja.  
Agregat, vključno z vso ostalo pripadajočo  
strojno in elektro opremo se iznese iz stavbe  
skozi hodnik in vnosno odprtino. Odvoz na  
najbližjo deponijo. Skupaj z izdajo potrdila o  
zajemu ozonu škodljivih snovi. Ocenjena  
masa 7.000 kg

kpl 1,0

- 2 ***Hladilni stolp Baltimore***

Odklop in demontaža hladilnega stolpa, z vso  
ostalo pripadajočo strojno in elektro opremo.  
Odvoz na najbližjo deponijo. Ocenjena masa  
3.000 kg

kpl 2,0

- 3 ***Cevovodi***

demontaža in razrez postrojenja črpališča in  
hladilne strojnice (izolacija, cevi, črpalke,  
obešala, razdelilci s podporno konstrukcijo,  
armature, podpore), komplet s praznjenjem  
sistema. Vsa odstranjena oprema in odpadni  
material se iznese iz podpostaje ter  
transportira na najbližjo deponijo. Ohranijo se  
zaporne armature iz črpališča hlajenje vode  
za potrebe rekonstrukcije. Ocenjena masa  
5.000 kg

kpl 1,0



## 3.2 II. Faza

### 3.2.1 Strojna dela

Poz.	Opis postavke	Enota	Količina
------	---------------	-------	----------

1

#### ***Hladilni agregat***

Serijski vodno hlajen agregat za pripravo hlajene vode, delujoč z visoko energetske učinkovitosti hladilnim sredstvom R-1234ze. Nosilna konstrukcija izdelana iz kvalitetnih jeklenih profilov z ustrezno antikorozijsko zaščito in zaključnim opleskom. Vijačni kompresorski sklop z dvostopenjsko regulacijo 50 in 100%. Skupaj z elektro krmilno omaro z vgrajenim DDC krmilnikom za krmiljenje, regulacijo in nadzor ter varovanje in povezavo na centralni nadzorni sistem skupaj z modulom za povezavo (ModBUS). Minimalni prikazani podatki za CNS:

- stanje delovanja vklop/izklop, delovanje (ure), zagon
- alarmi in opis vrste alarma
- prikaz nastavljenih vrednosti temp. hladne vode
- prikaz stopnje obremenitve: el.tok po fazah
- trenutna temp.hladne vode vstop/izstop
- trenutna temp. in tlak uparjanja hladiva
- trenutna temp.hladilne vode vstop/izstop
- trenutna temp. in tlak kondenzacije hladiva
- pretok hladne vode
- pretok hladilne vode

#### Tehnične karakteristike

Hlajeni medij	mehčana voda
Hladilni medij	mehčana voda
Hladilna moč	Q=975,7kW
Vstopna temperatura hladilnega medija	t <sub>1</sub> =40 °C
Izstopna temperatura hladilnega medija	t <sub>2</sub> =45 °C
Vstopna temperatura hlajenega medija	t <sub>3</sub> =12 °C
Izstopna temperatura hlajenega medija	t <sub>4</sub> =7 °C



Pretok hladilnega medija	$V_1=58,4$ l/s		
Pretok hlajenega medija	$V_2=46,6$ l/s		
Padec tlaka hladilnega medija (kondenzator)	$\Delta p_1=34,9$ kPa		
Padec tlaka hlajenega medija (uparjanik)	$\Delta p_2=37,9$ kPa		
Število hladilnih tokokrogov	$n=2$		
Količina hladiva R-1234ze	$Thl= 235$ kg $U=400$ V/50		
Električni priklop	Hz		
Dolžina	$L= 4730$ mm		
Širina	$B= 1238$ mm		
Višina	$H= 2051$ mm		
Transportna teža	$G= 7015$ kg		
Obratovalna teža	$G= 7875$ kg		
Šumnost na oddaljenosti 1 m in pri 100% obrmenitvi	85 dB(A)		
Montaža na obstoječ temelj z antivibracijsko podlogo			
Antivibracijski cevni priključki DN 200			
Ustreza proizvod: kot npr. proizvajalec CARRIER, tip 30XW-PZE1101A ali enakovredno		kpl	1,0

## 2 Ročna loputa

za vgradnjo med prirobnice, z mehкими tesnili za popolno tesnjenje brez puščanja za temperaturo medija od 0.....60°C in obratovalni tlak do 10 bar, vključno z naslednjo opremo:

- dve varilni prirobnici po DIN 2632 za cev enakega premera
  - spojni in tesnilni material
  - disk lopute iz nerjavnega jekla
  - ročni pogon - ročica
- DN 200, NP 10

kom 3,0

## 3 Ročna loputa

za vgradnjo med prirobnice, z mehкими tesnili za popolno tesnjenje brez puščanja za temperaturo medija od 0.....60°C in obratovalni tlak do 10 bar, vključno z naslednjo opremo:



- dve varilni prirobnici po DIN 2632 za cev  
enakega premera

- spojni in tesnilni material
- disk lopute iz nerjavnega jekla
- ročni pogon - ročica

#### PREMONTAŽA OBSTOJEČE LOPUTE

DN 200, NP 10 kom 2,0

#### 4 Cevne povezave

material 1.4301, skupaj z dodatkom za razrez in  
varilnim ter zaščitnim materialom

DN 200, cev 219,1 x 2,6 m 16,0

Lok DN 200, 219,1 x 2,6 kom 6,0

R - 219,1 x 139,4 x 2,6 kom 2,0

R - 219,1 x 114,3 x 2,6 kom 2,0

Prirobnica DN 200 219,1 x 2,6 kom 3,0

Prirobnica DN 125 139,7 x 2,5 kom 1,0

Prirobnica DN 100 114,3 x 2,5 kom 0,0

#### 5 Regulacijski ventil

ročni balansirni ventil prirobnične izvedbe skupaj z  
varilno prirobnico, dodatno funkcijo zapornega  
ventila in priključki za merjenje pretoka, tesnilnim  
in spojnim materialom. Popravilo izolacije na  
mestu vgradnje regulacijskega ventila. Meritve in  
nastavitve projektnih količin.

Ustreza proizvod: proizvajalec IMI TA, tip STAF  
ali enakovredno

DN 80, NP 16 kom 5,0

DN 65, NP 16 kom 16,0

ročni balansirni ventil navojne izvedbe skupaj z  
dodatno funkcijo zapornega ventila in priključki za  
merjenje pretoka, tesnilnim in spojnim materialom.  
Popravilo izolacije na mestu vgradnje  
regulacijskega ventila. Meritve in nastavitve  
projektnih količin.

Ustreza proizvod: proizvajalec IMI TA, tip  
STAD ali enakovredno

DN 50, NP 16 kom 3,0

DN 40, NP 16 kom 2,0

DN 32, NP 16 kom 1,0

**6 Izpustno / polnilno mesto**

izdelano iz krogelnega ventila, varilnega nastavka  
v dolžini 10 cm, material 1.4301. Tlačna stopnja  
armature NP16  
DN 25 - 33,7 x 2,6

kom 2,0

**7 Odzračevanje**

odzračevalni lončki izdelani iz jeklene cevi,  
material 1.4301, volumna 3,0 L, komplet z  
obešalnim materialom, izpustno cevjo 1/2" l=6 m  
material 1.4301, zaporno armaturo ter  
antikorozijsko zaščito.

kom 2,0

**8 Cevne podpore**

izdelane standardiziranih jeklenih profilov UNP  
65, komplet z AKZ zaščito in pritrdilnim  
materialom

kg 10,0

cevne objemke, s pritrjenim gumijastim vložkom,  
proizvod HILTI, tip MP-PI, ali enakovredno,  
komplet z obešalnim in pritrdilnim materialom za  
dimenzijo cevi:  
DN200

kom 42,0

**9 Izolacija**

toplotna izolacija cevi za hladno vodo,  
samougasljiva parozaporna izdelana iz elastomera  
z majhno celično strukturo (koeficient toplotne  
prevodnosti <0,038 W/m<sup>2</sup>K) vključno s spojnimi  
trakovi, dodatkom za razrez in lepilom

Debelina izolacija 25 mm

m<sup>2</sup> 12,0

**10 Polnjenje sistema**

pred polnjenjem sistema se sistem lokalno  
temeljito izpere, očistijo se filtrirne in varnostne  
armature. Sistem se polni ob prisotnosti  
upravljalca.

kpl 1,0

**11 Napisne ploščice**

za označevanje armatur in cevovodov, velikosti cca  
30 x 150 mm; velikost črk 25mm. Napisne ploščice  
so samolepilne in plastificirane.

kos 10



## 12 *Zaključna dela*

Zavarovanje gradbišča in transportnih poti v času izvajanja del

kpl 1

Grobo čiščenje delovišča in transportnih poti po opravljenih delih oziroma transportih (parcialno)

kpl 1

Tlačni preizkusi , nastavitev obratovalnih parametrov in sodelovanje pri zagonu.

kpl 1

Zagoni posamezne opreme s strani pooblaščenih serviserjev:

Hladilni agregat

kom 1

Hladilni stolp

kom 1

Obtočne črpalke

kom 1

## 13 *Poizkusno obratovanje*

Izvajalec opravi poizkusno obratovanje v ekstremnih vremenskih razmerah za hlajenje, spremlja meritve, opravi morebitno korekcijo nastavitvev ter izda poročilo o doseženih rezultatih.

kpl 1

## 14 *Dokumentacija*

Projektna dokumentacija faze PID, tehnična dokumentacija z garancijskimi listi in navodili ter stenska shema hladilne strojnice in črpališča

kpl 1

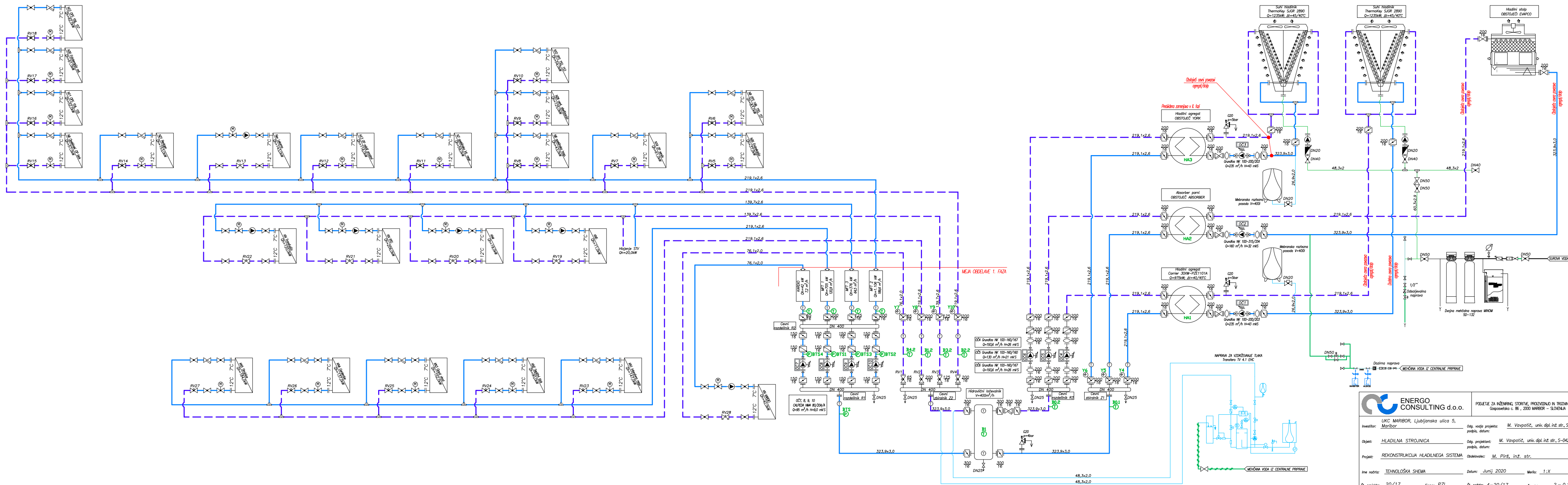
### DEMONTAŽNA DELA

#### 1 *Hladilni agregat York*

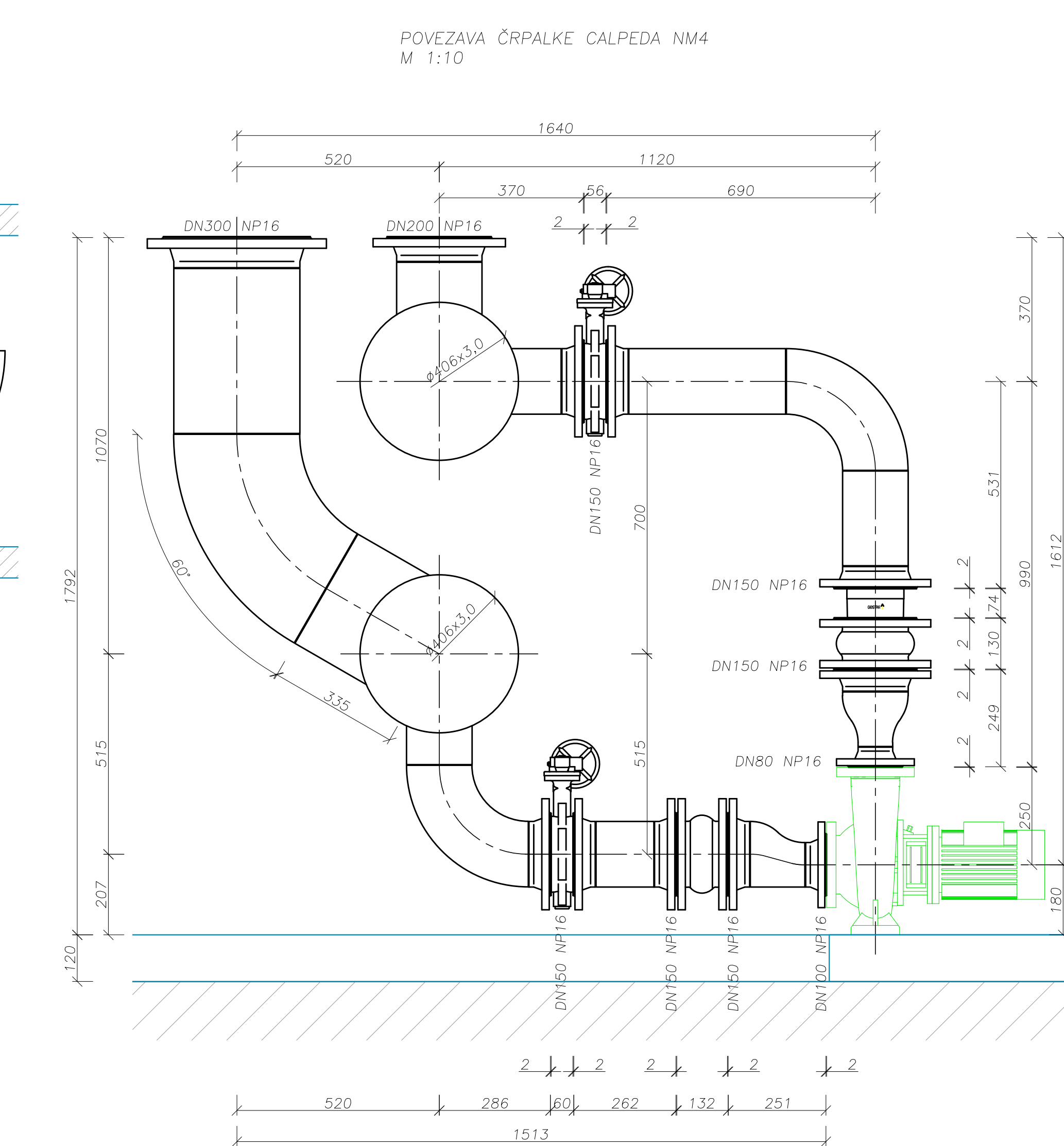
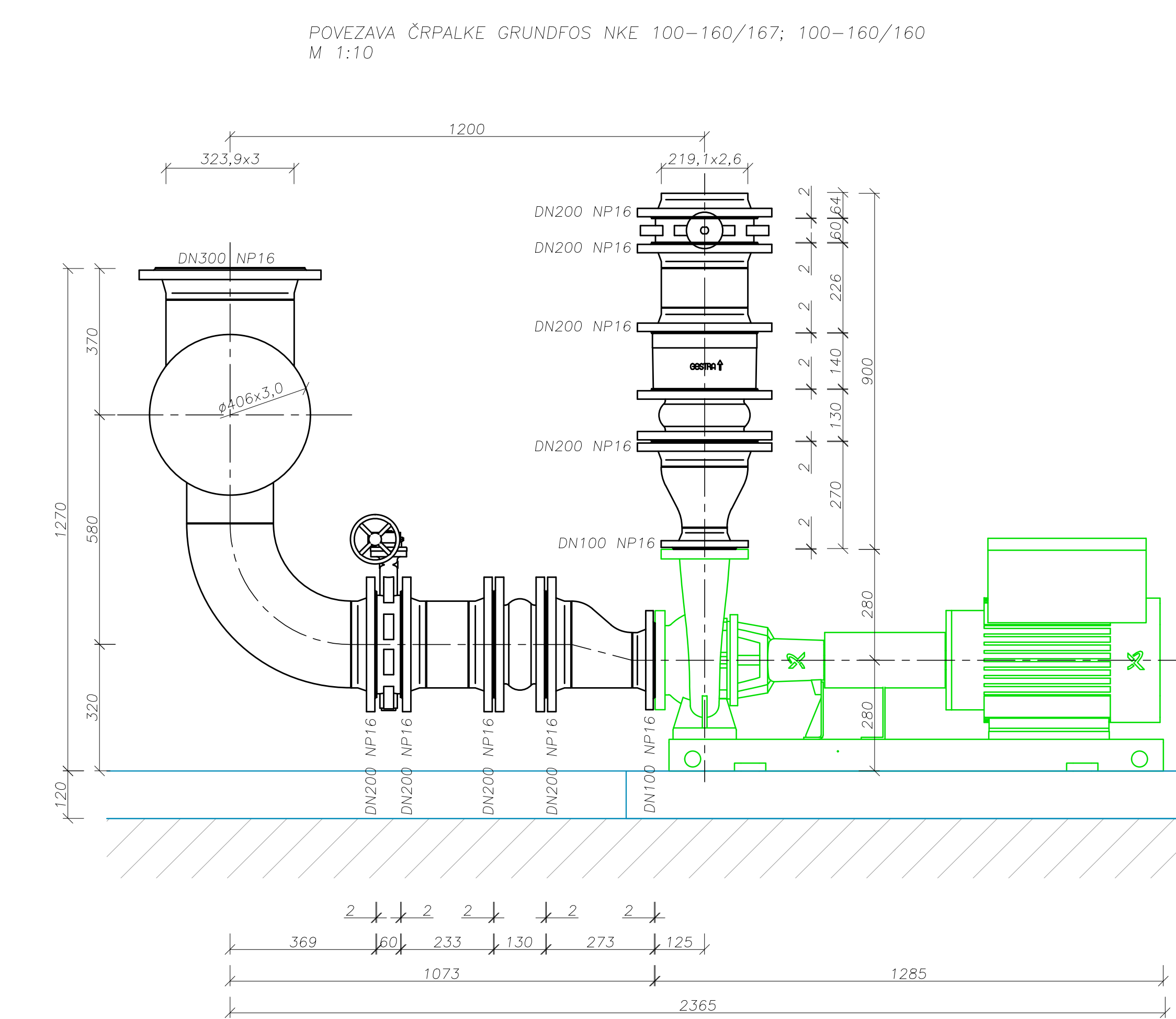
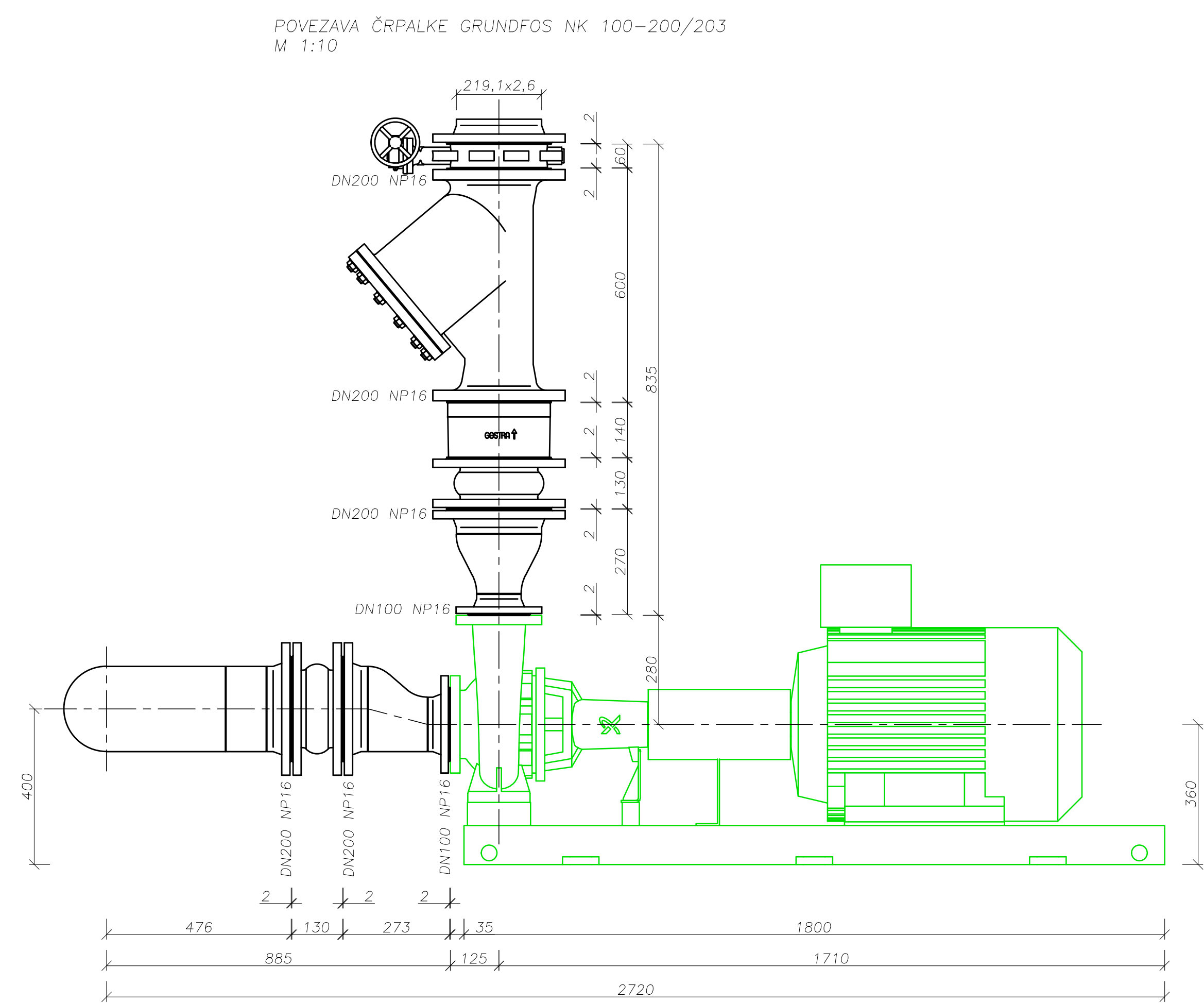
odklop, demontaža in zajem hladiva z izdajo potrdila s strani pooblaščenega podjetja. Agregat se iznese iz stavbe skozi hodnik in vnosno odprtino. Odvoz na najbližjo deponijo. Skupaj z izdajo potrdila o zajemu ozonu škodljivih snovi. Ocenjena masa 7.000 kg


kpl 1,0





<b>ENERGO CONSULTING d.o.o.</b> Ulica Maribor, Ljubljanska ulica 5, Maribor		PODJETJE ZA INŽENJERSKE STORITVE, PROJEKCIJO IN TRGOVINO d.o.o. Družinska c. 86, 2000 MARIBOR - SLOVENIJA	
Investitor:	UKC MARIBOR	Obj. vodja projekta:	M. Vozpotic, univ. dipl. inž. str. S-0420
Objekt:	HLADILNA STROJNICA	Obj. projektant:	M. Vozpotic, univ. dipl. inž. str. S-0420
Projekt:	REKONSTRUKCIJA HLADILNEGA SISTEMA	Odobritel:	M. Pirš, inž. str.
Ime nabora:	TEHNOLOŠKA SCHEMA	Datum:	Junij 2020
Sk. projekta:	20/17	Faza:	P21
		Sk. nabora:	4-20/17
		Sk. risbe:	2-0.1

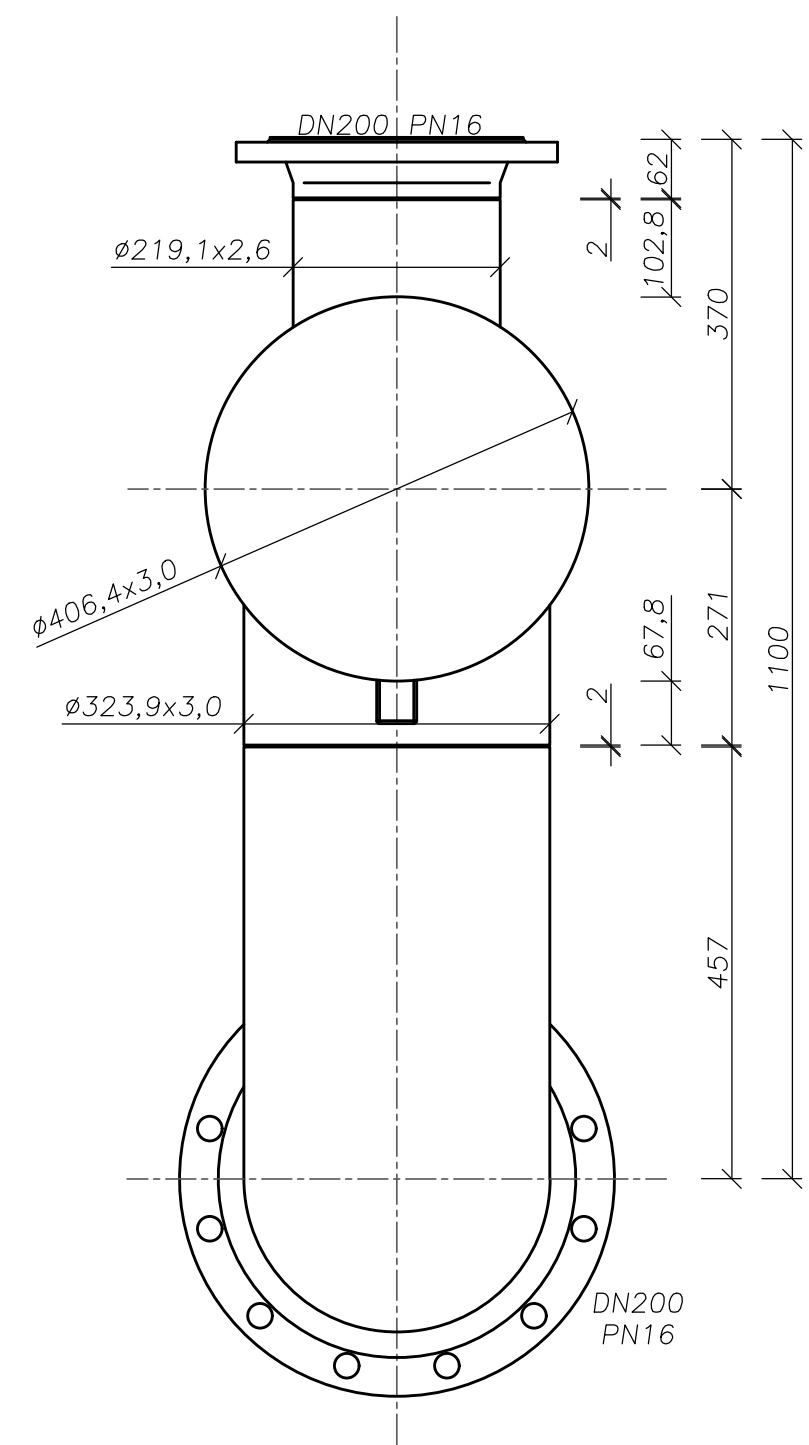
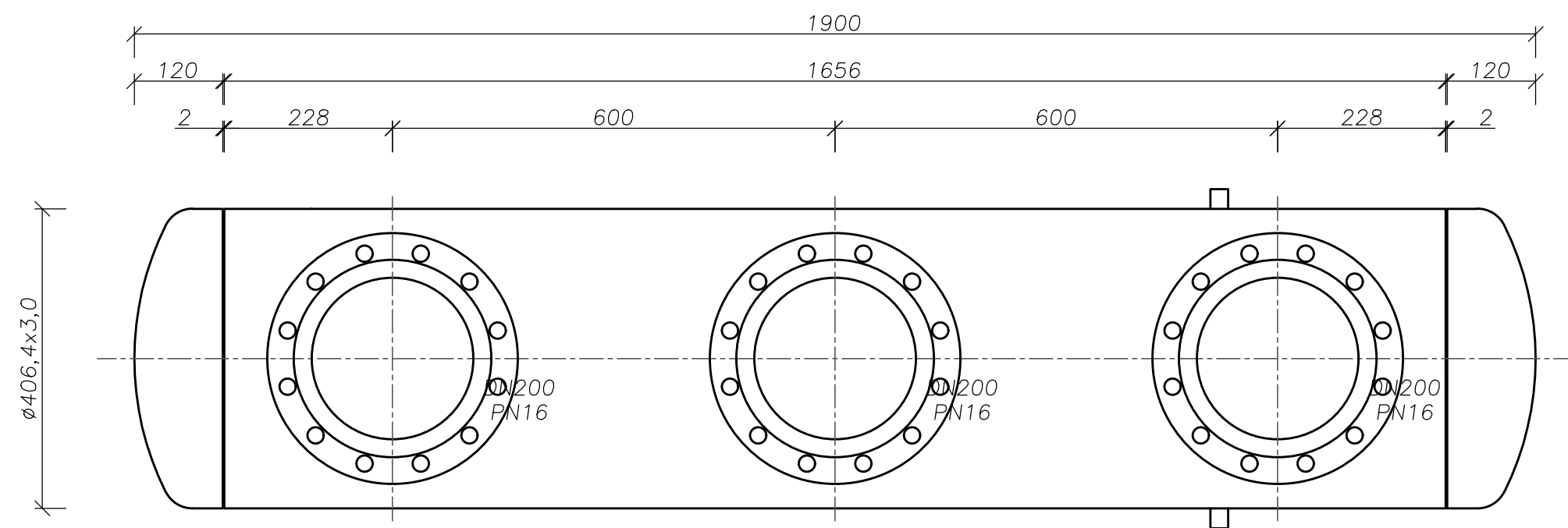
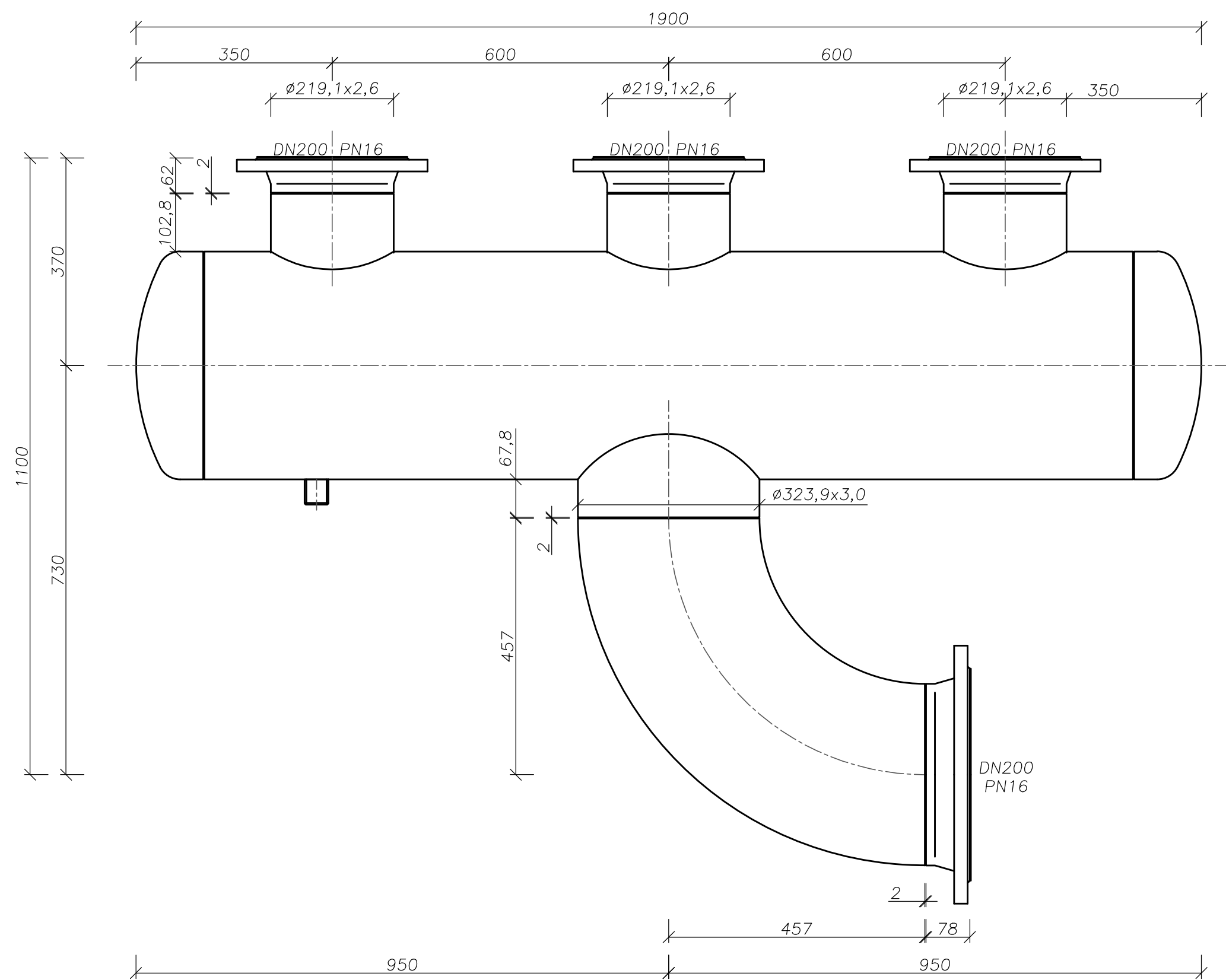



 <b>ENERGO CONSULTING d.o.o.</b>		<b>POSREJE JE ZA IZVEDBO, STAVITVE, PROJEKCIJO IN SLOJENJE d.o.o.</b> (poslovnica c. 86, 2000 MARIBOR - SLOVENIJA)	
Investor:	UKC MARIBOR, Ljubljanska ulica 5, Maribor	Obj. vodja projekta: podpis, datum:	M. Vovpotic, univ. dipl. inž. str., S-0420
Objekt:	HLADILNA STROJNICA	Obj. pripravitelj: podpis, datum:	M. Vovpotic, univ. dipl. inž. str., S-0420
Projekt:	REKONSTRUKCIJA HLADILNEGA SISTEMA	Obdelovalec:	M. Finš, inž. str.
Ime naloge:	TLORIS HLADILNA STROJNICA S ČRPALŠCEM	Datum:	junij 2020
		Merilo:	1:25
6. prilogi:	20/17, 20/18, 20/19, 20/20, 20/21, 20/22, 20/23, 20/24, 20/25, 20/26, 20/27, 20/28, 20/29, 20/30, 20/31, 20/32, 20/33, 20/34, 20/35, 20/36, 20/37, 20/38, 20/39, 20/40, 20/41, 20/42, 20/43, 20/44, 20/45, 20/46, 20/47, 20/48, 20/49, 20/50, 20/51, 20/52, 20/53, 20/54, 20/55, 20/56, 20/57, 20/58, 20/59, 20/60, 20/61, 20/62, 20/63, 20/64, 20/65, 20/66, 20/67, 20/68, 20/69, 20/70, 20/71, 20/72, 20/73, 20/74, 20/75, 20/76, 20/77, 20/78, 20/79, 20/80, 20/81, 20/82, 20/83, 20/84, 20/85, 20/86, 20/87, 20/88, 20/89, 20/90, 20/91, 20/92, 20/93, 20/94, 20/95, 20/96, 20/97, 20/98, 20/99, 20/100, 20/101, 20/102, 20/103, 20/104, 20/105, 20/106, 20/107, 20/108, 20/109, 20/110, 20/111, 20/112, 20/113, 20/114, 20/115, 20/116, 20/117, 20/118, 20/119, 20/120, 20/121, 20/122, 20/123, 20/124, 20/125, 20/126, 20/127, 20/128, 20/129, 20/130, 20/131, 20/132, 20/133, 20/134, 20/135, 20/136, 20/137, 20/138, 20/139, 20/140, 20/141, 20/142, 20/143, 20/144, 20/145, 20/146, 20/147, 20/148, 20/149, 20/150, 20/151, 20/152, 20/153, 20/154, 20/155, 20/156, 20/157, 20/158, 20/159, 20/160, 20/161, 20/162, 20/163, 20/164, 20/165, 20/166, 20/167, 20/168, 20/169, 20/170, 20/171, 20/172, 20/173, 20/174, 20/175, 20/176, 20/177, 20/178, 20/179, 20/180, 20/181, 20/182, 20/183, 20/184, 20/185, 20/186, 20/187, 20/188, 20/189, 20/190, 20/191, 20/192, 20/193, 20/194, 20/195, 20/196, 20/197, 20/198, 20/199, 20/200, 20/201, 20/202, 20/203, 20/204, 20/205, 20/206, 20/207, 20/208, 20/209, 20/210, 20/211, 20/212, 20/213, 20/214, 20/215, 20/216, 20/217, 20/218, 20/219, 20/220, 20/221, 20/222, 20/223, 20/224, 20/225, 20/226, 20/227, 20/228, 20/229, 20/230, 20/231, 20/232, 20/233, 20/234, 20/235, 20/236, 20/237, 20/238, 20/239, 20/240, 20/241, 20/242, 20/243, 20/244, 20/245, 20/246, 20/247, 20/248, 20/249, 20/250, 20/251, 20/252, 20/253, 20/254, 20/255, 20/256, 20/257, 20/258, 20/259, 20/260, 20/261, 20/262, 20/263, 20/264, 20/265, 20/266, 20/267, 20/268, 20/269, 20/270, 20/271, 20/272, 20/273, 20/274, 20/275, 20/276, 20/277, 20/278, 20/279, 20/280, 20/281, 20/282, 20/283, 20/284, 20/285, 20/286, 20/287, 20/288, 20/289, 20/290, 20/291, 20/292, 20/293, 20/294, 20/295, 20/296, 20/297, 20/298, 20/299, 20/300, 20/301, 20/302, 20/303, 20/304, 20/305, 20/306, 20/307, 20/308, 20/309, 20/310, 20/311, 20/312, 20/313, 20/314, 20/315, 20/316, 20/317, 20/318, 20/319, 20/320, 20/321, 20/322, 20/323, 20/324, 20/325, 20/326, 20/327, 20/328, 20/329, 20/330, 20/331, 20/332, 20/333, 20/334, 20/335, 20/336, 20/337, 20/338, 20/339, 20/340, 20/341, 20/342, 20/343, 20/344, 20/345, 20/346, 20/347, 20/348, 20/349, 20/350, 20/351, 20/352, 20/353, 20/354, 20/355, 20/356, 20/357, 20/358, 20/359, 20/360, 20/361, 20/362, 20/363, 20/364, 20/365, 20/366, 20/367, 20/368, 20/369, 20/370, 20/371, 20/372, 20/373, 20/374, 20/375, 20/376, 20/377, 20/378, 20/379, 20/380, 20/381, 20/382, 20/383, 20/384, 20/385, 20/386, 20/387, 20/388, 20/389, 20/390, 20/391, 20/392, 20/393, 20/394, 20/395, 20/396, 20/397, 20/398, 20/399, 20/400, 20/401, 20/402, 20/403, 20/404, 20/405, 20/406, 20/407, 20/408, 20/409, 20/410, 20/411, 20/412, 20/413, 20/414, 20/415, 20/416, 20/417, 20/418, 20/419, 20/420, 20/421, 20/422, 20/423, 20/424, 20/425, 20/426, 20/427, 20/428, 20/429, 20/430, 20/431, 20/432, 20/433, 20/434, 20/435, 20/436, 20/437, 20/438, 20/439, 20/440, 20/441, 20/442, 20/443, 20/444, 20/445, 20/446, 20/447, 20/448, 20/449, 20/450, 20/451, 20/452, 20/453, 20/454, 20/455, 20/456, 20/457, 20/458, 20/459, 20/460, 20/461, 20/462, 20/463, 20/464, 20/465, 20/466, 20/467, 20/468, 20/469, 20/470, 20/471, 20/472, 20/473, 20/474, 20/475, 20/476, 20/477, 20/478, 20/479, 20/480, 20/481, 20/482, 20/483, 20/484, 20/485, 20/486, 20/487, 20/488, 20/489, 20/490, 20/491, 20/492, 20/493, 20/494, 20/495, 20/496, 20/497, 20/498, 20/499, 20/500, 20/501, 20/502, 20/503, 20/504, 20/505, 20/506, 20/507, 20/508, 20/509, 20/510, 20/511, 20/512, 20/513, 20/514, 20/515, 20/516, 20/517, 20/518, 20/519, 20/520, 20/521, 20/522, 20/523, 20/524, 20/525, 20/526, 20/527, 20/528, 20/529, 20/530, 20/531, 20/532, 20/533, 20/534, 20/535, 20/536, 20/537, 20/538, 20/539, 20/540, 20/541, 20/542, 20/543, 20/544, 20/545, 20/546, 20/547, 20/548, 20/549, 20/550, 20/551, 20/552, 20/553, 20/554, 20/555, 20/556, 20/557, 20/558, 20/559, 20/560, 20/561, 20/562, 20/563, 20/564, 20/565, 20/566, 20/567, 20/568, 20/569, 20/570, 20/571, 20/572, 20/573, 20/574, 20/575, 20/576, 20/577, 20/578, 20/579, 20/580, 20/581, 20/582, 20/583, 20/584, 20/585, 20/586, 20/587, 20/588, 20/589, 20/590, 20/591, 20/592, 20/593, 20/594, 20/595, 20/596, 20/597, 20/598, 20/599, 20/600, 20/601, 20/602, 20/603, 20/604, 20/605, 20/606, 20/607, 20/608, 20/609, 20/610, 20/611, 20/612, 20/613, 20/614, 20/615, 20/616, 20/617, 20/618, 20/619, 20/620, 20/621, 20/622, 20/623, 20/624, 20/625, 20/626, 20/627, 20/628, 20/629, 20/630, 20/631, 20/632, 20/633, 20/634, 20/635, 20/636, 20/637, 20/638, 20/639, 20/640, 20/641, 20/642, 20/643, 20/644, 20/645, 20/646, 20/647, 20/648, 20/649, 20/650, 20/651, 20/652, 20/653, 20/654, 20/655, 20/656, 20/657, 20/658, 20/659, 20/660, 20/661, 20/662, 20/663, 20/664, 20/665, 20/666, 20/667, 20/668, 20/669, 20/670, 20/671, 20/672, 20/673, 20/674, 20/675, 20/676, 20/677, 20/678, 20/679, 20/680, 20/681, 20/682, 20/683, 20/684, 20/685, 20/686, 20/687, 20/688, 20/689, 20/690, 20/691, 20/692, 20/693, 20/694, 20/695, 20/696, 20/697, 20/698, 20/699, 20/700, 20/701, 20/702, 20/703, 20/704, 20/705, 20/706, 20/707, 20/708, 20/709, 20/710, 20/711, 20/712, 20/713, 20/714, 20/715, 20/716, 20/717, 20/718, 20/719, 20/720, 20/721, 20/722, 20/723, 20/724, 20/725, 20/726, 20/727, 20/728, 20/729, 20/730, 20/731, 20/732, 20/733, 20/734, 20/735, 20/736, 20/737, 20/738, 20/739, 20/740, 20/741, 20/742, 20/743, 20/744, 20/745, 20/746, 20/747, 20/748, 20/749, 20/750, 20/751, 20/752, 20/753, 20/754, 20/755, 20/756, 20/757, 20/758, 20/759, 20/760, 20/761, 20/762, 20/763, 20/764, 20/765, 20/766, 20/767, 20/768, 20/769, 20/770, 20/771, 20/772, 20/773, 20/774, 20/775, 20/776, 20/777, 20/778, 20/779, 20/780, 20/781, 20/782, 20/783, 20/784, 20/785, 20/786, 20/787, 20/788, 20/789, 20/790, 20/791, 20/792, 20/793, 20/794, 20/795, 20/796, 20/797, 20/798, 20/799, 20/800, 20/801, 20/802, 20/803, 20/804, 20/805, 20/806, 20/807, 20/808, 20/809, 20/810, 20/811, 20/812, 20/813, 20/814, 20/815, 20/816, 20/817, 20/818, 20/819, 20/820, 20/821, 20/822, 20/823, 20/824, 20/825, 20/826, 20/827, 20/828, 20/829, 20/830, 20/831, 20/832, 20/833, 20/834, 20/835, 20/836, 20/837, 20/838, 20/839, 20/840, 20/841, 20/842, 20/843, 20/844, 20/845, 20/846, 20/847, 20/848, 20/849, 20/850, 20/851, 20/852, 20/853, 20/854, 20/855, 20/856, 20/857, 20/858, 20/859, 20/860, 20/861, 20/862, 20/863, 20/864, 20/865, 20/866, 20/867, 20/868, 20/869, 20/870, 20/871, 20/872, 20/873, 20/874, 20/875, 20/876, 20/877, 20/878, 20/879, 20/880, 20/881, 20/882, 20/883, 20/884, 20/885, 20/886, 20/887, 20/888, 20/889, 20/890, 20/891, 20/892, 20/893, 20/894, 20/895, 20/896, 20/897, 20/898, 20/899, 20/900, 20/901, 20/902, 20/903, 20/904, 20/905, 20/906, 20/907, 20/908, 20/909, 20/910, 20/911, 20/912, 20/913, 20/914, 20/915, 20/916, 20/917, 20/918, 20/919, 20/920, 20/921, 20/922, 20/923, 20/924, 20/925, 20/926, 20/927, 20/928, 20/929, 20/930, 20/931, 20/932, 20/933, 20/934, 20/935, 20/936, 20/937, 20/938, 20/939, 20/940, 20/941, 20/942, 20/943, 20/944, 20/945, 20/946, 20/947, 20/948, 20/949, 20/950, 20/951, 20/952, 20/953, 20/954, 20/955, 20/956, 20/957, 20/958, 20/959, 20/960, 20/961, 20/962, 20/963, 20/964, 20/965, 20/966, 20/967, 20/968, 20/969, 20/970, 20/971, 20/972, 20/973, 20/974, 20/975, 20/976, 20/977, 20/978, 20/979, 20/980, 20/981, 20/982, 20/983, 20/984, 20/985, 20/986, 20/987, 20/988, 20/989, 20/990, 20/991, 20/992, 20/993, 20/994, 20/995, 20/996, 20/997, 20/998, 20/999, 20/1000, 20/1001, 20/1002, 20/1003, 20/1004, 20/1005, 20/1006, 20/1007, 20/1008, 20/1009, 20/1010, 20/1011, 20/1012, 20/1013, 20/1014, 20/1015, 20/1016, 20/1017, 20/1018, 20/1019, 20/1020, 20/1021, 20/1022, 20/1023, 20/1024, 20/1025, 20/1026, 20/1027, 20/1028, 20/1029, 20/1030, 20/1031, 20/1032, 20/1033, 20/1034, 20/1035, 20/1036, 20/1037, 20/1038, 20/1039, 20/1040, 20/1041, 20/1042, 20/1043, 20/1044, 20/1045, 20/1046, 20/1047, 20/1048, 20/1049, 20/1050, 20/1051, 20/1052, 20/1053, 20/1054, 20/1055, 20/1056, 20/1057, 20/1058, 20/1059, 20/1060, 20/1061, 20/1062, 20/1063, 20/1064, 20/1065, 20/1066, 20/1067, 20/1068, 20/1069, 20/1070, 20/1071, 20/1072, 20/1073, 20/1074, 20/1075, 20/1076, 20/1077, 20/1078, 20/1079, 20/1080, 20/1081, 20/1082, 20/1083, 20/1084, 20/1085, 20/1086, 20/1087, 20/1088, 20/1089, 20/1090, 20/1091, 20/1092, 20/1093, 20/1094, 20/1095, 20/1096, 20/1097, 20/1098, 20/1099, 20/1100, 20/1101, 20/1102, 20/1103, 20/1104, 20/1105, 20/1106, 20/1107, 20/1108, 20/1109, 20/1110, 20/1111, 20/1112, 20/1113, 20/1114, 20/1115, 20/1116, 20/1117, 20/1118, 20/1119, 20/1120, 20/1121, 20/1122, 20/1123, 20/1124, 20/1125, 20/1126, 20/1127, 20/1128, 20/1129, 20/1130, 20/1131, 20/1132, 20/1133, 20/1134, 20/1135, 20/1136, 20/1137, 20/1138, 20/1139, 20/1140, 20/1141, 20/1142, 20/1143, 20/1144, 20/1145, 20/1146, 20/1147, 20/1148, 20/1149, 20/1150, 20/1151, 20/1152, 20/1153, 20/1154, 20/1155, 20/1156, 20/1157, 20/1158, 20/1159, 20/1160, 20/1161, 20/1162, 20/1163, 20/1164, 20/1165, 20/1166, 20/1167, 20/1168, 20/1169, 20/1170, 20/1171, 20/1172, 20/1173, 20/1174, 20/1175, 20/1176, 20/1177, 20/1178, 20/1179, 20/1180, 20/1181, 20/1182, 20/1183, 20/1184, 20/1185, 20/1186, 20/1187, 20/1188, 20/1189, 20/1190, 20/1191, 20/1192, 20/1193, 20/1194, 20/1195, 20/1196, 20/1197, 20/1198, 20/1199, 20/1200, 20/1201, 20/1202, 20/1203, 20/1204, 20/1205, 20/1206, 20/1207, 20/1208, 20/1209, 20/1210, 20/1211, 20/1212, 20/1213, 20/1214, 20/1215, 20/1216, 20/1217, 20/1218, 20/1219, 20/1220, 20/1221, 20/1222, 20/1223, 20/1224, 20/1225, 20/1226, 20/1227, 20/1228, 20/1229, 20/1230, 20/1231, 20/1232, 20/1233, 20/1234, 20/1235, 20/1236, 20/1237, 20/1238, 20/1239, 20/1240, 20/1241, 20/1242, 20/1243, 20/1244, 20/1245, 20/1246, 20/1247, 20/1248, 20/1249, 20/1250, 20/1251, 20/1252, 20/1253, 20/1254, 20/1255, 20/1256, 20/1257, 20/1258, 20/1259, 20/1260, 20/1261, 20/1262, 20/1263, 20/1264, 20/1265, 20/1266, 20/1267, 20/1268, 20/1269, 20/1270, 20/1271, 20/1272, 20/1273, 20/1274, 20/1275, 20/1276, 20/1277, 20/1278, 20/1279, 20/1280, 20/1281, 20/1282, 20/1283, 20/1284, 20/1285, 20/1286, 20/1287, 20/1288, 20/1289, 20/1290, 20/1291, 20/1292, 20/1293, 20/1294, 20/1295, 20/1296, 20/1297, 20/1298, 20/1299, 20/1300, 20/1301, 20/1302, 20/1303, 20/1304, 20/1305, 20/1306, 20/1307, 20/1308, 20/1309, 20/1310, 20/1311, 20/1312, 20/1313, 20/1314, 20/1315, 20/1316, 20/1317, 20/1318, 20/1319, 20/1320, 20/1321, 20/1322, 20/1323, 20/1324, 20/1325, 20/1326, 20/1327, 20/1328, 20/1329, 20/1330, 20/1331, 20/1332, 20/1333, 20/1334, 20/1335, 20/1336, 20/1337, 20/1338, 20/1339, 20/1340, 20/1341, 20/1342, 20/1343, 20/1344, 20/1345, 20/1346, 20/1347, 20/1348, 20/1349, 20/1350, 20/1351, 20/1352, 20/1353, 20/1354, 20/1355, 20/1356, 20/1357, 20/1358, 20/1359, 20/1360, 20/1361, 20/1362, 20/1363, 20/1364, 20/1365, 20/1366, 20/1367, 20/1368, 20/1369, 20/1370, 20/1371, 20/1372, 20/1373, 20/1374, 20/1375, 20/1376, 20/1377, 20/1378, 20/1379, 20/1380, 20/1381, 20/1382, 20/1383, 20/1384, 20/1385, 20/1386, 20/1387, 20/1388, 20/1389, 20/1390, 20/1391, 20/1392, 20/1393, 20/1394, 20/1395, 20/1396, 20/1397, 20/1398, 20/1399, 20/1400, 20/1401, 20/1402, 20/1403, 20/1404, 20/1405, 20/1406, 20/1407, 20/1408, 20/1409, 20/1410, 20/1411, 20/1412, 20/1413, 20/1414, 20/1415, 20/1416, 20/1417, 20/1418, 20/1419, 20/1420, 20/1421, 20/1422, 20/1423, 20/1424, 20/1425, 20/1426, 20/1427, 20/1428, 20/1429, 20/1430, 20/1431, 20/1432, 20/1433, 20/1434, 20/1435, 20/1436, 20/1437, 20/1438, 20/1439, 20/1440, 20/1441, 20/1442, 20/1443, 20/1444, 20/1445, 20/1446, 20/1447, 20/1448, 20/1449, 20/1450, 20/1451, 20/1452, 20/1453, 20/1454, 20/1455, 20/1456, 20/1457, 20/1458, 20/1459, 20/1460, 20/1461, 20/1462, 20/146		

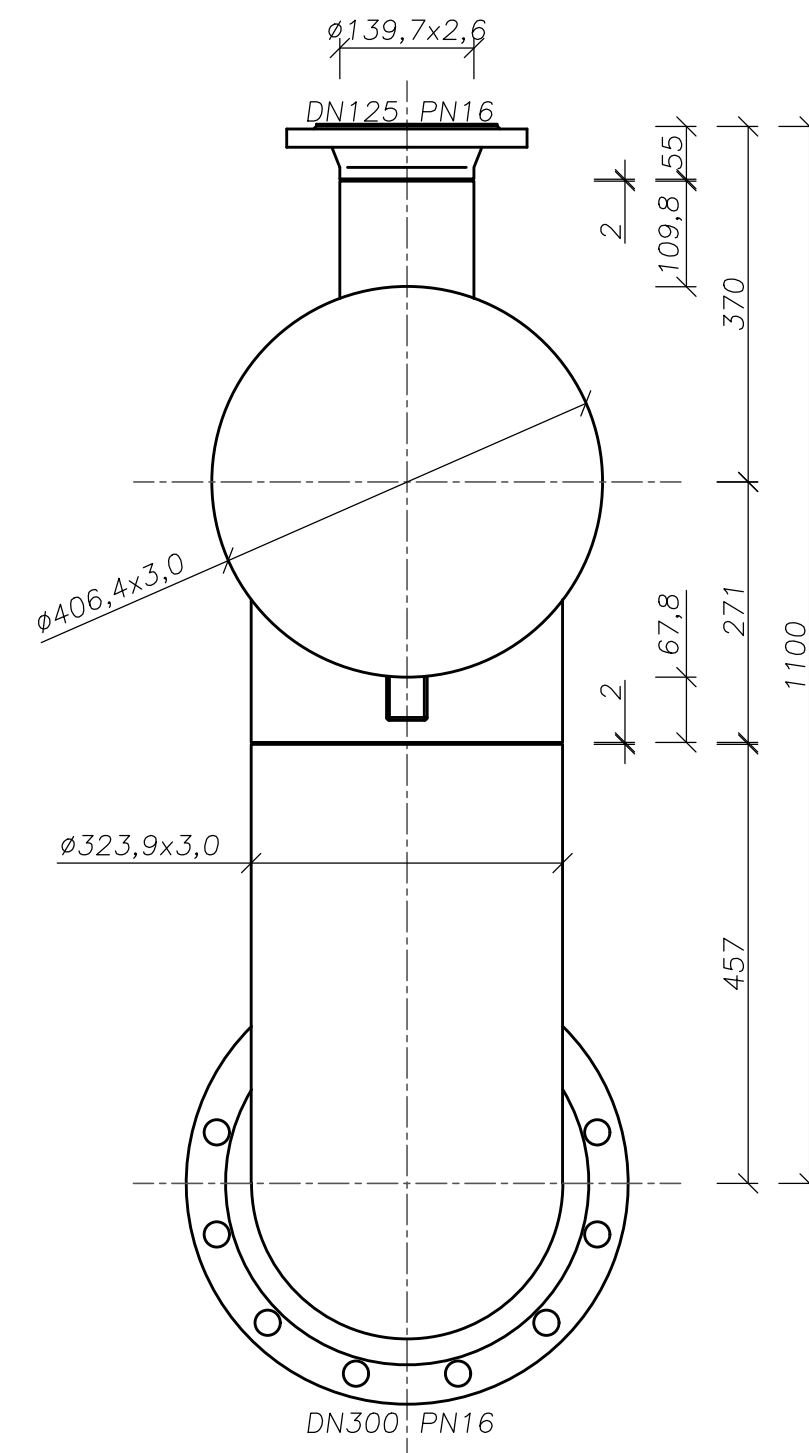
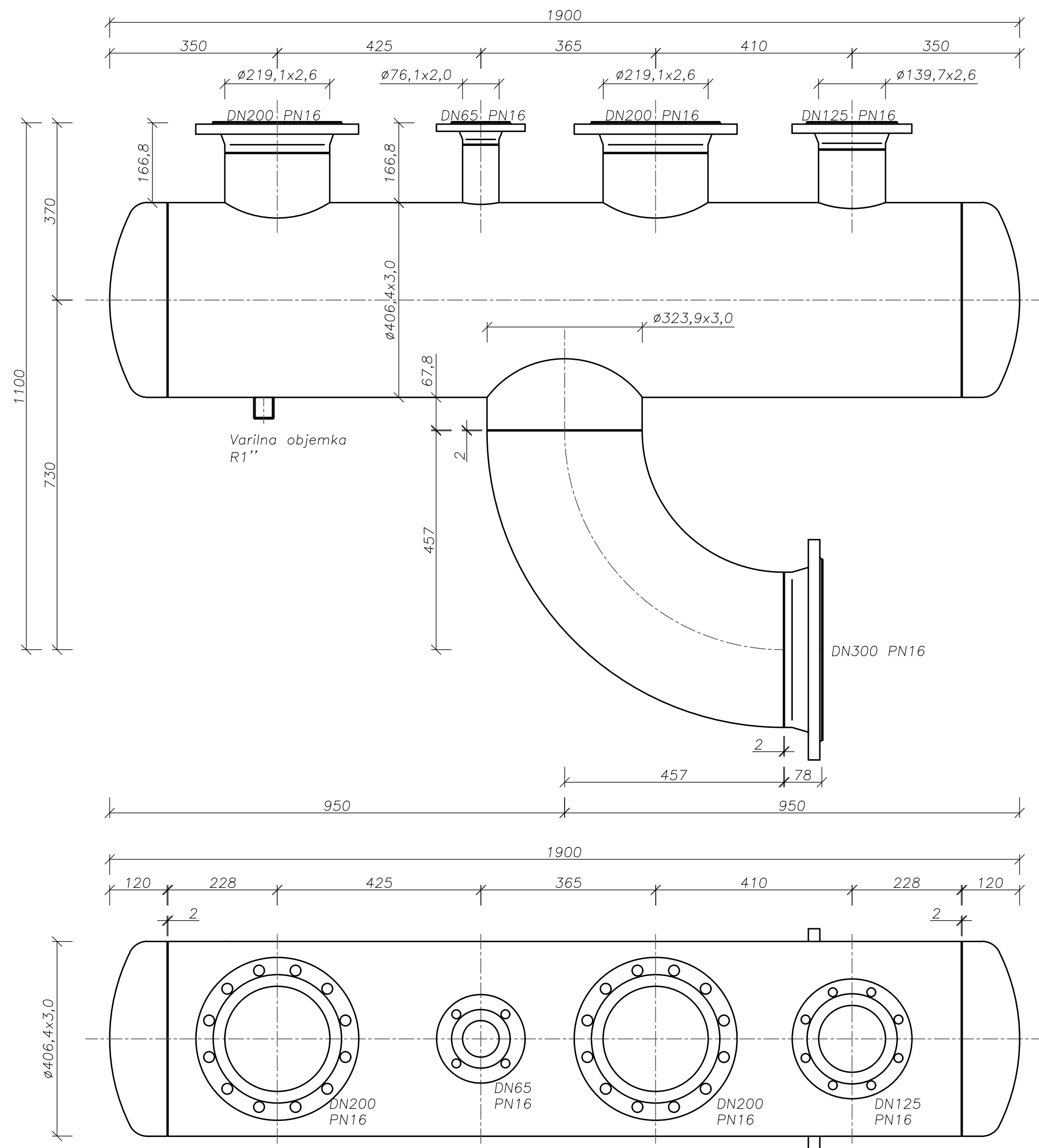






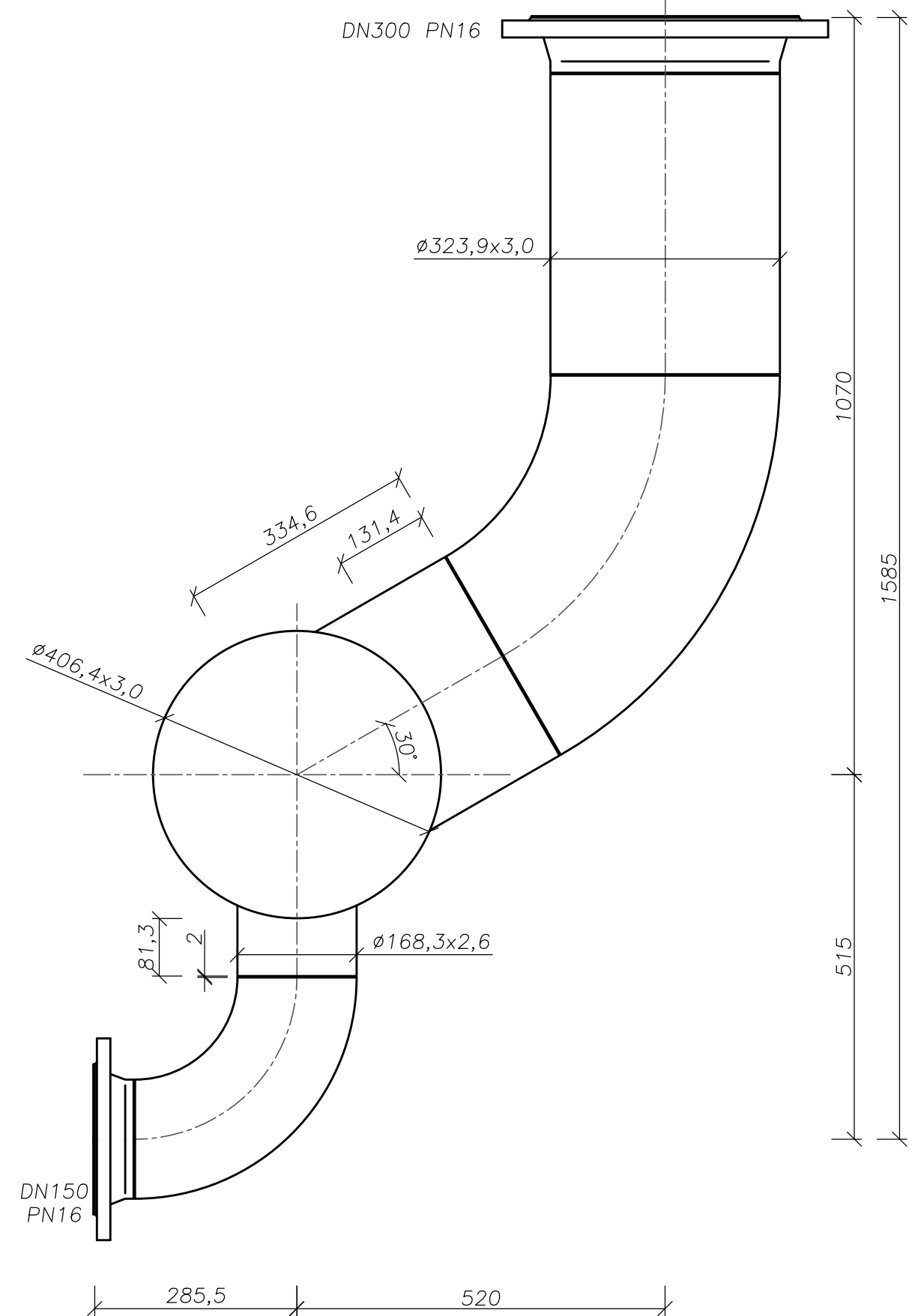
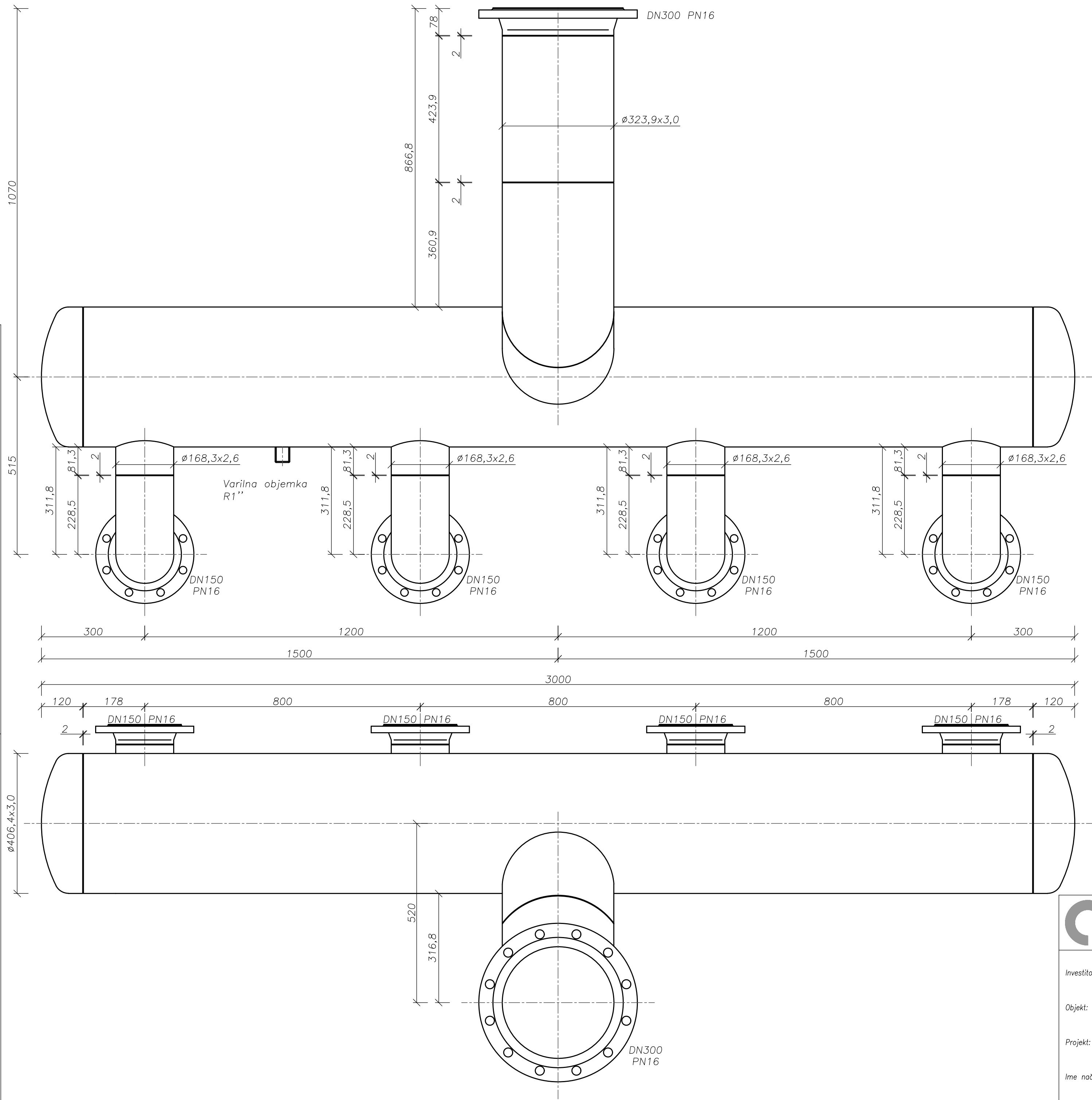



 <b>ENERGO CONSULTING d.o.o.</b>		PODJETJE ZA INŽENIRING, STORITVE, PROIZVODNJO IN TRGOVNO d.o.o. Gospodarska c. 86 , 2000 MARIBOR – SLOVENIJA	
Investitor:	UKC MARIBOR, Ljubljanska ulica 5, Maribor	Odg. vodja projekta:	M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420
Objekt:	HLADILNA STROJNICA	Odg. projektant:	M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420
Projekt:	REKONSTRUKCIJA HLADILNEGA SISTEMA	Obdelovalec:	M. Pirš, inž. str.
Ime načrta:	ZBIRALNIK Z1	Datum:	Junij 2020
Št. projekta:	20/17	Faza:	PZI
		Št. načrta:	4-20/17
		Št. risbe:	2-05



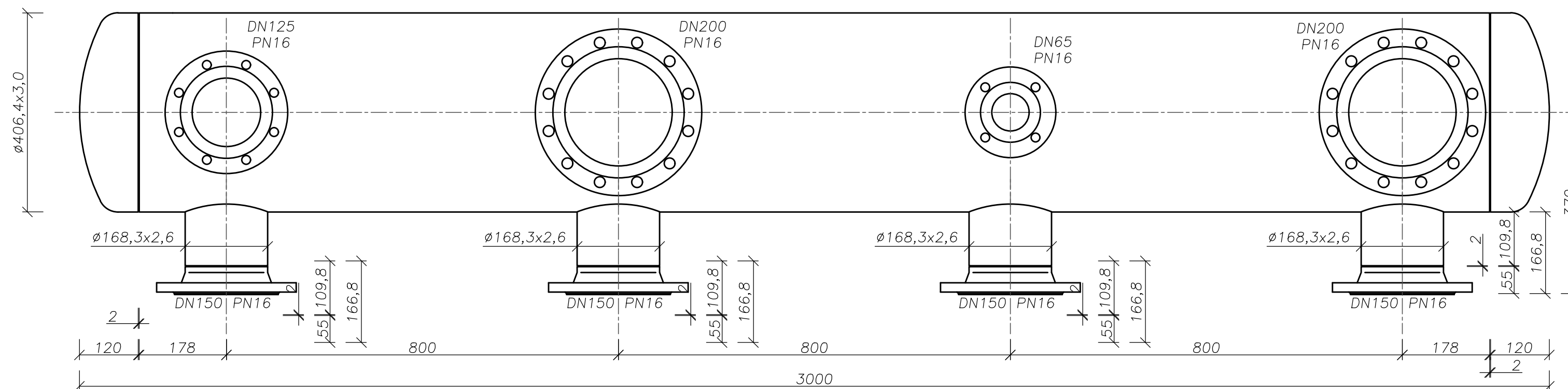
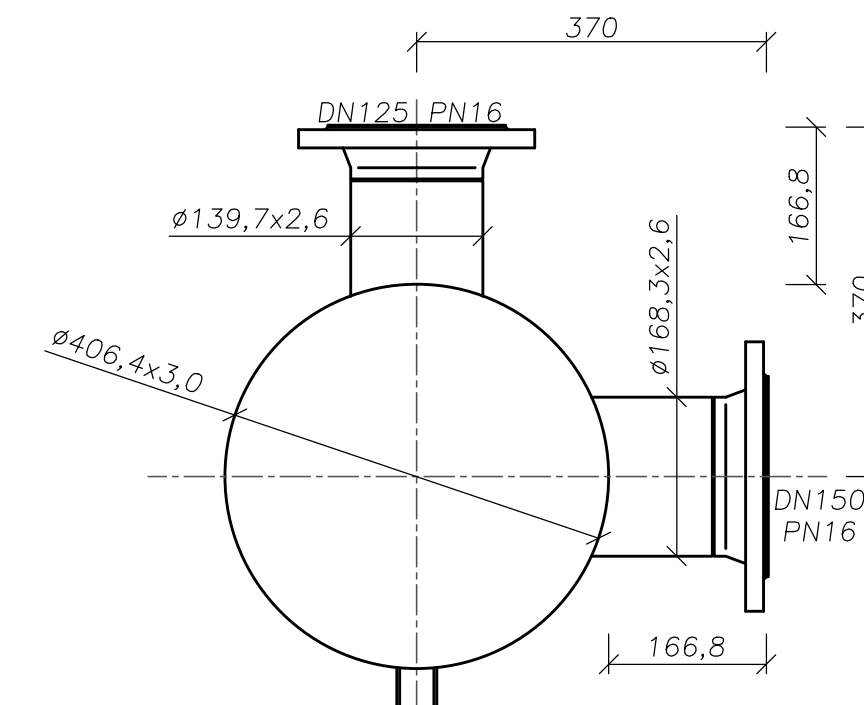
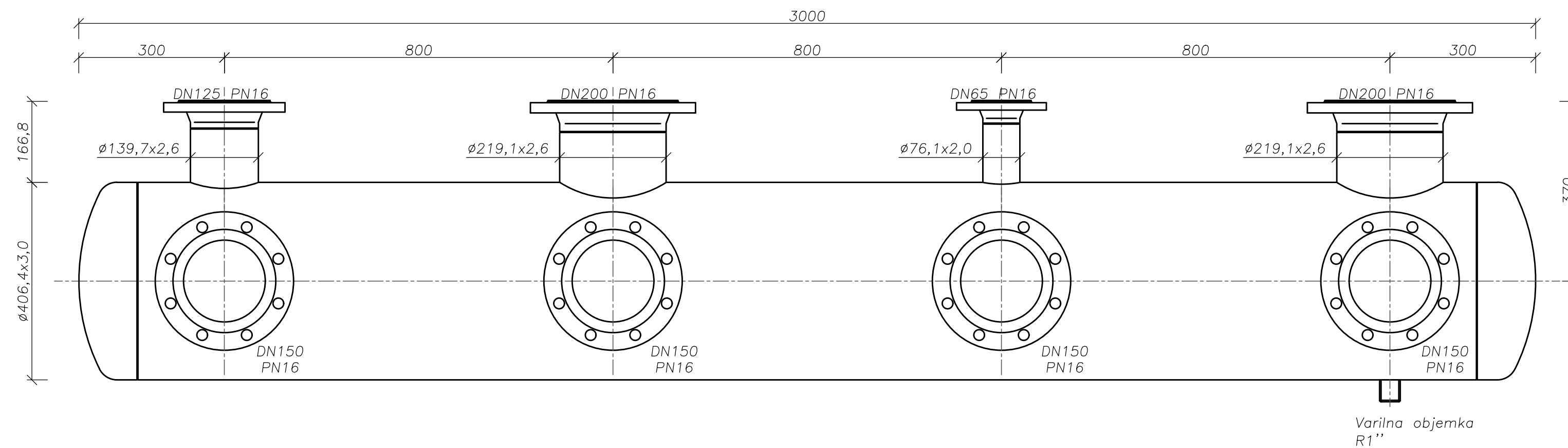
PODJETJE ZA INŽENIRING, STORITVE, PROIZVODNJO IN TRGOVINO d.o.o.  
Gospodarska c. 86, 2000 MARIBOR – SLOVENIJA


Investitor:	UKC MARIBOR, Ljubljanska ulica 5, Maribor	Odg. vodja projekta:	M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420
Objekt:	HLADILNA STROJNICA	Odg. projektant:	M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420
Projekt:	REKONSTRUKCIJA HLADILNEGA SISTEMA	Obdelovalec:	M. Pirš, inž. str.
Ime načrta:	ZBIRALNIK Z2	Datum:	Junij 2020
Št. projekta:	20/17	Faza:	PZI
Št. načrta:	4-20/17	Št. risbe:	2 - 0 6



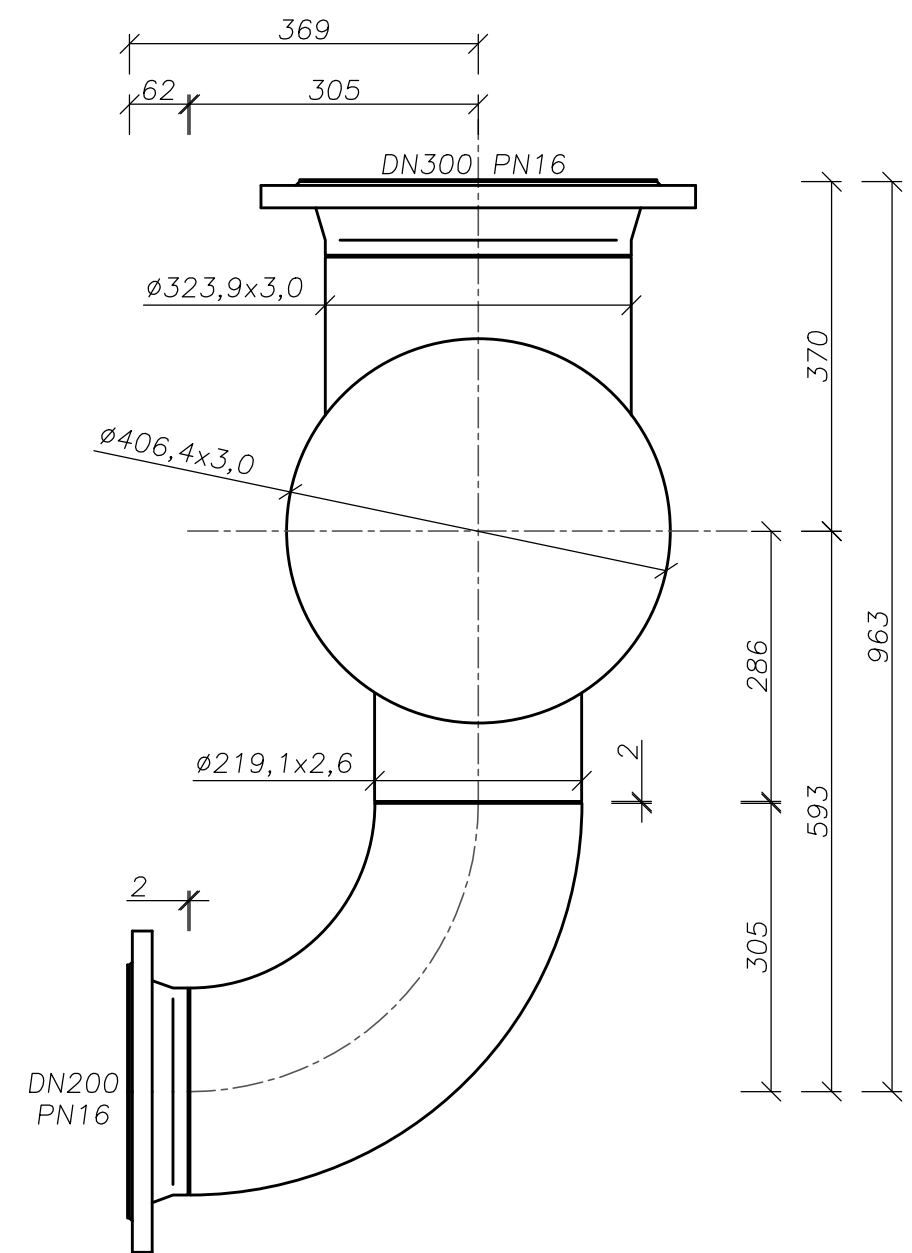
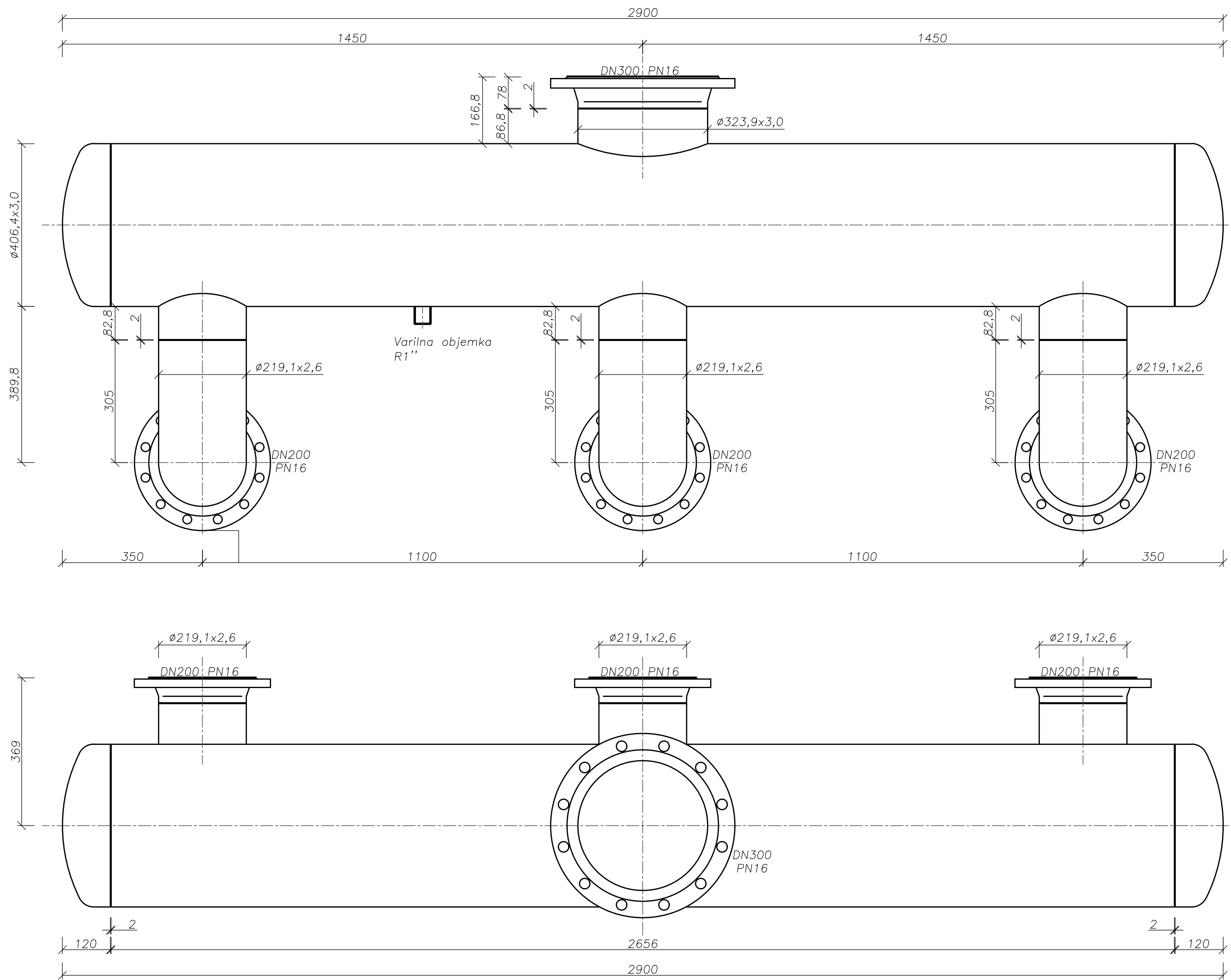
 <b>ENERGO CONSULTING d.o.o.</b>		PODJETJE ZA INŽENIRING, STORITVE, PROIZVODNJO IN TRGOVINO d.o.o. Gospodarska c. 86 , 2000 MARIBOR – SLOVENIJA	
Investitor:	UKC MARIBOR, Ljubljanska ulica 5, Maribor	Odg. vodja projekta:	M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420
Objekt:	HLADILNA STROJNICA	Odg. projektant:	M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420
Projekt:	REKONSTRUKCIJA HLADILNEGA SISTEMA	Obdelovalec:	M. Pirš, inž. str.
Ime načrta:	RAZDELILNIK R1	Datum:	Junij 2020
Št. projekta:	20/17	Faza:	PZI
		Št. načrta:	4-20/17
		Št. risbe:	2-07




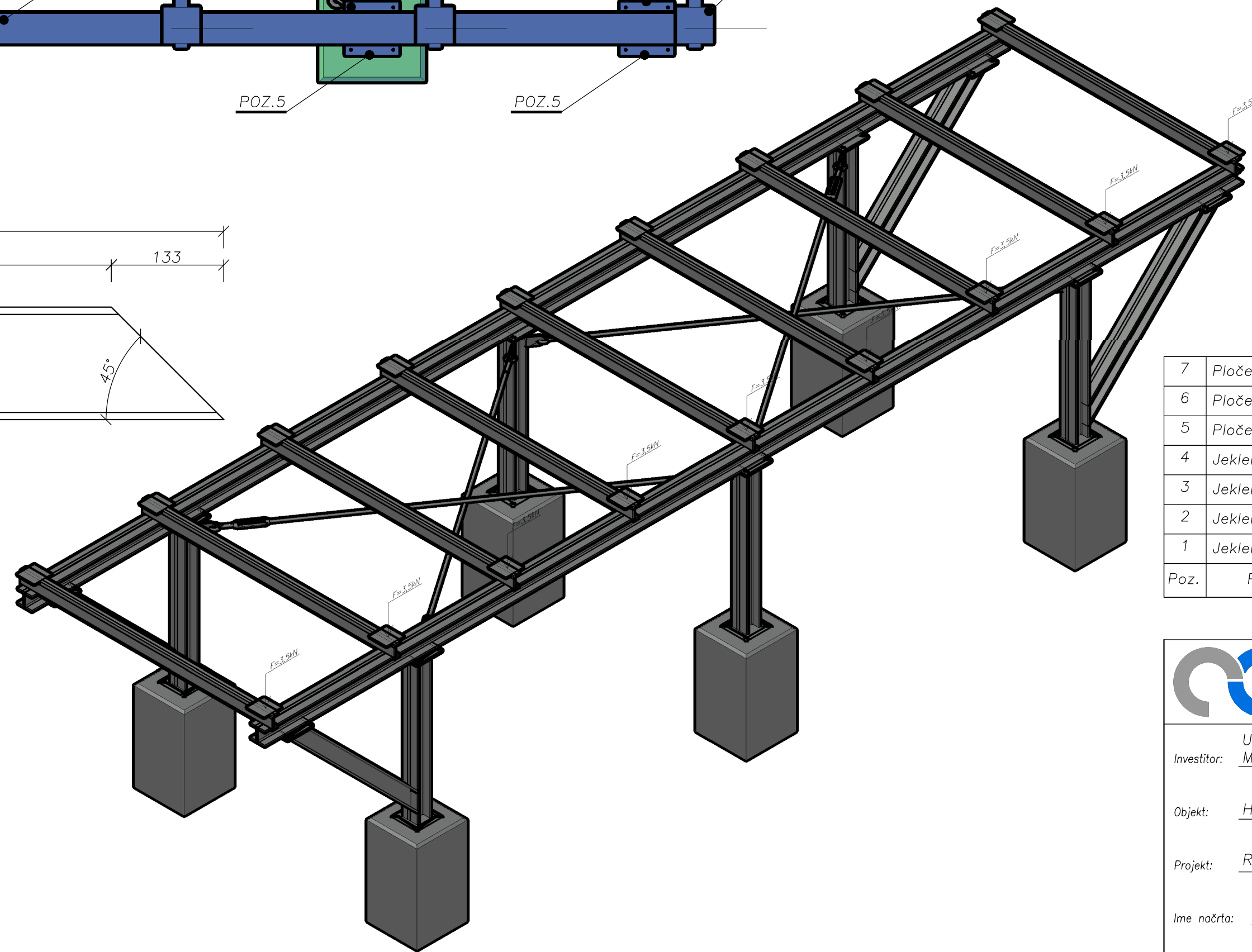
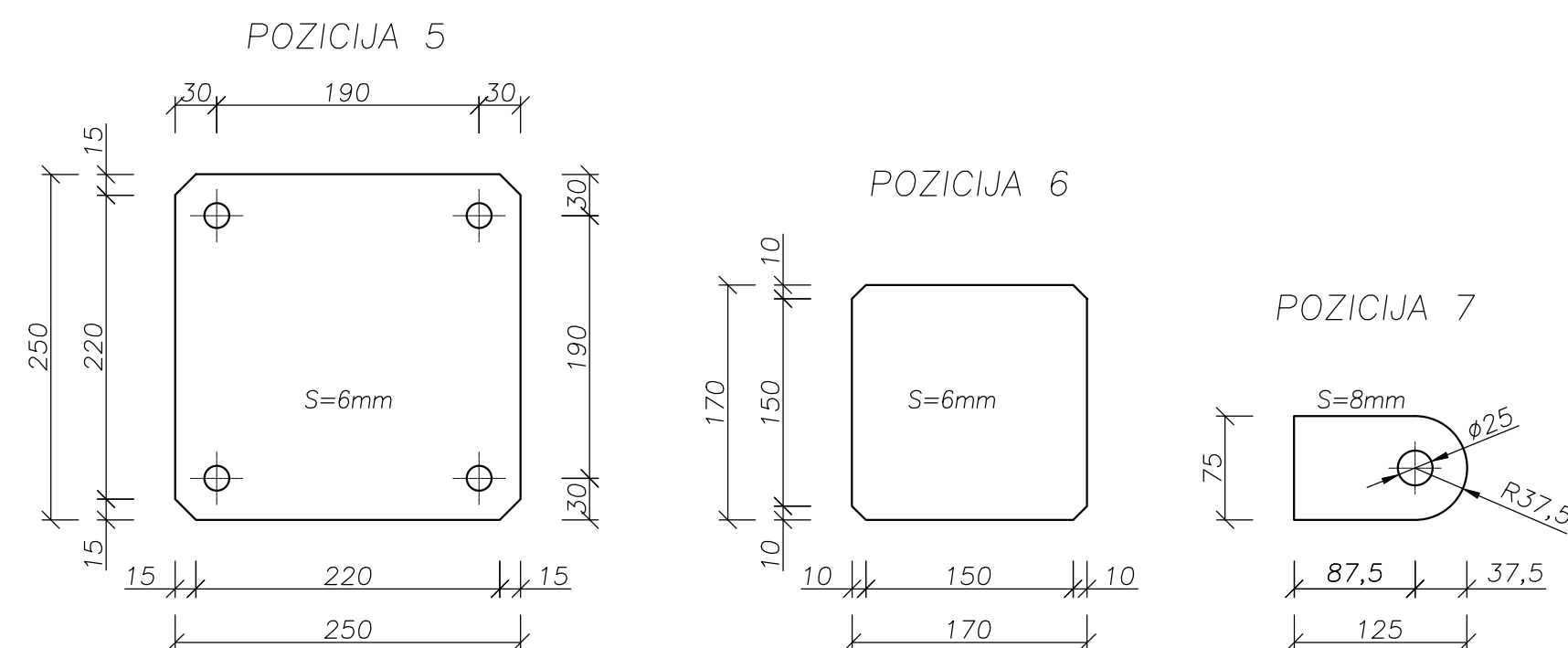
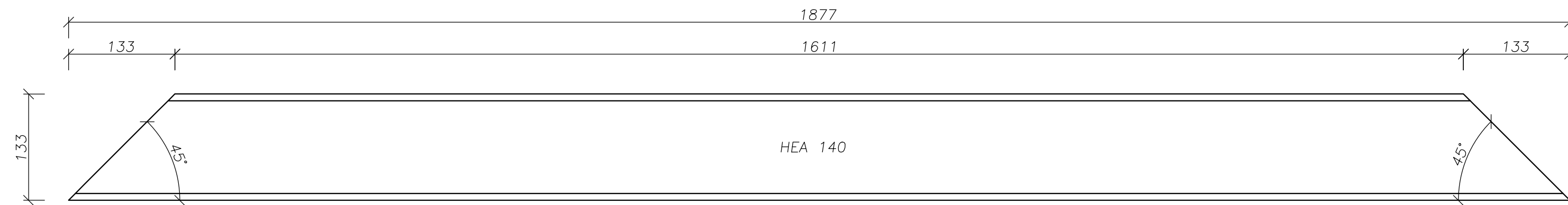
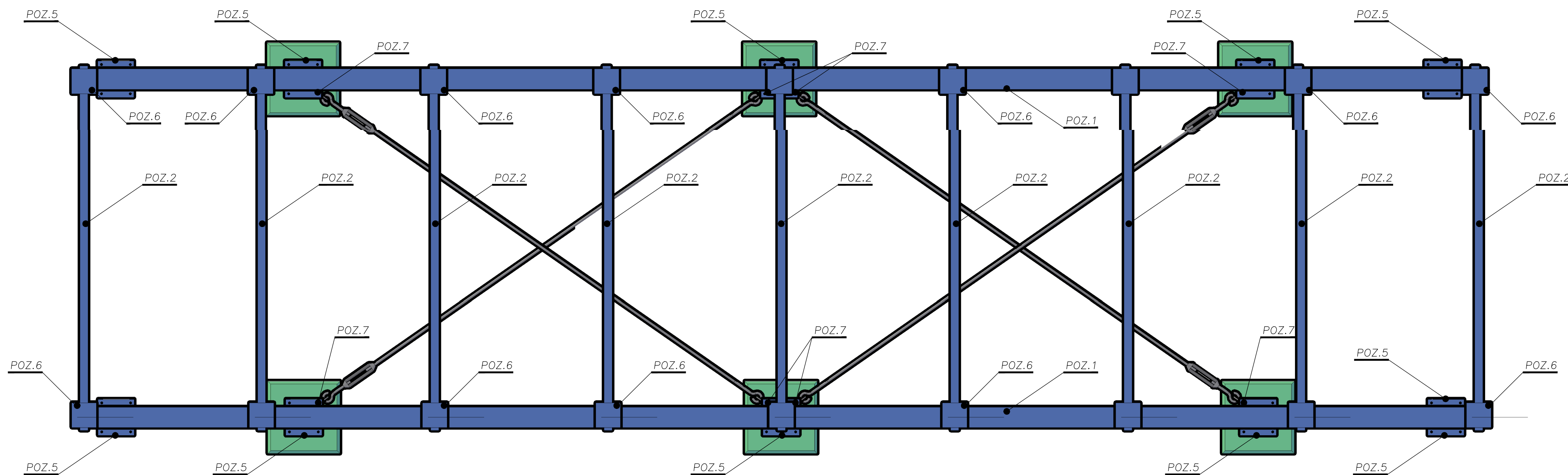
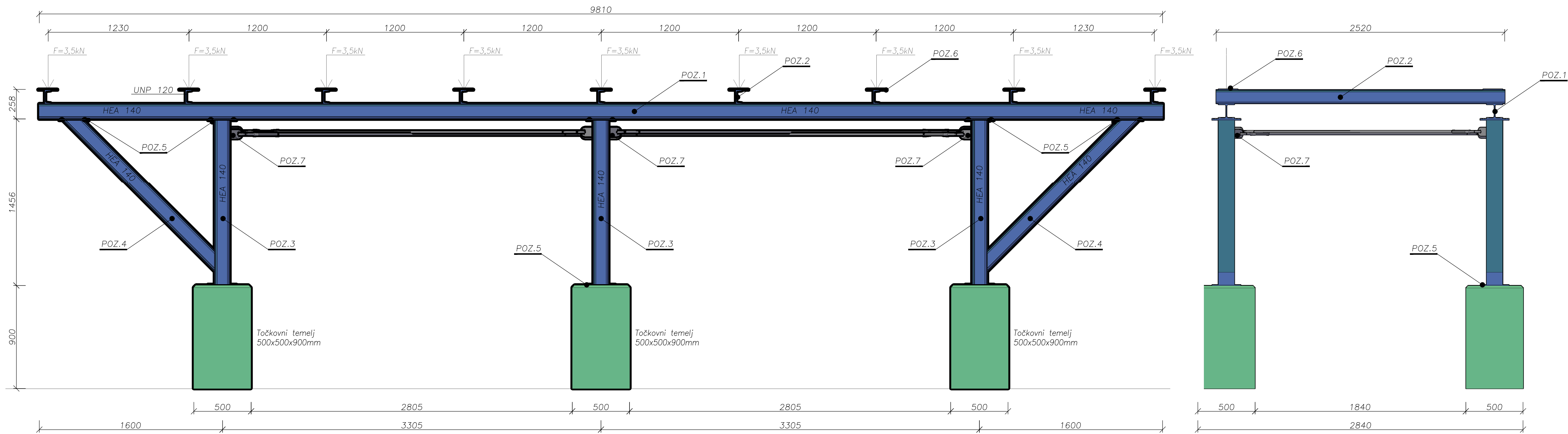


 <b>ENERGO CONSULTING d.o.o.</b>	PODJETJE ZA INŽENIRING, STORITVE, PROIZVODNJO IN TRGOVNO d.o.o. Gospodarska c. 86, 2000 MARIBOR – SLOVENIJA
Investitor: <u>UKC MARIBOR, Ljubljanska ulica 5, Maribor</u>	Odg. vodja projekta: <u>M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420</u> podpis, datum:
Objekt: <u>HLADILNA STROJNICA</u>	Odg. projektant: <u>M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420</u> podpis, datum:
Projekt: <u>REKONSTRUKCIJA HLADILNEGA SISTEMA</u>	Obdelovalec: <u>M. Pirš, inž. str.</u>
Ime načrta: <u>RAZDELILNIK R2</u>	Datum: <u>Junij 2020</u> Merilo: <u>1:8</u>
Št. projekta: <u>20/17</u>	Faza: <u>PZI</u> Št. načrta: <u>4-20/17</u> Št. risbe: <u>2-08</u>






 <b>ENERGO CONSULTING d.o.o.</b>		PODJETJE ZA INŽENIRING, STORITVE, PROIZVODNJO IN TRGOVNO d.o.o. Gospodsvetska c. 86 , 2000 MARIBOR – SLOVENIJA	
Investitor:	<u>UKC MARIBOR, Ljubljanska ulica 5, Maribor</u>	Odg. vodja projekta:	<u>M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420</u>
		podpis, datum:	
Objekt:	<u>HLADILNA STROJNICA</u>	Odg. projektant:	<u>M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420</u>
		podpis, datum:	
Projekt:	<u>REKONSTRUKCIJA HLADILNEGA SISTEMA</u>	Obdelovalec:	<u>M. Pirš, inž. str.</u>
Ime načrta:	<u>RAZDELILNIK R3</u>	Datum:	<u>Junij 2020</u>
		Merilo:	<u>1:8</u>
Št. projekta:	<u>20/17</u>	Faza:	<u>PZI</u>
		Št. načrta:	<u>4-20/17</u>
		Št. risbe:	<u>2 - 0 9</u>



7	Pločevina	75x125x8	8	S235		4,2 kg
6	Pločevina	170x170x6	18	S235		24,5 kg
5	Pločevina	250x250x6	26	S235		76,7 kg
4	Jekleni profil	HEA 140; 1877	4	S235	DIN 1025	185,4 kg
3	Jekleni profil	HEA 140; 1438	6	S235	DIN 1025	213,1 kg
2	Jekleni profil	UNP 120; 2520	9	S235	DIN 1026	301,6 kg
1	Jekleni profil	HEA 140; 9810	2	S235	DIN 1025	484,6 kg
Poz.	Predmet	Dimenzije	Kom	Material	Standard	Masa

		PODJETJE ZA INŽENIRING, STORITVE, PROIZVODNJO IN TRGOVINO d.o.o. Gospodarska c. 86, 2000 MARIBOR – SLOVENIJA					
Investitor:	UKC MARIBOR, Ljubljanska ulica 5, <u>Maribor</u>		Odg. vodja projekta:	<u>M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420</u>			
Objekt:	<u>HLADILNA STROJNICA</u>		Odg. projektant:	<u>M. Vavpotič, univ. dipl. inž. str., S-0420</u>			
Projekt:	<u>REKONSTRUKCIJA HLADILNEGA SISTEMA</u>		Obdelovalec:	<u>M. Pirš, inž. str.</u>			
Ime načrta:	<u>NOSILNA KONSTRUKCIJA HLADILNIH STOLPOV</u>		Datum:	<u>Junij 2020</u>	Merilo:	<u>1:20; 1:5</u>	
Št. projekta:	<u>20/17</u>	Faza:	<u>PZI</u>	Št. načrta:	<u>4-20/17</u>	Št. risbe:	<u>1 – 10</u>