**PRILOGA 1B**

# 1. NASLOVNA STRAN NAČRTA

| | | |
|---|---|---|
| **OSNOVNI PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **Zdravilišče Laško – vgradnja TČ voda/voda za ogrevanje objekta** |
| kratek opis gradnje | | **Investitor želi vgraditi TČ voda/voda za ogrevanje objekta, pripravo STV in ogrevanje bazenov z namenom zmanjšanja porabe zemeljskega plina** |
| *Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.* | | |
| vrste gradnje | ☐ | **novogradnja - novozgrajen objekt** |
| *Označiti vse ustrezne vrste gradnje* | ☐ | **novogradnja – prizidava** |
| | ☐ | **rekonstrukcija** |
| | ☐ | **sprememba namembnosti** |
| | ☐ | **odstranitev** |
| | ☑ | **vzdrževalna dela** |
| **DOKUMENTACIJA** | | |
| vrsta dokumentacije | | **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo)** |
| *(IDP, IZP, DGD, PZI, PID)* | | |
| številka projekta | | **2024-02** |
| **PODATKI O NAČRTU** | | |
| strokovno področje načrta | | **4 - NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA** |
| številka načrta | | **2024/02-S** |
| datum izdelave | | **Oktober 2024** |
| **PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA** | | |
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | | **Boštjan Visočnik, dipl.inž.str.** |
| identifikacijska številka | | **IZS S-1716** |
| podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | | |

| | |
|---|---|
| **PODATKI O PROJEKTANTU** | |
| projektant (naziv družbe) | **Kalavis d.o.o..** |
| naslov | **Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota** |
| vodja projekta | **Boštjan Visočnik, dipl.inž.str.** |
| identifikacijska številka | **IZS S-1716** |
| podpis vodje projekta | |
| odgovorna oseba projektanta | **Boštjan Visočnik, dipl.inž.str** |
| podpis odgovorne osebe projektanta | |

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur l. RS 21/95) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

# 2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ IN OPREME

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA ..... 1
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ IN OPREME ..... 2
3. TEHNIČNO POROČILO ..... 3
1 TEHNIČNO POROČILO – strojne instalacije ..... 4
1.1 UVOD ..... 4
1.2 Opis obstoječega stanja ..... 4
1.3 Toplotna črpalka voda/voda. ..... 5
1.4 Ostala oprema ..... 10
2 TEHNIČNO IZRAČUN– strojne instalacije ..... 14
2.1 Izbor toplotne črpalke ..... 14
2.2 Tlačni padci ..... 16
2.3 Določitev črpalk ..... 17
2.4 Določitev toplotnega menjalnika ..... 20
2.5 Določitev sistema za vzdrževanje tlaka ..... 22
4. POPISI MATERIALA IN DEL ..... 24
5. Tehnični prikazi ..... 25
1 Skupna shema kotlarne, podpostaje Zdraviliški dom in pripave STV ter dogradnje TČ voda/voda 25
2 Tloris pritličja kotlarne – zalogovniki in toplotni menjalnik ..... 25
3 Tloris nadstropja kotlarne – postavitev TČ ..... 25
4 Tloris strehe kotlarne – izpuhi ..... 25
5 Prerez A-A – pogled na zalogovnike ..... 25
6 Prerez C-C –prečni pogled na TČ ..... 25
7 Prerez D-D – vzdolžni pogled na TČ ..... 25
8 Prerez D-D – vzdolžni pogled na TČ ..... 25
9 ZALOGOVNIK - SKICA ..... 25



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

# 3. TEHNIČNO POROČILO

## Kazalo vsebine tehničnega poročila strojne instalacije

1 TEHNIČNO POROČILO – strojne instalacije ..... 4
1.1 UVOD ..... 4
1.2 Opis obstoječega stanja ..... 4
1.3 Toplotna črpalka voda/voda ..... 5
1.3.1 Postavitev TČ v prostor in prezračevanje ..... 9
1.4 Ostala oprema ..... 10
1.4.1 Termalna voda ..... 10
1.4.2 Priklop na ogrevalni sistem ..... 10
1.4.3 Varovanje termičnih raztezkov ..... 11
1.4.4 Razno ..... 11
1.4.5 Avtomatika in Centralno nadzorni sistem ..... 12
1.4.6 Črpalke ..... 12
1.4.7 Cevovodi ..... 12
1.4.8 Izolacija cevovodov ..... 12
1.4.9 Razno ..... 12
2 TEHNIČNO IZRAČUN– strojne instalacije ..... 14
2.1 Izbor toplotne črpalke ..... 14
2.2 Tlačni padci ..... 16
2.3 Določitev črpalk ..... 17
2.3.1 Črpalka (Čtv1 ) – Termalna voda dovod ..... 17
2.3.2 Črpalka (Čtc2 ) – Izparilnik ..... 18
2.3.3 Črpalka (Čtc3 ) – kondenzator ..... 19
2.4 Določitev toplotnega menjalnika ..... 20
2.5 Določitev sistema za vzdrževanje tlaka ..... 22



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

# 1 TEHNIČNO POROČILO – strojne instalacije

## 1.1 UVOD

Predmet načrta je vgradnja toplotne črpalke voda/voda za delno pokrivanje po toplotnih potreb za ogrevanje objekta, pripravo STV in ogrevanja bazenov. Toplotna črpalka bo izkoriščala energetski potencial termalne vode. Termalna voda ima konstantno temperaturo okoli 32.°C

## 1.2 Opis obstoječega stanja

Kotlarna je v kompleksu zdravilišča Laško ločen objekt dvoetažen objekt v katere, ki je razdeljen na del kotlarne s plinsko kogeneracijo za proizvodnjo elektrike in toplote ter transformatorsko postajo.
V pritličju objekta je objekt se nahajajo prostori za hranilnike tople vode, klorna postaja in prostor za smeti (pritličje je v poplavnem področju)
V nadstropju se nahaja prostor plinske kotlovnice, akustično zaprta komora v kateri se nahaja motor kogeneracije ter transformatorska postaja. Na strehi objekta pa so vgrajeni hladilniki, ki so potrebni za kogeneracijo.

Investitor je sprejel odločitev, da sistem kogeneracije demontira, saj je le-ta amortizirana in se njena življenjska doba počasi izteka. V akustični komori kogeneracije, ki je izdelana iz ''senvič'' panelov in se nahaja znotraj prostora kotlovnice se nahaja plinski motor in električni generator, sistem odvoda izpušnih plinov z dušilniki zvoka ter toplotnimi menjalniki za hlajenje in izkoriščanje odpadne toplote za potrebe ogrevanja objekta. ter vsa potrebna dodatna oprema in razvodi. V akustični komori se nahaja tudi plinska merilna in regulacijska proga za potrebe kogeneracije in plinskih kotlov.

Demontaža sistema kogeneracije:
Investitor ima željo da se sistem kogeneracije demontira in proda, zato je pri demontaži pomembo da se vse komponente odstranijo na način da na njih ne pride do poškodb.
Okvirni seznam opreme, ki je predvidena za demontažo:

- Plinski motor z generatorjem
- Sistem avtomatskega mazanja motorja
- Izpušni sistem z dušilniki zvoka in izmenjevalci toplote
- Hladilni sistem motorja z razvodi, armaturami in hladilniki (dry coolerji) na strehi



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

- Sistem prenosnika toplote in cevovodov z armaturami in opremo za prenos odpadne toplote na ogrevalni sistem
- Zračni hladilni in prezračevalni sistem prostora z ventilatorji in kanali ter ostalo opremo.
- Plinska instalacija s števcem, regulatorjem in vso opremo, ki je namenjena za potrebe kogeneracije (vse kaj je potrebno za potrebe plinskih kotlov se ohrani!)
- Vse konzole in podkostrukcije za cevovode in opremo
- Električno komandno in močnostno opremo

Za iznos in odstranitev opreme iz prostora kogeneracije je potrebno odstraniti akustični montažni panel na južni strani ter odpreti obstoječa vrata/montažno odprtino. Vso opremo se z ustreznimi transportnimi sredstvi (viličar ali avtodvigalo… ) spusti iz 1. nadstropja in strehe na nivo terena oz. direktno na tovorna vozila.

## *1.3 Toplotna črpalka voda/voda.*

Predvidi se visoko temperaturna toplotna črpalka voda/voda v ATEX ohišju, ki se namesti v prostor obstoječe kogeneracije
Visoko temperaturna toplotna črpalka voda/voda robustne industrijske izvedbe. Osnovo predstavlja čvrsti okvir za enostavno manipulacijo z dvigalom ali viličarjem, na katerega so privijačene vse sestavne komponente naprave. Naprava ima pri dobavi priloženo v prihodnost usmerjeno in ekološko hladilno sredstvo R600a v jeklenkah.
Izobutan R600a ima nizek potencial globalnega segrevanja in ne sprošča škodljivih snovi, kot so PFAS ali TFA, kar pa ne velja za sintetična hladiva.
Toplotna črpalka proizvaja grelni medij na različnih temperaturnih nivojih maksimalna izstopna temperatura 90°C.
Naprava je namenjena za notranjo postavitev, dobavljena je z elektronsko detekcijo puščanja hladiva in prezračevalnim sistemom za ohišje naprave. Varnostni ventili so odzračevani na prosto.
Ohišje je pritrjeno na okvir iz kovinskih panelov kateri so namenjeni zaščiti komponent in dušenju zvoka.
Ohišje je prezračevano z ventilatorjem ATEX izvedbe, v ohišju je vgrajen avtomatski detektor puščanja. "
Naprava je sestavljena iz naslednjih elementov:
Ohišje toplotne črpalke ima robustno zasnovo in kompaktno obliko.


KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

Vse sestavne komponente so pri vijačene na stabilni kompaktni podstavek iz barvanih jeklenih profilov korozijska zaščita po DIN EN ISO 12944-2, interne elektro komponente so ožičene v elektro omaro katera se montira v sosednji prostor. Naprava je postavljena na podložnih antivibracijskih kompenzatorjih."
Hladilni krog je narejen iz nerjavnih in Cu cevi, zaprno polnilnih in varnostnih armatur ter, ga v grobem sestavljajo:

## Kondenzator

Kondenzator je zasnovan kot ploščni toplotni protismerni prenosnik toplote. Kompleten prenosnik je narejen iz nerjavnega jekla. Izoliran z optimalno debelino toplotne izolacije. Opremljen je tudi z zapornim ventilom za polnjenje in praznjenje vodnega prostora ter z odzračevanjem na najvišjih točkah.

- toplotna moč na kondenzatorju 925 kW
- medij voda
- nazivni pretok grelnega medija 67,9m3/h
- temperaturni režim - sekundar 82/70°C
- tlačne izgube 0,3bar
- prirobnični priključki DN125, PN10

## Uparjalnik

Uparjalnik je zasnovan kot ploščni toplotni protismerni prenosnik toplote. Kompleten prenosnik je narejen iz nerjavnega jekla. Toplotna izolacija z zaprto celično strukturo preprečuje nastajanje kondenza pri nizkih temperaturah. Opremljen je tudi z zapornim ventilom za polnjenje in praznjenje vodnega prostora ter z odzračevanjem na najvišjih točkah.

- hladilna moč na uparjalniku 625,74kW
- medij voda
- nazivni pretok hladilnega medija 36m3/h
- temperaturni režim uparjalnik - primar 32/17°C
- tlačne izgube 0,39bar
- prirobnični priključki DN100, PN10

## IHE vmesni prenosnik toplote rekuperacija

Skrbi za dodatno pregrevanje sesalnih plinov in poveča izkoristek sistema. Narejen kot ploščni prenosnik toplote.
3-potni regulacijski ventil za regulacijo količine hladiva skozi IHE



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

Skrbi za regulacijo količine hladiva skozi IHE, omogoča stabilno regulacijo temperature sesalnih par v kompresor.

## Elektronski ekspanzijski ventil Siemens

Vgrajen je elektronski expanzijski ventil Siemens, kateri skrbi za optimalno uparjanje in pregrevanje hladilnega sredstva ter zagotavlja najvišje možne izkoristke hladilnega sistema.

Vsi prenosniki toplote in tlačne posode so opremljene s kovinsko ploščo v skladu z evropskimi standardi s specifikacijami za tlak in temperaturo.

## Kompresor

Pol hermetični inverterski vijačni kompresor je posebej razvit za toplotne črpalke in hladilno sredstvo R600a. Ti kompresorji so narejeni za industrijske toplotne črpalke in omogočajo največje možne izkoristke v svojem segmentu. S polno močjo lahko delujejo 24ur/dan, 365dni/leto.
Zamenjava olja je enostavna in se izvaja po priporočilih proizvajalca.
Zahtevana obratovalna varnost in zanesljivost je dosežena, tudi pri visokih temperaturah, ter mazanjem z oljno črpalko in elektronskim merjenjem nivoja olja. V karterju olja je nameščen el. grelec olja, da se prepreči nesprejemljiva koncentracija hladiva v olju.
Tehnični podatki za en kompresor:

| | |
|---|---|
| Delovna moč kompresorja (82/32°C) | 149,28 kW |
| Delovni tok kompresorja (82/32°C) | 255,3 A |
| COPWP (82/32°C) | 3,155 |
| el. Napetost | 3/380-420V 50Hz |
| Maks. el. delovna moč kompresorja | 298,57kW |
| max delovni tok | 476,3A |

## Elektronski nadzor olja v kompresorju

Naprava je opremljena z elektronskimi merilniki nivoja olja v kompresorju, ter vmesnimi cevnimi povezavami.

## Samostoječa elektro-regulacijska omara

Elektro regulacijska omara je opremljena z vsemi stikali (kontaktorji) in elektronskimi merilnimi in krmilnimi elementi. Zasnovana, izdelana in preizkušena je v skladu z veljavnimi standardi in predpisi, zaščita IP 54. Z vgrajenim uporabniškim vmesnikom z zaslonom občutljivim na dotik s prikazom za informacije o obratovanju in motnjah, proizvajalca Siemens in s prosto programabilno enoto. Z digitalnimi in analognimi vhodno/izhodnimi



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

moduli in vmesnikom za priklop na PC. Programski in urni kanali zavarovani pri izpadu omrežja.
V vratih omare je uporabniški vmesnik touch, stikalo za izklop v sili, glavno stikalo in opozorilne lučke. Regulacijski ventili, varnostna stikala, kompresorji, senzorji in tipala za nadzor, kot tudi eksterni senzorji in elektro naprave za pravilno in varno delovanje naprave, so povezani v el. omaro.
Omara je popolnoma ločena od vibracij pri montaži se odstrani iz okvirja in položi na tla tako, da je dolga življenjska doba elektronskih komponent zagotovljena. Za napajalni električni priključek je potrebno upoštevati varnostni standard EN 60204-1:2006. Podroben električni načrt je priložen ob dobavi.
Krmilne in regulacijske funkcije

- Regulacija toplotne črpalke na primarni in sekundarni strani
- Javljanje motenj, prikazano na prikazovalniku s tekstom na zaslonu.
- Grafični prikaz hladilnega sistema na zaslonu.
- Ročno posluževanje: dva nivoja, eden dostopen samo preko zaščitne kode.
- Možnost regulacije izhodne moči"
- ModBus komunikacijski vmesnik
- Krmiljenje obtočnih črpalk za uparjalnik in kondenzator "

Varnostni elementi:

- Električni grelec olja
- Nadzor vrtenja kompresorja
- Fazna zaščita za primer izpada ene faze in časovno spremljanje izpadov
- Motorno zaščitno stikalo za kompresorje
- Presostat visokega in nizkega tlaka
- Tlačni senzorji visokega in nizkega tlaka za nadzor obratovalnih pogojev
- Nadzor proti zmrzovanja sekundarnega kroga
- Stikalo pretoka uparjalnika
- Dvojni varnostni ventil na hladilni krog
- Detektor puščanja hladiva v ohišju in izven njega

<u>Skupni podatki naprave</u>

| | |
|---|---|
| Število kompresorjev | 2 |
| Število hl. Krogov | 2 |
| Regulacija moči | 15-100% (inverterska) |
| El. Napetost | 3/380-420V 50Hz |
| Delovni tok | 510,6 A (max. 866A) |


KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

| | |
|---|---|
| Delovna moč | 302,6 kW |
| Hladivo | R600a Izobutan |

Dimenzije in masa

| | |
|---|---|
| Dolžina | 5.500mm |
| Širina | 2.100mm |
| višina | 2.000mm |
| transportna teža ca. | 5.500kg |
| obratovalna teža ca. | 5.800kg |

### *1.3.1 Postavitev TČ v prostor in prezračevanje*

Toplotna črpalka se vgradi v akustično zaprto komoro bivše kogeneracije, s tem se zagotovi ločitev TČ od kotlovnice.
Vnos TČ je skozi montažno odprtino na južni strani. Dvig naprave na nivo 1. nadstropja je z viličarjem ali avtodvigalom. Za tem pa se z primernimi transportnimi sredstvi prestavi na mesto postavitve. Za tem se južna stran akustične komore nazaj zapre z paneli.

Hladilno sredstvo v TČ je R600a je vnetljivo in eksplozivno, GWP vrednost je 3.

Odduhi varnostnih ventilov se speljejo nad streho z Cu cevjo DN32, ki se spaja s trdim lotanjem. Oddušni cevovod mora biti tlačne stopnje vsaj 35bar.

Za preprečitev možnosti eksplozije ob morebitnem puščanju hladilnega sredstva je predvideno prisilno prezračevanje notranjosti ohišja TČ z ventilatorjem, ki je v ATEX izvedbi in izpuhom na streho (okolica) (ca 400m3/h) - v sklopu dobave TČ.
Dodatno je še predvideno prisilno prezračevanja celotnega prostora v katerega je vgrajena TČ z ventilatorjem v ATEX izvedbi, ki odvaja zrak v okolico (izpuh na streho). Zajemi zraka so pri tleh (hladilno sredstvo težje od zraka) dovod zunanjega pa je na nasprotni strani prostora.
V normalnem obratovanju je predvidena 4x izmenjava zraka (400m3/h), v primeru puščanja oz. detekcije uhajanja hladilnega sredstva pa je predvidena 10x izmenjava zraka (1.000m3/h).
1m od lokacije izpuhov prezračevanja in odduha varnostnih ventilov na strehi je prepovedana postavitev kakršne koli električne opreme, ki ni v ATEX izvedbi.


KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

Za sisteme proti eksplozijske zaščite se porabljata standarda IEC 60335-2-40 in EN 00378.
Predvidena je dvojna detekcija puščanja hladilnega sredstva in sicer eno v ohišju TČ drug pa v prostoru kjer je postavljena TČ – sistemi detekcije se dobavijo v sklopu dobave TČ.
Predvideti je tudi potrebno tipko ''emergency stop'' in zvočni alarm.

## *1.4 Ostala oprema*

### *1.4.1 Termalna voda*

Dovod termalne vode temperature ca 30-32°C je predviden iz skupnega zbiralnega razdelilnika/rezervoarja, ki je nameščen v pritličju kotlovnice. V razdelilnik/rezervoar so speljane vse vrtine termalne vode. Iz njega so napajani vsi obstoječi porabniki. Za potrebe TČ se na obstoječ rezervoar izvede nov priključek. Termalna voda se preko avtomatskega filtra dovaja na TČ. Predvidena je vgradnja vmesnega toplotnega menjalnika zaradi ščitenja izparilnika na sami TČ.
Predvidena je vgradnja avtomatskega filtra z avtomatskim izpiranjem, ki izloča grobe nečistoče iz vode.
Energetsko izrabljena termalna voda se vrača v naravo preko obstoječega sistema in v skladu z okolijskimi dovoljenji.
Predvidene so tudi meritve porabljene vode in spremljanje v skladu z okolijskim ali vodnim dovoljenjem oz. veljavnimi pogoji.

### *1.4.2 Priklop na ogrevalni sistem*

TČ se v ogrevalni sistem poveže preko vmesnih zalogovnikov toplote volumna ca.10m3. Toplota iz zalogovnika se spelje na hidravlično kretnico kotlov, kjer se doda manjkajoča moč, ki je potrebna za ogrevanja objekta in vseh ostalih porabnikov.
Predvidi se vgradnja dveh zaporedno vezanih zalogovnikov. Vsak zalogovnik ima volumna ca 5m3. Postavitev zalogovnikov je v pritličju v prostoru smeti in odpadnih olj. Investitor bo seti in odpadna olja skladiščil v drugih prostorih.
Zalogovnika se izdelata po meri na način da jih bo mogoče v prostor postaviti brez velikih gradbenih posegov. V zalogovnikih mora biti vgrajen sistem za umirjenje toka z namenom zmanjševanja turbulenc in mešanja. Zalogovnike je potrebno pri vijačiti na tla, saj je lokacija poplavno ogrožena.


KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

Izolacija zalogovnika je kamena volna minimalne debeline 100-150mm. Zalogovnik mora imeti revizijsko odprtino za čiščenje in preglede. Izvede se obloga izolacije iz aluminjejaste pločevine ali umetne mase (npr Armachek). Oblogo je potrebno namestiti na ustrezno pod konstrukcijo, pri tem je potrebno upoštevati možnost poplave.
Zalogovnik se mora opremiti z vso potrebno armaturo (odzračevalni ventili vakuumski ventili…)

### *1.4.3 Varovanje termičnih raztezkov*

Na primarni in sekundarni strani se vgradijo ustrezni varnostni ventili.
V kotlovnici je vgrajen sistem  temičnih raztezkov je dvema zaprtima ekspanzijskima posodama vsaka volumna 1.500l. Vgrajen je sistem avtomatskega vzdrževanja tlaka in samodejnega dopolnjevanja preko sistemske naprave Pneumatex Compresso Connect.
Dopolnjuje se z vodo iz centralnega sistema mehčanja vode za potrebe tople sanitarne vode.
Sitem ekspanzije je potrebno preveriti če ima dovolj rezerve za ki bo pokrila dodaten volumen (ca 10 m3). Obstoječ sistem ima možnost spremljanja in beleženja podatkov preko oblačne storitve. Investitor bo vzpostavil internetno povezavo in nastavil beleženje podatkov iz katerih se bo lahko ugotovilo če ima obstoječ sistem ekspanzije še dovolj rezerve.
V primeru, da te rezerve ni, se predvidi do gradnja manjšega sistema Pneumatex Compresso Connect z ca. 400l ekspanzijsko posodo. Naprave se medsebojno povežeta da delujeta po sistemu ''master-slave'' Za potrebe dodatnega volumna se predvidi vgradnja dodatne 1500l zaprte ekspanzijske posode.
Na ''hladni'' strani TČ kjer je hidravlična ločitev termalne vode od izparilnika TČ se predvidi vgradnja zaprte ekspanzijske posode.

### *1.4.4 Razno*

Prezračevanje kotlovnice je naravno
Za potrebe odvoda viška toplote sta vgrajena dva aksialna ventilatorja stolpne prezračevalnike, ki se nahajajo ob dimnikih.
Prostor kjer je vgrajena  TČ pa je prezračevanje prisilno z ventilatorji– opis glej poglavje 1.3.1


KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

### *1.4.5 Avtomatika in Centralno nadzorni sistem*

Celoten sistem TČ in potrebne opreme se poveže na obstoječ sistem centralno nadzornega sistema .
Vse komponente avtomatike in elektro del se detajlneje obdelajo v ločenem elektro načrtu.
Celoten sistem avtomatike se integrira in vizualizira v obstoječem centralno nadzornem sistemu Metronik, ki je v celotnem kompleksu Thermana.
Predvideno je, da se vse aktivne komponente na novo enolično označijo, to so vsa tipala, črpalke, regulacijski ventili…

### *1.4.6 Črpalke*

Za potrebe TČ se vgradijo dodatne črpalke, ki so vse frekvenčno regulirane iz krmilnika TČ. potrebno je upoštevati primerne regulacijske signale in materiale črpalk.

### *1.4.7 Cevovodi*

Vsi cevovodi ogrevnega medija kateri so predmet obdelava se izdelajo iz črnih jeklenih cevi in fitingov kateri se spajajo v varjenjem. Armature in oprema so navojni oz. za večje dimenzije je spajanje armatur/opreme in cevovodov s pomočjo prirobnic.
Vsi cevovodi za pitno in temalno vodo se izdelajo iz nerjavečega jekla živilske kvalitete. Jeklene cevi se spajajo z varjenjem.. Armature in oprema so navojni oz. za večje dimenzije je spajanje armatur/opreme in cevovodov s pomočjo prirobnic.

### *1.4.8 Izolacija cevovodov*

Instalacije se izolirajo v skladu s pravilnikom PURES (Ur.l. RS 52/2010), .
Cevovodi na prostem neogrevanih prostorih – hlajenje:

- negorljiva izolacija (klasifikacija A1 ali A2) iz mineralne volne (npr. Rockwool ali Ursa.) (debelina izolacije enaka premeru cevi oz. max 100mm) + ALU oklep

### *1.4.9 Razno*

Vsi cevovodi morajo biti položeni z minimalnim nagibom 0.2%, da je omogočeno pravilno odzračevanje in izpraznjevanje sistema. Na najvišjih mestih ogrevalnega sistema se izvede odzračevanje z odzračevalnimi ventili, na najnižjih mestih pa izpraznjevalni izpusti.
Po končani montaži (toda pred izolacijo) je potrebno izvršiti tlačni preizkus vseh cevovodov z vodnim tlakom 1,5 x obratovalni tlak, oz. min. 3 bar. Preizkusni tlak ne sme


KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

pasti v času dveh ur. Po uspešnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik in ga vstaviti Dokazilo o zanesljivosti objekta (DZO).
Pred poizkusnim obratovanjem je potrebno celotno instalacijo napolniti z mehčano vodo ter nato izvesti poizkusni pogon z regulacijo naprav. V času pred preizkusnim obratovanjem je potrebno ves sistem oprati in očistiti, med poskusnim obratovanjem pa pogosteje čistiti mrežice lovilnikov nečistoč. Poizkusno obratovanje mora trajati vsaj 12 ur neprekinjeno
Cevi se pritrjujejo na originalne predfabricirane objemke in originalne obešalne materiale priznanih dobaviteljev kot npr. Hilti, Sikla, Erico, ...
Vse elemente v energetskem prostoru je potrebno opremiti z napisnimi tablicami ter cevovode označiti.
Investitorja oz. pooblaščeno osebo investitorja je potrebno poučiti o delovanju celotnega sistema oz. vseh vgrajenih elementov in naprav, ter o njihovi pravilni uporabi in vzdrževanju.
Po končanih vseh delih mora izvajalec sestaviti in predati investitorju Dokazilo o zanesljivosti objekta (DZO) katero vsebuje vsa navodila proizvajalcev za uporabo in vzdrževanje posameznih naprav oz. proizvodov vključno s shemo delovanja, zapisnik poizkusnega obratovanja, garancijske liste za vso opremo in ateste vgrajenega materiala.
Ves vgrajen material mora imeti veljavni atest in mora ustrezati veljavnim predpisom.

Odgovorni projektant:
Boštjan VISOČNIK, d.i.s.

KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

# 2 TEHNIČNO IZRAČUN– strojne instalacije

## 2.1 Izbor toplotne črpalke

Refra®

JSC "REFRA"
Dariaus ir Gireno str. 179

www.refra.eu

**Heat pump Water/Water CS-C22C6261AX**

**Partner:** ZENTEH d.o.o. **Manager:** Leon CIMERMAN
**Project name:** Thermana Laško (Geothermal) **Telephone:** +386 41 910 548
**Date: 2025-05-07** **E-mail:** leon.cimerman@zenteh.si

| | | |
|---|---|---|
| **Technical information:** | | |
| Cooling capacity | kW | 625,74 |
| Heating capacity | kW | **925** |
| **COP/EER (heating)** | | **3,15** |
| **Refrigerant circuit:** | | |
| Compressor type | | Screw |
| Compressors | qty. | 2 |
| Circuits | qty. | 2 |
| Capacity regulation | | FIx2 |
| **Refrigerant** | | **R600a** |
| **Evaporator:** | | |
| **Liquid type** | | **Water** |
| **Liquid temperature (in)** | °C | **32** |
| **Liquid temperature (out)** | °C | **17** |
| Type | | BPHE |
| Quantity | | 2 |
| Flowrate | m3/h | 36 |
| Pressure drop | kPa | 39 |
| **Condenser:** | | |
| **Capacity** | | **928,38** |
| **Liquid** | | **Water** |
| **Liquid temperature (in)** | °C | **70** |
| **Liquid temperature (out)** | °C | **82** |
| Type | | BPHE |
| Quantity | | 2 |
| Flowrate | m3/h | 68 |
| Pressure drop | kPa | 30 |
| **Sound:** | | |
| Sound pressure level (@ 10 m., open field)* | dB(A) | |
| **Electrical data:** | | |
| **Power consumption (compr.)** | **kW** | **302,60** |
| Voltage | | 3-400 V / 50 Hz |
| Max. operating current (compr.+fans) | A | 866 |

**Refrigeration & Air Conditioning** **Made in EUROPE**



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

**JSC "REFRA"**
**Dariaus ir Gireno str. 179**
**Lithuania, Vilnius**
**www.refra.eu**

| **Approximate dimensions:** | |
|---|---|
| Length x Width x Height | 5500 x 2100 x 2000 |
| Weight | app. 5600kg |

* Indicated noise (sound pressure) level is calculated on fan and compressor generated sound power data basis and considering the Eurovent tolerance +2 dB(A)

**Parts included in the offer:**

Polymer powder painted RAL7035 frame with antivibration feet
Bitzer Screw compressors with oil charge and oil level monitoring
Frequency inverters on all compressors
Capacity control: Inverter on all compressors (external)
HP/LP pressure switch per circuit
HP/LP pressure gauges per circuit
Necessary pressure and temperature probes
BPHE condenser
BPHE evaporator
Plate heat exchanger superheater
Double safety valves per circuit
Filter drier on liquid line per circuit
Sight glass on liquid line per circuit
Electronic expansion valve per circuit
Flow switch on evaporator side (supplied separately)
Control board with Siemens controller
Leak detector
No refrigerant charge (refrigerant delivery separate)
3-way valve IHX bypass 2 x



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

## 2.2 Tlačni padci

| **Čtc1 - dovod termalne vode** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tpr= | 30 | °C | | | | | | | | |
| tpo= | 15 | °C | | | | | | | | |
| k= | 0,002 | mm | | | | | | | | |
| **HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA** | | | | | | | | | | |
| Zap. št. | ODSEK | Količina toplote W | Nazivni premer DN | Svetli premer d mm | Dolžina l m | Ceta ζ | RxI Pa | Z Pa (skupaj) | dp Pa | Skupaj Δt=RxI+cZ Pa |
| 1 | Cevi | 600000 | DN80 | 88 | 30 | 5 | 10814 | 8722 | | 19.536 |
| 2 | cevi | 600000 | DN80 | 88 | 30 | 5 | 10814 | 8722 | | 19.536 |
| 3 | SKUPAJ CEVI | *36* | *m3/h* | | | | | | | 39.072 |
| 5 | TM1 | 1 | | | | | | | 25.000 | 25.000 |
| 5 | Ventili/lopute | 9 | DN80 | | | | | | 872 | 7.848 |
| 6 | Vodomer | 1 | DN80 | | | | | | 25.000 | 25.000 |
| 6 | Filter | 1 | DN80 | | | | | | 50.000 | 50.000 |
| 7 | Protipovratna loputa | 1 | DN80 | | | | | | 9.595 | 9.595 |
| 8 | Balansirni ventil | 1 | DN80 | | | | | | 4.500 | 4.500 |
| 9 | Ostalo | 1 | DN80 | | | | | | 10.000 | 10.000 |
| | Geodetska višina | 1 | 3 metrov | | | | | | 30.000 | 30.000 |
| | SKUPAJ | | | | | | | | | **201.015** |

| **Čtc2 - Izparinik** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tpr= | 30 | °C | | | | | | | | |
| tpo= | 15 | °C | | | | | | | | |
| k= | 0,002 | mm | | | | | | | | |
| **HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA** | | | | | | | | | | |
| Zap. št. | ODSEK | Količina toplote W | Nazivni premer DN | Svetli premer d mm | Dolžina l m | Ceta ζ | RxI Pa | Z Pa (skupaj) | dp Pa | Skupaj Δt=RxI+cZ Pa |
| 1 | Cevi | 600000 | DN25 | 131 | 20 | 5 | 1001 | 1655 | | 2.656 |
| 2 | cevi | 600000 | DN125 | 131 | 20 | 5 | 1001 | 1655 | | 2.656 |
| 3 | SKUPAJ CEVI | *36* | *m3/h* | | | | | | | 5.312 |
| 5 | TM1 | 1 | | | | | | | 25.000 | 25.000 |
| 5 | Ventili/lopute | 6 | DN100-125 | | | | | | 993 | 5.958 |
| 6 | Izparilec | 1 | | | | | | | 50.000 | 50.000 |
| 6 | čistilni kos | 1 | DN125 | | | | | | 3.310 | 3.310 |
| 7 | Protipovratna loputa | 1 | DN125 | | | | | | 1.532 | 1.532 |
| 8 | Balansirni ventil | 1 | DN125 | | | | | | 4.500 | 4.500 |
| 9 | Regulacijski venti | 1 | DN80 | | | | | | 15.000 | 15.000 |
| 9 | Merilnik energije | 1 | DN80 | | | | | | 10.000 | 10.000 |
| | SKUPAJ | | | | | | | | | **120.612** |

| **Čtc3 - kondenzator** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tpr= | 82 | °C | | | | | | | | |
| tpo= | 70 | °C | | | | | | | | |
| k= | 0,002 | mm | | | | | | | | |
| **HIDRAVLIČNI IZRAČUN CEVNEGA RAZVODA** | | | | | | | | | | |
| Zap. št. | ODSEK | Količina toplote W | Nazivni premer DN | Svetli premer d mm | Dolžina l m | Ceta ζ | RxI Pa | Z Pa (skupaj) | dp Pa | Skupaj Δt=RxI+cZ Pa |
| 1 | Cevi | 925.000 | DN150 | 159 | 25 | 5 | 3072 | 2927 | | 5.999 |
| 2 | cevi | 925.000 | DN150 | 159 | 25 | 5 | 3072 | 2927 | | 5.999 |
| 3 | SKUPAJ CEVI | *67,9* | *m3/h* | | | | | | | 11.998 |
| 5 | Zalogovnik | 1 | | | | | | | 5.000 | 5.000 |
| 5 | Ventili/lopute | 5 | DN125-150 | | | | | | 174 | 870 |
| 6 | Kondenzator | 1 | | | | | | | 50.000 | 50.000 |
| 6 | čistilni kos | 1 | DN150 | | | | | | 5.855 | 5.855 |
| 7 | Protipovratna loputa | 1 | DN125 | | | | | | 4.856 | 4.856 |
| 8 | Balansirni ventil | 1 | DN150 | | | | | | 4.500 | 4.500 |
| 9 | magnetni izločevalnik | 1 | DN150 | | | | | | 10.000 | 10.000 |
| 10 | merilnik energije | 1 | DN150 | | | | | | 10.000 | 10.000 |
| | SKUPAJ | | | | | | | | | **103.079** |



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

## *2.3 Določitev črpalk*

Vse črpalke morajo biti regulirane

### *2.3.1 Črpalka (Čtv1 ) – Termalna voda dovod*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Q | = | 600 | kW | $t_w$ = 30/15°C |
| $V_w$ | = | 36.0 | $m^3/h$ | |
| $\Delta p_č$ | = | 200kPa | | |

Ustreza črpalka **Wilo, tip Helix2.0-VE 5202-1/16/E/KS/3**, s podatki:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $P_{el\ priklj}$ | = | 7,5 | kW |
| $P_{el\ del}$ | = | 2,64 | kW |
| U | = | 3x 400 | V |
| $I_{max}$ | = | 14,9 | A |

wilo

Kontaktna oseba
E-mail
Telefon

**Kupec**

Kontaktna oseba
E-mail
Telefon

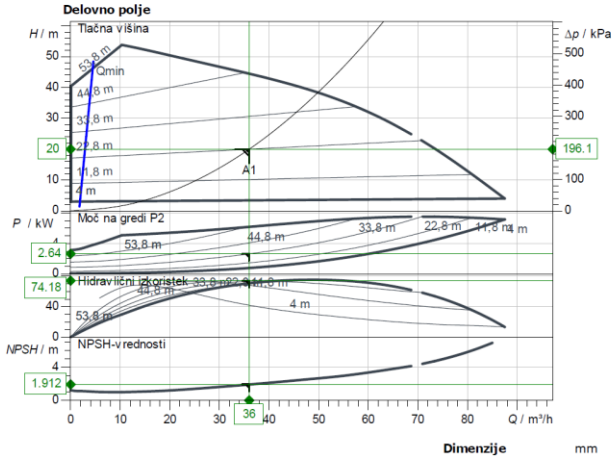
**Tehnični podatki**

Visokotlačna centrifugalna črpalka
Helix2.0-VE 5202-1/16/E/KS/3

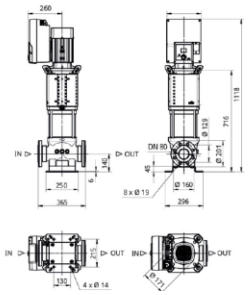
| | |
|---|---|
| Število projektov | Neimenovan projekt 2025-05-27 10:04:58.042 |
| Naziv projekta | TČ v kotlovnici ZL |
| Mesto vgradnje | ČTc1 |
| Poz. št. stranke | |

Datum 04.06.2025

**Delovno polje**




**Dimenzije** mm



| **Potrebni podatki** | |
|---|---|
| Črpalna količina | 36.00 m³/h |
| Tlačna višina | 20.00 m |
| Medij | Voda 100 % |
| Temperatura medija | 10.00 °C |
| Gostota | 999.64 kg/m³ |
| Kinematična viskoznost | 1.30 mm²/s |
| **Hidravlični podatki (delovna točka)** | |
| Črpalna količina | 36.00 m³/h |
| Tlačna višina | 20.00 m |
| Moč na gredi P2 | 2.64 kW |
| Hidravlični izkoristek | 74.18 % |
| NPSH | 1.91 m |
| **Informacije o proizvodu** | |
| Visokotlačna centrifugalna črpalka | |
| Helix2.0-VE 5202-1/16/E/KS/3 | |
| Maks. delovni tlak | 1600 kPa |
| Vstopni tlak maks. | 10 bar |
| Temperatura medija | -30 °C ... +120 °C |
| Maks. temperatura okolice | 50 °C |
| Minimalni indeks učinkovitosti (MEI) | 0.7 |
| **Podatki motorja** | |
| Nivo učinkovitosti motorja | IE5 |
| Omrežni priključek | 3~400 V / 50 Hz |
| Dopustna toleranca napetosti | 400/50:+/-10%, 380/6 |
| Nazivno število vrtljajev | |
| Nazivna moč P2 | 7.50 kW |
| Nazivni tok | 14.90 A |
| Faktor moči | |
| Service factor | 0 |
| Vrsta zaščite | IP55 |
| Razred izolacije | F |
| Zaščita motorja | |
| **Priključne dimenzije** | |
| Sesalni priključek | DN 80, PN 16 |
| Priključek cevi na tlačni strani | DN 80, PN 16 |
| **Materiali** | |
| Ohišje črpalke | 1.4301 |
| Tekač | 1.4307 |
| Gred | 1.4301 |
| Tesnilo gredi | BQ7EGG |
| Material tesnila | EPDM |
| **Informacije za naročila** | |
| Teža pribl. | 104 kg |
| Koda | 4251173 |



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

## 2.3.2 Črpalka (Čtc2 ) – Izparilnik

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Q | = | 600 | kW | $t_w$ = 30/15°C |
| $V_w$ | = | 36.0 | $m^3/h$ | |
| $\Delta p_č$ | = | 120 | kPa | |

Ustreza črpalka Wilo, tip Yonos GIGA2.0-I 65/1-14/2,2, s podatki:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $P_{el\ priklj}$ | = | 2,2 | kW |
| $P_{el\ del}$ | = | 1,75 | kW |
| U | = | 3x 400 | V |
| $I_{max}$ | = | 3,8 | A |

wilo

Kontaktna oseba
E-mail
Telefon

**Kupec**

Kontaktna oseba
E-mail
Telefon

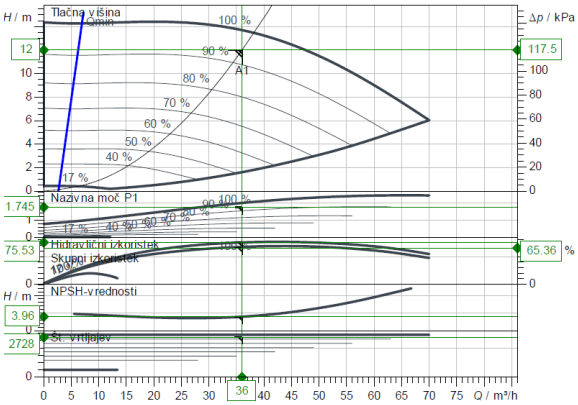
**Tehnični podatki**

Energetsko varčna enojna črpalka s suhim rotorjem
Yonos GIGA2.0-I 65/1-14/2,2

| | |
|---|---|
| Število projektov | Neimenovan projekt 2025-05-27 10:04:58.042 |
| Naziv projekta | TČ v kotlovnici ZL |
| Mesto vgradnje | CTc-2 |
| Poz. št. stranke | |

Datum 04.06.2025

**Delovno polje**




**Potrebni podatki**

| | |
|---|---|
| Črpalna količina | 36.00 m³/h |
| Tlačna višina | 12.00 m |
| Medij | Voda 100 % |
| Temperatura medija | 20.00 °C |
| Gostota | 998.19 kg/m³ |
| Kinematična viskoznost | 1.00 mm²/s |

**Hidravlični podatki (delovna točka)**

| | |
|---|---|
| Črpalna količina | 36.00 m³/h |
| Tlačna višina | 12.00 m |
| Nazivna moč P1 | 1.75 kW |
| NPSH | 3.96 m |

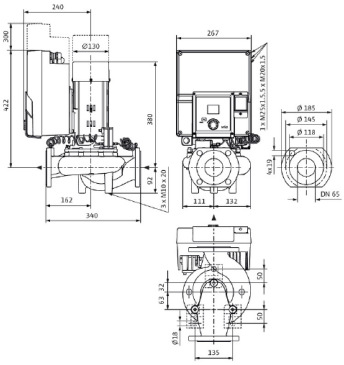
**Informacije o proizvodu**

Energetsko varčna enojna črpalka s suhim rotorjem
Yonos GIGA2.0-I 65/1-14/2,2

| | |
|---|---|
| Vrsta obratovanja | n-const |
| Maks. delovni tlak | 1600 kPa |
| Temperatura medija | -20 °C ... +120 °C |
| Maks. temperatura okolice | 50 °C |
| Minimalni indeks učinkovitosti (MEI) | ≤ 0.4 |

**Podatki motorja**

| | |
|---|---|
| Konstrukcija motorja | EC-motor |
| Razred energijske učinkovitosti | IE5 |
| Omrežni priključek | 3~ 400 V / 50 Hz |
| Dopustna toleranca napetosti | +-10 % |
| maks. število vrtljajev | 2890 1/min |
| Nazivna moč P2 | 2.20 kW |
| Nazivni tok | 3.80 A |
| Vrsta zaščite | IP55 |
| Razred izolacije | F |
| Zaščita motorja | Tipalo PTC integrirano |



**Priključne dimenzije**

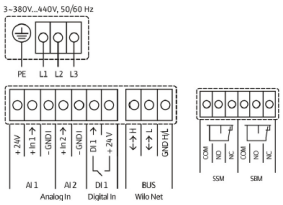
| | |
|---|---|
| Sesalni priključek | DN 65, PN 16 |
| Priključek cevi na tlačni strani | DN 65, PN 16 |
| Gradbena dolžina | 340 mm |

**Materiali**

| | |
|---|---|
| Ohišje črpalke | 5.1301/EN-GJL-250 |
| Tekač | PPE/PS-GF30 |
| Laterna | 5.1301, EN-GJL-250 katodno lakira |
| Gred | 1.4021 |
| Tesnilo gredi | AQ1EGG |

**Informacije za naročila**

| | |
|---|---|
| Teža pribl. | 34 kg |
| Koda | 2205003 |






KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

## 2.3.3 Črpalka (Čtc3 ) – kondenzator

Q = 925kW $t_w$ = 82/70°C

$V_w$ = 68.0 $m^3/h$

$\Delta p_č$ = 120 kPa

Ustreza črpalka Wilo, tip Yonos GIGA2.0-I 80/1-15/4,0, s podatki:

$P_{el\ priklj}$ = 4,0 kW

$P_{el\ del}$ = 3,23 kW

U = 3x 400 V

$I_{max}$ = 6,1 A

wilo

Kontaktna oseba
E-mail
Telefon

**Kupec**

Kontaktna oseba
E-mail
Telefon

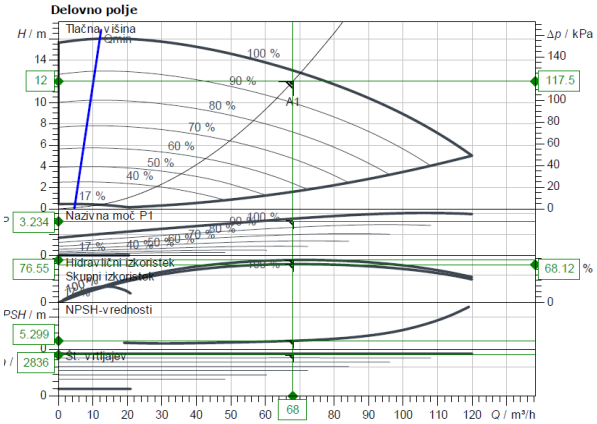
### Tehnični podatki

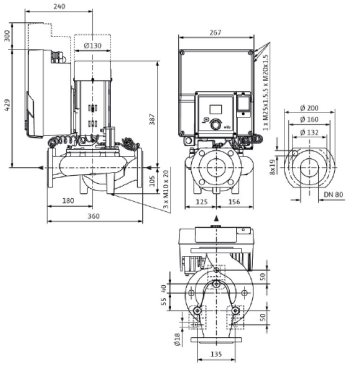
Energetsko varčna enojna črpalka s suhim rotorjem
Yonos GIGA2.0-I 80/1-15/4,0

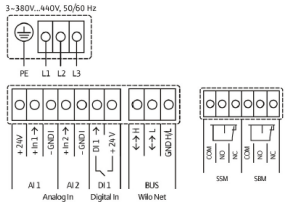
| | |
|---|---|
| Število projektov | Neimenovan projekt 2025-05-27 10:04:58.042 |
| Naziv projekta | TČ v kotlovnici ZL |
| Mesto vgradnje | Ctc3 |
| Poz. št. stranke | |

Datum 04.06.2025

**Delovno polje**






**Potrebni podatki**

| | |
|---|---|
| Črpalna količina | 68.00 m³/h |
| Tlačna višina | 12.00 m |
| Medij | Voda 100 % |
| Temperatura medija | 20.00 °C |
| Gostota | 998.19 kg/m³ |
| Kinematična viskoznost | 1.00 mm²/s |

**Hidravlični podatki (delovna točka)**

| | |
|---|---|
| Črpalna količina | 68.00 m³/h |
| Tlačna višina | 12.00 m |
| Nazivna moč P1 | 3.23 kW |
| NPSH | 5.30 m |

**Informacije o proizvodu**

Energetsko varčna enojna črpalka s suhim rotorjem
Yonos GIGA2.0-I 80/1-15/4,0

| | |
|---|---|
| Vrsta obratovanja | n-const |
| Maks. delovni tlak | 1600 kPa |
| Temperatura medija | -20 °C ... +120 °C |
| Maks. temperatura okolice | 50 °C |
| Minimalni indeks učinkovitosti (MEI) | ≥ 0.4 |

**Podatki motorja**

| | |
|---|---|
| Konstrukcija motorja | EC-motor |
| Razred energijske učinkovitosti | IE5 |
| Omrežni priključek | 3~ 400 V / 50 Hz |
| Dopustna toleranca napetosti | +-10 % |
| maks. število vrtljajev | 2930 1/min |
| Nazivna moč P2 | 4.00 kW |
| Nazivni tok | 6.10 A |
| Vrsta zaščite | IP55 |
| Razred izolacije | F |
| Zaščita motorja | Tipalo PTC integrirano |

**Priključne dimenzije**

| | |
|---|---|
| Sesalni priključek | DN 80, PN 16 |
| Priključek cevi na tlačni strani | DN 80, PN 16 |
| Gradbena dolžina | 360 mm |

**Materiali**

| | |
|---|---|
| Ohišje črpalke | 5.1301/EN-GJL-250 |
| Tekač | PPE/PS-GF30 |
| Laterna | 5.1301, EN-GJL-250 katodno lakira |
| Gred | 1.4021 |
| Tesnilo gredi | AQ1EGG |

**Informacije za naročila**

| | |
|---|---|
| Teža pribl. | 44 kg |
| Koda | 2205011 |



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

## 2.4 Določitev toplotnega menjalnika

**Kelvion Plate Heat Exchanger:** NP100X CDH-10

### Thermal data for 1 unit(s) in parallel and 1 unit(s) in series

| | hot side | cold side | |
|---|---|---|---|
| **Media:** | Water | Water | |
| **Media group acc. PED 2014/68/EU:** | Group 2 - others | Group 2 - others | |
| **Heat exchanged:** | 650,00 | | kW |
| **Mass flow:** | 37305 | 37296 | kg/h |
| **Volume flow:** | 37,41 | 37,38 | m³/h / m³/h |
| **Temperature inlet:** | 32,00 | 15,00 | °C |
| **Temperature outlet:** | 17,00 | 30,00 | °C |
| **Pressure drop:** | 0,25 | 0,25 | bar |
| **Working pressure inlet:** | 5,00 | 5,00 | barg |
| **Filling volume:** | 0,05426 | 0,05426 | m³ |

### Product properties

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Density:** | 997,13 | 997,62 | kg/m³ |
| **Heat capacity:** | 4181,80 | 4182,80 | J/kgK |
| **Thermal conductivity:** | 0,60563 | 0,60229 | W/mK |
| **Dyn. viscosity inlet:** | 0,7644 | 1,1376 | cP |
| **Dyn. viscosity outlet:** | 1,0798 | 0,7972 | cP |

### Unit Data

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plate Type:** | NP100X HM | | | |
| **Heat transfer area (total / per unit):** | 64,60 | | 64,60 | m² |
| **Number of plates (total / per unit):** | 97 | | 97 | |
| **Plate thickness:** | 0.4 | | | mm |
| **LMTD:** | 2,00 | | | K |
| **Surface margin:** | 10,67 | | | % |
| **Plate material:** | AISI316L | | | |
| **Gasket material / Gasket type:** | | EPDM/glueless | | |
| **Internal flow (passes x channels):** | 1 x 48 | 1 x 48 | | |
| **No. of frames (par. / ser. / total):** | 1 | 1 | 1 | |
| **Material pressure plates / surface:** | S355J2+N | painted | RAL5002 | |
| **CIP:** | | | | |

**The connection types and positions are defined in the attached dimension sheet.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Design temperature:** | **Min.:** | 0,00 / 0,00 | **Max.:** | 100,00 / 100,00 | °C |
| **Design pressure:** | **Min.:** | 0,00 / 0,00 | **Max.:** | 10,00 / 10,00 | barg |
| **Test pressure single side:** | 14,30 / 14,30 | **Test pressure both sides:** | | N.A. / N.A. | barg |
| **PED Category:** | art. 4 ch. 3, , Normal | **Design code:** | PED 2014/68/EU AD-2000 Checkfactor 1.43 | | |
| **Conformity assessment diagram:** | Medium innocuous and steam pressure at Tdesign <= 0.5 barg | | | | |

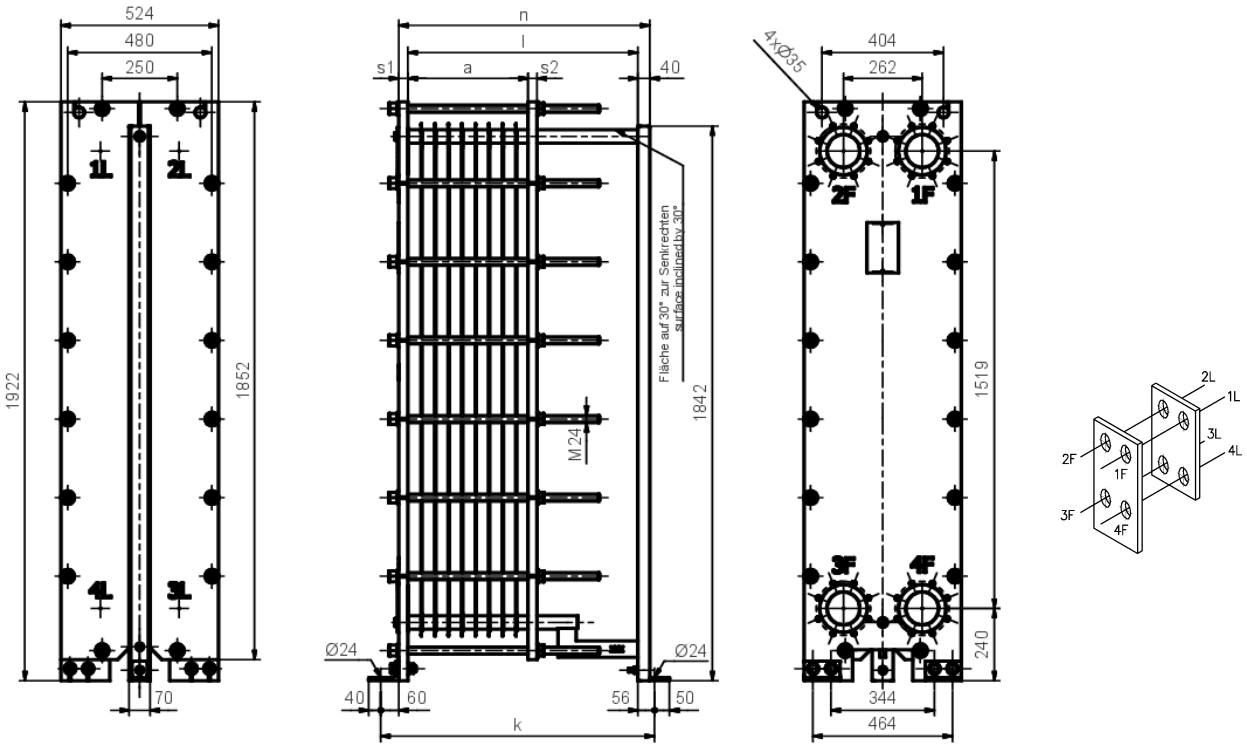


KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

## Type: NP100X CDH-10

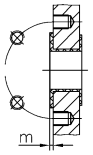
Dimensions of drawing in [mm]

NT100XCDH10.tiff




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n: | 835 mm | $s_1$: | 30 mm | a-max frame: | 414 mm | empty weight: | 734 kg |
| k: | 911 mm | $s_2$: | 30 mm | a-max actual: | 211 mm | max. total weight: | 841 kg |
| l: | 765 mm | h: | 1922 mm | | | max. bolt length: | 500 mm |

| Pos | Size | Type | Media | Side/Flow | m |
|---|---|---|---|---|---|
| 1F | DN100 | Rubber insert EN1092-1-PN16 EPDM | Water | hot - in | 4 mm |
| 2F | DN100 | Rubber insert EN1092-1-PN16 EPDM | Water | cold - out | 4 mm |
| 3F | DN100 | Rubber insert EN1092-1-PN16 EPDM | Water | cold - in | 4 mm |
| 4F | DN100 | Rubber insert EN1092-1-PN16 EPDM | Water | hot - out | 4 mm |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Rubber insert | | | |
| EN1092-1-PN16 | | | |
| EPDM | | | |
| PN 16 | | | |
| 1F;2F;3F;4F | | | |

Technical Revisions reserved. Layer thickness in case of painted frames acc. DIN EN ISO 12944-5, frame plate surface quality acc. DIN EN 10029. The design details



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

## 2.5 Določitev sistema za vzdrževanje tlaka

**Datum:** 4. 06. 2025 **Projekt: Zdravilišče Laško**

### Izbrani produkti za vzdrževanje tlaka

#### Izbor izračunanega vzdrževanja tlaka

| Vhodni podatki | | Izračunani podatki | |
|---|---|---|---|
| **Opis** | **Vrednost** | **Opis** | **Vrednost** |
| **Tip aplikacije** | Gretje | **Koeficient raztezka sistema [e]** | 0,0290 |
| **Tip tekočine:** Voda | | **Raztezni volumen sistema [Ve]** | 0,29 m3 |
| **Norma** | EN 12828 | **Skupni raztezni volumen [Ve,tot]** | 0,29 m3 |
| **Volumen sistema [Vs]** | 10 m3 | **Min. vodna rezerva [Vwr, min]** | 0,05 m3 |
| **Nameščena moč [Qs]** | 500 kW | **Neto volumen posode [Vn]** | 0,34 m3 |
| **Statična višina [Hst]** | 17 m | **Tlak uparjanja [pv]** | 0 bar |
| **Min. zahtevani tlak opreme [pz]** | - | **Minimalni tlak [p0]** | 1,87 bar |
| **Odzivni tlak varnostnega ventila [pSV]** | 3 bar | **Začetni tlak [pa]** | 2,17 bar |
| **Varnostni omejevalnik temperature [TAZ]** | 100 °C | **Ciljni tlak [pman]** | 2,27 bar |
| **Temperatura dovoda** | 80 °C | **Končni tlak [pe]** | 2,37 bar |
| **Temperatura povratka** | 60 °C | **Specifična stopnja pretoka za izenačitev** | 0,5580 l/h/kW |
| **Minimalna temperatura [tsmin]** | 5 °C | **Potrebna stopnja pretoka za izenačitev** | 279 l/h |
| **Vzdrževanje tlaka na** | Sesalna stran črpalk | **Tlačni faktor [PF]** | 1,10 |
| **Tlačna višina črpalke** | - | **Zahtevan nominalni volumen** | 0,374 m3 |
| **Maks. širina** | 0 m | **Priključna cev do (10 m) [DNe]** | 20 (3/4") |
| **Maks. višina** | 0 m | **Priključna cev do (30 m) [DNe]** | 20 (3/4") |

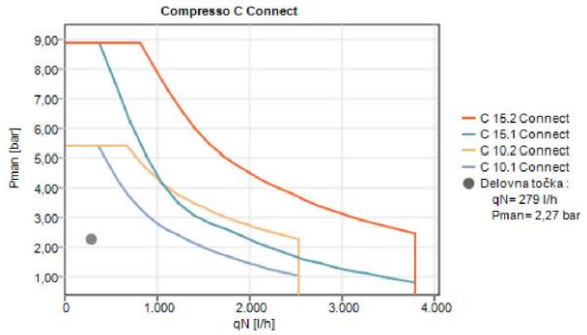
#### Produkt

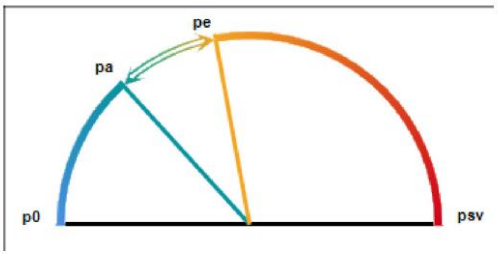
| #1 | #2 | Produkt | Št. proizvoda | Kol | § |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **TecBox - Compresso (Kompresor)** | 810 1424 | 1 | |
| | | C 10.1-6.0 Connect | | | |
| Ogrevanje | | PS = 6 bar | | | |
| | | Moč = 600 W | | | |
| | | Napajalna napetost = 230 VAC | | | |
| | | **Primarna posoda** | 712 1002 | 1 | |
| | | CU 400.6 | | | |
| | | Priključek = Notranji navoj ISO228 RP | | | |
| | | Nom. volumen = 0,4 m3 | | | |
| | | PS = 6 bar | | | |
| | | Temp. območje = 5/70 °C | | | |
| | | Teža = 58 kg | | | |
| | | Maks. teža = 458 kg | | | |



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

**Datum:** 4. 06. 2025 **Projekt: Zdravilišče Laško**






KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

# 4. POPISI MATERIALA IN DEL



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.

# 5. Tehnični prikazi

1 Skupna shema kotlarne, podpostaje Zdraviliški dom in pripave STV ter dogradnje TČ voda/voda

2 Tloris pritličja kotlarne – zalogovniki in toplotni menjalnik

3 Tloris nadstropja kotlarne – postavitev TČ

4 Tloris strehe kotlarne – izpuhi

5 Prerez A-A – pogled na zalogovnike

6 Prerez B-B – pogled na TM in TČ

7 Prerez C-C –prečni pogled na TČ

8 Prerez D-D – vzdolžni pogled na TČ

9 Prerez D-D – vzdolžni pogled na TČ

10 ZALOGOVNIK - SKICA



KalAVis d.o.o. inženiring & oblikovanje | Liškova ulica 70, Černelavci, 9000 Murska Sobota
GSM: 00 386 41 394 185, 00 386 31 657 787 | e-mail: b.kalavis@gmail.com, n.kalavis@gmail.com
Matična številka: 7065841000 | Davčna številka: 70478228 | DH d.d. IBAN: SI56 6100 0001 3676 571 | Osnovni kapital: 7.500€.