PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje:	**BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI - REKONSTRUKCIJA**
lokacija:	**k.o. MARKOVCI - 417, parc. št. 824/1**
kratek opis gradnje:	Investitor želi zaradi premajhne kapacitete 2.000 PE obstoječo čistilno napravo rekonstruirati. Vgradil bo novo tehnologijo čiščenja SBR in zato bo potrebna rekonstrukcija obstoječih bazenov. V ta namen je potrebno porušiti predelne stene v bazenih, za ohranitev statične stabilnosti bazenov, bo potrebno izvesti nosilec v prečni smeri pod vrhom zunanjih sten. Vsi ostali deli čistilne naprave ostanejo nespremenjeni, tudi gabariti bazenov ostanejo nespremenjeni. Rekonstruirana čistilna naprava po tehnologiji SBR bo imela kapaciteto 2.650 PE.
vrsta gradnje:	**REKONSTRUKCIJA**

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe:	**OBČINA MARKOVCI**
naslov ali sedež družbe:	**Markovci 43, 2281 MARKOVCI**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije:	**PZI** (projekt za izvedbo)
številka projekta:	**2210-3**
sprememba dokumentacije:	**-**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta:	**5 - NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE**
številka načrta:	**2210-3-5**
kraj in datum izdelave načrta:	**Podreča, junij 2023**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblašč. inž.:	**Tomaž KALAN, dipl. inž. str.**
identifikacijska številka:	**S-1525**
podpis pooblaščenega inženirja:	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe):	**KALKEM, d.o.o., Podreča**
naslov:	**Podreča 115, 4211 Mavčiče**
identifikacijska številka:	**IZS 3122**
odgovorna oseba projektanta:	**Tomaž KALAN, dipl. inž. str.**
podpis odgovorne osebe proj.:	

vodja projekta:	**Stanko TEMENT, gr.teh.**
identifikacijska številka:	**G-9336**
podpis vodje projekta:	

IZVOD ŠTEVILKA **1 2 3 4 5 6**

PRILOGA 3

5.2	Kazalo vsebine načrta št. 2210-3-5

5.1	Naslovna stran načrta
5.2	Kazalo vsebine načrta
5.3	Tehnično poročilo - uvod - količina in kvaliteta odpadnih vod - opis tehnologije čiščenja - opis objektov - dimenzioniranje - garantirana kvaliteta vode na iztoku - poraba energentov - količine odpadnih snovi - vplivi na okolje - poskusno obratovanje - popis tehnološko strojne opreme in instalacij ter del
5.4	Tehnični prikazi

5.3 TEHNIČNO POROČILO

5.3.1 UVOD

Občina Markovci je leta 2008 zgradila čistilno napravo velikosti 1200 PE, tehnologija čiščenja BIOCOS (biološki kombiniran sistem). Čistilna naprava je pričela obratovati leta 2009. Ker je bila ČN hitro polno zasedana, gradilo pa se je še novo kanalizacijsko omrežje, ki se je priključilo na obstoječo čistilno napravo, je bila leta 2011 čistilna naprava razširjena z drugo BIOCOS linijo in zalogovnikom blata. Kapaciteta razširjene čistilne naprave komunalnih odpadnih vod znaša 2.000 PE.

V zadnjem času je obstoječa čistilna naprava postala polno zasedena, zato je potrebno povečati kapaciteto obstoječe čistilne naprave. Čiščenje po tehnologiji BIOCOS deluje, vendar ni možno enostavno povečanje kapacitete, zato predlagamo, da se izvede rekonstrukcija obstoječih bazenov in se na čistilni napravi izvede čiščenje odpadne vode po tehnologiji SBR. V ta namen je potrebno porušiti predelne stene v BIOCOS bazenih, tako bi dobili dva vzporedna SBR bazena. Za ohranitev statične stabilnosti bazenov, bo verjetno na mestu prečne predelne stene potrebno izvesti nosilec v prečni smeri pod vrhom zunanjih sten. Vsi ostali deli čistilne naprave ostanejo nespremenjeni, tudi gabariti bazenov ostanejo nespremenjeni.

Izračuni čistilne naprave, ki bi delovala po tehnologiji SBR, kažejo sledeče.

Rekonstruirana čistilna naprava po tehnologiji SBR, bi ob računski količini odpadne vode 180 l/PE (sušni dotok plus tuje vode) in času sarže 6 ur imela kapaciteto 2.650 PE. Ves čas obratovanja čistilne naprave se izvajajo meritve pretoka odpadne vode, ki kažejo količino odpadne vode 120 do 140 l/PE. Pri tej dejanski količini odpadne vode, bi bila kapaciteta čistilne naprave 3.000 PE. V primeru večjega dotoka na čistilno napravo v primeru večje količine tujih vod, je možna sprememba delovanja (skrajševanje posameznih faz) tako da bi bil čas sarže 5 ur, kar je še vedno sprejemljivo za doseganje z zakonodajo zahtevane kvalitete vode na iztoku iz čistilne naprave.

Rekonstrukcija se bo izvedla v dveh fazah, v vsaki fazi en bazen, tako da bo čistilna naprava za čas rekonstrukcije delovala z delno omejeno kvaliteto vode na iztoku iz čistilne naprave.

S prehodom na SBR tehnologijo se bo teoretično povečala kapaciteta čistilne naprave na 2650 PE, glede na dejanske pretoke pa do 3000 PE. Istočasno pa bo delovala tudi denitrifikacija (izločanje dušika), ki je zahtevana za čistilne naprave kapacitete 2.000 PE ali več.

5.3.2 KOLIČINA IN KVALITETA ODPADNIH VOD

Količina odpadnih vod

Kanalizacijski sistem naselja Markovci in bližnjih naselij, ki so priključeni na ČN Markovci je izveden kot ločen kanal za fekalne odpadne vode.
Glede na podatke v literaturi in na podlagi izkušenj računamo z 180 l odpadne vode po priključenem PE.
180 l/PE.d x 2650 PE = **477,0 m^3/dan**
Maksimalni urni pretok komunalne odpadne vode:
$Q_{10} = Q_d / 10 = 390,0 / 10 =$ **47,70 m^3/h**

Kvaliteta odpadnih vod

Glede na podatke v literaturi in na podlagi izkušenj računamo s sledečo kvaliteto komunalnih odpadnih vod:

SESTAVA ODPADNE VODE	DNEVNO ONESNAŽENJE	
	g/PE.dan	kg/dan
Usedljive snovi	40	106
Suspendirane snovi	15	39,75
Raztopljene snovi	125	331,25
KPK	120	318
BPK_5	60	159
Celokupni dušik	11	29,5
Celokupni fosfor	2	5,3

5.3.3 OPIS TEHNOLOGIJE ČIŠČENJA

Uvod

Postopki za biološko čiščenje odpadnih vod temeljijo na procesih, ki se dogajajo v naravnem okolju. Torej moramo pri postopkih za biološko čiščenje odpadnih vod zagotoviti enake pogoje za proces, kot jih srečujemo v naravi. Razlika je le v tem, da pri tehničnih postopkih poskušamo proces intenzivirati, kar dosežemo tako, da izboljšujemo tiste komponente, ki so najbolj pomembne za njegov potek. V umetnem okolju zagotovimo na manjšem prostoru vse pogoje za potek biokemijske preobrazbe, pri čemer je treba potek procesa sproti usmerjati.
Proces v umetnih pogojih v primerjavi s potekom v naravi pospešujemo, hkrati pa imamo možnosti za reguliranje procesa v skladu z zahtevanim učinkom.

Postopek čiščenja

Glede na zahtevo, da mora biti čistilna naprava enostavna za izgradnjo in vzdrževanje, da rabi malo energije za svoje obratovanje in mora prečistiti komunalno odpadno vodo do stopnje, da je le ta ustrezna za izpust v naravno okolje, izberemo sledeče objekte za mehansko biološki postopek čiščenja:

- črpališče - obstoječe,
- fine stopničaste grablje – obstoječe,
- izločanje fosforja - obstoječe,
- Imhofov dvoetažni usedalnik - obstoječ,
- dva SBR biološka bazena (aerobna stabilizacija blata),
- zalogovnik blata - obstoječ.

Postopek čiščenja je v skladu s standardom SIST EN12256-6.

Odpadna komunalna voda priteka v dislocirano črpališče, od koder se po tlačnem vodu dolžine 330 m prečrpa na fine stopničaste grablje. Po grabljah voda odteka v Imhofov usedalnik. V zgornjem delu Imhofovega usedalnika se iz odpadne vode izločijo grobi usedljivi delci (primarno blato) ter plavajoče snovi (maščobe). Primarno blato se skozi reže na dnu zgornjega dela usedalnika izloča v spodnji del usedalnika in se tam anaerobno stabilizira. Maščobe, ki se nabirajo na gladini vode, se zadržijo s pomočjo potopne stene pred iztokom iz objekta in se občasno posnamejo.
Bistvena prednost uporabe Imhovega dvoetažnega usedalnika je v tem, da priteče v nadaljne faze čiščenja relativno sveža nepregnita voda, kar omogoča intenzivno biološko razgradnjo.

Tako mehansko prečiščena odpadna voda izmenično odteka v SBR reaktorja. SBR reaktor (sequence batch reactor – zaporedni saržni reaktor) je bazen v katerem zaporedno potekajo sledeče operacije: polnjenje bazena ob istočasnem aerobnem/anaerobnem čiščenju, biološko aerobno/anaerobno čiščenje, usedanje blata, dekantacija (iztok) čiste vode in črpanje odvečnega blata. Izmenično obratujeta dva SBR reaktorja, tako da je dotok na čistilno napravo kontinuiren.
S čiščenjem, ki ga izvajamo v ozračenem biološkem bazenu dosežemo popolno nitrifikacijo in delno denitrifikacijo efluenta.
Iz SBR bazenov črpamo odvečno biološko blato v zalogovnik blata.
Delno anaerobno stabilizirano primarno blato in aerobno stabilizirano biološko blato se bo odvažalo na večjo čistilno napravo na nadaljnjo obdelavo.

Očiščena voda odteka preko revizijskega jaška z merilca pretoka po kanalizacijski cevi preko jaška za namestitev homologiranega merilca pretoka v naravni recipient.

Izbrana tehnologija je klasična in preizkušena. Čistilna naprava je zasnovana tako, da obratuje samodejno in potrebuje minimalno energije za obratovanje. Vzdrževanje naprave ni zahtevno. Potrebna je občasna kontrola delovanja naprave in šestkrat letno praznjenje usedlega pregnitega blata iz Imhofovega usedalnika in zgoščenega blata iz zalogovnikov blata.

Očiščena voda, ki izteka iz tako zasnovane biološke čistilne naprave, ustreza zahtevam iz UREDBE o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Ur. l. RS 98/15, 76/17, 81/19, 194/21 in 44/22); Preglednica 1 in 2, mejne vrednosti pri sekundarnem in terciarnem čiščenju, naprave velikosti >=2.000 PE in <10.000 PE.

Recipient

Očiščena voda iz čistilne naprave bo preko revizijskega jaška RJ1 z induktivnim merilca pretoka na polni cevi in možnostjo vzorčenja ter revizijskega jaška RJQ v katerem je v odtočno cev možno namestiti homologiran merilec pretoka, odtekala v potok Rogoznica (levo obrežni drenažni jarek Ptujskega jezera).
Lokacija iztoka je: NT: Y = 570771,61; X = 139753,05.

Izvedba rekonstrukcije – razširitve čistilne naprave in obratovanje med gradnjo

Rekonstrukcija - razširitev čistilne naprave se bo izvajala tako, da bo čistilna naprava ves čas rekonstrukcije – razširitve obratovala. Mehanska stopnja bo obratovala s polno kapaciteto, biološki del pa bo obratoval s polovično kapaciteto. Najprej se bo pristopilo k rekonstrukciji biološkega bazena zgrajenega v II fazi (v liniji zalogovnika blata), ki se bo predelal v SBR2. Biološki bazen I faze (v liniji Imhofovega usedalnika) bo deloval po tehnologiji BIOCOS. Po izvedbi SBR2 se bo pristopilo k rekonstrukciji biološkega bazena zgrajenega v I fazi (v liniji Imhofovega usedalnika), ki se bo predelal v SBR1. SBR 2 bo v tem času deloval kot klasični pretočni biološki bazen – polovica bo biološki bazen, polovica pa naknadni usedalnik.

5.3.4 OPIS OBJEKTOV

Črpališče (obstoječe)

Na koncu kanalizacije, dislocirano od čistilne naprave je črpališče odpadnih vod. Črpališče je betonske izvedbe in je povozno. Za prečrpavanje odpadne vode sta instalirani dve potopni centrifugalni črpalki. Ena črpalka je delovna, druga je rezervna. Delovna in rezervna črpalka se tedensko menjata. Obratovanje črpališča je avtomatsko in se regulira z nivojskimi stikali. Poleg tega je v črpališču vgrajeno plovno stikalo, ki signalizira visok nivo odpadne vode v črpališču.
Črpalki sta instalirani na betonskih podstavkih, samo črpališče in dno črpališča so izvedeni tako, da je omogočeno usedanje grobih delcev. Usedline v črpališču se odstranijo štirikrat letno z vakumsko cisterno.

Stopničaste avtomatske grablje s kompaktorjem (obstoječe)

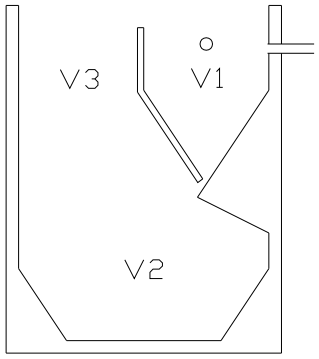
Stopničaste avtomatske grablje so namenjene odstranjevanju trdnih odpadkov iz odpadne vode. Instalirane so stopničaste avtomatske grablje z režo 6 mm za pretok večji od 50 m^3/h pri H = 350 mm.
Grablje so sestavljene iz dvojnih stopnic, od katerih so prve stabilne in druge gibljive. Gibljive stopnice transportirajo ograbke preko stabilnih stopnic v kompaktor.
Kompaktor je namenjen za pranje, dehidracijo in kompaktiranje ograbkov, ter njihov transport v kontejner.
Ob dograditvi druge BIOCOS linije se je ob koritu grabelj izvedel varnostni preliv (obtok grabelj).

Izločanje fosforja

Fosfor se iz odpadne vode ne da v celoti izločiti z biološkim postopkom, zato ga izločamo tudi s kemičnim postopkom z obarjanjem z železovim III kloridom. Oborjeni železovi fosfati se bodo usedli skupaj z biološkim blatom v SBR bazenu.
Doziranje raztopine železovega III klorida se izvaja direktno iz 1.000 l transportne posode s pomočjo dozirne črpalke v razdelilni objekt pred SBR bazenoma.
Za ta namen bo v prostoru grabelj na lovilni paleti nameščena standardna transportna posoda volumna 1000 l. Na steni nad posodo bo nameščena dozirne črpalka. Sesalni cevovod dozirne črpalke se bo ob vsaki menjavi posode skupaj s prirejenim pokrovom namestil na posodo, s pokrovom se bo namestil v posodo tudi merilec nivoja.

Imhofov dvoetažni usedalnik (obstoječ)

Imhofov usedalnik je naprava, ki služi istočasno usedanju in gnitju blata. Zgornji del služi kot usedalnik, spodnji del pa kot gnilišče. Prednost Imhofovega usedalnika pred greznico je, da je zaradi krajšega zadrževalnega časa iztok iz usedalnika svež.
Dno usedalnika je oblikovano tako, da usedlo blato zdrsne v gnilišče. Potreben naklon dna je 1,5 : 1. Na stikih so predvidene reže, skozi katere blato zdrsne v gnilišče. Reže so oblikovane tako, da dvigajoči se plinski mehurčki ne morejo v usedalnik. Pred iztokom iz usedalnika je potopna stena, ki zadrži plavajoče gošče, ki se občasno prelivajo v gnilišče.
V spodnjem delu Imhofovega usedalnika (gnilišče) poteka anaerobno gnitje blata. Najvišji nivo blata v gnilišču sme biti 45 cm pod najnižjo točko dna usedalnika. Blato iz gnilišča odstranjujemo najmanj štirikrat letno, vendar ne več kot polovico blata.



Imhofov dvoetažni usedalnik

Ob dograditvi druge BIOCOS linije se je v Imhofovem usedalniku povečalo reže v usedalniku, skozi katere drsi usedlo blato iz usedalnika v gnilišče. Preko Imhofovega usedalnika se je postavil pohodni podest, preko katerega se bo s pomočjo stabilnega dvigala v sredino Imhofovega usedalnika potopila centrifugalna potopna črpalka, s katero se bo ob praznjenju po odstranitvi plavajočih maščob, bistri del odpadne vode prečrpal v biološki bazen. V Imhofov usedalnik se je vgradila fiksna nerjaveča cev s hitro spojko za črpanje blata iz gnilišča z avto cisterno.

Razdelilni objekt

Razdelilni objekt je namenjen distribuciji vode v SBR1 ali v SBR2. Razdelilni objekt je betonsko korito med obema SBR bazenoma, ki sega tudi v oba SBR bazena. Na vsaki strani korita je nameščena elektromotorna zapornica. V korito doteka mehansko očiščena voda iz Imhofovega usedalnika in dekantirana voda iz zalogovnika blata. Z razdelilnim objektom izmenično usmerjamo dovod odpadne vode v bazen SBR1 oziroma bazen SBR2, odvisno od cikla reaktorjev.

Opis tehnologije SBR

Za potrebe biološkega čiščenja sta izvedena dva SBR reaktorja (sequence batch reactor – zaporedni saržni reaktor), ki obratujeta izmenično kot saržna reaktorja.
Faze obratovanja SBR reaktorja so sledeče:

- faza polnjenja reaktorja ob istočasnem anaerobnem biološkem čiščenju odpadne vode;
- faza polnjenja reaktorja ob istočasnem aerobnem biološkem čiščenju odpadne vode;
- faza usedanja biološkega blata;
- faza dekantacije (izpusta) očiščene vode ter črpanja odvečnega blata.

Celoten čas enega cikla traja 6 do 8 ur, odvisno od dotoka odpadne vode na čistilno napravo. Od tega traja polnjenje bazena 2,5 do 5 ur (109 m^3), usedanje biološkega blata traja 1,5 do 2 uri, dekantacija očiščene vode (praznjenje) traja 1 uro, v času praznjenja se izčrpa tudi odvečno biološko blato. V SBR reaktorju se v vsakem ciklu izmenja cca 25 % volumna odpadne vode.

Faza polnjenja brez aeracije

V SBR je vedno cca. 75 % volumna odpadne vode. V fazi polnjenja v SBR reaktor doteka odpadna voda. V začetnem času faze polnjenja se odpadna voda ne aerira ampak samo meša. V tem času polnjenja v odpadni vodi potekajo anaerobni biološki procesi in denitrifikacija. Čas polnjenja SBR bazena brez aeracije je odvisen od stopnje denitrifikacije odpadne vode, ki jo želimo doseči, običajno pa traja cca. 20 minut. V anaerobni fazi se predhodno nastali nitrat reducira v elementarni dušik, ki se kot plin izloča v atmosfero. Ob denitrifikaciji pride tudi do delne redukcije parametrov KPK in BPK_5. Mešanje odpadne vode v SBR reaktorju v času denitrifikacije zagotovimo s potopnim mešalom.

Faza polnjenja z aeracijo

Po določenem času polnjenja SBR bazena odpadno vodo pričnemo aerirati in v reaktorju sprožimo aerobne biološke procese in nitrifikacijo odpadne vode. Pri aerobni biološki razgradnji poteka v glavnem razgradnja organsko vezanega ogljika in nitrifikacija amonijevega dušika s pomočjo kisika iz vpihovanega zraka do nitratnega dušika. Ob aerobnih bioloških procesih bo nastajala biomasa. Za potrebe nastajanja biomase se bo porabljal tudi amonijev dušik in organsko vezan dušik. Faza aeracije in nitrifikacije tekom cikla traja od 70 do 160 minut. S prekinitvijo aeracije in mešanjem odpadne vode lahko izvajamo tudi denitrifikacijo. Predvidimo eno vmesno denitrifikacijo v trajanju 20 minut, možno pa je tudi več vmesnih denitrifikacij v krajšem ali daljšem trajanju. Kisik v odpadno vodo dovajamo preko komprimiranega zraka, katerega v vodo vnašamo v obliki finih mehurčkov s pomočjo membranskih aeracijskih elementov. Komprimiran zrak pripravljamo s pomočjo brez oljnih rotacijskih puhal.
Fazo polnjenja brez aeracije in polnjenja z aeracijo lahko izvajamo ciklično in sicer v odvisnosti od stopnje denitrifikacije odpadne vode, katero želimo doseči.

Faza usedanja biološkega blata

Po končanem polnjenju in aerobno anaerobnem biološkem čiščenju, oziroma končani aeraciji, se prične faza usedanja aktivnega biološkega blata. V tej fazi se aktivno biološko blato loči od očiščene vode in usede na dno SBR bazena. Faza usedanja traja 90 do 120 minut.

Faza dekantacije (izpusta) očiščene vode ter črpanja odvečnega blata

Po končanem usedanju se najprej izčrpa odvečno blato s pomočjo potopne centrifugalne črpalke v zalogovnik blata. Črpanje odvečnega blata traja par minut. Istočasno s črpanjem odvečnega blata se prične tudi z dekantacijo (izpustom) očiščene vode preko "plavajočega izpusta", ki je opremljen s tlačnim merilcem nivoja. Izpust očiščene vode se izvaja tako, da ne odteče vrhnja plast očiščene vode, v kateri se lahko nahajajo plavajoče snovi. Po končanem izpustu odpadne vode, se "plavajoči izpust" dvigne, do višine nad varnostnim prelivom iz vsakega SBR bazena, s čemer se prepreči nekontrolirano odtekanje odpadne vode iz SBR bazena.

Vsak SBR bazen je opremljen z meritvijo nivoja vode v bazenu in meritvijo koncentracije kisika.
Celotni postopek čiščenja poteka v avtomatskem režimu in sicer v odvisnosti od nastavljenih časovnih intervalov za posamezne faze in v odvisnosti od meritev, ki se izvajajo v procesu čiščenja.
V obstoječih BIOCOS linijah se porušijo predelne stene, tako dobimo dva vzporedna SBR bazena, ki ju povežemo z razdelilnim objektom - koritom.

Zalogovnik blata (obstoječ)

Zalogovnik blata je namenjen shranjevanju odvečnega blata. Zalogovnik blata je izveden tudi kot zgoščevalec, saj ima zalogovnik potopljen izpust, ki omogoča iztok zgornje plasti čistejše vode nazaj v proces čiščenja. Odvečno biološko blato iz obeh SBR bazenov se bo prečrpavalo v zalogovnik blata. Delno zgoščeno in aerobno stabilizirano biološko blato se odvaža na nadaljnjo obdelavo na večjo čistilno napravo.
Preko zalogovnika blata je postavljen pohodni podest, preko katerega se s pomočjo stabilnega dvigala v sredino zalogovnika blata potopi centrifugalna potopna črpalka, s katero se ob praznjenju po odstranitvi plavajočega blata, bistri del odpadne vode prečrpal v biološka bazena.
V zalogovniku blata je vgrajena fiksna nerjaveča cev s hitro spojko za črpanje blata iz zalogovnika z avto cisterno.

Servisno upravni objekt (obstoječ)

Servisno upravni objekt je zidane izvedbe. V pritličju so elektro komandni prostor, prostor za puhala ter prostor skladišča. V prizidku je prostor za grablje in doziranje fosforja. V mansardi so pisarna, priročni laboratorij ter garderoba s sanitarijami.
V prostoru za puhala so trenutno nameščena štiri puhala. V rekonstruirani čistilni napravi bodo nameščena tri puhala, dve delovni in eno rezervno. Obstoječa puhala se lahko do konca življenjske dobe uporabijo tudi pri rekonstruirani čistilni napravi.

Kontrola očiščene vode na iztoku

Na iztoku čiste vode iz SBR1 bazena je izveden revizijski jašek RJ1, v njega je speljan tudi iztok iz RJ2 v katerega doteka čista voda iz SBR2 bazena. V revizijskem jašku RJ1 se bo s pregradnima stenama in prelivno steno omogočila vgraditev induktivnega zveznega merilca pretoka DN200. V tem jašku se bo lahko izvajal tudi več urni odvzem vzorca. Na vogalu SBR1 bazena se bo nad iztočno cevjo izvedel suhi revizijski jašek iz B.C. Φ120 z ravnim dnom in odrezanim temenom iztočne cevi PVC DN250, kamor se bo ob času vzorčenja namestil homologiran merilec pretoka.

Obratovanje naprave

Obratovanje čistilne naprave je avtomatsko, vodeno s pomočjo procesorja povezanega z računalnikom v kontrolni sobi v mansardi. Naprava deluje avtomatsko v skladu s predvidenim programom. Računalnik je preko SCADE povezan z obstoječim nadzornim sistemom na lokaciji upravljalca čistilne naprave. SCADA nadzornega sistema mora omogočati pregled in kreiranje alarmov na čistilni napravi. Na ekranu računalnika na čistilni napravi kakor tudi na ekranu na lokaciji upravljalca je v vsakem trenutku vidno stanje na napravi. Računalnik beleži tudi stanje na čistilni napravi v nastavljenih časovnih intervalih in jih shranjuje. Shranjene podatke je možno natisniti za izbrano časovno območje, omogočen mora biti prenos v excel tabelo. Beleži tudi vsa izredna stanja, oziroma okvare elementov z možnostjo izpisa izrednih stanj. Preko dislociranega računalnika je možno tudi daljinsko upravljanje čistilne naprave. Daljinsko upravljanje mora biti omogočeno v treh nivoji. Na procesor je priključen tudi LTE modem, preko katerega se javljajo izbrani alarmi v primeru napake v delovanju. Alarmi se javljajo na eno ali več predvidenih telefonskih številk v mobilni telefoniji.
Za primer izpada električne napetosti je predvideno kratkotrajno napajanje krmilne napetosti, procesorja in LTE modema preko UPS enote.
Za primer daljšega izpada električne napetosti je predvidena priključitev mobilnega dieselskega agregata. Za tak primer je predviden poseben program obratovanja z določenim zaporedjem vklopov posameznih elementov in istočasnostjo obratovanja posameznih elementov.
Na čistilni napravi ni potrebna stalna prisotnost delavca. Potrebna je občasna prisotnost enega ali dveh delavcev, ki opravita tekoča vzdrževalna dela. V primeru napake, pa je potrebna prisotnost ekipe vzdrževalcev, ki napako lahko odpravi.

Priključki na infrastrukturo

Na obstoječi čistilni napravi so že izvedeni vsi potrebni priključki na infrastrukturo in sicer:

- priključek na električno omrežje - trofazni električni tok, potrebno je preveriti, če je zadostna priključna moč.
- priključek na vodovodno omrežje, poraba vode se praktično ne spremeni.
- priključek na javno cesto.
- priključek na širokopasovno telekomunikacijsko omrežje.

5.3.5 DIMENZIONIRANJE OBJEKTOV

Izračun biološke čistilne naprave: Imhofov usedalnik + SBR 2650 PE

1. Vhodni podatki				
	oznaka	enota	enačba	količina
Velikost		PE		2650
Specifična obremenitev	Bs	gBPK5/PE		60
Specifična količina odpadne vode		l/PE		180
Dnevna biokemična obremenitev	Bd	kgBPK5/dan	Bd = Bs . PE	159
Hidravlična obremenitev	Qd	m3/dan		477
Srednji urni dotok	Q18	m3/h		26,5
Maksimalni urni dotok	Q10	m3/h		47,7

2. Izračun Imhofovega usedalnika					Izberem
	oznaka	enota	enačba	količina	količina
Specifična količina blata					
sveže primarno blato		l/E/d		0,5	
pregnito blato		l/E/d		0,35	
Specifični volumen gnilišča		l/E		30	
Volumen gnilišča	Vg	m3		79,5	**60,2**
Čas shranjevanja	t	d		172	
Skupen volumen	V	m3		109,5	**92**
Višina Imhofa (efektivna)	h	m			**4,5**
Dolžina Imhofa	L	m			**7,3**
Skupna širina Imhofa	B	m		3,33	**3,3**
Površinska obremenitev	qa	m3/m2.h		2	**3,27**
Površina usedalnika	Anb	m2	Anb = Q10 / qa	23,85	**14,60**
Višina ravnega dela usedalnika		m			**0,5**
Širina usedalnika		m			**2**
Višina konusa usedalnika		m		0,87	**1,04**
Obremenitev po Imhofu	Bd	kgBPK5/dan	Bd = Bds . 0,85	135,15	

3. Izračun SBR					**Izberem**
	oznaka	enota	enačba	količina	količina
Volumska obremenitev	Br	kgBPK5/(m3.d)	Br = Bd / Vbb	0,27	**0,32**
Volumen SBR bazena	Vbb	m3	Vbb = Bd / Br	497,79	**416,976**
Število SBR bazenov				2,00	
Prirast blata	US	g/PE		30,00	
Dnevna količina biološkega blata	USd	kg/dan	USd = US * PE	79,50	
Starost blata	tTS	dan		20,00	
Koncentracija biološkega blata	TSbb	kg/m3		4,00	
Volumen SBR bazena	Vbb	m3	Vbb = tTS * USd / TSbb	397,50	
Stalna višina vode	Hvs	m	Hvs =3/4 Hv	3,6	**3**
Maksimalna višina vode	Hv	m		4,8	**4,2**
Površina SBR bazena	Abb	m2	Abb = Vbb / Wt	94,64	**99,28**
Dolžina biološkega bazena				12,6	**13,6**
Širina biološkega bazena				7,5	**7,3**
Volumen sarže	Vs	m3	Vs = Abb * (Hv - Hvs)		**119,136**
Minimalni čas polnjenja	Tmin	h	Tp = Vs / Q10	2,5	
Povprečni čas polnjenja	Tsred	h	Tp = Vs / Q18	4,5	
Število sarž			n = Qd / Vs	4,0	**4**
Specifična poraba kisika	Ob	kgO2/kgBPK5		2,2	
Dovodni faktor	a			0,8	
Izkoristek kisika	f	g/(m3zraka.m)		15	
Globina vpihovanja	He	m		4,2	
Potreba po kisiku	OC	kgO2/h	OC = Ob.Bd / 24	12,39	
Potrebna količina zraka	Qz	m3/h	Qz = OC / (f x h x a)	245,81	
Kapaciteta puhala	Q	m3/h	Q = Qz/0,7	351,16	**3 x 300**

4. Izračun zalogovnika - zgoščevalca blata					**Izberem**
	oznaka	enota	enačba	količina	količina
Koncentracija suhe snovi v odvečnem blatu	TSUS	kg/m3		8,00	
Koncentracija suhe snovi po zgoščevanju	TSUSz	kg/m3		20,00	
Dnevna količina odvečvega blata blata	QUS	m3/dan	QUS = USd / TSUSz	3,98	
Čas shranjevanja blata	T	dan		30,00	
Volumen zalogovnika blata	Vzb	m3	Vzb = QUS * T	119,25	**83**

Izračun cevovoda za zrak in tlačnih izgub

Za glavni cevovod izberemo **DN 125,** zaradi hrupa v cevovodu.
DN125, l = 20 m, nerjaveče jeklo; *Q = 450 Nm³/h, v = 10,2 m/s, Δp = 30 mm*
Razvod do aeracijskih elementov DN50, l = 12 m; *Q = 80 Nm³/h, v = 10,4 m/s, Δp = 25 mm*
Hladilec zraka Δp = 30 mbar
Aeracijski element Δp = 30 mbar
Skupni Δp = 115 mbar
Max. Hv = 4,2 m = 420 mbar
Puhalo Δp = 535 mbar

5.3.6 GARANTIRANA KVALITETA VODE NA IZTOKU

Kvaliteta vode na iztoku iz čistilne naprave bo v skladu z UREDBO o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Ur. l. RS 98/15, 76/17, 81/19, 194/21 in 44/22); Preglednica 1 in 2, mejne vrednosti pri sekundarnem in terciarnem čiščenju, naprave velikosti >=2.000 PE in <10.000 PE.

Izhodne količine:

	enota	količina
Neraztopljene snovi	mg/l	≤ 60
Kemijska potreba po kisiku - KPK	mg/l	≤ 125
Biokemijska potreba po kisiku - BPK_5	mg/l	≤ 25
Amonijev dušik	mg/l	≤ 10
Celotni dušik	mg/l	≤ 15
Celotni fosfor	mg/l	≤ 2
Intestinalni enterokoki	cfu/100 ml	≤ 400
Escherichia coli	cfu/100 ml	≤ 1000

5.3.7 PORABA ENERGENTOV IN KEMIKALIJ

- električna energija, 230/400 V,
  - instalirana moč - tehnologija 56 kW
  - konična moč 28 kW
  - poraba 15 kWh/h
- pitna voda 0,5 m^3/dan
- sredstvo za obarjanje fosfatov - $FeCl_3$ ali $Al_2(SO_4)_3$ 50 l/dan

5.3.8 KOLIČINE ODPADNIH SNOVI

Odpadni snovi, ki bodo nastajale na čistilni napravi so:

- trdni delci od grabelj 12 m^3/leto
- vsebina (blato – maščobe) Imhofovega usedalnika 180 m^3/leto
- biološko blato 250 m^3/leto

Trdni delci z grabelj se odpeljejo na deponijo, vsebina Imhofovega usedalnika in biološko blato pa na obdelavo na večjo čistilno napravo.

5.3.9 VPLIVI NA OKOLJE

Čistilna naprava komunalnih odpadnih vod je objekt, ki zmanjša vplive na okolje, saj je namenjena čiščenju komunalnih odpadnih vod. Kljub temu pa sama čistilna naprava ima nekatere vplive na okolje, ki pa so minimalni.
Občasno se lahko pojavijo neprijetne vonjave, naprava pa povzroča tudi nekaj hrupa (puhala).

5.4.10 POSKUSNO OBRATOVANJE

S poskusnim obratovanjem biološke čistilne naprave je potrebno preskusiti delovanje vgrajenih instalacij in opreme ter ugotoviti kvaliteto opravljenih del in vgrajenega materiala. S poskusnim obratovanjem je potrebno tudi preveriti ali so doseženi predpisani parametri tehnološkega procesa in ali doseženi parametri tehnološkega procesa zagotavljajo varne delovne razmere in ne presegajo s predpisi dovoljenih vplivov na okolje.
Poskusno obratovanje naj traja 6 mesecev ali do uspešno opravljenih prvih meritev. Če v roku 6 mesecev niso doseženi predpisani tehnološki parametri, je obveza projektanta in izvajalca skupaj z nadzorom ugotoviti vzrok in odpraviti napake v naslednjih šestih mesecih.
Biološka čistilna naprava je namenjena čiščenju komunalnih odpadnih vod naselja Markovci in nekaj okoliških naselij. Pri polni obremenitvi (2.650 PE) mora čistilna naprava na iztoku zagotavljati kvaliteto vode v skladu z UREDBO o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Ur. l. RS 98/15, 76/17, 81/19, 194/21 in 44/22); Preglednica 1 in 2, mejne vrednosti pri sekundarnem in terciarnem čiščenju, naprave velikosti >=2.000 PE in <10.000 PE.
Glede na izkušnje pri delovanju naprav za čiščenje odpadne vode take velikosti predlagamo, da se mesečno vzorči voda na iztoku iz čistilne naprave in analizira vrednost KPK. Ko pade vrednost KPK na iztoku pod 125 mg/l se opravi prva meritev vseh zgoraj navedenih parametrov. Če so analizirane vrednosti manjše od mejnih vrednosti je poskusno obratovanje uspešno in se lahko zaključi, v nasprotnem primeru je poskusno obratovanje potrebno nadaljevati.
Izvajalec poskusnega obratovanja mora za čas poskusnega obratovanja voditi obratni dnevnik poskusnega obratovanja, v katerega odgovorna oseba za vodenje poskusnega obratovanja vpisuje vse dogodke in ukrepe pri poskusnem obratovanju. Dnevnik poskusnega obratovanja mora biti v vezani obliki z oštevilčenimi stranmi. Vsak vpis mora imeti datum vpisa in podpis odgovorne osebe za poskusno obratovanje.

5.3.11 POPIS TEHNOLOŠKO STROJNE OPREME IN INSTALACIJ TER DEL

Uvodno pojasnilo

Izvajalec tehnološko strojnih del je dolžan, da pred pričetkom montaže pregleda gradbišče in morebitne napake, oz. odstopanja od projektne dokumentacije javi investitorju, ki skupno z nadzornim organom in projektantom sporazumno rešujejo nastalo problematiko.
Izvajalec je dolžan pravočasno dostaviti investitorju terminski plan izgradnje, ki mora biti usklajen z ostalimi izvajalci na objektu in upošteva pogodbeni rok končanja objekta. Investitor pa je dolžan pripraviti objekt do faze, ki omogoča nemoteno izvajanje del.
Izvajalec je dolžan izvesti montažo po pregledani in odobreni projektni dokumentaciji in vse morebitne funkcionalne in ekonomske izboljšave pravočasno in sporazumno z nadzornim organom in projektantom realizirati.

Pri izdelavi tehnološko strojne opreme in instalacij ter montaže je izvajalec dolžan upoštevati naslednje pogoje:
a) Ves material in oprema morajo biti novi ter ustrezati specifikaciji in tehničnim predpisom za tovrstne objekte.
b) Vsa oprema mora imeti atestno dokumentacijo, izjave, ateste vgrajenega materiala, navodila za obratovanje in vzdrževanje, ter listo rezervnih delov.
c) Vsi preboji, se lahko izvedejo le z odobritvijo nadzornega organa. Načrte prebojev in vgradnjo konzol je izvajalec dolžan dostaviti pred začetkom del, v kolikor ni definirano v načrtu za izvedbo.
d) Vsa oprema se po izdelavi ustrezno predpisom preizkusi na predpisani pritisk. Vsa oprema mora biti iz korozijsko odpornega materiala ali ustrezno antikorozijsko zaščitena.
e) V kolikor nadzorni organ zahteva preizkus nekega materiala ali opreme je izvajalec dolžan pridobiti odgovarjajoči atest od ustreznega zavoda oz. inšpekcije. V kolikor material ali oprema ne odgovarjata predpisom in standardom, izvajalec nosi vse stroške pregleda.

Izvajalec odgovarja za kvaliteto opreme, materiala, montaže in delovanja naprav, ne pa za tehnološko funkcionalnost. Na morebitne nepravilnosti projektne dokumentacije je izvajalec dolžan opozoriti projektanta pred pričetkom del in zahtevati odgovarjajoče spremembe.
Izvajalec je dolžan, da na osnovi veljavnih predpisov o higiensko tehnični zaščiti na objektu skupno z investitorjem in ostalimi izvajalci organizira skladišče opreme in materiala, prostore za delavce, zavarovanje objekta in varstvene ukrepe.
Izvajalec je dolžan, da montažo izvajajo delavci s potrebnimi kvalifikacijami za pogodbena dela. Nadzorni organ ima pravico, da z vpisom v montažni dnevnik odstrani delavce, za katere ugotovi, da nimajo potrebnih kvalifikacij in znanja.
Izvajalec je dolžan organizirati izvajanje del sporazumno z nadzornimi organi, za čimbolj usklajeno delo z ostalimi izvajalci.
Izvajalec je dolžan na gradbišču tekoče voditi montažne dnevnike in gradbeno knjigo z rednim vpisovanjem dopolnil, z vednostjo nadzornega organa.
Izvajalec je dolžan pravočasno obvestiti investitorja v primeru, da bo prekoračil pogodbeni rok končanja del.
Če izvajalec vgradi strojno tehnološko opremo, ki povzroči potrebo po zamenjavi ali dodatku električnih elementov, mora te elemente zamenjati ali dodati na svoj strošek.
Zaključek pogodbenih del je izvršen takrat, ko izvajalec poda pismeno, da je delo končal, nadzorni organ pa bo po pregledu izvedenih del pismeno potrdil v gradbenem dnevniku.
Na osnovi te dokumentacije investitor zahteva komisijo za tehnični pregled. Na dan tehničnega pregleda je izvajalec dolžan predati vso potrebno dokumentacijo.
Primopredaja med izvajalcem in investitorjem se izvede po uspešnem pregledu komisije za tehnični pregled.
V času garantnega roka je izvajalec dolžan na svoj strošek odpraviti vse pomanjkljivosti v čim krajšem roku. V kolikor izvajalec pomanjkljivosti ne odpravi v predpisanem roku, bo investitor izvedel dela sam ali z drugim izvajalcem, na račun pogodbenega izvajalca.

SPECIFIKACIJA OPREME

V praksi je pri izbiri strojno tehnološke opreme potrebno upoštevati sledeče:

Kjer koli je to mogoče, je potrebno koristiti prednosti standardizacije; to pomeni koriščenje standardne tehnološko strojne opreme in elementov.
Generalno gledano standardi omogočajo ekonomično gradnjo in olajšajo vzdrževanje tehnološko strojne opreme.

Pri izbiri materialov je potrebno računati na korozijsko odpornost materialov. Naprava za čiščenje odpadne vode spada med objekte z bolj agresivno klimo od ostalih hidrotehničnih objektov. Materiali iz katerih so izdelani posamezni elementi opreme, ki prihajajo direktno ali indirektno v stik z odpadno vodo in agresivno atmosfero morajo biti izdelani iz PVC, GRP ali nerjavečega jekla. To se nanaša tudi na elemente elektro instalacij in gradbenih objektov.

Specifikacija

Poz. 1 Vtok odpadne vode v SBR bazen:
Elektromotorna ploščata zapornica iz nerjavečega materiala AISI304 dimenzije 500 x 500 mm, pogon AUMA, trofazni s prigrajenima končnima stikaloma, momentnim stikalom, termičnim stikalom v navitju in ogrevanjem elektronskega dela (MZ1, MZ2).

2 kompl.

Poz. 2 Rotacijsko puhalo za pripravo komprimiranega zraka v blok izvedbi, opremljeno z manometrom, varnostnim ventilom, proti povratnim ventilom, kompenzatorjem, ventilatorjem in protihrupno kabino, z vsem potrebnim spojno tesnilnim, vijačnim in podpornim materialom. Glavni motor s pt sondo (B1, B2, B3).
KUBIČEK 3D28C-080K, Q = 300 Nm^3/h, Δp = 535 mbar, U = 400V, P = 11 kW, I = 20 A, ali ekvivalent.

3 kompl.

Poz. 3 Cevovod za komprimiran zrak iz nerjavečega materiala AISI304 DN125, 26 m, DN100, 6 m, DN50 150 m in DN32 (DN25) 5 m z vsemi potrebnimi fitingi in potrebnim spojno tesnilnim, vijačnim in podpornim materialom ter dvema ročnima loputama DN125, dvema elektromotornima loputama DN125, dvanajstimi ročnimi loputami DN50, tremi krogličnimi ventili DN15 in tremi elektromagnetnimi ventili DN15 (brez napetosti zaprt).

1 kompl.

Poz. 4 Aeracijski sistem z vsem potrebnim spojno tesnilnim, vijačnim in podpornim materialom, sestavljen iz:
ploščati aeraciski element samozaporni
Jäger tip SD-180/3000 Qmax. = 58 Nm^3/h 10 kosov
Jäger tip SD-180/2500 Qmax. = 48 Nm^3/h 9 kosov
Jäger tip SD-180/2000 Qmax. = 38 Nm^3/h 1 kos
ali ekvivalent

2 kompl.

Poz. 5 Sonda za merjenje koncentracije kisika v SBR bazenu – optična, digitalna, merilno območje 0 do 20 mg O_2/l z cca. 17 oziroma 32 m kabla, vključno z nosilcem sonde.
HACH - LANGE, LDO Model 2 s transmiterjem HACH SC200 UNIVERSAL CONTROLLER ali ekvivalent.

2 kompl

Poz. 6 Nivojska sonda 4 - 20 mA, 0 - 6 m, ultrazvočna, z cca. 20 oziroma 35 m povezovalnega kabla, vključno nosilec sonde
E+H, sonda Prosonic FDU 91, transmiter Prosonic FMU 90 ali ekvivalent

2 kompl

Poz. 7 Horizontalno potopno propelerno mešalo SBR bazena iz nerjavečega jekla, z TCS in DI senzorjem, z vsem potrebnim montažnim materialom iz nerjavečega jekla, z mehanizmom iz nerjavečega jekla za enostavno revizijsko dviganje, odnosno nastavljanje višine mešanja, z vrtljivim priklopom z možnostjo nastavitve kota, z cca. 25 oziroma 35 m priključnega kabla (M1, M2).
KSB, Amamx C 4135/48 UGL, $v_{meš}$ = 0,25 m/s, rpm = 700, U = 400 V, P = 4 kW, I = 10,5 A ali ekvivalent

2 kompl.

Poz. 8 Potopna centrifugalna črpalka za črpanje odvečnega blata, z Vortex rotorjem, kompletirana z vsemi potrebnimi elementi za mokro vgradnjo z možnostjo revizijskega dviganja, z vsem potrebnim spojno tesnilnim, vijačnim in podpornim materialom ter cca 20 oziroma 30 m priključnega kabla, (P3, P4)
KSB Ama Porter 601 ND, Q = 20 m3/h, H = 2 m, U = 400V, P = 1,1 kW, I = 2,8 A ali ekvivalent.

2 kompl.

Poz. 9 Cevovod za odpadno vodo iz nerjaveče cevi AISI304 DN65 40 m, vključno z vsemi potrebnimi fitingi ter potrebnim spojno tesnilnim, vijačnim in podpornim materialom.

1 kompl.

Poz. 10 Iztok očiščene odpadne vode iz SBR bazena IZ1, IZ2
DN200 AISI304 cev z vrtljivim delom 8 m,
DN 200 AISI304 koleno 90 ° 3 kosi,
prelivno korito iz nerjavečega materiala z zastirko za plavajoče delce.
elektro motorni vitel MP1 ali MP2 oziroma vreteno, trofazni s prigrajenima končnima stikaloma za signalizacijo položaja, momentnim stikalom, termičnim stikalom v navitju in ogrevanjem elektronskega dela ter analognim izhodom (AUMA),
Q = 25 l/s

2 kompl.

Poz. 11 Izvedba merilnega mesta v RJ1 in sicer:
- pregradne in prelivne stene iz nerjaveče pločevine AISI304, debeline 3 mm, 3 m^2
- cev DN200 s prirobnicama za vgradnjo merilca pretoka, material AISI304, 2 m

1 kompl

Poz. 12 Merilec pretoka, elektromagnetni DN200, za polno cev, z cca. 20 m povezovalnega kabla, Siemens – SITRANS FM MAG 5100, s transmiterjem Siemens – SITRANS FM MAG 5000 ali ekvivalent.

1 kompl

Poz. 13 Varnostni preliv iz SBR bazena izveden na delu BIOCOS ventila (preko stene bazena). V bazenu se odstranijo PE cevi, v revizijskem jašku se pritrdi preliv na nerjavečo prirobnico.
AISI304 DN150 koleno 60° in 90° ter prirobnica

2 kompl

Poz. 14 Paletna cisterna za skladiščenje in doziranje raztopine železovega III klorida V = 1000 l, material PP, vključno s konstrukcijo za namestitev merilne opreme in nastavkom za priključitev dozirne črpalke.

1 kompl.

Poz. 15 Membranska črpalka za doziranje železovega III klorida v odpadno vodo, kompletirana z osnovno montažno ploščo, varovalom proti suhemu teku in tlačnim varovalom. Črpalka je tovarniško antikorozijsko zaščitena. Rotor mora biti iz materiala odpornega na kloride.
Grundfos DDA, Q = 5 – 30 l/h, Δp = 2 – 4 bar, P = 0,25 kW, U = 400 V, I =0,5 A, obr. max 340 min^{-1}, s frekvenčnim regulatorjem ali ekvivalent.

1 kompl.

Poz. 16 Nivojska sonda 4 - 20 mA, 0 - 2 m, hidrostatična za kemikalije, z cca. 10 m povezovalnega kabla.
Siemens – SITRANS LH 100 ali ekvivalent.

1 kompl

Poz. 17 Tipska lovilna posoda za postavitev paletne cisterne za železov III klorid, volumna 1000 l dimenzij 1400 x 1200 x 600 mm.

1 kompl.

Poz. 18 Sesalni cevovod črpalke železovega III klorida DN25 PP, l = 1 m, vključno s koleni, prirobnicami, ročnim ventilom DN40 ter vsem podpornim in montažnim materialom.

1 kompl.

Poz. 19 Tlačni cevovod črpalke za železov III klorid DN15 PP ali PEHD, l = 5 m, vključno s koleni, prirobnicami, ročnim ventilom in nepovratnim ventilom DN15, merilnikom pretoka ter vsem podpornim in montažnim materialom.

1 kompl.

Poz. 20 Vrtljivi nosilec – roka za namestitev dvigala, iz nerjavečega materiala AISI 304, pritrjen na steno bazena.

2 kompl.

Poz. 21 Montaža specificirane opreme in instalacij od poz. 1 do poz. 20, pripravljalna dela, zarisovanje, tlačni preizkus in spuščanje v pogon (suhi in mokri zagon), zaključna dela in ostali nepredvideni stroški.

1 kompl.

Poz. 22 Demontaža obstoječe tehnološko strojne opreme in instalacij, oprema in instalacije se predajo investitorju. Če je smiselno se primerna obstoječa oprema in instalacije lahko ponovno vgradijo ob privolitvi investitorja in nadzora.

1 kompl.

Poz. 23 Po potrebi demontaža in ponovna montaža dostopnih stopnic in pohodnega podesta ter potrebna popravila morebitnih poškodb konstrukcije ali zamenjava pohodnih rešetk. Stopnice in podest sta predvidena na obstoječem mestu.

1 kompl.

Poz. 24 Potrebne prilagoditve bioloških bazenov za obratovanje čistilne naprave med rekonstrukcijo.

1 kompl.

Poz. 25 Priprava mesta za homologirano meritev pretoka. Odrez vrha PVC DN250 cevi v novem jašku RJQ v dolžini 50 do 60 cm.

1 kompl.

Poz. 26 Ureditev prelivnega iztoka na novi cevi PVC DN250 cevi v obstoječem jašku RJobst.

1 kompl.

Poz. 27 Dobava in montaža vstopne lestve dolžine 1,2 m v novem jašku RJQ.

1 kompl

Poz. 28 Servis stopničastih grabelj in kompaktorja na vtoku v čistilno napravo (Huber).

1 kompl

Poz. 29 Projektantski nadzor nad izvedbo.

1 kompl.

Poz. 30 Zagon in testiranje vgrajene opreme ter testiranje delovanja biološke čistilne naprave.

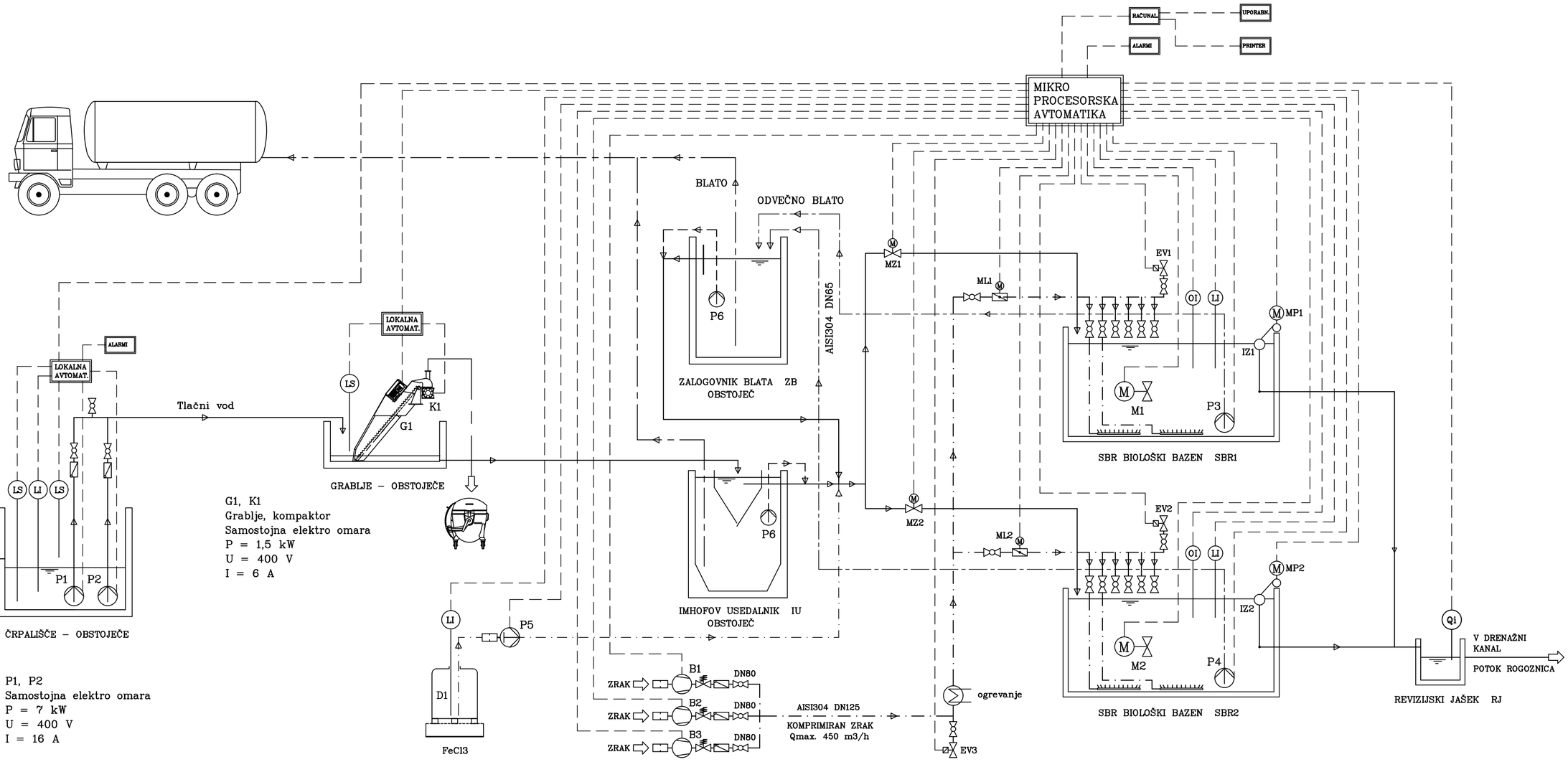
1 kompl.

Poz. 31 Izdelava PID načrta.

1 kompl.

5.5 TEHNIČNI PRIKAZI

1.	Shema procesa		5.4.01
2.	Diagram obratovanja		5.4.02
3.	Razpored opreme - tloris čistilne naprave	1 : 50	5.4.03
4.	Razpored opreme - tloris in prerezi upravne stavbe	1 : 50	5.4.04
5.	Razpored opreme – prerez A-A, vzdolžni prerez bazena SBR1	1 : 25	5.4.05
6.	Razpored opreme – prerez B-B, vzdolžni prerez bazena SBR2	1 : 25	5.4.06
7.	Razpored opreme – prerez C-C, prečni prerez SBR bazenov	1 : 25	5.4.07
8.	Razpored opreme – prerez D-D, prečni prerez SBR bazenov	1 : 25	5.4.08
9.	Razpored opreme – prerez E-E, prečni prerez SBR bazenov	1 : 25	5.4.09
10.	Razpored opreme – prerez F-F, vzdolžni prerez iztoka	1 : 25	5.4.10
11.	Detajl puhala KUBIČEK 3D28A,B,C-080K	1 : 10	5.4.11
12.	Aeracijski element		5.4.12
13.	Mešalo		5.4.13
14.	Črpalka blata		5.4.14



P6 – prenosna črpalka
KSB Ama–Porter 601 ND
Q = 20 m3/h
H = 2 m
P = 1,1 kW
U = 400 V
I = 2,8 A

Električno dvigalo
HGS–B–600
nosilnost 300 kg
P = 1,2 kW
U = 230 V

Kisikova sonda
HACH LANGE, LDO model 2
transmiter HACH SC200 UNIVERSAL KONTROLLER

Induktivni merilec pretoka
QI, DN200 Siemens
SITRANS FM MAG 5100
transmiter SITRANS FM MAG 5000

Ultrazvočna nivojska sonda LI
E+H sonda Prosonic FDU 91
transmiter Prosonic FMU 90

P5
Membranska dozirna črpalka
Grundfos DDA
Q = 5 – 30 l/h
dp = 2 –4 bar
n = max. 340 obr./min
P = 0,25 kW
U = 400 V
I = 0,5 A

B1, B2, B3
Kubiček 3D28C
Q = 300 m3/h
dp = 535 mbar
P = 11 kW
U = 400 V
I = 20 A

Motorni pogoni AUMA
MZ1, MZ2; ML1, ML2; MP1, MP2
SG 05.1–F07
P = 0,09 kW
U = 400 V
I = 0,5 A

Elektro magnetni ventili
DN15; EV1, EV2, EV3
P = 0,09 kW
U = 230 V
I = 0,5 A

M1, M2
KSB Amamix C 4135/48 UDG
700 rpm
P = 4 kW
U = 400 V
I = 10,5 A

P3, P4
KSB Ama–Porter 601 ND
Q = 20 m3/h
H = 2 m
P = 1,1 kW
U = 400 V
I = 2,8 A

LEGENDA

- KROGLIČNI VENTIL
- NEPOVRATNI VENTIL
- ELEKTROMOTORNI VENTIL
- ELEKTROMOTORNA LOPUTA
- ELEKTROMAGNETNI VENTIL
- VARNOSTNI VENTIL
- FILTER
- CENTRIFUGALNA ČRPALKA
- DOZIRNA ČRPALKA
- PUHALO
- MEŠALO
- OI MERILEC KISIKA
- LI MERILEC NIVOJA
- LS NIVOJSKO STIKALO
- Qi MERILEC PRETOKA
- ODPADNA VODA
- ODVEČNO BLATO
- BLATO
- KEMIKALIJE
- KOMPRIMIRAN ZRAK
- LOGIČNA VEZA

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
1			

KALKEM d.o.o. PODREČA IZS 3122

Investitor: OBČINA MARKOVCI, Markovci 43, 2281 MARKOVCI

Objekt/Lokacija: BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA

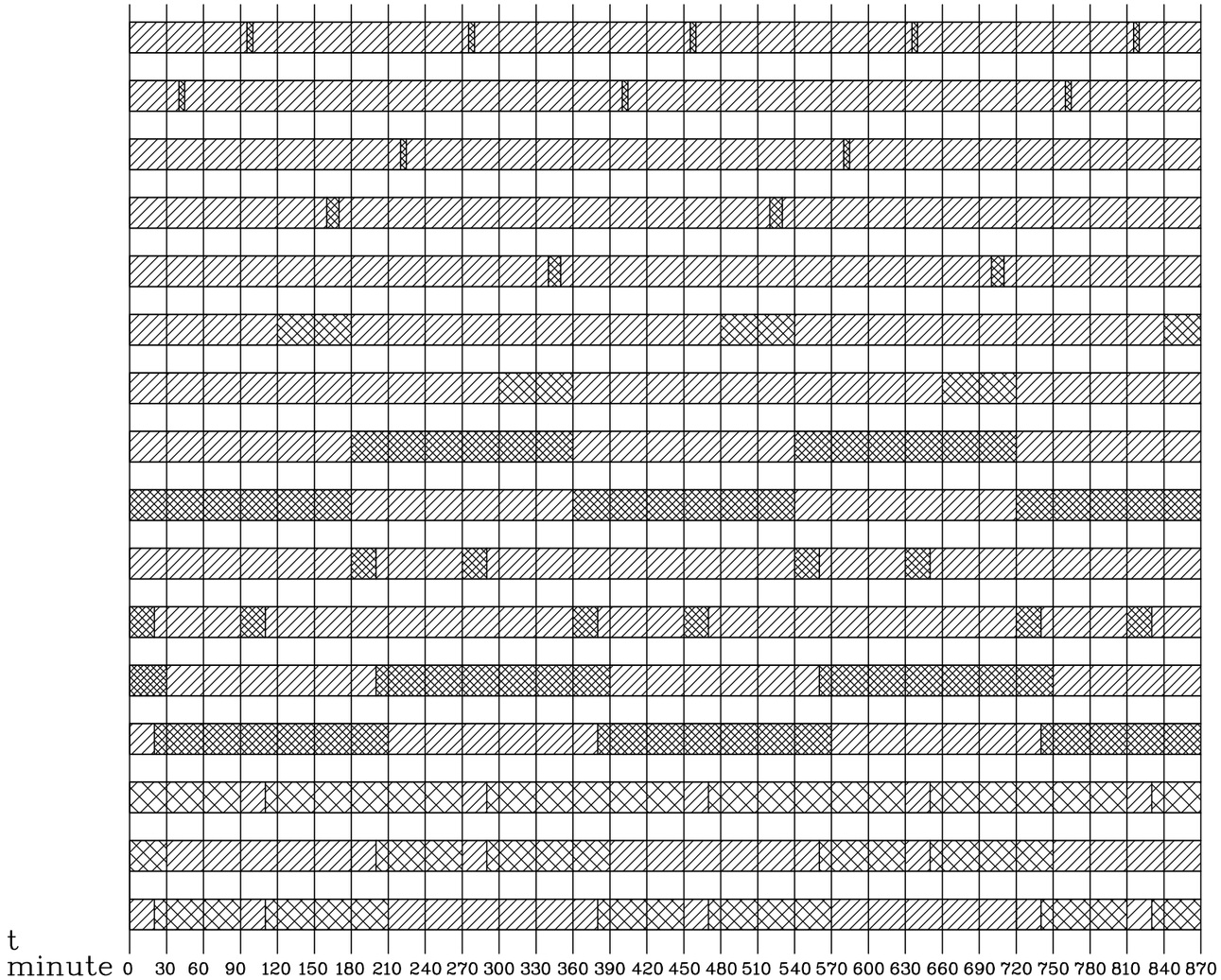
Št. načrta: 2210–3–5

Vsebina risbe: 5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE, SHEMA PROCESA

Merilo: #; Št. projekta: 2210–3; Faza: PZI; Datum: VI. 23

Ime risbe:	Ident. št.:	Podpis:	
Poobl. inž.: Tomaž KALAN, dipl.inž.str.	S–1525		Sodelavec: Drago KALAN, univ.dipl.kem.
Vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.	G–9336		Pregledal: –

Št. risbe: 5.4.01; Št. listov: 1; Št. lista: 1

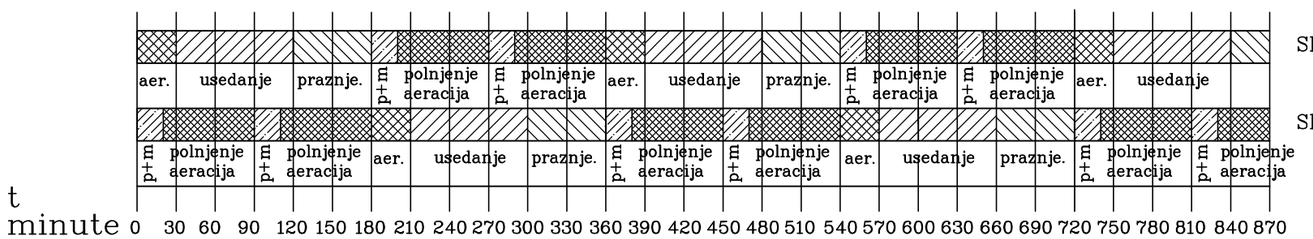


ON OFF

ON odvisno od nivoja v SBR1 ali SBR2
MP1 (IZ1) ali MP2 (IZ2)

ON odvisno od koncentracije kisika
v SBR1 ali SBR2 – pod 2 mg/l

ON odvisno od koncentracije kisika
v SBR1 ali SBR2 – 0,5 do 5 mg/l



Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
1			

KALKEM d.o.o.
PODREČA IZS 3122

Investitor:
OBČINA MARKOVCI
Markovci 43, 2281 MARKOVCI

Objekt/Lokacija:
BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA

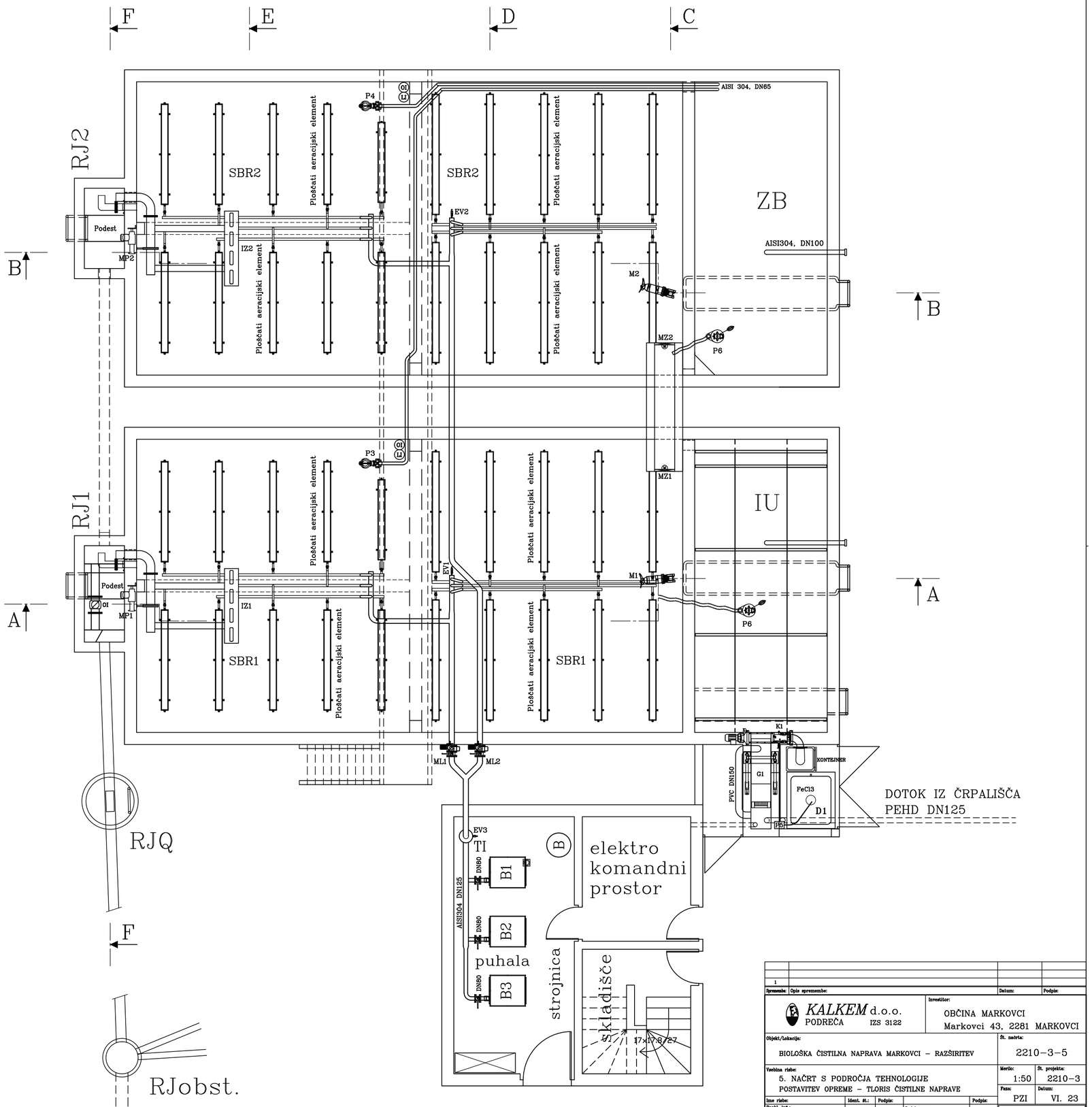
Št. načrta: 2210–3–5

Vsebina risbe:
5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE
PROGRAM OBRATOVANJA

Merilo: #
Št. projekta: 2210–3
Faza: PZI
Datum: VI. 23

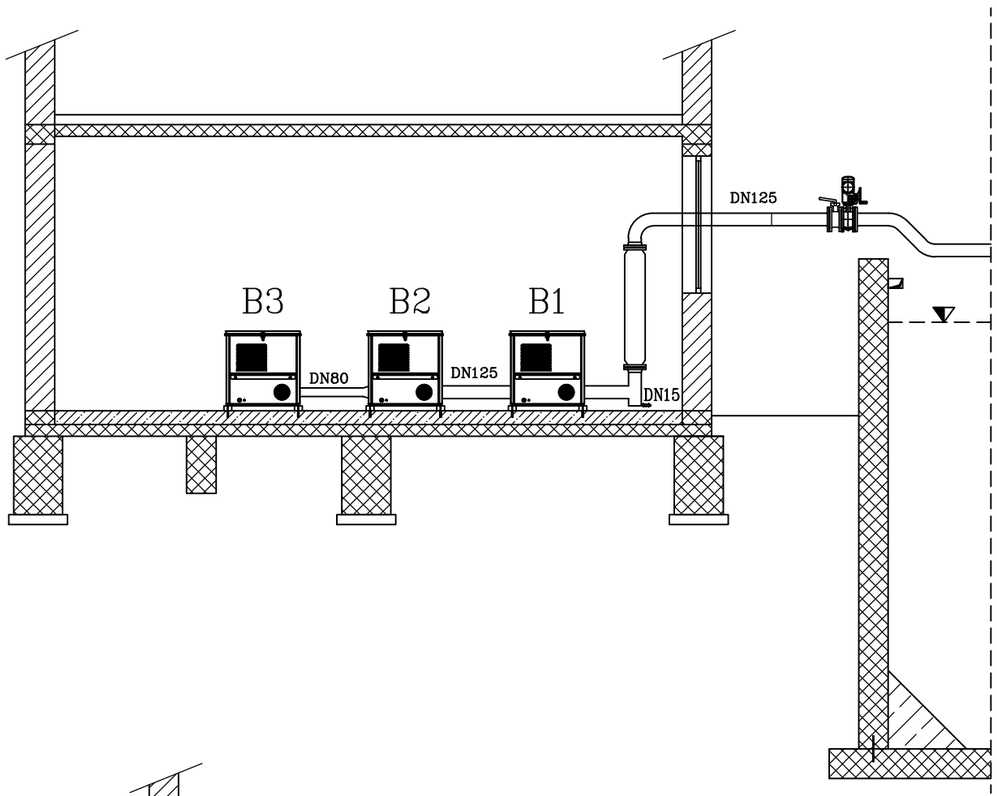
Ime risbe:	Ident. št.:	Podpis:	
Poobl. inž.: Tomaž KALAN, dipl.inž.str.	S–1525		Sodelavec: Drago KALAN, univ.dipl.kem.
Vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.	G–9336		Pregledal: –

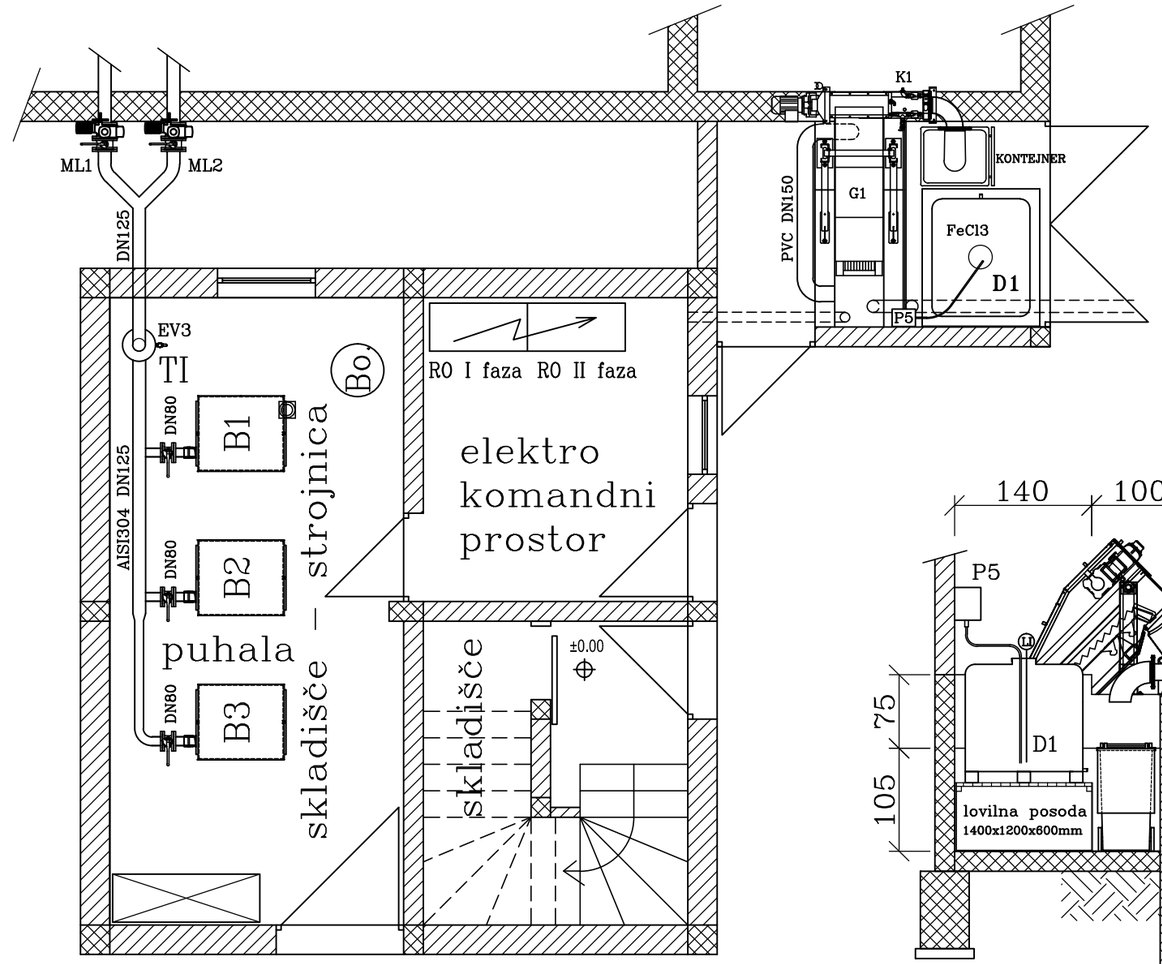
Št. risbe: 5.4.02
Št. listov: 1
Št. lista: 1

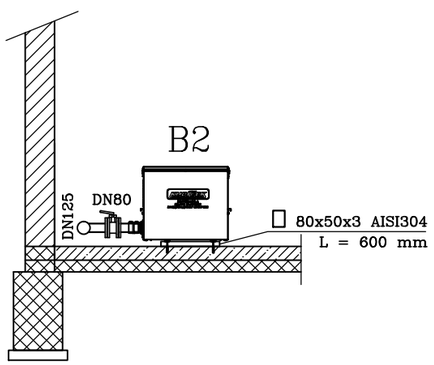


Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
1			

KALKEM d.o.o. PODREČA IZS 3122	Investitor: OBČINA MARKOVCI, Markovci 43, 2281 MARKOVCI
Objekt/Lokacija: BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – RAZŠIRITEV	Št. načrta: 2210–3–5
Vsebina risbe: 5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE POSTAVITEV OPREME – TLORIS ČISTILNE NAPRAVE	Merilo: 1:50; Št. projekta: 2210–3
	Faza: PZI; Datum: VI. 23
Ime risbe:	Ident. št.: / Podpis: / Podpis:
Poobl. inž.: Tomaž KALAN, dipl.inž.str.	S–1525
Sodelavec: D. KALAN, univ.dipl.kem.	
Vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.	G–9336
Pregledal: –	
	Št. risbe: 5.4.03; Št. listov: 1; Št. lista: 1

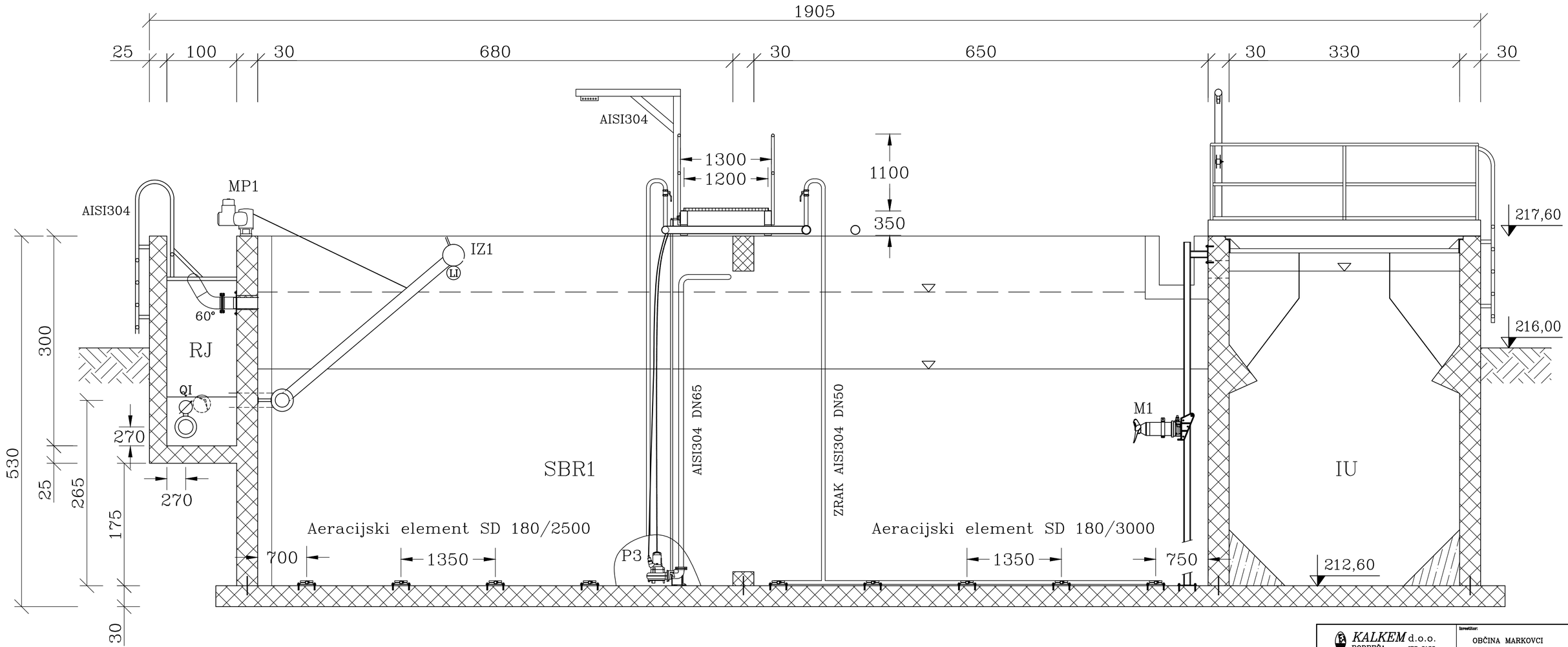






Spremembe:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
1			

KALKEM d.o.o. PODREČA IZS 0346			Investitor: OBČINA MARKOVCI Markovci 43, 2281 MARKOVCI	
Objekt/Lokacija: BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – RAZŠIRITEV			Št. načrta: 2210–3–5	
Vsebina risbe: 5 NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE RAZPORED OPREME – SERVISNO UPRAVNI OBJEKT – TLORIS IN PREREZI			Merilo: 1:50	Št. projekta: 2210–3
			Faza: PZI	Datum: VI. 23
Ime risbe:	Ident. št.:	Podpis:		Podpis:
Odg.projektant: Tomaž KALAN, dipl.inž.str.	S–1525		Projektant: D. KALAN, univ.dipl.kem.	
Odg.vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.	G–9336		Pregledal: –	
			Št. risbe: 5.4.04	
			Št. listov: 1	Št. lista: 1



1			
Sprememba:	Opis sprememb:	Datum:	Podpis:

KALKEM d.o.o.
PODREČA IZS 3122

Investitor:
OBČINA MARKOVCI
Markovci 43, 2281 MARKOVCI

Objekt/Lokacija:
BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA

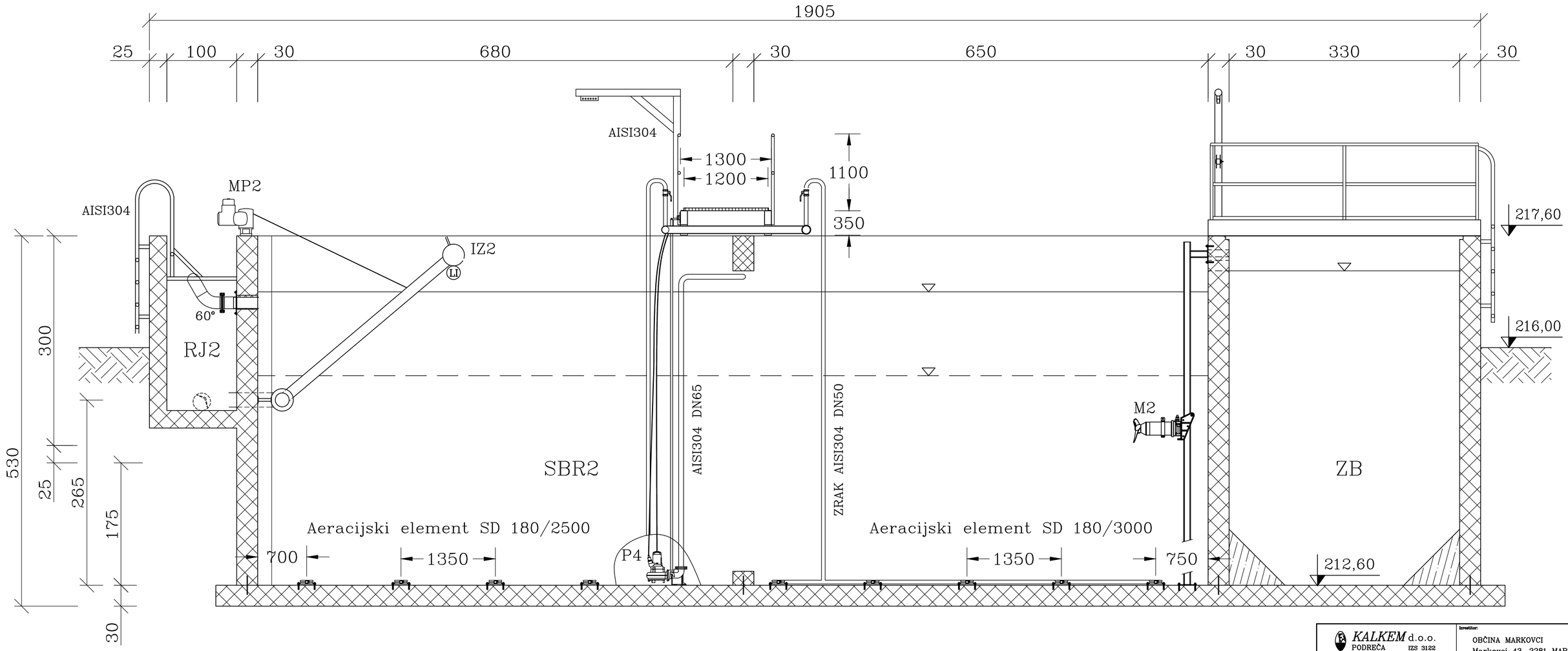
Št. načrta: 2210-3-5

Vsebina risbe:
5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE
POSTAVITEV OPREME – PREREZ A-A, VZDOLŽNI PREREZ BAZENA SBR1

Merilo: 1:25
Št. projekta: 2210-3
Faza: PZI
Datum: VI. 23

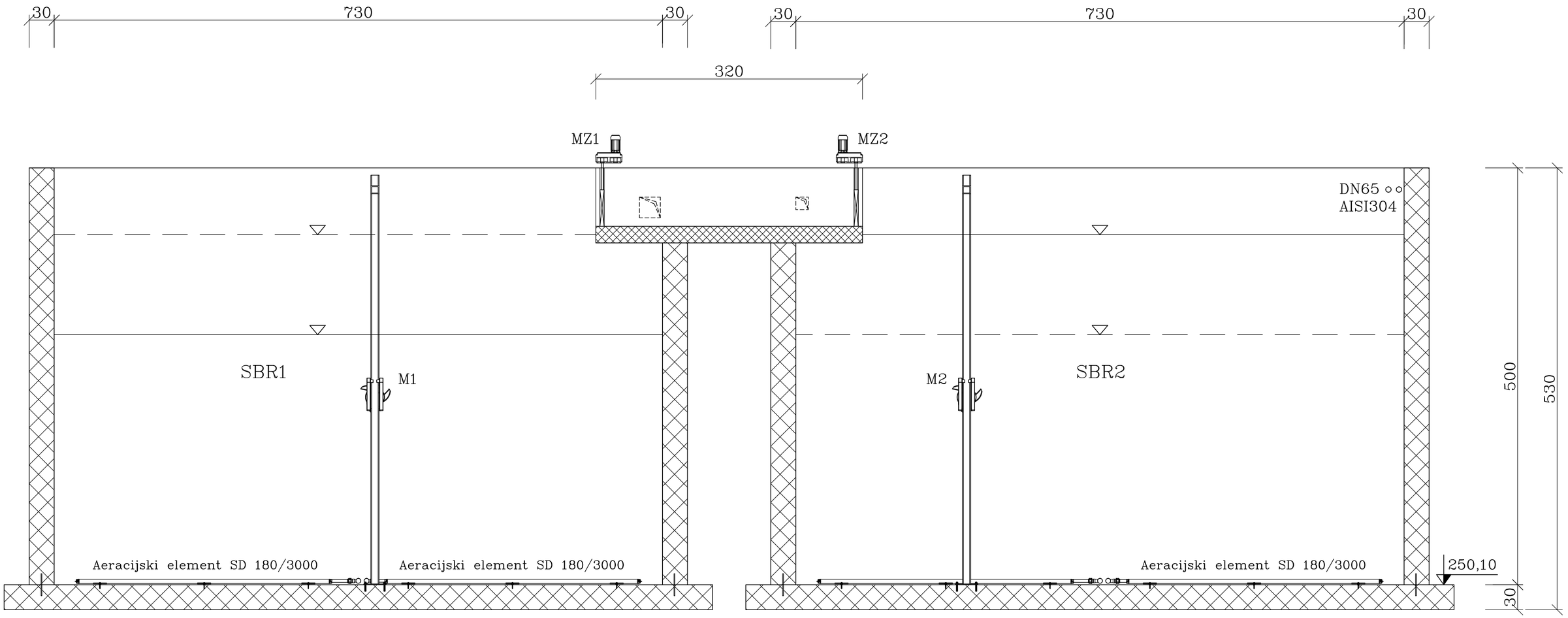
Ime risbe:
Pooblaščeni inž.: Tomaž KALAN, dipl.ing.str. | Ident. št.: S-1525 | Podpis:
Vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh. | G-9336 |
Sodelavec: D. KALAN, univ.dipl.kem.
Pregledal: –

Št. risbe: 5.4.05
Št. listov: 1
Št. lista: 1



1				
Sprememba:	Opis spremembe:		Datum:	Podpis:

KALKEM d.o.o. PODREČA IZS 3122				Investitor: OBČINA MARKOVCI Markovci 43, 2281 MARKOVCI	
Objekt/Lokacija: BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA				Št. načrta: 2210–3–5	
Vsebina risbe: 5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE POSTAVITEV OPREME – PREREZ B–B VZDOLŽNI PREREZ BAZENA SBR2				Merilo: 1:25	Št. projekta: 2210–3
				Faza: PZI	Datum: VI. 23
Ime risbe:		Ident. št.:	Podpis:		
Pooblaščeni inž.: Tomaž KALAN, dipl.ing.str.		S–1525		Sodelavec: D. KALAN, univ.dipl.kem.	Št. risbe: 5.4.06
Vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.		G–9336		Pregledal: –	Št. listov: 1 / Št. lista: 1



IU IMHOFOV USEDALNIK
BB BIOLOŠKI BAZEN
UMB USEDALNO MEŠALNI BAZEN
ZB ZALOGOVNIK – ZGOŠČEVALEC BLATA
RJ REVIZIJSKI JAŠEK

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
1			

KALKEM d.o.o.
PODREČA IZS 3122

Investitor:
OBČINA MARKOVCI
Markovci 43, 2281 MARKOVCI

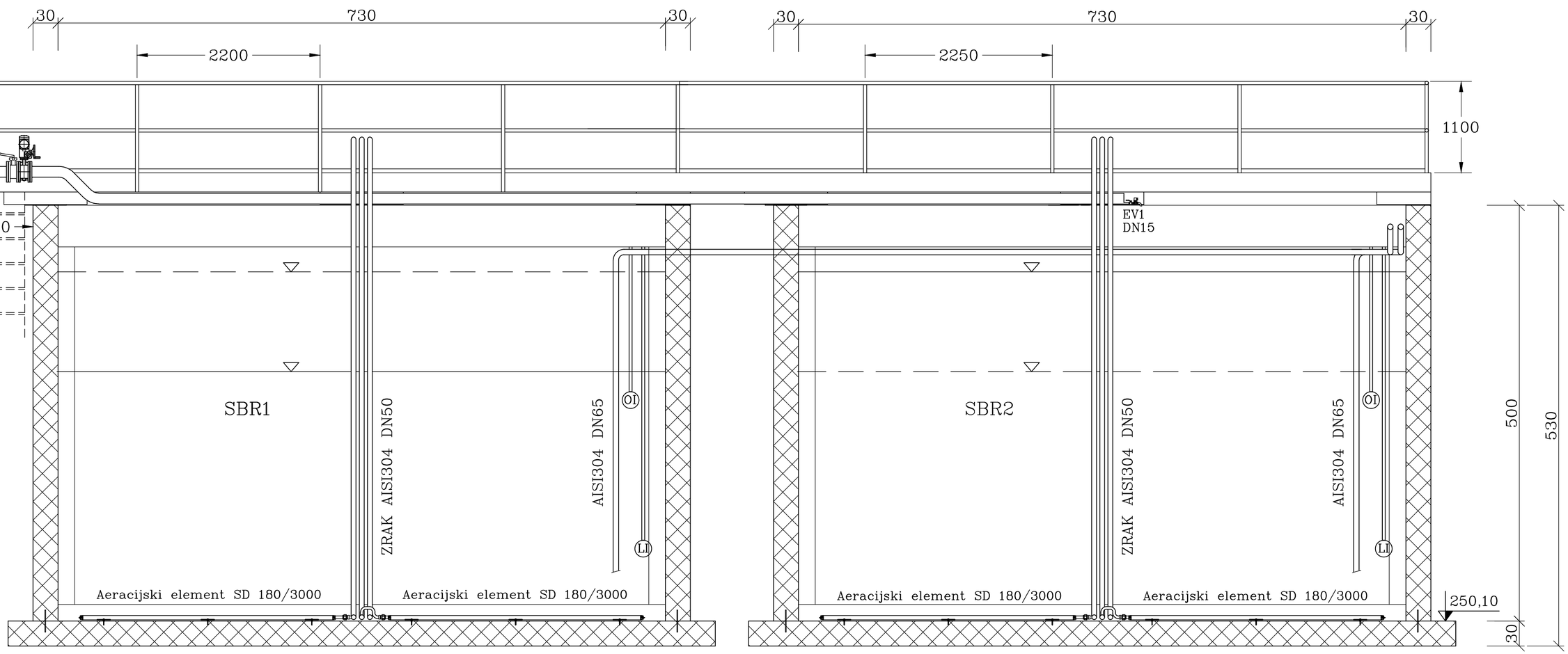
Objekt/Lokacija:
BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA

St. načrta: 2210–3–5

Vsebina risbe:
5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE
RAZPORED OPREME – PREREZ C–C, PREČNI PREREZ SBR BAZENOV

Merilo: 1:25
St. projekta: 2210–3
Faza: PZI
Datum: VI. 23

Ime risbe:	Ident. št.:	Podpis:		St. risbe: 5.4.07
Poobl. inž.: Tomaš KALAN, dipl.inž.str.	S–1525		Sodelavec: Drago KALAN, univ.dipl.kem.	
Vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.	G–9336		Pregledal: –	St. listov: 1 / St. lista: 1



IU IMHOFOV USEDALNIK
SBR SARŽNI BIOLOŠKI REAKTOR
ZB ZALOGOVNIK – ZGOŠČEVALEC BLATA
RJ REVIZIJSKI JAŠEK

Spremembe:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
1			

KALKEM d.o.o.
PODREČA IZS 3122

Investitor:
OBČINA MARKOVCI
Markovci 43, 2281 MARKOVCI

Objekt/Lokacija:
BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA

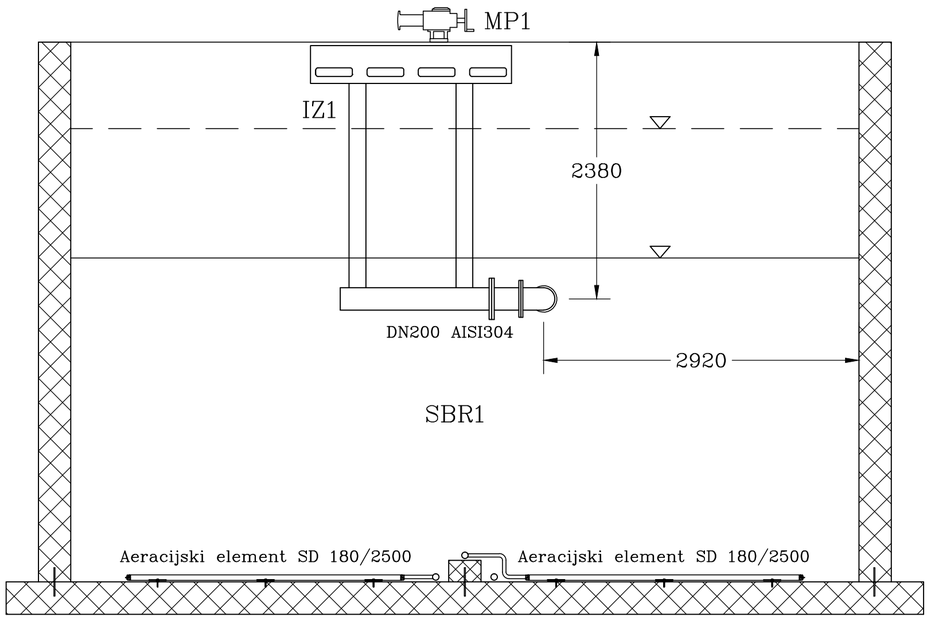
Št. načrta: 2210–3–5

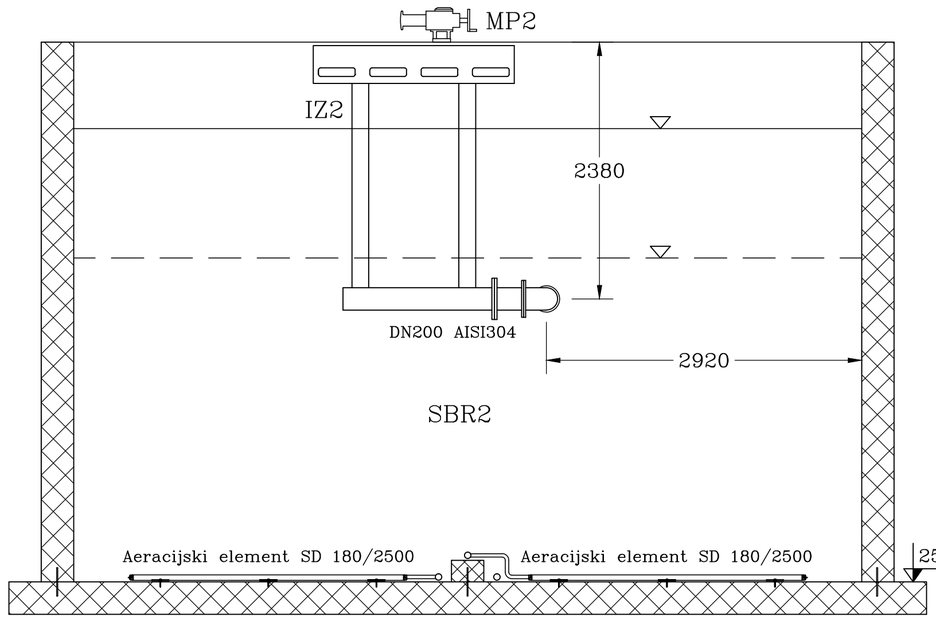
Vsebina risbe:
5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE
RAZPORED OPREME – PREREZ D–D, PREČNI PREREZ SBR BAZENOV

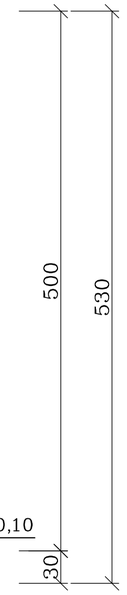
Merilo: 1:25
Št. projekta: 2210–3
Faza: PZI
Datum: VI. 23

Ime risbe:	Ident. št.:	Podpis:	
Odg. projektant: Tomaž KALAN, dipl.ing.str.	S–1525		Projektant: Drago KALAN, univ.dipl.kem.
Odg. vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.	G–9336		Pregledal: –

Št. risbe: 5.4.08
Št. listov: 1
Št. lista: 1







IU IMHOFOV USEDALNIK
SBR SARŽNI BIOLOŠKI REAKTOR
ZB ZALOGOVNIK – ZGOŠČEVALEC BLATA
RJ REVIZIJSKI JAŠEK

1			
Spremembe:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:

KALKEM d.o.o.
PODREČA IZS 3122

Investitor:
OBČINA MARKOVCI
Markovci 43, 2281 MARKOVCI

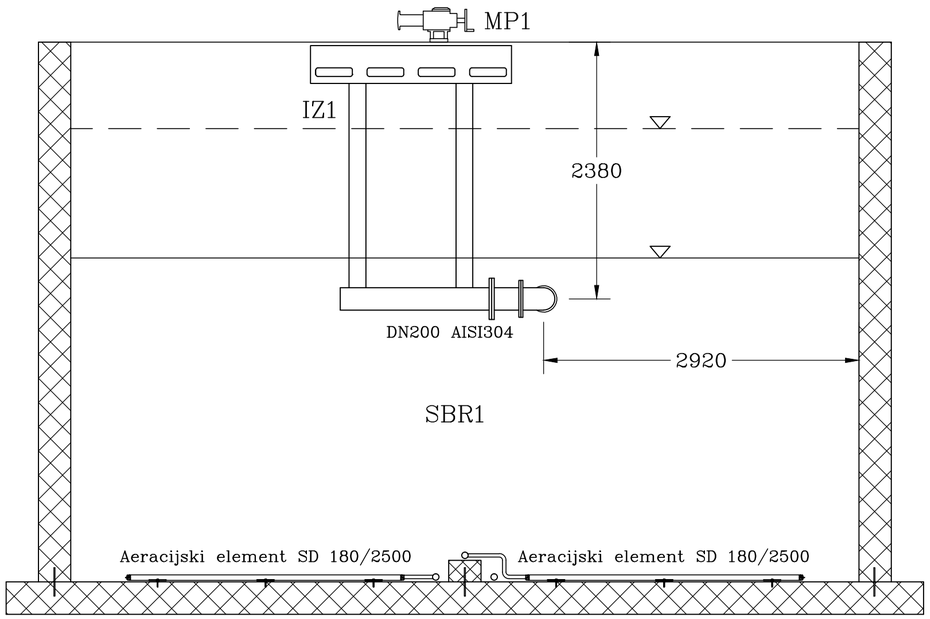
Objekt/Lokacija:
BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA

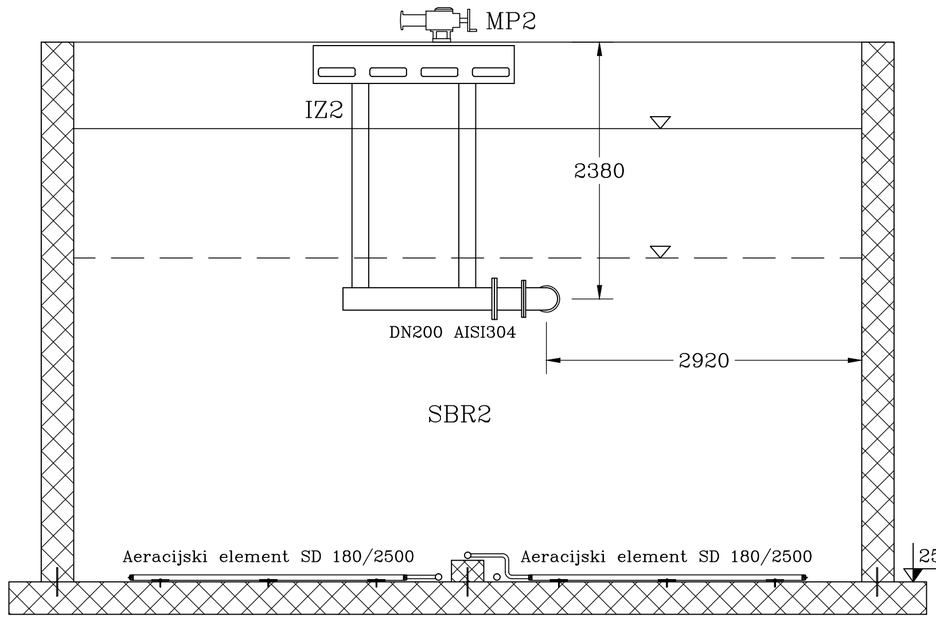
Št. načrta: 2210–3–5

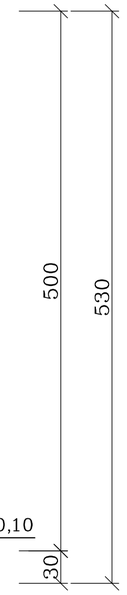
Vsebina risbe:
5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE
RAZPORED OPREME – PREREZ E–E, PREČNI PREREZ SBR BAZENOV

Merilo: 1:25
Št. projekta: 2210–3
Faza: PZI
Datum: VI. 23
Št. risbe: 5.4.09
Št. listov: 1
Št. lista: 1

Izv. risbe:	Ident. št.:	Podpis:	
Odg. projektant: Tomaž KALAN, dipl.ing.el.str.	S–1525		Projektant: Drago KALAN, univ.dipl.kem.
Odg. vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.	G–9336		Pregledal: _







IU IMHOFOV USEDALNIK
SBR SARŽNI BIOLOŠKI REAKTOR
ZB ZALOGOVNIK – ZGOŠČEVALEC BLATA
RJ REVIZIJSKI JAŠEK

1			
Spremembe:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:

KALKEM d.o.o.
PODREČA IZS 3122

Investitor:
OBČINA MARKOVCI
Markovci 43, 2281 MARKOVCI

Objekt/Lokacija:
BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA

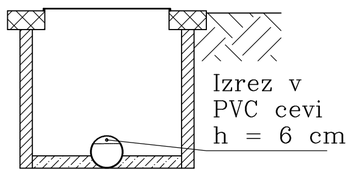
Št. načrta: 2210–3–5

Vsebina risbe:
5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE
RAZPORED OPREME – PREREZ E–E, PREČNI PREREZ SBR BAZENOV

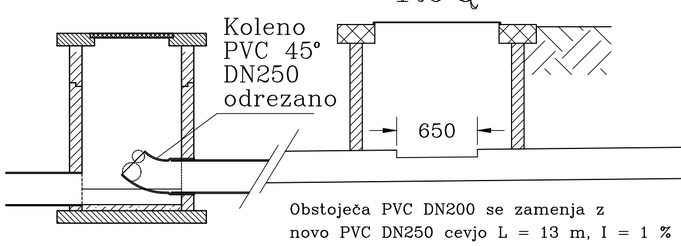
Merilo: 1:25
Št. projekta: 2210–3
Faza: PZI
Datum: VI. 23
Št. risbe: 5.4.09
Št. listov: 1
Št. lista: 1

Izv. risbe:	Ident. št.:	Podpis:	
Odg. projektant: Tomaž KALAN, dipl.ing.el.str.	S–1525		Projektant: Drago KALAN, univ.dipl.kem.
Odg. vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.	G–9336		Pregledal: _

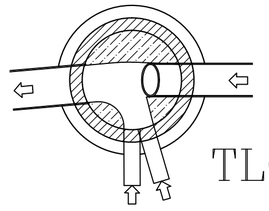
RJQ PREČNI PREREZ



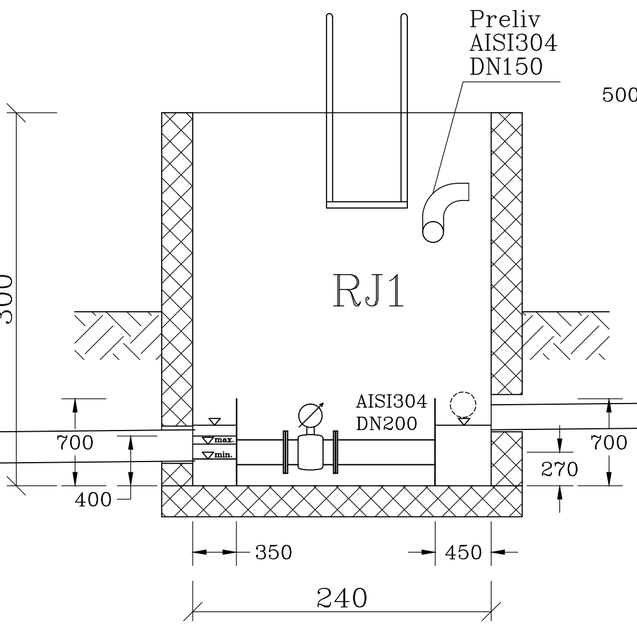
RJobst. RJQ

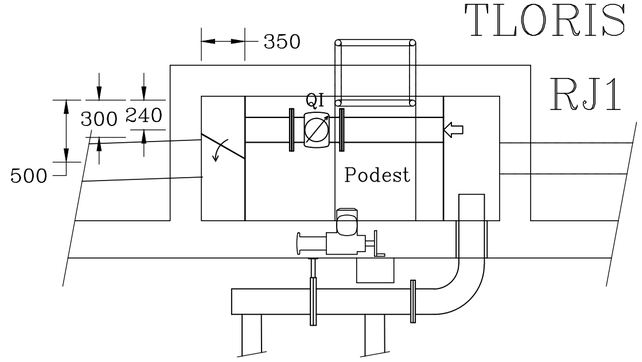


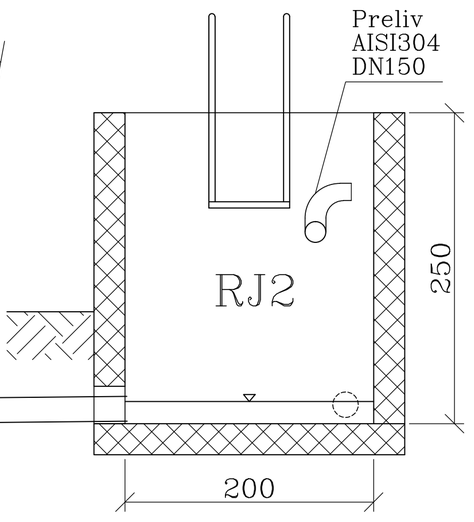
TLORIS



TLORIS







IU	IMHOFOV USEDALNIK
BB	BIOLOŠKI BAZEN
UMB	USEDALNO MEŠALNI BAZEN
ZB	ZALOGOVNIK – ZGOŠČEVALEC BLATA
RJ	REVIZIJSKI JAŠEK

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
1			

KALKEM d.o.o.
PODREČA IZS 3122

Investitor:
OBČINA MARKOVCI
Markovci 43, 2281 MARKOVCI

Objekt/Lokacija:
BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA MARKOVCI – REKONSTRUKCIJA

Št. načrta: 2210–3–5

Vsebina risbe:
5. NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE
RAZPORED OPREME – PREREZ F–F, VZDOLŽNI PREREZ IZTOKA

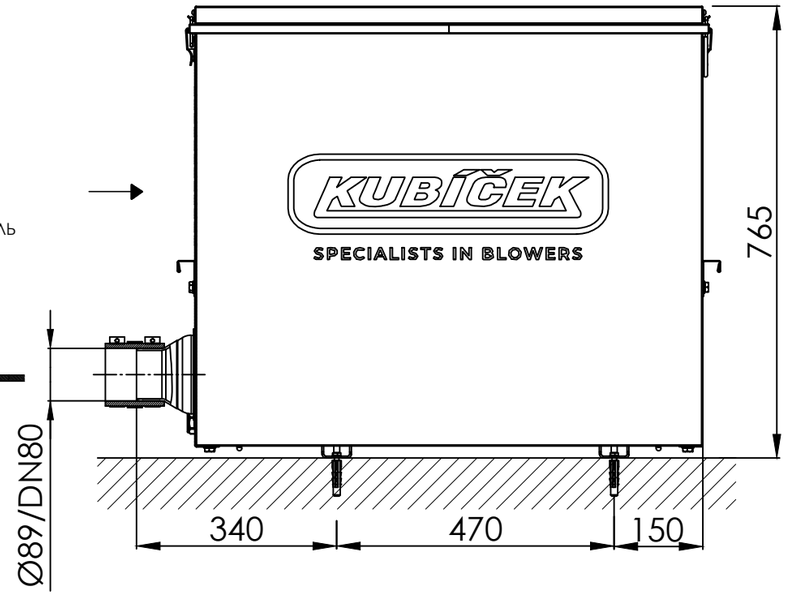
Merilo: 1:25
Št. projekta: 2210–3
Faza: PZI
Datum: VI. 23
Št. risbe: 5.4.10
Št. listov: 1
Št. lista: 1

Ime risbe:		Ident. št.:	Podpis:
Poobl. inž.: Tomaž KALAN, dipl.ing.str.		S–1525	
Vodja projekta: Stanko TEMENT, gr.teh.		G–9336	
Sodelavec: Drago KALAN, univ.dipl.kem.			
Pregledal: –			

SÁNÍ DMYCHADLA
SUCTION OF BLOWER
GEBLÄSEANSAUGEN
ВСАСЫВАЮЩИЙ ТРУБОВОД

SÁNÍ ELEKTROMOTORU
SUCTION OF ELECTRIC MOTOR
ELEKTROMOTORANSAUGEN
ВСАСЫВАНИЕ ВОЗДУХА
ОХЛАЖДАЮЩЕГО ЭЛ. ДВИГАТЕЛЬ

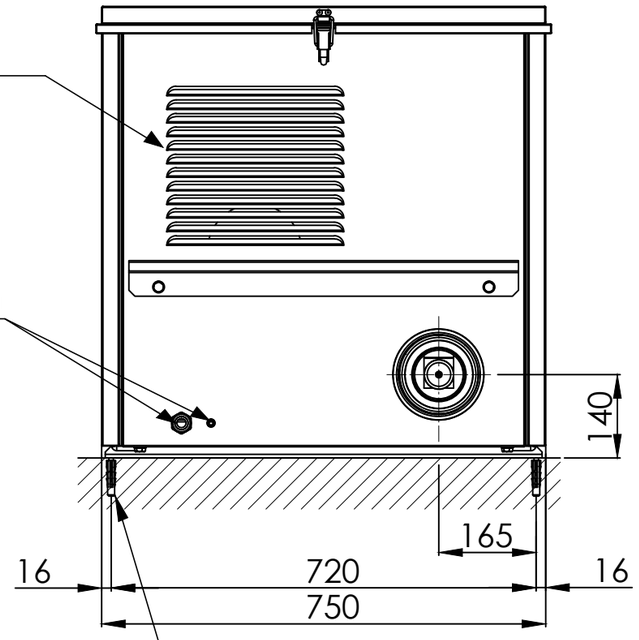
VÝTLAK DMYCHADLA
DISCHARGE OF BLOWER
GEBLÄSEAUSLASS
НАГНЕТАТЕЛЬНЫЙ
ТРУБОВОД ВОЗДУХОДУВКИ



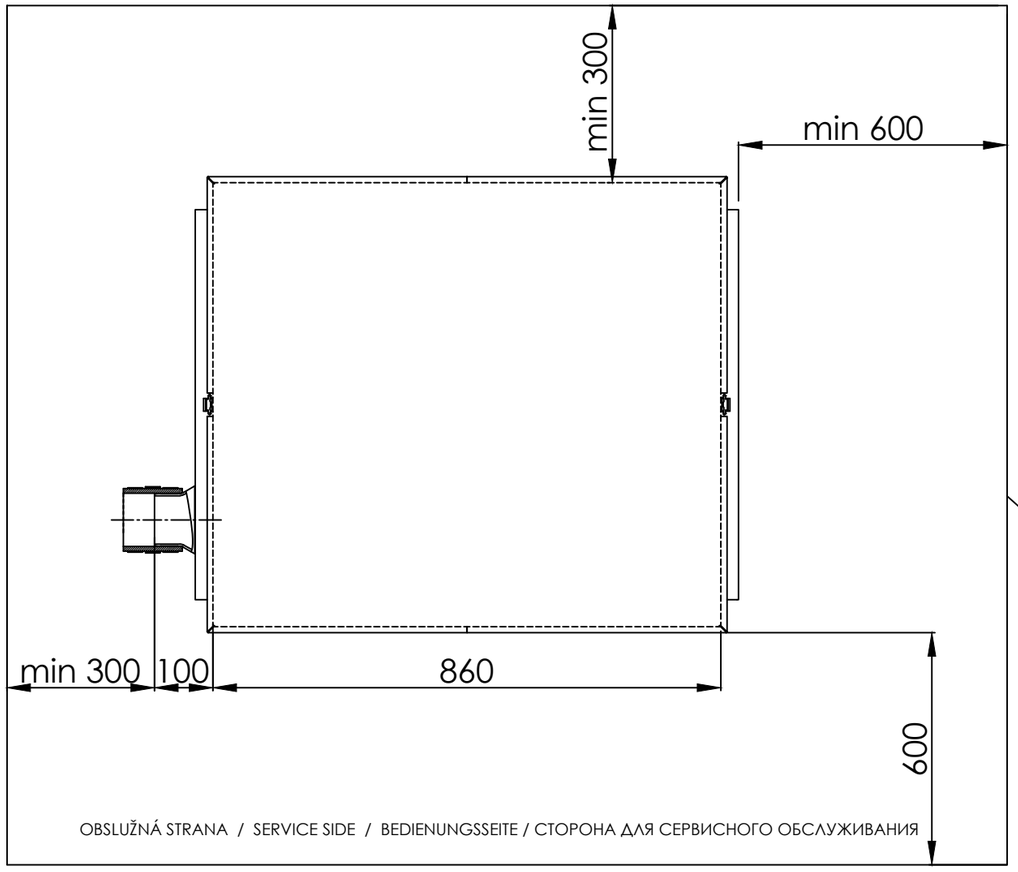
MŘÍŽ VĚTRACÍ

VENTILATION GRILL
LUFTUNGSGITTER
РЕШЁТКА ВЫХОД ВОЗДУХА

VÝVODKY PRO ELEKTROKABELY
CABLE ENTRY
CABELAUSFÜHRUNG
ВВОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ



4x KOTVICÍ HMOŽDINY ø12x65 (VRTAT DÍRU ø12)
4x ANCHORING PLUG ø12x65 (DRILL HOLE ø12)
4x VERANKERUNGSDÜBEL ø12x65 (BOHRLOCH ø12)
4x АНКЕРНЫЕ БОЛТЫ ø12x65 (ПРОСВЕРЛИТЬ ОТВЕРСТИЕ ø12)



MIN. VZDÁLENOST OD PEVNÝCH PŘEKÁŽEK
MIN. SPACE FROM WALLS
MIN. TRENNWÄNDENABSTAND
МИН. РАССТОЯНИЕ ДО СТЕНЫ

OBSLUŽNÁ STRANA / SERVICE SIDE / BEDIENUNGSSEITE / СТОРОНА ДЛЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

KUBÍČEK
SPECIALISTS IN BLOWERS

KUBÍČEK VHS, s.r.o.
Maršíkovská 615, 788 15 Velké Losiny
tel: +420 583 364 111
e-mail: info@kubicekvhs.cz
www.kubicekvhs.cz

Promítání/Projection/Демонстрация:
CAD výkres. Ruční změny zakázány!
CAD drawing. Manual changes disabled!
CAD чертеж. Внесение изменений вручную запрещено!

Měřítko/Scale/Масштаб:	1:10	Tolerování/Toleration/Допуск:	ISO 8015
Formát/Format/Формат:	A3	Přesnost/Accuracy/Точность:	ISO 2768-mK
Schválil/Approved by/Утвердил:	Ing. Karel Kubíček	Revize/Revision/Пересмотр:	A 00
Datum/Date/Дата:	17.12.2019	List(Listů)/Page(Pages)/Лист(Листов):	1 (1)

Název/Projection/Название:
3D28A,B,C-080K

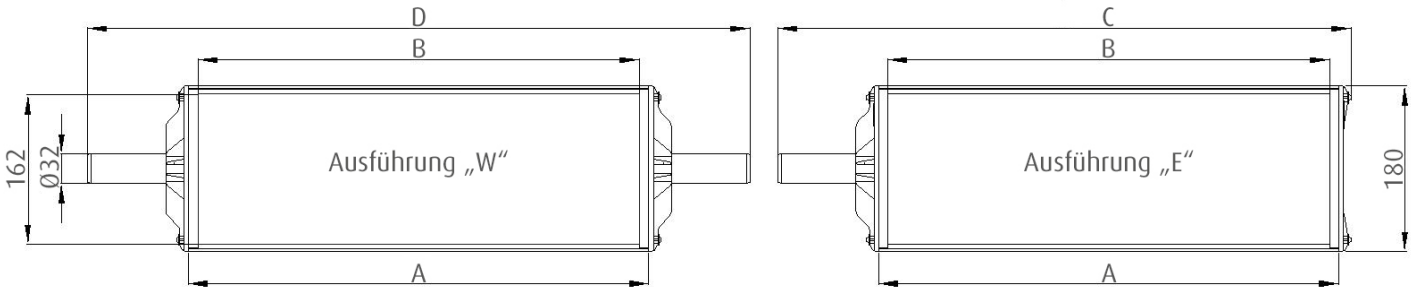
Číslo výkresu/Drawing No./Номер чертежа:
K0830-1_00-00-PK

KALKEM d.o.o.
PODREČA IZS 3122

Vsebina risbe:
DETAJL PUHALA

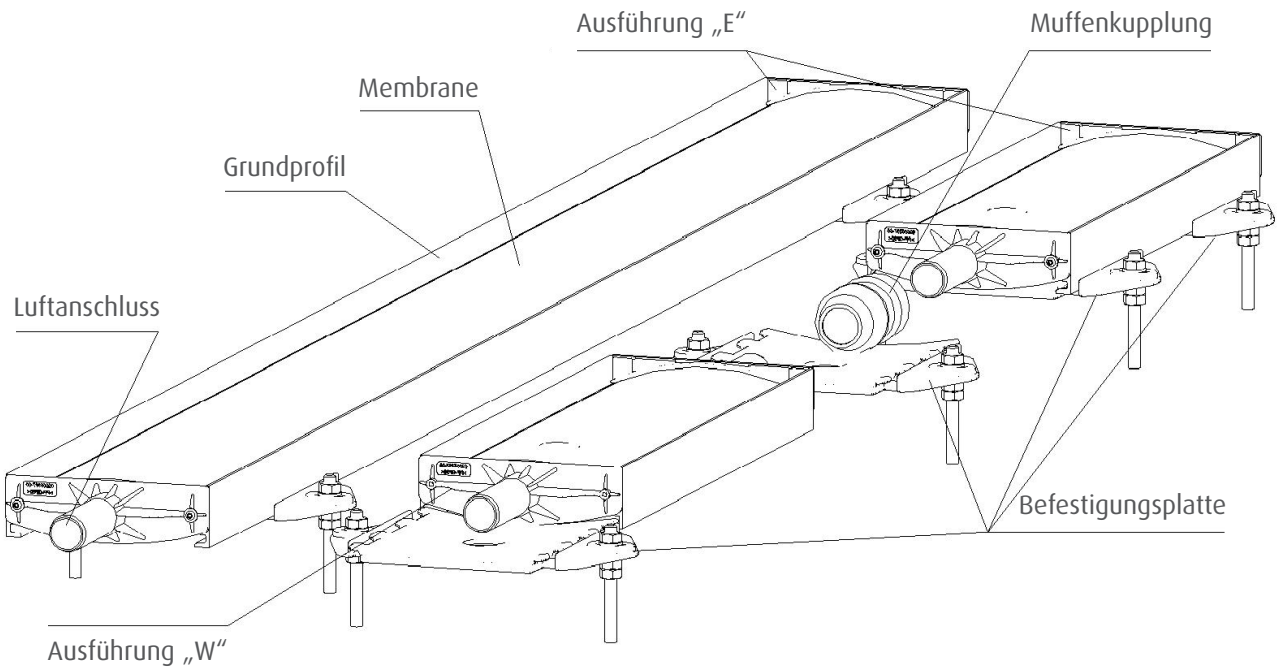
Sprememba:	Datum:	Št. načrta:		Merilo:
.	.	2207–3–5		1 : 10
.	.	Ident. št.	Datum:	Št. risbe: 5.4.11
Poobl. inženir: T. KALAN		S–1525	VI. 23	
Sodelavec: D. KALAN			VI. 23	Št. listov: 1 / Št. lista: 1

Abmessungen



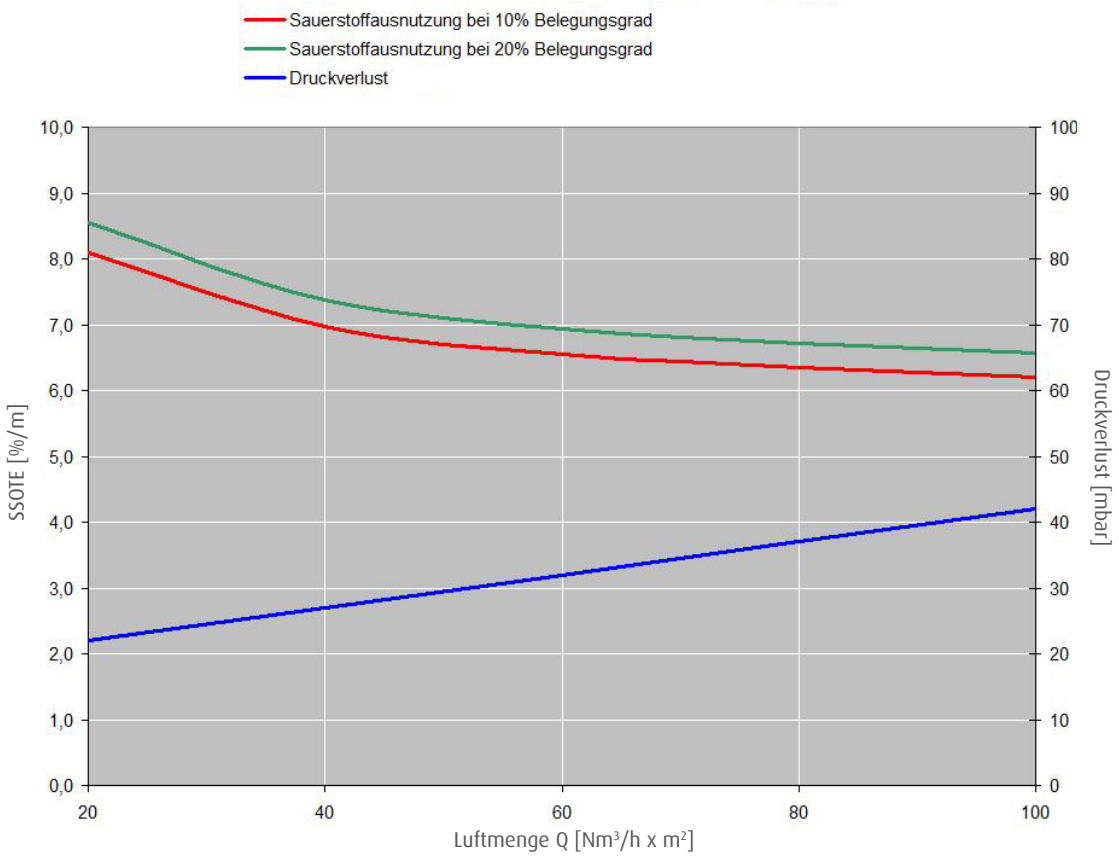
	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	Luftanschluss [mm]	Höhe [mm]	Gewicht [kg]	Aktive Membran-fläche [m²]	Max. Luftmenge [m³/h]
SD 180/1500	1500	1480	1620	1720	32	53	5,0	0,24	29
SD 180/2000	2000	1980	2120	2220	32	53	6,5	0,32	38
SD 180/2500	2500	2480	2620	2720	32	53	8	0,40	48
SD 180/3000	3000	2980	3120	3220	32	53	10	0,48	58
SD 180/3500	3500	3480	3620	3720	32	53	11,5	0,56	67
SD 180/4000	4000	3980	4120		32	53	13	0,64	76

Einbauzeichnung



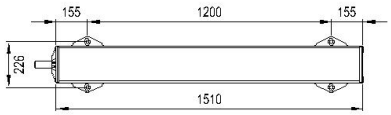
Materialien

Membrane	Grundprofil	Luftanschluss und Ventil	Befestigungsplatte	Schrauben, Muttern, Scheiben
Polyurethan	PVC	PP 30%GF	PP 30%GF	A4 / AISI 316

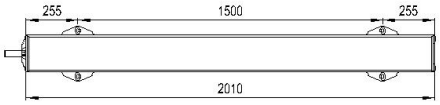


Anzahl und Abstände der Befestigungsplatten für SD 180

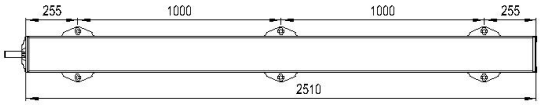
SD 180/1500



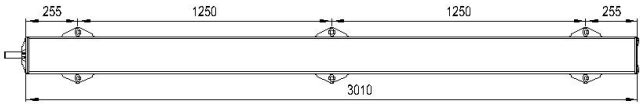
SD 180/2000



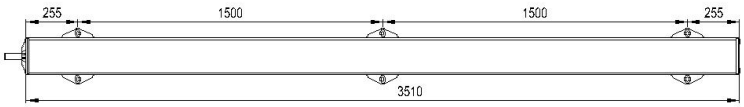
SD 180/2500



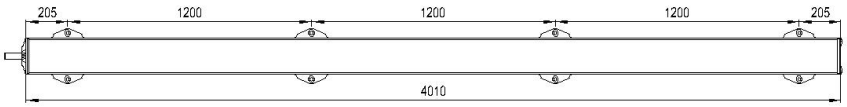
SD 180/3000



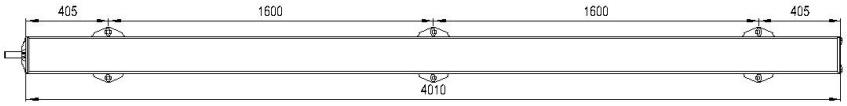
SD 180/3500



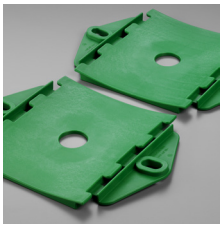
SD 180/4000
Becken mit Rührwerk



SD 180/4000
Becken ohne Rührwerk



Zubehörteile



Befestigungsplatte

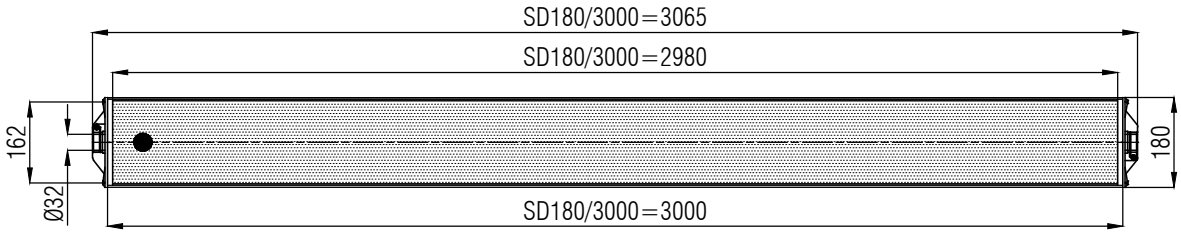


Muffenkupplung

Jäger Umwelt-Technik GmbH
Lohweg 1
30559 Hannover
Germany
+49 511 646 440
+49 511 646 444 99
info@jaeger-envirotech.com
www.jaeger-envirotech.com

Haftungsausschluss
Wir schließen jegliche Haftung für die bereitgestellten Informationen und Produktdarstellungen aus. Für Inhalte technischer Art basieren diese auf dem Stand ihrer Veröffentlichung. Bestehende Urheber- und Namensrechte bleiben unberührt.

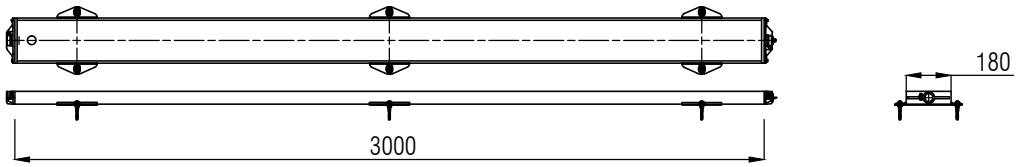
Abmessungen / *Dimensions*

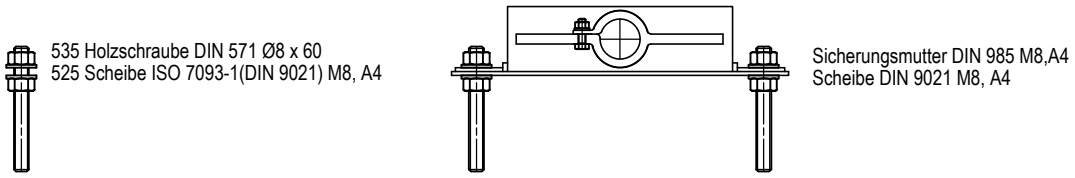


	Luftanschluss / *air feed*	Höhe / *height*	Gewicht / *weight*	Membranfläche / *Active Area*	Max. Luftmenge / *max. Air Rate*
	[mm]	[mm]	[kg]	[m^2]	[m^3/h]
SD180 / 3500	32	53	10	0,48	58

Abmessungen / *Dimensions*

Membrane / membrane:	PU
Grundprofil / base profil:	PVC
Luftanschluss und Ventil / air feed and check valve:	PP 30%GF
Befestigungsplatte / base platte:	PP 30%GF
Schrauben, Muttern, Scheiben / bolts, nuts, washers:	A2 / AISI 304
Anschlussdichtung / air feed sealing:	EPDM





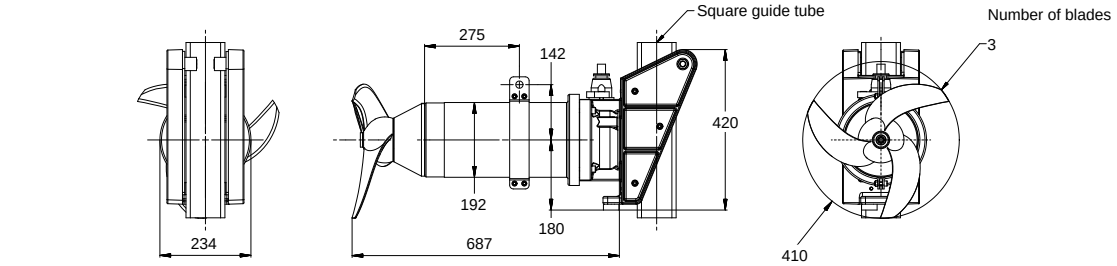
STRIP AERATOR SD180/3500

5.4.12
list 4

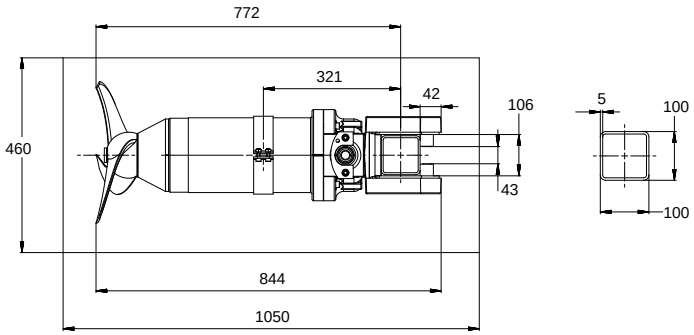
Installation plan

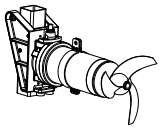
5.4.13
list 1

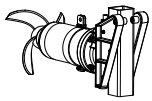
Amamix C 4135/48 UDG



Minimum dimensions of installation opening







Dimension sheet Amamix G neutral
(without jet pipe)

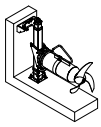
Drawing is not to scale

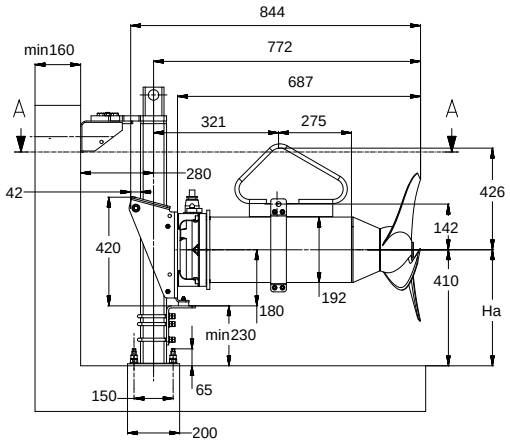
Dimensions in mm

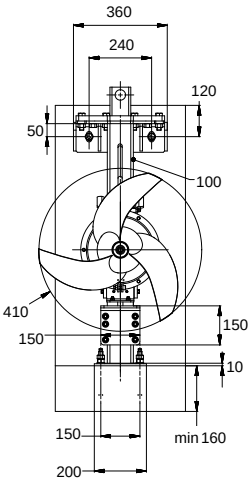
Installation plan

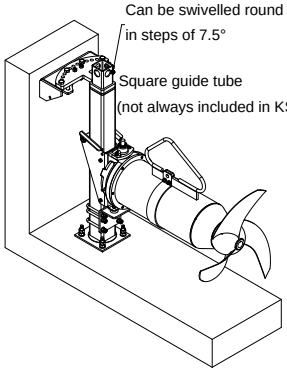
5.4.13
list2

Amamix C 4135/48 UDG



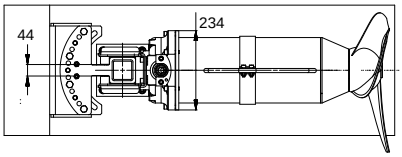




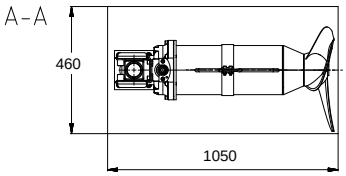


Can be swivelled round guide tube axis by 45° right and left
in steps of 7.5°

Square guide tube
(not always included in KSB's scope of supply)



Minimum dimensions of installation opening



Installation example: wall-mounted with level tank floor
(Lifting bail optional)

Drawing is not to scale

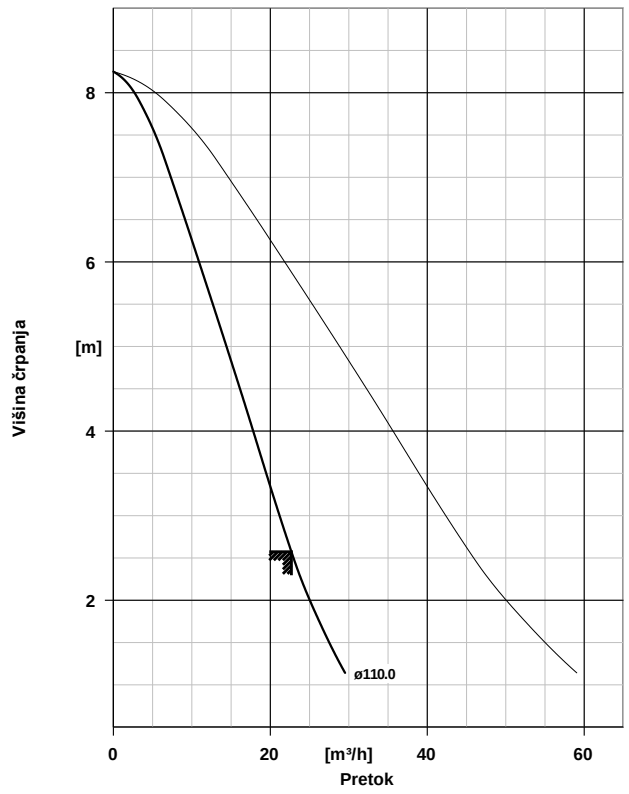
Dimensions in mm

Universal Instalation (Accessories 22)

Skrajšan list s tehničnimi podatki

5.4.14

Ama-Porter 6 01 ND



Izvedba

Konstrukcija	Blok izvedba, potopni motor
Max. temperatura medija	40,0 °C
Nominalni premer odtoka	DN 65
Oblika tekalnega kolesa	Odprto tekalno kolo (F)
Premer tekalnega kolesa	110,0 mm
Prosti prehod	60,0 mm

Materiali G

Opozorila	
Ohišje črpalke (101)	Siva litina EN-GJL-200
Gred (210)	Krom jeklo 1.4021+QT800
tekalno kolo (230)	Siva litina EN-GJL-200

Obratovalni podatki

Zahtevana količina pretoka	18,00 m³/h
Zahtevana višina črpanja	2,00 m
Medij	Voda Biološko blato Materiali niso podvrženi kemičnim in mehanskim substancam.
Temperatura zraka v okolici	20,0 °C
Temperatura medija	20,0 °C
Količina pretoka	22,69 m³/h
Višina črpanja	2,57 m
Delovni tlak (za navedene pogoje obratovanja)	0,81 bar.g
Konstrukcija	Enojni sistem
	100%

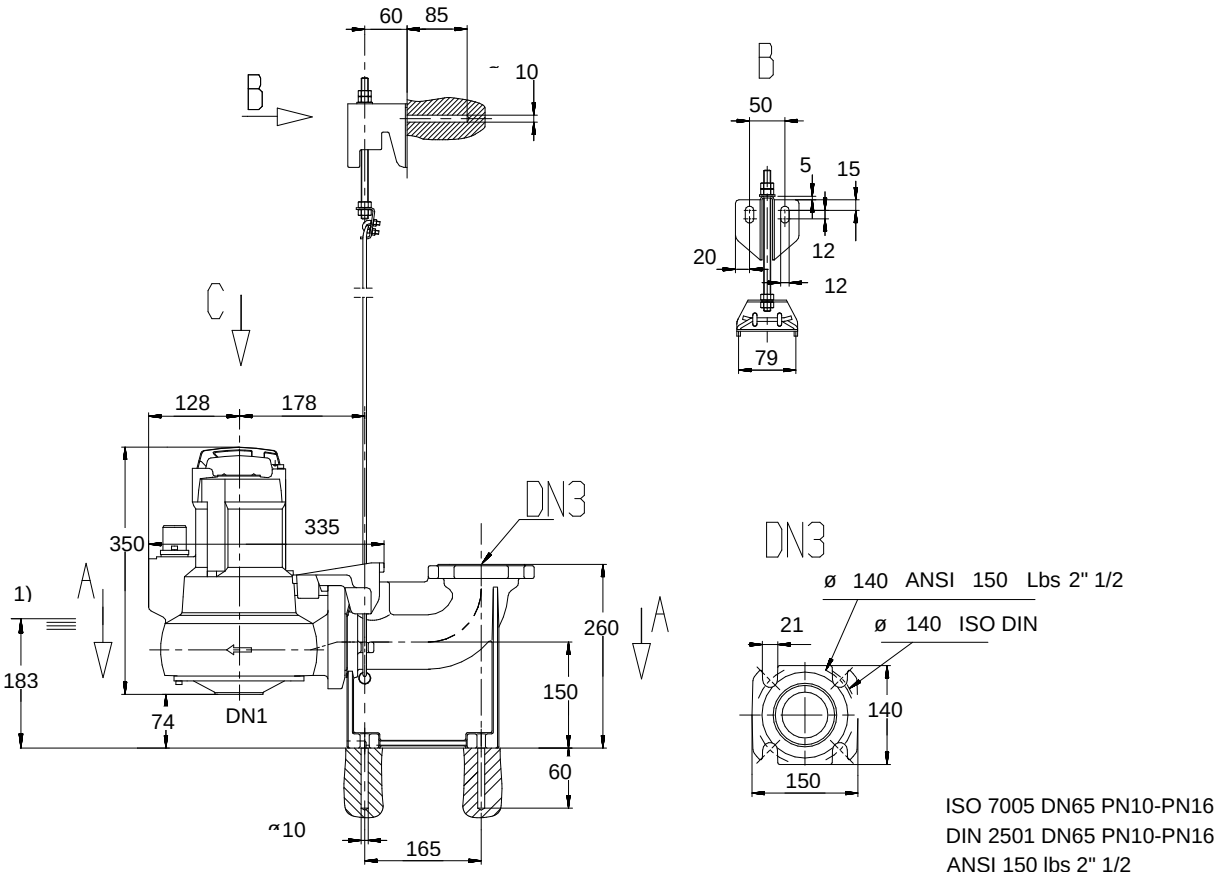
Pogon, dodatna oprema

Število vrtljajev motorja	2900 rpm
Frekvenca	50 Hz
Nominalna napetost	400 V
Vhodna moč P1	1,10 kW
Nominalna moč P2	0,75 kW
Nazivni tok	2,8 A
Razmerje zagonskega toka IA/IN	6,5
Dolžina kabla	10,00 m

Postavitveni deli

Tip postavitve	Stacionarna z vodilno vrvjo
Obseg dobave	črpalka s postavitvenimi deli
Globina vgradnje	4,50 m
Zasnova materiala	G
Identicna številka postavitvenega dela	39021025
Pritrdilno koleno	
Prirobnicno kolena (DN2 / DN3)	1
Velikost / Material	DN 65/Siva železna litina EN-GJL-250
Pritrditev	Lepilni sidrni vijak
Držalo	raven
Držalo	
Velikost	DN 65
Identicna številka	39021018
Dvižna veriga / vrv	Veriga
Material	CrNiMo jeklo 1.4404

Ama-Porter 6 01 ND



ISO 7005 DN65 PN10-PN16
DIN 2501 DN65 PN10-PN16
ANSI 150 lbs 2" 1/2

1) Najnižja izklopna točka pri avtomatičnem obratovanju

