

Rangovo techninis pasiūlymas

NAUJOSIOS AKMENĖS MIESTO VANDENS GERINIMO ĮRENGINIŲ STATYBA (REKONSTRUKCIJA)

1. ĮRENGINIŲ PAJĖGUMAS IR NAŠUMAS

Šiame pasiūlyme pateikiami technologinio proceso projektiniai skaičiavimai pilnai atitinka Užsakovo reikalavimus pateiktus Pirkimo dokumentuose.

Atliekant vandens gerinimo įrenginių statybos darbus nebus ilgam laikui nutrauktas vandenvietės darbas. Darbo nutraukimas bus iš anksto suderintas su Užsakovu ir užtruks galimai minimalų laiką, kiek užtrunka perjungimo darbai, iš anksto tam tinkamai pasiruošus. Detalus statybos darbų organizavimas ir visos procedūros bus parengtos ruošiant atitinkamas projekto dalis.

1.1 Vandens kiekiai ir savybės

Įrenginių projektiniai parametrai nurodyti pirkimo dokumentų III skyriaus Specialiųjų Užsakovo reikalavimų 5.1.3. p., 5.3 lentelėje. Nurodoma, kad projektinis vandens gerinimo įrenginių našumas, yra 85 m³/h. Pirkimo dokumentų paaiškinimuose Užsakovas nurodo, kad vidutinis paros našumas yra 1400 m³/d, o II kėlimo siurblinėje turi būti numatyti trys siurbliai po 100 m³/h našumo kiekvienas.

Požeminio žalio vandens užterštumo duomenys pateikti III skyriaus Specialiųjų Užsakovo reikalavimų 5.1.2. p., 5.2 lentelėje:

Parametras	Mato vienetas	Reikšmė		HN 24:2003 normatyvas
		maks.	vid.	
Natris	mg/l	15,3	15,0	200
Kalis	mg/l	8,92	7,5	-
Kalcis	mg/l	71	70	-
Magnis	mg/l	32,1	28,6	-
Amonis	mg/l	0,24	0,22	0,5
Nitritai	mg/l	0,012	0,06	0,5
Nitratai	mg/l	<0,5	<0,5	50
Chloridas	mg/l	7,8	7,4	250
Hidrokarbonatas	mmol/l	5,4	5,3	-
Sulfatai	mg/l	39,5	35,2	250
Fosfatai	mg/l	0,096	0,005	-
Anglies dioksidas	mg/l	36,1	34,7	-
pH	-	7,28	6,93	6,5-9,5
Permanganato indeksas	mg/IO ₂	1,9	1,5	5,0
Deguonis	mg/IO ₂	3,27	2,94	-
Savitasis elektros laidis	μS cm	567	566	2500
Bendrasis kietumas	mmol/l	3,04	2,82	-
Geležis (bendra)	mg/l	1,41	1,31	0,2
Nikelis	mg/l	<2,0	<2,0	20
Cinkas	mg/l	<0,05	<0,05	-
Manganas	mg/l	<0,005	<0,005	0,05

Pagal požeminio vandens kokybės tyrimo duomenis vandenvietėje požeminis vanduo neatitinka geriamojo vandens kokybės (HN 24:2003) parametrų pagal geležį. Rangovas, konkurso laimėjimo atveju patikrins visas žalio vandens savybes savo sąskaita.

1.2 Paruošto vandens kokybės standartai

Vartotojams tiekiamo vandens kokybė turi atitikti ES Geriamojo vandens direktyvos 98/83/EEC normas ir Lietuvos Higienos normą HN 24:2003. Reikalavimai valytam geriamam vandeniui pateikti žemiau lentelėje (normos ištrauka).

Patvirtinime, kad siūlomieji projektai atitiks Užsakovo reikalavimuose nurodytus standartus, t.y. prie nominalaus projektinio vandens debito 85m³/h, nugeležintas vanduo naujai pastatytuose nugeležinimo įrenginiuose bus išvalomas iki HN24:2003 normų reikalavimų. Jei projektinis vandens debitas 85 m³/h nebus išvalomi iki HN24:2003 normų reikalavimų, Rangovas įsipareigoja iš savo lėšų vandens gerinimo įrenginiuose sumontuoti didesnio galingumo vandens gerinimo filtrus arba sumontuoja papildomus filtrus, kad vandens gerinimo įrenginiai nugeležintų (valytų) visą projektinį vandens kiekį t.y. 85 m³/h.

Parametras	Mato vienetas	EB direktyva 98/83/EB		Lietuvos higienos norma HN 24:2003
Mikrobiologiniai parametrai		Membraninio filtravimo metodas	Veikiausiai tikėtino skaičiaus metodas	
E.coli	Skaičius 100ml	0/100ml	-	0/100ml
Enterokokai	Skaičius 100ml	0/100ml	-	0/100ml
Cheminiai parametrai		Didžiausia leistina koncentracija		
Akrilamidas	µg/l	0,1		0,10
Stibis	µg/l	5		5
Arsenas	µg/l	10		10
Kadmis	µg/l	5		5
Chromas	µg/l	50		50
Varis	mg/l	2		2
Fluoridas	mg/l	1,5		1,5
Nikelis	µg/l	20		20
Nitratai	mg/l	50		50
Nitritai	mg/l	0,5		0,1
Pesticidai	µg/l	0,1 (kiekvieno atskiro) 0,5 (visų)		0,1 (kiekvieno atskiro) 0,5 (visų)
Policikliniai aromatiniai angliavandeniai	µg/l	0,1		0,1
Selenas	µg/l	10		10
Vinilo chloridas	µg/l	0,5		0,5
Indikatoriniai parametrai				
Aliuminis	mg/l	0,2		0,2
Amonis	mg/l	0,5		0,5
Chloras	mg/l	250		250
Klostridijų skaičius	100ml	0		0
Spalva	mg/Pt (λ=436 nm)			30

Laidumas	$\mu\text{S cm}^{-1}$ esant 20°Cg/l	2 500	2 500
Vandenilio jonų koncentracija	pH skaičius	$>6,5$ ir $<9,5$	6,5 – 9,5
Geležis	mg/l	0,2	0,2
Manganas	mg/l	0,05	0,05
Kvapas		Priimtina vartotojams, be nenormalių pokyčių	Priimtina vartotojams, be nenormalių pokyčių
Permanganatinė oksidacija	mg/l O_2	5,0	5,0
Sulfatai	mg/l	250	250
Natris	mg/l	200	200
Skonis		Priimtina vartotojams, be nenormalių pokyčių	Priimtina vartotojams, be nenormalių pokyčių
Kolonijų skaičius 22°		Be nenormalių pokyčių	Be nenormalių pokyčių
Koliforminės bakterijos	Skaičius 100ml	0	0
Bendras organinės anglies kiekis		Be nenormalių pokyčių	Be nenormalių pokyčių
Drumstumas		$< 1,0$ NTU Priimtina vartotojams, be nenormalių pokyčių	4 mg/l Priimtina vartotojams, be nenormalių pokyčių
Tritis	Bq/l	100	100

1.3 Technologinio proceso sąranga

1.3.1 Įžanga

Rangovas, siekiant aprūpinti gyventojus kokybišku geriamuoju vandeniu, geležies, amonio ir mangano šalinimui siūlo naudoti technologiniu požiūriu geriausią metodą – biologinį oksidavimą. Biologinis geležies, mangano ir amonio jonų šalinimo iš požeminio vandens metodas yra geriausias, nes ruošiamo vandens savybės tam tinkamos.

Vandens kokybės pagerinimui yra siūlomi slėginiai geležies, amonio, mangano šalinimo filtrai.

Lyginant su įprastomis fiziniiais ir cheminiais metodais pagrįstomis technologijomis geriamajam vandeniui ruošti, biologiniais procesais pagrįsta geležies, mangano ir amonio šalinimo iš požeminio vandens technologija pasižymi šiais pranašumais:

- mažesnės įrengimų statybos bei aptarnavimo išlaidos;
- nereikia naudoti cheminių reagentų;
- ilgesnis filtrų eksploatavimo laikas;
- didelė paruošto vandens išeiga, nes filtrams plauti reikia mažiau filtruoto vandens;
- filtrų plovimo vanduo ekologiškai nekenksmingas.

Siūlomame vandens gerinimo technologijos procese geležies, mangano ir amonio jonams šalinti, jokie reagentai nebus naudojami, taigi jų oksidavimas ir šalinimas vyks tik fizinių ir biologinių procesų eigoje.

Vandens gerinimo įrenginiai, naudojant biologinius procesus plačiai taikomi. Analogiški metodai taikomi Vilniaus vandenvietėse: Bukčių, Antavilių, Sereikiškių, Kirtimų vandens gerinimo

įrenginiuose, Klaipėdos III vandenvietėje, Joniškyje, Prienuose, Palangoje, Neringoje – Juodkrantėje, Kauno Petrašiūnų įrenginiuose, Kybartuose, Utenoje, Širvintose, Didžiasalyje, Sasnavos, Želsvos, Stakliškių, Veiverių, Šeduvos, Alksniupių ir kitose gyvenvietėse.

1.3.2 Projektiniai kriterijai

Analizuojant galimus vandens ruošimo technologijų variantus buvo atsižvelgta į požeminio vandens kokybę, atliktus tyrimus, sukaupią patirtį vandens ruošimo įrenginių projektavimo srityje ir eksploatavimo paprastumą bei darbo patikimumą. Požeminio vandens kokybės tyrimų duomenys parodo, kad vandenyje yra padidinta geležies koncentracija, tačiau įrenginiai eilės tvarka taip pat šalina amonį bei manganą. Vandens užterštumas nėra didelis, o vandens charakteristikos leidžia taikyti standartines vandens ruošimo technologijas.

Geležies, amonio, mangano šalinimas

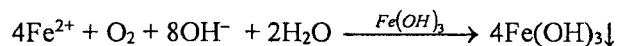
Pagal LR Aplinkos ministerijos išleistas Rekomendacijas „R 17-00. Geležies ir mangano šalinimas iš požeminio vandens“ vandens gerinimo įrenginiuose gali būti naudojami ir slėginiai ir atviri filtrai, tačiau šiame pasiūlyme mes siūlome slėginę filtraciją.

Ruošiant pasiūlymą vadovautasi ne tik rekomendacijomis – R-17, bet taip pat kita metodine medžiaga:

- Sakalauskas A., Šulga V., Jankauskas J. Vandentieka. Vandens ruošimas. Mokomoji knyga. V., „Technika“. 2007, 575 p.
- STR 2.02.04:2004 „Vandens ėmimas, vandenruošas. Pagrindinės nuostatos“. 2004.
- Sakalauskas A., Šulga V. Eksperimentiniai bereagenčio geležies ir mangano šalinimo iš požeminio vandens tyrimai// Aplinkos inžinerija, 1998, VI t., Nr 4, Vilnius, „Technika“, 154-164 p.
- A. C. Towort, D. D. Ratnayska, M. J. Brandt. Water Supply, Fifth edition, London, 2000, 676 p.
- Z. Heidrich, M. Roman, J. Tabernacki, J. Zakrzewski. Urzadzzenia do uzdatniania wody. Warszawa, „Arkady“, 1987, 350 p.
- Water treatment handbook. Degremont, Vol. 1,2, 1991, 1150 p.
- Frog B. N., Pevchenko A. P. Vodopodgotovka, Moskva, MGU, 2003, 678 p. (rusų kalba).
- Nikoladze G. I. Tsechnologija očistki prirodnych vod. Moskva, „Vyšaja škola“, 1987, 480 p. (rusų kalba).
- Kiti straipsniai ir knygos.

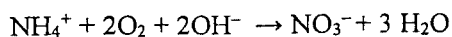
Požeminio vandens kokybė yra tinkama biologiniam valymui. Vandens gerinimo įrenginiai turi susidėti iš dviejų aiškiai atskirtų valymo grandžių: (a) vandens prisotinimo deguonimi; (b) biologinio valymo, šalinant geležį, manganą ir amonį. Šios medžiagos iš vandens bus šalinamos tokia tvarka:

Geležis šalinama pagal tokią reakcijos lygtį:



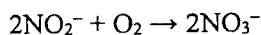
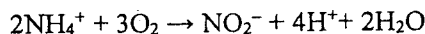
Šią reakciją katalizina (greitina) pasigaminęs $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Kai geležies koncentracija sumažės iki 0,1 mg/L, deguonis bus pradėtas naudoti amonio jonų oksidacijai.

Amonis – amonio oksidacija yra biocheminis procesas, t.y. naudojamos vandenyje ištirpusį deguonį jame dalyvauja nitrifikuojančios bakterijos (*Nitrosomonas* ir *Nitrobacter*):



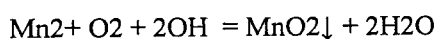
Ši reakcija yra egzoterminė; išsiskirianti energija suvartojama bakterijų dauginimuisi. Nitrifikacijos procesas vyksta tik aerobinėmis sąlygomis t.y., kai vandenyje yra ištirpusio O_2 .

Iš tikrųjų amonio oksidacija iki nitratų vyksta pakopomis; pirmiausiai amonio jonai paverčiami nitritų jonais, o vėliau pastarieji paverčiami nitratais:



Iš esmės amonio jonus iki nitritų jonų, o vėliau ir iki nitratų jonų naudojamos deguonį oksiduoja nitrifikuojančios bakterijos. Taigi, iš esmės, amonio jonų pavertimas nitratais yra grynai biologinis procesas.

Mangano šalinimui reikia deguonies ir mikroorganizmų, manganas šalinamas pagal tokią reakcijos lygtį:



1 mg mangano jonų oksidacijai iki mangano dioksido reikia 0,29 mg deguonies ir 0,62 mg hidroksilo jonų. Stipriausias reduktorius yra Fe^{2+} jonai, silpnesnis reduktorius yra NH_4^+ jonai ir pats silpniausias – Mn^{2+} jonai, todėl deguonis pirmiausiai oksidina geležį, po to amonį ir galiausiai manganą.

Požeminis neruoštas vanduo aeruojamas, tiekiant suslėgtą orą iš kompresoriaus, nes aeruoto vandens bendrosios geležies, mangano ir amonio jonų koncentracijos mažėja palyginus su požeminiu neruoštu vandeniu. Sieros vandenilis pasišalina su oro pertekliumi iš aeratorių per nuorintojus.

1.3.3 Technologinio proceso skaičiavimai

Geriamojo vandens valymo įrenginių technologiniai skaičiavimai atlikti naudojant standartinius technologinius parametrus nurodytus ankstesniame skyriuje nurodytoje literatūroje ir atsižvelgiant į Pirkimo dokumentuose nurodytus minimalius projektavimo kriterijus.

Slėginiai filtrai skirti vandenyje ištirpusią geležį, manganą nufiltruoti netirpių vandenyje geležies junginių forma, o amonio jonus mikroorganizmų pagalba transformuoti iki nitratų.

Aeratorius (vandens prisotinimo deguonimi įrenginys)

Aeravimo paskirtis – ištirpinti vandenyje deguonies tiek, kiek reikia šalinamoms priemonėms oksiduoti ir valyto vandens korozingumui sumažinti. Geležies, mangano ir amonio šalinimo procesui reikalingas deguonis bus gaunamas įpučiant kompresoriumi suspaustą orą į vandenį.

Vienam gramui Fe(II) suoksidinti reikia 0,14 gramų deguonies, o vienam gramui mangano suoksidinti reikia 0,29 g deguonies, o amonio gramui suoksiduoti reikia 3,31 g deguonies.

Įvertinant tai, kad vandens kokybė gali svyruoti ir kisti, šie skaičiavimai ir tiekiamo deguonies kiekis gali koreguotis. Aeracinės sistemos darbo trukmė ir parametrai galutinai bus suderinti paleidimo – derinimo metu.

$$I_{\text{deg}} = 0,14 \times \text{Fe}_{\text{IIval}} + 0,29 \times \text{Mn} + 3,31 \times \text{NH}_4 + 3 \text{ mg/l (likutinis kiekis)} = 0,14 \times 1,41 + 0,29 \times 0,005 + 3,31 \times 0,24 + 3 = 0,2 + 0,001 + 0,79 + 3 = 4 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

I_{deg} – reikalingo ištirpinti deguonies kiekis, mg/l;

Reikalingas ištirpinti deguonies kiekis per valandą esant projektiniam našumui: $4 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \times 85 \text{ m}^3/\text{h} = 340 \text{ g O}_2/\text{h}$

Bendras oro kiekis reikalingas vandens aeracijai

$$Q = I_{deg} / (0,21 \times 1000 \times 1,20 \times 0,25) = 340/63 = 5,4 \text{ m}^3/\text{h} = 85,71 \text{ l/min.}$$

0,21 – deguonies kiekis ore;

1,2 – vieno kubinio metro oro svoris, kg;

0,25 – aeratoriaus naudingumo koeficientas;

Parenkant kompresorių buvo remiamasi apskaičiuotu teoriniu oro kiekiu, taip pat buvo įvertintas būtinas kompresoriaus darbo periodiškumas, bei praktinis rezervas eksploatuojant vandens gerinimo įrenginius. Oro tiekimui aeracijai projektuojami du veikiantys pakaitomis tepaliniai oro kompresoriai su oro filtrais. Vieno kompresoriaus parametrai: 5,5 kW, įtampa 3 x 400 V, debitas 850 litrų/min įsiurbime, slėgis reguliuojamas 0–11 bar, oro talpa 270 litrų.

Tiekiamo oro kiekis bus sureguliuotas paleidimo metu. Jeigu būtų tiekiamas per didelis oro kiekis, tai nekenktų procesui, nes perteklinis oro kiekis būtų pašalintas per orlaidžius.

Įvertinus optimalų 3 min. oro ir vandens reakcijos laiką bei geram sumaišymui užtikrinti numatome keturis plastikinius aeratorius. Reikalinga bendra kubatūra aeracijai: $85 \text{ m}^3/\text{h}/60 \text{ min} \times 3 \text{ min} = 4,25 \text{ m}^3$. Numatomi keturi aeratoriai tinkantys sąlyčiai su geriamuoju vandeniu, kurio kiekvieno skersmuo 1074 mm, aukštis 2415 mm, su nuorintoju, falšiniai pajungimai viršuje ir apačioje, atlaikomas slėgis aeratoriuje 10 bar. Kiekvieno aeratoriaus tūris 1,36 m³. Keturių aeratorių bendras tūris $1,36 \text{ m}^3 \times 4 = 5,44 \text{ m}^3$

Tiekiamo oro kiekis bus sureguliuotas paleidimo metu. Jeigu būtų tiekiamas per didelis oro kiekis, tai nekenktų procesui, nes perteklinis oro kiekis būtų pašalintas per orlaidžius.

Filtrai

Po deguonies įterpimo, vanduo tiekiamas į filtrus. Pirmiausiai filtruose vyksta nugeležinimo procesas, po to seka amonio šalinimas, galiausiai šalinamas manganas.

Projektuojami keturi plieniniai, padengti antikorozinėmis medžiagomis, tinkantys sąlyčiai su geriamuoju vandeniu geležies, amonio, mangano šalinimo filtrai, kurių kiekvieno skersmuo 1800 mm, bendras aukštis apie 4000 mm.

Vieno filtro skerspūvio plotas 2,54 m², keturių filtrų 10,16 m².

Numatomas projektinis filtrų našumas 85 m³/h.

Filtracijos greitis esant projektiniam našumui bus $V = Q/S = 85,0 / 10,16 = 8,36 \text{ m/h}$.

Filtro pajungimai falšiniai, darbinis slėgis 8 bar.

1.3.4 Filtrų plovimas

Filtrų plovimas

Po tam tikro laiko filtrai prikaupia geležies, netirpių junginių nuosėdų. Padidėja slėgio nuostoliai per filtrus. Kad būtų atstatytas pradinis darbingumas, būtinas filtrų įkrovų periodinis praplovimas. Filtrų praplovimas valdomas automatiškai, pagal nustatyto laiko grafiką. Taip pat numatoma galimybė plauti priklausomai nuo paruošto vandens kiekio ir/ arba slėgio nuostolių filtre. Taip pat numatoma rankinio plovimo galimybė. Filtrų plovimo tvarka rekomenduojama R 17–00.

Siekiant pagerinti įkrovos atplovimą ir būtų taupomas praplovimo vanduo, filtrų praplovimas yra kombinuotas su oru.

Filtrus rekomenduojama plauti sutapdintuoju būdu. Šis plovimo būdas susideda iš 4 etapų:

1. Vandens stulpo aukščio virš filtruojančiojo užpildo sužeminimas iki 7-10 cm.

2. Filtruojančiojo užpildo purenimas vien oru:

- suslėgto oro tiekimo intensyvumas – $54-72 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$;
- oro tiekimo trukmė – 1-2 min.

3. Filtruojančiojo užpildo plovimas oru ir vandens mišiniu:

- suslėgto oro tiekimo intensyvumas – $54-72 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$;
- vandens tiekimo intensyvumas – $10,8-14,4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$;
- šio etapo trukmė – 4-5 min.

4. Filtruojančiojo užpildo plovimas vien vandeniu:

- vandens tiekimo intensyvumas – $21,6-28,8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$;
- šio etapo trukmė – 4-5 min.

Tikslus plovimo intensyvumas ir laikas turi būti nustatyti įrenginių paleidimo ir derinimo metu.

Įkrovų išpurenimui naudojamas oras tiekiamas iš orapūtės.

Numatomos 2 orapūtės su triukšmo slopinimo gaubtais, dirbančios pakaitomis. Orapūtės reikalingas našumas: vieno filtro skerspūvio plotas $2,54 \text{ m}^2 \times 72 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} = 182,88 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kiekvienos orapūtės parametrai: našumas $188,6 \text{ m}^3/\text{h}$ atiduodamas, slėgis 1 bar, variklis 15 kW.

Orapūtės numatomos su dažnio keitikliais.

Prieš ir po filtrų numatyti slėgio matavimo prietaisai (slėgio nuostolių filtruose matavimui).

Drenažinio sluoksnio storis filtruose iki 0,3 m, žvyro užpildo dalelių dydis 3-5 mm. Leistini slėgio nuostoliai filtre iki 4 m.

Filtruose siūloma skirtingų frakcijų kvarcinio smėlio įkrova. Pagrindinės įkrovos aukštis virš palaikančio sluoksnio ne mažiau 1,2 m. Tikslų užpildo granulometrija nurodoma projekto rengimo metu.

Prieš ir po kiekvieno filtro bus įrengtos mėginių ėmimo vietos. Jos bus įrengtos taip, kad būtų atsižvelgta į mėginių paėmimo įvairiems vandens kokybės parametrams nustatyti ypatumus, įskaitant ir ištirpusio vandenyje deguonies mėginio paėmimą.

Filtro plovimas atliekamas kituose filtruose išvalytu nedezinifikuotu vandeniu iš filtrų valyto vandens linijos. Plovimo vandens rezervuaras nenumatomas.

Vieno filtro filtracijos plotas yra $S = 2,54 \text{ m}^2$.

Reikalingas plovimo intensyvumas vienam filtrui plauti priklausomai nuo plovimo režimo yra nuo $10,8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ iki $23 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.

Reikalingas plovimo debitas vienam filtrui plauti yra $Q_{\text{plov}} = 2,54 \text{ m}^2 \times 10,8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h} = 27,43 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\text{plov}} = 2,54 \text{ m}^2 \times 23 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h} = 58,42 \text{ m}^3/\text{h}$. Vieno filtro plovimo vandens debitas nuo $27,43 \text{ m}^3/\text{h}$ iki $58,42 \text{ m}^3/\text{h}$.

Filtrų plovimo metu vienas filtras plaunamas kitų trijų filtrų filtruojamu vandeniu:

Trijų filtrų filtracijos plotas yra $S = 2,54 \text{ m}^2 \times 3 = 7,62 \text{ m}^2$

Maksimalus filtracijos greitis kituose 3-juose filtruose plaunant vieną filtrą bus $V = Q / S = 58,42 / 7,62 = 7,67 \text{ m/h}$.

Vandens gręžiniai

Vanduo filtrų plovimui bei filtracijai bus tiekiamas iš esamų 5 giluminių gręžinių. Gręžinių siurbliai bus valdomi naujų numatomų dažnio pavarų pagalba, todėl vandens tiekimas tiek filtracijos metu, tiek filtro plovimo metu bus reguliuojamas pagal nustatytus poreikius. Gręžiniuose numatomi nauji gręžinių siurbliai, kurių numatomas našumas apie $20 \text{ m}^3/\text{h}$ kiekvieno. Siurbliai bus parenkami atsižvelgiant į kiekvieno gręžinio hidrogeologinius parametrus, todėl kiekvieno gręžinio siurblio našumas gali būti skirtingas, tačiau bendras gręžinių siurblių našumas bus toks, kad būtų užtikrinamas projektinis $85 \text{ m}^3/\text{h}$ vandens gerinimo įrenginių našumas, bei filtrų plovimo metu būtų naudojami ne daugiau kaip 3 gręžiniai. Taip pat į gręžinius numatomi kloti nauji jėgos ir valdymo kabelius, juos tinkamai užsandarinti, kad į gręžinius nepatektų paviršiniai teršalai bei numatoma nauja inžinerinė įranga pagal užsakovo nurodytus pirkimo dokumentuose reikalavimus.

Srautai per filtrus bus valdomi pneumatinių valdymo vožtuvų pagalba. Bendras valdiklis automatiškai reguliuos filtro darbą bei plovimo procesą. Filtro plovimo metu vandens tiekimas vartotojams per plaunamą filtrą nutraukiamas.

Taip pat numatoma galimybė filtrus plauti valytu vandeniu iš švaraus vandens rezervuarų, naudojant II kėlimo siurblius. Plauti vandeniu iš švaraus vandens rezervuaro galima tik tuo atveju, kai vanduo rezervuaruose nebus dezinfekuojamas.

Susidariusias paplavas numatoma išleisti į vandens gerinimo įrenginių teritorijoje planuojamą naują nusodintuvą. Nuskaidrintos paplavos išpumpuojamos panardinamo siurblio pagalba į šalia vandenvietės teritorijos tekančią Agluonos upę. Numatomi du panardinami dirbantys pakaitomis siurbliai. Techniniame ir darbo projektuose bus paskaičiuotas reikiamas paplavų sėsintuvo talpos tūris. Nusodintuve nešmenys ir teršalai bus nusodinami mažiausiai 1 parą.

Apskaičiuota, kad vieno filtro plovimui sunaudojamas vandens kiekis skaičiuojant pagal aukščiau nurodytus plovimo intensyvumus yra apie $8,5 \text{ m}^3$ vandens, keturių filtrų 34 m^3 .

Prognozuojama maksimali skendinčių medžiagų koncentracija paplavose gali siekti 200-300 mg/l. Vieno filtro oksiduotos geležies kiekis per parą esant projektiniam vandens gerinimo įrenginių našumui yra apie: $Fe_b 1,41 \text{ g/m}^3 \times 1400 \text{ m}^3/\text{d} / 4 \text{ vnt. filtrų} = 493,5 \text{ g/d} \times 365 \text{ d.} = 180 \text{ kg/metus}$.

II kėlimo siurblinė

Vandens gerinimo įrenginių pastate esančiame įgilinime, numatomi 3 sauso tipo II kėlimo siurbliai, kurio kiekvieno našumas 100 m³/h, variklio galingumas 30 kW. Siurbliai parinkti atsižvelgiant į tai, kad šiuo metu vandenvietė eksploatuojama 65 m slėgiu, bei tai, kad būtų užtikrinamas Naujojoje Akmenėje bei Ramučių kaime 3,5 bar slėgis. Siurblių įgilinimas parenkamas taip, kad siurbliams būtų numatytas pritekėjimas, jie nedirtų pasiurbime. Siurbliai numatomi su dažnio keitikliais. II kėlimo siurblių įgilinime taip pat numatomi du drenažiniai siurbliai, kurie per slėgio gesinimo šulinį pajungiami į nuskaidrintų filtrų paplavų liniją, kuri nuvedama į Aluonos upelį.

Elektros tiekimo patikimumui užtikrinti bus įrengiamas stačionarus dyzelinis generatorius. Generatorius numatomas toks, kad dingus elektrai dirbtų 2 antro kėlimo siurbliai, 3 giluminiai siurbliai, drenažinis siurblys ir visa vandens gerinimo įrenginių technologinė grandis.

1.4 Suvartojimo skaičiavimai

1.4.1 Elektros energija

Pateikiamas žiniaraštis, kuriame surašyti pagrindiniai siūlomieji technologiniai įrenginiai:

Įrangos tipas	Įrangos pavadinimas	Instaliuotų įrenginių skaičius	Siūlomas darbinis agregatų skaičius	Vieno agregato variklio instaliuotas galingumas kW	Vieno agregato darbo trukmė valandomis per parą prie vidutinio projektinio įrenginių apkrovimo	Bendra visų agregatų darbo trukmė val. per parą prie projektinio vidutinio įrenginių apkrovimo	Visos grandinės elektros energijos sąnaudos kWh per parą	Visos grandinės elektros energijos vidutinės sąnaudos kWh per metus
		1 [vnt.]	2 [vnt.]	3 [kW]	4 [h]	5=2x4 [h]	6=5x3 [kWh/d]	7=6x365 [kWh/metus]
Technologiniai įrenginiai	Oro kompresorius	2	1	5,5	3	3	16,5	6 022,50
	Orapūtė	2	1	15	0,14	0,14	2,1	766,50
	Nuskaidrintų paplavų siurblys	2	1	0,7	1,14	1,14	0,798	291,27
	Gręžinio siurblys	5	5	9,2	3,29	16,73	153,92	56 180,80
	II kėlimo siurbliai	3	3	30	4,67	14,01	420,30	153 409,50
							Viso:	216 670,57

1.4.2 Chemikalai

Dezinfekavimui numatoma naudoti gamykloje paruoštą natrio hipochlorito tirpalą. Preliminari natrio hipochlorito dozė 0,008 l/m³, kas atitinka 1,0 g/m³ aktyvaus chloro dozę. Dezinfekuojantis tirpalas į valyto vandens vamzdyną prieš švaraus vandens rezervuarus įleidžiamas dozavimo siurbliu. Numatomas vienas darbinis ir vienas rezervinis dozavimo siurblys ir darbinė reagentų talpa. Siurbliai dribs pakaitomis. Tiekiamo tirpalo siurblys bus sujungtas su debitomačiu, todėl tirpalas dozuojamas proporcingai tiekiamam vandens debitui. Tirpalo dozatoriaus debitas paleidimo derinimo bus sureguliuotas taip, kad veikliojo chloro likutis būtų ne mažesnis kaip 0,1 mg/l ir ne didesnis kaip 0,3 mg/l. Dozavimo sistemos kompleksacija parenkama atsižvelgiant į specialiųjų užsakovo reikalavimų 5.1.12p. Preliminari tirpalo išeiga esant projektiniam vandens srautui: 0,008 l/m³ x 1400 m³/d = 11,2 l/d x 30 d. = 336 ltr/mėn.

2 SIŪLOMŲ DARBŲ APRAŠYMAS

2.1 Įrenginiai ir statiniai

2.1.1 Pagrindiniai statybos pastatų matmenys, rezervuarų tūrio ir kiti duomenys.

Vandenvietėje numatomas naujas vandens gerinimo įrenginių technologinis pastatas (VGĮ). Pastato preliminarūs išmatavimai 12 m x 15,5 m. Pastate numatoma vandens gerinimo įrenginių salė, elektros ir automatikos patalpa, dezinfekavimo įrenginių patalpa ir WC.

Vandenvietėje yra esami švaraus vandens rezervuarai 2 vnt. po 1000m³ talpos, numatomas jų remontas. Esami švaraus vandens rezervuarai bus išvalyti, jų sienos sutvarkytos iš vidinės pusės, t.y. bus nuvalytas atitrūkęs ir pažeistas betonas, pažeista armatūra, paviršius padengtas antikorozine danga ir užtaisytas nauju betonu.

2.1.2 Statybos darbų vykdymo būdas – pvz., vietoje liejamos gelžbetonio konstrukcijos, montuojami jau išlieti betono elementai; taip pat – statybos darbų medžiagos ir apdaila.

Pastato pamatai gręžtiniai. Ant gręžtinių pamatų montuojamas monolitinis rostverkas. Rostverkas apšiltinamas visu perimetru. Ant įrengtų gręžtinių pamatų montuojamas metalinis karkasas: kolonos ir ryšiai iš kvadratinio vamzdžio. Trikampiai rėmai sudaryti iš sijų ir ryšių remiami ant kolonų. Tarpusavyje rėmai sujungiami sijomis. Statinio plieninis karkasas yra gruntuotas ir nudažytas.

Naujai statomam vandens gerinimo įrenginių pastatui siūlomos lengvų konstrukcijų konstrukcijos. Išorinės pastato sienos apšiltinamos taip, kad sienų varža būtų ne mažesnė kaip 3 m²K/W ir dengiamos plienine sienų danga, padengta poliesterio sluoksniu. Įrengiamas šlaitinis stogas su spalvoto neasbestinio šiferio stogo danga arba kita analogiškas savybes turinčia medžiaga. Stogo varža ne mažesnė kaip 3 m²K/W varža. Įrengiama lietaus vandens nuvedimo nuo stogo sistema. Pastato durys apšiltintos, stogo konstrukcija, o taip pat sienų, ir stogo dangų spalvos derės tarpusavyje.

2.1.3 Numatoma patiekti mechaninę ir elektrotechninę įrangą, įskaitant pagrindinius konstrukcinius ypatumus, našumo duomenis ir pan.

Numatomos patiekti mechaninės ir elektrotechninės įrangos sąrašas ir techninės charakteristikos pateiktos pasiūlymo lentelėse „Siūlomų įrengimų techninės charakteristikos“.

2.1.4 Atjungimo priemonės (išjungiamosios sklendės ir pan.).

Kiekvienas technologinis įrenginys irgi turės rankinio valdymo atkirtimo sklendes, kurios leis nestabdant technologinio proceso atlikti konkretaus įrenginio remonto, profilaktikos, diagnostikos darbus.

Prieš kiekvieną esamą šalto vandens rezervuarą bus įrengti vandens šulinėliai, kuriuose sumontuota santechninė armatūra ir kurių pagalba atitiekantį nevalytą vandenį bus galima nukreipti į rezervuarus arba į nugeležinimo stotį. Šalto vandens vamzdynas tarp šulinėlių taip pat sujungiamas, kad nevalytą vandenį būtų galima nukreipti į bet kurį šalto vandens rezervuarą.

2.1.5 *Avarinės priemonės, kurios būtų panaudojamos avarijos atveju, atliekant priežiūrą, apvedimai*

Įvykus gedimui viename iš vandens gerinimo filtrų, vanduo bus tiekiamas padidintu debitu likusiais įrenginiais. Tam tikslui įrengiamos rankinės sklendės sugedusio filtro atjungimui, numatomos apvedimo linijos.

2.1.6 *Numatoma patiekti keliamoji įranga.*

Vandens gerinimo įrenginių montavimo ir eksploatavimo praktika Lietuvoje rodo, kad iškėlimo įranga šiems įrenginiams nereikalinga. Filtrai yra ilgaamžiai, eksploatacijos metu, iškraunant ar įkraunant įkrovą jų iškelti nereikia. Kitos įrangos aptarnavimui, įrangos iškėlimui numatomi pernešami iškėlimo mechanizmai;

2.1.7 *Prieigos į visas vietas ir skyrius, kuriose yra įrenginiai, priemonės bei saugos priemonės, įskaitant avarinių situacijų pavojingose vietose nuostatus (chemikalų saugyklos ir pan.).*

Įrenginiai ir jų valdymas bus prieinamas be papildomų stacionarių priemonių ar paukštinių. Dezinfekavimo chemikalai, nebus ruošiami vietoje. Numatomas naudoti gamykloje paruoštas dezinfekantas. Taip pat kaip saugos priemonė dezinfekavimo įrenginių patalpoje numatoma sumontuoti chloro dujų aliarmo sistema.

2.1.8 *Šildymas, apšvietimas ir ventiliacija, kurių numatoma užtikrinti pastatuose.*

Vandens valymo įrenginiuose patalpų šildymui bus naudojami elektriniai tepaliniai šildytuvai (radiatoriai). Šildymo prietaisai komplektuojami su elektroniniais temperatūros reguliatoriais. Pastatų šilumos poreikis priklauso nuo pastato konstrukcijų, vidaus temperatūros ir patalpoje vykstančių technologinių procesų ir bus nustatytas rengiant atitinkamas projekto dalis.

Vėdinimo įrengimai bus sertifikuoti pagal EN 29001, ISO 9001 reikalavimus, numatomi priverstinio vėdinimo įrenginiai ventiliatoriai.

Drėgmės pertekliui iš vandens gerinimo įrenginių patalpų pašalinimui, bus numatyti drėgmės surinkėja technologinių įrenginių salėje. Jų našumas bus nustatytas techninio projekto ruošimo metu. Apšvietimo įrenginiai bus įrengiami ir eksploatuojami laikantis galiojančių Elektros įrenginių įrengimo taisyklių bei instrukcijų reikalavimų. Dirbtinės, natūralios ir mišrios patalpų apšvietos mažiausios ribinės vertės atitiks higienos normą. Avarinio apšvietimo šviestuvai bus pažymėti skiriamaisiais ženklais.

Numatoma VGI pastato apsauginė, gaisrinė, šviesinė signalizacija, žaibosauga. Taip pat numatoma teritorijos perimetro video stebėjimo sistema.

2.2 **Vamzdžiai ir sklendės**

2.2.1 *Vamzdynų sąrašas, siūlomos pagaminimo medžiagos*

Išoriniai ir pastato vidaus geriamojo vandentiekio tinklai projektuojami iš slėginių PE100 DN450, DN315, DN250, DN200, DN160, DN110, DN63, DN 32, DN25 PN10 polietileninių vamzdžių.

Vanduo iš bendros gręžinių linijos pajungiamas į vandens gerinimo įrenginių pastatą. Valytas vanduo nuvedamas į esamus remontuojamus švaraus vandens rezervuarus. Iš švaraus vandens rezervuarų vanduo pajungiamas ir nuvedamas atgal į vandens gerinimo įrenginių pastatą. Pastate esančiame įgilinime sumontuotais II kėlimo siurbliais vanduo pajungimas prie esamų tinklų vartotojams.

Nuotekų vamzdžiai bus klojami iš beslėgių polivinilchloridinių lauko kanalizacijos vamzdžių PVC DN160/200, reikalingose vietose iš slėginių PE100 polietileninių vamzdžių. Nuskaidrintų filtrų paplavų vanduo nuvedamas į Agluonos upelį.

Visi vamzdžiai turės atitikties deklaracijas ir kitus reikiamus kokybės dokumentus, bus naudojami vamzdžiai turintys gerą reputaciją vietos rinkoje. Tikslūs diametrai parenkami projekto rengimo metu.

2.2.2 Pagrindinių sklendžių, uždorių ir kitų srauto valdymo bei išjungimo priemonių sąrašas, nurodant tipą, veikimo būdą (rankinis arba mechanizuotas), siūlomą pagaminimo medžiagą.

<i>Aprašymas</i>	<i>Tipas</i>	<i>Valdymas</i>	<i>Medžiaga</i>
<i>Žalio, valyto, paplavų vandens, filtrų ir aeratorių technologinės aprišimo sklendės</i>	<i>Flanšinis/movinis/tarflanšinės</i>	<i>rankinis</i>	<i>Ketus</i>
<i>Technologinės aprišimo sklendės</i>	<i>Flanšinis/movinis/tarflanšinės</i>	<i>Su valdymu</i>	<i>Ketus</i>
<i>Skląstinės skendės vandentiekio tinklams</i>	<i>Flanšinės/movinės</i>	<i>rankinis</i>	<i>Ketus</i>
<i>Skląstinės skendės vandentiekio tinklams</i>	<i>Flanšinės/movinės</i>	<i>Su valdymu</i>	<i>Ketus</i>
<i>Pneumatiniai valdymo vožtuvai</i>	<i>Tapflanšiniai</i>	<i>Su valdymo pavara</i>	<i>Ketus</i>

2.3 Instrumentuotės ir valdymo sistemos darbai

2.3.1 Pagrindinių stacionarių prietaisų, skirtų srauto ir technologinių procesų monitoringui bei valdymui, sąrašas.

Vandens ruošimo įrenginiuose numatomi šie pagrindiniai stacionarūs matavimo prietaisai:

Prietaiso rūšis	Matavimo vnt.	Rodmenų pobūdis	Pateikimo vieta
1	2	3	4
Žalio, valyto, plovimo vandens debito matavimo prietaisai (Elektromagnetiniai debitomačiai)	m ³ /h	Rodomi, perduodami į dispečerinę	Filtrų pastate, dispečerinės kompiuteryje
Slėgio davikliai	bar	Perduodami į dispečerinę	Filtrų pastate, dispečerinės kompiuteryje
Manometrai	bar	Rodomi	Filtrų pastate
Plūdės, lygio matuokliai		Perduodami į dispečerinę	Dispečerinės kompiuteryje

2.3.2 Nešiojamų prietaisų, mėginių ėmimo prietaisų ir laboratorinės įrangos sąrašas:

Numatomi vandens mėginių ėmimo stendas vandens gerinimo įrenginių pastate. Taip pat numatomi pateikti laboratoriniai prietaisai:

- ištirpusio deguonies matuoklis (nešiojamas);
- pH ir Eh matuoklis;
- spektrofotometras ir reagentų rinkinys geležies koncentracijai matuoti (500 vnt.);
- greito geležies koncentracijos nustatymo vandenvietėje testai (200 vnt.);
- veikliojo chloro koncentracijos vandenyje nustatymo prietaisai.

2.4. Pagalbiniai darbai ir patarnavimai statybvietėje

Plovimo vandens panaudojimas arba nuvedimas.

Filtrų praplovimo vanduo nuskaidrinamas nuskaidrintuve, po to nuvedamas į netoli esantį Agluonos upelį.

Bendrosios paskirties drenažo sistema – rezervuarų, talpų ištuštinimui ir pan.

Susikaupusios nuskaidrintuve nuosėdos bus periodiškai užsakovo išvežamos asenizacine mašina.

Objekto teritorijos apšvietimas

Vandenvietėje bus įrengtas technologinio pastato, švaraus vandens rezervuarų (ŠVR) bei įvažiavimo į teritoriją apšvietimas pagal užsakovo reikalavimus. Lauko apšvietimo šviestuvai įsijungs automatiškai nuo judesio ir šviesos daviklio.

Keliai, takai ir teritorijos landšafto sutvarkymas

Numatoma trinkelų aikštelė prie VGI pastato, bei žvyro-skaldos privažiavimas prie esamų švaraus vandens rezervuarų.

Lietaus vandens nuotekų surinkimas ir pašalinimas (nuo pastatų ir grindinių)

Lietaus nuotekos nuo stogo bus surenkamos ir šalinamos vertikaliu planavimu.

Aptvėrimai ir vartai

Numatomas technologinio pastato, švaraus vandens rezervuarų ir įvažiavimo aptvėrimas.

Numatoma ne žemesnė kaip 1,8m tvora: 1,5 m aukščio segmentinė platizuotos vielos su

plieniniais epoksidiniais dažais dažytais stulpeliais ir 0,3 m spygliuotos arba pjaunančios vielos.

Tvoros susikirtimo vietoje su įvažiavimo keliu įrengiami rakinami vartai. Laisvas pravažiavimo plotis 4,0 m.

2.5 Architektūriniai aspektai

Vandens gerinimo įrenginių pastatas bus išdėstytas optimaliai, atsižvelgiant į esamą situaciją.

3 ĮRENGINIŲ VEIKIMAS, VALDYMAS IR PRIEŽIŪRA

3.1 Įrenginių veikimas ir valdymas

3.1.1 Įrenginių veikimo ir valdymo koncepcijos aprašymas.

Vandens gerinimo įrenginiuose kiekvieno vandens gerinimo filtro valdymas atliekamas penkių pneumatinių sklendžių pagalba. Numatyta, kad filtrų plovimą būtų galima pradėti automatiškai pagal nustatytą laiko grafiką, numatant taip pat plovimo galimybę pagal slėgių skirtumus bei priklausomai nuo išvalyto vandens kiekio.

Vanduo iš bendros gręžinių linijos pajungiamas į vandens gerinimo įrenginių pastatą. Vandens gerinimo sistemą sudaro aeracinė sistema: maišytuvas ir aeratoriai ir slėginiai filtrai. Gręžinių siurblių valdymas numatomas dažnio pavarų pagalba. Valytas vanduo nuvedamas į remontuojamus švaraus vandens rezervuarus, iš jo paduodamas atgal į vandens gerinimo įrenginių pastatą, o iš jo II kėlimo siurbliais paduodamas vartotojams. Filtrų plovimas atliekamas kituose filtruose paruoštu vandeniu iš valyto vandens linijos. Geriamojo vandens valymo įrenginiuose bus įrengta automatinio valdymo sistema, kuri pagal užduotus parametrus valdys vandens ruošimo procesą ir į dispečerinę perduos duomenis apie įrenginių darbą.

3.1.2 Įrenginių darbo ir valdymo nustatymų koregavimo, atsižvelgiant į kintantį vandens suvartojimą (srautą).

Vandens gerinimo įrenginių sistema veiks pilnai automatinio režimu. Gręžinių siurblius valdys dažnio pavaros ir reguliuos jų darbą priklausomai nuo vandens lygio rezervuaruose, o taip pat užduodant reikiamą filtrų plovimo vandens debitą filtrų plovimo metu. Vanduo tiekiamas vartotojams II kėlimo siurbliais. Siurbliai numatomi su dažnio keitikliais. Prijungus papildomus vartotojus perspektyvoje, sistema automatiškai prisiderins prie padidėjusių valandos ir paros debitų, nes sukauptas vandens rezervas švaraus vandens rezervuare visada kompensuos vandens vartojimo netolygumus.

3.2 Įrenginių priežiūra

3.2.1 Įrenginių pagrindinių dalių priežiūros poreikių glaustas aprašymas.

Įrenginių pagrindinių dalių priežiūra atliekama pagal gamintojo pateiktą grafiką ir rekomendacijas techninės eksploatacijos instrukcijose, jose nurodytomis priemonėmis. Gamintojo techninė dokumentacija pateikiama kartu su įranga ją sumontavus, paleidus ir perduodant įrenginį eksploatuojančiam personalui. Taip pat numatoma apmokyti užsakovo personalą, kaip tinkamai atlikti pagrindinių įrenginių priežiūrą.

3.2.2 Privalu aprašyti visas priemones, kas padidintų vandens gerinimo įrenginių visų talpų korpusų ilgaamžiškumą, sukimo judesį perduodančių visų įrengimų ilgaamžiškumą, filtrų užpildo, t.y. vandenį filtruojančios medžiagos ilgaamžiškumą. Taip pat privalu paskaičiuoti, kokią tiesioginę ekonominę naudą duos Užsakovui Rangovo pasiūlymai pagal jo pasiūlytas atskiras, aukščiau išvardintas priemones.

Aeratorių korpusų ilgaamžiškumas

Siūlome aeratorius įrengti iš agresyviai aplinkos poveikiui atsparaus plastiko HDPE, ypač atsparaus įtrūkimams ir smūgiams. Plieniniai indai yra linkę laikui bėgant koroduoti, dėl to plonėja jų sienelės storis ir atsparumas. HDPE indų sienelės yra atsparios korozijai, todėl sienelės nesuplonėja ir nepraranda tvirtumo ir atsparumo. Naudojant plastikinius aeratorius būtų sutaupomos lėšos vienam galimam 4 plieninių aeratorių talpų pakeitimui per eksploataavimo laikotarpį, o tai sudarytų apie 12000 EUR.

Filtro įkrovos (filtruojančios medžiagos) ilgaamžiškumas

Remdamiesi ilgamete praktika vandens gerinimo įrenginiuose siūlome naudoti skirtingų frakcijų kvarcinio smėlio įkrovą, kurios virš 98% sudaro silicio oksidas. Kvarcinis smėlis yra labai atsparus mechaninei trinčiai bei cheminiam poveikiui ir yra ypatingai ilgaamžis.

Lietuvoje plačiai yra naudojamos įvairių gamintojų įkrovos kalcio karbonatų pagrindu, kurios nėra tokios atsparios – greičiau dyla, paveiktos cheminių medžiagų (dezinfekuojant įkrovą) tirpsta, praranda savo savybes, paprastai tokias įkrovas reikia pakeisti rečiausiai vien kartą per 10 metų, o jas papildyti reikėtų (kadangi minkštesnė nei smėlis) ne mažiau 10% per eksploatacijos periodą. Naudojant kvarcinio smėlio įkrovą, užtikrinant tinkamą eksploataciją, tikėtina, kad filtrų įkrovos nereikės keisti per visą filtrų eksploatacijos laikotarpį, galimas tik nežymus jos papildymas (iki 3-5 %), todėl naudojant kvarcinio smėlio įkrovą bus sutaupomos lėšos įkrovos pakeitimui.

1 ltr kvarcinio smėlio ar įkrovos kalcio karbonatų pagrindu rinkoje kainuoja apie 0,35 Eur. Iš viso siūlomuose filtruose numatomas įkrovos bendras kiekis virš palaikančio sluoksnio keturiems filtrams yra apie 13200 ltr. Taigi įkrovai pakeisti vieną kartą Užsakovas išleistų apie 13200 ltr x

0,35 EUR/ltr = 4620 EUR be pakeitimo darbų. Tuo tarpu naudojant mūsų siūlomą įkrovą – skirtingų frakcijų kvarcinį smėlį, užtikrinant tinkamą eksploataciją jos keisti nereikės per visą eksploatacijos laikotarpį, todėl bus sutaupomos lėšos mažiausiai vienam visų filtrų įkrovos komplektui, o tai sudaro apie 4620 EUR finansinę naudą Užsakovui.

3.2.3 Rangovas turi užtikrinti nepertraukiamą 24 valandų per parą HN24:2003 normas atitinkantį vandens kiekio tiekimą. Privalu aprašyti visas priemones, kuriomis bus užtikrintas HN24:2003 normas atitinkantis vandens kiekio tiekimas. Taip pat privalu paskaičiuoti, kokią tiesioginę ekonominę naudą duos Užsakovui Rangovo pasiūlymai pagal jo pasiūlytas atskiras, aukščiau išvardintas priemones.

Rangovas objekto apžiūros metu, vertindamas esamų vandenvietės infrastruktūros įrenginių ir statinių būklę nustatė, kad eksploatuojamų vandens gręžinių kabelių užsandarinimas netinkamas, susidėvėjęs, esant pavasario polaidžiui ar didesniai kritulių kiekiui į gręžinius gali patekti paviršinis vanduo. Patekęs į gręžinius paviršinis vanduo gali užteršti bakterijomis tiekiamą į vandens gerinimo įrenginius vandenį, ko pasekoje vartotojams būtų tiekiamas neatitinkantis higienos normų vanduo. Numatomi uždaro tipo vandens gerinimo įrenginiai, neturintys kontakto su atvira aplinka, todėl realiausias taršos šaltinis yra galima bakteriologinė tarša gręžiniuose.

Norint išvengti galimos bakteriologinės taršos vandenyje, kaip numatyta užsakovo reikalavimuose, bus įrengti dezinfekavimo įrenginiai, valytam geriamajam vandeniui tiekiamam vartotojams dezinfekuoti. Dezinfekavimui numatytas naudoti gamykloje paruoštas natrio hipochlorito tirpalas.

Pagal reikalavimus preliminarai natrio hipochlorito dozė 0,008 l/m³, kas atitinka 1,0 g/m³ aktyvaus chloro dozę.

Rangovas, siekdamas užtikrinti patikimą 24 val. per parą nepertraukiamo higienos normas atitinkančio vandens tiekimą, vykdydamas inžinerinės įrangos pritaikymo darbus gręžiniuose numato naujai užsandarinti visų gręžinių kabelius, siekiant užtikrinti, kad paviršinis užterštas vanduo nepatektų į giluminį gręžinių vandenį, tuo būdu būtų užtikrintas 24 val. per parą nepertraukiamas higienos normas atitinkančio vandens tiekimas.

Papildomai taršos prevencijai, rangovas rekomenduoja Užsakovui įrengti gręžiniuose drenažą.

Eliminavus paviršinės gręžinių taršos tikimybę bei atsižvelgiant į tai, kad numatomi uždaro tipo įrenginiai, kurie neturės sąlyčio su atvira paviršiais, nuolat dozuoti dezinfekantą nebus jokio poreikio. Dozavimo įrenginiai būtų naudojami tik nenumatytais atvejais: dezinfekuojant naujus tinklus ar avarijos atveju.

Ekonominiu požiūriu, tai kad normalios eksploatacijos metu nereikės dozuoti dezinfekanto turės didelę vertę Užsakovui:

Numatoma dozuoti $0,008 \text{ l/m}^3 \times 1400 \text{ m}^3/\text{d}$ (vidutinis paros debitas) = $11,2 \text{ l/d} = 336 \text{ l/mėn} = 4032 \text{ l/metus}$.

1 l gamykloje paruošto natrio hipochlorito kainuoja apie 0,45 EUR. Taigi per metus bus sutaupoma vidutiniškai $4032 \text{ l} \times 0,45 \text{ Eur/l} = 1\,814,40 \text{ EUR}$ užtikrinant nepertraukiamą kokybiško vandens tiekimą.

3.2.4 Rekomenduojamų atsarginių dalių, tepalų ir kitų vartojamųjų reikmenų pagrindinėms įrenginių dalims penkerių metų trukmės eksploatacijai preliminarus sąrašas.

Įrenginių techninį aptarnavimą garantiniu laikotarpiu atlieka tik gamintojo įgaliotimus šiems darbams atlikti turintis atstovas. Gamintojo atstovas Lietuvoje taip pat tiekia įrengimų remontui ir priežiūrai reikalingas atsargines dalis ir eksploatacines medžiagas. Pasibaigus garantiniam laikotarpiui su įrangos gamintojo atstovu Lietuvoje gali būti sudaroma pogarantinio aptarnavimo sutartis, ar atsarginių dalių ir eksploatacinių medžiagų tiekimo sutartis.

4 Brėžiniai

Pateikiami šie brėžiniai ir schemas:

- Technologinė schema;
- Bendro išdėstymo genplanas;
- Technologinio pastato planas;

Pagrindinių technologinių įrenginių gamintojai teikia tik bendro pobūdžio gamintojų literatūrą, todėl gamintojų literatūros, kuriuose būtų nurodyti tikslūs siūlomų įrenginių parametrai pateikti šiuo metu negalime. Detalūs įrangos aprašymai bus įrangos eksploatacijos instrukcijose ir techniniuose dokumentuose.

PAGRINDINIŲ SIŪLOMŲ ĮRENGINIŲ TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS

Įrenginio tipas ir paskirtis	<i>Slėginis filtras</i>
Gamintojas ir kilmes šalis	UAB Cosmica, Lietuva arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB Cosmica
Matmenys (aukštis, skersmuo) mm	4000 mm x 1800 mm
Slėgio aukštis, bar	8 (darbinis)
Kiti parametrai:	Plieninis, dengtas antikorozinėmis medžiagomis
Kiekis	4 vnt
Valdymas	5 pneumatinės sklendės
Įkrova frakcionuotas kvarcinis smėlis, ltr	3300 kiekviename filtre be palaikančio sluoksnio

Įrenginio tipas ir paskirtis	<i>Aeratorius</i>
Gamintojas ir kilmes šalis	Pentair water, Belgija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB Chemsys
Matmenys (aukštis, skersmuo) mm	2415 mm x 1074 mm
Kiekis	4 vnt
Slėgio aukštis, bar	10
Kiti parametrai:	Plastikinis su vidaus oro ir vandens paskirstymo sistema su automatinio nuorintoju

Įrenginio tipas ir paskirtis	<i>Oro kompresorius, tiekti orą GS 38/270/850/T</i>
Gamintojas ir kilmes šalis	Gis, Italija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB „Munera“
Matmenys (ilgis, plotis aukštis) mm	1550x580x1250
Instaliuotas galingumas (kW)	5,5
Našumas l/min	850 įsiurbime
Slėgio aukštis bar	11
Kiekis	2 vnt
Svoris (kg)	78
Kiti parametrai:	Oro talpa 270 ltr

Įrenginio tipas ir paskirtis	<i>Dezinfekanto dozatorius DDC 6-10</i>
Gamintojas ir kilmes šalis	Grundfoss, Danija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB „Grundfoss pumps“
Instaliuotas galingumas (kW)	0,022
Našumas ltr/h	6
Slėgio aukštis, bar	10
Kiekis	2 vnt
Paskirtis	Natrio hipochlorito dozavimui
Kiti parametrai:	Su plastikine darbine talpa

Irenginio tipas ir paskirtis	<i>Gręžinio siurblys</i>
Gamintojas ir kilmės šalis	Pedrollo“ Italija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB „Virineta“
Instaliuotas galingumas (kW)	9,2
Našumas m ³ /h	20
Slėgio aukštis, m	65
Kiekis	5 vnt su dažnio keitikliais
Kiti parametrai:	Variklio ir siurblio korpusas – nerūdijančio plieno AISI 304, darbo ratai – Noryl, variklis - „Franklin Electric“ , Vokietija

Irenginio tipas ir paskirtis	<i>II kėlimo siurblys NB 65-200/217 A-F2-A-E-BAQE</i>
Gamintojas ir kilmės šalis	„Grundfos“ Danija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB „Grundfos“
Instaliuotas galingumas (kW)	30
Našumas m ³ /h	100
Slėgio aukštis, m	65,8
Kiekis	3 vnt su dažnio keitikliais

Irenginio tipas ir paskirtis	<i>Nuskaidrintų paplavų siurblys Unilift KP350</i>
Gamintojas ir kilmės šalis	„Grundfos“ Danija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB „Grundfos“
Instaliuotas galingumas (kW)	0,7
Našumas m ³ /h	9
Slėgio aukštis, m	5
Kiekis	2 vnt

Irenginio tipas ir paskirtis	<i>Orapūtė BAH 30/60</i>
Gamintojas ir kilmės šalis	„Lutos“ Čekija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB „Ogmandija“
Instaliuotas galingumas (kW)	15
Našumas m ³ /h	188,6
Slėgio aukštis, m	10
Kiekis	2 vnt su dažnio keitikliais

Medžiagos tipas ir paskirtis	<i>Sklendės, skląstinės, pleištinės</i>
Gamintojas ir kilmės šalis	E.Hawle Armaturenwerke GmbH“ Austrija;“AVK International“ A/S Danija;“Domex“, „Metapol“- Lenkija, „Pradinsa“-Ispanija, „Belgicast International, s.l.“,Ispanija; „Jafar“, Lenkija; „Fundicione“, Ispanija;

	„Axel valves“-Švedija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB“Consena“, UAB“Eccua“, UAB“Sanistal“, UAB“Skauduva“, UAB“Viacon“, UAB“Gairana“, UAB“PipeLife Lietuva“, UAB“Industek“, UAB“Agava“
Diametrai	parenkama pagal projektą
Medžiaga	Korpusas ketus, padengimas pagal užsakovo reikalavimus
Slėgio klasė bar	PN 10
Suvirinimo, sujungimo tipas	Flanšinės, movinės

Medžiagos tipas ir paskirtis	<i>Pneumatinės valdymo sklendės</i>
Gamintojas ir kilmės šalis	Sklendė Omal Italija Pavara Eurotec, Vokietija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB „Agava“
Diametras	parenkama pagal projektą
Medžiaga	Korpusas ketus, diskas AISI316
Kita	Su pneumatiniu dvigubo veikimo aktyvavimu ir soleinodiniu elektriniu valdymo vožtuvu. Galinės padėties daviklių blokas
Slėgio klasė bar	PN 10
Suvirinimo, sujungimo tipas	Tarpflanšinės

Įrenginio tipas ir paskirtis	<i>Slėgio jutikliai MBS 3000</i>
Gamintojas ir kilmės šalis	Danfoss, Grundfos, Danija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Savybės:	Intervalas: 0 iki 10 bar išėjimas: 4...20mA
Paskirtis:	Slėgio palaikymas.

Įrenginio tipas ir paskirtis	<i>Elektromagnetinis debitomatis MAG3500, blokas MAG6000</i>
Gamintojas ir kilmės šalis	Siemens, Vokietija arba analogiškų parametrų kito tiekėjo
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	UAB „Siemtecha“
Matmenys (diametras) mm	Parenkama pagal debitą
Paskirtis:	Žalio, valyto, praplovimo vandens debito matavimui ir apskaitos duomenims
Kiti parametrai	Su Mod Bus

Techniniai privalumai (T1)

Aeratorių korpusų ilgaamžiškumas (T1¹)

Siūlome aeratorius įrengti iš agresyviai aplinkos poveikiui atsparaus plastiko HDPE, ypač atsparaus įtrūkimams ir smūgiams. Plieniniai indai yra linkę laikui bėgant koroduoti, dėl to plonėja jų sienelės storis ir atsparumas. HDPE indų sienelės yra atsparios korozijai, todėl sienelės nesuplonėja ir nepraranda tvirtumo ir atsparumo. Naudojant plastikinius aeratorius būtų sutaupomos lėšos vienam galimam 4 plieninių aeratorių talpų pakeitimui per eksploataavimo laikotarpį, o tai sudarytų apie 12000 EUR.

Filtro įkrovos (filtruojančios medžiagos) ilgaamžiškumas (T1³)

Remdamiesi ilgamete praktika vandens gerinimo įrenginiuose siūlome naudoti skirtingų frakcijų kvarcinio smėlio įkrovą, kurios virš 98% sudaro silicio oksidas. Kvarcinis smėlis yra labai atsparus mechaninei trinčiai bei cheminiam poveikiui ir yra ypatingai ilgaamžis.

Lietuvoje plačiai yra naudojamos įvairių gamintojų įkrovos kalcio karbonatų pagrindu, kurios nėra tokios atsparios – greičiau dyla, paveiktos cheminių medžiagų (dezinfekuojant įkrovą) tirpsta, praranda savo savybes, paprastai tokias įkrovas reikia pakeisti rečiausiai vien kartą per 10 metų, o jas papildyti reiktų (kadangi minkštesnė nei smėlis) ne mažiau 10% per eksploatacijos periodą. Naudojant kvarcinio smėlio įkrovą, užtikrinant tinkamą eksploataciją, tikėtina, kad filtrų įkrovos nereikės keisti per visą filtrų eksploatacijos laikotarpį, galimas tik nežymus jos papildymas (iki 3-5 %), todėl naudojant kvarcinio smėlio įkrovą bus sutaupomos lėšos įkrovos pakeitimui.

1 ltr kvarcinio smėlio ar įkrovos kalcio karbonatų pagrindu rinkoje kainuoja apie 0,35 Eur. Iš viso siūlomuose filtruose numatomas įkrovos bendras kiekis virš palaikančio sluoksnio keturiems filtrams yra apie 13200 ltr. Taigi įkrovai pakeisti vieną kartą Užsakovas išleistų apie 13200 ltr x 0,35 EUR/ltr = 4620 EUR be pakeitimo darbų. Tuo tarpu naudojant mūsų siūlomą įkrovą – skirtingų frakcijų kvarcinį smėlį, užtikrinant tinkamą eksploataciją jos keisti nereikės per visą eksploatacijos laikotarpį, todėl bus sutaupomos lėšos mažiausiai vienam visų filtrų įkrovos komplektui, o tai sudaro apie 4620 EUR finansinę naudą Užsakovui.

Kokybiško geriamojo vandens tiekimo užtikrinimas (T2)

Rangovas objekto apžiūros metu, vertindamas esamų vandenvietės infrastruktūros įrenginių ir statinių būklę nustatė, kad eksploatuojamų vandens gręžinių kabelių užsandarinimas netinkamas, susidėvėjęs, esant pavasario polaidžiui ar didesniai kritulių kiekiui į gręžinius gali patekti paviršinis vanduo. Patekęs į gręžinius paviršinis vanduo gali užteršti bakterijomis tiekiamą į vandens gerinimo įrenginius vandenį, ko pasekoje vartotojams būtų tiekiamas neatitinkantis higienos normų vanduo. Numatomi uždaro tipo vandens gerinimo įrenginiai, neturintys kontakto su atvira aplinka, todėl realiausias taršos šaltinis yra galima bakteriologinė tarša gręžiniuose.

Norint išvengti galimos bakteriologinės taršos vandenyje, kaip numatyta užsakovo reikalavimuose, bus įrengti dezinfekavimo įrenginiai, valytam geriamajam vandeniui tiekiamam vartotojams dezinfekuoti. Dezinfekavimui numatytas naudoti gamykloje paruoštas natrio hipochlorito tirpalas. Pagal reikalavimus preliminarai natrio hipochlorito dozė 0,008 l/m³, kas atitinka 1,0 g/m³ aktyvaus chloro dozę.

Rangovas, siekdamas užtikrinti patikimą 24 val. per parą nepertraukiamo higienos normas atitinkančio vandens tiekimą, vykdydamas inžinerinės įrangos pritaikymo darbus gręžiniuose numato naujai užsandarinti visų gręžinių kabelius, siekiant užtikrinti, kad paviršinis užterštas vanduo nepatektų į giluminį gręžinių vandenį, tuo būdu būtų užtikrintas 24 val. per parą nepertraukiamas higienos normas atitinkančio vandens tiekimas.

Papildomai taršos prevencijai, rangovas rekomenduoja Užsakovui įrengti gręžiniuose drenažą.

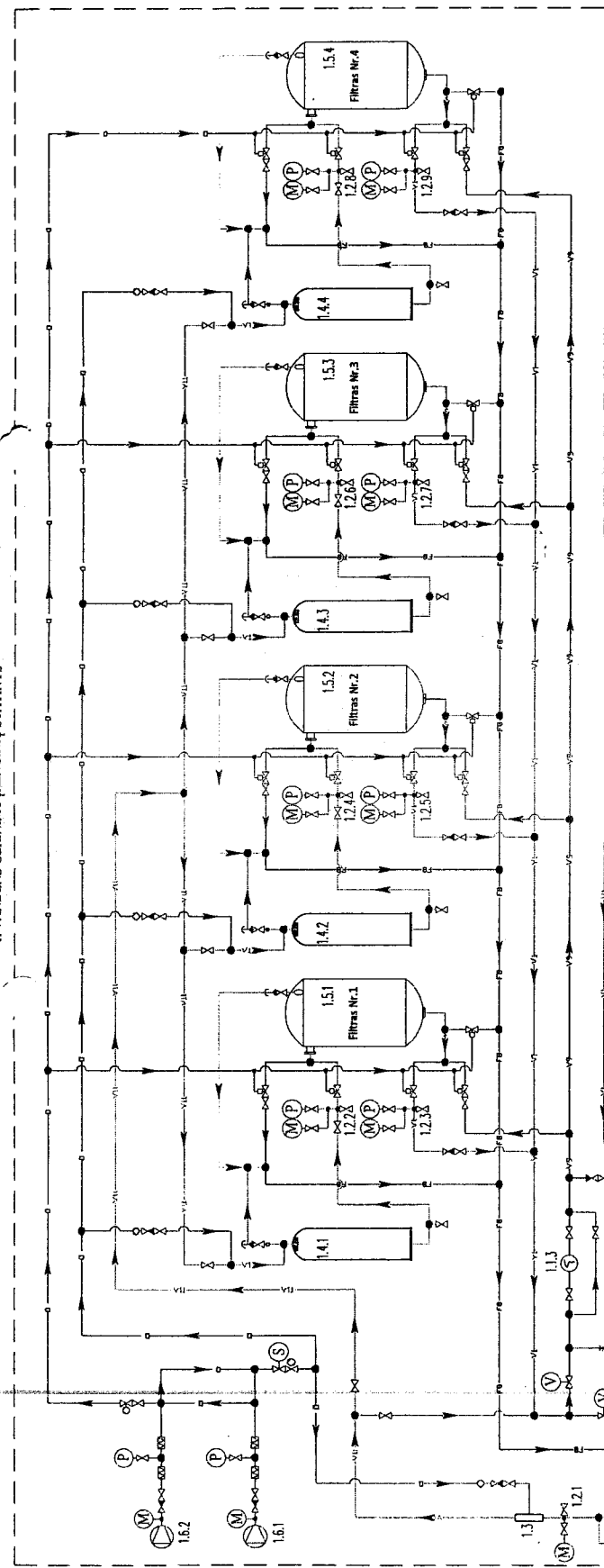
Eliminavus paviršinės gręžinių taršos tikimybę bei atsižvelgiant į tai, kad numatomi uždaro tipo įrenginiai, kurie neturės sąlyčio su atvirais paviršiais, nuolat dozuoti dezinfekantą nebus jokio poreikio. Dozavimo įrenginiai būtų naudojami tik nenumatytais atvejais: dezinfekuojant naujus tinklus ar avarijos atveju.

Ekonominiu požiūriu, tai kad normalios eksploatacijos metu nereikės dozuoti dezinfekanto turės didelę vertę Užsakovui:

Numatoma dozuoti $0,008 \text{ l/m}^3 \times 1400 \text{ m}^3/\text{d}$ (vidutinis paros debitas) = $11,2 \text{ l/d} = 336 \text{ l/mėn} = 4032 \text{ l/metus}$.

1 l gamykloje paruošto natrio hipochlorito kainuoja apie 0,45 EUR. Taigi per metus bus sutaupoma vidutiniškai $4032 \text{ l} \times 0,45 \text{ Eur/l} = 1\,814,40 \text{ EUR}$ užtikrinant nepertraukiamą kokybiško vandens tiekimą.

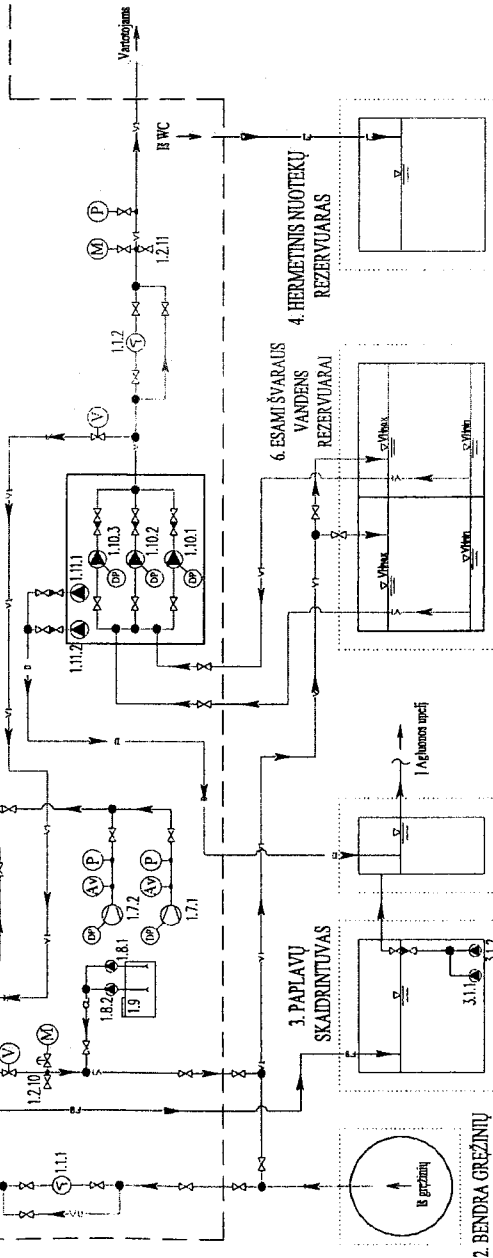
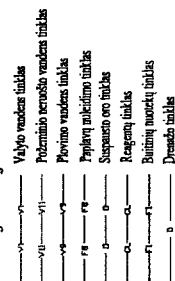
SUTARTINIAI
ŽYMĖJIMAI



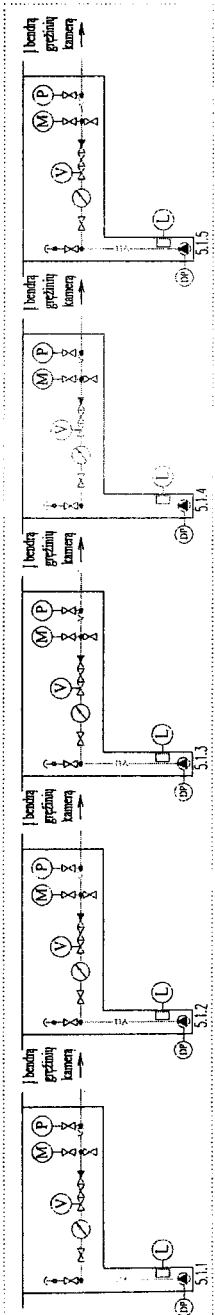
IRENGIMŲ IR ĮRENGINTŲ EKSPLIKACIJA

NR.	PAVAIDINIMAS	TECHNINIAI DIMENSIJŲ DUOMENYS
1	VANDENS ŽEIMIOJIMO ĮRANGINIO STATYBOS	
1.1	Elektronposirio dėsionimas	3 vnt.
1.1.1-1-3	Rankinio vėsimo įrenginio pakeičiamas	11 vnt.
1.3	Matavimai	vnt.
1.4-1-4	Plastiniai šlapiai	H- 2013 mm, Ø1074 mm (1 vnt.)
1.5-1-4	Slėgio matavimo prietaisai šilumai	H- 4000 mm, Ø1800 mm (1 vnt.)
1.6-1-2	Kompresoriai	5,5/1 kW (2 vnt.)
1.7-1-2	Pneumatika	15/16W (2 vnt.)
1.8-1-2	Įvairūs komponentai	2 vnt.
1.9	Papildomi detalės	1 vnt.
1.10-1-3	20 litrų indas	100 vnt., 30/14W (3 vnt.)
1.11-1-2	Pneumatika	2 vnt.
2	BRONKŲ GRUŽINIMO ĮRANGA	1 vnt.
3	POMATYVŲ SKARDINIMO ĮRANGA	1 vnt.
3.1-1-2	Pneumatika	2 vnt.
4	HERMETIZINIS MATAVIMO ĮRANGA	vnt.
5	SEAM GRUŽINIMO ĮRANGA	
5.1-1-3	Namų gręžimo įrenginiai	25 vnt., 9,2-11 kW (5 vnt.)
6	SEAM STATION VANDENS KEČERAVIMO ĮRANGA	2 vnt.
7	SEAM STATION VANDENS KEČERAVIMO ĮRANGA	2 vnt.

Projektuojami tinklai



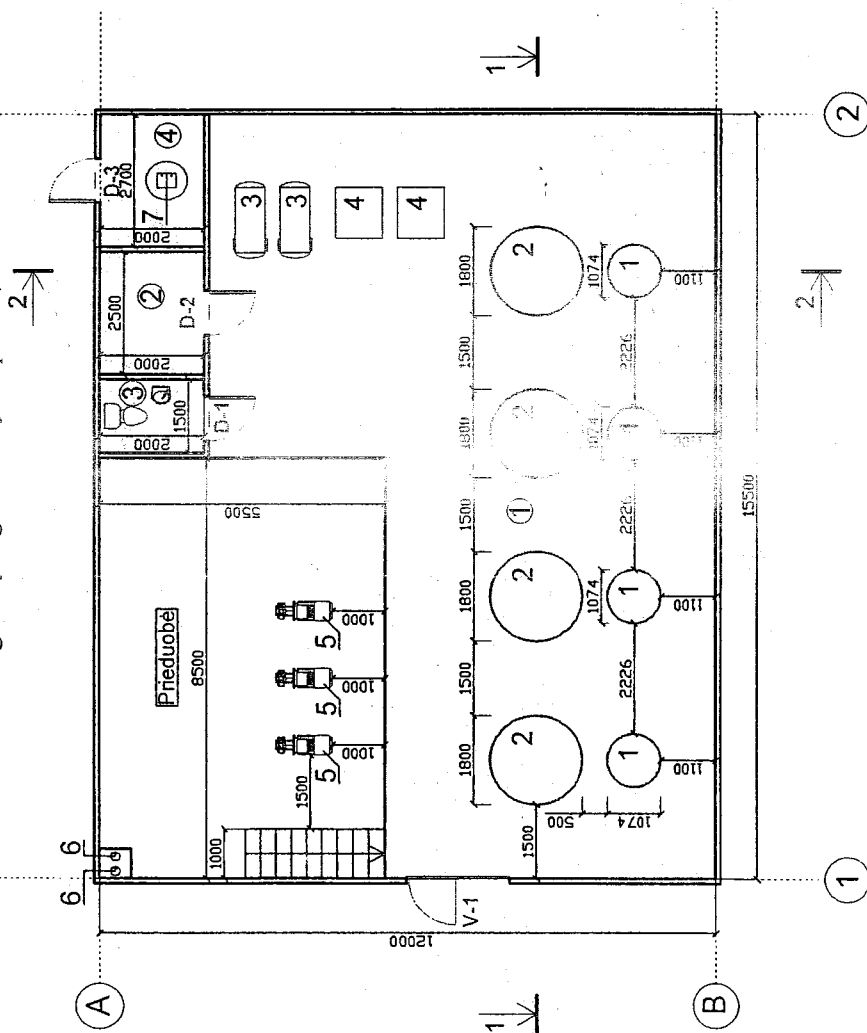
ESAMI GREŽNIAI



PASTABA:
TECHNOLOGINĖ SCHEMA BUS
TIKSLINAMAS PROJEKTO RENGIMO METU

Naujosios Akmenės miesto
vandens gerinimo įrenginių statyba (rekonstrukcija)
Technologinė schema

Technologinės įrangos išdėstymo planas, M1:100



ĮRENGIMŲ IR ĮRENGINIŲ EKSPLIKACIJA	
NR.	PAVADINIMAS
1	OKSIDACINĖ TALPA
2	SLEGINIS VANDENS GERINIMO FILTRAS
3	KOMPRESORIUS
4	ORAPŪTĖ
5	II KĖLIMO SIURBLYS
6	DRENAŽINIS SIURBLYS
7	STACIONARI DEZINFEKAVIMO ĮRANGA

- Patalpų išplėtimai:
1. Filtrų patalpa
 2. Erdvinis automatinis patalpa
 3. WC
 4. Priežiūra ir naujos patalpa

PASTABA:
TECHNOLOGINĖS ĮRANGOS IŠDĖSTYMO PLANAS BUS TIKSLINAMAS PROJEKTO RENGIMO METU

Naujosios Akmenės miesto
vandens gerinimo įrenginių statyba (rekonstrukcija)
Technologinės įrangos išdėstymo planas, M:100

