



Šią programą finansuoja  
Europos Sąjunga



LATVIJA  
LIETUVA  
BALTARUSIJA  
2014-2020

2014–2020 m. Europos kaimynystės priemonės  
Latvijos, Lietuvos ir Baltarusijos  
bendradarbiavimo per sieną programa

Projektas Nr. ENI-LLB-1-141 „Valstybių  
bendradarbiavimo stiprinimas ir būtinųjų  
sąlygų sukūrimas sprendžiant bendrus  
aplinkosaugos iššūkius “

## ĮRANGOS BANDOMOJO NAUDOJIMO IR REZULTATŲ ATASKAITA

Atliko:  
VšĮ „PVC“  
Vytautas Stankevičius

**TURINYS**

1. Įvadas	3
2. Projekto tikslai ir laukiami rezultatai	3
3. Įrangos įsigijimas ir naudojimo pradžia	3
4. Išėities duomenys	4
5. Bandomasis įrangos naudojimas	8
6. Projekto ir atliktų darbų rezultatai	8
7. Išvados	13

## 1. ĮVADAS

Projektas „Valstybių bendradarbiavimo stiprinimas ir būtinųjų sąlygų sukūrimas sprendžiant bendrus aplinkosaugos iššūkius“ (Reinforcement of states' cooperation and creation of prerequisites for solving common environmental challenges), projekto Nr. ENI-LLB-1-141, įgyvendintas pagal 2014–2020 m. Europos kaimynystės priemonės Latvijos, Lietuvos ir Baltarusijos bendradarbiavimo per sieną programą. Projektas finansuojamas Europos Sąjungos lėšomis.

Projektas pradėtas vykdyti 2018 m. spalio 13 d. ir buvo įgyvendinamas dvejus metus Alytaus (Lietuva) ir Gardino (Baltarusija) miestuose. Abu miestai patenka į Nemuno upės, kuri teka per Baltarusijos bei Lietuvos teritoriją, baseiną. Projekto dalyviai: Alytaus miesto savivaldybės administracija (pagrindinis paramos gavėjas), Gardino miesto vykdomasis komitetas (paramos gavėjas Nr. 2), Alytaus miesto vandentvarkos įmonė UAB „Dzūkijos vandenys“ (paramos gavėjas Nr. 3) ir Gardino miesto vandentvarkos įmonė GUKPP „Grodnovodokanal“ (paramos gavėjas Nr. 4).

Abiejų miestų vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūra yra intensyviai naudojama. Atsižvelgiant į jos ilgą eksploatavimo trukmę ir būklę, avarijų bei jų metu galimos taršos tikimybė yra pakankamai didelė. Įvertinant šias aplinkybes ir siekiant apsaugoti aplinką ir požeminius vandens telkinius nuo užteršimo, avarijas tinkluose reikalinga likviduoti kaip galima greičiau ir efektyviau.

Šio projekto įgyvendinimas sudaro prielaidas gerinti gamybą, diegti naujas technologijas, pasikeisti patirtimi su kitų šalių partneriais siekiant bendro tikslo – užtikrinti vandens tiekimo ir nuotekų tinklų veikimo patikimumą ir efektyvią jų eksploataciją.

## 2. PROJEKTO TIKSLAI IR LAUKIAMI REZULTATAI

Projektu siekiama sumažinti žalą aplinkai Lietuvos ir Baltarusijos regione dėl gedimų ar avarijų Alytaus ir Gardino miesto vandentiekio ir nuotekų tinkluose.

Pagrindinės projekto veiklos: bendro abiejų partnerių (Alytaus miesto vandentvarkos įmonė UAB „Dzūkijos vandenys“ ir Gardino miesto vandentvarkos įmonė GUKPP „Grodnovodokanal“) regioninių ar vietinių avarijų vandens tiekimo ir nuotekų tinkluose prevencijos plano parengimas, reikalingos įrangos (vakuuminio ekskavatoriaus) įsigijimas avarijoms ar potencialiai pavojingiems kanalizacijos ir vandens tiekimo tinklų sutrikimams pašalinti, piliečių informavimas apie jų pareigas, būtinus veiksmus nelaimingo atsitikimo atveju.

Laukiami projekto rezultatai: potencialiai pavojingų nelaimingų atsitikimų ir nuotekų tinklų pažeidimų dėl natūralių ar dirbtinių priežasčių skaičiaus sumažinimas Alytaus ir Gardino miestuose.

Pagrindinės užduotys:

- pagerinti aplinkos būklę (planuojamas pagerėjimo lygis - 5 proc.);
- sutrumpinti avarijų vandens tiekimo ir nuotekų tinkluose likvidavimo laiką Alytaus ir Gardino miestuose (planuojamas rodiklis – avarijų tinkluose šalinimo laikas sutrumpės 10 proc.);
- sumažinti avarijų vandentiekio ir nuotekų tinkluose likvidavimo išlaidas Alytaus ir Gardino miestuose (planuojamas rodiklis – avarijų tinkluose likvidavimo išlaidos sumažės iki 30 proc.).

## 3. ĮRANGOS ĮSIGIJIMAS IR NAUDOJIMO PRADŽIA

Pagal projektą projekto partneriai UAB „Dzūkijos vandenys“ ir GUKPP „Grodnovodokanal“ įsigijo specialią techniką – vakuuminius ekskavatorius. Pagal atliktus viešuosius pirkimus bei sudarytas sutartis buvo numatyta, kad technika bus pristatyta 2019 metų rugsėjo mėnesio pabaigoje, tačiau faktiškai gauta 2019 m. lapkričio pabaigoje, t. y. dviem mėnesiais vėliau nei buvo planuota.

Vakuuminį ekskavatorių sudaro cisterna, vakuuminis siurblys su pavara, valdymo vožtuvai, platformos, o taip pat papildoma įranga.

Vakuuminiai ekskavatoriai ardo nuosėdas ir dirvą, o vėliau susidariusį oro-nešmenų mišinį susiurbia į cisterną. Cisterna pripildoma veikiant vakuumui, kurį sukuria vakuuminis siurblys. Vakuominių mašinų iškrovimas atliekamas išverčiant cisterną arba priverstinai, veikiant vakuumo siurblio oro slėgiui.

Avarijų vandens tiekimo sistemose atveju, intensyvus vakuumas, traukiantis gruntą, taip pat užtikrina ištekancio vandens pašalinimą. Galingi ventiliatoriai sukuria iki 42 tūkst. m<sup>3</sup>/h oro srautą, tai užtikrina maksimalų sumažintą slėgį iki 40 tūkst. Pa. Tokiomis sąlygomis galima įsiurbti bet kokią burią medžiagą, kurios dalelių skersmuo yra iki 250 mm, o taip pat skysčius.

Įrenginio atstumas nuo darbo vietos gali siekti 200 m siurbiant horizontaliai, o vertikalčiai – iki 30 m. Talpyklos su šoniniu iškrovimu įsiurbiamai terpei tūris yra 6 m<sup>3</sup>.

Gruodžio mėnesio pradžioje įmonių darbuotojai apmokyti dirbti su įranga. Mokymus pravedė tiekėjas – UAB „Hidora“. Mokymai apėmė tiek pačio automobilio ir įrangos aptarnavimą tiek ir praktinius mokymus vykdyti kasimo darbus. Mokymai vyko dvi dienas. Vėliau, kai jau buvo praktiškai išbandyta, pravesi dar papildomi mokymai.

Po mokymų pradėtas technikos faktinis naudojimas. Tačiau jau buvo žiemos periodas ir nepalankios oro sąlygos įrangos darbui. T. y., kai oro temperatūra būna apie 0°C, gruntas pradeda šalti siurbimo vamzdyje. 2019-2020 metų žiemos temperatūra svyravo apie 0°C ir praktiškai nebuvo galima dirbti. Tad realiai pirmieji darbai prasidėjo 2020 metų vasario pabaigoje. Neilgai trukus, Lietuvoje nuo 2020 m. kovo 16 d. buvo paskelbta ekstremali situacija ir įvestas karantino režimas dėl pasaulinės COVID 19 pandemijos. UAB „Dzūkijos vandenys“ sustabdė praktiškai visus viešose vietose vykdomus darbus, kurie vėl buvo atnaujinti tik vasaros metu.

#### 4. IŠEITIES DUOMENYS

Partnerių UAB „Dzūkijos vandenys“ ir GUKPP „Grodnovodokanal“ išeities duomenys, kuriuos buvo planuojama naudoti projekto rezultatų vertinimui. T. y. buvo planuojama sumažinti avarių likvidavimo išlaidas bei laiką. Pažymėtina, kad paraiška projektui buvo teikiama 2016 metų pabaigoje ir nuo to laiko duomenys gerokai keitėsi.

##### 1. UAB „Dzūkijos vandenys“ duomenys

UAB „Dzūkijos vandenys“ eksploatuoja vandentiekio ir nuotekų tinklus bei paviršinių (lietaus) nuotekų tinklus Alytaus mieste. Eksploatuojamų tinklų ilgis sudaro:

Ilgis, km.	2015	2016	2017	2018	2019	2020 10 mėn.
1. Vandentiekis	222	226	224	224	225	224
2. Nuotekų tinklai	207	210	211	211	212	212
3. Paviršinių (lietaus) nuotekų tinklai	142	142	142	143	144	144

Avaringumas vandentiekyje ir nuotekų tinkluose Alytaus mieste:

Skaičius, vnt.	2015	2016	2017	2018	2019	2020 10 mėn.
1. Avarių skaičius vandentiekyje, iš to skaičiaus:	296	281	184	136	105	115
1.1. be žemės kasimo darbų	217	212	127	81	53	83
1.2. su žemės kasimo darbais	79	69	57	55	52	32
2. Avarių skaičius nuotekų tinkluose, iš to skaičiaus:	596	465	361	264	237	157

2.1. be žemės kasimo darbų	589	450	356	257	235	156
2.2. su žemės kasimo darbais	7	15	5	7	2	1
3. Avarijų skaičius paviršinių (lietaus) nuotekų tinkluose, iš to skaičiaus:	46	33	23	13	10	16
3.1. be žemės kasimo darbų	38	29	22	13	10	16
3.2. su žemės kasimo darbais	8	4	1	0	0	0
4. Avaringumas, vnt./km:						
4.1. vandentiekyje	1,33	1,24	0,82	0,61	0,47	0,51
4.2. nuotekų tinkluose	2,88	2,21	1,71	1,25	1,12	0,74
4.3. paviršinių (lietaus) nuotekų tinkluose	0,32	0,23	0,16	0,09	0,07	0,11

Kaip matyti iš pateiktų duomenų, paskutiniuoju laikotarpiu avarijų skaičius Alytaus mieste pastoviai mažėjo ir per 5 metus vidutiniškai sumažėjo 3 kartus. Šių avarijų likvidavimui patirtos šios sąnaudos:

Sąnaudos, Eur	2015	2016	2017	2018	2019	2020 10 mėn.
1. Avarijoms vandentiekyje likviduoti, iš to skaičiaus:	50654	36058	36606	26348	26046	16664
1.1. be žemės kasimo darbų	16803	10624	8074	4211	3421	4361
1.2. su žemės kasimo darbais	33851	25435	28532	22137	22625	12303
2. Avarijoms nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	28451	28354	18964	20202	19673	13193
2.1. be žemės kasimo darbų	25253	21163	16244	15809	18153	12848
2.2. su žemės kasimo darbais	3199	7191	2721	4392	1519	345
3. Avarijoms paviršinių (lietaus) nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	9168	2670	1289	1193	1021	3315
3.1. be žemės kasimo darbų	6190	1698	844	1193	1021	3315
3.2. su žemės kasimo darbais	2979	972	445	0	0	0
<b>IŠ VISO, tūkst. Eur:</b>	<b>88</b>	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>33</b>

Kadangi gerokai mažėjo pačių avarijų skaičius, tad ir bendros išlaidos jų likvidavimui taip pat mažėjo, tačiau ne taip sparčiai. Skaičiuojamas avarijų išlaidas sudaro sąnaudos darbo ištekliams, mechanizmams bei medžiagoms. Tiek darbo užmokestis, tiek medžiagos pastoviai brangsta. Vertinant išlaidas avarijoms naudojamas išvestinis dydis, t. y. kiek išlaidų tenka vienai avarijai likviduoti. Šie duomenys pateikti šioje lentelėje:

Sąnaudos avarijoms, Eur/vnt.	2015	2016	2017	2018	2019	2020 10 mėn.
1. Avarijoms vandentiekyje likviduoti, iš to skaičiaus:	171	128	199	194	248	145
1.1. be žemės kasimo darbų	77	50	64	52	65	53
1.2. su žemės kasimo darbais	428	369	501	402	435	384
2. Avarijoms nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	48	61	53	77	83	84
2.1. be žemės kasimo darbų	43	47	46	62	77	82
2.2. su žemės kasimo darbais	457	479	544	627	760	345
3. Avarijoms paviršinių (lietaus) nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	199	81	56	92	102	207

3.1. be žemės kasimo darbų	163	59	38	92	102	207
3.2. su žemės kasimo darbais	372	243	445			

Vertinant avarijas svarbu ne tik patiriamos išlaidos, bet ir laikas, per kurį yra avarija pašalinama. Ypač tai aktualu, jeigu būna vartotojams nutrauktas paslaugų teikimas. UAB „Dzūkijos vandenys“ valdymo apskaitoje naudojamas ir vedamas darbo laikas, t. y. kiek žmogaus darbo valandų tenka avarijoms. Šie duomenys pateikti lentelėje:

Žmogaus darbo valandos, val.	2015	2016	2017	2018	2019	2020 10 mėn.
1. Avarijoms vandentiekyje likviduoti, iš to skaičiaus:	4328	3160	2936	2417,5	2017	1278,5
1.1. be žemės kasimo darbų	1968	1412	1179	656	319,50	431,5
1.2. su žemės kasimo darbais	2360	1748	1757	1761,5	1697,5	847
2. Avarijoms nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	1936	1824	1124,5	1147,5	896,5	493,5
2.1. be žemės kasimo darbų	1675	1293	915,5	825	787	466
2.2. su žemės kasimo darbais	261	531	209	322,5	109,50	27,5
3. Avarijoms paviršinių (lietaus) nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	771,5	153,5	104,5	64	46	184,5
3.1. be žemės kasimo darbų	513	95	63	64	46	184,5
3.2. su žemės kasimo darbais	258,5	58,5	41,5			
<b>IŠ VISO:</b>	<b>7035,5</b>	<b>5137,5</b>	<b>4165</b>	<b>3629</b>	<b>2959,5</b>	<b>1956,5</b>

Įvertinus kiek žmogaus darbo valandų tenka vidutiniškai vienai avarijai likviduoti gaunami tokie palyginamieji rodikliai:

Žmogaus darbo valandos tenkančios vienai avarijai likviduoti	2015	2016	2017	2018	2019	2020 10 mėn.
1. Avarijoms vandentiekyje likviduoti, iš to skaičiaus:	14,62	11,25	15,96	17,78	19,21	11,12
1.1. be žemės kasimo darbų	9,07	6,66	9,28	8,10	6,03	5,20
1.2. su žemės kasimo darbais	29,87	25,33	30,82	32,03	32,64	26,47
2. Avarijoms nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	3,25	3,92	3,11	4,35	3,78	3,14
2.1. be žemės kasimo darbų	2,84	2,87	2,57	3,21	3,35	2,99
2.2. su žemės kasimo darbais	37,29	35,40	41,80	46,07	54,75	27,50
3. Avarijoms paviršinių (lietaus) nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	16,77	4,65	4,54	4,92	4,60	11,53
3.1. be žemės kasimo darbų	13,50	3,28	2,86	4,92	4,60	11,53
3.2. su žemės kasimo darbais	32,31	14,63	41,50			
<b>Vidutiniškai, val./vnt.:</b>	<b>7,50</b>	<b>6,59</b>	<b>7,33</b>	<b>8,79</b>	<b>8,41</b>	<b>6,79</b>

## 2. GUKPP „Grodnovodokanal“ duomenys

Žemiau pateikta GUKPP „Grodnovodokanal“ avarijų vandentiekio ir nuotekų tinkluose statistika:

	2018 metai	2019 metai
<b>Avarijų skaičius vandentiekyje, iš to skaičiaus:</b>	305	254
- vamzdynų korozija	191	154
- vamzdynų įtrūkimai	8	8
- vamzdyno sujungimų gedimai	27	19
- sklendžių gedimai	13	22
- vamzdynų lūžiai	56	43
<b>Infiltracija nuotekų tinkluose</b>	3451 tūkst. m <sup>3</sup> (13,9%)	3 246 tūkst. m <sup>3</sup> (12,8%)
<b>Vandentiekio tinklų ilgis</b>	850,3 km	857,8 km
<b>Avaringumo koeficientas (avarijų sk./1 km)</b>	0,36	0,29

	2018 metai	2019 metai
Avarijų skaičius nuotekų tinkluose	1790	1724
Infiltracija nuotekų tinkluose	4103 tūkst. m <sup>3</sup> (15%)	3 394,2 tūkst. m <sup>3</sup> (13%)
Nuotekų tinklų ilgis	579,4 km	591,6 km

Vakuuminis ekskavatorius buvo naudojamas atsižvelgiant į jo naudojimo ypatybes ir pranašumus šalinant avarijas ir atliekant remonto darbus vandens tiekimo ir nuotekų tinkluose, o būtent:

1. Vakuuminis ekskavatorius naudojamas sunkiai prieinamose vietose, kur neįmanoma privažiuoti jokiai kitai technikai (vakuuminis ekskavatorius gali dirbti per nuotolį iki 200 m atstumu, naudojant žarną, sumontuotą ant strėlės su hidrauline pavara);

2. Vakuuminis ekskavatorius naudojamas esant kitų organizacijų požeminėms komunikacijoms, dėl vakuuminio ekskavatoriaus žymiai sumažėjo tokių komunikacijų sugadinimo rizika;

3. Vakuuminis ekskavatorius naudojamas kai tenka dirbti tankiai pastatais apstatytoje, istorinėje miesto dalyje. Naudojant vakuuminį ekskavatorių, mažai sugadinama kelio danga ir išsaugomas pradinis kraštovaizdžio vaizdas.

GUKPP „Grodnovodokanal“, norėdama įvertinti vakuuminio ekskavatoriaus naudojimo efektyvumą, kaip pradinius duomenis naudojo atskirų darbų, atliekamų standartiniu būdu, sąmatas (dirvožemio paruošimas, ištraukimas ir gabenimas). Šie rodikliai vėliau buvo lyginami su realiais skaičiavimais, pagrįstais vakuuminio ekskavatoriaus eksploatavimo avarinėse Gardino vietose rezultatais. Lyginamoji analizė buvo atliekama analizuojant avarijų likvidavimo darbus Gardino gatvėse Bolšaja Troickaja, Vasilka, Riepina, Kosmonavtov prospektas-Klienovaja gatvė (Gardino miesto istorinė dalis, ankštos sąlygos, požeminės komunikacijos).

## 5. BANDOMASIS ĮRANGOS NAUDOJIMAS

Bandomasis įrangos naudojimas realiomis sąlygomis prasidėjo po įrangos tiekėjo atliktų personalo mokymų. Personalo mokymai vyko 2019 m. gruodžio pradžioje. Bandomąjį įrangos naudojimą apskunkino oro sąlygos (žiemos laikotarpis). Nepaisant to, per pusmetį eksploataavimo, GUKPP „Grodnovodokanal“ su įranga dirbtos 346 darbo valandos.

Pagrindiniai darbai, kuriuos atliko vakuuminis ekskavatorius, yra grunto paruošimas, kasimas ir išvežimas šalinant avarines situacijas vandentiekio ir rečiau nuotekų tinkluose, būtent: vandentiekio sistemos remontas, vandentiekio šulinio pakeitimas kabelių linijų apsaugos zonoje, vamzdžių pažeidimų dėl šulinio sugriuvimo pašalinimas ir kt.

Vakuuminis ekskavatorius buvo naudojamas šalinant avarijas vandentiekio ir nuotekų tinkluose istorinėje Gardino miesto dalyje esančiose gatvėse Bolšaja Troickaja, Lenina, Vasilka, Titova, Repina, Kosmonavtov pr.

UAB „Dzūkijos vandenys“ įrangą dėl minėto žiemos periodo bei šalyje paskelbtos ekstremalios situacijos naudojo gerokai mažiau ir stengėsi išnaudoti tose situacijose, kuriose ji būtų efektyviausia. Įsisavinus techniką bei įvertinant kitų patirtis nustatyta, kad vakuuminis ekskavatorius efektyviai išnaudojamas sudėtingose situacijose, kai po žeme yra daug komunikacijų, negalima privažiuoti, gruntas yra susimaišęs su vandeniu ir t. t. Vykdyti kasimus atvirose vietovėse našiau yra naudojant įprastą techniką – kaušinius ekskavatorius. Taip pat, norint efektyviai naudoti įrangą, reikalinga daug praktikos ir įgūdžių, kurių nebuvo pakankama bandomojo laikotarpio metu ir todėl nebuvo galima pasiekti maksimalių rezultatų.

Įrangos bandomojo laikotarpio metu nuo 2020 metų vasario mėn. pabaigos iki 2020 metų rugsėjo mėn. UAB „Dzūkijos vandenys“ atliko šiuos darbus:

1. Išsiurbtos betono atliekos iš vandens gerinimo įrenginių geriamojo vandens rezervuaro jo rekonstrukcijos metus (buvo ardomas dugnas);
2. Atlikti grunto kasimo darbai likviduojant vandentiekio avariją Vilties g. 4, Alytuje;
3. Išvalytas užverstas vandentiekio šulinys Medžiotojų g. 8, Alytuje;
4. Atlikti kasimo darbai įrengiant lietaus surinkimo groteles Miklusėnų g. 10, Alytuje;
5. Išvalytas konteineris;
6. Atlikti kasimo darbai montuojant padus stebėjimo kamerų stulpams, kurie buvo statomi žemos zonos geriamojo vandens rezervuarų teritorijoje;
7. Iškasta tranšėja kabelių klojimui žemos zonos geriamojo vandens rezervuarų teritorijoje;
8. Atlikti grunto kasimo darbai likviduojant vandentiekio avariją Liškiavos g. 5, Alytuje
9. Atlikti kasimo darbai aplink gręžinių šachtas Radžiūnų vandenvietėje.

## 6. PROJEKTO IR ATLIKTŲ DARBŲ REZULTATAI

Įvykdžius projekte „Valstybių bendradarbiavimo stiprinimas ir būtinųjų sąlygų sukūrimas sprendžiant bendrus aplinkosaugos iššūkius“ numatytas veiklas bei įsigytos įrangos – vakuuminių ekskavatorių bandomąjį naudojimą įvertinti jo rezultatai pagal projekte numatytus siektinus tikslus. Jie pateikiami žemiau atskirai pagal skirtingų šalių (Lietuvos ir Baltarusijos) projekto partnerius.

### **GUKPP „Grodnovodokanal“ pasiekti projekto rezultatai**

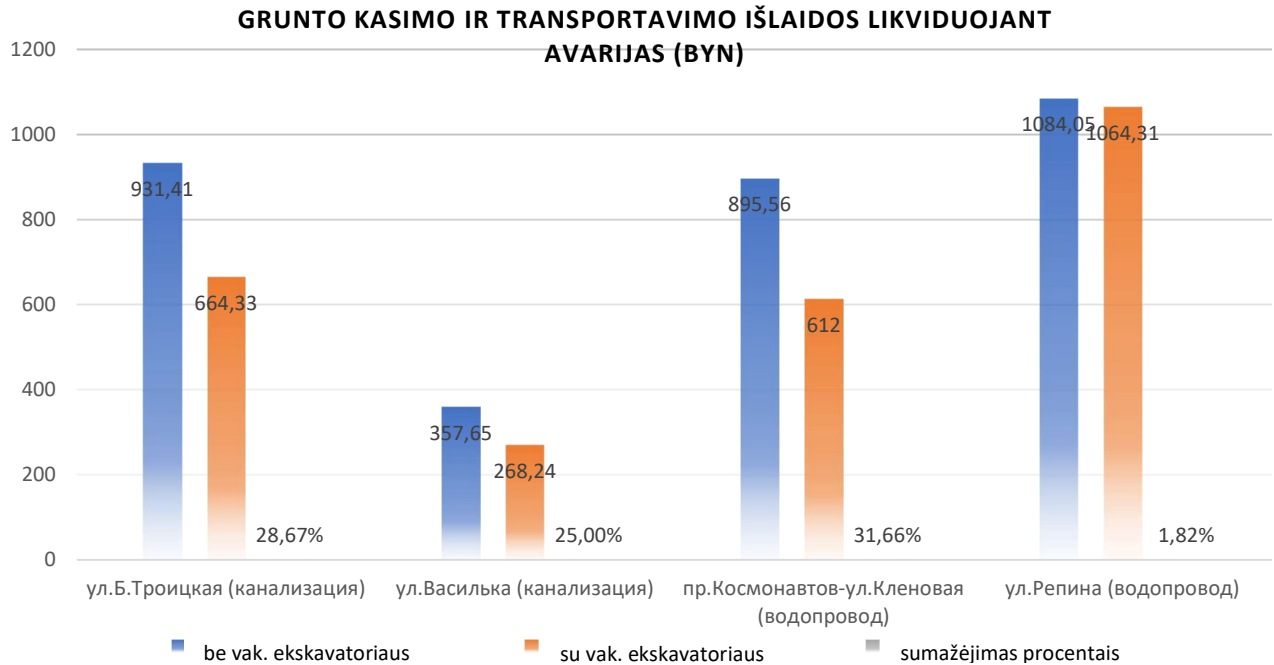
Remiantis standartinių darbų (be vakuuminio ekskavatoriaus) ir faktinių išlaidų dirbant su vakuuminiu ekskavatoriumi skaičiavimo lyginamosios analizės rezultatais, vakuuminio ekskavatoriaus naudojimas atliekant tam tikro tipo darbus remontuojant tinklus (rankinį darbą kasant gruntą pakeičiant ekskavatoriumi, pakrovimas į savivarčius ir grunto transportavimas) leido sumažinti šių darbų išlaidas vidutiniškai 22 proc., kas atitinka numatytiems projekto tikslams. Šis rodiklis buvo pasiektas dėl šių priežasčių:

1. Esant požeminėms komunikacijoms ankštose sąlygose, naudojant vakuuminių ekskavatorių, gerokai sumažinami grunto iškasimo darbai. Anksčiau tokiomis sąlygomis grunto



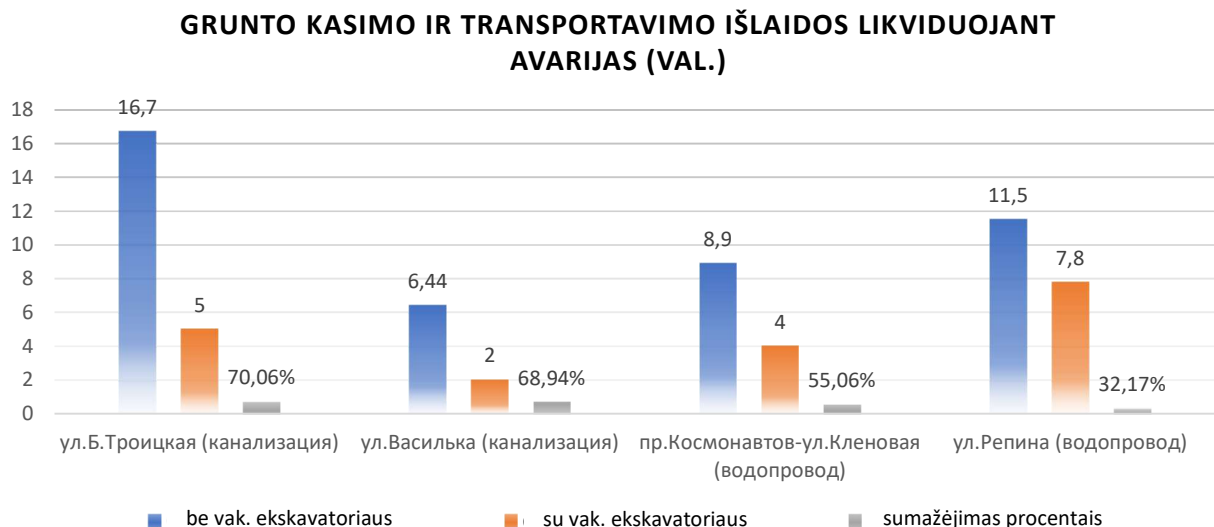
paruošimas ir iškasimas būdavo atliekamas rankiniu būdu dideliame gylyje, sustiprinant tranšėjos šlaitus.

2. Darbo sąnaudų sumažinimas, palyginti su standartiniu darbų atlikimo metodu, kai būtina įvertinti personalo ir keleto įrenginių eksploataavimo išlaidas.



Kalbant apie darbo laiką vykdant atskirus avarijų šalinimo darbus pagal vakuuminio ekskavatoriaus naudojimo rezultatus galima daryti išvadą, kad vakuuminio ekskavatoriaus naudojimo racionalumas tiesiogiai proporcingai priklauso nuo darbo sąlygų: kuo sudėtingesnės sąlygos, tuo daugiau sutaupoma laiko. Atitinkamai, nesant apribojimų darbams, sumažėja ir vakuuminio ekskavatoriaus naudojimo būtinybė.

Taigi, lyginant su standartiniu būdu, pats aukščiausias laiko sąnaudų rodiklis vykdant grunto paruošimo, kasimo, pašalinimo darbus vakuuminiu ekskavatoriumi stebimas atliekant remonto darbus istorinėje miesto dalyje, esant požeminėms komunikacijoms ir nesant galimybei į darbo vietą patekti jokiai kitai technikai. Pagal vakuuminio ekskavatoriaus bandomojo naudojimo rezultatus



vidutinis laiko sąnaudų sumažėjimo rodiklis nurodytomis sąlygomis sudaro 55,21% ir įrodo numatyto tikslo pasiekimą.

Aplinkos gerinimo požiūriu, vakuuminio ekskavatoriaus naudojimas leidžia:

- užkirsti kelią teršalų išsiliejimui ir patekimui į aplinką, taip pat užtikrinti, kad su teršalais kontakto dėl novatoriškos įsiurbimo sistemos neturės personalas;

- vakuuminis ekskavatorius turi ekologinės klasės EURO-6 variklį su išmetamųjų dujų neutralizavimo SCR sistema, kuri padeda sumažinti kenksmingą teršalų išmetimą į atmosferą. SCR yra selektyvios katalizinės redukcijos sistema, per kurią vyksta cheminė reakcija paverčiant kenksmingus azoto oksidus (NOx) į nekenksmingas medžiagas – azotą ir vandenį. Automobilių pramonės lyderiai apskaičiavo, kad ekologinio standarto padidėjimas iki „Euro 6“ leidžia sumažinti ne tik aplinkos taršą, bet ir degalų sąnaudas nuo 2 iki 6 proc. lyginant su „Euro 5“ standarto sunkvežimiais.

### UAB „Dzūkijos vandenys“ pasiekti projekto rezultatai

Aukščiau šioje ataskaitoje pateikti išeities duomenys, kurie bus naudojami vertinant numatytą tikslų pasiekimą. Skirtingai nei GUKPP „Grodnovodokanal“, UAB „Dzūkijos vandenys“ eksploatuoja ir paviršinius (lietaus) nuotekų tinklus. Tačiau pagal projekto tikslus numatyta vertinti avarijas vandentiekio ir nuotekų tinkluose. Todėl duomenys, susiję su paviršinių nuotekų tinklų eksploatacija nebus naudojami. Projekto tiksluose nėra aiškiai apibrėžtas laikotarpis už kurį bus lyginami duomenys bei kaip tiksliai vertinti avarijų likvidavimo laiką ar sąnaudas, todėl naudojama įmonėje taikoma jų apskaitos tvarka. Kadangi realiai technika naudota ir daugelis veiklų atlikti 2020 metais, šių metų 10 mėnesių duomenys bus lyginami su praėjusių laikotarpių duomenimis.

Avarijų likvidavimo laikas UAB „Dzūkijos vandenys“ apskaitomas kaip jos likvidavimui sugaištas darbuotojų darbo laikas. Projekto efektyvumui įvertinti pateikiame 2020 metų duomenų palyginimą su praėjusiais metais bei paskutiniųjų penkerių metų vidurkiu. Gauti rezultatai pateikiami lentelėje:

Žmogaus darbo valandos tenkančios vienai avarijai likviduoti	2015-2019	2019	2020 10 mėn.	Lyginant su 5 metų vidurkiu	Lyginant su 2019 metais
1. Avarijoms vandentiekyje likviduoti, iš to skaičiaus:	15,76	19,21	<b>11,12</b>	-29,47 %	-42,13 %
1.1. be žemės kasimo darbų	7,83	6,03	<b>5,20</b>	-33,59 %	-13,76 %
1.2. su žemės kasimo darbais	30,14	32,64	<b>26,47</b>	-12,18 %	-18,92 %
2. Avarijoms nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	3,68	3,78	<b>3,14</b>	-14,65 %	-16,90 %
2.1. be žemės kasimo darbų	2,97	3,35	<b>2,99</b>	0,59 %	-10,80 %
2.2. su žemės kasimo darbais	43,06	54,75	<b>27,50</b>	-36,14 %	-49,77 %
<b>Vidutiniškai, val./vnt.:</b>	<b>7,72</b>	<b>8,52</b>	<b>6,51</b>	<b>-15,58 %</b>	<b>-23,53 %</b>

Kaip matyti pagal apskaičiuotus rezultatus UAB „Dzūkijos vandenys“ pavyko pasiekti projekte numatytą tikslą. Avarijų likvidavimo laikas 2020 metais lyginant su praėjusiais metais sumažėjo vidutiniškai 23 procentais, o lyginant su paskutiniaisiais 5 metais – 15 procentų.

Analogiškai atliktas ir avarijų likvidavimui patirtų išlaidų palyginimas. Rezultatai pateikiami lentelėje:

Sąnaudos avarijoms, Eur/vnt.	2015-2019	2019	2020 10 mėn.	Lyginant su 5 metų vidurkiu	Lyginant su 2019 metais
1. Avarijoms vandentiekyje likviduoti, iš to skaičiaus:	188,04	248,06	<b>144,90</b>	-22,94	-41,59

1.1. be žemės kasimo darbų	61,53	64,55	52,54	-14,61	-18,60
1.2. su žemės kasimo darbais	427,05	435,10	384,46	-9,97	-11,64
2. Avarijoms nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	64,16	83,01	59,48	-7,28	-28,34
2.1. be žemės kasimo darbų	54,86	77,25	51,89	-5,42	-32,83
2.2. su žemės kasimo darbais	573,50	759,55	344,90	-39,86	-54,59
<b>Vidutiniškai, Eur/vnt.:</b>	<b>105,41</b>	<b>133,68</b>	<b>95,60</b>	<b>-9,31</b>	<b>-28,49</b>

Pagal gautus rezultatus matyti, kad vidutiniškai sąnaudos reikalingos avarijoms likviduoti sumažėjo, bet šiek tiek mažiau nei numatyta projekto tiksluose. Vertinant išlaidas pastabėtina, kad jas sudaro dedamosios: išlaidos medžiagoms, mechanizmams bei darbo užmokesčiui. Įsigyta technika bei organizacinės priemonės, įgyta patirtis nesudaro prielaidų sumažinti medžiagų išlaidas, todėl jas vertinti projekto apimtyje būtų nevisiškai tikslinga. Taip pat pastoviai didėja pats darbo užmokestis (pvz. UAB „Dzūkijos vandenys“ paskutiniaisiais metais užmokestis padidėjo daugiau nei 15 procentų), kas taip pat gerokai iškraipo lyginamus duomenis.

Jeigu vertinti išlaidas avarijoms neįskaitant sąnaudų medžiagoms, rezultatai būtų tokie:

Sąnaudos avarijoms, be išlaidų medžiagoms, Eur/vnt.	2015-2019	2019	2020 10 mėn.	Lyginant su 5 metų vidurkiu	Lyginant su 2019 metais
1. Avarijoms vandentiekyje likviduoti, iš to skaičiaus:	126,15	181,90	67,93	-46,15	-62,65
1.1. be žemės kasimo darbų	36,58	40,42	28,22	-22,85	-30,18
1.2. su žemės kasimo darbais	290,86	326,10	170,92	-41,24	-47,58
2. Avarijoms nuotekų tinkluose likviduoti, iš to skaičiaus:	59,77	79,30	53,22	-10,95	-32,89
2.1. be žemės kasimo darbų	52,65	75,15	47,75	-9,30	-36,46
2.2. su žemės kasimo darbais	443,14	566,76	78,50	-82,29	-86,15
<b>Vidutiniškai, Eur/vnt.:</b>	<b>81,72</b>	<b>110,80</b>	<b>59,44</b>	<b>-27,26</b>	<b>-46,35</b>

Pagal pateiktus duomenis matyti, kad vertinant išlaidas avarijoms likviduoti be medžiagų sąnaudų, gaunami kiti rezultatai ir galima teigti, kad projekto tikslas yra pasiektas.

Taip pat projekto apimtyje buvo atliktas vertinimas darbų, kuriuose tiesiogiai dalyvavo pagal projektą įsigyta įranga – vakuuminis ekskavatorius. Bandomojo naudojimo metu atlikti darbai ir jų išlaidos yra tokios:

Data	Darbo pobūdis	Darbo pavadinimas	Darbo objektas	Adresas	Iš viso išlaidos (Eur)
2020-02-28	Remontas	Išsiurbtos betono atliekos iš rezervuaro	Antra vandentiekio stotis	Putinų g. 82	1453,06
2020-03-04	Avarija su kasimu	Bėgo vanduo iš po žemės- uždėta mova	Vandentiekio skirstomieji tinklai	Vilties 4	971,67
2020-05-21	Priežiūra	Išvalytas šulinys	Vandentiekio skirstomieji tinklai	Medžiotojų 18	200,83
2020-05-22	Remontas	Įrengtos lietaus nuotekų surinkimo grotelės	Lietaus nuotekų tinklai	Miklusėnų 10	932,9
2020-05-18	Priežiūra	Išvalytas konteineris	Lietaus nuotekų tinklai		223,64

2020-05-26	Priežiūra	Sumontuoti padai stebėjimo stulpams kamerų	Žemos rezervuarai zonos	Santaikos g. 34	538,95
2020-06-04	Priežiūra	Iškastas griovys kabelių klojimui	Žemos rezervuarai zonos	Santaikos g. 34	442,88
2020-07-14	Avarija su kasimu	Vandentiekio avarija	Vandentiekio skirstomieji tinklai	Liškiavos g. 5	580,17
2020-09-14	Priežiūra	Gręžinių šachtų sutvarkymas	Radžiūnų vandenvietė	Radžiūnų km.	519,50
				<b>VIDURKIS:</b>	<b>651,51</b>

Faktiškai atliktų darbų savikaina palyginta su sąmatiniais skaičiavimais. Vakuuminis ekskavatorius vykdė kasimo ir (ar) grunto siurbimo darbus tose vietose, kur praktiškai nebuvo galimybių panaudoti kitą kasimo techniką. Todėl tose vietose jam nesant darbai būtų vykdomi rankiniu būdu. Vykdam sąmatinius skaičiavimus tai įvertinta ir vakuuminio ekskavatoriaus atliktas darbas perskaičiuotas naudojant atitinkamus patvirtintus normatyvus rankiniam darbui. Gauti rezultatai pateikiami lentelėje:

Data	Darbo pobūdis	Darbo pavadinimas	Iš viso savikaina (Eur)	Iš viso pagal sąmatą (Eur)
2020-02-28	Remontas	Išsiurbtos betono atliekos iš rezervuaro	1453,06	1830,62
2020-03-04	Avarija su kasimu	Bėgo vanduo iš po žemės- uždėta mova	971,67	1132,97
2020-05-21	Priežiūra	Išvalytas šulinys	200,83	230,95
2020-05-22	Remontas	Įrengtos lietaus nuotėkų surinkimo grotelės	932,9	1259,42
2020-05-18	Priežiūra	Išvalytas konteineris	223,64	223,64
2020-05-26	Priežiūra	Sumontuoti padai stebėjimo kamerų stulpams	538,95	953,94
2020-06-04	Priežiūra	Iškastas griovys kabelių klojimui	442,88	558,03
2020-07-14	Avarija su kasimu	Vandentiekio avarija	580,17	667,20
2020-09-14	Priežiūra	Gręžinių šachtų sutvarkymas	519,50	1101,34
<b>Vidutinė darbų kaina:</b>			<b>651,51</b>	<b>884,23</b>

Tokiu būdu įvertinus išlaidas gaunama, kad dirbant su vakuuminio ekskavatoriumi vidutiniškai sutaupoma apie 35 procentus išlaidų. Šie skaičiavimai taip pat patvirtina projekte numatyto tikslo pasiekimą.

UBA „Dzūkijos vandenys“ ir GUKPP „Grodnovodokanal“ specialistai, atlikus įrangos bandomąjį naudojimą bei pagal gautą informaciją pasidalinant patirtimi su projekto bei veiklos partneriais, išskiria, kad vakuuminis ekskavatorius labiausiai efektyvus vykdant šiuos darbus:

- grunto kasimą, kai po žeme yra kitos komunikacijos;
- žvalgomojus kasimus ieškant paslėptas komunikacijas;
- šulinių kasimui;
- sausų, drėgnų ir šlapių medžiagų surinkimui, nešvarių skysčių surinkimui;
- birių produktų surinkimui (smėlis, cementas ir pan.);
- išsiliejusių naftos produktų bei tepalų surinkimui, statybinių atliekų surinkimui ir pan.

## 7. IŠVADOS

1. Pagal projektą įsigytos įrangos – vakuuminių ekskavatorių bandomasis naudojimas atliktas Alytaus (Lietuva) ir Gardino (Baltarusija) miestuose, taip kaip ir buvo numatyta pagal projektą.
  2. Įrangos bandomojo naudojimo laikotarpis truko apie pusę metų. Praktinį naudojimą trukdė žiemos periodas bei ekstremali situacija dėl COVID 19 pandemijos.
  3. Įranga sudėtinga ir įgūdžiams įgauti reikalinga daug praktikos ir nuolatinio darbo.
  4. GUKPP „Grodnovodokanal“ projekte numatytų tikslų pasiekimas:
    - 4.1. vandentiekio bei nuotekų tinklų avarijų likvidavimo laikas vidutiniškai sumažėjo 32-70 procentų (pagal projektą buvo numatyta 10 procentų);
    - 4.2. vandentiekio bei nuotekų tinklų avarijų likvidavimo išlaidos vidutiniškai sumažėjo 22 procentais (pagal projektą buvo numatyta 30 procentų).
  5. UAB „Dzūkijos vandenys“ projekte numatytų tikslų pasiekimas:
    - 5.1. vandentiekio bei nuotekų tinklų avarijų likvidavimo laikas vidutiniškai sumažėjo 15-23 procentais (pagal projektą buvo numatyta 10 procentų);
    - 5.2. vandentiekio bei nuotekų tinklų avarijų likvidavimo išlaidos vidutiniškai sumažėjo 27-46 procentais (pagal projektą buvo numatyta 30 procentų).
  6. Projekte numatyti tikslai dėl avarijų likvidavimo laiko bei sąnaudų sumažinimo pasiekti.
  7. Projektas yra tęstinis, įsigyta įranga abiejų partnerių (GUKPP „Grodnovodokanal“ ir UAB „Dzūkijos vandenys“) bus naudojama vis intensyviau, kas sudarys prielaidas pasiekti dar geresnius rezultatus.
-