



Līvērzes ciema aizsargdambja inventarizācija "Jelgavas novads, Līvērzes pagasts
Līgums Nr. JNP/5-34.3/15/220, noslēgts 13.04.2015

Līvērzes ciema aizsargdambja inventarizācija

Zemes kadastra apzīmējumi: 546 2006 0384, 546 2006 0383, 546 2006 0379 un 546 2006 0204

Sastādīja:

J. Ļozins
LJS sertifikāts Nr.45-347

Saskaņots:

Ingars Rozītis
Meliorācijas inspektors

2015

Satura rādītājs

Nr.p.k.	Dokumenta nosaukums	Lapas Nr.
1.	Titullapa	1
2.	Satura rādītājs	2
3.	Vispārīgās ziņas	3
4.	Līvērzes ciema aizsargdambja raksturojums	3
5.	Maksimālie gada līmeņi	5
6.	Līvērzes aizsargdambis un būves	8
7.	Zemes dambja nogāžu stabilitātes aprēķins	18
8.	Secinājumi, piezīmes un rekomendācijas	23
9.	Tehniski ekonomiskais pamatojums	24
10.	Ģeotehniskās izpētes pārskats	25
11.	Grafiskā daļa	53
	Līvērzes ciema aizsargdambja garenplāns	
	Līvērzes ciema aizsargdambja griezumī 1-1, 2-2	
	Līvērzes ciema aizsargdambja griezumī 3-3, 4-4	
	Meniķa tipveida skice	

INVENTARIZĀCIJAS APRAKSTS

1. Vispārīgās ziņas.

Līvberzes ciema aizsargdambis Bērzes upes krastā, kas aizsargā Līvberzes centru ir izveidots mākslīgi vēl kolhozu laikos pagājušā gadsimta 60. – 70. gados. Tas tika uzbūvēts, lai plūdu laikā pasargātu no applūšanas ciema teritoriju. Šobrīd ciema teritorijā lejpus aizsargdambja dzīvo apmēram 900 iedzīvotāju. Jāņem vērā, ka ne Jelgavas novada pašvaldībai, ne Latvijas valsts institūcijai VSIA «Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi», kura ir atbildīga par meliorācijas sistēmas kadastra uzturēšanu, nav saglabājusies un atrodama aizsargdambja tehniskā dokumentācija, kas apliecinātu drošu aizsargdambja tālāku ekspluatāciju, lai tas nerada apdraudējumu cilvēku dzīvībām un Līvberzes centra infrastruktūrai.

Laika periodā no 2015.gada 06.maija līdz 30. maijam tika veikta inventarizācija Līvberzes ciema aizsargdambim (kadastra apzīmējums, 546 2006 0384, 546 2006 0383, 546 2006 0379 un 546 2006 0204), pamatojoties uz Jelgavas novada pašvaldības doto inventarizācijas uzdevumu un tehnisko specifikāciju.

Darbu izpilde veikta atbilstoši Būvniecības likuma un Ministru kabineta 16.09.2014. noteikumu Nr.550 „Hidrotehnisko un meliorācijas būvju būvnoteikumi” prasībām un saskaņā ar Zemkopības ministrijas izstrādātiem nozares standartiem. Inventarizāciju veikta atbilstoši 2010.gada 13.jūlija MK noteikumu Nr.623 "Meliorācijas kadastra noteikumi" prasībām. Invertizācijas darba gaitā veikta aizsargdambja apsekošana pa visu zemes dambi, teritorijā no Latvijas dzelzceļa līnijas Tukums II—Jelgava tilta līdz valsts autoceļam P98 Jelgava – Tukums, un tam pieguļošām hidrobūvēm. Inventarizācijas gaitā tika veikts instrumentālais un vizuālais novērtējums. Instrumentālo novērojumu rezultāti ir atspoguļoti atsevišķā šī ziņojuma nodaļā. Veikta topogrāfiskā uzmērīšana un tika izvēlētas un saskaņotas ģeoloģiskā izpētes vietas. Pēc instrumentālās uzmērīšanas, koriģēta situācija un veikta inženierizpēte, veikta aizsargdambja garenprofilu, šķērsprofilu uzmērīšana. Tie atspoguļoti rasējumos - garenprofils M 1: 500, šķērsprofili M 1:100. Apsekotas blakus atrodošās būves un to teritorija. Objektā izveidoti 6 bāzes punkti (LKS 92, LAS 2000,5), no šiem punktiem ierīkoti 4 pagaidu reperi vertikālai uzmērīšanai un nākotnes aizsargdambja atjaunošanai, atbilstoši LV UTN 90000064161-01-2009 inženierizpētes nosacījumiem.

2. Līvberzes ciema aizsargdambja raksturojums.

Objekts atrodas Lielupes upes baseinā. Veicot aizsargdambja novērtēšanu, galvenais akcents tiek likts uz netipisku vai neregulāru tā formu (grunts noslīdējumiem, pazeminājumiem, plaisām, u.c.) noteikšanu uz dambju virsmas (dambju kore, augšas un lejas bjefa nogāzes bermas), kā arī uz dambja iekšienē un tai blakus izveidotām drenāžas sistēmām un apūdeņošanas sistēmām, kuras savāc un novada ūdeņus no Līvberzes teritorijas, kā arī hidrotehniskās būves, kuras nodrošina upes ūdeņu norobežošanu no drenāžas sistēmām ūdenslīmeņa celšanās gadījumā.

Bērzes upe ir tipiska Zemgales līdzenumam raksturīga upe, kuras garums 109 km. Upes baseins 1180 km² ar kopējo upes gada noteci 0,25 km³. Vidējais kritums 108 m (1 m/km). Apsekošanas laikā ūdens līmenis Bērzes upē aizsargdambja zonā atbilda ūdensteces normālajam līmenim 1,32 m vjl.

Lai nepieļautu Līvberzes aizsargdambja pārplūšanu tika pieņemtas šāda hidroloģisko aprēķinu aplēses un ūdens līmenis tiek noteikts pēc ūdens līmeņa Bērzes upes ūdenstecē pie pavasara palu maksimālā caurplūduma ar 1 % pārsniegšanas varbūtību, kā arī aizsargdambja augstuma rezervi pieņem 0,5 m. Maksimālais novērotais līmenis pēc Hidrometriskā posteņa Bērze-Baloži izejas datiem tika konstatēts 1979. gada 02. aprīlī un sasniedza 5,59 m vjl. Savukārt maksimālais caurplūdums $Q = 88,0 \text{ m}^3/\text{s}$ fiksēts 1967. gada 09. martā.

**Maksimālie gada līmeņi Hidrometriskajā
postenī Bērze – Baloži.**

1.tabula

Gads	Maks. līm.	Datums	Caurplūdums,m³/s
1967	554	09.mar.	88,0
8	518	28.mar.	68,8
9	390	11.apr.	28,5
1970	472	11,12.apr.	48,7
1	444	29.mar.	35,8
2	344	18.apr.	
3			
4			
5			
6	386	7,8.apr.	30,8
7			
8			
9	559	02.apr.	70,2
1980			
1	449	28.mar.	46,9
2	474	18.mar.	
3	434	14.apr.	47,1
4			
5	525	05.apr.	75,3
6			
7	422	07.apr.	38,8
8			
9			
1990			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
2000	312	17.mar.	
1	318	15.feb.	
2	446	30.janv.	
3	276	31.Jan	
4	394	26.mar.	
5	354	06.apr	
6	375	02.apr.	
7	398	12.mar.	
8	301	15.apr.	
9	387	3.apr.	
2010	517	26.mar.	
1	436	10.feb.	
2	378	27.feb.	
3	492	15.apr.	
4	323	15.okt.	
5	428	16.jan.	

Maksimālie līmeņi cm LAS-2000,5 dilstošā secībā ar aprēķinātajiem varbūtīguma procentiem kopā 29 novērotajiem maksimālajiem līmeņiem.

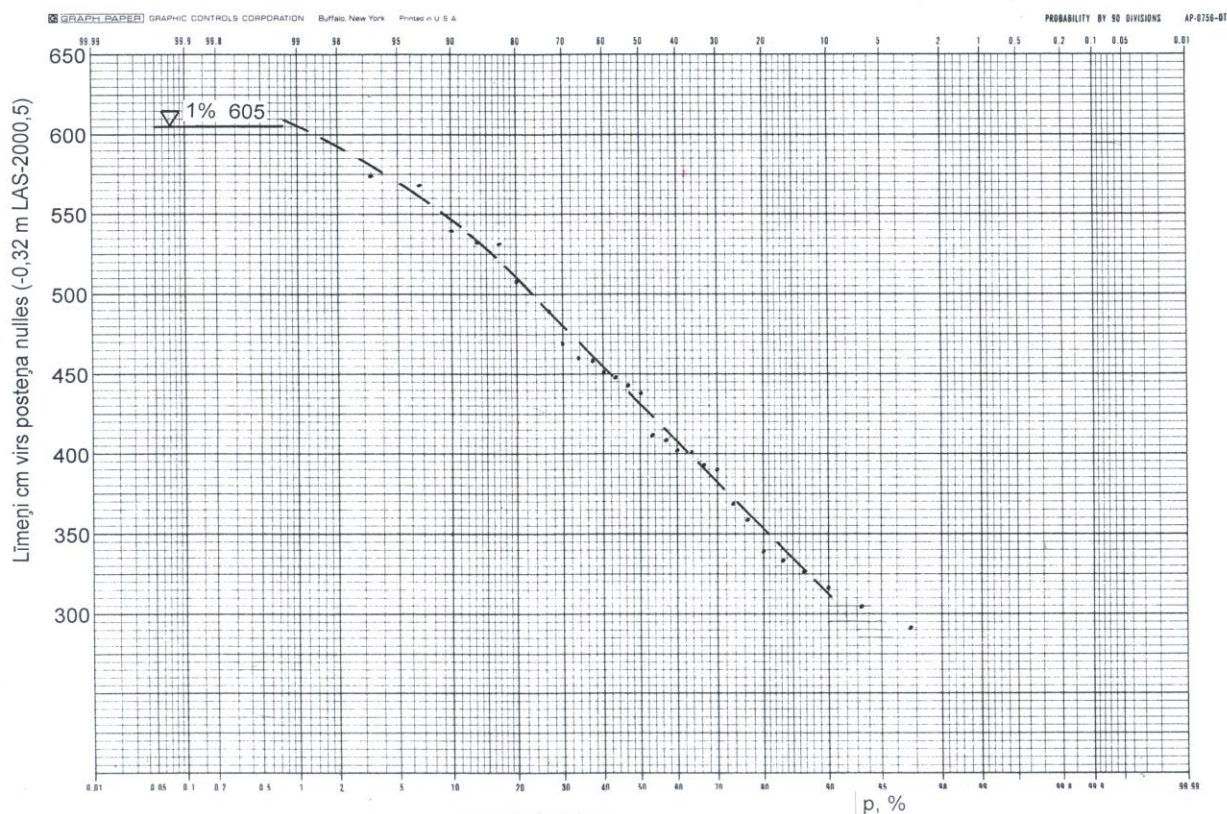
2.tabula

Novērojumu stacijas Bērze-Baloži lātas nulles atzīme ir -0,32

Maksimālie gada līmeņi cm virs -0,32 m LAS-2000,5 NS Bērze-Baloži dilstošā secībā	$p=100m/(n+1)$ $n=29$ m - vieta dilstošajā rindā
1	2
574	3,3
569	6,7
540	10,0
533	13,3
532	16,7
507	20,0
489	23,3
487	26,7
464	30,0
461	33,3
459	36,7
451	40,0
449	43,3
443	46,7
437	50,0
413	53,3
409	56,7
402	60,0
401	63,3
393	66,7
390	70,0
369	73,3
359	76,7
338	80,0
333	83,3
327	86,7
316	90,0
305	93,3
291	96,7

Piezīmes:

1. Aprēķiniem ir orientējošs raksturs tādēļ, ka maksimālo gada augstāko līmeņu novērojumu rinda ir ar pārtraukumiem.
2. Iztrūkstošie: 1973...1975, 1977, 1978, 1980, 1984, 1986, 1988...1999. gadu maksimālos līmeņi iegūstami LVĢMC.
3. Nav ziņu un liecību, ka iztrūkstošajos gados būtu novēroti ļoti augsti līmeņi.
4. Līmeņu atzīmes 2.tabulā posteņi dotas cm virs posteņa nulles -0,32 m LAS-2000,5.



Attēls Nr.1

Empīriskā maksimālo līmeņu līkne Hāzena varbūtību tīklā.

No līknes redzams, ka varbūtīgumā $p = 1\%$ orientējoša maksimālā līmeņa atzīme ir 605 cm, jeb 6,05 m virs posteņa nulles jeb **5,73 m LAS-2000,5**.

Ievērojot autoceļa P 98 tilta hidraulisko pretestību lielu Bērzes upes caurplūdumu laikā iespējams, ka tas sastāda apmēram 15 - 17 cm un rezervi 0,5 m virs maksimālā UL, zemes dambja virsmas atzīme būtu jābūt 6,40 m **LAS-2000,5**.

Nemot vērā 2015.gada 18.maijā aizsargdambja teritorijā veikto ģeotehnisko izpēti un iegūtos rezultātus (detalizētāk skatīt Pielikums Nr.1 Ģeotehniskās izpētes pārskats), jākonstatē, ka ģeotehniskie apstākļi vērtējami kā sarežģīti, jo izpētes darbu laikā ģeoloģiskajā griezumā tika konstatētas gan tehnogēni veidotas, gan dabīgi veidojušās vājas nestspējas gruntis. No izpētes rezultātiem izriet, ka upes aizsargdambi, galvenokārt, veido irdena saguluma pārrakta puteklaina smilts, kas vietām satur smalkas smilts, mālsmilts vai smilšmāla lēcas. Uzbēruma irdenais sagulums visticamāk veicina arī dambja izbrukšanu, kas vietām novērojama dambja labajā pusē. Dabīgi veidojušās vājas nestspējas gruntis tika atsegtas urbumos Nr.1, Nr.3, Nr.4, Nr.5 un Nr.6 un tās pamatā veido irdena saguluma smalka granulometriskā sastāva smilts, kas vietām satur organiskās vielas un kūdras lēcas, bet urbuma Nr.5 vietā vājas nestspējas grunts slāni veido plūstošas konsistences mālsmilts.

Šādas gruntis lielu caurplūdumu laikā piesātinās ar ūdeni un ūdens līmenim samazinoties Bērzes upē, aizsargdambja augšas bjefa nogāzēs notiek nogrūvumi.

Gruntsūdens līmenis tika sasniegts visos izpētes punktos un tas ir piemērīts 0.30...2.80 m dziļumā no zemes virsmas jeb 2.60...4.10 m v.j.l. absolūtajās

augstuma atzīmēs. Gruntsūdens plūsmas virziens izpētes teritorijā ir vērsts austrumu virzienā – uz Bērzes upi. Aizsargdambja nogāzes rādītāji “m” ir 1:1,5 un paša dambja augšējā daļa ir vidēji 1:2,0.

Galvenie ieteikumi:

Nemot vērā ģeotehniskos apstākļus un vadoties no esošā grunts sastāvu aizsargdambja nogāzēm slīpumam būtu jābūt 1: 2,5. Atjaunojot aizsargdambi virsmas platumam jābūt vismaz 4,0 – 5,0m robežas. Pa visu aizsprosta virsmu būtu jāparedz ceļš ekspluatācijas vajadzībām. Ceļam rekomendējam izmantot grants-smilts segu. Ceļa segas platums vismaz 3,50 m ar iespēju ekspluatācijas laikā nobraukt vai uzbraukt no aizsargdambja vienas vai otras puses, izveidojot jaunu nobrauktuvi uz esošo ceļu pie pik. 3/60 un uz esošo piebraucamo ceļu pie pik. 0/10.

3. Līvberzes aizsargdambis un būves



Attēls Nr.2

Līvberzes aizsargdambja zemes būvju plāns (skatīt rasējumu pielikumā)

3.1. pik 00/35, Būve Nr.1. Meniķis



Attēls Nr.3



Attēls Nr.4

Izlaides meniķis izbūvēts no monolītā dzelzsbetona 1000 x 1500 mm. Meniķa dziļums 3800 mm. Ūdens no novadgrāvja pa dzelzsbetona cauruli ar iekšējo Ø400 mm caur meniķi tiek novadīts uz Bērzes upi. Ūdens izplūdes daļā dzelzsbetona caurules ir ar iekšējo Ø400 mm. Savukārt, ja upē ceļas ūdens līmenis, ar meniķa palīdzību tiek nodrošināts, lai ūdens no upes neieplūstu

drenāžas sistēmās. To nodrošina meniķī ievietotais koka aizvars, kas paceļams un nolaižams ar skrūves sviru.

Galvenie ieteikumi:

Koka aizvars laika gaitā ir pilnībā bojāts un nepieciešama tā pilnīgā nomaina. Svira un sviras skrūve ir korodējušas, kas neļauj savlaicīgi noslēgt vai atvērt drenāžas sistēmu, kā tas bijis paredzēts projektā. Normālajā ekspluatācijas laikā aizvaram jābūt paceltā stāvoklī, tikai palu laikā ūdens līmenim ceļoties augstāk par **atz.2,30** m vjl. tam jābūt nolaistā stāvoklī. Apsekojot aizsargdambi, vizuāli radās iespaids, ka pēdējās desmitgades laikā tajā izvietotās hidrotehniskās būves nav pienācīgi uzturētas, par ko liecina meniķa tehniskais stāvoklis, kā arī meniķa dibens nav tīrīts un tas ir piegrūžots. **Nekavējoties, meniķa augšējo daļu nosegt vai uz tā uzstādīt vāku, lai novērstu cilvēku iekrišanu meniķī.** Veicot meniķa atjaunošanas darbus, vienlaicīgi, būtu ieteicams meniķa caurteku izskalot, iztīrīt caurtekas ieplūdes daļu, atjaunot caurtekas izplūdes teknes daļu.



Attēls Nr.5

Skats uz ieplūdes dzelzsbetona caurteku no novadgrāvja puses virzienā uz meniķi pik. 00/35

Galvenie ieteikumi:

Pastāvošajai caurtekai, pik. 00/35, nepieciešams remonts, jāattīra no pieskalojumiem caurtekā un jāatjauno gala nostiprinājums. Minimālais grunts uzbērumš virs caurtekas, ja tiek veidota brauktuve - vismaz 60 cm.

3.2. pik. 0/42, 20 kV elektrolīnija



Attēls Nr.6

Posmā pie pik. 0/42, aizsargdambi šķērso 20 kV elektrolīnija, kuras balsts atrodas uz aizsargdambja lejas bjeļa nogāzes. Lai veiktu grāvju Nr. 1 un Nr. 2 pārtīrīšanu, būvdarbi jāveic ar mazgabarīta tehniku. Tāpēc aizsargdambja atjaunošanas laikā rekomendējam pārnest 20 kV elektropārvades līniju balstu, jo pretējā gadījumā ir apgrūtināta būvniecības tehnika pārvietošana, kā arī, ja gadījumā ir nepieciešama aizsargdambja atjaunošana, nav iespējama tehnikas pārvietošana un materiālu pievešana pa aizsargdambi, jo piekļūšana aizsargdambim ir tikai pa dambja kori.

3.3. pik. 00/45, Būve Nr.2 Aka



Attēls Nr.7



Attēls Nr.8

Aizsargdambja lejas daļā izveidota dzelzsbetonu grodu aka ar \varnothing 1000 mm. Kopējais akas dziļums 5000mm. Aka izveidota ar mērķi ūdens padevei uz blakus esošām siltumnīcām. Aka atrodas uz kadastra ar apzīmējumu 546 2006 0379, savukārt, lietotājs ir ar kadastra apzīmējumu 546 2006 0108. Apsekošanas laikā netika noskaidrots, kurš ir atbildīgs par akas tehnisko stāvokli, savukārt, vizuāli radās iespaids, ka pēdējo gadu laikā aka netiek izmantota tai paredzētiem mērķiem, par ko liecina, blakus izveidotais jauns PVC cauruļvads \varnothing 50 mm, kas ir ierakts aptuveni 300 -400mm dziļi un šķērso aizsargdambja kori tieši uz Bērzes upi, kur izveidota jauna ūdens ieņemšanas vieta.



Attēls Nr.9



Attēls Nr.10

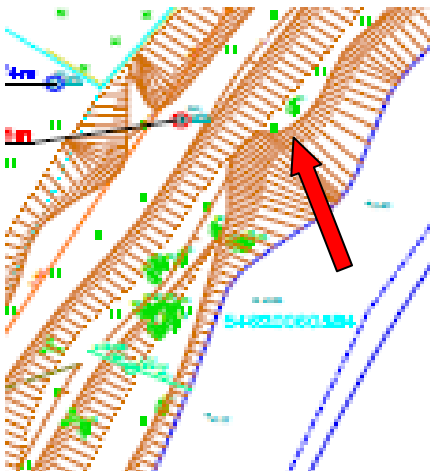
Skats uz ūdens pieslēgumu pik 00/45

Galvenie ieteikumi:

Likvidēt aku kā ūdens padevi laistīšanai uz siltumnīcām un to pārveidot par kontrolaku, caur to izveidot jaunu drenāžas sistēmu ar PVC cauruli ar $\varnothing 120-150$ mm no grāvja Nr. 2 uz novadgrāvi Nr.1 iepriekš demontējot metāla cauruļvadus un mehānismus, kas bija paredzēti laistīšanai.

Nepieļaut patvaļīgu dambja bojāšanu un nesaskaņotu ūdens ņemšanas vietu ierīkošanu dambja tuvumā.

3.4. pik 01/35 stāvās nogāzes nogruvums



Attēls Nr.11



Attēls Nr.12

Līvberzes ciema aizsargdambi, galvenokārt, veido irdena saguluma pārrakta puteklaina smilts, kas vietām satur smalkas smilts, mālsmilts vai smilšmāla lēcas. Uzbēruma irdenais sagulums visticamāk veicina arī dambja izbrukšanu, kas vietām novērojama dambja labajā pusē. Dabīgi veidojušies apaugumi un koki vēl vairāk vājina nestspējas grunts. Ūdens no nogāzes kores caur apaugumu un koku sakņu sistēmu filtrē ūdeņus un rada plaisas dambja virsmā rada priekšnosacījumus ūdens uzkrāšanai un tā infiltrācijai dambja ķermenī. Tas rada papildus bīdes slodzes uz nogāzes un vienlaicīgi samazina pretestību nobīdei, jo samazinās efektīvās normālās slodzes. Tādejādi, ja ūdens infitrējas nogāzes grunts masīvā, nogāzes noturības drošības koeficients samazinās. Nogāzēs ar salīdzinoši zemu drošības koeficientu tas var izraisīt nogāzes grunts masīvas deformācijas (noslīdēšanu).

Šī iemesla dēļ ir svarīgi, lai dambja virsma būtu līdzena. Jebkuras bedres un padziļinājumi uz dambja nogāzēm un kores vai bermas ir jāaizpilda ar dambi veidojošo grunts materiālu. Ir jānodrošina, lai lietus ūdens plūst pa dambja virsmu un neuzkrājas uz dambja.

3.5. pik. 01/63, Būve Nr.3 Aka



Attēls Nr.13



Attēls Nr.14



Attēls Nr.15



Attēls Nr.16

Aizsardambja augšas daļā izveidota ūdens sūkņēšanas stacija. Sūkņotavā uzstādīts sūknis ar ražību 8-12 m³/h ar elektrodzinēja jaudu aptuveni 2 kW un celšanas augstumu vismaz 15-18m, kurai pieslēgts PVC cauruļvads Ø65mm. Sūkņotavā uzstādīta elektrouzskaites un sūkņa palaišanas vadības skapis, kurš neatbilst Latvijas energostandarta LEK 025 prasībām.

Zemāk sūkņotavai atrodas dzelzsbetonu grodu aka ar Ø 1000 mm un kopējais akas dziļums 3000mm. Aka sākotnēji ir bijusi izveidota ar mērķi ūdens ņemšanai sūkņotavai un tālākai ūdens padošanai uz blakus esošām laistīšanas platībām uz kadastra ar apzīmējumu 546 2006 0272 un 546 2006 0249. Šobrīd aka ūdens iesūkņēšanai uz sūkņotavu netiek izmantota. Apsekošanas laikā netika noskaidrots, kurš ir atbildīgs par akas un sūkņotavas tehnisko stāvokli. Blakus esošo platību apūdeņošanai vai laistīšanai tiek izmantotas vairākas mobilās nerūpnieciski izveidotas sūkņotavas. Priekšlikums sūkņotavas ēku pilnībā nojaukt un tā vietā uzstādīt rūpnieciska izpildījuma mobilas sūkņotavas, kas atbilst elektrodrošības standarta LEK -025 prasībām.

3.6. Pik 01/23 un pik 01/71



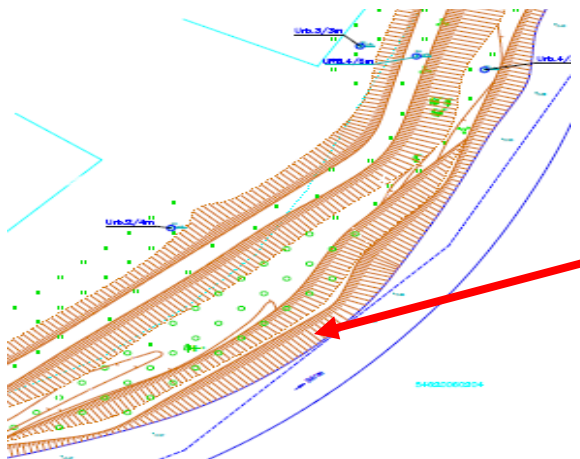
Attēls Nr.17



Attēls Nr.18

Uz aizsargdambja pik. 01/23 un pik. 01/71 augšējās kores un lejas bjefa nogāzes šķērso 0,4 kV elektropārvades līnija. Aizsargdambja atjaunošanas laikā rekomendējas pārnest 0,4 kV elektropārvades līniju vai arī rekonstrukcijas laikā 0,4 kV pārvades līniju izveidot kabeļu izpildījumā, jo pretējā gadījumā nav iespējams pārvietot būvniecības tehniku, kā arī, ja gadījumā ir nepieciešama aizsargdambja bojāto vietu atjaunošana nav iespējama tehnikas pārvietošana un materiālu pievešana pa aizsargdambi, jo piekļūšana aizsargdambim ir tikai pa dambja kori.

3.7. pik. 01/70 līdz 02/25. Nogāzes nogruvums



Attēls Nr.19



Attēls Nr.20

Nogāzes nogruvuma iemeslus un ieteikumus to novēršanai skatīt punktā 3.4.

3.8. Pik 02/56 Nogāzes nogruvums



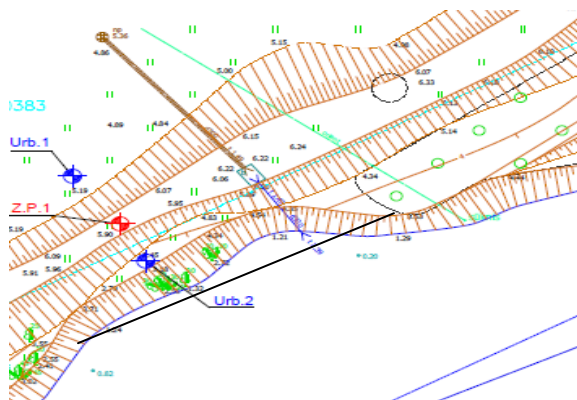
Attēls Nr.21



Attēls Nr.22

Nogāzes nogruvuma iemeslus un ieteikumus to novēršanai skatīt punktā 3.4.

3.9. pik. 03/30, Būve Nr.4 Meniķis



Attēls Nr.23



Attēls Nr.24



Attēls Nr.25



Attēls Nr.26

Ūdens izlaides meniķis izbūvēts no monolītā dzelzsbetona 1000 x 1500 mm. Meniķa dziļums 4700 mm. Ūdens no slēgtās meliorācijas sistēmas caur aku Nr.2 pa dzelzsbetona cauruli Ø230mm caur meniķi tiek novadīts Bērzes upē. Ūdens izplūdes daļā dzelzsbetona caurule ir Ø230mm. Meniķa funkcija ir tāda pati kā punktā 3.1. aprakstītai būvei Nr.1. Defektu aprakstu un ieteikumus to novēršanai skatīt punktā 3.1.

Uz dambja nogāzes kores ir laukakmeņu krāvums ko var izmantot nogāzes nogruvuma atjaunošanas stiprināšanai.

3.10. pik. 03/30,Būve Nr.5 Aka



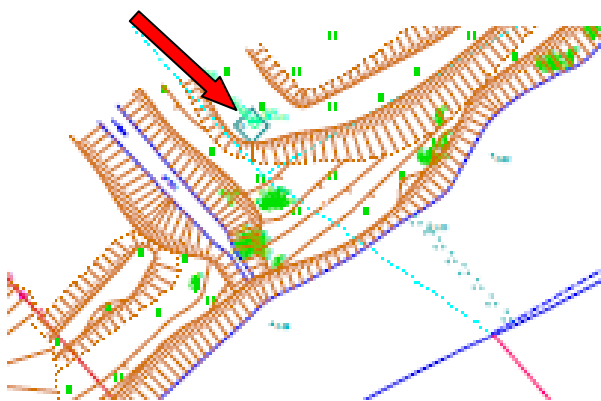
Attēls Nr.27



Attēls Nr.28

Aizsardambja lejas daļā izveidota dzelzsbetonu grodu aka ar \varnothing 1500 mm. Kopējais akas dziļums aptuveni 4000mm. Akas dibens ir aizdambēts ar dažādiem materiāliem, kas neļauj precīzi noteikt akas dziļumu. Aka izveidota ar mērķi ūdens savākšanai no meliorācijas sistēmas. Aka atrodas uz kadastra ar apzīmējumu 546 2006 0383. Savāktais ūdens pa dzelzsbetona cauruli tiek novadīts uz Būvi Nr. 4 Meniķis. Drenāžas kolektoru nepieciešams iztīrīt no gružiem un aizsērējuma. Nepieciešamības gadījumā jāveic kolektora un meniķa savienojošās caurules skalošana.

3.11. pik. 03/71Būve Nr.5 LDz aka



Attēls Nr.29



Attēls Nr.30



Attēls Nr.31

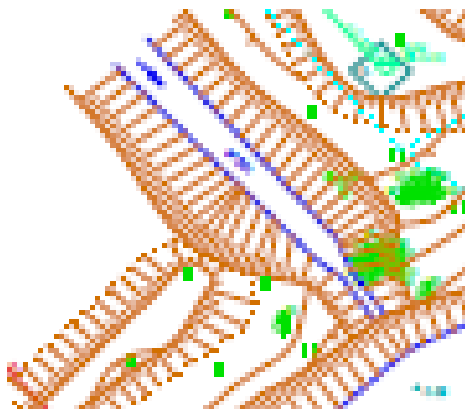


Attēls Nr.32

Latvijas dzelzceļa ūdens apgādes aka tvaika lokomotīvēm, kas ir bijusi izveidota pirms aizsargdambja izbūves, par ko liecina, akas dibena grodi aptuveni 1000 mm no apakšas izveidoti no koka. Akas augšējā daļa izbūvēta no monolītā dzelzsbetona 2500 x 2500 akas dziļums ir aptuveni 5000 mm. Ūdens padeve uz aku nodrošināja uzstādījums Berzes upes gultnē aptuveni 2 metru augstumā, lai ar ūdens spiedienu varētu paštecē padot ūdeni uz tvaika lokomotīvi ar sifona palīdzību.

Šobrīd, par uzstādījumu liecina tikai palikušais nelielās akmeņu krāces Bērzes upes gultnē. Aka šobrīd netiek ekspluatēta, tādēļ tā ir demontējama. Nepieciešams atrast un aiztamponēt vai demontēt akas ūdens pievades caurules. Veicot pārrunas ar LDz NĪ departamentu, tika saņemta atļauja būves demontāžai, to iepriekš rakstiski saskaņojot ar LDz NĪ departamentu.

3.12. pik.03/76 Novadgrāvis Nr.3.



Attēls Nr.33



Attēls Nr.34

Meliorācijas sistēmas novadgrāvis Nr.3, kurš robežojas ar aizsargdambi ir aizsērējis un iebūvētā caurteka pie augstāk esošās mājas nestrādā pilnā atvērumā.

Galvenie ieteikumi:

Novadgrāvis novada Bērzes upē meliorācijas ūdeņus no Līvberzes ciema teritorijas. Tā kā grāvja dibena atzīme ir 3,50-4,00m vjl. robežās, tas ir vistiešākais drauds teritoriju applūšanai paaugstināta upes līmeņa laikā. Nepieciešams grāvja izteku veidot meniķa veidā, kā tas ir darīts novadgrāvja Nr.1 un segtās drenāžas sistēmas gadījumā. Dambja rekonstrukcijas

projektēšanas gaitā ir jāieplāno ūdens izvades meniķa vai pretvārstu elementu izbūve, kuros tiktu novadīti meliorācijas sistēmu ūdeņi. Jāveic grāvju sistēmas uzmērījumi, lai noteiktu precīzu pretvārsta/meniķa iebūves augstumu. Vienlaicīgi novācams apaugums no grāvja trases. Virs šī brīža iztekas jāveido uzbērumš līdz nepieciešamajai dambja kores atzīmei. Nepieciešams veidot vienlaidu dambi līdz dzelzceļa uzbērumam ar vienādu dambja kores augstumu, tādējādi novēršot iespēju upes ūdeņiem nonākt aiz dambja.

3.13. pik. 03/71 Dambja turpinājums līdz Dz/c tiltam



Attēls Nr.35



Attēls Nr.36



Attēls Nr.37



Attēls Nr.38

Nogāzes nogruvuma iemeslus un ieteikumus to novēršanai skatīt punktā 3.4.

4. Zemes dambja nogāžu stabilitātes aprēķins

Aprēķina metodika

Zemes dambju nogāžu stabilitātes aprēķins veikts atbilstoši ar [1].

Nogāžu stabilitātes nodrošinājuma kritēriju nosacījumi (p.25) no [1].

$$\gamma_{lc} \cdot F < \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot R, \quad (1),$$

Kur: F- Vispārēja spēka iedarbības aprēķinātā vērtība (Aktīvo spēku rezultējošā);

R - sistēmas vispārējās nestspējas aprēķinātā vērtība ("būve – pamatne", noteikta ņemot vērā drošības koeficientu gruntij γ_g , tas ir vispārējā aprēķina vērtība nobīdes pretestības robežas spēkiem, pa apskatīto virsmu;

γ_{lc} - slodzes apvienojuma koeficients, pamata slodžu apvienojumam – 1,0, īpašam slodžu apvienojumam – 0,9;

γ_c - darba nosacījumu koeficients – 1,0;

γ_n - drošības koeficients, no būves atbildības pakāpes. Atbilstoši [3] pēc saviem parametriem dambis atbilst „C” drošības klasei. „C” klasei drošības koeficients ir 1,10.

Pārveidojam nosacījumu (1) nogāzes stabilitātes koeficienta aprēķinam.

$$K = \frac{R}{F} \geq \frac{\gamma_{lc} \cdot \gamma_n}{\gamma_c} \quad (2)$$

Tipveida šķērsriezuma dambju nogāžu stabilitātes aprēķins veikts pamata un īpašās slodzes apvienojumu gadījumiem.

Pamata slodzes apvienojumam

$$K = \frac{1,0 \cdot 1,10}{1,0} = 1,10$$

Īpašās slodzes apvienojumam

$$K = \frac{0,9 \cdot 1,10}{1,0} = 1,00$$

Nogāžu stabilitātes aprēķins veikts apļveida cilindriskām virsmas nobīdēm. Dambja nogāžu stabilitāti pārbauda pa vairākām iespējamam nobīdes virsmām, nosakot visbīstamāko nobrukuma prizmu, raksturojot ar minimālo nogāzes stabilitātes koeficientu.

Nobrukuma prizma dalās nodaļās, platumā 0,1 no apļveida cilindriskām virsmas nobīdes rādiusa. Katras nodaļas robežās nosaka sekojošus spēkus:

G_i – grunts un ūdens svars nodaļā, $G_i = b \times (h_c \times \rho + h_{\text{HAC}} \times \rho_{\text{HAC}})$;

N_i – normāls spēks no grunts un ūdens svara nodaļā, $N_i = G_i \times \cos \alpha_i$;

T_i - tangenciālais spēks no grunts un ūdens svara nodaļā, $T_i = G_i \times \sin \alpha_i$;

α_i – nodaļas pēdas slīpuma leņķis pret horizontāli;

Pie nosacījuma (2):

$$R = \sum N_i \times \text{tg} \omega_1 \quad (3)$$

$$F = \sum T_i \quad (4)$$

Apļveida cilindriskās virsmas nobīdes visbīstamākie centri atrodas daudzstūra robežās, kurš veidojas sekojošā veidā. No nogāzes vidus (punkts „c”) novelk vertikāli „cD” un

līniju 85^0 pret nogāzi „cE”. Pēc tam no malējiem punktiem augšējai daļai „A” un nogāzes pēdai „B” novelk divus aploces lokus ar rādiusu „R” līdz krustošanās punktā „O”. Lielumu „R” nosaka pēc formulas (9.25) [4]

$$R = (R_H + R_B)/2$$

Lielumi R_H un R_B ir apakšējā un augšējā robeža virsmas noslīdēšanas rādiusam R_O , kuru nosaka pēc tabulas (9.1) [4] daļās no $H_{пл}$. Nogāzes novietojumam 1:2,3 attiecība $R_H/H_{пл}$ vienāda ar 1,5, attiecība $R_B/H_{пл}$ vienāda ar 2,6. Nogāzes augstums 2,70 m, kur:

$$R_H = 1,5 \times 2,70 = 4,00\text{m};$$

$$R_B = 2,6 \times 2,70 = 7,00\text{m};$$

$$R = (4,00 + 7,00)/2 = 5,50\text{m}$$

Pēc tam no punkta, kas atrodas nogāzes vidū, novelk loku ar rādiusu „r” līdz krustošanās ar cD un cE.

$$r = Oc/2 = 4.33/2 = 2,17 \text{ m}$$

Rezultātā iegūst daudzstūri Oedba.

Visbīstamākā apļveida cilindriskās virsmas nobīde skar divus grunts slāņus.

Dambim korpusa grunts – putekļaina smilts ar smalkas smilts ieslēgumiem, irdena.

Grunti raksturo sekojošas fizikāli-mehāniskas īpašības:

Grunts blīvums, $\rho = 1,48 \text{ g/cm}^3$;

Grunts blīvums ar ūdeni piesātinātā stāvoklī, $\rho_{\text{HAC}} = 1,93 \text{ g/cm}^3$;

Iekšējās berzes leņķis, $\text{tg}\phi = 22^0$;

Iekšējās berzes leņķis ar ūdeni piesātinātā stāvoklī, $\text{tg}\phi = 20^0$;

Saķeres koeficients, $c = 1,3 \text{ kPa}$;

Porainības koeficients, $e = 0,791$;

Grunts mitrums, $W = 32,6\%$;

Filtrācijas koeficients, $k_f = 0,35 \text{ m/dn}$;

Pamatnes grunts – smalka smilts ar putekļainas smilts un organisku vielu ieslēgumiem, irdena.

Grunti raksturo sekojošas fizikāli-mehāniskas īpašības:

Grunts blīvums, $\rho = 1,48 \text{ g/cm}^3$;

Grunts blīvums ar ūdeni piesātinātā stāvoklī, $\rho_{\text{HAC}} = 1,93 \text{ g/cm}^3$;

Iekšējās berzes leņķis, $\phi = 25^0$;

Iekšējās berzes leņķis ar ūdeni piesātinātā stāvoklī, $\phi = 22^0$;

Saķeres koeficients, $c = 0$;

Porainības koeficients, $e = 0,791$;

Filtrācijas koeficients, $k_f = 0,40 \text{ m/dn}$;

Šo gruntu fizikāli-mehāniskās īpašības ir praktiski vienādas. Tāpēc nosakot grunts un ūdens svaru, grunts nobrukuma prizmu pieņem viendabīgu ar sekojošiem raksturlielumiem:

Grunts blīvums, $\rho = 1,48 \text{ g/cm}^3$;

Grunts blīvums ar ūdeni piesātinātā stāvoklī, $\rho_{\text{Hac}} = 1,93 \text{ g/cm}^3$;

Porainības koeficients, $e = 0,791$.

Grunts un ūdens svars nodaļās aprēķināts ņemot vērā pārslodzes koeficientu (γ_f), ko nosakot atbilstoši [2].

Gruntij γ_f pieņemts vienāds ar 1,10 (0,90) un ūdenim γ_f vienāds ar 1,0.

Tā kā grunts slodzes nosaka izmantojot grunts aprēķina raksturlielumus, tad γ_f pieņemts vienāds ar 1,0 un ūdenim γ_f vienāds ar 1,0.

Nogāzes stabilitātes aprēķins veikts uz dambja vienu tekošo metru.

Pamata slodžu apvienojums

Pamata slodžu apvienojums atbilst normālai dambja ekspluatācijai pie grunts ūdens līmeņa uz atzīmes 3,65 m un ūdens līmeņa upē zemāk par palienes terases virsmu.

Tipveida dambja šķēsgriezums ar slodžu norādēm normālas ekspluatācijas apstākļiem, dots zīmējumā 1.

Depresijas līkne izvietota trīs nodalījumos no upes puses un piecos nodalījumos no dambja puses.

Grunts un ūdens svaru nodalījumos nosaka pēc formulas:

$$G_i = b \times (h_c \times \rho + h_{\text{Hac}} \times \rho_{\text{Hac}})$$

$$G_4 = 0,5 \times (0,23 \times 1,48 + 0) = 0,17\text{t}$$

$$G_3 = 0,5 \times (0,53 \times 1,48 + 0,10 \times 1,93) = 0,5 \times 0,98 = 0,49\text{t}$$

$$G_2 = 0,5 \times (0,70 \times 1,48 + 0,28 \times 1,93) = 0,5 \times 1,58 = 0,79\text{t}$$

$$G_1 = 0,5 \times (0,88 \times 1,48 + 0,40 \times 1,93) = 0,5 \times 2,07 = 1,04\text{t}$$

$$G_0 = 0,5 \times (1,05 \times 1,48 + 0,47 \times 1,93) = 0,5 \times 2,46 = 1,23\text{t}$$

$$G_1 = 0,5 \times (1,23 \times 1,48 + 0,48 \times 1,93) = 0,5 \times 2,74 = 1,37\text{t}$$

$$G_2 = 0,5 \times (1,40 \times 1,48 + 0,45 \times 1,93) = 0,5 \times 2,94 = 1,47\text{t}$$

$$G_3 = 0,5 \times (1,58 \times 1,48 + 0,35 \times 1,93) = 0,5 \times 3,02 = 1,51\text{t}$$

$$G_4 = 0,5 \times (1,77 \times 1,48 + 0,20 \times 1,93) = 0,5 \times 3,00 = 1,50\text{t}$$

$$G_5 = 0,5 \times (1,93 \times 1,48 + 0) = 1,43\text{t}$$

$$G_6 = 0,5 \times (1,82 \times 1,48 + 0) = 1,35\text{t}$$

$$G_7 = 0,5 \times (1,61 \times 1,48 + 0) = 1,19\text{t}$$

$$G_8 = 0,5 \times (1,25 \times 1,48 + 0) = 0,92\text{t}$$

$$G_9 = 0,5 \times (0,45 \times 0,90 \times 1,48/2 + 0) = 0,30\text{t}$$

Spēkus nobrukuma prizmas nodalījumos nosaka tabulas formā.

Nr. nodalīj uma	G_i , t	α_i , grādi	$N_i = G_i \times \cos \alpha_i$		$\operatorname{tg} \omega$	$N_i \times \operatorname{tg} \omega$, t	$T_i = G_i \times \sin \alpha_i$	
			$\cos \alpha_i$	N_i , t			$\sin \alpha_i$	T_i , t
- 4	0,17	23.58	0.932	0.158	0.360	0.057	-0.4	- 0.068
- 3	0,49	17.46	0.963	0.472	0.360	0.170	-0.3	- 0.147
- 2	0,79	11.54	0.984	0.777	0.360	0.280	-0.2	- 0.158
- 1	1.04	5.74	0.996	1.036	0.360	0.373	-0.1	- 0.104
0	1.23	0.00	1.000	1.230	0.360	0.443	0.0	0.0
1	1.37	5.74	0.996	1.365	0.360	0.491	0.1	0.137
2	1.47	11.54	0.984	1.446	0.360	0.521	0.2	0.294
3	1.51	17.46	0.963	1.454	0.360	0.523	0.3	0.453
4	1.50	23.58	0.932	1.398	0.360	0.503	0.4	0.600
5	1.43	30.00	0.891	1.274	0.414	0.527	0.5	0.715
6	1.35	36.87	0.837	1.130	0.414	0.468	0.6	0.810
7	1.19	44.43	0.766	0.912	0.360	0.328	0.7	0.833
8	0.92	53.13	0.672	0.618	0.360	0.222	0.8	0.736
9	0.30	64.16	0.534	0.160	0.360	0.058	0.9	0.27
						$\Sigma=4.906$		$\Sigma= 4.371$

Nogāzes stabilitātes koeficientu nosaka pēc formulas:

$$K = \Sigma N_i \times \operatorname{tg} \omega \times \gamma_f / \Sigma T_i \times \gamma_f$$

$$K = 4.906 \times 1,0 / 4.371 \times 1.0 = 1,12$$

Nogāzes stabilitātes koeficients mazāks par pieļaujamo galvenajam aprēķina gadījumam, vienādam ar 1,10. Nepieciešams izveidot nogāzi līdz nogāzes ierīkošanas leņķim ne mazākam kā 1:2,5.

Nogāzes stabilitātes koeficients galvenajam aprēķina gadījumam lielāks par pieļaujamo, vienāds ar 1,10. Galvenajam aprēķina gadījumam nogāzes ierīkošanai jābūt nemazākai par 1:2,3.

Īpašu slodžu apvienojums

Slodžu īpašais apvienojums atbilst dambja ekspluatācijai palu laikā, 1% nodrošinājuma pie ūdens līmeņa upē uz atzīmes 5,90 m.

Tipveida dambja šķērsgriezums ar slodžu norādēm speciālam slodžu apvienojumam, dots zīmējumā 2.

Depresijas līkne izvietota visos grunts nobrukuma prizmas nodalījumos.

Grunts un ūdens svaru nodalījumos nosaka pēc formulas:

$$G_i = b \times (h_c \times \rho + h_{\text{HAC}} \times \rho_{\text{HAC}})$$

$$G_4 = 0,5 \times (0 + 0,23 \times 1,93) = 0,22\text{t}$$

$$G_3 = 0,5 \times (0 + 0,63 \times 1,93) = 0,61\text{t}$$

$$G_2 = 0,5 \times (0 + 0,98 \times 1,93) = 0,95\text{t}$$

$$G_1 = 0,5 \times (0 + 1,27 \times 1,93) = 1.23\text{t}$$

$$\begin{aligned}
G_0 &= 0,5 \times (0 + 1.51 \times 1,93) = 1.46t \\
G_1 &= 0,5 \times (0 + 1.71 \times 1,93) = 1.65t \\
G_2 &= 0,5 \times (0 + 1.85 \times 1,93) = 1.79t \\
G_3 &= 0,5 \times (0 + 1.94 \times 1,93) = 1.87t \\
G_4 &= 0,5 \times (0 + 1.97 \times 1,93) = 1.90t \\
G_5 &= 0,5 \times (0 + 1.93 \times 1,93) = 1.86t \\
G_6 &= 0,5 \times (0 + 1.82 \times 1,93) = 1.76t \\
G_7 &= 0,5 \times (0 + 1.61 \times 1,93) = 1.55t \\
G_8 &= 0,5 \times (0,22 \times 1,48 + 1,03 \times 1,93) = 0.5 \times 2,32 = 1.15t \\
G_9 &= 0,5 \times [(0.34 + 0.46) \times 0.26 \times 1,48/2 + 0.46 \times 0.65 \times 1,93/2] = 0.36t
\end{aligned}$$

Spēkus nobrukuma prizmas nodalījumos nosaka tabulas formā.

Nr. nodalīj uma	G _i , t	α _i , leņķis	N _i = G _i x cos α _i		tg ω	N _i x tg ω, t	T _i = G _i x sin α _i	
			cos α _i	N _i , t			sin α _i	T _i , t
- 4	0,22	23.58	0.932	0.205	0.325	0.067	-0.4	- 0.088
- 3	0,61	17.46	0.963	0.587	0.360	0.211	-0.3	- 0.183
- 2	0,95	11.54	0.984	0.934	0.360	0.336	-0.2	- 0.190
- 1	1.23	5.74	0.996	1.225	0.360	0.441	-0.1	- 0.123
0	1.46	0.00	1.000	1.460	0.360	0.526	0.0	0.0
1	1.65	5.74	0.996	1.643	0.360	0.591	0.1	0.165
2	1.79	11.54	0.984	1.761	0.360	0.634	0.2	0.358
3	1.87	17.46	0.963	1.801	0.360	0.648	0.3	0.561
4	1.90	23.58	0.932	1.771	0.360	0.638	0.4	0.760
5	1.86	30.00	0.891	1.657	0.360	0.597	0.5	0.930
6	1.76	36.87	0.837	1.473	0.360	0.530	0.6	1.056
7	1.55	44.43	0.766	1.187	0.325	0.386	0.7	1.085
8	1.15	53.13	0.672	0.772	0.325	0.251	0.8	0.920
9	0.336	64.16	0.534	0.192	0.325	0.062	0.9	0.324
						Σ=5.918		Σ= 5.575

Nogāzes stabilitātes koeficientu nosaka pēc formulas:

$$\begin{aligned}
K &= \Sigma N_i \times \text{tg} \omega \times \gamma_f / \Sigma T_i \times \gamma_f \\
K &= 5.918 \times 1,0 / 5.575 \times 1.0 = 1,06
\end{aligned}$$

Nogāzes noturības koeficients īpašajam aprēķina gadījumam lielāks pār pieļaujamo, vienāds ar 1,00. Īpašajam aprēķina gadījumam nogāzes ierīkošanai jābūt ne mazākai par 1:2,3.

Atsauces

1. LBN 229-06 „Hidroelektrostāju hidrotehniskās būves”.
2. LBN 224-05. „Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves”.
3. 07.12.2000. Likums. „Par hidroelektrostāju hidrotehnisko būvju drošumu”.
4. „Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика” В.П. Недриги. Москва. Стройиздат. 1983г. redakcijā.

SECINĀJUMI, PIEZĪMES UN REKOMENDĀCIJAS

Inventarizācijas gaitā ir skaidri redzams, ka aizsargdambis nav uzturēts atbilstošā tehniskā stāvoklī un šobrīd tikai daļēji pilda savas tiešās funkcijas. Konstatētas gan tehniskas nepilnības, gan dažādi vietējo iedzīvotāju patvaļīgas rīcības rezultātā radīti bojājumi. Lai aizsargdambis pilnībā pildītu savas funkcijas un nodrošinātu Līvērzes ciema aizsardzību pret applūšanu ar 1% varbūtību ir nepieciešams dambja atjaunošanas remonts, tā kores paaugstināšana un pārējo elementu savešana kārtībā. Jāizstrādā pilns tehniskais projekts un ar papildus inženierizpēti pasākumiem precīzu darba apjomu noteikšanai.

Drenāžas ierīkošana

Dambja tiešā tuvumā atrodas privātīpašnieku zemes gabali, kas apgrūtina pieejamo risinājumu izvēli. Dambja sauszemes puses nogāzes pakājē būtu jāparedz segtā tipa drenāža ūdens novadīšanai uz grāvi Nr.2 no pik. 01/50 līdz pik. 00/80. Drenāža jāveido no perforētās PVC drenu caurules Ø 120...150 mm ar izteku grāvī Nr.2.

Grāvim Nr.2 ir jāatjauno notece uz Novadgrāvi Nr.1. Nepieciešams ierīkot savienojošo PVC cauruli 20m garumā.

No pik. 01/50 līdz pik. 02/00 jāveido segtā tipa drenāža ūdens novadīšanai uz jaunveidojamo grāvi Nr.2'. Drenāža jāveido no perforētās PVC drenu caurules Ø 100 mm ar izteku grāvī Nr.2'.

No pik. 02/00 līdz esošajam novadgrāvim Nr.3. pik. 03/80 jāveido jauns susinātājgrāvis ūdeņu novadei.

Pie grāvja Nr.3 šī brīža ietekas Bērzes, pik. 03/80, upē nepieciešams veidot jaunu meniķi un paaugstināt aizsargdambi līdz atz. 6,40.

Aizsargdambja pastiprināšana

Aizsargdambja upes puses nogāze līdz atz. 3,10 jāpastiprina ar šķembu bērumu līdz 200mm diametrā. Jāveido berma no atz. 3,30 līdz 3,50. Augstākā dambja nogāze no atz. 3,50 līdz korei uz atz. 6,40 jāstiprina ar šķembu bērumu fr. 80-100. Jāaizpilda visi izskalojumi un bedres uz dambja. Dambja korē jāveido brauktuve no grants-šķembu maisījuma ekspluatācijas vajadzībām.

Elektrības līniju pārvešana

Drošākai dambja ekspluatācijai, nepieciešams pārnest esošo 20kV EPL stabu, kā arī veidot 0,4kV EPL kabeļu izpildījumā. Tas atvieglot darbus uz dambja, tā uzturēšanu kārtībā un iespējamos remonta darbus nākotnē.

Meniķu sakārtošana

Nekavējoties, meniķa augšējo daļu nosegt vai uz tā uzstādīt vāku, lai novērstu cilvēku iekrišanu meniķī. Jāveic esošo divu meniķu atjaunošana, lai nodrošinātu to funkcionēšanu paaugstināta ūdens līmeņa gadījumā. Tāpat jāizveido jauns meniķis Novadgrāvja Nr.3 izvadīšanai Bērzes upē.

Papildus darbi

Veicot būvdarbus no aizsargdambja nogāzēm pilnības jānovāc koku un krūmu apaugumi, ar iespēju atcelmot un to vietas aizbērt no blietējot ar 8 -10 cm šķembu bērumu.

Nepieciešams sakārtot meliorācijas sistēmas mezglus – iztīrīt caurtekas, iespējams izveidot kājnieku laipas, lai atvieglotu iedzīvotāju pārvietošanos. Esošā aizsargdambja kopējais garums ir 376 m, atjaunojot aizsargdambi būtu nepieciešams to pagarināt vismaz par 50m, līdz dzelzceļa uzbērumam, kas atrodas Latvijas dzelzceļa nekustamie īpašumi valdījumā. Svarīgi ir veikt dambja uzraudzību un apsekošanu, lai novērstu patvaļīgus pieslēgumus ūdens ņemšanai un dambja bojāšanu.

Tehniski ekonomiskais pamatojums

Šobrīd pastāv augsts risks zemju applūšanai ar palu ūdeni, jo aizsargdambis tikai daļēji pilda savas funkcijas. Nepieciešams veikt visus augstāk minētos darbus, lai nodrošinātu Līvberzes ciema aizsardzību pret paliem. Tabulā apkopotas aptuvenās darbu izmaksas, kas būtu jāprecizē projektēšanas stadijā.

Darbu veids	Aptuvenās izmaksas, EUR
20kV EPL staba pārvešana	30 000
0,4kV EPL pārveide par kabeļu līniju	6 000
Šķembu bērums	28 000
Lielgabarīta akmeņu bērums	32 000
Smilšu grants maisījuma bērums	25 000
Smilts bērums	9 000
Trūdzesmes bērums	5 000
Esošo meniņu atjaunošana	3 500
Jauna meniņa izbūve	4 500
Drenāžas cauruļu ierīkošana	1 200
Jaunā grāvja rakšana	1 300
Pienākošo meliorācijas sistēmu sakārtošana	1 500
Tehniskā projekta izstrāde	15 000
Dažādi papildus darbi	8 000
Topogrāfiskā uzmērīšana	1 300
Papildus inženierģeoloģiskā izpēte	1 900
Kopā	172 200