

2019

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTU EROZIJAS IZPĒTI UN PRIEKŠĻIKUMI PRETEROZIJAS PASĀKUMU VEIKŠANAI



Izpildītājs: SIA "AMECO"

Pasūtītājs: Rīgas Domes Mājokļu un
vides departaments

2019.12.01.

PĀRSKATS

par Daugavas krastu erozijas izpēti un priekšlikumi preterozijas pasākumu veikšanai

Darbu pasūtītājs:
Rīgas Domes
Mājokļu un vides departaments

Darbu izpildītājs:
SIA „AMECO”

Pārskatu sagatavoja:

Aigars Miemis
Valdes loceklis

SATURS

IEVADS	4
AGRĀKO GADU IZPĒTES REZULTĀTI.....	5
VISPĀRĪGS TERITORIJAS RAKSTUROJUMS	7
DAUGAVAS KRASTU APSEKOŠANAS REZULTĀTI.....	8
1. posms (skat. pārskata karti)	9
2. posms (skat. pārskata karti)	10
3. posms (skat pārskata karti)	10
4. posms (skat. pārskata karti)	11
5. posms (skat. pārskata karti)	11
Neaktīvas (aprimušas) krasta erozijas posms.....	12
REKOMENDĀCIJAS EROZIJAS NELABVĒLĪGO SEKU MAZINĀŠANAI	14
PRETEROZIJAS PASĀKUMI UN TO PROVIZORISKAS IZMAKSAS	16

IEVADS

Rīgas domes Mājokļu un vides departamentu šī gada 20. novembrī noslēdza līgumu ar SIA „AMECO” par Daugavas krastu erozijas izpēti un priekšlikumu izstrādi preterozijas pasākumu veikšanai. Darbu gaitā apsekots Daugavas krasts posmā gar Daugavmalas ielu, noteiktas vietas, kur ir novērojamas krasta erozijas pazīmes, noteikti apdraudētākie posmi un izstrādāts pasākumu plāns ar provizoriskām izmaksām erozijas novēršanai.

Pētāmā teritorija ietvēra Daugavas labā krasta nogāzes augšējā (subaerālā) daļu un krasta zemūdens nogāzes seklūdens daļu Rīgas HES lejasbjefā Dārziņos pie Daugavmalas ielas, Aroniju ielas un Jāņogu ielas (aptuveni 1500 m kopgarumā).

Izpētes darbi ietvēra sekojošus pasākumus:

- Apzināta jau esošā informācija par veiktajām Daugavas krastu erozijas izpētēm, ņemti vērā to rezultāti veicot esošās situācijas analīzi.
- Apsekots Daugavas krasts gar Daugavmalas ielu Dārziņos apmēram 1.5 km garumā paralēli veicot situācijas fotofiksāžu.
- Konstatētas krasta erozijas skartās vietas, noteikti bīstamākie posmi, kuros erozijas sekas var apdraudēt iedzīvotājus.
- Noteikti nepieciešamie pasākumi krasta erozijas novēršanai.
- Izstrādātas pasākumu veikšanas izmaksu tāmes ar norādītiem konkrētiem darbu veidiem, apjomiem un izmaksām.

Izpētes projektu vadību un koordināciju veica SIA “AMECO” projektu vadītājs/ģeoloģijas maģistrs Aigars Miemis. Darbu izpildē piesaistīts diplomētu ģeologs/krastu erozijas speciālists, Latvijas universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes ģeoloģijas zinātņu doktors Jānis Lapinskis un SIA “Kurbada tilti” sertificēts hidrobūvju inženieris Jānis Rāzna (sertifikāta Nr. 5-02222 un Nr. 3-01493).

AGRĀKO GADU IZPĒTES REZULTĀTI

2004. gadā pēc AS “Latvenergo” pasūtījuma profesors G. Eberhards veica Daugavas krastu un gultnes erozijas izpēti Rīgas HES lejasbjefā no HES aizsprosta līdz Vanšu tiltam, lai noteiktu galvenos riska iecirkņus un sagatavot priekšlikumus preterozijas pasākumu plāna izstrādei.

Izpētes rezultātā tika konstatēts, ka viens no galvenajiem Daugavas virsūdens daļas krasta erozijas riska joslām izdalīta Dārziņu rajonā, kur Latgales priekšpilsētā gar Jāņogu ielu un gar Daugavas ielu, kur noskalošanai pakļauta 4 līdz 5 m augsts Daugavas terase ar blīvu apbūvi. Pēc vietējo iedzīvotāju sūdzībām 2002 gadā jau bija veikta izpēte un izstrādāti priekšlikumi krasta aizsardzībai. Sastādīts apdraudētā krasta ģeoloģiskais griezumš. Apdraudēt vienīgais ceļš (Daugavmalas iela), kas nodrošina piekļūšanu vairākām dzīvojamām mājām ap 600 m garumā. Sevišķi augsts risks identificēts aptuveni 350 m garumā. Ar vietējo iedzīvotāju līdzekļiem uzsākta būvgružu piebēršana lokālā lejasgala iecirknī.

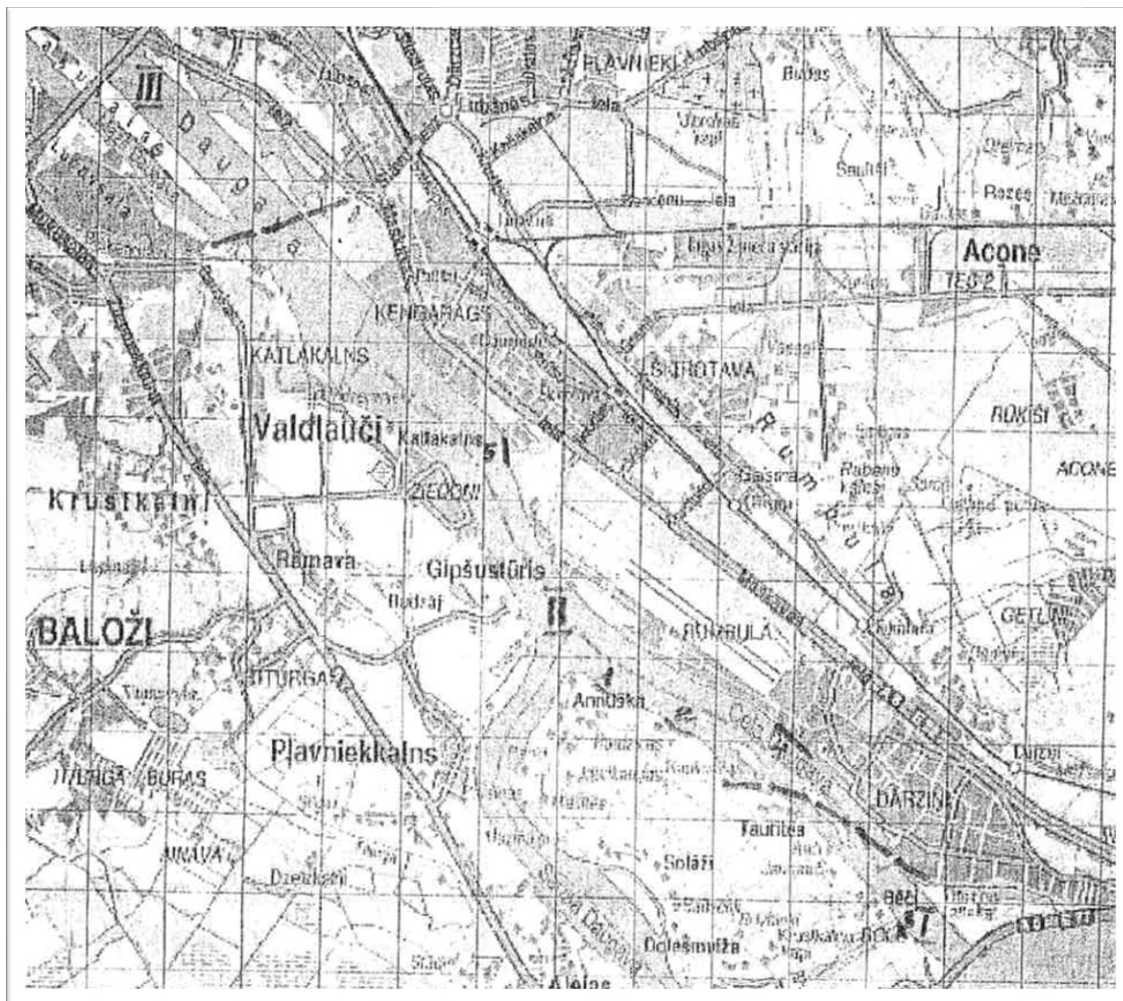
Dārziņu rajona Daugavas krasta josla tika sadalīta četros iecirkņos (skat. 1. attēlu):

1. Iecirknis gar Jāņogu ielu;
2. Iecirknis gar Daugavas III terases stāvkrastu;
3. Iecirknis gar Daugavmalas ielu (II Daugavas terasi);
4. Iecirknis gar Daugavmalas ielu (I terase) līdz Aronijas ielai.

Apsekošanas rezultātā konstatēts, ka

1. Daugavas labais krasts Dārziņos ar mazdārziņiem, vasarnīcām, dzīvojamām mājām ap 1.5 km garumā no Jāņogu ielas uz leju pēc Rīgas HES uzcelšanas un joprojām turpinošās krasta joslas apbūves, kopumā vērtējams kā stabils, kuru tieši neapdraud Daugavas gultnes dziļumerozija un krasta erozijas pavasara palu vai nokrišņiem pārbagātu ekstremālu rudens plūdu laikā. To garantē pēdējo gadu desmitos veiktie krastu nostiprināšanas darbi, ar rupjiem vai lielgabarīta būvgružiem vai dolomīta karjeru rupjā un mālainā drupu materiāla veidotie krasta piebērumi vai ielu uzbērumi gar kraujas malu.
2. Izņēmums ir vienīgi iepriekš raksturotie III un IV krasta iecirkņi gar tagadējo Daugavmalas ielu ap 480 m kopgarumā, kur krastu veidos vieglāk izskalojamie aluviālie Daugavas terasu nogulumi un pamatiežu virsa iegul zem Daugavas līmeņa, bet 3,5 līdz 4 m augstais krasts nav nostiprināts. Šaurā ielu no pēdējās desmit gados noskalošanai pakļautās terases krants šķir tikai 3 - 4 m plata josla, kas apstādīta ar liepām.
3. Viskritiskākais un apdraudētākais ir IV krasta iecirknis, kur nepieciešami neatliekami aizsardzības pasākumi, pretējā gadījumā Daugavmalas iela, sevišķi no Taču ielas uz leju, kas ir vienīgais ceļš, pa kuru piekļūt esošajiem īpašumiem, dzīvojamām mājām, kura saglabāšana nepieciešama arī speciālo dienestu transporta piekļūšanai, iespējams tiks pārrauta tuvāko gadu laikā.

4. Galvenais iemesls, kas tieši pēdējo 10 - 15 gadu laikā izraisījis pakāpenisku krasta eroziju IV iecirkņa robežās ir pastiprināta Daugavas gultnes dziļumerozija. Rīgas HES lejasbjefā pēc hidroelektrostacija stāšanās ierindā, ko sekmēja grūti izskalojamo pamatiežu virsas (dolomītu) pazemināšanās šajā rajonā un upes straumes pietuvošanās labajam krastam;
5. Pēc IV krasta iecirkņa nostiprināšanas otrajā kārtā, būtu veicama arī šodien tieši neapdraudēta, bet potenciāli bīstamā III krasta iecirkņa nostiprināšana. Tas garantētu visas Daugavmalas ielas drošību.



1. Attēls. Dārziņu rajona Daugavas krasta josla tika sadalījums iecirkņos (G. Eberhards 2004.)

Izpētes rezultātā secināts, ka nepieciešams noskalojamo, apdraudēto krastu aizsardzība izmantojot dolomīta šķembu un lielāku atlūzu, akmeņu un māla piebērumu Daugavas labajā krastā Dārziņu rajonā Latgales priekšpilsētā gar Jāņogu un Daugavmalas ielām. Ja šis variants nav iespējams, tad iespējams, gar kraujas piekāji veidot banketi: ap 2 – 2,5 m augstu un līdz 8 – 12 m platu ar rupjiem un lielgabarīta būvgružiem vai ar analoga izmēra dolomīta materiāla “terasi”.

VISPĀRĪGS TERITORIJAS RAKSTUROJUMS

Pētījuma teritorijā lejpus Rīgas HES aizsprostam Daugavas gultne ir izveidojusies ļoti plaisainos augšdevona Daugavas svītas dolomītos un mālos (D_3dg)(Dārziņos) un augšdevona Salaspils svītas dolomītos un dolomītmerģeļos (D_3sp)(Dārziņu ziemeļrietumu daļā). Dziļāk iegul augšdevona Pļaviņu svītas dolomīti (D_3pl). Gultne ir samērā sekla. Karbonātisko devona pamatiežu virsa ir aptuveni 3-4 m virs Daugavas ūdenslīmeņa. Virspalu terases virsējo daļu veido senaluvialie nogulumi un vietām arī pārskaloti glacigēnie nogulumi. Aptuveni 250 m garā posmā uz dienvidiem un 200 m posmā uz ziemeļiem no Aroniju ielas grāvja ietekas Daugavā devona iežos ir izveidojies iegrauzums, kurš vēlāk aizpildījies ar aluviālajiem nogulumiem (galvenokārt smilts-grants-auģu atliekas). Iegrauzuma dziļums sasniedz -3 m atzīmi zem Daugavas mazūdens līmeņa.

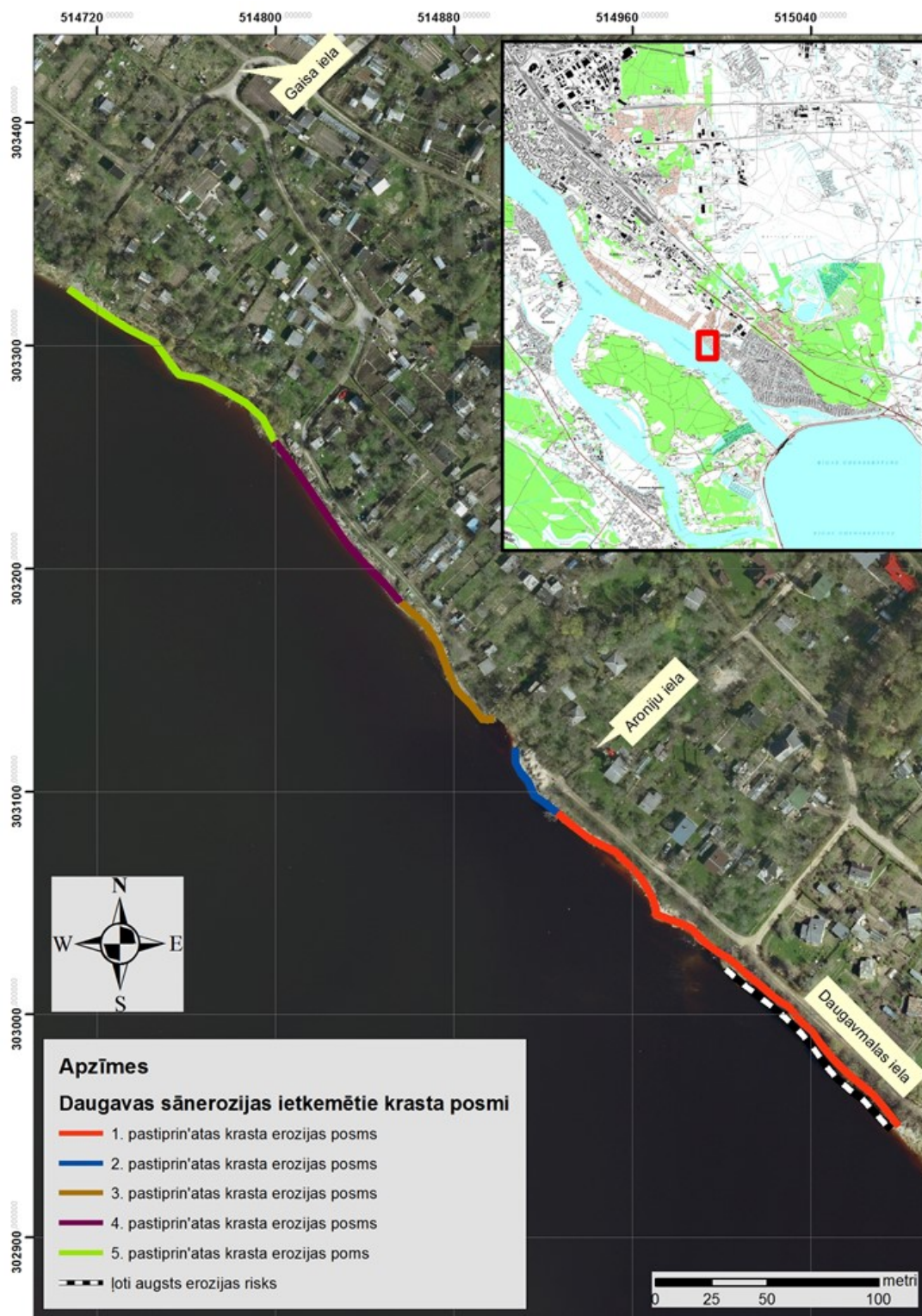
Krasta nogāzes augstums Dārziņu un Rumbulas apkārtnē ir samērā vienmērīgs un palielinās virzienā uz Rīgas pusi. Pie Dārziņiem Jāņogu ielas apkārtnē augstums sasniedz 5-6 m, bet pie Rumbulas – 7-9 m. Pie upītes (grāvja), kas Daugavā ieplūst pie Aroniju ielas, krasta nogāzes augstums nebūtiski samazinās un aptuveni 160 m garā posmā ir tikai 3-4 m.

Gar Daugavmalas ielas dienvidu posmu un Jāņogu ielu stāvās Daugavas krasta nogāzes piekāpjē ir izveidojusies lēzena dažus metrus līdz 15 m plata erozijas terase-paliene, kuru sedz ļoti plāni (<0,5 m) aluviālie nogulumi. Daugavmalas ielas ziemeļu daļā (pie Aroniju ielas) šī terase ir pilnībā erodēta.

Krasta nogāzē vietām ir veikti nostiprināšanas mēģinājumi. Nostiprināšana ir veikta ierīkojot laukakmeņu, liulgabarīta būvgružu, grunts un dažādu sadzīves atkritumu uzbērumus un krājumus. Kopējais daļēji nostiprināto krasta posmu garums sasniedz 200 m. Esošo nostiprinājumu stāvoklis ir slikts un efektivitāte - ļoti ierobežota. Stiprinājumi ir ļoti labi saglabājušies tajos krasta iecirkņos, kur erozijas intensitāte arī dabiski ir ļoti zema. Intensīvas erozijas iecirknī pie Aroniju ielas arī ir veikti dolomītšķembu un liulgabarīta būvgružu uzbērumi, kuri ir daļēji apturējuši krasta atkāpšanos.

DAUGAVAS KRASTU APSEKOŠANAS REZULTĀTI

Dārziņu rajonā Daugavas krastu apsekošanas laikā izdalīti 5 pastiprinātas krasta erozijas iecirkņi (skat. 1. karte).



1. Karte. Pastiprinātai krasta erozijai pakļauto Daugavas labā krasta posmu pārskata karte. Dārziņi, Rīgas HES lejasbeigās.

1. posms (skat. pārskata karti)

- Krasta nostiprināšana **ir nepieciešama**.
- Posma garums – 217 m (aptuveni no Daugavmalas ielas 17 līdz Aroniju ielas galam).
- Krasta nogāzes augstums 5-7 m. Gar nogāzes augšmalu ierīkots ceļš.
- Krasta nogāzē atsegti aluviālie smilts-grants nogulumi, lēcu veidā – mālains aleirīts ar organisko atlieku starpkārtām. Nogāze ļoti stāva, piekāvē terases-palienes nav. Būvgruži un grunts uzbērumi nogāzes piekāvē aptuveni 40% no posma kopgaruma (skat. 2., 3. att.).
- Krasta piekāvē un Daugavas gultnē krasta tuvumā – laukakmeņi, oļi, grants, būvgruži, dziļāk – dolomīts.
- Krasta atkāpšanās vidējais ātrums pēdējo 30 gadu laikā – 0,05-0,15 m/gadā.



2. Attēls. 1. pastiprinātas krasta erozijas posms.



3. Attēls. 1. pastiprinātas krasta erozijas posms. Krasta nogāzē veikti būvgružu un grunts / dārza atkritumu uzbērumi.

2. posms (skat. pārskata karti)

- Krasta nostiprināšana šobrīd **nav nepieciešama**, tomēr, ja krasts tiek stiprināts 1. posmā, tas var izraisīt „lejupejošās” erozijas pastiprināšanos arī 2. posmā.
- Posma garums – 18-20 m (pie Aroniju ielas gala, ziemeļos robežojas ar upītes-grāvja ietekas paplašinājumu).
- Krasta nogāzes augstums 5-6 m.
- Krasta nogāzē atsegti aluviālie smilts-grants nogulumi, lēcu veidā – mālains aleirīts ar organisko atlieku starpkārtām. Nogāze samērā stāva, piekāvē saglabāties ļoti šaurs (<3 m) terases-palienes fragments. Nogāzes lielāko daļu sedz samērā blīva veģetācija.
- Krasta piekāvē un Daugavas gultnē krasta tuvumā – aluviālie nogulumi, laukakmeņi, oļi, grants, būvgruži, dziļāk – dolomīts.
- Krasta atkāpšanās vidējais ātrums pēdējo 30 gadu laikā nav pārliecinoši nosakāms, bet nepārsniedz 0,1 m/gadā.

3. posms (skat pārskata karti)

- Krasta nostiprināšana šobrīd **nav nepieciešama**, tomēr, ja krasts tiek stiprināts 1. posmā, tas var izraisīt „lejupejošās” erozijas pastiprināšanos arī 3. posmā.
- Posma garums – 65-70 m (no upītes-grāvja ietekas paplašinājuma pirmie pieci zemes gabali uz ziemeļrietumiem).
- Krasta nogāzes augstums 3,5-4,0 m. Gar nogāzes kranti (augšmalu) ierīkots grunts uzbērums-ceļš.
- Krasta nogāzē atsegti aluviālie smilts-grants nogulumi. Nogāze samērā stāva, piekāvē vietām saglabāties ļoti šaurs (<2 m) terases-palienes fragments (skat. 4. att.).
- Krasta piekāvē un Daugavas gultnē krasta tuvumā – aluviālie nogulumi, laukakmeņi, oļi, grants, būvgruži, dziļāk – dolomīts. Dziļuma palielināšanās samērā strauja.
- Krasta atkāpšanās vidējais ātrums pēdējo 30 gadu laikā nav pārliecinoši nosakāms, bet nepārsniedz 0,05 m/gadā.



4. Attēls. 3. pastiprinātas krasta erozijas posms. Krasta nogāzē veikti būvgružu un grunts / dārza atkritumu uzberumi. Nogāzes lielāko daļu sedz samērā blīva veģetācija.

4. posms (skat. pārskata karti)

- Krasta nostiprināšana **ir nepieciešama**.
- Posma garums – 75-80 m (Aroniju ielas gala uzbērums).
- Krasta nogāzes augstums 3,5-4,0 m. Gar nogāzes kranti (augšmalu) ierīkots grunts uzbērums-ceļš.
- Krasta nogāzē atsegti aluviālie smilts-grants nogulumi. Nogāze samērā stāva, piekāvē vietām saglabāties ļoti šaurs (<2 m) terases-palienes fragments (skat. 5. att.).
- Krasta piekāvē un Daugavas gultnē krasta tuvumā – aluviālie nogulumi, laukakmeņi, oļi, grants, būvgruži, dziļāk – dolomīts. Dziļuma palielināšanās samērā strauja.
- Krasta atkāpšanās vidējais ātrums pēdējo 30 gadu laikā sasniedz 0,1 m/gadā.



5. Attēls. 4. pastiprinātas krasta erozijas posms (vidusdaļa). Krasta nogāzē veikti lielgabara būvgružu un grunts / dārza atkritumu uzbērumi. Nogāzes lielāko daļu sedz samērā blīva veģetācija. Nogāzē izveidojušies vairāki intensīvas erozijasrobi.

5. posms (skat. pārskata karti)

- Krasta nostiprināšana šobrīd **nav nepieciešama**, nevar izslēgt krasta erozijas aktivizēšanos nākotnē.
- Posma garums – 125-130 m (no ceļa līkuma līdz pēdējam apbūves objektam).
- Krasta nogāzes augstums pieaug no 4,0 m posma sākumā līdz 8,0 m posma beigās. Krasta nogāzē atsegti aluviālie smilts-grants nogulumi un ļoti plaisains dolomīts. Nogāze mēreni stāva, piekāvē saglabāties ļoti šaurs (<3 m) terases-palienes fragments (skat. 6. att.).
- Krasta piekāvē un Daugavas gultnē krasta tuvumā – laukakmeņi, oļi, grants, būvgruži, dziļāk – dolomīts. Dziļuma palielināšanās samērā strauja.
- Krasta atkāpšanās vidējais ātrums pēdējo 30 gadu laikā nav pārliecinoši nosakāms, iespējams, ka pēdējo 10 gadu laikā atkāpšanās nav notikusi vispār.



6. Attēls. 4. pastiprinātas krasta erozijas posma ziemeļu daļa ar skatu uz 5. pastiprinātas krasta erozijas posmu. Nogāzi gandrīz pilnībā sedz blīva veģetācija, nogāzes lejasdaļā saglabājušies lieli koki.

Neaktīvas (aprimušas) krasta erozijas posms

Visā 900 m garajā Daugavas labā krasta posmā no Daugavmalas ielas 17 līdz Dārziņu 13. līnijai laiko posmā pēc Rīgas HES darbības uzsākšanas pastiprinājās krasta sānerozija un Daugavas gultnes dziļumerozija. Tomēr, ņemot vērā to, ka Daugavas pamatkrastu un gultni šajā posmā veido galvenokārt dolomīti, erozijas pastiprināšanās bija īslaicīga un krasta atkāpšanās nozīmīgā apmērā nenotika. Lielākajā daļā no šī krasta posma ir saglabājušies ļoti slīpa paliene-erozijas terase, kura robežojas ar stāvo pamatkrasta nogāzi aptuveni 1 m augstumā virs augstā ūdenslīmeņa atzīmes. Terasē-palienē ir saglabājušies senāk ierīkotu krasta stiprinājumu fragmenti, vecu būvju daļas un koki, kas nepārprotami liecina par erozijas zemo intensitāti (skat. 7., 8. att.). Mūsdienās erozija notiek galvenokārt pateicoties lietus ūdens notecī, kas koncentrējas nogāzē esošos pazeminājumos un nodrošina gravu aizmetņu veidošanos. Daugavas straumes, vēja viļņu un ledus iedarbība šo krasta posmu neapdraud. Daugavas dziļumerozijas intensitāte arī nav pietiekama lai radītu krasta nogāzes noslīdeņu un nobrukumu attīstības risku.



7. Attēls. 20. g.s. ierīkottu krasta stiprinājumu (laukakmeņu bankete) fragments pie Jāņogu ielas 48. Merenais nogāzes slīpums, laukakmeņu uzbēruma klātbūtne, lielie koki un dolomīta slāņu atsegumi nogāzē liecina par kādreiz notikušas erozijas pilnīgu apņemšanu.

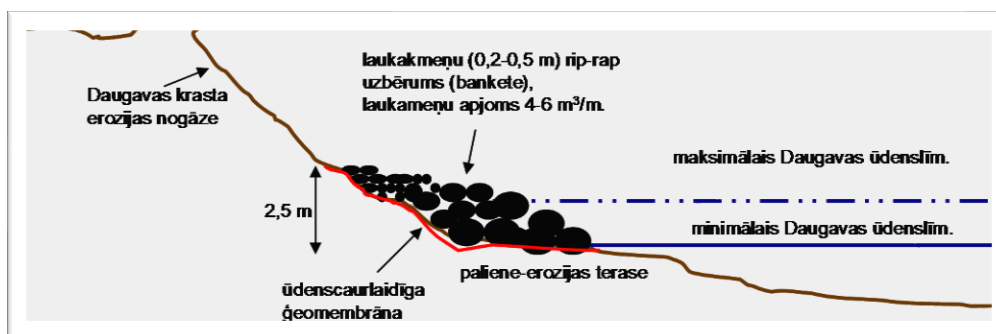


8. Attēls. Lēžena krasta nogāze Jāņogu ielas 50. Daugavas gultnē un vietām arī krasta nogāzē atsedžas dolomīti. Nogāzē saglabājušies lieli koki, kuriem nav konstatējami sakņu vai stumbra bojājumi un deformācijas, kas liecina par zemu erozijas risku.

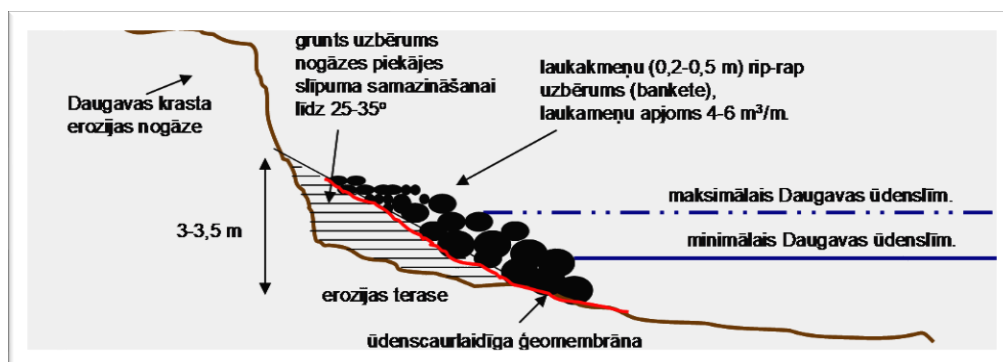
REKOMENDĀCIJAS EROZIJAS NELABVĒLĪGO SEKU MAZINĀŠANAI

Izvērtējot situāciju (zema erozijas intensitāte, viegli izskalojami ieži uz noturīgu iežu pamatnes, vēja viļņu iztaisītas erozijas niecīgā loma (dominē upes gultnes sānerozija) un novietojums apbūvētu teritoriju tiešā tuvumā, var apgalvot, ka par vēlamo apsaimes pasākumu erozijas apdraudētajos iecirkņos ir uzskatāma krasta **nostiprināšana** ar metodēm, kas paredz tā saucamo „tradicionālo” pasīvo¹ preterozijas būvju izmantošanu. Tradicionālo preterozijas būvju grupā **par piemērotāko ir uzskatāms krasta līnijai subparalēls, pie krasta nogāzes piesliets slīps laukakmeņu vai dolomīta rupjatlūzu rip-rap krāvums (bankete), jo šāds risinājums:**

- apmierinoši iekļaujas ainavā;
- ir relatīvi resurstaupīgs (būvniecības tiešās izmaksas 100-1000 EUR par segtā krasta posma metru (izmaksas var ietekmēt izejmateriālu pieejamība un būvtechnikas piekļuves iespējas būvobjektam));
- nodrošina netraucētu gruntsūdens drenāžu krasta nogāzē;
- ir relatīvi vienkārši atjaunojams un apsaimniekojams, neradot būvgružus un citus vides piesārņojuma riskus.



9. Attēls. Shematiskais izpēti teritorijai ieteicamā rip-rap laukakmeņu vai dolomīta rupjatlūzu stiprinājuma griezumums krasta nogāzē tādā iecirknī, kur krasta nogāzes dabiskais slīpums (kritums) nepārsniedz 35°.



¹ Par „pasīvajiem risinājumiem” krasta erozijas novēršanas kontekstā tiek uzskatītas tādas hidrotehniskas būves, kas mazina vai novērš eroziju, nepieļaujot viļņu un straumes iedarbību uz pamatkrastu.

10. Attēls. Shematisks izpētes teritorijai ieteicamā rip-rap laukakmeņu vai dolomīta rupjatlūzu stiprinājuma griezumus krasta nogāzē tādā iecirknī, kur krasta nogāzes dabiskais slīpums (kritums) pārsniedz 35°.

Laukakmeņu krāvuma kā preterozijas būves efektivitāti un ilgtspēju lielā mērā nosaka tā parametru atbilstība (piemērotība) konkrētās vietas specifikai. Izpētes teritorijai atbilstošajos apstākļos ir nepieciešama iepriekšēja nogāzes sagatavošana, samazinot tās slīpumu un ūdenscaurlaidīga pamatnes materiāla (ģeotekstila vai analoga) izmantošana. Šie priekšnoteikumi var ievērojami samazināt būves deformāciju risku tai „sēžoties”. Nogāzes slīpuma samazināšanai nav vēlams izmantot vietējo nogāzi veidojošo grunti. Paša krasta stiprinājuma kopējam maksimālajam augstumam nevajadzētu pārsniegt 3,5 m – lielāks augstums nenodrošina nozīmīgi labāku aizsardzību, bet tam ir lielāka negatīvā ietekme uz ainavas kvalitāti un augstākas izmaksas.

Veicot krasta nostiprināšanu ar laukakmeņu vai dolomīta rupjatlūzu banketi tikai 1. posmā (215-220 m) un 4. posmā (80 m) kopumā būtu nepieciešami 1200 līdz 1800 m³ laukakmeņu un 400 līdz 700 m³ pieberamās grunts (skat. 9., 10. att.).

Aktīvo preterozijas risinājumu² piemērotība ir apšaubāma, jo Daugavas gultnē šajā iecirknī praktiski nav smalkgraudaino sanešu, turklāt krasta nogāzes erozija notiek tikai augsta ūdenslīmeņa apstākļos. Tas kopumā izslēdz šādu būvju radīto akumulācijas zonu veidošanos. Jānorāda arī uz aktīvo krasta preterozijas risinājumu iespējamo nelabvēlīgo ietekmi uz krasta stabilitāti ārpus mērķa teritorijas. Jāatzīmē arī aktīvo preterozijas būvju ierīkošanas un uzturēšanas augstās izmaksas, kas izpētes teritorijas apstākļos var sasniegt 2000-5000 EUR par segtā krasta posma metru. Optimālu būvju parametru noteikšanai (garums, augstums virs min. ūdens līmeņa, savstarpējais attālums, vērsums pret krasta līniju u.c. ir nepieciešama procesu matemātiskā modelēšana, tomēr balstoties esošajās zināšanās par līdzīgu hidrotehnisku būvju izmantošanas pieredzi, jāsecina, ka to būvprojoms būtu ievērojams un izmaksas – ievērojami pārsniegtu pasīvo risinājumu izmaksas.

Smalkgraudainas **grunts** (morēnas smilšmāla, „ceļu grants”, smilšu u.c.) **piebēršana** krasta erozijas ierobežošanai arī ir uzskatāma par resurs taupīgu, taču suboptimālu pagaidu risinājumu. Šāda risinājuma ilgtspēja būtu ļoti ierobežota, jo Daugavas straumes ātrums, darbojoties HES hidroagregātiem, ir ļoti ievērojams un likuma ārmas apstākļos īslaicīgi var nodrošināt pat rupjas grants mobilizāciju. Izveidotā uzbūruma izskalošana notiktu ļoti strauji, radot nepieciešamību darbus atkārtot.

² Par „aktīvajiem risinājumiem” krasta erozijas novēršanas kontekstā tiek uzskatītas tādas hidrotehniskas būves, kas visu to ekspluatācijas laiku atrodas zem ūdens nogāzē. Šo būvju funkcionalitātes pamatā ir straumes un vilņošanās intensitātes mazināšana mērķa teritorijā un garkrasta sanešu apmaiņas mērķtiecīga traucēšana, tā veicinot sanešu uzkrāšanos mērķa teritorijā.

PRETEROZIJAS PASĀKUMI UN TO PROVIZORISKAS IZMAKSAS

Hidrobūvju inženieri veica Daugavas krasta zonas apsekošanu pa nosacīti izdalītiem erozijas skartiem posmiem, ko pirms tam bija identificējis krastu erozijas speciālists. Inženieri apsekošanas laikā noteikuši optimālākos tehniskos risinājumus krasta zonas stiprināšanai un piedāvājuši katram no pieciem posmiem divus variantus, kur viens ir ilgtspējīgs risinājums ar kalpošanas laiku 50 gadi un otrs īstermiņa risinājums ar kalpošanas laiku 10 – 15 gadi

Pirmajā variantā piedāvāts 570 m garo krasta stiprinājumu veidot monolitāku un izturīgāku pret straumes iedarbību ar rupjgraudainas grunts uzbēršanu, ģeotekstila ieklāšanu, dolomīta šķembu pabērumu un vietām ar gabionu “matraču” izveidi un akmeņu bērumu (skat. 11. attēlu). Šāda risinājuma izmaksas sastādītu 926`475,00 EUR.



11. Attēls. Gabionu matraču izmantošana krasta stiprināšanai

Otrajā variantā piedāvāts 570 m garo krasta stiprinājumu veidot tehniski vienkāršāku tikai ar rupjgraudainas grunts uzbēršanu, ģeotekstila ieklāšanu, dolomīta šķembu pabērumu un akmeņu bērumu (skat. 12. attēlu). Šāda risinājuma izmaksas sastādītu 584`427,25 EUR

Abi krasta stiprināšanas tehniskie risinājumi saskaņā ar 2014.gada 19.augusta Ministru kabineta noteikumiem Nr.500 “Vispārīgie būvnoteikumi” atbilst 2. grupas inženierbūvei. Līdz ar to nepieciešams izstrādāt būvprojektu, kas aizņemtu 6 - 8 mēnešus un būvniecības laikā, kas sastādītu aptuveni 5 mēnešus, jāveic projekta autoruzraudzība.



12. Attēls. Gabionu matraču izmantošana krasta stiprināšanai

**PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTU EROZIJAS IZPĒTI UN PRIEKŠLIKUMI
PRETEROZIJAS PASĀKUMU VEIKŠANAI**

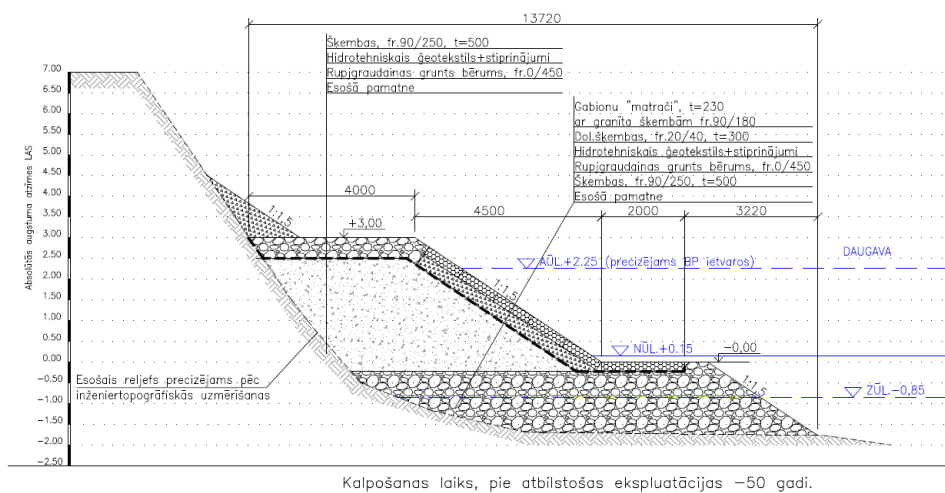
Izmaksu aprēķins, 570m krasta nostiprinājumam 1.variants					
Izmaksu pozīcija	Darba nosaukums	Mērvienība	Darba daudz.	Vienības cena EUR, bez PVN	Kopējā izmaksa EUR, bez PVN
Kalpošanas laiks 50 gadi					
1	Inženierpogrāfiskā uzmērīšana ~2,24ha, tai skaitā dziļummērījumi	KS	1,00	5 60,00	5 60,00
2	Inž.ģeoloģiskā izpēte ~3 urbumi	KS	1,00	25 00,00	25 00,00
3	Būvprojekts minimālā sastāva izstrādāšana	KS	1,00	12 50,00	12 50,00
4	Būvprojekta izstrādāšana, saskaņošana.	KS	1,00	1 57 50,00	1 57 50,00
5	Būvdarbi:				
5.1	Sagatavošanās darbi, tai skaitā krasta zonas atmežošanas, sakņu izfrēzēšana.	KS	1,00	1 50 00,00	1 50 00,00
1.posms, L=270m					
5.2	Rupjgraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	33 75,00	20,00	6 75 00,00
5.3	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	32 40,00	8,50	2 75 40,00
5.4	Dolomīta šķembu frakc. 20/40 slāņa izbūve	m3	6 75,00	30,00	2 02 50,00
5.5	Gabionu "matraču" izbūve. Aizpildījuma akmeņu frakc. 90...180mm. (salizturība Fta, granīts)	m3	4 59,00	1 20,00	5 50 80,00
5.6	Akmens bēruma izbūve t=500mm un berma Frakc.90/250mm (salizturība Fta, granīts)	m3	40 50,00	60,00	24 30 00,00
Kopa 1.posms					41 33 70,00
2.posms, L=20m					
5.7	Rupjgraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	2 00,00	20,00	40 00,00
5.8	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	2 20,00	8,50	18 70,00
5.9	Akmens bēruma izbūve t=500mm un berma. Frakc.90/250mm (salizturība Fta, granīts)	m3	2 60,00	60,00	1 56 00,00
5.10	Dolomīta šķembu frakc. 20/40	m3	4 32,00	30,00	1 29 60,00
Kopa 2.posms					3 44 30,00
3.posms, L=70m					
5.11	Rupjgraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	4 90,00	20,00	98 00,00
5.12	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	7 70,00	8,50	65 45,00
5.13	Akmens bēruma izbūve t=500mm un berma Frakc.90/250mm (salizturība Fta, granīts)	m3	9 10,00	60,00	5 46 00,00
5.14	Dolomīta šķembu frakc. 20/40	m3	1 08,00	30,00	32 40,00
Kopa 3.posms					7 41 85,00
4.posms, L=80m					
5.15	Rupjgraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	10 40,00	20,00	2 08 00,00
5.16	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	9 20,00	8,50	78 20,00
5.17	Dolomīta šķembu frakc. 20/40 slāņa izbūve	m3	1 36,00	30,00	40 80,00
5.18	Gabionu "matraču" izbūve. Aizpildījuma akmeņu frakc. 90...180mm. (salizturība Fta, granīts)	m3	1 28,00	1 20,00	1 53 60,00
5.19	Akmens bēruma izbūve t=500mm. Frakc.90/250mm (salizturība Fta, granīts)	m3	12 08,00	60,00	7 24 80,00
Kopa 4.posms					12 05 40,00
5.posms, L=130m					
5.20	Rupjgraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	9 10,00	20,00	1 82 00,00
5.21	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	14 30,00	8,50	1 21 55,00
5.22	Akmens bēruma izbūve t=500mm. Frakc.90/250mm (salizturība Fta, granīts)	m3	21 71,00	60,00	13 02 60,00
5.23	Dolomīta šķembu frakc. 20/40	m3	1 35,00	30,00	40 50,00
Kopa 5.posms					16 46 65,00
6	Būvdarbu laikā skartās teritorijas rekultivācija	KS	1,00	30 00,00	30 00,00
7	Objekta nodošana ekspl.	KS	1,00	15 00,00	15 00,00
8	Autoruzraudzība (2.grupas inženierbūve), orient.5 mēneši	KS	1,00	60 00,00	60 00,00
				A Kopā:	84 22 50,00
				B Pasūt.rezerve (10%):	8 42 25,00
				C Kopā (A + B):	92 64 75,00

**PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTU EROZIJAS IZPĒTI UN PRIEKŠLIKUMI
PRETEROZIJAS PASĀKUMU VEIKŠANAI**

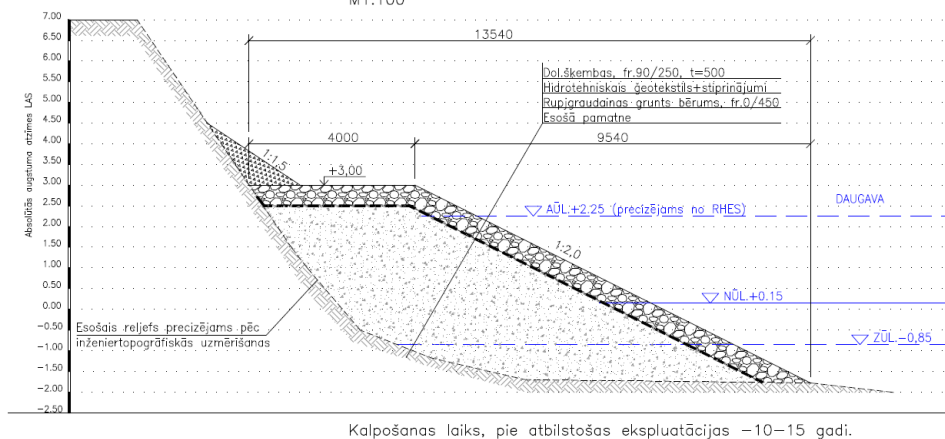
Izmaksu aprēķins, 570m krasta nostiprinājumam 2.variants					
Izmaksu pozīcija	Darba nosaukums	Mērvienība	Darba daudz.	Vienības cena EUR, bez PVN	Kopējā izmaksa EUR, bez PVN
Kalpošanas laiks 10-15 gadi					
1	Inženierpogrāfiskā uzmēršana ~2,24ha, tai skaitā dziļummērījumi	KS	1,00	5 60,00	5 60,00
2	Inž.ģeoloģiskā izpēte ~3 urbumi	KS	1,00	25 00,00	25 00,00
3	Būvprojekts minimālā sastāva izstrādāšana	KS	1,00	12 50,00	12 50,00
4	Būvprojekta izstrādāšana, saskaņošana.	KS	1,00	1 57 50,00	1 57 50,00
5	Būvdarbi:				
5.1	Sagatavošanās darbi, tai skaitā krasta zonas atmežošanas, sakņu izfrēzēšana.	KS	1,00	1 50 00,00	1 50 00,00
1.posms, L=270m					
5.2	Rupigraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	67 50,00	20,00	13 50 00,00
5.3	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	36 45,00	8,50	3 09 82,50
5.4	Dolomīta šķembu fracc. 20/40 slāņa izbūve	m3	2 70,00	30,00	81 00,00
5.5	Gabionu "matraču" izbūve. Aizpildījuma akmeņu fracc. 90...180mm.	m3	-		0,00
5.6	Akmens bēruma izbūve t=500mm un berma Fracc.90/250mm (dolomīts)	m3	18 90,00	40,00	7 56 00,00
Kopa 1.posms					24 96 82,50
2.posms, L=20m					
5.7	Rupigraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	3 10,00	20,00	62 00,00
5.8	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	2 70,00	8,50	22 95,00
5.9	Akmens bēruma izbūve t=500mm un berma. Fracc.90/250mm (dolomīts)	m3	1 40,00	40,00	56 00,00
5.10	Dolomīta šķembu fracc. 20/40	m3	4 32,00	30,00	1 29 60,00
Kopa 2.posms					2 70 55,00
3.posms, L=70m					
5.11	Rupigraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	10 85,00	20,00	2 17 00,00
5.12	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	9 45,00	8,50	80 32,50
5.13	Akmens bēruma izbūve t=500mm un berma Fracc.90/250mm (dolomīts)	m3	4 90,00	40,00	1 96 00,00
5.14	Dolomīta šķembu fracc. 20/40	m3	1 08,00	30,00	32 40,00
Kopa 3.posms					5 25 72,50
4.posms, L=80m					
5.15	Rupigraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	19 60,00	20,00	3 92 00,00
5.16	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	10 80,00	8,50	91 80,00
5.17	Dolomīta šķembu fracc. 20/40 slāņa izbūve	m3	16,00	30,00	4 80,00
5.18	Gabionu "matraču" izbūve. Aizpildījuma akmeņu fracc. 90...180mm.	m3	-		0,00
5.19	Akmens bēruma izbūve t=500mm. Fracc.90/250mm (dolomīts)	m3	5 60,00	40,00	2 24 00,00
Kopa 4.posms					7 12 60,00
5.posms, L=130m					
5.20	Rupigraudainas grunts uzbēruma izbūve (fr. 0/450)	m3	20 15,00	20,00	4 03 00,00
5.21	Hidrotehniskā ģeotekstila ieklāšana, tais kaitā nostiprināšana pie pamatnes	m2	17 55,00	8,50	1 49 17,50
5.22	Akmens bēruma izbūve t=500mm. Fracc.90/250mm (dolomīts)	m3	9 10,00	40,00	3 64 00,00
5.23	Dolomīta šķembu fracc. 20/40	m3	1 35,00	30,00	40 50,00
Kopa 5.posms					9 56 67,50
6	Būvdarbu laikā skartās teritorijas rekultivācija	KS	1,00	30 00,00	30 00,00
7	Objekta nodošana ekspl.	KS	1,00	15 00,00	15 00,00
8	Autoruzraudzība (2.grupas inženierbūve), orient.5 mēneši	KS	1,00	60 00,00	60 00,00
				A Kopā:	53 12 97,50
				B Pasūt.rezerve (10%):	5 31 29,75
				C Kopā (A + B):	58 44 27,25

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTU EROZIJAS IZPĒTI UN PRIEKŠLIKUMI PRETEROZIJAS PASĀKUMU VEIKŠANAI

1.variants
Principiāls risinājums ar gabioniem 1.posmam
Posma nogāzes garums ~270m, augstums 5–7m.
M1:100



2.variants
Principiāls risinājums ar gabioniem 1.posmam
Posma nogāzes garums ~270m, augstums 5–7m.
M1:100

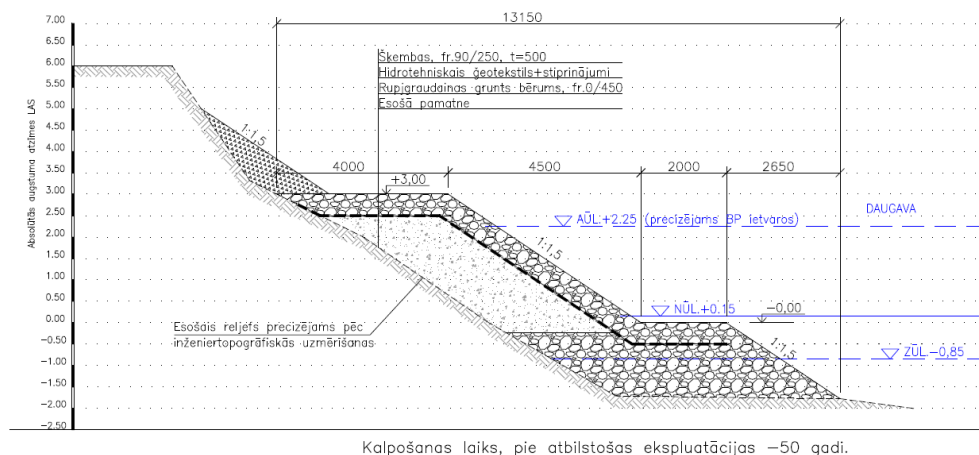


Piezīme: Nogāzes augstums un posma garums ir pieņemts atbilstoši Dr.ģeol.Jānis Lapinskis
"Atzinums par Daugavas labā krasta erozijas izplatību Rīgas HES lejasbjefā Dārziņos."

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTU EROZIJAS IZPĒTI UN PRIEKŠLIKUMI PRETEROZIJAS PASĀKUMU VEIKŠANAI

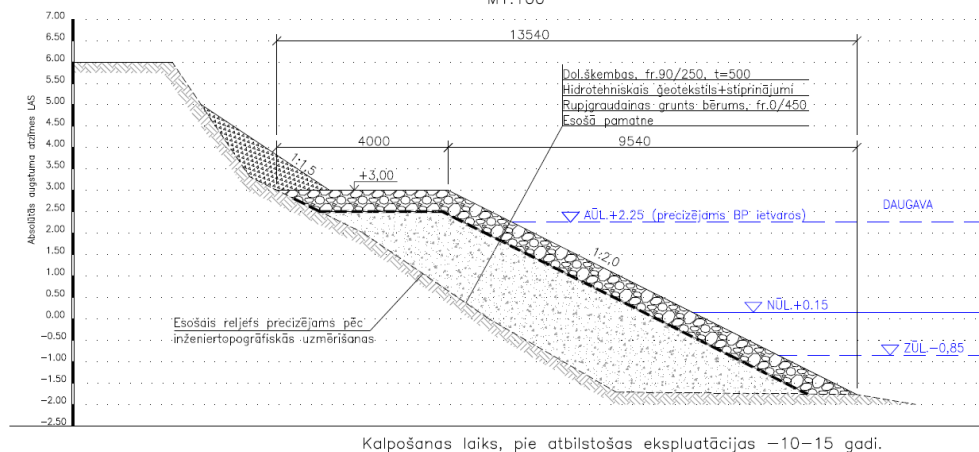
1.variants

Principiāls risinājums ar gabieniem 2.posmam
Posma nogāzes garums ~20m, augstums 5–6m.
M1:100



2.variants

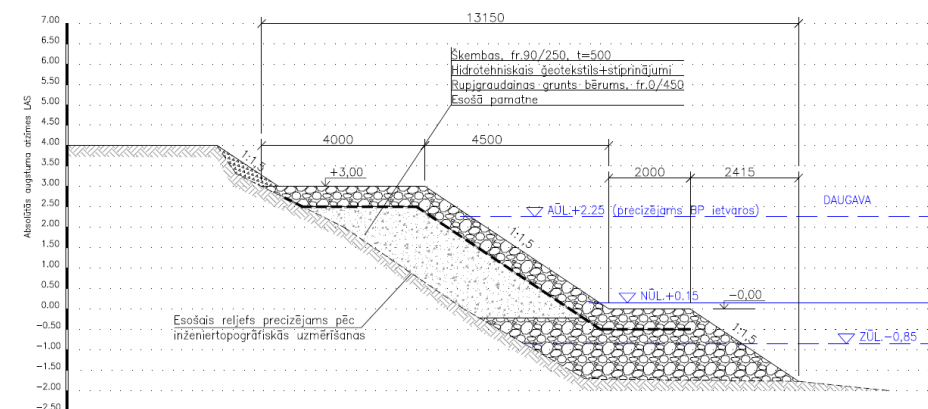
Principiāls risinājums ar gabieniem 2.posmam
Posma nogāzes garums ~20m, augstums 5–6m.
M1:100



Piezīme: Nogāzes augstums un posma garums ir pieņemts atbilstoši Dr.ģeol.Jānis Lapinskis
"Atzinums par Daugavas labā krasta erozijas izplatību Rīgas HES lejasbeigā Dārziņos."

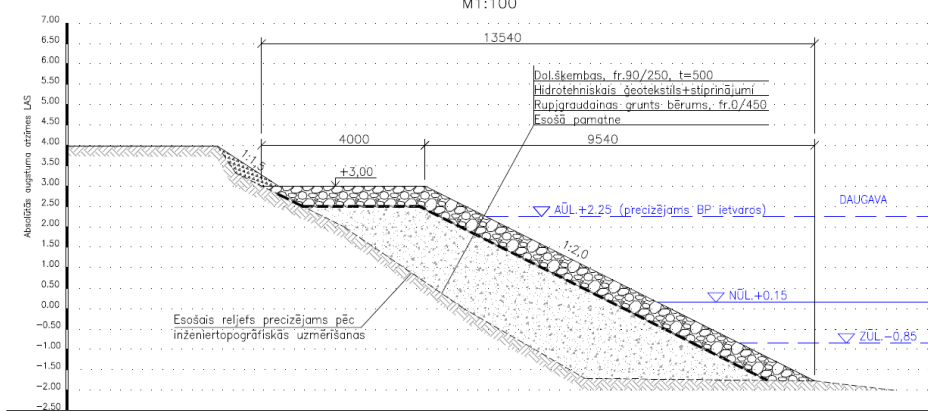
PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTU EROZIJAS IZPĒTI UN PRIEKŠLIKUMI PRETEROZIJAS PASĀKUMU VEIKŠANAI

1.variants
Principiāls risinājums ar gabioniem 3.posmam
Posma nogāzes garums ~70m, augstums 3,5–4m.
M1:100



Kalpošanas laiks, pie atbilstošas ekspluatācijas –50 gadi.

2.variants
Principiāls risinājums ar gabioniem 3.posmam
Posma nogāzes garums ~70m, augstums 3,5–4m.
M1:100

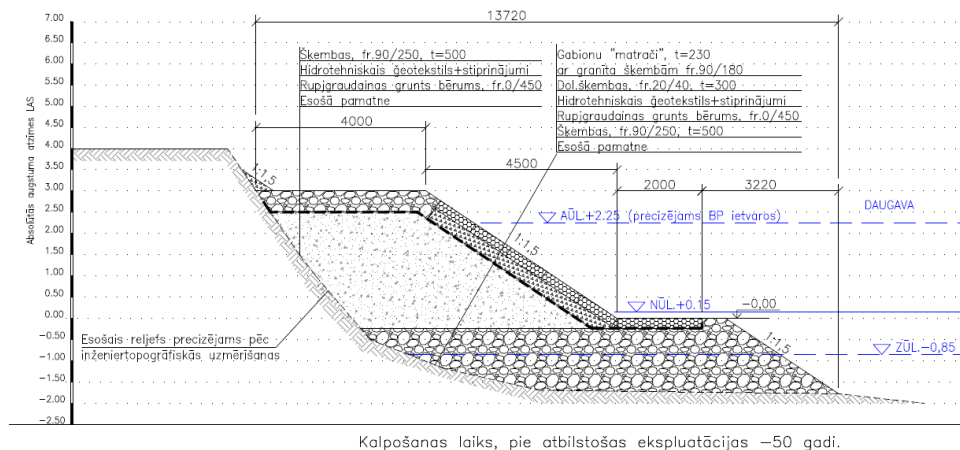


Kalpošanas laiks, pie atbilstošas ekspluatācijas –10–15 gadi.

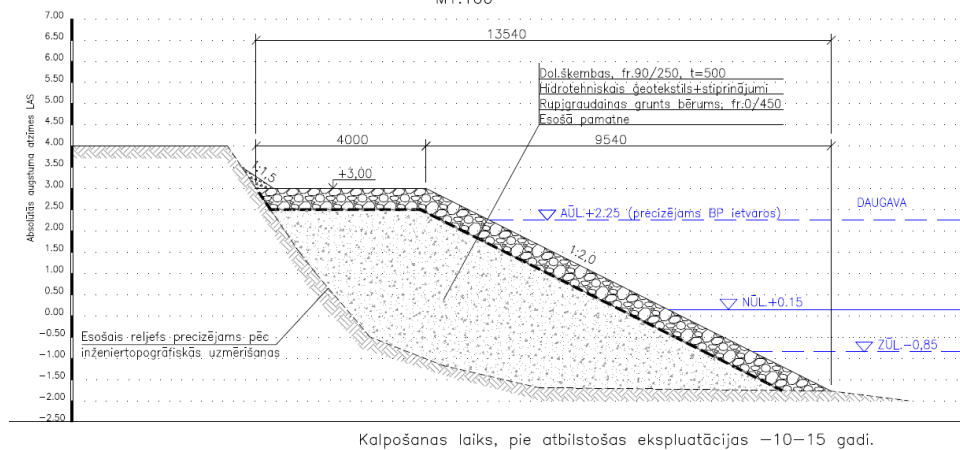
Piezīme: Nogāzes augstums un posma garums ir pieņemti atbilstoši Dr.ģeol. Jānis Lapinskis
"Atzinums par Daugavas labā krasta erozijas izplatību Rīgas HES ietvaros".

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTU EROZIJAS IZPĒTI UN PRIEKŠLIKUMI PRETEROZIJAS PASĀKUMU VEIKŠANAI

1.variants
Principiāls risinājums ar gabioniem 4.posmam
Posma nogāzes garums ~80m, augstums 3,5–4m.
M1:100



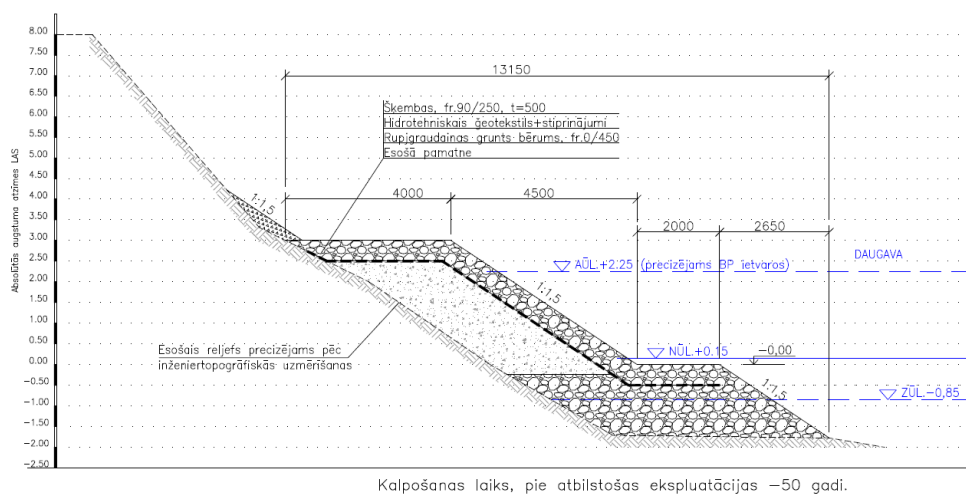
2.variants
Principiāls risinājums ar gabioniem 4.posmam
Posma nogāzes garums ~80m, augstums 3,5–4m.
M1:100



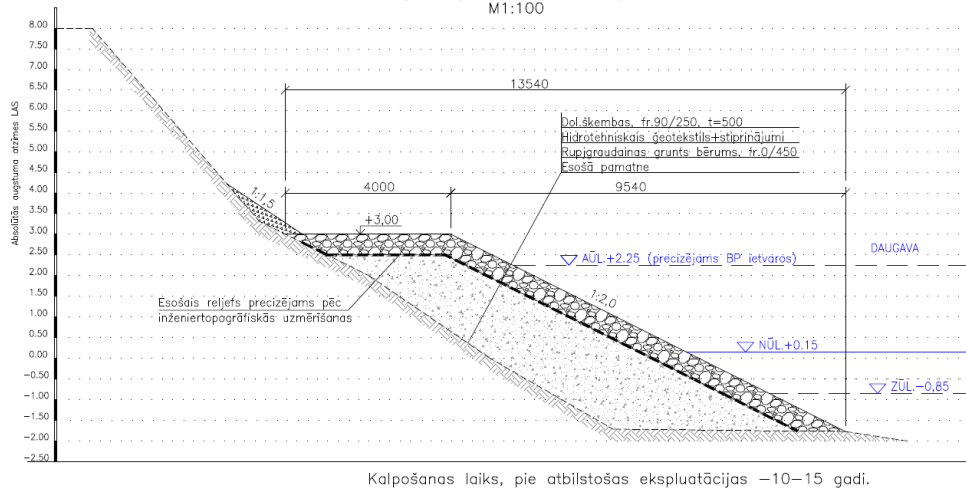
Piezīme: Nogāzes augstums un posma garums ir pieņemti atbilstoši Dr.ģeol.Jānis Lapinskis
"Atzinums par Daugavas labā krasta erozijas izplatību Rīgas HES ietvaros Dārziņos."

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTU EROZIJAS IZPĒTI UN PRIEKŠLIKUMI PRETEROZIJAS PASĀKUMU VEIKŠANAI

1.variants
Principiāls risinājums ar gabieniem 5.posmam
Posma nogāzes garums ~130m, augstums 4–8m.
M1:100



2.variants
Principiāls risinājums ar gabieniem 5.posmam
Posma nogāzes garums ~130m, augstums 4–8m.
M1:100



Piezīme: Nogāzes augstums un posma garums ir pieņemts atbilstoši Dr.ģeol.Jānis Lapinskis
"Atzinums par Daugavas labā krasta erozijas izplatību Rīgas HES lejasbeigā Dārziņos."