

Valsts budžeta apakšprogrammas
„Vides monitorings”
aktivitātes „Jūras krasta erozijas monitorings”

PROJEKTA

„Latvijas jūras krasti 2008”

Projekta reģistrācijas numurs 1-08/35/2008

Gala ziņojums

Darbi veikti 23. 05.2008. līguma Nr. 100 ietvaros

Rīga, 2009

METRUM 



Anotācija

Pārskatā atspoguļoti izvirzītie darba mērķi un uzdevumi, sniegts izmantotās metodikas apraksts, iegūto datu izvērtējums, analīze un rezultātu uzskaitījums.

Gala ziņojumā apkopota informācija par mūsdienu krasta procesu raksturu un intensitāti salīdzinot 2008. gada datus ar datiem kas iegūti iepriekšējā periodā (2006. vai 2007. gadu un atsevišķos krasta iecirkņos par 2005. gadu). Balstoties uz savākto datu analīzi novērtētas krasta procesu reģionālās un lokālās atšķirības Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē. Pārskatā sniegts aktīvā eolā reljefa attīstības novērtējums, bezvērtu periodam raksturīgais krasta virsūdens nogāzes attīstības novērtējums, kā arī prognozētas krasta erozijas iespējamās attīstības tendences.

Pārskatā apkopota un grafiskā veidā ilustrēta informācija par mērījumiem stāvkrastu noskalošanas stacionāros un lēzeno krastu nivelēšanas profilos apvienojot pēdējos grupās pēc ģeogrāfiskā novietojuma.

Ņemot vērā to, ka 2007. gada rudenī un 2008. gadā Latvijas piekrastē nav notikusi vētru izraisīta krastu erozijā tādā apjomā ko būtu iespējams reģistrēt jūras stāvkrastu erozijas pētījumu stacionāros, gala ziņojumā nav iekļauts kartogrāfiskais materiāls par pamatkrasta erozijas izplatību Latvijas piekrastē 2008. gadā.

Gala ziņojumu ilustrētie pārskata kartes, tabulas un diagrammas.

Saturs

1.	DARBA MĒRĶI UN UZDEVUMI	4
2.	IZMANTOTĀS METODIKAS APRAKSTS.....	4
3.	KRASTA PROCESI 2008. GADĀ	9
3.1.	Ievads	9
3.2.	Pamatkrasta erozija	10
3.3.	Zemajos/akumulatīvajos krastos notikušās izmaiņas.....	11
3.3.1.	Nīda.....	11
3.3.2.	Pape.....	12
3.3.3.	Liepāja	13
3.3.4.	Šķēde.....	15
3.3.5.	Akmeņrags.....	15
3.3.6.	Pāvilosta	17
3.3.7.	Ventspils	19
3.3.8.	Lielirbe (Miķeļtornis).....	21
3.3.9.	Mazirbe	23
3.3.10.	Kolka	24
3.3.11.	Roja.....	26
3.3.12.	Mežvidi (Mērsrags)	28
3.3.13.	Engure- Pliņciems.....	29
3.3.14.	Klapkalnciems (Apšuciems-Ragaciems)	30
3.3.15.	Ragaciems – Jaunķemeri	32
3.3.16.	Jaunķemeri- Kauguri.....	33
3.3.17.	Jūrmalas rietumi.....	35
3.3.18.	Jūrmalas austrumi	36
3.3.19.	Buļļusala	38
3.3.20.	Mangaļsala (Daugava-Kalngale)	40
3.3.21.	Kalngale- Gauja	41
3.3.22.	Lilaste (Gauja-Pabaži)	43
3.3.23.	Saulkrasti	44
3.3.24.	Zvejniekiems	46
3.3.25.	Vitrupe.....	47
3.3.26.	Salacgrīva, Kuiviži, Ainaži.....	49

1. DARBA MĒRĶI UN UZDEVUMI

Saskaņā ar 2008. gada 23. maijā noslēgto līgumu Nr. 100 par projekta finansēšanas un izpildes kārtību Administrācija un Īstenotājs apņēmās apvienot savus spēkus kopīgas darbības organizēšanai un veikšanai, kas vērsta uz projekta „Latvijas jūras krasti 2008” īstenošanu. Saskaņā ar līguma Darba uzdevumu SIA „Metrum” apņēmās veikt sekojošus darbus:

1. Mērījumu veikšana jūras krasta erozijas stacijās;
2. Erozijas vietu apsekošana un kartēšana ar GPS;
3. Mērījumu (nivelēšanas) veikšana akumulatīvo krastu stacijās;
4. Datu apstrāde (datu bāzes veidošana);
5. Grafiskā materiāla sagatavošana;
6. Atkārtota krasta erozijas vietu kartēšana un mērījumu veikšana erozijas stacijās, ja atkārtosies rudens vētras;
7. Aprēķinu, karšu un pārskata sagatavošana.

Pēc darbu izpildes līdz 2008. gada 30. decembrim Īstenotājs nodod Administrācijai:

1. Krasta erozijas staciju mērījumu datu kopas par visām stacijām, kas attēlo pamatkrasta attālumu no atskaites punktiem (elektroniski);
2. Priekškāpas un pludmales nivelēšanas rezultātu datu kopas par visiem (350) nivelēšanas profiliem (elektroniski);
3. Projekta gala ziņojumu (elektroniski un papīra formātā).

2. IZMANTOTĀS METODIKAS APRAKSTS

Latvijas jūras krasta ģeoloģisko procesu monitoringa metodika, stacionāru tīkla izveide (vietu izvēle), mērījumu režīms, nosakāmie (aprēķināmie) parametri un iegūto datu apstrādes metodika ir izstrādāta Latvijā un ieviesta prof. G. Eberharda vadībā sākot ar 1987. gadu.

Lai nodrošinātu darba mērķa sasniegšanu un visu uzdevumu izpildi, atšķirībā no citiem vides monitoringa veidiem, kur pamatā ir parauglaukumi vai konkrēti pētījumu punkti, jūras krastā gan zinātniskos, gan lietišķos pētījumos jau sen par piemērotāko ir atzīta krasta šķērsprofilu metode. Profili tiek ierīkoti tā lai tie perpendikulāri krasta līnijai šķērsotu krasta joslas subaerālo daļu (pludmali un priekškāpu, ja tāda ir) un krasta zemūdens nogāzes seklūdens daļu, respektīvi, to krasta nogāzes daļu, kurā ģeoloģisko procesi notiek visaktīvāk.

Jūras krastu ģeoloģiskie procesi ir integrēta kompleksa norise, kuru ietekmē daudzu dabisku un antropogēnu faktoru kopums. Atsevišķu nozīmīgo faktoru parametri mainās telpā un laikā, tāpēc reprezentatīvu datu ieguvei ir nepieciešama mērījumu profilu grupu (stacionāru) izveidošana, kuras

„pārklāj” vairākus simtus metru līdz dažus kilometrus garus krasta posmus ar dažām līdz dažiem simtiem mērījumu līniju katrā grupā.

Visu Latvijas krasta līniju (ar pārtraukumiem) aptveroša, blīva stacionāro mērījumu līniju tīkla izveidošanas nepieciešamību noteica vairāki apstākļi:

- dažādā krasta līnijas orientācija un novietojums attiecībā pret valdošajiem vējiem;
- hidrotehnisko būvju klātbūtne krasta sistēmā;
- lielo upju ietekas;
- atšķirības krasta ģeoloģiskajā uzbūvē;
- tautsaimnieciski un sabiedriski nozīmīgi objekti krasta erozijas riska zonā.

Esošais stacionāru tīkls atbilst reģionālam un lokālam līmenim. Atbilstoši vietas specifikai tika izveidoti **triju tipu stacionāri**, kuros izmanto atšķirīgu mērījumu tehniku un krasta izmaiņu noteikšanas metodiku:

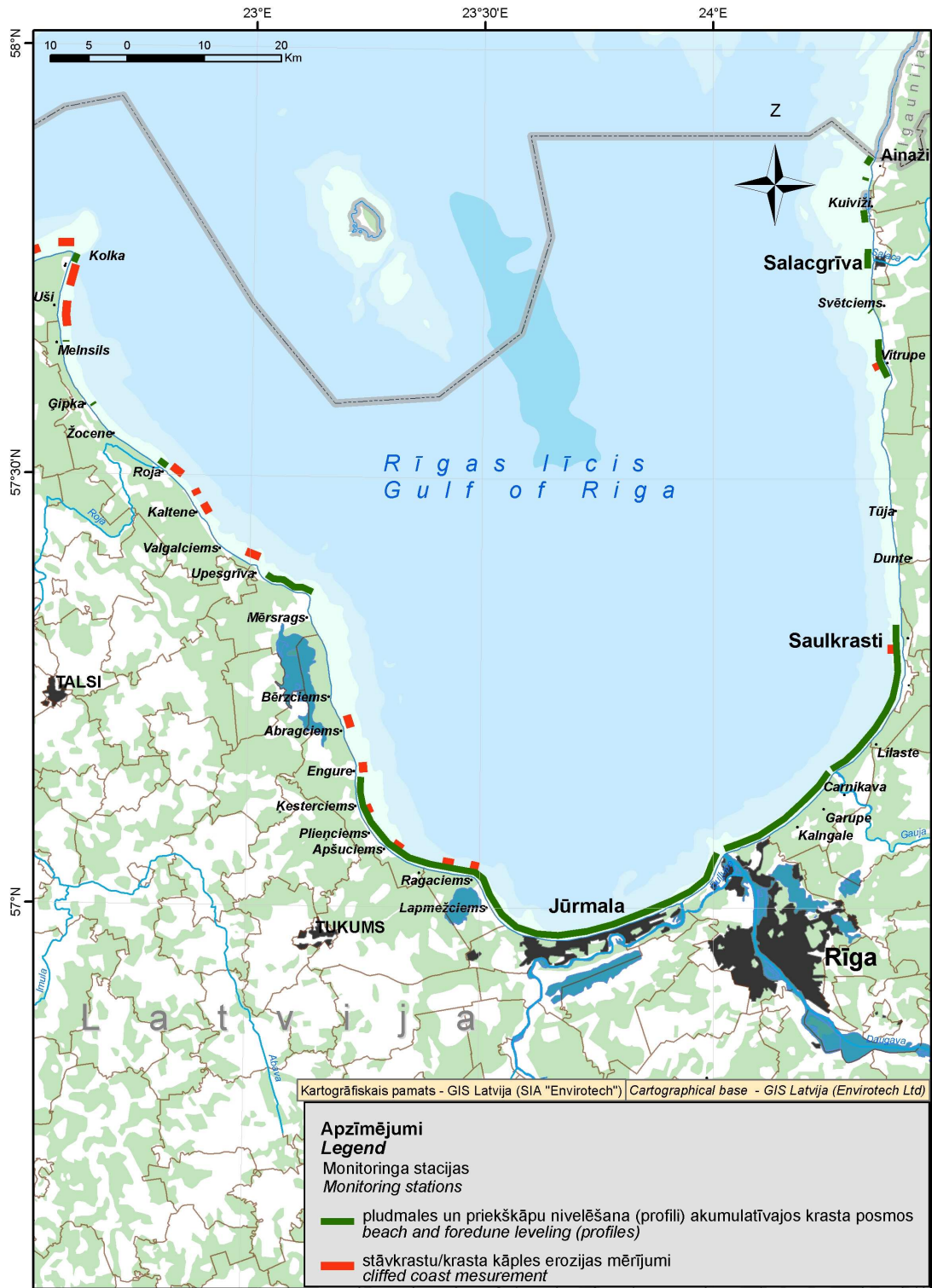
- **pamatkrasta noskalošanas pētīšanas stacionāri** – parasti dažus simtus metru gari stāvkrasta iecirkņi ar mērījumu līnijām, kas parasti izvietotas 10 – 20 metru attālumā viena no otras. Ar lāzertālmēru Leica DISTO A3 veicot atkārtotus mērījumus ar precizitāti 0,1 m, tiek noteikta stāvkrasta krants atkāpšanās jūras erozijas un tai sekojošas nogāžu procesu darbības rezultātā (1., 2. att);
- **zemo/akumulatīvo krastu pētīšanas stacionāri** – parasti dažus km līdz 25 km (Jūrmalas pilsēta) gari iecirkņi dažādās krasta dinamiskajās apakšsistēmās. Katrs stacionārs ietver krastam perpendikulāras profilu līnijas, kas izvietotas vidēji 100 – 500 metru attālumā viena no otras. Atkarībā no stacionāra garuma līniju skaits var būt no 5 – 60. Profilu līnijas ierīkotas tā lai tās šķērsotu pludmali un aktīvo eolo reljefu (ja tāds ir). Attālums starp profilu līnijām un katras profila līnijas atbalsta punkta (repera) ģeogrāfiskās koordinātes tiek noteikts ar GPS ierīci. Mērījumi tiek veikti ar lāzernivelieri Leica 100M un metālisku 5 m garu latu. Nivelēšanas laikā nolasījumi no latas tiek izdarīti katrā virsas mikroreljefa liekuma punktā un to augstums tiek noteikts ar precizitāti 0,01 m. Par stacionāro profilu augstuma bāzes punktiem tiek izmantoti krasta joslā atrodamie grunts reperi un monitoringa programmas ietvaros izveidotie pagaidu reperi (metāla stieņi, betona stabi, ēku pamati uc.). Attālumi starp profilu līnijām tiek izvēlēti atkarībā no stacionāra atrašanās vietas, krasta līnijas orientācijas un krasta ģeoloģiskās uzbūves īpatnībām;
- atsevišķos Rīgas līča un Baltijas jūras krasta iecirkņos ir ierīkotas **kombinētās monitoringa stacijas**. Tās atrodas vietās, kur lokāli krasta erozijas iecirkņi mijas ar dinamiskā līdzsvara iecirkņiem un krasta dinamiskā piederība nav viennozīmīgi nosakāma vai arī erozijai tiek pakļauts zems, akumulatīvs krasts (1., 2. att.).

- nivelēšanas stacionāros mērījumi tiek veikti **vienu reizi gadā** vasaras otrā pusē vai rudens sākumā pēc iespējas vienā mēnesī katru gadu. Kā vēlams metodes uzlabojums būtu mērījumu veikšana divas reizes gadā: pavasarī un rudens sākumā. Šāds režīms dotu iespēju izsekot pludmales profila sezonālajām svārstībām un tās apjoma izmaiņām.

Nosakāmie parametri:

- stāvkrastu stacionāros tiek noteikts noskalotās pamatkrasta joslas platums un garums metros, vidējie un maksimālie lielumi, tiek aprēķināta noskalotās joslas platība un jūrā ieskalotā materiāla apjoms. Izmantojot novērojumu periodā savāktos datus tiek noteikts pamatkrasta atkāpšanās ātrums (m/gadā), nogāžu procesu loma un krasta kraujas ģeoloģiskās uzbūves nozīme krasta noturībā pret eroziju;
- krasta iecirkņos, kur nav ierīkoti monitoringa stacionāri tiek veikta atkārtota krasta apsekošana nosakot krasta erozijas iecirkņu robežas, priekškāpu izplatību un pludmales parametrus. kopējais erodētā krasta apjoms interpolācijas ceļā tiek noteikts balstoties uz stacionāros iegūtajiem datiem un apsekojumu rezultātiem;
- nivelēšanas stacionāros tiek noteikts pludmales un priekškāpas (ja tāda ir) platums, augstums un apjoms (m^3/m). Izmantojot novērojumu periodā savāktos datus tiek noteikts pludmaļu izmaiņu periodiskums, priekškāpu veidošanās ātrums un raksturs (regress, progress vai jaunveidošanās), pēcvētras atjaunošanās ātrumu un dažādu krasta aizsardzības pasākumu efektivitāti.

Latvijas jūras krasti 2008



2. att. Monitoringa staciju tīkls Rīgas līča piekrastē

3. KRASTA PROCESI 2008. GADĀ

3.1. Ievads

Dažādās pasaules valstīs veikti jūras krasta ģeoloģisko procesu pētījumi liecina, ka būtiskas krasta joslas šķērsprofila izmaiņas (materiāla pārvietošanās no profila augšējās daļas uz apakšējo) notiek īslaicīgu, bet ekstrēmu hidrometeoroloģisku apstākļu ietekmē. Parasti šādi apstākļi (vētras) tiek novēroti vienu līdz trīs dienas gadā – atkārtojamība 1-2%. Pārējā laikā jeb tā saucamajā pēcvētras periodā notiek krasta šķērsprofila pārveidošanas ar tendenci tuvuoties pirmsvētras stāvoklim jeb tā saucamajam līdzsvara profilam, kurš katrā konkrētā iecirknī ir atšķirīgs. Atkarībā no dažādiem galvenokārt ģeoloģiskiem faktoriem krasta šķērsprofila atjaunošanās var notikt pilnā apmērā (parasti viena gada laikā, īpaši stipru vētru gadījumā 3-5 gadu laikā) vai tikai daļēji.

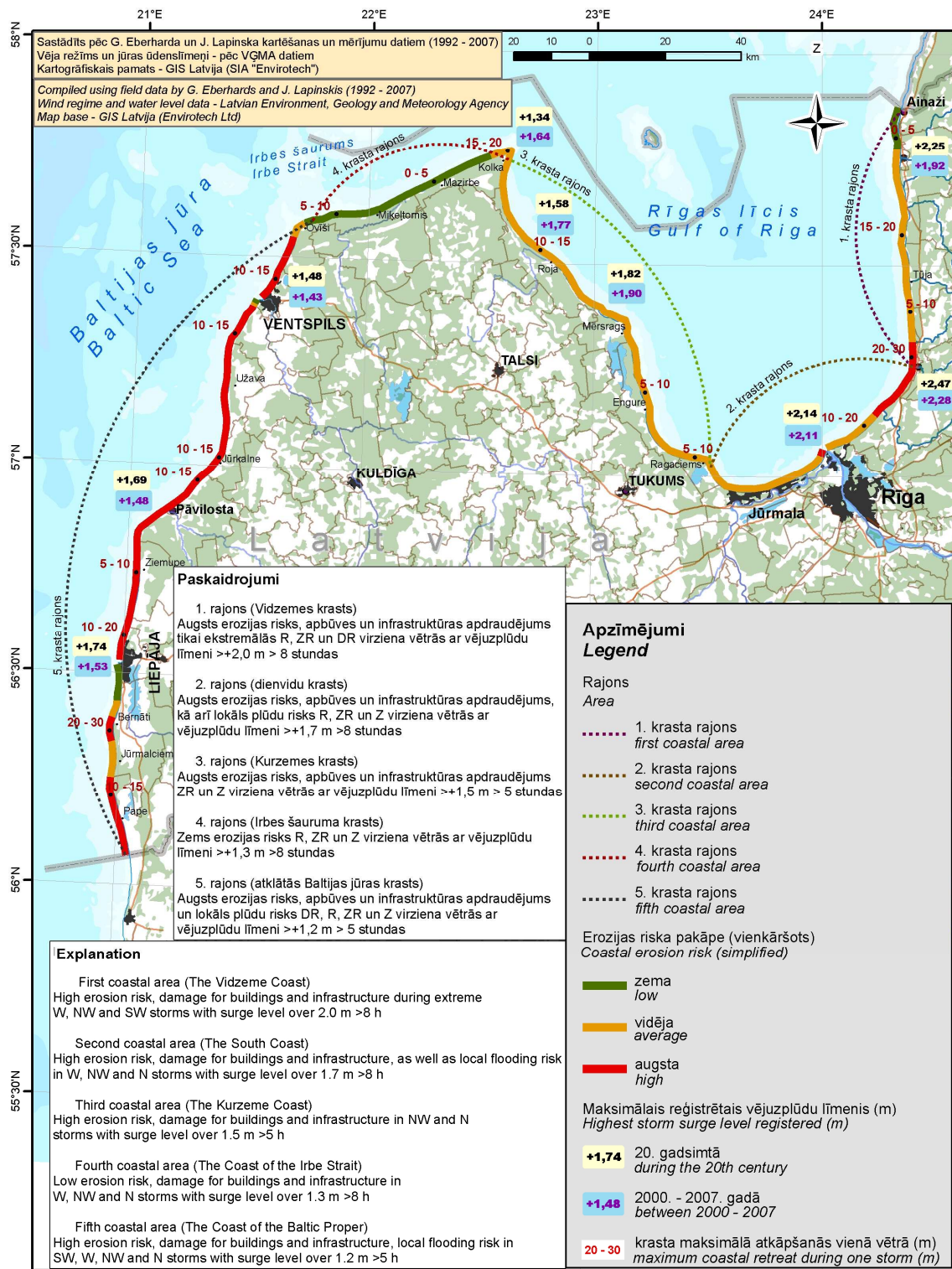
Bez vētras fakta būtiskām izmaiņām krasta zonā nepieciešami vairāki „labvēlīgi” priekšnoteikumi:

- vēja virzienam vētrā jābūt jūras rumbu sektorā;
- jūras rumbu virziena vējam jāpūš pietiekoši ilgi lai vējuzplūdu līmenis pārsniegtu 1,0 līdz 1,8 m atzīmi (atkarībā no krasta rajona);
- augstam vējuzplūdu līmenim jā saglabājas ilgāk par dažām stundām;
- jābūt bezledus un bezsasaluma apstākļiem (3. att.).

Par būtiskāko krasta sistēmā notiekošo ģeoloģisko procesu virzošo spēku tiek uzskatīta katastrofālu vētru jeb orkānu atkārtojamība. To laikā iepriekšējos gadu desmitos izveidojusies un nostabilizējusies krasta sistēma tiek tādā mērā pārveidota, ka turpmāka krasta attīstība var pilnībā izmainīties.

Hidrometeoroloģiskie apstākļi 2008. gadā Latvijas piekrastē kopumā raksturojami kā mierīgi. Ir reģistrētas vairākas vētras (janvārī un novembrī), tomēr to laikā vēja ātrums un virziens nebija labvēlīgi krasta procesu intensīvām izpausmēm.

Latvijas jūras krasti 2008



3. att. Krasta erozijas riska rajoni un faktori

3.2. Pamatkrasta erozija

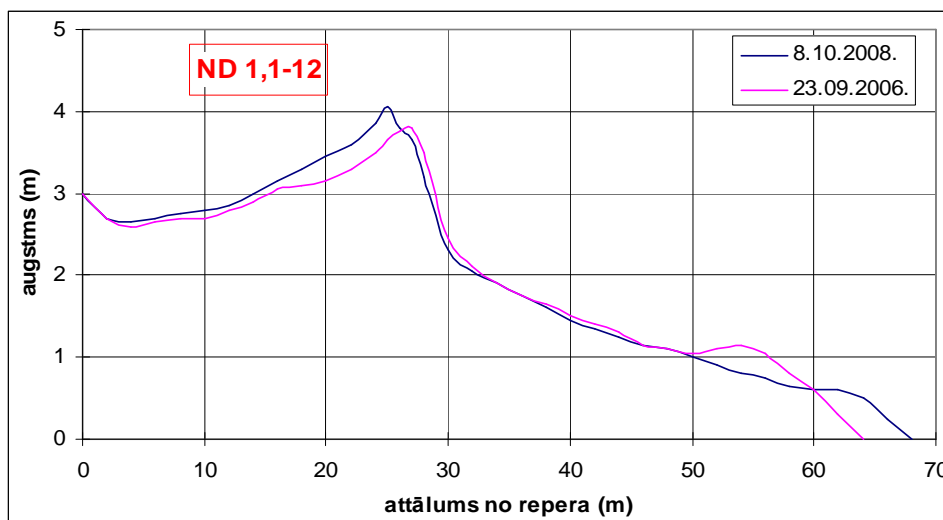
Stāvkrastu stacionāros veiktie mērījumi un krasta joslas apsekošana, kas tika veikta 2008. gada aprīlī-oktobrī liecina par krasta procesu norisi kāda raksturīga tipiskam bezvērtu gadam. Gandrīz visos stāvkrastu stacionāros konstatēta kraujas augšmalas atkāpšanās 0,1-0,8 (2,0) m robežās, kas ir izskaidrojama tikai ar nogāžu procesu darbību (nobiršana, nobrukšana, noplūšana un noslīdēšana).

Vietām kraujas augšmalā konstatētie lokālie „robi”, veidojušies cilvēku darbības un vēja deflācijas rezultātā. Gandrīz visos stacionāros pēdējā vētras viļņu erozijas izraisītā atkāpšanās ir reģistrēta pēc 2007. gada janvāra vētras, tāpēc 2008. gadā kopumā stāvkrastu nogāzes attīstība norit atbilstoši to ģeoloģiskās uzbūves īpatnībām katrā konkrētā vietā pakāpeniski tuvojoties nogāzes līdzsvara stāvoklim.

3.3. Zemajos/akumulatīvajos krastos notikušās izmaiņas

3.3.1. Nida

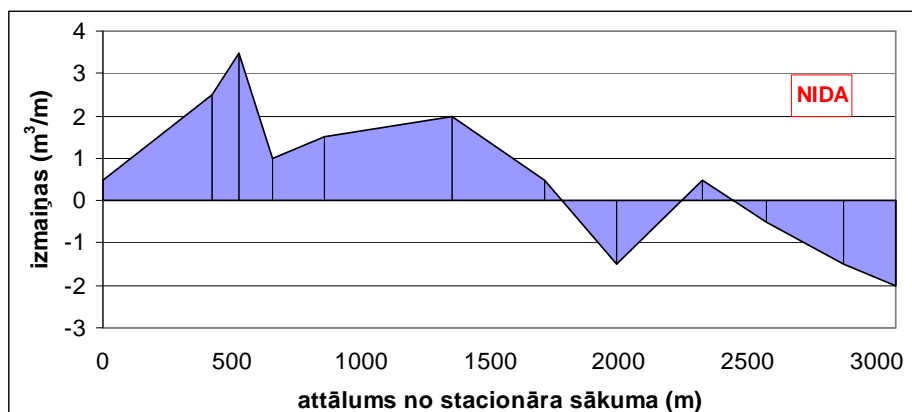
Stacionāra kopējais garums ir aptuveni 3000 m. Stacionārie nivelēšanas profili ierīkoti 1994. gadā. Nidas ciema apkārtnē mūsdienu jūras krasts ir uzvirzījies Litorīnas laika lagūnai pilnībā noskalojot kādreizējo akumulatīvo pārzmaugu. Krasts stacionāra apkārtnē zems – 2-3 m, zemo lagūnas līdzenumu no pludmales šķir zema līdz vidēji augsta (1-4 m) regresējoša priekškāpa-eolā velce, kas uzpūsta erozijas kāplei. Visā posmā raksturīga samērā plaša (30-40 m) pludmale, kuras sastāvā nav iespējams izšķirt dominējošo sanešu frakciju. Sezonāli mainoties pludmalē var ievērojami palielināties grants un oļu īpatsvars. Stacionāra robežās krasts ir pilnīgi taisns un tā orientācijas azimuts 345-350°. Abu pēdējo vētru laikā (2005. un 2007. gada janvārī) virspludmales reljefa erozija notika niecīgā apjomā – vietām tika paskalota tā piekāje. Ņemot vērā to, ka iepriekšējie mērījumi Nidas stacionārā notika 2006. gadā, šā gada rezultāts liecina par izmaiņām divu pēcvētras vasaru laikā. Gandrīz visās profilu līnijās reģistrēta pludmales platuma samazināšanās un pludmales augšējās daļas paaugstināšanās, kā rezultātā pāreja no pludmales uz virspludmales reljefu ir mazāk izteikta (4. att.).



4.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā ND 1,1-12

Ņemot vērā krasta posmam raksturīgos spēcīgos jūras rumbu vējus ar lielu atkārtojamību, likumsakarīgi ir novērota eolās akumulācijas turpināšanās eolās velces aizvēja pusē nodrošinot tipisko asimetriju ar stāvāku jūras puses nogāzi un lēzenāku iekšzemes nogāzi. Eolā akumulācija notikusi galvenokārt uz pludmales smilšu un eolās velces frontālas daļas materiāla rēķina. Vidējais eolās akumulācijas apjoms

atkarībā no profila novietojuma atrodas robežās no 1 līdz 6 m³/m. Kopējās sanešu apjoma izmaiņas stacionārā atbilstoši bezvērtu periodam raksturojamas ar plus zīmi (5. att.).



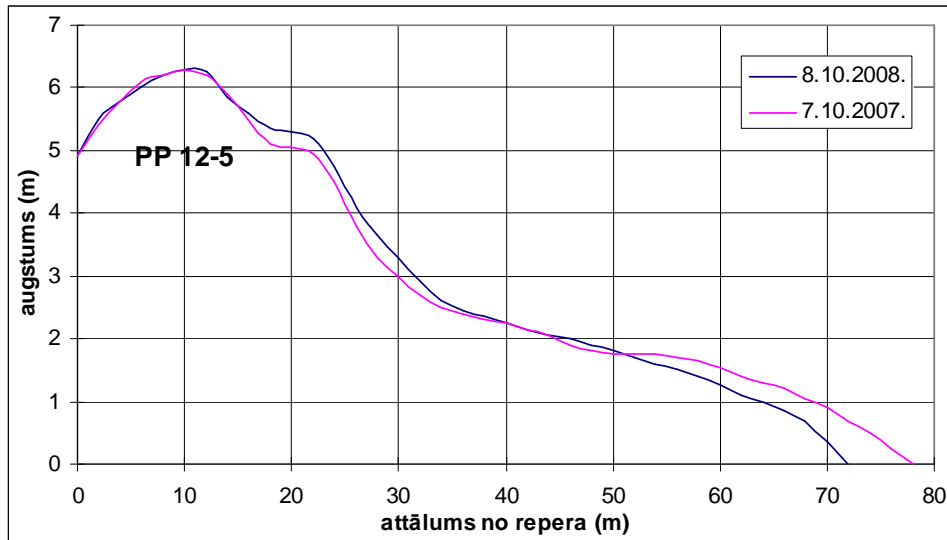
5. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā NIDA (2006-2008)

Raksturīgi, ka lielākajā daļā nivelēšanas profilu pludmales apjoms nav būtiski mainījies un dažos pat ir samazinājies. Vienīgi stacionāra ziemeļu daļā esošajos profilos konstatēta pludmales apjoma samazināšanās. Kopumā pagājušajos divos gados notikušās izmaiņas uz iepriekšējo gadu novērojumu fona var raksturot kā nelielas.

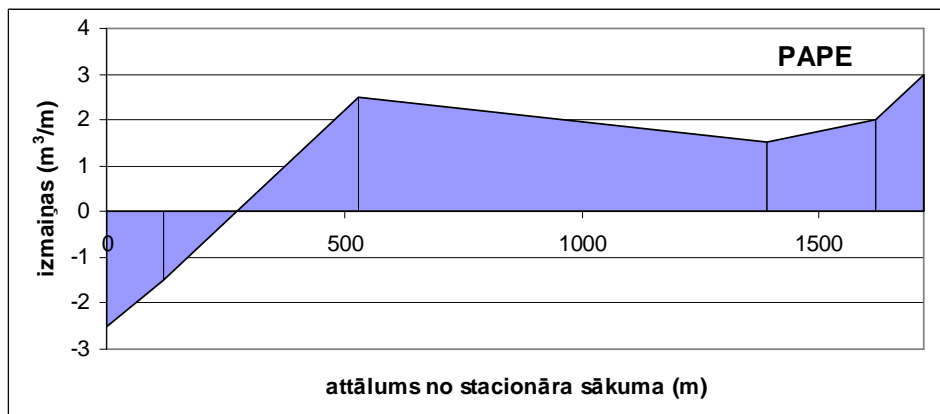
3.3.2. Pape

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 1700 m. Stacionārie nivelēšanas profili ierīkoti 1994. gadā. Mūsdienu krasts šajā vietā ir zems, tas ir uzvirzījies Litorīnas lagūnas nogulumiem noskalojot agrāko akumulatīvo pārzmaugu un nodrošinot jūras smilšu uzsakalošanos un uzpūšanu Nidas-Papes lagūnas nogulumiem. Stacionāra dienvidu daļā (starp Papes kanālu un Papes bāku) ir izveidojusies augsta vienlaidu priekškāpa un pludmales platums sasniedz 40-50 m. Turpretim uz ziemeļiem no Papes bākas (netālu no ornitologu bāzes) priekškāpas augstums un platums pakāpeniski samazinās, pludmalē pieaug rupjo smilšu un grants frakciju klātbūtne. Stacionāra robežās krasts ir pilnīgi taisns un tā azimuts – 340-345⁰.

Pēdējo vētru laikā krasta virsūdens daļas erozija praktiski nav notikusi. Visos profilos novērojama tipiskā bezvērtu perioda dinamika – samazinās pludmales platums un notiek smilšu akumulācija priekškāpā. Atšķirībā no Nidas stacionāra Papē priekškāpu attīstībā nav tik izteiktu regresīvo iezīmju un smiltis uzkrājas to frontālajā daļā un virsotnē (6. att). Tomēr eolās akumulācijas apmēri priekškāpā ievērojami lielāki ir stacionāra dienvidu daļā (4-8 m³/m), kamēr stacionāra ziemeļu daļā ievērojami pieaugusi pludmales augšējā daļa, kur sāk attīstīties kāpām raksturīgā graudzāļu veģetācija tā veicinot smilšu uzkrāšanos (7. att.). Stacionāra kopējās sanešu apjoma izmaiņas ir ar plus zīmi (no 2007. gada), tomēr tās nav lielas un raksturo jau deviņus gadus ilgstošu bezvērtu periodu (pēdējā vētra, kas būtiski ietekmēja Papes stacionāra krasta šķērsprofilu notika 1999. gada decembrī).



6.att. Krasta šķērsgarša izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā PP 12-5



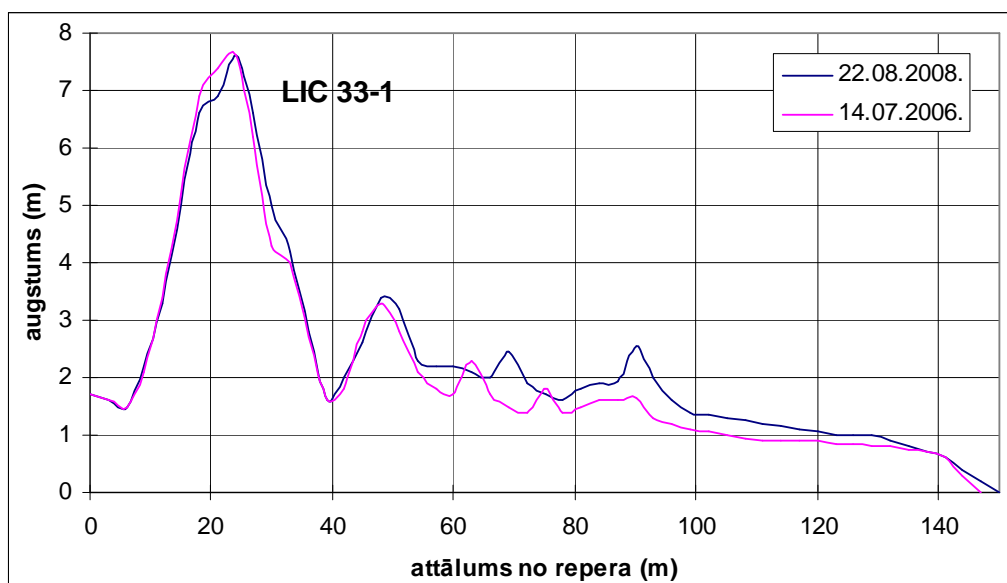
7. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā PAPE (2007-2008)

3.3.3. Liepāja

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 9400 m. Stacionāra robežās krasts ir lēzeni ieliekts ($1^{\circ}/\text{km}$) un tā azimuts virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem mainās no 3° uz 350° . Morfoloģiski tas ietilpst Litorīnas jūras akumulatīvajā pāržmaugā, kas norobežo Liepājas lagūnezeru no Baltijas jūras. Stacionārie nivelēšanas profili ierīkoti 1992. gadā.

Mūsdienu krasts visā stacionārā ir ļoti zems (1,5-3 m) zemo lagūnas līdzenumu no pludmales šķīr augsta un masīva priekškāpa, kas stacionāra ziemeļu daļā pāriet priekškāpu joslā ar divām un vairāk paralēlām dažāda vecuma priekškāpām, kas izveidojušās pēc Liepājas ostas izbūves notiekot pastiprinātai sanešu akumulācijai. Priekškāpas vidējais absolūtais augstums stacionārā ir no 5 līdz 8 m. Pludmales platums šajā stacionārā ir viens no lielākajiem Latvijā. Stacionāra ziemeļu daļā pludmale parasti ir ļoti lēzena un var sasniegt pat 70-90 m platumu, kamēr virzienā uz dienvidiem (prom no Liepājas ostas mola) pludmales platums pakāpeniski samazinās un veido 45-60 m atkarībā no sezonas. Pēdējo vētru laikā Liepājas stacionārā atsevišķos īsos iecirkņos tika paskalota priekškāpas piekāje. Profils ļoti ātri atjaunojas jo pludmalē un zemūdens nogāzes seklajā daļā ir ļoti liels daudzums

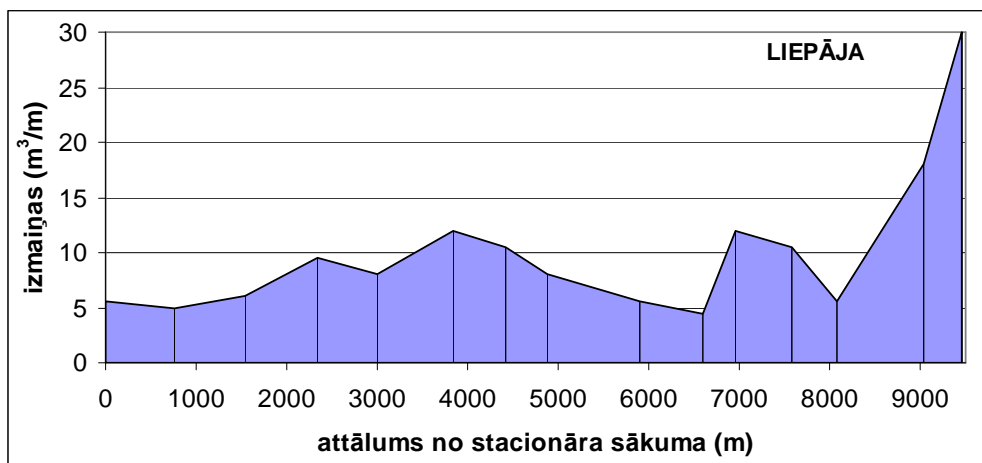
smalkgraudaina sanešu materiāla un valstošo jūras rumbu vēju iespaidā notiek aktīva eolā akumulācija. Ņemot vērā to, ka iepriekšējie mērījumi Liepājas stacionārā notika 2006. gadā, šā gada rezultāts liecina par izmaiņām divu pēcvētras vasaru laikā.



8.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā LIC 33-1

Stacionārā novērota nebūtiska pludmales paplašināšanās (2 – 10 m) un tās augšējās daļas paaugstināšanās. Liepājas ostai tuvākajos profilos (8. att.) pludmales augšējā daļā notikusi jaunu eolās akumulācijas centru veidošanās. Jaunās priekškāpas relatīvais augstums jau sasniedz 2 m, tomēr jāatzīmē, ka šie visjaunākās eolās akumulācijas centri pagaidām ir visai fragmentēti un to sekmīgu veidošanos un attīstību apgrūtina lielā rekreatīvā slodze (izbradāšana). Visā stacionārā reģistrēts akumulācijas pārsvars pār visa veida eroziju, vidējais sanešu apjoma pieaugums ir ap 5-10 m³/m, ostai tuvākajā profilā sasniedzot pat Latvijai neraksturīgos 30 m³/m (9. att.).

Vismaz 70% no akumulētā materiāla ir nonākusi priekškāpā, turklāt, kā tas ir raksturīgi Liepājas stacionāram, priekškāpu attīstība ir progresīva – notiek to frontālās daļas uzvirzīšanās pludmalei un kopumā lēna krasta ievirzīšanās jūrā. Ostai tuvākajos profilos ir praktiski apstājusies augstās vienkāršas priekškāpas attīstība jo vēja nestās smiltis līdz tai nonāk. Tālāk uz dienvidiem (profilos 3, 5 un 7a) praktiski nenotiek jaunu eolās akumulācijas joslu veidošanās un vēja nestās smiltis nonāk priekškāpas virsotnē vai aiz tās. Daudzviet Liepājas pilsētas teritorijā priekškāpā ir izveidotas takas un celiņi, kas veicina deflācijas attīstību, veidojas jaunas vējrāves un vēja izpūstas bedres. Kopumā Liepājas stacionārā turpinās tam raksturīgā intensīvā sanešu akumulācija, kas īpaši pastiprinās pirmajos gados pēc spēcīgām vētrām (sakarā ar krasta eroziju Bernātu ragā).



9. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā LIEPĀJA (2006-2008)

3.3.4. Šķēde

Liepājas rajona Šķēdē un Ziemupē, kā arī vairākās vietās Liepājas ziemeļu daļā pie Liepājas NAI ir ierīkoti atsevišķi, kopumā astoņi nivelēšanas profili, kuru apvienošana kopīgā stacionārā nav iespējama sakarā ar lielo attālumu starp profilu līnijām un atšķirībām krasta ģeoloģiskajā uzbūvē.

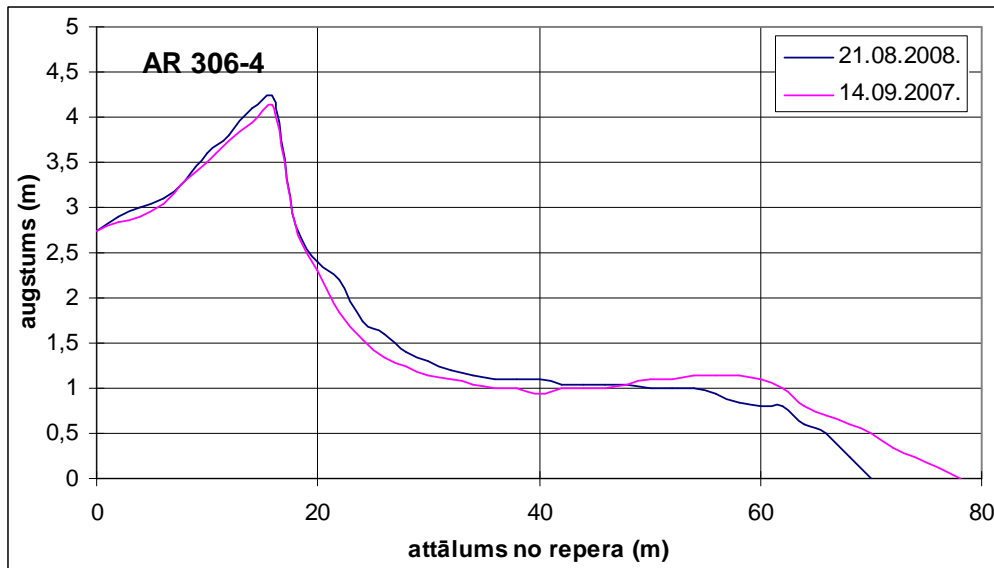
Krasta līnija gandrīz visā tās garumā no Liepājas līdz Akmeņragam ir lēzeni ielikta un orientēta D-Z virzienā, profilu novietojuma vietās tās azimuts ir ap 5°. Nivelēšanas profili ir ierīkoti 2002. un 2006. gados.

Visos nivelēšanas profilos salīdzinājumā ar 2007. gada vasaru novērota sanešu akumulācija, kas galvenokārt lokalizējusies pludmales augšējā daļā un aizvējā aiz krasta kāples augstākās daļas. Vidējais akumulācijas apjoms svārstās atkarībā no vietas 3-8 m³/m robežās (10. att.). Visos astoņos nivelēšanas profilos krasta šķērsprofilu konfigurācija atbilst krastam ar kopumā negatīvu sanešu materiāla bilanci. Krasta zemūdens nogāzē atrodas necīgs daudzums brīvo smalkgraudaino sanešu, tāpēc profila atjaunošanās pēcvētras periodā (pēc 2007. gada, kad notika ievērojama krasta noskalošana) notiek ļoti lēni, pludmalē pienāk rupjgraudains materiāls, kas nav piemērots tālākai mobilizēšanai vējā. Virspludmales reljefu veido regresējoša priekškāpa, eolā velce vai krasta kāple ar pārpūstu kori. Liepājas ostai tuvākajā profilā sakarā ar ostas izraisīto sanešu deficītu krasta atjaunošanās nenotiek vispār un pludmales platuma pieaugums notiek tikai epizodiski, pateicoties sezonālām izmaiņām sanešu materiālā kustībā.

3.3.5. Akmeņrags

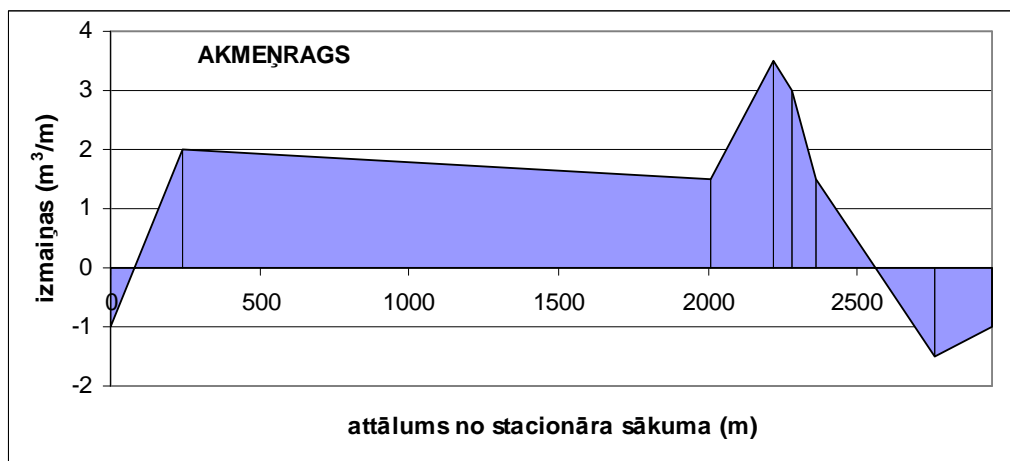
Stacionāra kopējais garums ir nepilni 3000 m un tas ir novietots uz Akmeņraga virsotnes. Stacionāra robežās krasts ir izliekts un tā azimuts virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem mainās no 355° uz 25°. Mūsdienīgu krasta nogāze ir veidota Litorīnas jūras akumulatīvajā terasē, kas agrākajās krasta attīstības fāzēs ir tikusi erodēta. Stacionārie nivelēšanas profili ierīkoti 1999. gadā. Neskatoties uz to, ka nivelēšanas profili ir ierīkoti raga virsotnes abās pusēs, kur samērā būtiski atšķiras krasta līnijas orientācija, kopējā krasta šķērsprofilu konfigurācija ir ļoti līdzīga un novērojumu periodā reģistrētās profila izmaiņas ir ļoti tuvas.

Latvijas jūras krasti 2008

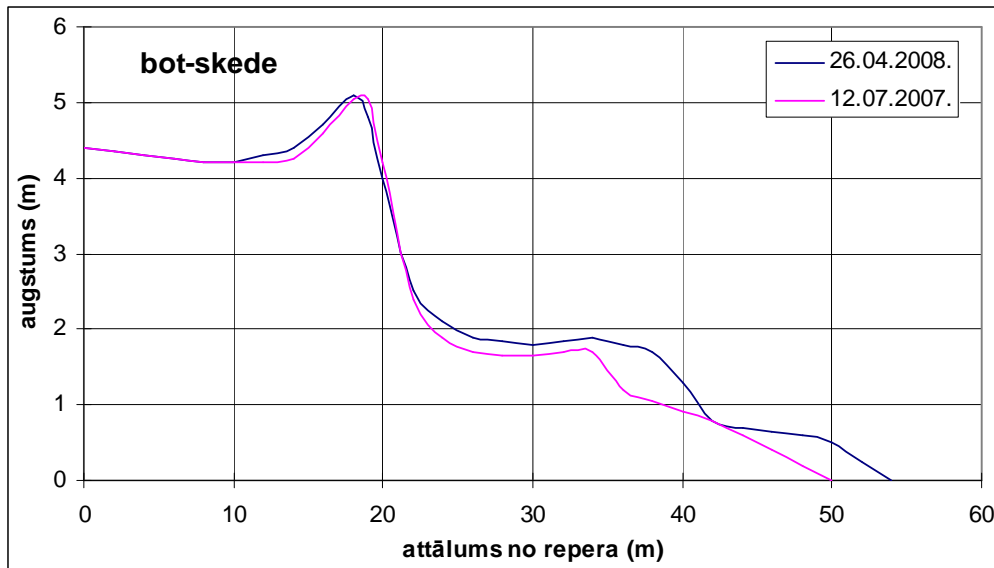


11.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā AR 306-4

Salīdzinot ar 2007. gada vasaru ir notikusi pludmales platuma samazināšanās par 2-15 m, tas acīmredzot noticis sakarā ar smilšu pārpūšanu pludmales augšējā daļā un virspludmales reljefa piekāvē. Neliela ($0,5-3 \text{ m}^3/\text{m}$) eolā akumulācija ir notikusi arī aiz regresējošās priekškāpas kores (11. att.). Raksturīgi, ka sanešu akumulācija vairāk ir notikusi tajos profilos, kas atrodas tūlīt aiz krasta līnijas izvirzījuma pretī Akmeņraga bākai (12. att.). Kopumā var apgalvot, ka krasta šķēršprofila un sanešu kopējā sanešu materiāla izmaiņas ir tipiskas bezvētru gadam un liecina par lēnu atjaunošanos kopš pēdējā būtiskā erozijas gadījuma 2005. gada janvārī.



12. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā AKMEŅRAGS (2007-2008)

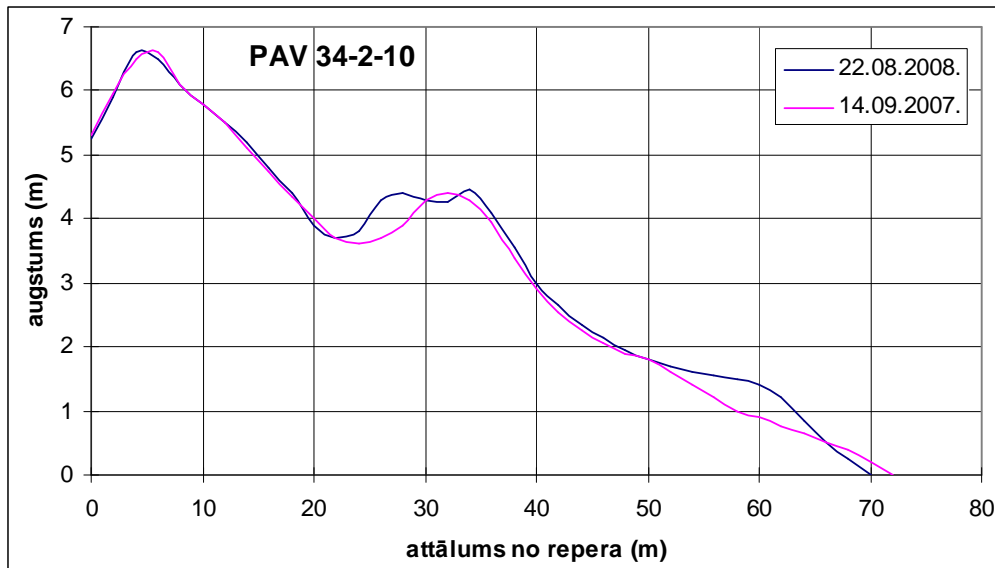


10.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā BOT-SKEDE

3.3.6. Pāvilosta

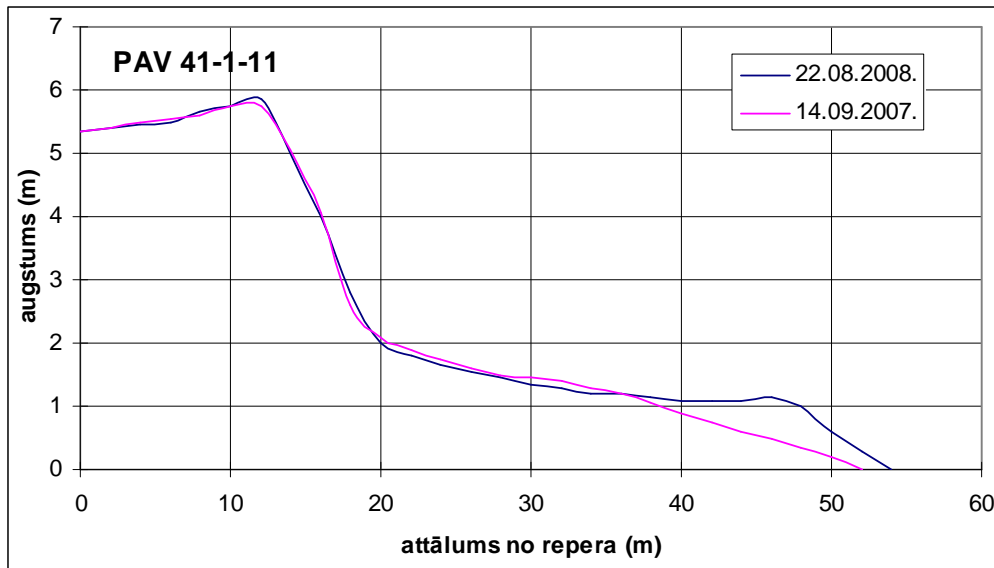
Stacionāra kopējais garums ir nepilni 3300 m un to pārdala Pāvilstas osta, tāpēc to nosacīti var iedalīt divās pēc dinamiskā piederības tipa atšķirīgās daļās – dienvidrietumu un ziemeļaustrumu. Stacionāra robežās krasts ir lēzeni ieliekts un tā azimuts mainās robežās no 50^o līdz 55^o. Mūsdienu krasta nogāze ir veidota Litorīnas jūras akumulatīvajā terasē, kas agrākajās krasta attīstības fāzēs ir tikusi erodēta. Pie stacionāra ziemeļaustrumu gala Litorīnas krasta līnija praktiski sakrīt ar mūsdienu krasta līniju. Stacionārie nivelēšanas profili ierīkoti 1994. gadā, bet 2002. gadā stacionārs būtiski paplašināts ziemeļaustrumu virzienā.

Stacionāra dienvidrietumu daļa atrodas Pāvilstas ostas molu izraisītās pastiprinātās akumulācijas zonā, tomēr sakarā ar to, ka moli iesniedzas tikai līdz 5 – 6 m dziļumam osta nav sanešu plūsmai pilnīgi nepārvarams šķērslis. Smalkāko frakciju materiāls spēcīgas viļņošanās apstākļos nonāk arī ostas molu ziemeļu pusē. Rezultātā dienvidrietumu pusē pludmalē ir ievērojams rupjo smilšu īpatsvars, kas ietekmē eolā reljefa veidošanās sekmes. Priekškāpas ir zemas un plašas, pāreja no pludmales uz priekškāpu ir neizteikta. Faktiski ievērojama apjoma eolā akumulācija ir iespējama tikai tālākajos DR profilos. Molam tuvākajos profilos pludmales sanešu apjoma svārstības notiek ļoti strauji un ļoti lielā apmērā vairākas reizes sezonā atkarībā no viļņošanās apstākļiem. Salīdzinājumā ar 2007. gada vasaru notikusi mērena smilšu akumulācija gan pludmalē, gan jaunākās priekškāpas aizvēja pusē(13. att.).



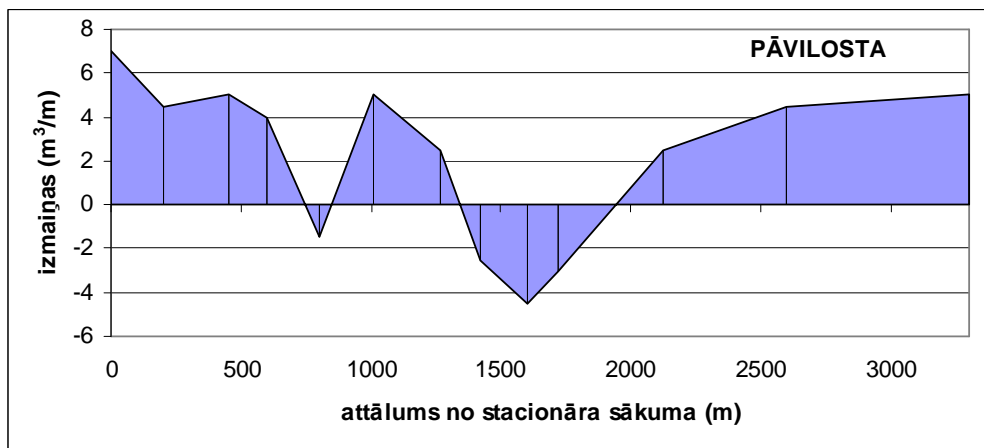
13.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā PAV 34-2-10

Stacionāra ziemeļaustrumu daļa atrodas Pāvilstas ostas molu izraisītās pastiprinātās erozijas zonā. Sakarā ar to, ka šajā ostas pusē krasta nogāzē ir pieejams ļoti neliels sanešu materiāla daudzums un tas galvenokārt pieder pie smalkākajām frakcijām, pludmales ir lēzenas un šauras, bet eolais reljefs ir saglabājies vien ostai vistuvākajos profilos. Pārējie profili (5, 6, 12, 11 un 14) ir ierīkoti uz dažāda augstuma erozijas kāpnes. Eolā akumulācija necīgā apjomā notikusi tikai profilā 8A, kamēr pārējos profilos vērojamas pludmales profila izmaiņas, Galvenokārt tās izpaužas kā akumulācija pludmales frontālajā daļā (14. att.), tomēr vairākos profilos pludmales platums un augstums ir sarucis. Tas uzskatāmi liecina, ka sistēmā esošo sanešu ir ļoti maz un notiek vien izmaiņas to novietojumā. Neskatoties uz to, ka pagājušais gads ir bijis bez vēra ņemamām vētrām, tajā stacionāra daļā, kas atrodas pretim Pāvilstas apbūvei, sanešu apjoms turpina samazināties (15. att.). Daļēji tas ir izskaidrojams ar šajā posmā esošajām neveiksmīgi ierīkotajām krasta aizsarkonstrkcijām – gabioniem, kuri vien pastiprina pludmales smilšu eroziju stipras viļņošanās apstākļos. Kopumā jāsecina, ka šajā monitoringa stacionārā iegūtie dati liecina par ļoti augstu krasta erozijas risku nākamās R vai ZR virziena vētras laikā.



14.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā PAV 41-1-11

Stacionārais nivelēšanas profils Jrk 430-1 ir ierīkots tieši uz Jūrkalnes pagasta ziemeļu robežas un raksturo krasta izmaiņas nelielā akumulatīvā iecirknī tūlīt uz ziemeļiem aiz Latvijā garākā vienlaidu stāvkrastu posma – Labraga ielīcī. Nivelēšanas dati liecina, ka profilā ir notikusi neliela smilšu akumulācija priekškāpā (+4m³/m/gadā).

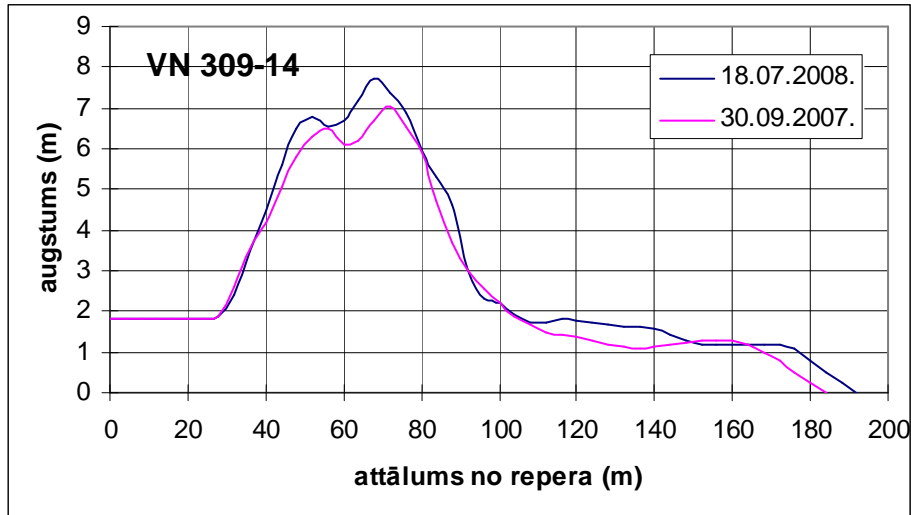


15. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā PĀVILOSTA (2007-2008)

3.3.7. Ventspils

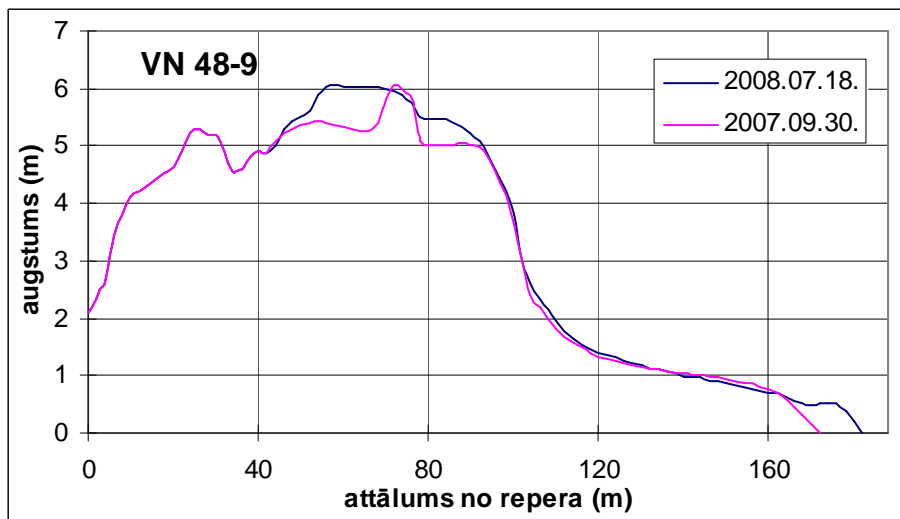
Stacionāra kopējais garums ir nepilni 4000 m. Ventspils stacionārs ir novietots ostas dienvidu pusē un raksturo krasta izmaiņas izteikti akumulatīvā krasta posmā, kura attīstību vislielākajā mērā noteikusi Ventspils osta. Stacionāra robežās krasts ir lēzeni ieliekts un tā azimuts mainās robežās no 30⁰ līdz 35⁰. Nivelēšanas profili ierīkoti 1992. gadā. Stacionāru ir iespējams iedalīt divās daļās, jo atkarībā no attāluma līdz ostas dienvidu molam ļoti būtiski mainās sanešu materiāla akumulācijas intensitāte.

Stacionāra dienvidu daļā (profili 11, 10, 6, 5, un 4A) ar ostas ierīkošanu saistītā krasta pieaugšana ir praktiski apstājusies. Par to liecina arī nivelēšanas profilos konstatētās profila izmaiņas salīdzinājumā ar 2007. gada septembri – eolās akumulācijas temps ir neliels ($1 - 4 \text{ m}^3/\text{m}$), bet pludmales apjoma, platuma un profila svārstībās ir lielākas un tajās nav skaidri saskatāmas likumsakarības (atsevišķos profilos pludmale ir pieaugusi uz jūras rēķina par 10 un vairāk m, kamēr citur tā ir sarukusi). Šāda situācija ir raksturīga krasta posmiem ar dominējošiem sanešu materiāla tranzīta apstākļiem. Kopējās materiāla svārstības tomēr ir ar plus zīmi, izņemot 11 un 6 profilu, kur notikusi vislielākā pludmales sašaurināšanās (18. att.).



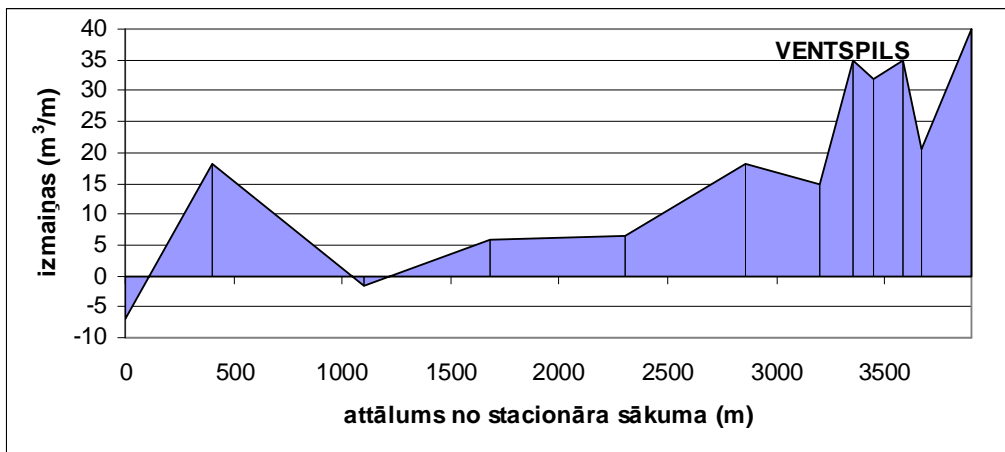
16.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā VN 309-14

Stacionāra ziemeļu daļā (profili 3, 9, 2, 7, 1, 14 un 13) notiek ļoti intensīva sanešu akumulācija priekškāpu joslā (16., 17. att.). Krasta līnijas ievirzīšanās jūrā vairs nenotiek un pludmalē pieskalotās smiltis papildina priekškāpu. 2008. gada laikā priekškāpas frontālajā daļā vai virsotnē ir nonākuši $15 - 25 \text{ m}^3/\text{m}$ smilšu. Arī pludmales augšējā daļa ir pieaugusi par $0,2 - 0,4 \text{ m}$.



17.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā VN 48-9

Atsevišķos profilos notikusi pludmales paplašināšanās jūras virzienā. Priekškāpas augstums un apjoms visvairāk pieaudzis molam tuvākajos profilos 14 un 13 (16., 17.att.), kopējais akumulēto sanešu apjoms – $40\text{m}^3/\text{m}/\text{gadā}$ novērots tieši 14 profilā. Jāpiebilst, ka stacionāra ziemeļu daļā iepriekšējos gados ir tikusi veikta kāpu un pludmales augšējās daļas apstādīšana ar kārkiem, smiltsērķšiem, kāpu graudzālēm uc., ar mērķi veicināt eolās akumulācijas attīstību.

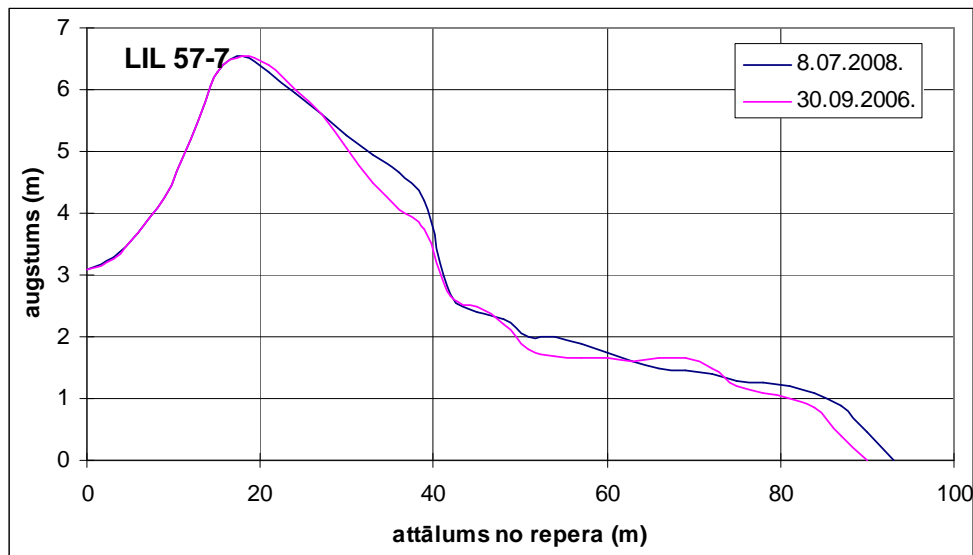


18. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā VENTSPILS (2007-2008)

3.3.8. Lielirbe (Miķeltornis)

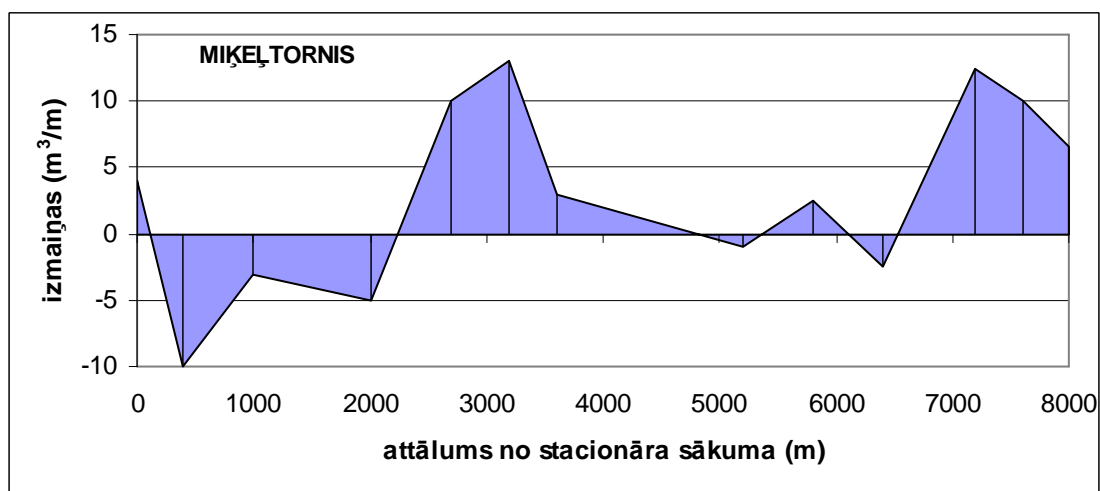
Stacionāra kopējais garums ir 8000 m. Lielirbes stacionārs ir novietots antropogēni netraucētajā Irbes šauruma krasta vidusdaļā un raksturo krasta izmaiņas izteikti akumulatīvā krasta posmā, kura attīstību jau kopš Litorīnas jūras laika noteicis Austrumbaltijas sanešu plūsmas piegādātais sanešu apjoms. Stacionāra robežās krasts ir lēzeni ieliekts un tā azimuts mainās robežās no 85° līdz 70° . Nivelēšanas profili ierīkoti 1993. gadā.

Gandrīz visā stacionārā kopš 2006. gada notikusi pludmales augšējās daļas paaugstināšanās uz eolās akumulācijas rēķina par 0,2 – 0,5 m. Savukārt priekškāpas attīstība notikusi ļoti atšķirīgi (20. att.). Vairākos profilos stacionāra vidusdaļā un austrumu daļā vērojama priekškāpas platuma palielināšanās smiltīm uzkrājoties tās frontālajā daļā (19. att.), maksimumu sasniedzot profilā III 61-3 ($8\text{ m}^3/\text{m}$). Tikmēr rietumu daļas profilos eolā akumulācija ir bijusi visai niecīga (zem $2\text{ m}^3/\text{m}$).



19.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā LIL 57-7

Ir jāņem vērā, ka laika posmā kopš iepriekšējās nivelēšanas reizes (2006. gada vasara) būtiskas izmaiņas sanešu materiāla sadalījumā izraisījusi 2007. gada janvāra vētra. Pēcvētras periodā (2007. un 2008. gada vasarā) notikusi krasta nogāzes atjaunošanās, turklāt vairākos stacionāra profilos vēl nav notikusi pilnīga nogāzes atjaunošanās pēc 2005. gada janvāra orkāna. Šie faktori daļēji noteica ievērojamās atšķirības dažādos pat tuvu esošos profilos. Arī pludmales vidējais platums stacionārā kopumā nav būtiski mainījies (vidēji +/- 5 m), kaut arī vairākos profilos tas ir ievērojami pieaudzis. Lielirbes stacionārā pludmales platums parasti ir 45 – 60 m, tāpēc izmaiņas par dažiem metriem var uzskatīt par nebūtiskām.



20. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā MIKĒĻTORNIS (2006-2008)

Ļoti lēni notiek priekškāpas frontālas daļas atjaunošanās pēc 2005. gada janvāra orkāna, kura laikā profilos 4, 13, 5 un 6 tā tika ievērojami paskalota. Tas, iespējams, liecina par sanešu plūsmas

piesātinājuma samazināšanos saistībā ar valdošo vēju virziena nobīdi. Nekur nav notikusi jaunu eolās akumulācijas pasākumu veidošanās.

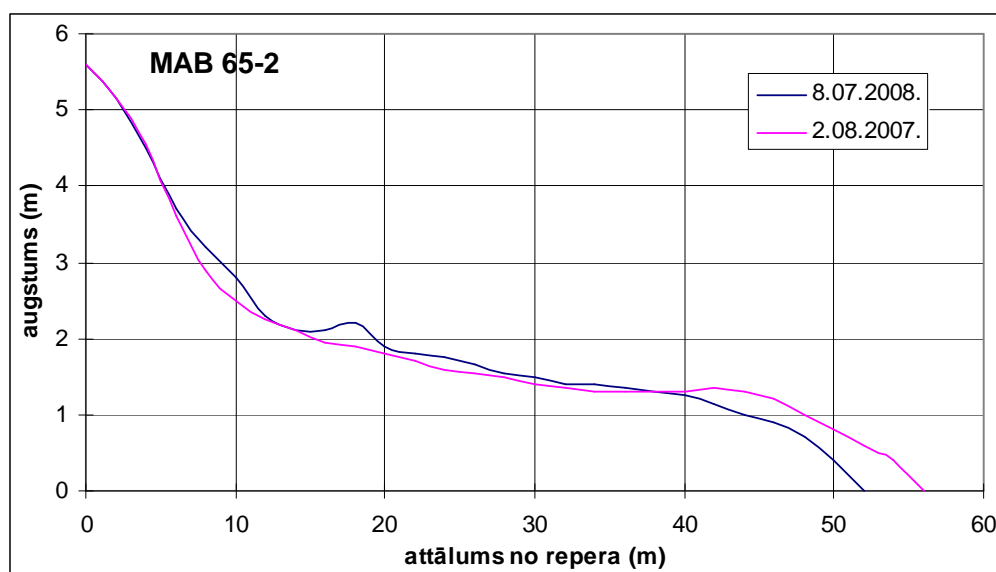
Stacionārais nivelēšanas profils luz-bot-1 ir ierīkots apmēram 5 km uz rietumiem no stacionāra galējā rietumu profila - lil 52-11, tāpēc nav iekļauts stacionārā. Šis profils raksturo krasta izmaiņas Irbes šauruma krasta rietumu daļā pretī Lūžņas ciemam, kur sanešu materiāla akumulācijas intensitāte ir ļoti augsta un sasniedz $10 \text{ m}^3/\text{m}$ kopš 2007. gada.

3.3.9. Mazirbe

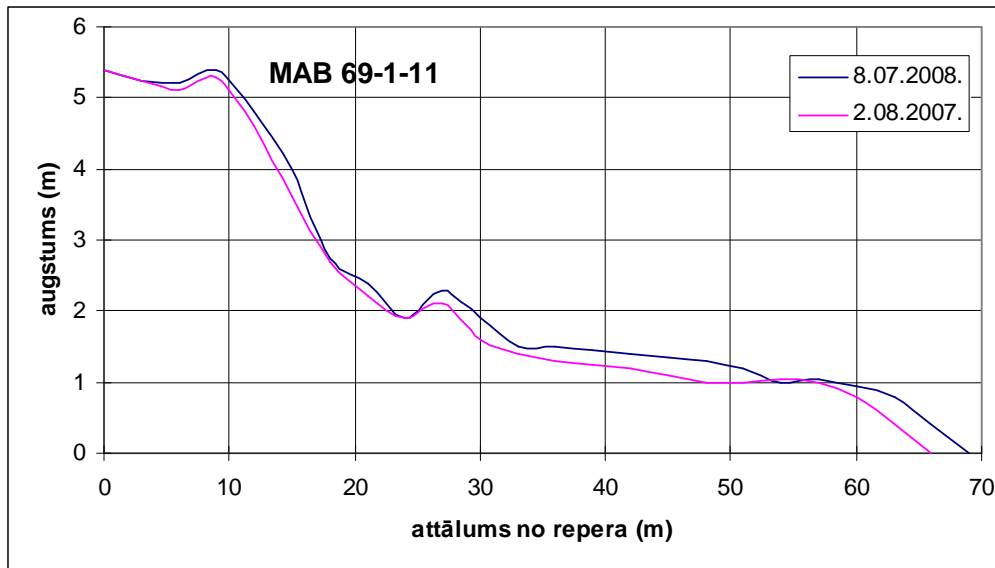
Stacionāra kopējais garums ir 5200 m. Mazirbes stacionārs ir novietots antropogēni netraucētā posmā Irbes šauruma krasta vidusdaļā un raksturo krasta izmaiņas akumulatīvā krastā, kura attīstību jau kopš Litorīnas jūras laika noteikuši Austrumbaltijas garkrasta sanešu plūsmas piegādātais saneši. Stacionāra robežās krasts ir praktiski taisns ar azimutu 70^0 . Nivelēšanas profili ierīkoti 1993. gadā.

Kopš 2007. gada visā stacionārā, izņemot vienīgi profilu Mab 65-2, notikusi ievērojama sanešu akumulācija. Profilā Mab 65-2 novērotā pludmales sašaurināšanās ir skaidrojama ar to, ka 2007. gadā tā bija neraksturīgi plata uz krastā pienākušā pēcvētras akumulācijas vāla rēķina.

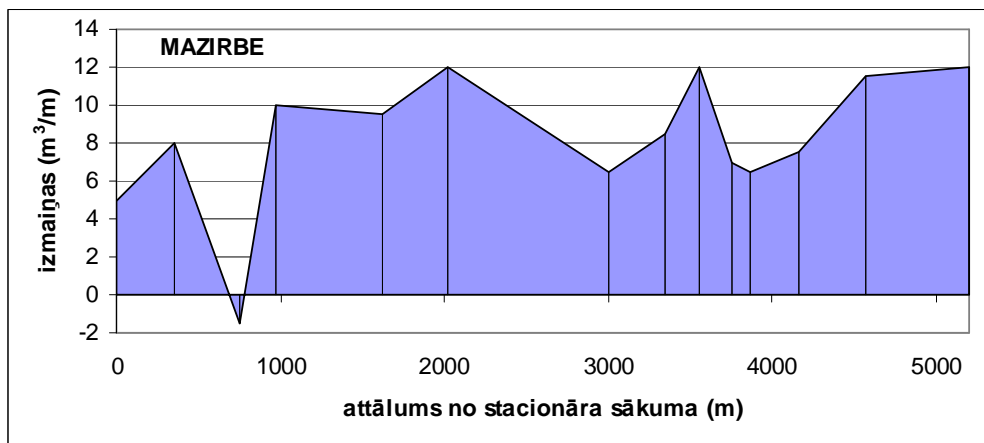
Lielākā daļa no akumulētā materiāla pagaidām atrodas pludmalē un liecina par krasta nogāzes atjaunošanos pēc 2007. gada janvāra vētras. Pludmales platums ir palielinājies par 5 līdz 20 m un notikusi arī pludmales augšējās daļas paaugstināšanās par 0,1 – 0,5 m (21., 22. att.). Raksturīgi ir tas, ka eolās akumulācijas apjoms ir daudz mazāks un tikai dažos profilos pārsniedz $2 \text{ m}^3/\text{m}$. Priekškāpā nonākušās smiltis ir papildinājušas tās frontālo daļu. Priekškāpas augstums praktiski nav mainījies. Stacionāra austrumu daļā vērojama jaunu eolās akumulācijas formu attīstība pludmales augšējā daļā, kas liecina par intensīvu sanešu akumulāciju. Stacionārā kopumā notikusi smilšu uzkrāšanās ar vidējo apjomu $8 - 10 \text{ m}^3/\text{m/gadā}$ (23. att.).



21.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā MAB 65-2



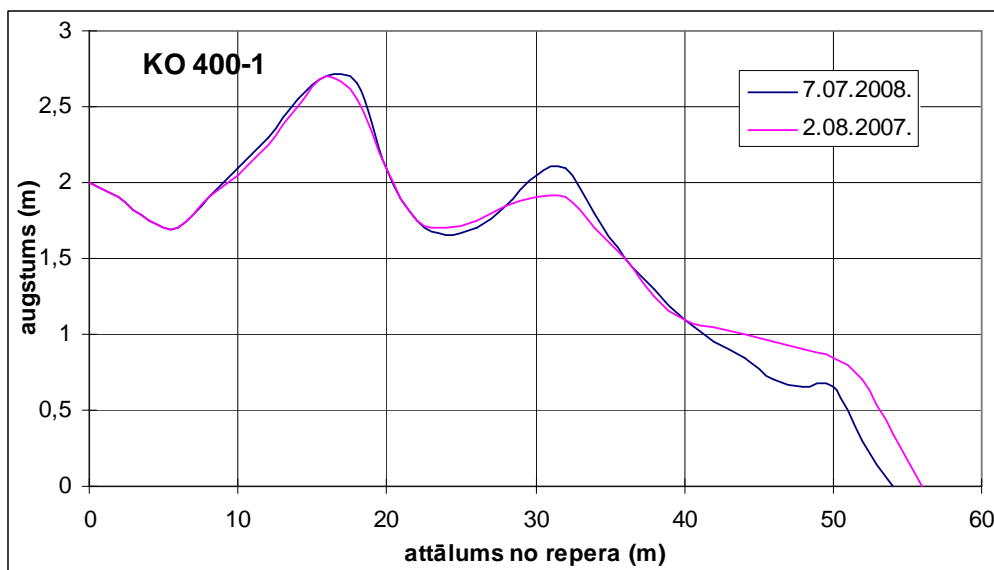
22.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā MAB 69-1-11



23. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā MAZIRBE (2007-2008)

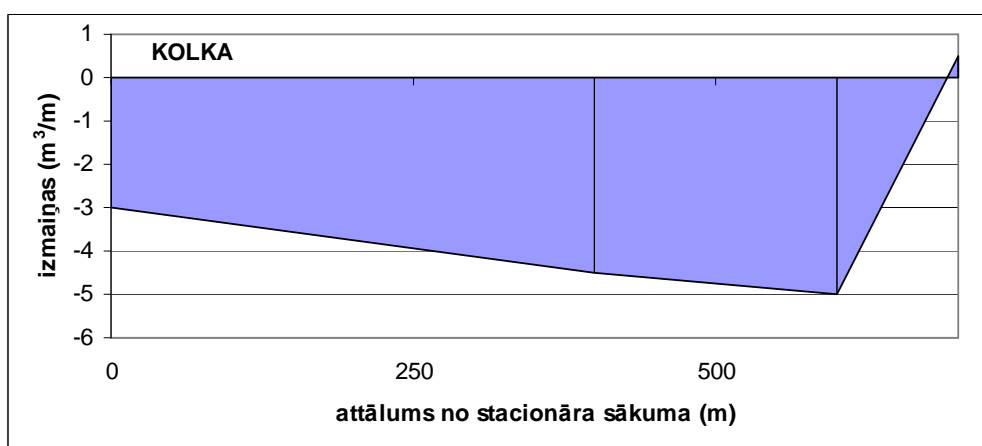
3.3.10. Kolka

Stacionāra kopējais garums ir 700 m. Kolkas stacionārs ir novietots Rīgas līča krastā Kolkas raga tiešā tuvumā un raksturo krasta izmaiņas iepriekš akumulatīvā krastā, kura attīstību nosaka pagaidām nepilnīgi izpētīti reģionāla un lokāla rakstura faktori. Starp tiem noteicošais ir Austrumbaltijas garkrasta sanešu plūsmas piegādātā materiāla apjoma samazināšanās. Stacionāra robežās krasts ir praktiski taisns ar azimutu 195° . Nivelēšanas profili ierīkoti 2000. gadā.



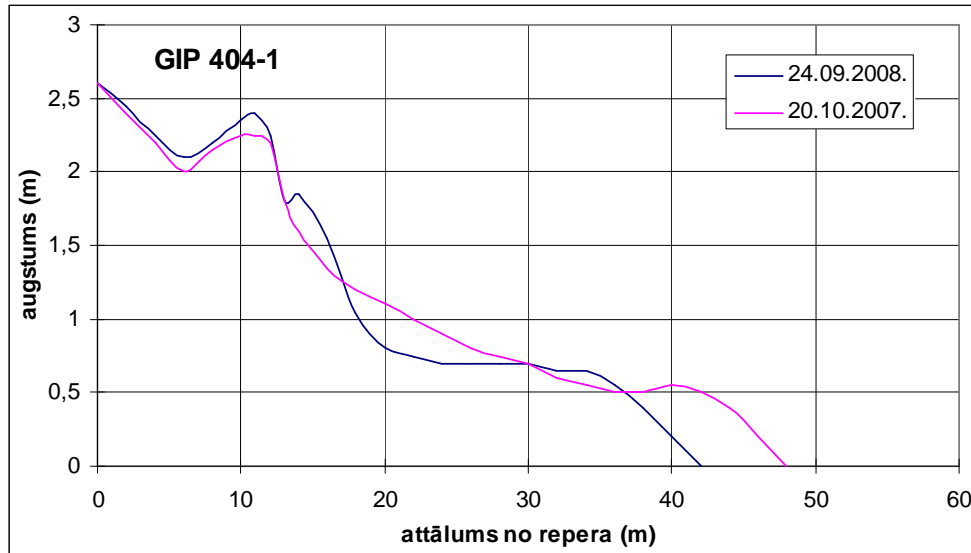
24.att. Krasta šķērsgarša izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā KO 400-1

Visā stacionārā ir notikusi ievērojama pludmales platuma samazināšanās. Daļa pludmales smilšu ir pārpūsta tās augšējā daļā, bet lielāka daļa ir ieskalota jūrā. Profilā Ko 402-3, kas atrodas apmēram 100 m no Kolkas raga virsotnes pēdējo desmit gadu laikā notiek ļoti intensīva krasta erozija un pludmales platums šeit saglabājas ļoti zems (5 – 10 m). Tā kā 2008. gadā krasta erozija neturpinājās (nebija vētru) pludmalē pateicoties koku sagāzumam ir uzkrājis neliels daudzums smilšu, kas tomēr neliecina par akumulācijas pārsvara atjaunošanos iecirknī. No raga tālākajos profilos (Ko 400-1 un Ko 401-2) daļēji apaugušajā pludmales augšējā daļā notikusi neliela eolā akumulācija (1 - 3 m³/m), tomēr kopējā tendence stacionārā ir ar erozijas pārsvaru 3 – 5 m³/m apmērā (24. att.), (25. att.). Jāpiebilst, ka intensīvās krasta erozijas izplatības posms ir ļoti īss, jo tālāk par 700 m uz dienvidiem no raga virsotnes krasta erozija praktiski nav vērojama un krastā valda dinamiskā līdzsvara apstākļi.



25. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā KOLKA (2007-2008)

Atsevišķie profili meln-406-1, gip-405-2 un gip-404-1 nav iekļauti Kolkas stacionārā jo atrodas pārāk tālu (attiecīgi 10, 20 un 20,8 km) no raga un raksturo situāciju krasta iecirknī ar vāju, uz dienvidiem vērstu sanešu plūsmu. Melnsila profilā notikusi neliela pludmales apjoma un platuma samazināšanās. Abos Gipkas profilos notikusi ļoti ievērojama pludmales platuma samazināšanās un arī tās apjoms sarucis par 3 – 5 m³/m, kas šajā krasta posmā (līča ZR) ir neraksturīgi daudz (26. att.). Ģipkas nepilnīgi izveidotajā priekškāpā turpinās pēcvētras eolā akumulācija (apjoms 1 – 2 m³/m).

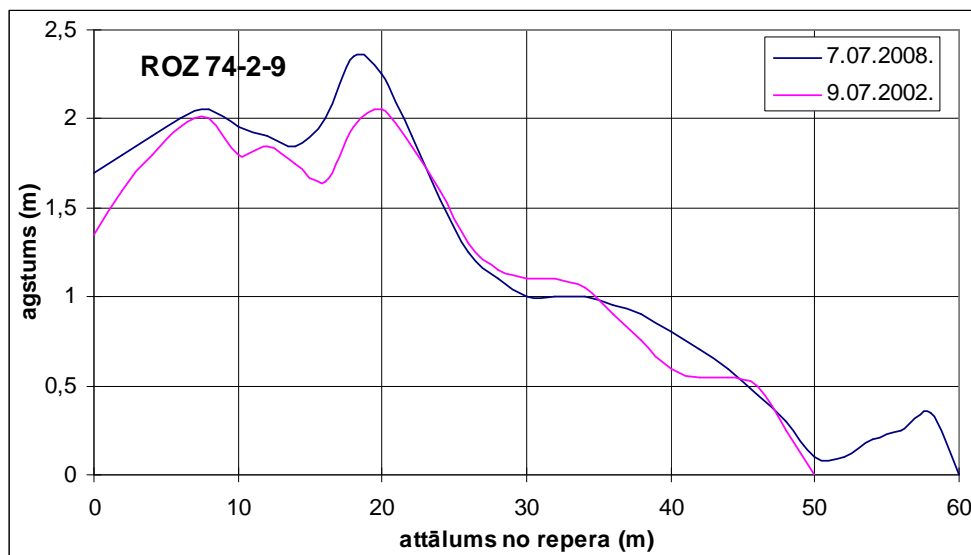


26.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā GIP 404-1

3.3.11. Roja

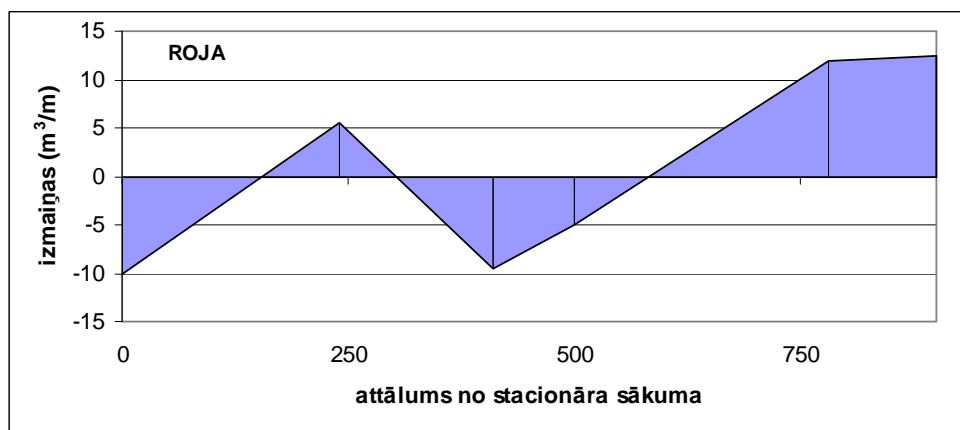
Stacionāra kopējais garums ir 900 m. Rojas stacionārs ir novietots Rīgas līča austrumu krastā Rojas ostas tiešā tuvumā uz ziemeļrietumiem no tās un raksturo izmaiņas mazaktīvā krasta posmā, kura attīstību lielā mērā nosaka Rojas ostas hidrotehnisko būvju radītie traucējumu sanešu materiāla normālajā sadalījumā.. Stacionāra robežās krasts ir praktiski taisns ar azimutu 135⁰. Nivelēšanas profili ierīkoti 1997. gadā, bet starp 2002. un 2008. gadu tajos mērījumi nav veikti.

Izmaiņas pludmales platumā, sanešu apjomā, eolā reljefa morfometrijā pēdējo sešu gadu laikā ir notikušas vairākas reizes, taču summārais rezultāts ir mazāks par atsevišķu gadu maksimumiem. Vairāki 1997. gadā ierīkoto profilu atbalsta punkti šo sešu gadu laikā ir iznīcināti gan cilvēku darbības rezultātā, gan eolās akumulācijas rezultātā.



27.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā ROZ 74-2-9

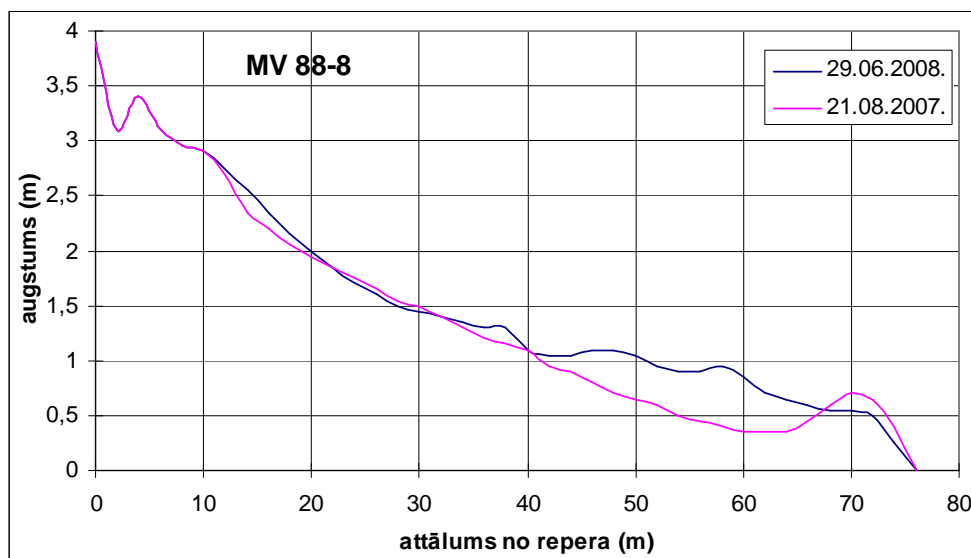
Raksturīgi ir tas, ka dažādos stacionāra profilos notikušās izmaiņas ir ar pretēju zīmi bez skaidri saskatāmām likumsakarībām. Profilos RoZ 76-5 un RoZ 75-6 reģistrētā sanešu apjoma samazināšanās (28. att.) liecina par pludmalē un priekškāpā pieaugušu antropogēno slodzi, kuras rezultātā tiek iznīcināta kāpu veģetācija, priekškāpa degradējas un daļēji tiek pārpūsta iekšzemē. Stacionāra robežas virspludmales reljefā ir novērojama neliela, fragmentāra un nepilnīgi izveidojusies priekškāpa. Eolās akumulācijas attīstību ierobežo arī ļoti augstais gruntsūdens līmenis. Vistālāk uz ZR novietotais profils RoZ 74-1-8 atrodas ārpus ostas ietekmētā krasta iecirkņa, 2005. gadā šajā profilā notika ļoti ievērojama krasta erozija ($>-20 \text{ m}^3/\text{m}$). un pēc tam krasta profila atjaunošanās notiek tam pilnībā pārkārtojoties iekšzemes virzienā. Sanešu akumulācija šajā profilā un arī tālāk uz ziemeļrietumiem praktiski nenotiek, pludmale un krasta nogāzes seklūdens daļa ir daļēji aizaugusi ar niedrēm un meldriem. Blakus profilā (27. att.), kas atrodas vien 240 m uz DA, 2005. gada janvāra orkānā erozija nebija tik būtiska un kopumā novērojumu periodā šeit notika lēna ($1\text{m}^3/\text{m}/\text{gadā}$) akumulācija (galvenokārt virs pludmales eolās akumulācijas zonā).



28. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā ROJA (2002-2008)

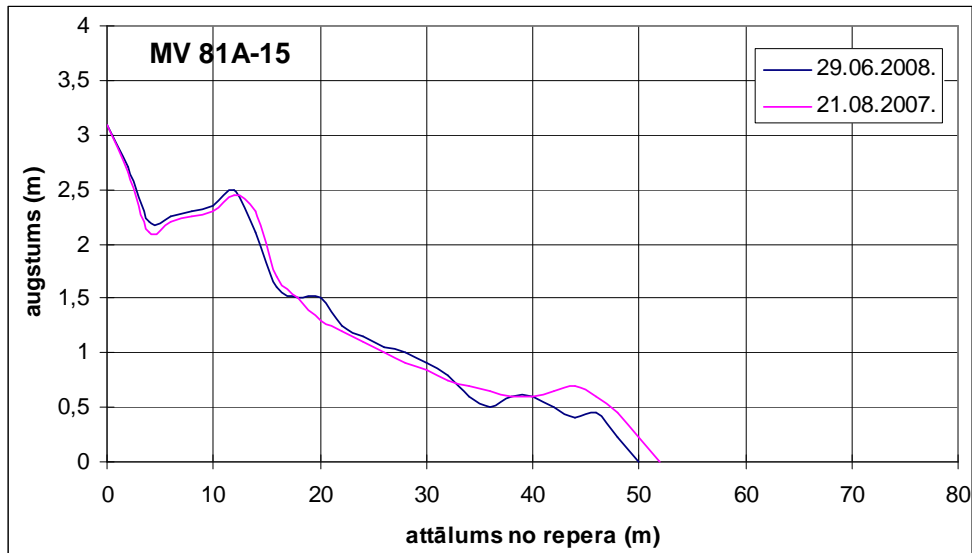
3.3.12. Mežvidi (Mērsrags)

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 5500 m. Mežvidu stacionārs ir novietots Rīgas līča austrumu krastā Mērsraga raga ziemeļu spārnā starp Upesgrīvas ciemu un raga virsotni un raksturo izmaiņas akumulatīvā un antropogēni maz traucētā krasta posmā, kura attīstību lielā mērā nosaka lokālas izmaiņas krasta līnijas orientācijā (sīki zemesrāgi) un uz dienvidiem vērstās garkrasta sanešu plūsmas piesātinājuma palielināšanās tuvojoties Mērsraga ragam. Stacionāra robežās krasts ir ieliekts ar vairākiem nelieliem izvirzījumiem un tā azimuts mainās no 135° līdz 100° . Nivelēšanas profili ierīkoti 1991. gadā.



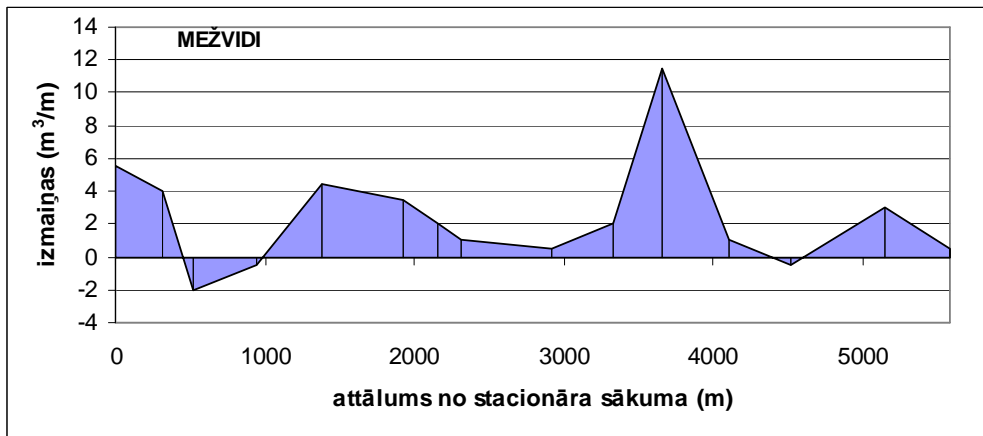
29.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā MV 88-8

Izmaiņas, kas šajā stacionārā notikušas 2008. gadā, galvenokārt raksturojamas ar vāju eolo akumulāciju un sanešu pieskalošanas pārsvaru pār ieskalošanu jūrā. Gandrīz visā stacionārā vidējā akumulācijas intensitāte ir robežās no $1\text{ m}^3/\text{m}$ līdz $4\text{ m}^3/\text{m}$ ar izņēmumiem profilos Mv 88-8 un Mv 363-15. Nivelēšanas profils Mv 363-15 atrodas uz neliela zemesraga, kurā jau kopš 2001. gada vērojams krasta erozijas pārsvars pār akumulāciju. Nelielā iecirknī ir izveidojusies 1 – 2 m augsta erozijas kāple un krasta profila normālā atjaunošanās gandrīz nenotiek (29. att.). Savukārt, profils Mv 88-8 atrodas Mērsraga ZR spārna ieliekuma vidusdaļā kur koncentrējas garkrasta sanešu plūsmu piegādātais materiāls (30. att.). Neskatoties uz labvēlīgo novietojumu arī šajā profilā priekškāpa praktiski neveidojas un smiltis uzkrājas pludmales augšējā daļā nelielās embrionālās kāpiņās.



30.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā MV 81A-15

Pēc 2007. gada stacionārā norisinās pēcvētras atjaunošanās – smiltis no krasta zemūdens nogāzes pārvietojas uz augšu, tomēr sakarā ar piemērota virziena vēju mazo atkārtotamību šis process ir ļoti lēns (31. att.). Pludmales platums visā stacionārā ir saglabājies gandrīz nemainīgs.



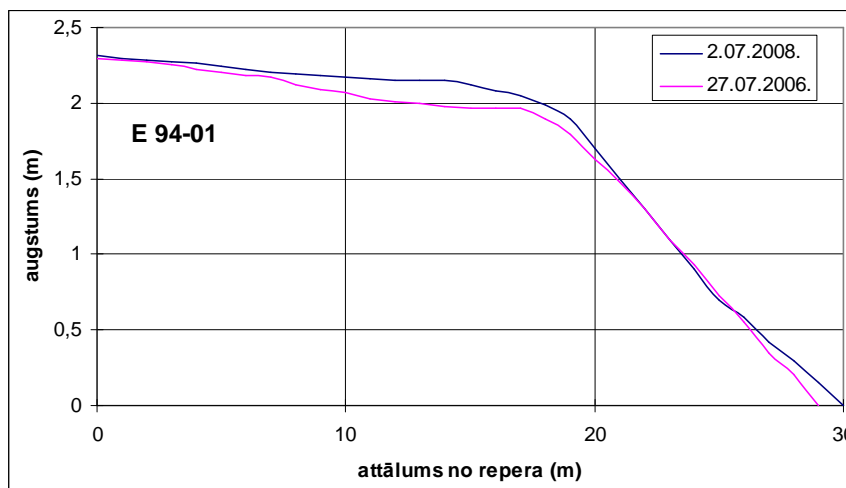
31. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā MEŽVIDI (2007-2008)

3.3.13. Engure- Plieņciems

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 7200 m. Engures stacionārs ir novietots Rīgas līča austrumu krasta dienvidu daļā un raksturo izmaiņas antropogēni traucētā krasta posmā, kura attīstību lielā mērā nosaka lokālas izmaiņas krasta līnijas orientācijā (sīki zemesragi) un uz dienvidiem vērstās garkrasta sanešu plūsmas piesātinājuma palielināšanās virzienā uz dienvidiem. Stacionāra robežās krasts ir ieliekts ar vairākiem nelieliem izvirzījumiem un tā azimuts mainās no 180° līdz 155° . Nivelēšanas profili ierīkoti 1989. gadā.

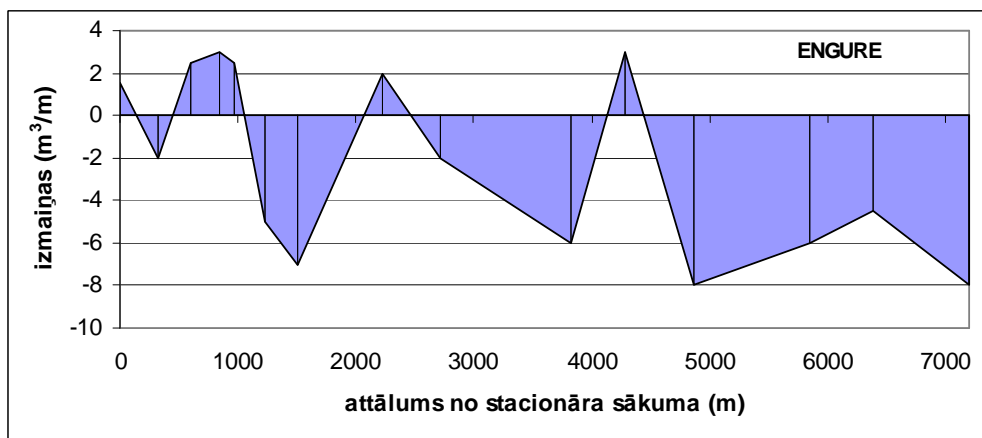
Stacionāra robežās 2-4 m augsti erozijas krasti mijas ar lēzeniem dinamiskā līdzsvara iecirkņiem, parasti bez priekškāpas un ar vājiem eolās akumulācijas aizmetņiem virspludmales reljefā (32. att.). Šim krasta

posmam ir raksturīgas ļoti nelielas sezonālās atšķirības pludmales platumā. Izņemot pirmos piecus Engurei tuvākos profilus pludmali veido smalkas smiltis, bet pie Engures – oļu, grants un smilts vāji šķīrotas pludmales. Stacionāra ziemeļu daļā zemūdens nogāzē ir vērojams sanešu deficīts ko daļēji izraisa Engures ostas hidrotehniskās būves radot pārtraukumu sanešu plūsmā. Atbilstoši sanešu apjoma pieaugumam zemūdens nogāzē arī pludmales platums virzienā uz dienvidiem palielinās.



32.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā E 94-01

Laika posmā no 2006. gada vasaras, kad pēdējo reizi veikta nivelēšana, pludmales platumā izmaiņas bija nenozīmīgas. Tomēr 2007. gada vētrā acīmredzot ir notikusi pludmales augšējās daļas un eolās akumulācijas aizmetņu erozija. Stacionāra dienvidu daļā, kur krasta orientācija ir labvēlīgāka ZR virziena vētras erozijai noskaloti 5-8 m³/m smilšu (33. att.). Krasta nogāzes atjaunošanās praktiski nav notikusi.



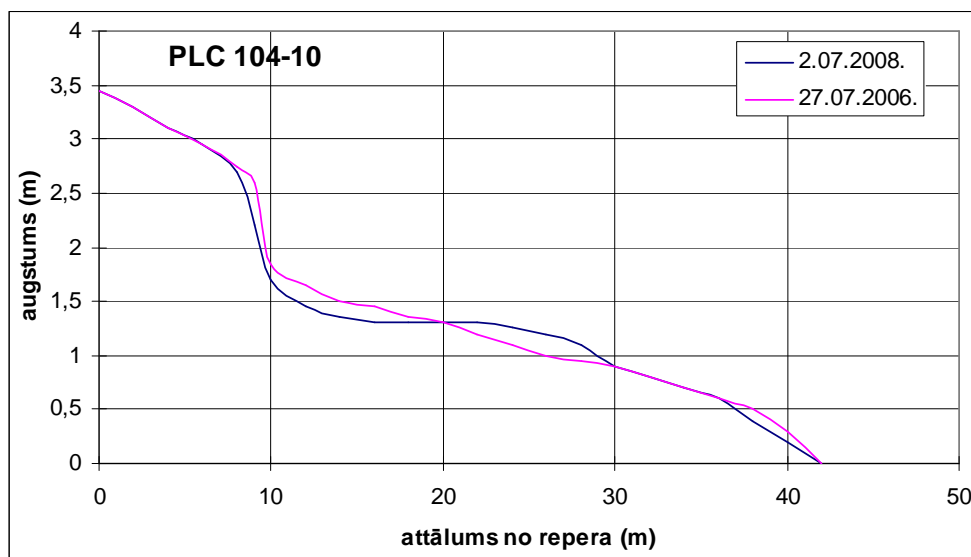
33. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā ENGURE (2006-2008)

3.3.14. Klapkalnciems (Apšuciems-Ragaciems)

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 12300 m. Klapkalnciema stacionārs ir novietots Rīgas līča austrumu krasta dienvidu daļā un raksturo izmaiņas antropogēni maz traucētā krasta posmā, kura attīstību lielā mērā nosaka lokālas izmaiņas krasta līnijas orientācijā un uz dienvidiem vērstās garkrasta

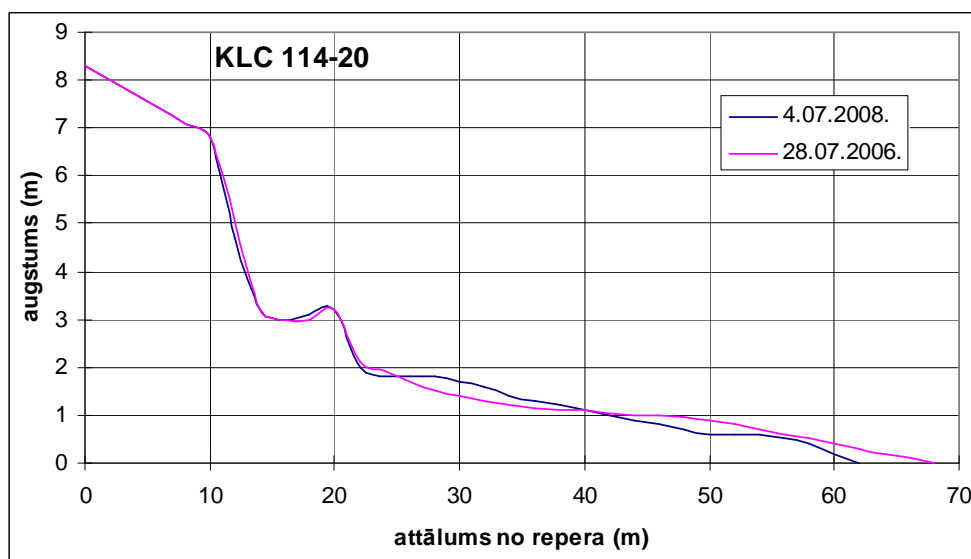
sanešu plūsmas piesātinājuma palielināšanās virzienā uz dienvidiem. Stacionāra robežās krasts ir ieliekts un tā azimuts mainās no 155° līdz 100° . Nivelēšanas profili ierīkoti 1989. gadā.

Stacionāra dienvidu daļā dominē 4-6 m augsti erozijas krasti, bet ziemeļu daļā – lēzeni dinamiskā līdzsvara vai ļoti zemi erozijas krasti. Pludmali veido smalka un ļoti smalka smiltis, tās platums stacionāra robežās palielinās virzienā uz dienvidiem sasniedzot 40-45 m (34. att.).



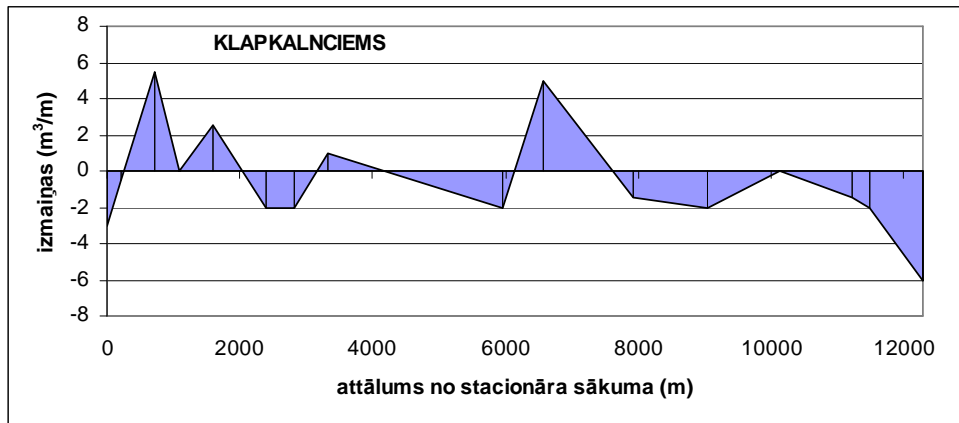
34.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā PLC 104-10

Salīdzinot ar 2006. gada datiem izmaiņas nav būtiskas, lielākajā daļā profilu novērota neliela ($2-4 \text{ m}^3/\text{m}$) sanešu apjoma samazināšanās (36. att.), bet dažos profilos (Plc 105-11 un Klc 110-16) tas pieaudzis par $5-6 \text{ m}^3/\text{m}$. Svārstības sanešu apjomā notikušas gandrīz tikai uz pludmales rēķina, mainoties tās dažādu daļu augstumam un platumam (35. att.). 2007. gada janvāra vētrā nav notikusi pamatkrasta erozija, vien atsevišķos profilos ir paskalota vecā stāvkrasta piekāje.



35.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā KLC 114-20

Tas, ka divu gadu ilgā bezvētru periodā stacionārā praktiski nav notikusi sanešu akumulācija liecina par pieaugošu erozijas risku iespējamās ZR virziena vētras gadījumā.

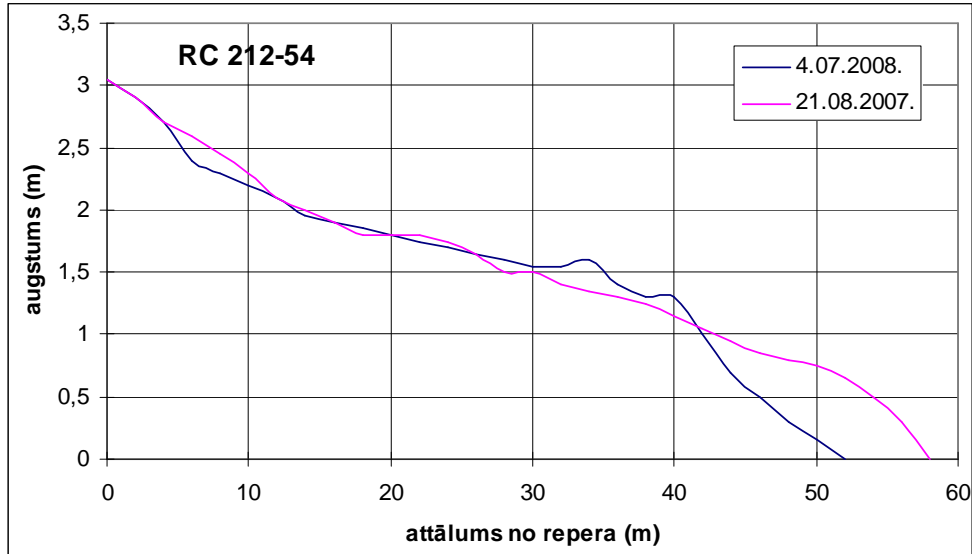


36. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā KLAPKALNCIEMS (2006-2008)

3.3.15. Ragaciems – Jaunķemeri

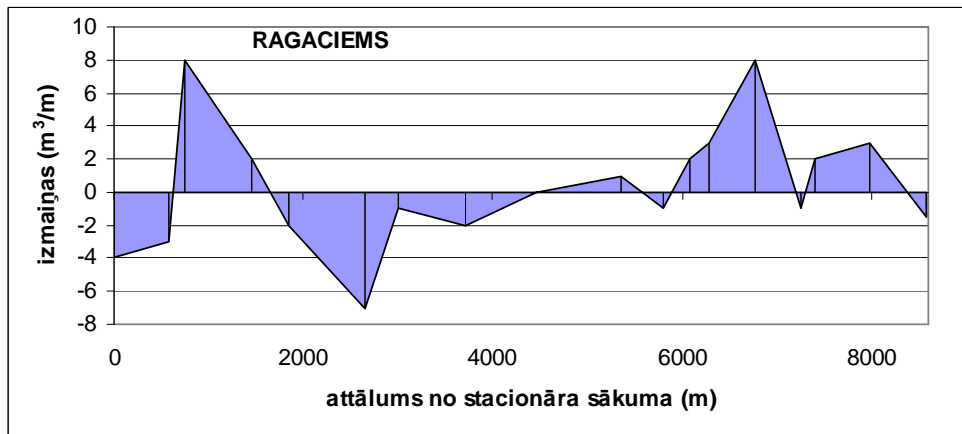
Stacionāra kopējais garums ir apmēram 8600 m. Tas ir novietots Rīgas līča austrumu krasta dienvidu daļā, robežojas un raksturo izmaiņas antropogēni maz traucētā krasta posmā, kura attīstību lielā mērā nosaka lokālas izmaiņas krasta līnijas orientācijā un Ragaciema raga izraisītais sanešu deficīts zemūdens nogāzē līdz ar tā radīto „aizvēja efektu”. Stacionāra robežās krasts ir ieliekts, tā azimuts mainās no 165⁰ līdz 140⁰. Nivelēšanas profili ierīkoti 1988. un 1989.gadā.

Stacionāra dominē zemi krasti, kuros erozijas iecirkņi mijas ar līdzsvara iecirkņiem. Pludmali veido smalka smilts, tās platums stacionāra ziemeļu daļā ir ļoti mazs un nepārsniedz 15 m, bet aiz Lapmežciema virzienā uz dienvidiem sāk pieaugt līdz sasniedz 40-50 m (37. att.). Posmā Ragaciems-Lapmežciems Krasta nogāze ir neizveidota, praktiski nav eolā reljefa, pludmalē vietām veidojas apaugums. Šie apstākļi norāda, ka iecirkņa attīstību nosaka retās vai ļoti retās vētras ar Z vai ZA virzienu. Kamēr starpvētru periodos kas var ilgt pat vairākus desmitus gadu krasts praktiski nemainās.



37.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā RC 212-54

Gandrīz visā stacionārā, novērojumu periodā kopš 2006. gada, notikusi nenozīmīga sanešu pārvietošanās gan garkrasta griezumā, gan šķērsām pa nogāzi. Pludmales platums mainījies +/- 5 m robežās. Vienīgi Jaunķemeru iecirknī, kas atrodas krasta ieliekuma vidusdaļā notikusi vērā ņemama akumulācija (3-8 m³/m) un pieaudzis arī pludmales platums (28. att.). Arī Jaunķemeru iecirknī 2007. gada janvārī tika noskaloti eolās akumulācijas aizmetņi, bet tos veidojošās smiltis nononāca zemūdens nogāzē un tika uzskalotas profila augstākajā daļā (37. att.).



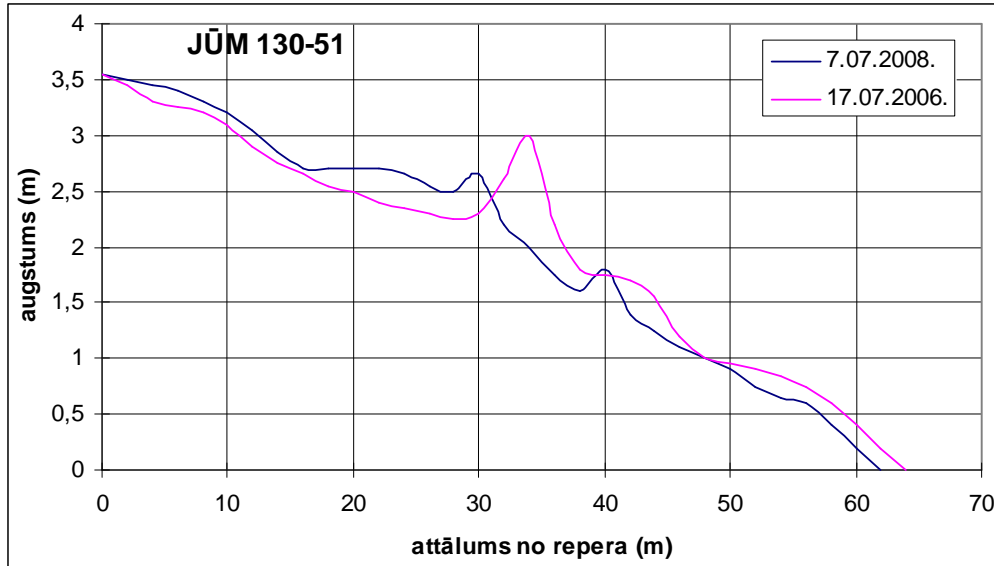
38. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā RAGACIEMS (2007-2008)

3.3.16. Jaunķemeru- Kauguri

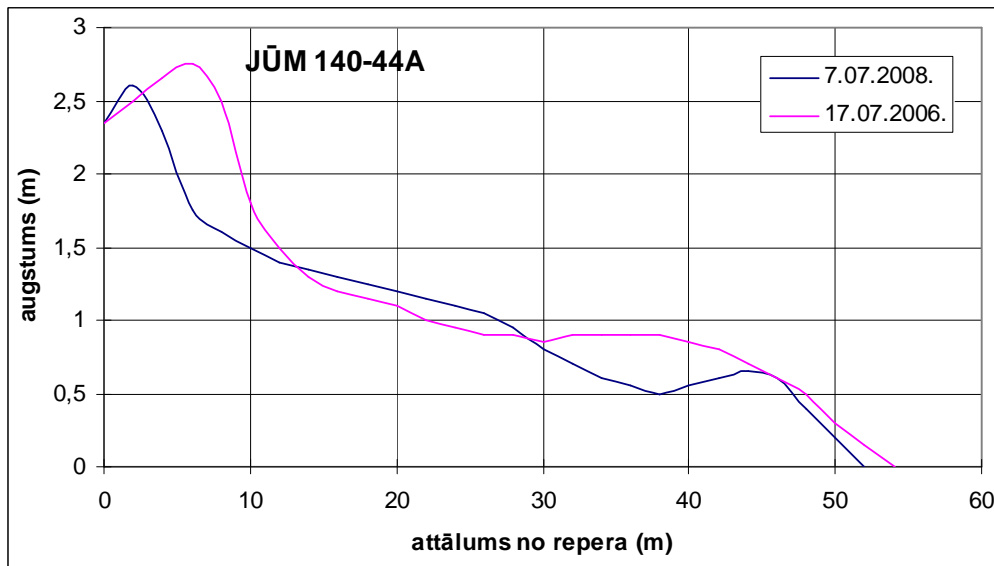
Stacionāra kopējais garums ir apmēram 3800 m. Tas ir novietots Rīgas līča austrumu krasta dienvidu galā, robežojas ar Rīgas līča Dienvidu krasta rajonu un raksturo izmaiņas antropogēni maz traucētā krasta posmā, kura attīstību lielā mērā nosaka lokālas izmaiņas krasta līnijas orientācijā Kauguru raga abās pusēs.

Stacionāra robežs krasts ir ieliekts, tā azimuts mainās no 145⁰ līdz 115⁰. Nivelēšanas profili ierīkoti 1988. un 1989.gadā.

Stacionāra dominē zemi krasti, rietumu daļā tie ir akumulatīvi, bet raga virsotnē un austrumu daļā – ar erozijas kāpli. Pludmali veido ļoti smalka smiltis ar dolomītmerģeļa šķembām, tās platums stacionārā sasniedz 40-60 m. Eolā reljefa attīstība norit ļoti lēni, priekškāpas aizmetnis vietām ir izbradāts vai nav atjaunojies pēc 2005. gada janvāra orkāna.



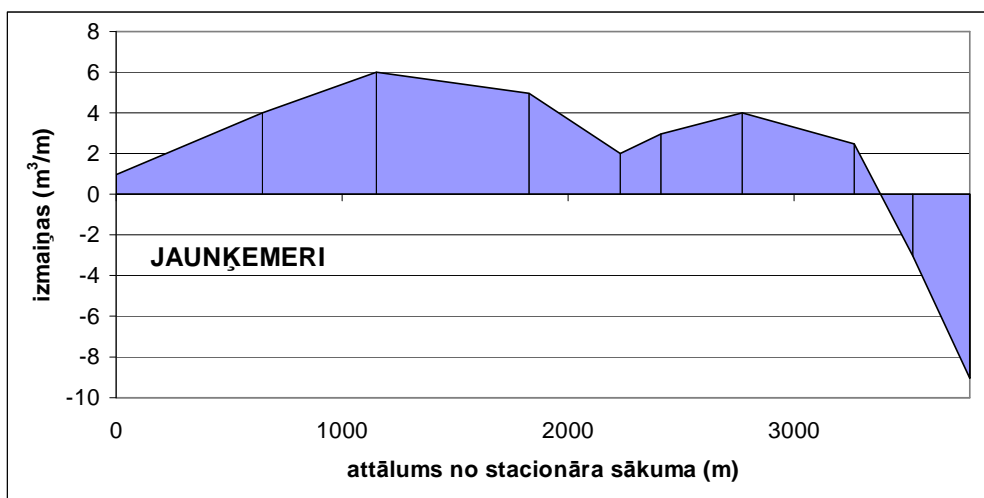
39.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā JŪM 130-51



40.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā JŪM 140-44A

Kopš 2006. gada vasaras lielākajā stacionāra daļā (izņemot austrumu galu) sanešu akumulācija bija pārsvarā. Tās vidējais lielums ir 2-6 m³/m (41. att.). Smiltis ir uzkrājušās priekškāpas aizmetnī un

pludmales augšējā daļā. Kauguros, profilā Jūm 140-44a (40.att.), 2007. gada janvāra vētrā ir ievērojami paskalots virspludmales reljefs. Atjaunošanās notiek ļoti lēni. Šajā stacionārā eolās akumulācijas tempu ierobežo augstais gruntsūdens līmenis, kā dēļ pludmales lielākā daļa ir mitra.

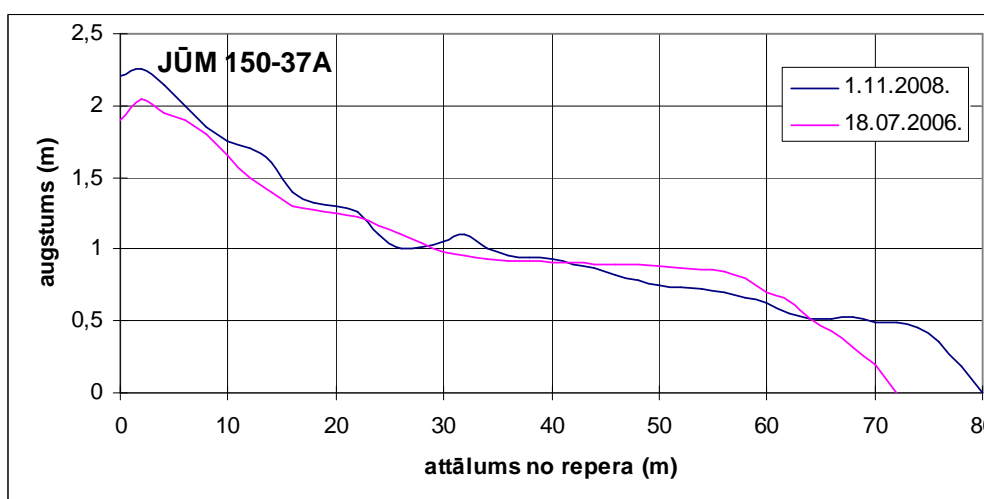


41. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā JAUNĶEMERI (2006-2008)

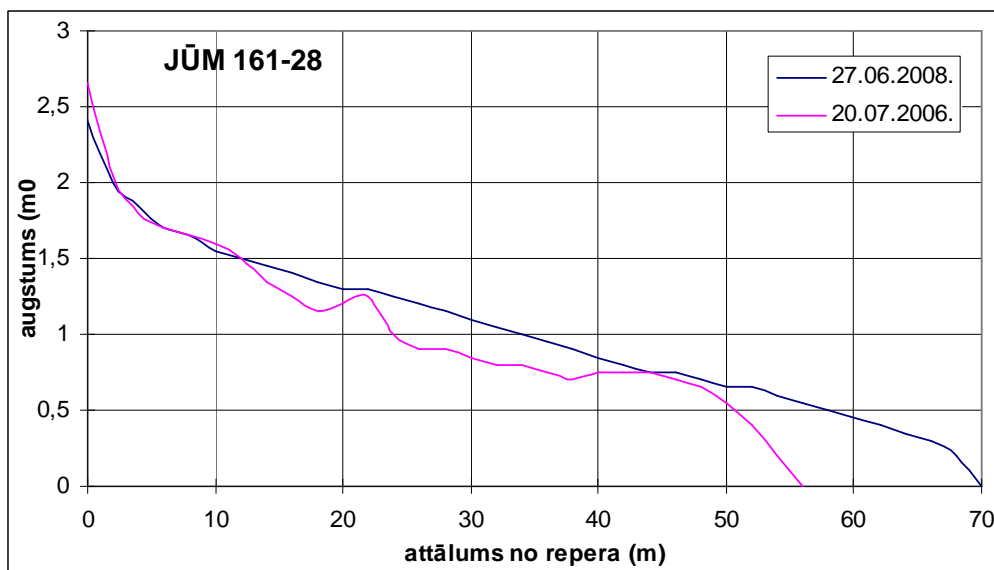
3.3.17. Jūrmalas rietumi

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 10700 m. Tas ir novietots Rīgas līča dienvidu daļā un raksturo izmaiņas antropogēni traucētā krasta posmā. Stacionāra robežās krasts ir lēzeni ieliekts, tā azimuts mainās no 100° līdz 75°. Nivelēšanas profili ierīkoti 1987., 1988. un 1989.gadā.

Stacionāra dominē zemi, akumulatīvi krasti, ar vāji attīstītu priekškāpu vai bez eolā reljefa. Pludmali veido ļoti smalka smiltis, tās platums stacionārā virzienā uz austrumiem pieaug no 40-50 m līdz 60-70m. Eolā reljefa attīstība norit ļoti lēni, priekškāpas aizmetnis vietām ir izbradāts vai nav atjaunojies pēc 2005. gada janvāra orkāna.

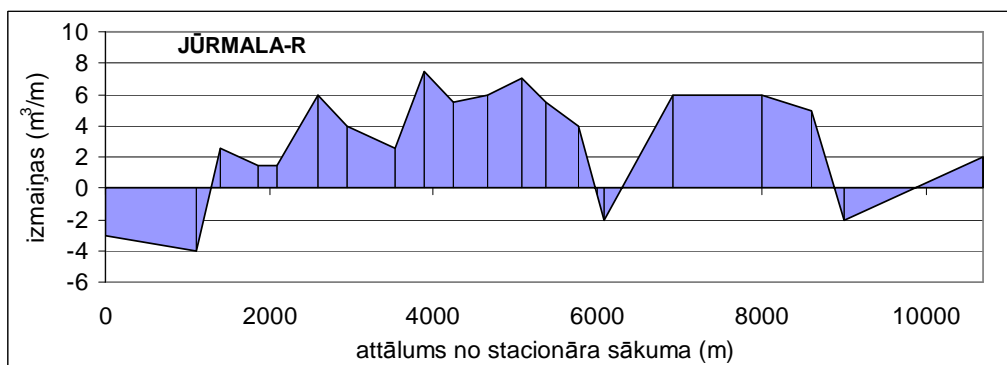


42.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā JŪM 150-37A



43.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā JŪM 161-28

2008. gada dati liecina ka kopš 2006. gada pludmales platums ir palielinājies par 3-18 m un tās augšējā daļā notikusi akumulācija ar vertikālo pieaugumu par 0,2 – 0,8 m (42., 43. att.). Tajos stacionāra posmos, kur ir saglabājusies priekškāpa notikusi arī eolā akumulācija par 2-6 m³/m, bet pēdējās vētrās noskalotajos iecirkņos notiek jaunu eolās akumulācijas pasākumu veidošanās ar līdzīgu apjomu. Kopējais vidējais akumulācijas apjoms pēdējo divu gadu laikā bija robežās no 2 līdz 7 m³/m (44. att.). Izņēmums ir stacionāra rietumu un austrumu galos esošie profili (Jūm 141-44, Jūm 142-43, Jūm 158-30 un Jūm 159-29), kuros sanešu akumulācija profila augšējā daļā praktiski nenotika, pludmales vidusdaļa nav atjaunojusies pēc 2007. gada erozijas, un vienīgi pludmales zemākā daļa ir ievirzījies jūrā.

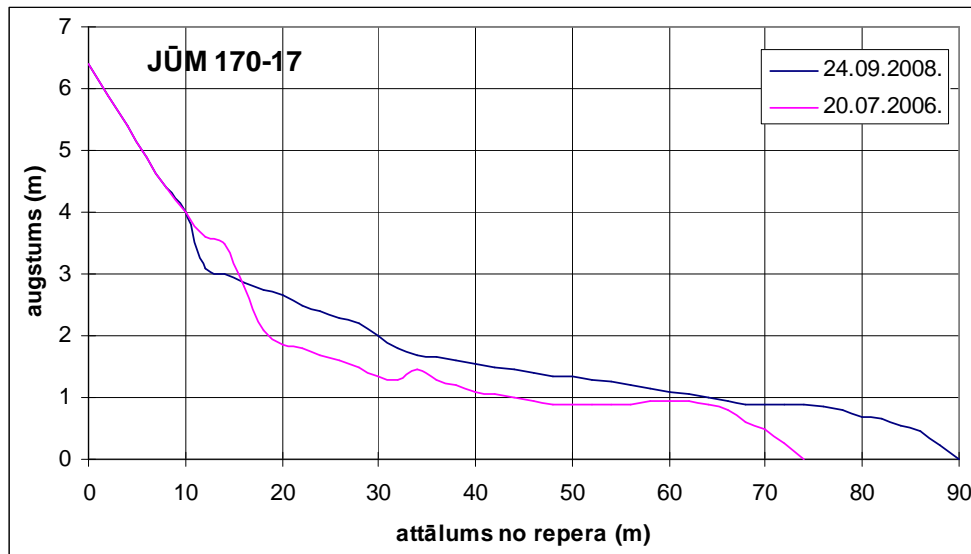


44. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā JŪRMALA-R (2006-2008)

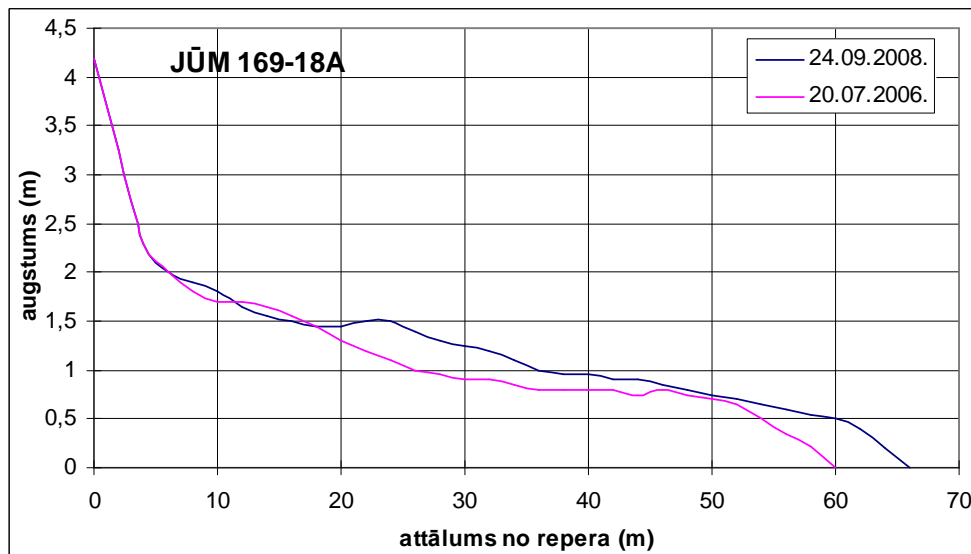
3.3.18. Jūrmalas austrumi

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 10000 m. Tas ir novietots Rīgas līča dienvidu daļā un raksturo izmaiņas antropogēni traucētā krasta posmā. Stacionāra robežās krasts ir gandrīz taisns, tā azimuts ir ap 70°. Nivelēšanas profili ierīkoti 1987., 1988. un 1989.gadā.

Stacionāra dominē zemi, akumulatīvi krasti, ar vāji attīstītu priekškāpu vai bez eolā reljefa, vienīgi tā austrumu daļā pie Lielupes grīvas ir izveidojušās labi attīstītas priekškāpas. Pludmali veido ļoti smalka smilts, tās platums stacionārā 45-75m.

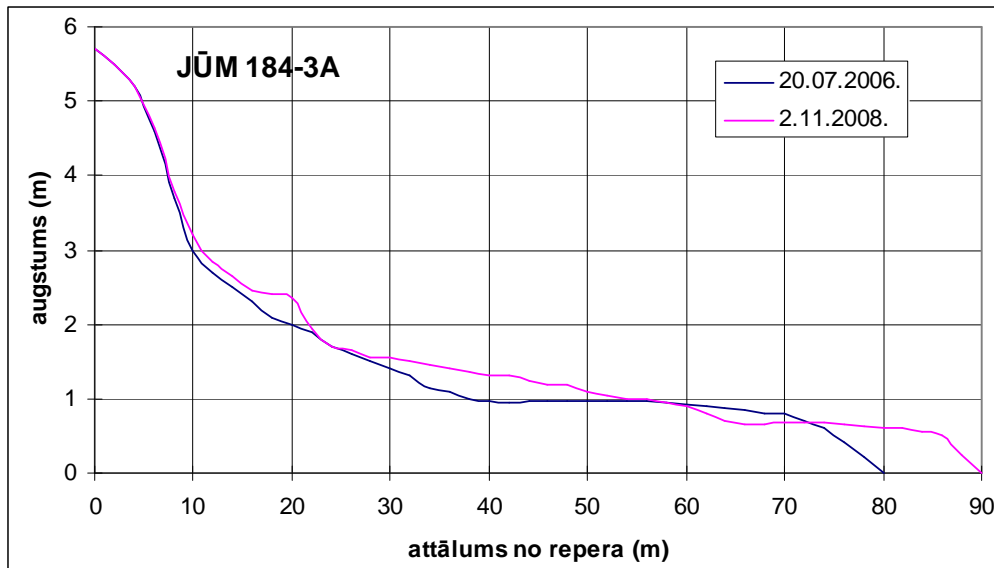


45.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā JŪM 170-17



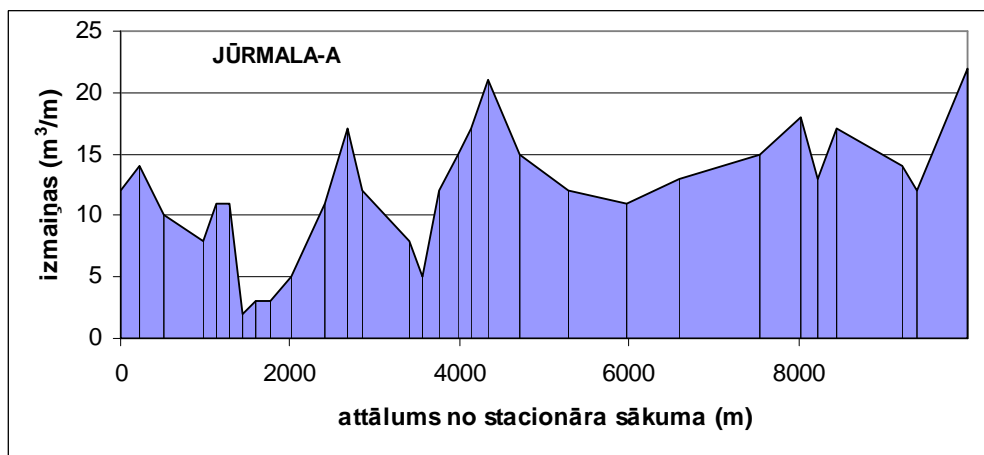
46.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā JŪM 169-18A

2005. gada orkānā un 2007. gada janvāra vētrā šajā stacionārā notika visai ievērojama erozija, maksimumu sasniedzot Dzintaru-Bulduru posmā. Pēcvētras atjaunošanās norit diezgan strauji, vidējais sanešu akumulācijas apjoms kopš 2006. gada laikā bijis 10-20 m³/m (48. att.). Izteikti mazāks apjoms sanešu uzkrājijs Dubultu-Majoru posmā (2-5 m³/m), tas ir skaidrojams ar ļoti augsto antropogēno slodzi un krastā izbūvētajām pagaidu ēkām un krasta aizsargbūvēm.



47.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā JŪM 184-3A

Akumulācija notikusi pludmalē gandrīz visās tās daļās. Ir pieaudzis gan tās platums gan augstums (45., 46., 47. att.). Eolā reljefa atjaunošanās praktiski nenotiek, vietās kur priekškāpa tika mākslīgi papildināta ar jūrasmēslu un smilšu masu vētraiņi attīstās kāpām neraksturīga veģetācija, bet eolā akumulācija pagaidām norit vāji. Stacionāra centrālajā daļā gar erodētās priekškāpas piekāji attīstās eolās akumulācijas josla, kura, domājams, pakāpeniski pārvietosies priekškāpas virzienā.

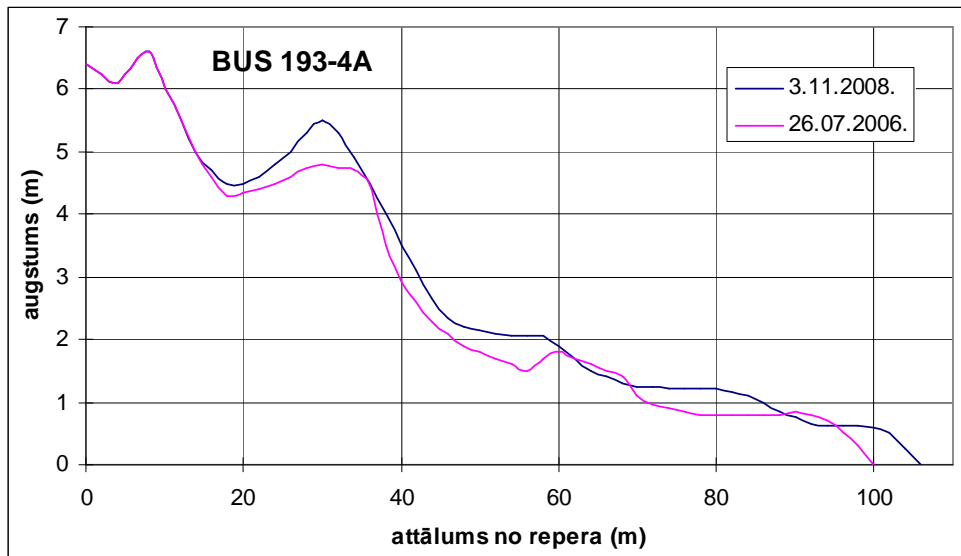


48. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā JŪRMALA-A (2006-2008)

3.3.19. Bullusala

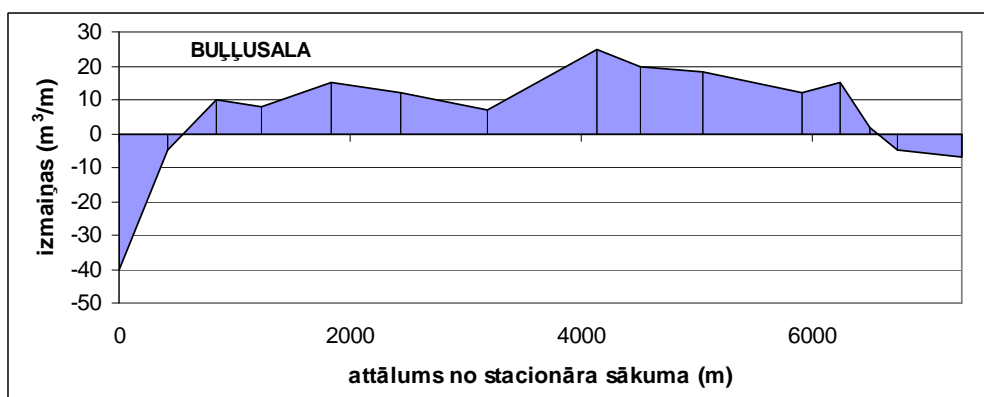
Stacionāra kopējais garums ir apmēram 7300 m. Tas ir novietots Rīgas līča dienvidu daļā un raksturo izmaiņas antropogēni traucētā krasta posmā. Stacionāra robežās krasts ir ieliekts, tā azimuts mainās no 65° līdz 30°. Nivelēšanas profili ierīkoti 1987., 1988. un 1989.gadā.

Stacionārs ierīkots zemā, akumulatīvā krastā, ar vidēji vai labi attīstītu priekškāpu tā rietumu un vidusdaļā un degradētu vai pilnībā erodētu eolo reljefu ziemeļaustrumu daļā. Pludmali veido smalka smilts, tās platums stacionārā 45-75m, bet ziemeļaustrumu daļā – ap 20-30 m.



49.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā BUS 193-4A

Novērojumu periodā (2006-2008) kopumā sanešu akumulācija bijusi pārsvarā. Lielupes grīvai tuvākajā profilā (Bus 187-1) notikuši krasta erozija ($-40 \text{ m}^3/\text{m}$) ir skaidrojama ar Lielupes ietekas pārvietošanos austrumu virzienā sanešu materiālam pienākot vairāk no rietumiem nekā no austrumiem. Pārējā stacionārā izņemot tā austrumu galu vidējais sanešu akumulācijas apjoms bijis robežās no 8 līdz $25 \text{ m}^3/\text{m}$ (50. att.). Sanešu uzkrāšanās notikusi visās krasta virsūdens nogāzes daļās. Stacionāra centrālajā daļā vērojams eolās akumulācijas maksimums ($10\text{-}20 \text{ m}^3/\text{m}$) priekškāpas frontālajā un augšējā daļā (49. att.). Pludmales platums gandrīz visā stacionārā pieaudzis par 5-15 metriem. Hroniska sanešu deficīta iecirknī – apmēram 1,3 km garā posmā pie Daugavas R mola, neliela apjoma sanešu akumulācija notikusi virspludmales reljefā un pludmales augšējā daļā, bet kopējais pludmales platums ir samazinājies, tā kļuvusi stāvāka un kopējais apjoms – mazāks.



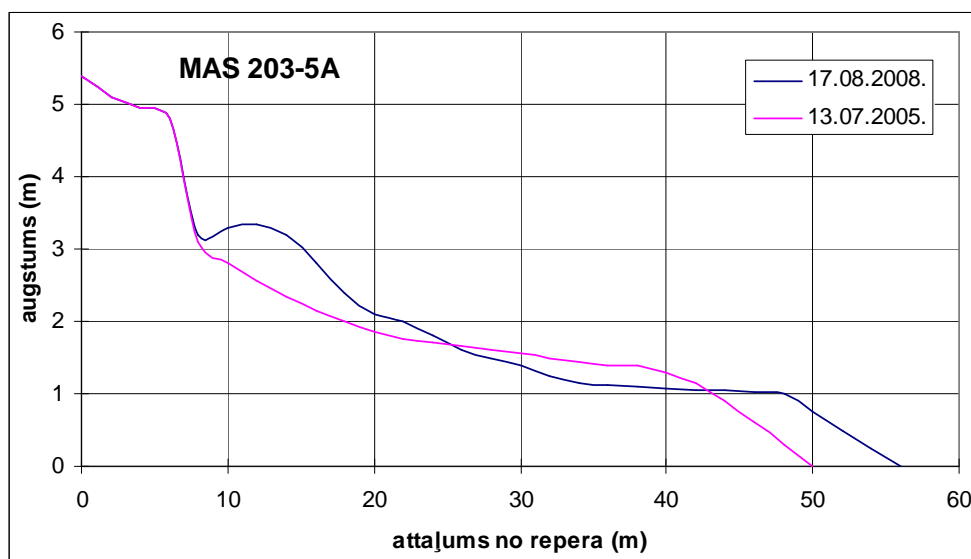
50. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā BUĻĻUSALA (2006-2008)

3.3.20. Mangaļsala (Daugava-Kalngale)

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 7700 m. Tas ir novietots Rīgas līča dienvidu daļā un raksturo izmaiņas antropogēni traucētā krasta posmā. Stacionāra robežās krasts ir lēzeni ieliekts, tā azimuts mainās no 65° līdz 55° . Nivelēšanas profili ierīkoti 1987., 1988. un 1989. gadā.

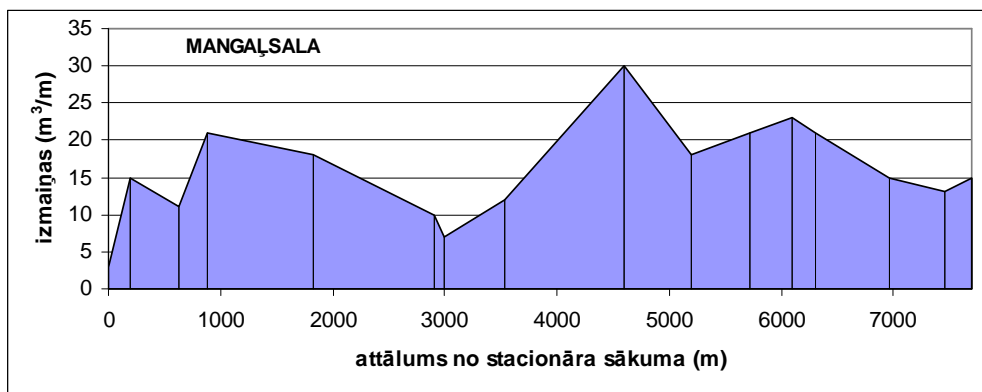
Stacionārā dominē zemi, akumulatīvi krasti, ar vidēji vai labi attīstītu priekškāpu. Pludmali veido smalka smiltis (rietumu daļā vidēji rupja), tās platums stacionārā 30-60 m, pludmales platums raksturīgi palielinās virzienā uz ZA.

Mangaļsalas stacionārā iepriekšējā nivelēšana veikta 2005. gada vasarā, tāpēc 2008. gada dati liecina par kopējām tendencēm trīs gadus ilgā krasta pēcvētras atjaunošanās posmā. 2005. gada janvāra orkānā lielākajā daļā stacionāra tika paskalota priekškāpas piekāje, turklāt erozijas apmēri lielāki bija stacionāra abos galos.



51.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā MAS 203-5A

Pēcvētras atjaunošanās ir notikusi samērā strauji, gandrīz visur erozijas kāple ir aizpūsta ar jaunakumulētām smiltīm, notikusi eolās akumulācijas joslas paplašināšanās uz pludmales augšējās daļas rēķina (51. att.). Kopējais uzkrāto sanešu apjoms ir robežās no 10 līdz $30 \text{ m}^3/\text{m}$, maksimums – stacionāra vidusdaļā (52. att.). Pludmales platums salīdzinājumā ar 2005. gada vasaru (pirmais pēcvētras gads) ir likumsakarīgi sarucis gandrīz visā stacionārā par 5-15 m. Pludmale kļuvusi, stāvāka, augstāka ar izteiktākiem lūzumapunktiem un izplūdušu pāreju uz virspludmales eolo reljefu. Tas liecina par pietiekamu sanešu materiāla „rezervi” zemūdens nogāzē. Vienīgi Daugavas molam tuvākajos profilos sanešu materiāla trūkst – pludmali veido samērā rupš materiāls, virspludmales reljefam ir raksturīga apgrieztā nogāžu asimetrija un kopējais krasta slīpums ir ievērojami lielāks nekā pārējā stacionārā. Daugavas grīvas rajonā dominējošā krasta erozija ir sekas Daugavas cietās noteces apjoma kritumam pēdējo 30 gadu laikā.

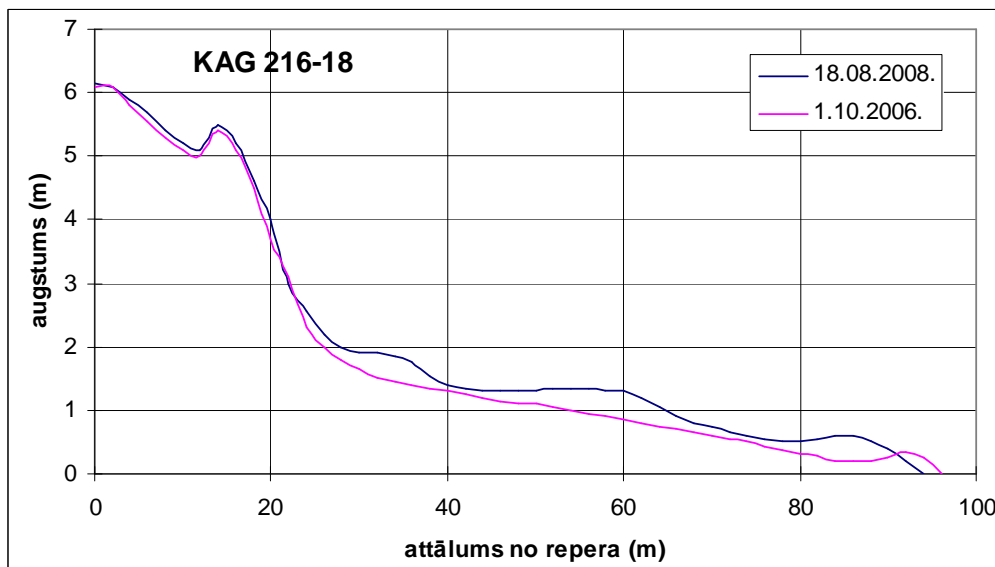


52. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā MANGAĻSALA (2005-2008)

3.3.21. Kalngale- Gauja

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 9300 m. Tas ir novietots Rīgas līča dienvidu daļā un raksturo izmaiņas antropogēni maztraucētā krasta posmā. Stacionāra robežās krasts ir lēzeni ieliekts, tā azimuts mainās no 55⁰ līdz 40⁰. Nivelēšanas profili ierīkoti 1987., 1988. un 1989.gadā.

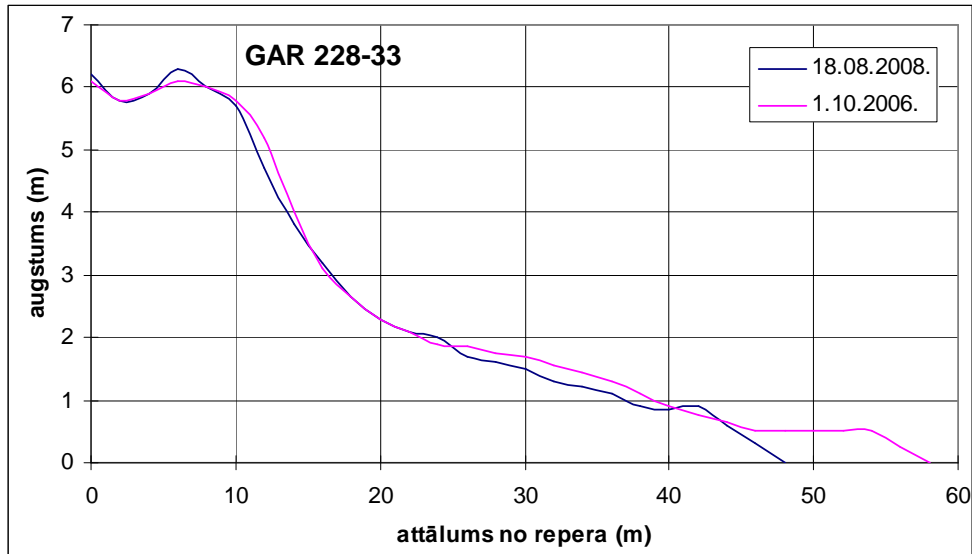
Stacionārā dominē akumulatīvi krasti, ar vidēji vai labi attīstītu priekškāpu. Pludmali veido smalka smilts (austrumu daļā vidēji rupja un rupja), tās platums stacionāra lielākajā daļā 40-60 m, pludmales platums raksturīgi samazinās virzienā uz ZA un Gaujas grīvas tuvumā ir tikai 15-30 m.



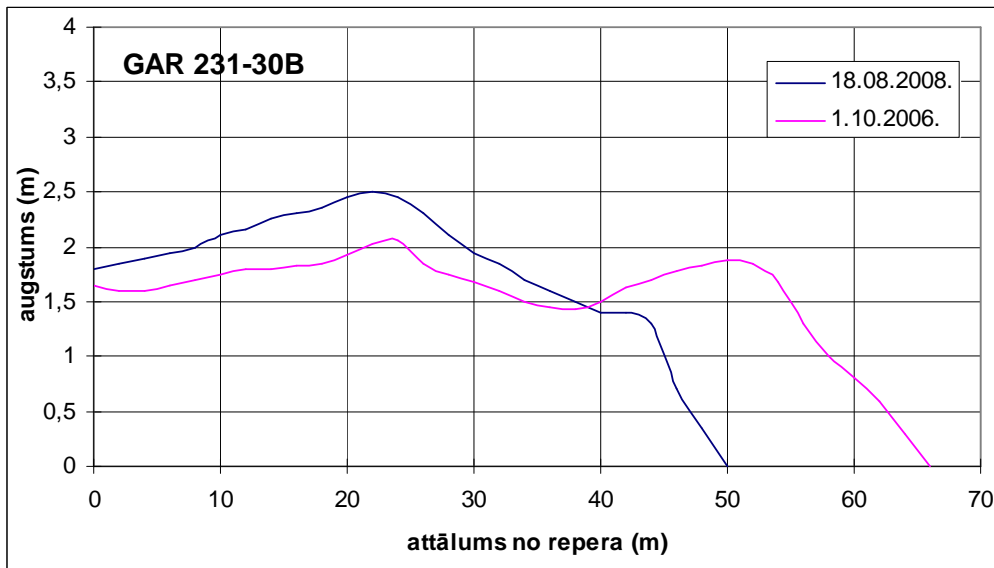
53.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā KAG 216-18

Kopš 2006. gada stacionārā dominējusi sanešu uzkrāšanās. Joprojām turpinās krasta nogāzes normālā profila atjaunošanās pēc 2005. gada janvāra orkāna laikā notikušās erozijas. Kopējais uzkrāto sanešu apjoms ir robežās no 8 līdz 20 m³/m, turklāt bez izteiktiem maksimumiem un minimumiem (56. att.). Gaujas grīvai tuvākajā ap 1300 m garajā krasta posmā pēdējo vētru laikā krasta erozija sasniedza katastrofālus apjomus un nogāzes atjaunošanās praktiski nenotiek (55. att.). Profilos gar 231-30b un gar

230-29b priekškāpa tika noskalota pilnībā un tās atjaunošanās ir tikai iezīmējusies apmēram 40 m dziļāk iekšzemē. Gaujas grīvas tuvumā pludmalē ir ļoti maz smalko smilšu materiāla un tas arī ierobežo eolās akumulācijas attīstības tempu. Tāpēc kopējā sanešu balance līdz pat $-12 \text{ m}^3/\text{m}$.

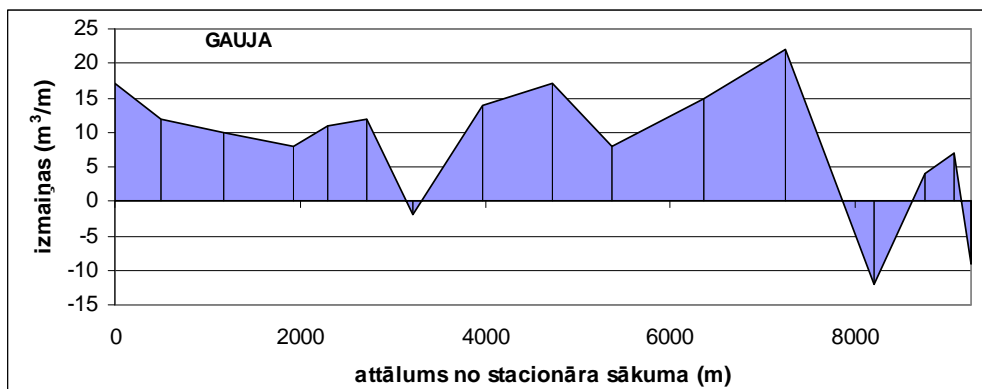


54.att. Krasta šķērsgarša izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā GAR 228-33



55.att. Krasta šķērsgarša izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā GAR 231-30B

Pludmales platums visā stacionārā ir nedaudz samazinājies smiltīm nonākot tās augšējā daļā un priekškāpas piekāvē. Eolā akumulācija notikusi galvenokārt stacionāra vidusdaļā, bet tās apmēri ir mazi ($2-5 \text{ m}^3/\text{m}$).

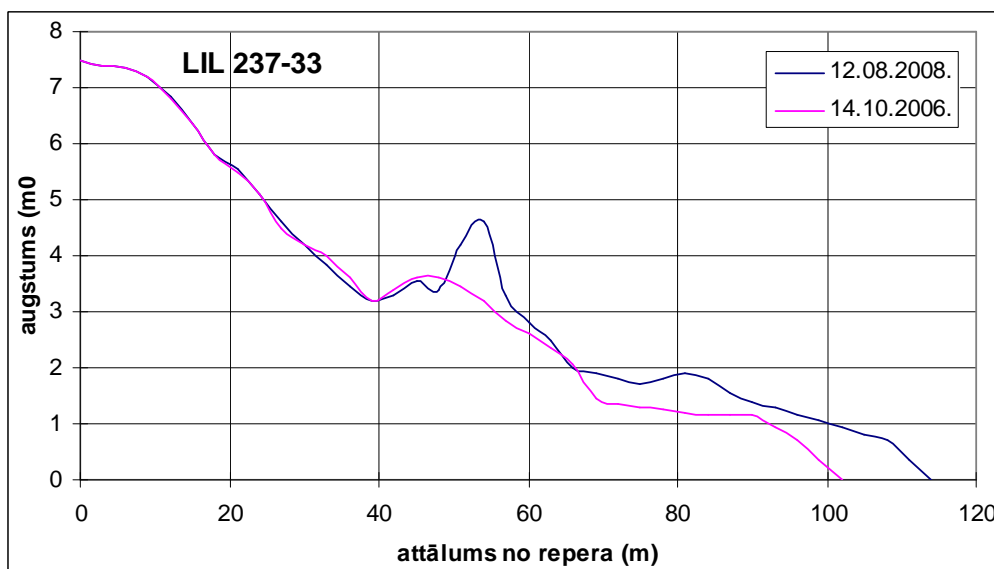


56. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā GAUJA (2006-2008)

3.3.22. Lilaste (Gauja-Pabaži)

Stacionāra kopējais garums ir apmēram 7300 m. Tas ir novietots Rīgas līča dienvidu daļā, robežojas ar Rīgas līča Vidzemes krasta rajonu un raksturo izmaiņas antropogēni maztraucētā krasta posmā garkrasta sanešu plūsmu atslodzes vietā. Stacionāra robežās krasts ir lēzeni ieliekts, tā azimuts mainās no 50° līdz 35° . Nivelēšanas profili ierīkoti 1991. un 1992.gadā.

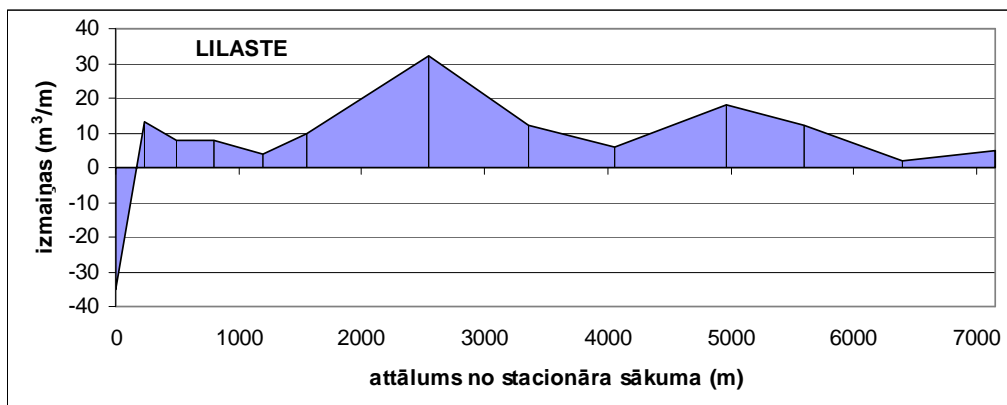
Stacionārā dominē akumulatīvi krasti, ar labi attīstītu priekškāpu un priekškāpu joslu. Pludmali veido smalka smilts (Gaujas grīvas tuvumā vidēji rupja), tās platums stacionāra lielākajā daļā 45-60 m, pludmales platums vislielākais ir stacionāra vidusdaļā. Izņēmums ir Gaujas grīvai tuvākie 1000 m, kur pludmale vidēji 20-30 m plata. Stacionāra robežās pludmalē ir liels daudzums Gaujas sapludu – koku stumbri, mizas, niedres uc., kas kopumā veicina eolās akumulācijas attīstību.



57.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā LIL 237-33

Izmaiņas, kas šajā stacionārā notikušas 2007. un 2008. gadā, galvenokārt raksturojamas ar eolās akumulācijas un sanešu pieskalošanas pārsvaru pār ieskalošanu jūrā (58. att.). Visintensīvākā

akumulācija ($20-30 \text{ m}^3/\text{m}$) notikusi 2 līdz 3 km attālumā no Gaujas grīvas, kur intensīvi augusi jaunā eolās akumulācijas zona un paplašinājies pludmale (57. att.). Pārējā stacionāra daļā izņemot Gaujai tuvāko posmu akumulācija vairāk notikusi pludmalē visās tās daļās. Pludmales platums palielinājies vidēji par 5-10 m.

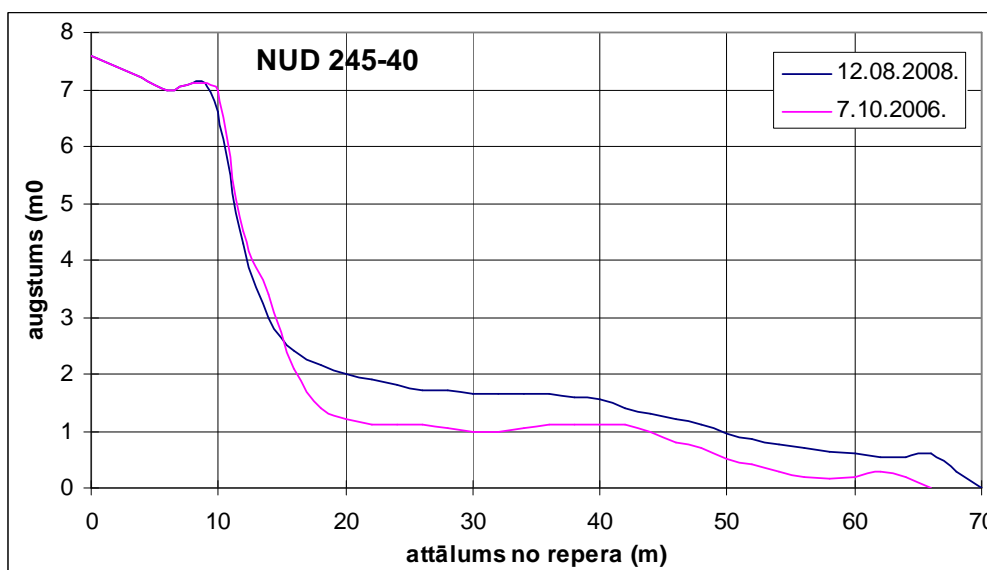


58. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā LILASTE (2006-2008)

3.3.23. Saulkrasti

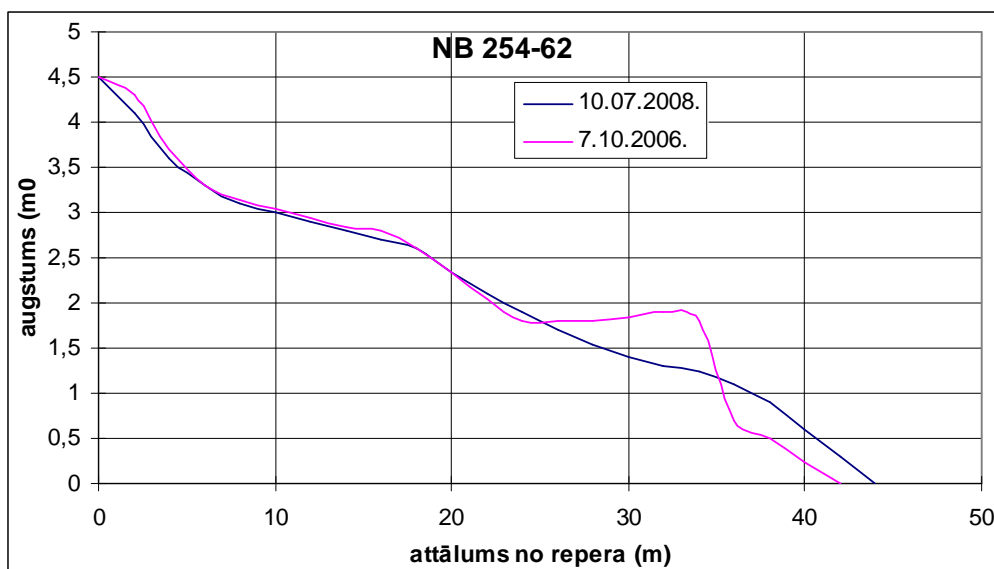
Stacionāra kopējais garums ir apmēram 6700 m. Tas ir novietots Rīgas līča austrumu pusē un raksturo izmaiņas antropogēni netraucētā krastā, garkrasta sanešu tranzīta apstākļos. Stacionāra robežās krasts kopumā ir lēzeni ieliekts ar vairākiem sīkiem izvirzījumiem, tā azimuts mainās no 30^0 līdz 360^0 . Nivelēšanas profili ierīkoti 1991. un 1992.gadā.

Stacionārā dominē erozijas krasti bez aktīva eolā reljefa, vietām sastopama vāji attīstīta priekškāpa. Pludmali veido vidēji rupja un rupja smilts ar kopējo tendenci raupjumam palielināties virzienā uz ziemeļiem, tās platums stacionāra lielākajā daļā 40-60 m. Stacionāra ziemeļu daļā pludmale ir ļoti stāva.



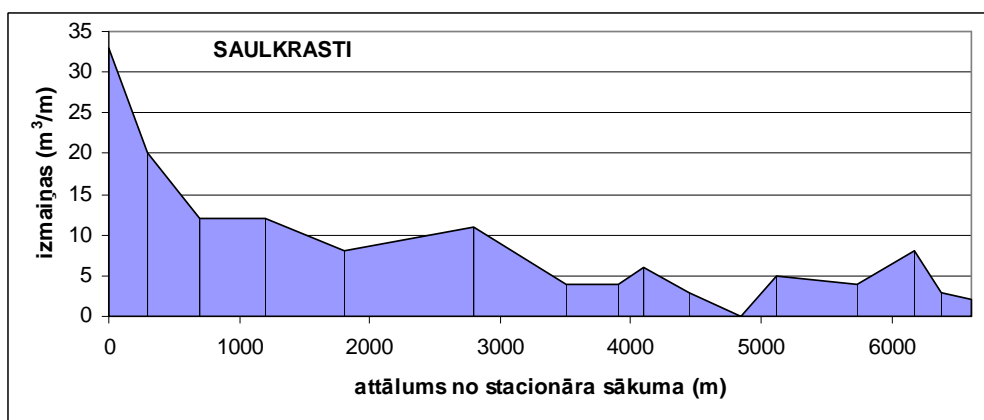
59.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā NUD 245-40

Kopš 2007. gada izteikti pārsvarā ir bijusi sanešu akumulācija. Pirmajos trīs dienvidu kilometros vidēji uzkrājušies 10-30 m³/m (61. att.). Jāpiebilst, ka akumulācija nav notikusi virspludmales reljefā, bet tikai pludmalē visā tās platumā. Atsevišķos profilos pludmales augšējā un vidus daļa ir pieaugušas par 0,3-0,9 m, bet platums palielinājies par 10-20 m (59. att.). Šādi skaitļi liecina par turpinošos krasta pārkārtošanos pēc 2005. gada janvāra orkāna, kad Saulkrastos plašā joslā tika erodēts eolais reljefs un pamatkrasts. Saulkrastu ziemeļu daļā erodētais materiāls garkrasta transporta ceļā ir nonācis vairāk uz dienvidiem un turpina pārvietoties pa nogāzi uz augšu.



60.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā NB 254-62

Stacionāra ziemeļu daļā, kur raksturīgas rupja materiāla augstas pludmales ar izliektu profilu, sanešu materiāla apmaiņa notiek ļoti lēni. Vērā ņemamas izmaiņas piedzīvo tikai pludmales apakšējā un vidusdaļa (līdz 1,8-2,0 m augstumam). Pludmales platums šajā iecirknī saglabājas gandrīz nemainīgs un eolā akumulācija praktiski nenotiek (60. att.).

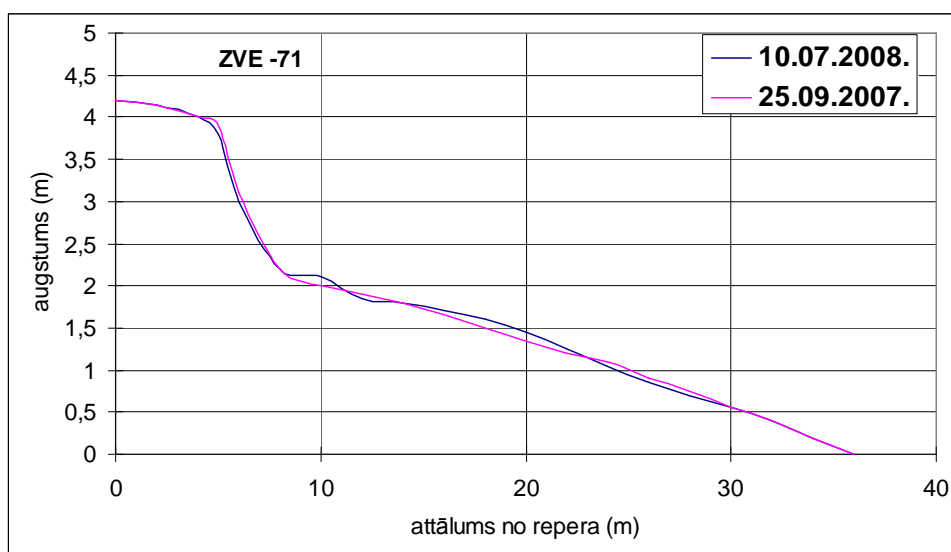


61. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā SAULKRASTI (2006-2008)

3.3.24. Zvejniekiems

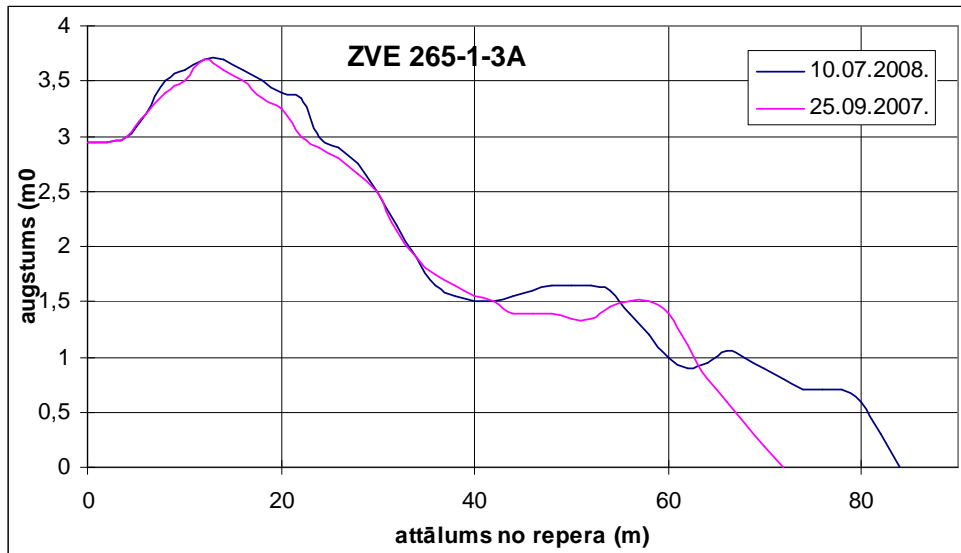
Stacionāra garums līdz Skultes ostai ir 2800 m un 600 m ziemeļos no ostas, dinamiskā piederības tips abās daļās atšķiras. Dienvidu daļā dominē zemi (2-5 m) erozijas krasti, bet ziemeļu daļā izveidojies īss akumulatīvs krasta posms. Tas ir novietots Rīgas līča austrumu pusē un raksturo izmaiņas antropogēni traucētā krastā, kura attīstību lielā mērā nosaka lokālas izmaiņas krasta līnijas orientācijā (sīki zemesragi) un daļējs šķērslis uz dienvidiem vērstās garkrasta sanešu plūsmas ceļā – Skultes ostas hidrotehniskās būves. Stacionāra robežās krasts kopumā ir taisns un sīkrobotis, tas orientēts gandrīz cieši meridionāli. Nivelēšanas profili ierīkoti 1991. un 1996.gadā.

Pludmali veido vidēji rupja un smalka smiltis, tās platums stacionāra ziemeļu daļā 25-40 m, bet stacionāra dienvidu daļā pludmales platums pieaug virzienā uz dienvidiem. Apmēram 1000 m garā posmā uz dienvidiem no ostas pludmales nogulumu ir ļoti maz, smiltis plānā kārtā sedz erozijas terasi.

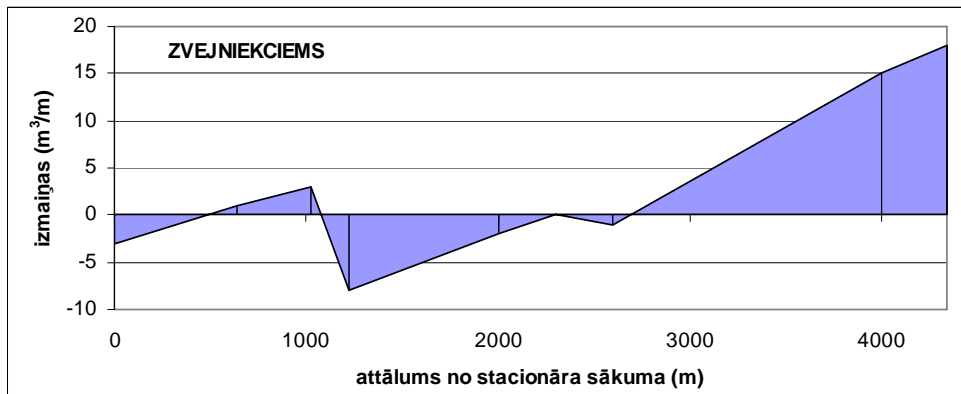


62.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā ZVE 71

Stacionāra dienvidu daļā kopš 2007. gada notikusi sanešu pārvietošanās pa pludmali uz augšu nelielā apjomā (64. att.). Izmaiņas ir ļoti nelielas, dažos profilos tās ir zem $1\text{m}^3/\text{m}$ (62. att.). Abos nivelēšanas profilos, kas atrodas antropogēni akumulatīvajā krasta iecirknī ostas ziemeļu pusē, akumulācija ir būtiskā pārsvarā ($15\text{-}18\text{ m}^3/\text{m}$). Turpinās pludmales paplašināšanās un eolā akumulācija priekšskāpā (63. att.). Sanešus no ziemeļiem piegādā garkrasta plūsma ko ievērojami papildināja pēdējo gadu vētras.



63.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā ZVE 265-1-3A

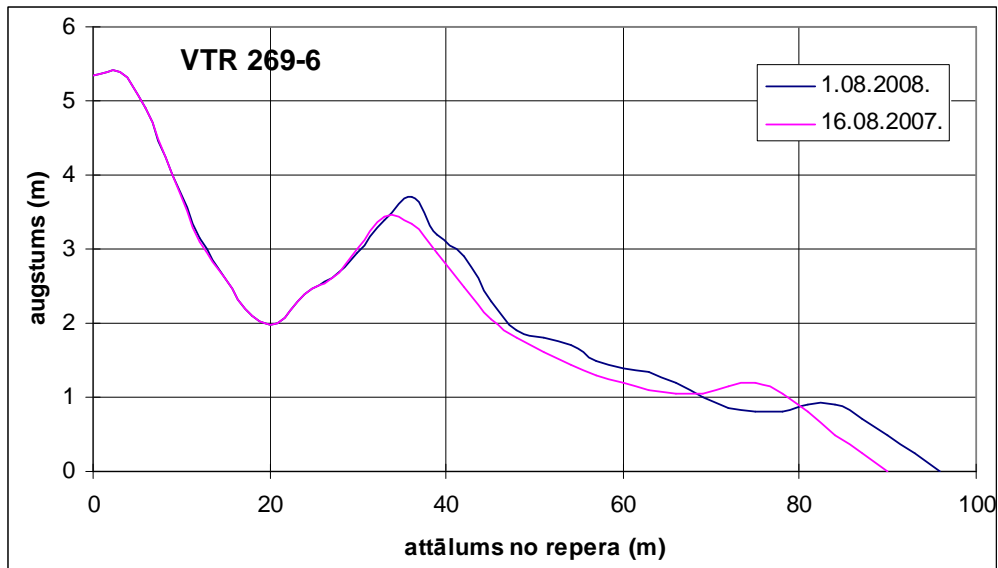


64. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā ZVEJNIEKCIEMS (2007-2008)

3.3.25. Vitrupe

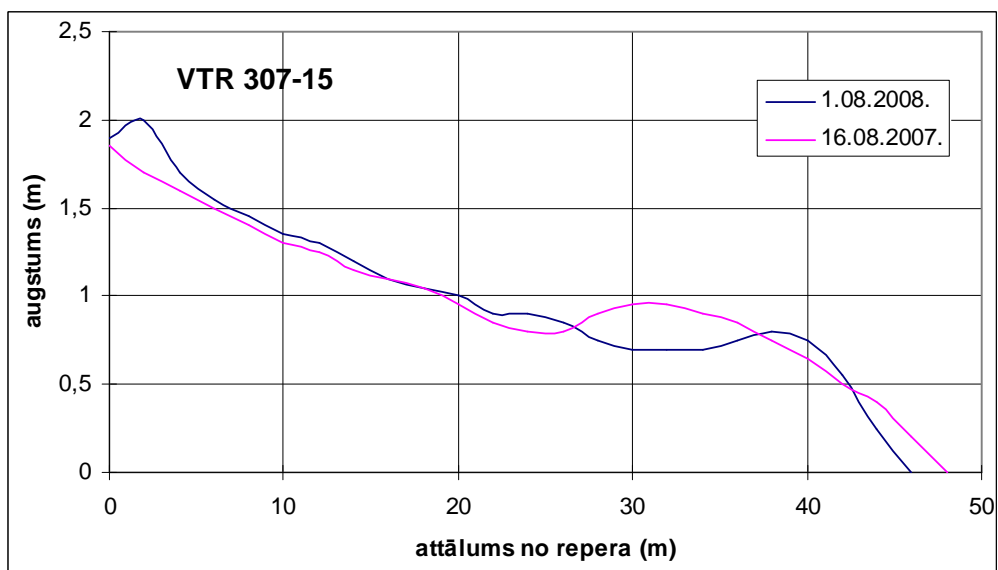
Stacionāra kopējais garums ir apmēram 4500 m. Tas ir novietots Rīgas līča austrumu pusē un raksturo izmaiņas antropogēni netraucētā krastā. Stacionāra dienvidu daļā krasts ir ieliekts, bet ziemeļu daļā tas izliecas, tā azimuts mainās no 330⁰ līdz 360⁰. Nivelēšanas profili ierīkoti 1992.gadā.

Stacionārā dominē zemi akumulatīvi krasti, vietām sastopama vāji attīstīta priekškāpa. Pludmali veido vidēji rupja smilts, tās platums stacionāra lielākajā daļā 25-35 m.



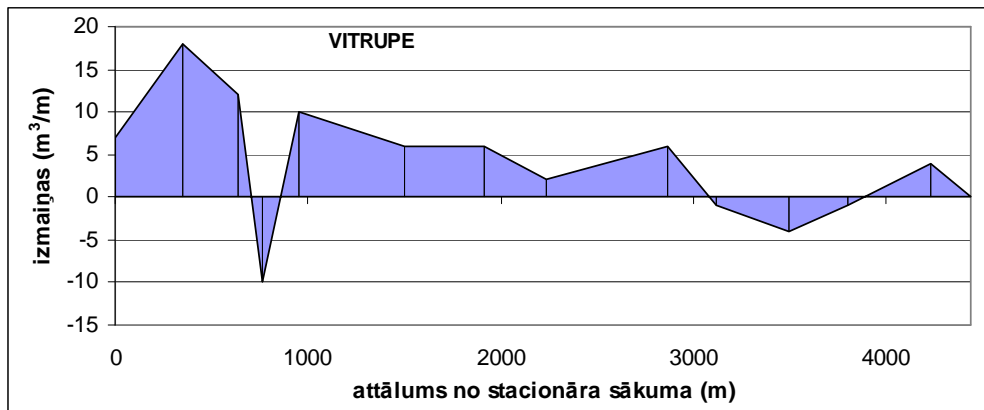
65.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā VTR 269-6

Salīdzinot ar 2007. gadu notikusi sanešu materiāla uzkrāšanās ar maksimumu stacionāra dienvidu daļā, kur vidējais pludmales augšējā daļā nonākušā materiāla apjoms ir 7-15 m³/m. Stacionāra dienvidu daļā notikusi arī pludmales paplašināšanās par 2-8 m jo krastā pieskalots zemūdens akumulācijas vāls.



66.att. Krasta šķēršprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā VTR 307-15

Vitrupes ielīcī pludmali papildina arī Vitrupes piegādātais rupjgraudainais smilšu materiāls, bet lielākā daļa materiāla nonāk iecirknī pie profiliem Vtr 268-7, Vtr 269-6, Vtr 270-5 un Vtr 271-4, kuri atrodas ielīča virsotnē (65. att.). Šajos profilos 2005. un 2007. gada vētru laikā krasta erozija notika visai nelielā apmērā, taču pēcvētras akumulācijas tempi lielāki ir tieši šeit (67. att.). Stacionāra ziemeļu daļā krasta atjaunošanās notiek lēni (66. att.).



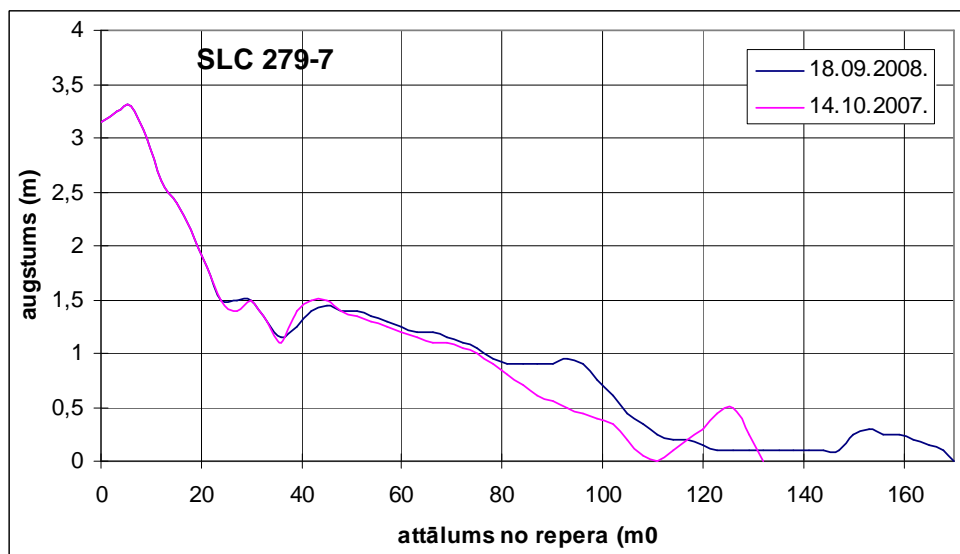
67. att. Kopējā sanešu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā stacionārā VITRUPE (2007-2008)

3.3.26. Salacgrīva, Kuiviži, Ainaži

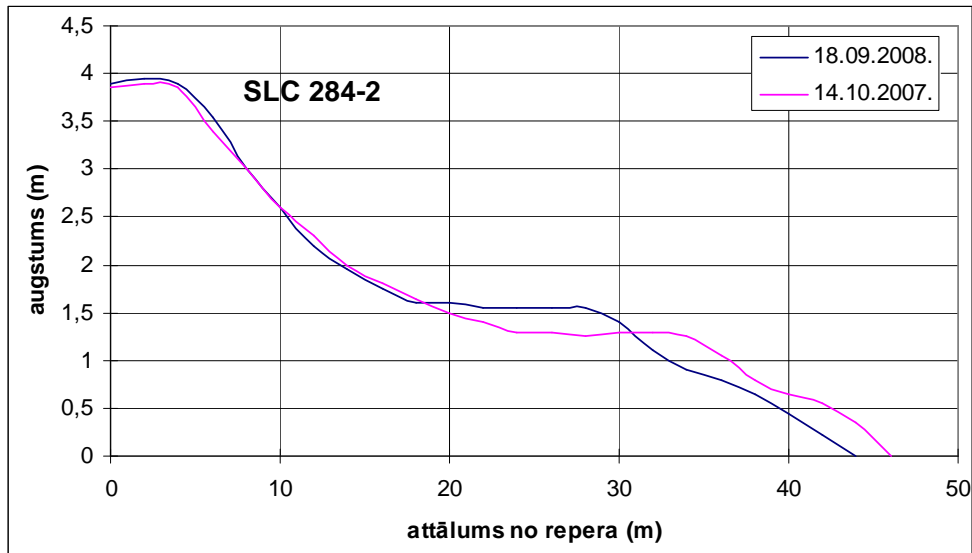
Limbažu rajona ziemeļu daļā ir ierīkotas atsevišķas nelielas profilu grupas, kuru apvienošana kopīgā stacionārā nav iespējama sakarā ar lielo attālumu starp profilu līnijām un atšķirībām krasta ģeoloģiskajā uzbūvē. Profili raksturo krastu procesu norisi antropogēni traucētā iecirknī (ostu hidrotehniskās būves) ar raksturīgo sevišķi lēzeno krasta nogāzi

Krasta līnija šajā posmā ir taisna/sīkrobota un orientēta gandrīz cieši meridionāli. Nivelēšanas profili ir ierīkoti 1994. gadā.

Stacionārā dominē zemi akumulatīvi un mazaktīvi krasti, vietām sastopama vāji attīstīta priekškāpa. Pludmali atkarībā no novietojuma pret ostu veido ļoti smalka vai vidēji rupja smilts, aktīvās (neaizaugušās) pludmales platums 5-20 m.

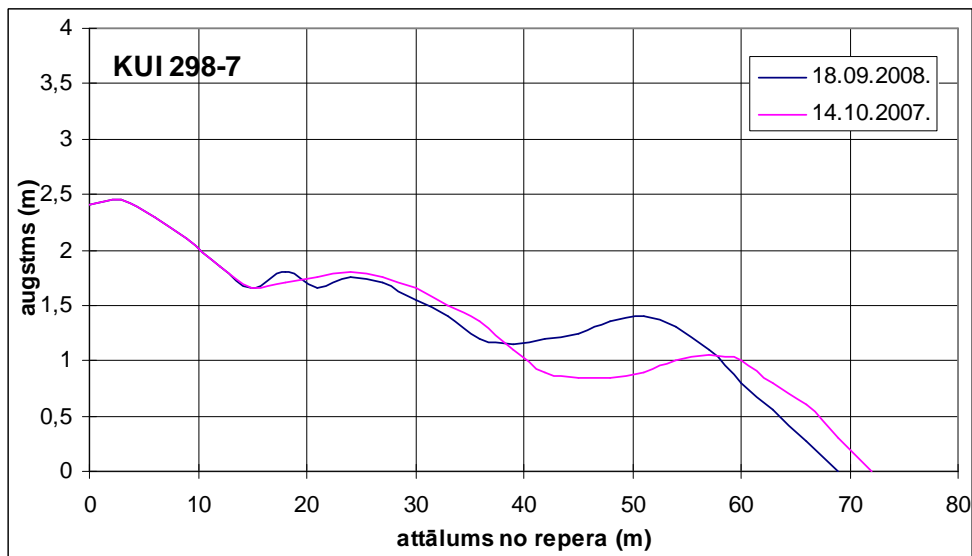


68.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā SLC 279-7

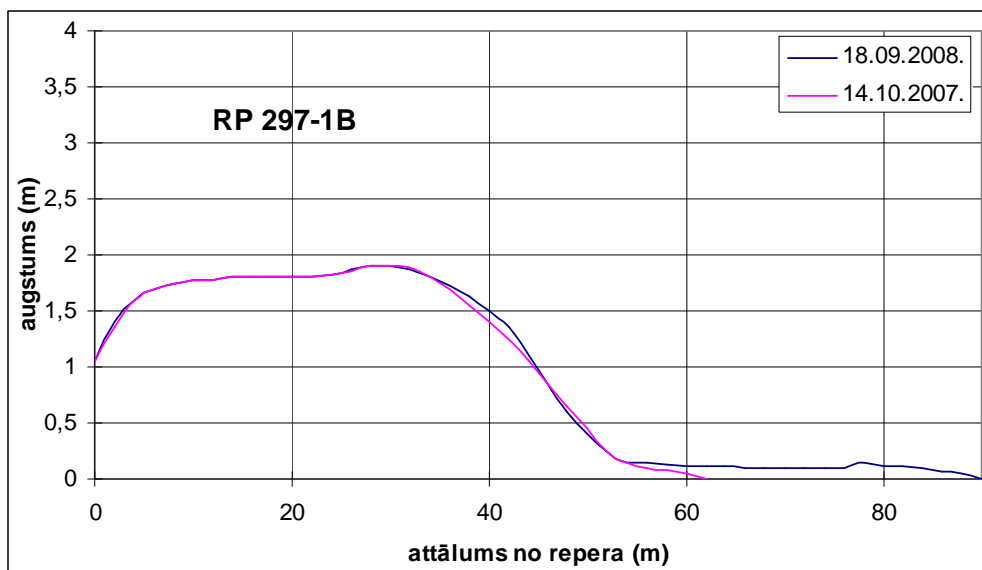


69.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā SLC 284-2

2008. gadā kopumā notikusi sanešu materiāla pārvietošanās pa nogāzi uz augšu. Gandrīz visos profilos paplašinājusies pludmale, bet tās pieaugusi daļa ir ļoti zema (68. att.). Smilšu pārpūšana priekškāpā notikusi tikai uz ziemeļiem no Salacgrīvas ostas (69. att.), citos profilos eolā aktivitāte nav konstatēta (68., 70., 71. att.).



70.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā KUI 298-7



71.att. Krasta šķērsprofila izmaiņas stacionārajā nivelēšanas profilā RP 297-1B

Kopsavilkums

- Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē 2008. gadā pamatkrasta erozija nenotika jo laikapstākļi ar spēcīgiem jūras rumbu vējiem nepastāvēja pietiekoši ilgi, lai vējuzplūdu līmenis krastā pārsniegtu „kritisko”.
- Tipiski akumulatīvajos krasta posmos 2008. gada laikā turpinājās sanešu uzkrāšanās, kas pēc apjoma pārsniedza raksturīgo vidējo lielumu. Tas atspoguļo joprojām turpinošos krasta nogāzes normālā profila atjaunošanos pēc 2005. gada janvāra orkāna un 2007. gada janvāra vētras.
- Tajos krasta iecirkņos, kuros pēdējo gadu vētru laikā notika ievērojama pamatkrasta noskalošana krasta nogāzes atjaunošanās norit lēni un paredzams, ka tā nenotiks pilnā apmērā.
- Sanešu akumulācija ar ļoti augtu intensitāti saglabājas Kurzemes lielo ostu dienvidu krasta sektoros.