

# VADLĪNIJAS JŪRAS KRASTA EROZIJAS SEKU MAZINĀŠANAI

---

IETEIKUMI PIEKRASTES PAŠVALDĪBĀM UN ZEMES ĪPAŠNIEKIEM



# VADLĪNIJAS JŪRAS KRASTA EROZIJAS SEKU MAZINĀŠANAI

---

IETEIKUMI PIEKRASTES PAŠVALDĪBĀM UN ZEMES ĪPAŠNIEKIEM

Vadlīnijas izstrādātas Igaunijas-Latvijas pārrobežu sadarbības programmas 2007.-2013.gadam līdzfinansētā projekta EU43084 "Piekraustes un jūras telpiskā plānošana Pērnavas līča teritorijā Igaunijā un Latvijas piekrastes pašvaldībās" ietvaros

Vadlīniju izstrādātājs:

Latvijas Universitātes

Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Reģ. Nr. IZM Izglītības iestāžu reģistrā 3341000218

PVN reģ. Nr.: LV 90000076669

Adrese: Raiņa bulvāris 19, Rīga, LV-1586

Informācijas telefons: 67034444

Fakss: 67225039

E-pasts: lu@lu.lv

Rīga, 2014.

# SATURS

Lietotie saīsinājumi.....	2
Terminu skaidrojumi.....	3
1 Ievads.....	4
1.1 Dabas apstākļi jūras krastā Latvijā.....	5
1.2 Kur „jūra uzbrūk“?.....	6
1.3 Kas veicina krasta eroziju?.....	9
2 Erozijas „apsaimniekošanas” piemēri un pieredze.....	11
2.1 Kaimiņu vērtīgā pieredze.....	12
2.2 Krasta preterozijas risinājumu pamattipi, kas būtu izmantojami Latvijā.....	13
2.2.1 Neiejaukšanās.....	13
2.2.2 “Zaļie” pasākumi.....	13
2.2.3 Bezkonstrukciju risinājumi.....	13
2.2.4 Masīvas hidrotehniskas būves (konstrukcijas).....	14
2.3 Situācija pilotteritorijās.....	14
3 Krasta erozijas riska zona un apdraudētie objekti piekrastes pašvaldībās.....	17
4 Rekomendācijas.....	23
5 Praktiska informācija nekustamo īpašumu īpašniekiem par krasta erozijas mazināšanas iespējām un sadarbību ar institūcijām.....	25
Izmantoto informācijas avotu saraksts.....	26

## LIETOTIE SAĪSINĀJUMI

- DAP – dabas aizsardzības plāns
- EK- Eiropas Komisija
- ĢIS – ģeogrāfiskās informācijas sistēma
- ĪADT – īpaši aizsargājama dabas teritorija
- IVN – ietekmes uz vidi novērtējums
- IVSI - ietekmes uz vidi sākotnējais izvērtējums
- KPR – Kurzemes plānošanas reģions
- LĢIA – Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra
- LJKĢPM – Latvijas jūras krastu ģeoloģisko procesu monitorings
- LKS – Latvijas koordinātu sistēma
- LU ĢZZF - Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte
- MK – Ministru Kabinets
- NAI – notekūdeņu attīrīšanas iekārtas
- SIA – sabiedrība ar ierobežotu atbildību
- SHP – ĢIS programmatūrā izmantots ģeotelpisko vektordatu formāts
- VPP KALME – Valsts Pētījumu programma „Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi”
- VPVB – Vides pārraudzības valsts birojs

## TERMINU SKAIDROJUMI

- **alūvijs** – upju sanesti nogulumi
- **deflācija** – vēja erozijas rezultātā notikusi kāpu fragmentācija
- **erozijas kāple** – erozijas epizodes laikā izveidojusies zema kāple akumulatīvos krasta nogulumos (piemēram priekškāpas frontālajā daļā)
- **jūras krasta sistēma** – dabas procesu un fenomenu kopums, kuru mijiedarbības rezultātā veidojas krasta reljefs (cita starpā)
- **jūras krasta erozija** – grunts (smilšu, grants, māla u.c.) noskalošanās no krasta nogāzes augšējās daļas krasta nogāzes zemākā daļā vai baseina dziļūdens daļā
- **krasta atkāpšanās** – hroniskas krasta erozijas rezultātā notiekoša krasta līnijas un pamatkrasta robežas pārvietošanās iekšzemes virzienā
- **krasta nogāzes „atjaunošanās”** – krasta nogāzi veidojošo sanešu pārvietošanās viļņu un vēja darbības rezultātā pa nogāzi uz augšu atjaunojot pirms erozijas epizodes laikam raksturīgo reljefu
- **krasta nogāzes augšējā daļa** – josla starp vidējā ūdenslīmeņa krasta līniju un krasta zonas iekšzemes robežu, vietu līdz kurai mūsdienās izplatās jūras reljefveidojošā darbība (parasti sastāv no pludmales un priekškāpas vai stāvkrasta nogāzes)
- **kvartāra nogulumi** – jaunākā ģeoloģiskās laika skalas perioda laikā veidojušies un uzkrājušies nogulumi (smiltis, māls, grants, smilšmāls u.c.), kas veido ģeoloģiskā griezumā augšējo daļu gandrīz visā Latvijas teritorijā
- **morfodinamika** – reljefa pārveidošanās kādā ģeoloģiskā procesā
- **Litorīnas jūra** - jūras baseins Baltijas jūras ieplakā pirms aptuveni 7500-4500 g.
- **m3/m** – sanešu apjoms uz vienu metru platu (garkrasta griezumā) krasta iecirkni
- **morfometriskie parametri** – reljefa formas izmēri (piem., platums, augstums)
- **ostas ārējās hidrotehniskās būves** – ostas moli un kuģu ceļa padziļinājums
- **piebarošana** – krasta sistēmas mākslīga papildināšana ar sanešu materiālu
- **pludmale** – krasta zonas (joslas) virsūdens daļa, kas epizodiski pakļauta viļņu iedarbībai, iekšzemes pusē tā robežojas ar stāvkrasta piekāji vai priekškāpu
- **preterozijas būves** (arī aizsargbūves, aizsargkonstrukcijas, invazīvās metodes) – agresīvas darbības krasta erozijas ierobežošanā, kas ietver tādus pasākumus, kas mazina pienākošo viļņu enerģiju, vai nosedz krasta nogāzes augšējo daļu
- **priekškāpa** – primārā vējnesto pludmales smilšu uzkrāšanās reljefa forma
- **rip-rap** – vienkāršots krasta preterozijas risinājums (būve), ko veido nesastiprinātu būvelementu (laukakmeņu, betona bloku, ķieģeļu uc.) uzbērums
- **sanešu deficīts** – apstākļi, kuros krasta iecirknim pieplūstošo sanešu apjoms ir mazāks par noskaloto apjomu
- **transgresija** – relatīvā ūdenslīmeņa paaugstināšanās ūdens baseinā
- **varbūtība <5%/gadā** – notikums iespējams retāk kā vidēji vienu reizi 20 gados

Šī metodiskā materiāla „Vadlīnijas jūras krasta erozijas seku mazināšanai” (identifikācijas Nr.: KPR 2013/12/EU43084) izstrāde notika uz līguma Nr. 8-5/ EU43084/02 pamata, kas noslēgts starp KPR kā pasūtītāju no vienas puses un LU kā izpildītāju, no otras puses. Vadlīnijas tika izstrādātas Igaunijas Latvijas programmas 2007.-2013. līdzfinansētā projekta EU43084 “Piekrastes un jūras telpiskā plānošana Pērnavas līča teritorijā Igaunijā un Latvijas piekrastes pašvaldībās” ietvaros.

Doto vadlīniju izstrādē tika izmantoti dati par krasta procesiem Latvijā, kas iegūti, balstoties iepriekšēji veiktu pētījumu rezultātos. Šo datu kvalitāte un blīvums (reprezentativitāte) ir salīdzināma ar citās Baltijas jūras reģiona valstīs pieejamajiem datiem, kas tiek izmantoti līdzīga rakstura plānošanas instrumentu izstrādē.

## MĒRĶIS

Metodiskā materiāla izstrādes virsmērķis ir sniegt teorētisku un praktisku atbalstu piekrastes pašvaldībām un zemes īpašniekiem lēmumu pieņemšanā, teritorijas apsaimniekošanā un attīstības plānošanā, lai mazinātu jūras krasta erozijas seku ietekmi Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē. Vadlīniju mērķa grupas ir: piekrastes pašvaldības, teritorijas attīstības plānotāji, zemes īpašnieki un lietotāji, vides speciālisti, valsts institūcijas. Atbilstošā izpētes teritorija: Baltijas jūras un Rīgas līča piekraste Kurzemes un Rīgas plānošanas reģionos.

## VADLĪNIJU IZSTRĀDES NEPIECIEŠAMĪBAS PAMATOJUMS

Neskatoties uz relatīvi mazo iedzīvotāju blīvumu piekrastes teritorijās Latvijā, ievērojama iedzīvotāju daļa izmanto dabas resursus, kas tieši saistīti ar jūras krasta zonu vai piekrasti. Ņemot vērā to, ka piekrastei un, jo īpaši šaurajai aktīvajai krasta joslai ir raksturīga izteikta mainība, nepastāvība un jutība pret dažādiem ārējiem faktoriem, daudzviet ir izveidojies savdabīgs cilvēka un dabas pretnostatījums.

Krasta erozija tiek uzskatīta par vienu no būtiskākajiem aspektiem, kas jāņem vērā plānojot piekrastes teritoriju attīstību un tās izmantošanas prioritātes. Ir pašsaprotami, ka krasta erozijas un applūšanas riska vietās dzīvojošie vēlas, lai to īpašums tiktu pasargāts. Tomēr mūsdienās izpratne par krastos notiekošajiem procesiem ir ievērojami pilnveidojusies un „cīņas” ar krasta eroziju nepieciešamība tiek pārvērtēta.

Doto Vadlīniju izstrādes nepieciešamību apliecina arī fakts, ka tādu krasta posmu kopējais garums Latvijā, kur mūsdienās krasta līnija atkāpjas, ir aptuveni 120 km, turklāt pēdējo 20 gadu laikā notiek krasta procesu aktivizēšanās. Izvēloties piemērotākos risinājumus, ir jāņem vērā ne vien erozijas intensitāte, bet arī tās sagaidāmā „ietekme”. Tāpēc mūsdienās krasta erozija tiek vērtēta kā “kritiska” vai “problemātiska” tikai tad, ja tā rada tiešus draudus tautsaimniecībai, pastiprina ar vides un dabas aizsardzību saistītas problēmas un apdraud cilvēku drošību nozīmīgā apmērā. Tad preterozijas pasākumu realizācija tiek uzskatīta par pieļaujamu.

Ir pārliecinoši skaidrs, ka ideālu vai universālu risinājumu krasta erozijas problēmām nav. Izvēle ir iespējama vien starp negatīvo ietekmju veidiem, minimizējot tos, kuri konkrētā situācijā tiek novērtēti kā būtiskākie. Ir jāņem vērā arī tas, ka no kopējā krasta erozijai pakļauto iecirkņu garuma Latvijā gandrīz 40 % gadījumu erozijas iemesls ir antropogēns (lielās ostas, vecās preterozijas būves, upju aizsprosti, pārmērīga rekreācijas slodze)<sup>3,4</sup>.

<sup>1</sup> Pranzini, E.; Williams, A., (Ed.) 2013. Coastal erosion and protection in Europe. Routledge: London, New York, 457 pp.

<sup>2</sup> <http://www.euroasion.org/project/eventnews.htm>

<sup>3</sup> Noslēguma pārskats par Valsts pētījumu programmu „KALME” (2010.)

<sup>4</sup> Lapinskis, J., 2009. Preterozijas pasākumi Baltijas jūras Latvijas krastā. *Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference*. Referātu tēzes. Rīga, lpp. 211-212.

## 1.1 DABAS APSTĀKĻI JŪRAS KRASTĀ LATVIJĀ

### BALTIJAS JŪRAS LATVIJAS PIEKRASTES ĢEOLOĢISKĀ UN ĢEOMORFOLOĢISKĀ VĒSTURE

Par mūsdienu krastu veidošanās sākumu tiek pieņemts laiks<sup>5</sup>, kad ūdenslīmenis pazeminājās aptuveni līdz pašreizējam stāvoklim (pirms ~2800 gadiem). Ūdenslīmenim stabilizējoties, notika ļoti intensīva Litorīnas laika akumulatīvo krasta formu pārveidošana un pielāgošana jaunajiem apstākļiem. Kopējā krastu procesu intensitāte bija sevišķi augsta - īsā laikā praktiski tika noskalota Nidas pāržmauga un sāka veidoties sevišķi intensīvas eolās akumulācijas liecības - vaļņveida kāpas (Mietragā, Bernātos, Užavā)<sup>5</sup>. Daudzviet (Liepājā - Šķēdē, Pāvilostā - Užavā) mūsdienu krasta zemūdens nogāzē vēsturiski izveidojās sanešu deficīts. Tāpēc zemūdens nogāzes erozija šajos iecirkņos ir ļoti apgrūtināta un tās vietā jau ļoti ilgstoši atkāpjas pamatkrasts<sup>6</sup>. Litorīnas jūras laikā no jūras norobežotās lagūnas mūsdienās ir pārtapušas par sekliem, aizaugošiem ezeriem (Papes, Liepājas, Babītes, Engures u.c.).

### MŪSDIENU JŪRAS KRASTU DAUDZVEIDĪBA

Jūras krasti Latvijā pēc savas ģeoloģiskās uzbūves ir visai dažādi, tomēr tiem piemīt arī vairākas kopīgas īpašības: krasti galvenokārt veidoti irdenos kvartāra nogulumos; krasti ir samērā zemi un lēzeni; krasta zemūdens nogāze ir lēzena; gandrīz visur veidojas pludmale; krasta sistēmā ļoti nozīmīgus traucējumus rada ostas; starp dažādiem krasta posmiem notiek sanešu apmaiņa.

Dažādo krastu tipu miju nosaka Litorīnas jūras laika mantojums, krasta līnijas orientācija attiecībā pret valdošajiem vējiem, antropogēnie faktori un blakus esošo krasta iecirkņu īpašības<sup>7,8</sup>.

Mūsdienās joprojām ir izplatīti gan lēzeni krasti, kuros ilgstoši notikusi sanešu uzkrāšanās (aptuveni 140 km kopgarumā), gan jūras erozijas posmi, kur sastopami dažāda augstuma un dažādas ģeoloģiskās uzbūves stāvkrasti (kopumā aptuveni 150 km). Pārējos krasta iecirkņos (aptuveni 200 km) apstākļi mūsdienās ir relatīvi stabili - tie pieaug vai atkāpjas ļoti lēni.

Par nozīmīgākajām ar applūšanas risku saistītajām teritorijām Latvijā var uzskatīt visas zemās bijušo lagūnu teritorijas ap piejūras ezeriem un jūrā ieplūstošo upju ielejas. Ņemot vērā, ka ūdenslīmeņa kāpums vētras sadzinumu dēļ atkarībā no teritorijas var sasniegt 1,0 līdz 2,5 m virs BS „0” atzīmes<sup>3</sup>, kopējā vējuzplūdu apdraudēto teritoriju platība nav liela. Kā papildus applūšanas risku veicinošs apstākļis jāmin krasta erozija. Erozijas rezultātā notiekot kāpu degradācijai, to dabiskās „barjeras” funkcija var samazināties, pieļaujot aiz tām esošo zemo teritoriju applūšanu (Daugavgrīva, Nida-Pape, uc.). Šo problēmu aktuālāku padara fakts, ka priekškāpu josla daudzviet ir kļuvusi par īpaši pievilcīgu tūrisma un rekreācijas objektu. Augstas atpūtnieku koncentrācijas vietās tiek traucēta raksturīgās veģetācijas veidošanās, kas var veicināt kāpu degradāciju.

<sup>6</sup>Eberhards, G., 2003. Latvijas jūras krasti. Latvijas Universitāte, Rīga, 259 lpp.

<sup>7</sup>Lapinskis, J., 2003. Atklātas Baltijas jūras Latvijas pludmales kā jūras krastu mūsdienu dinamiskās attīstības indikators. Latvijas Universitātes 61. zinātniskā konference. Ref. tēzes. Rīga, lpp.158-160.

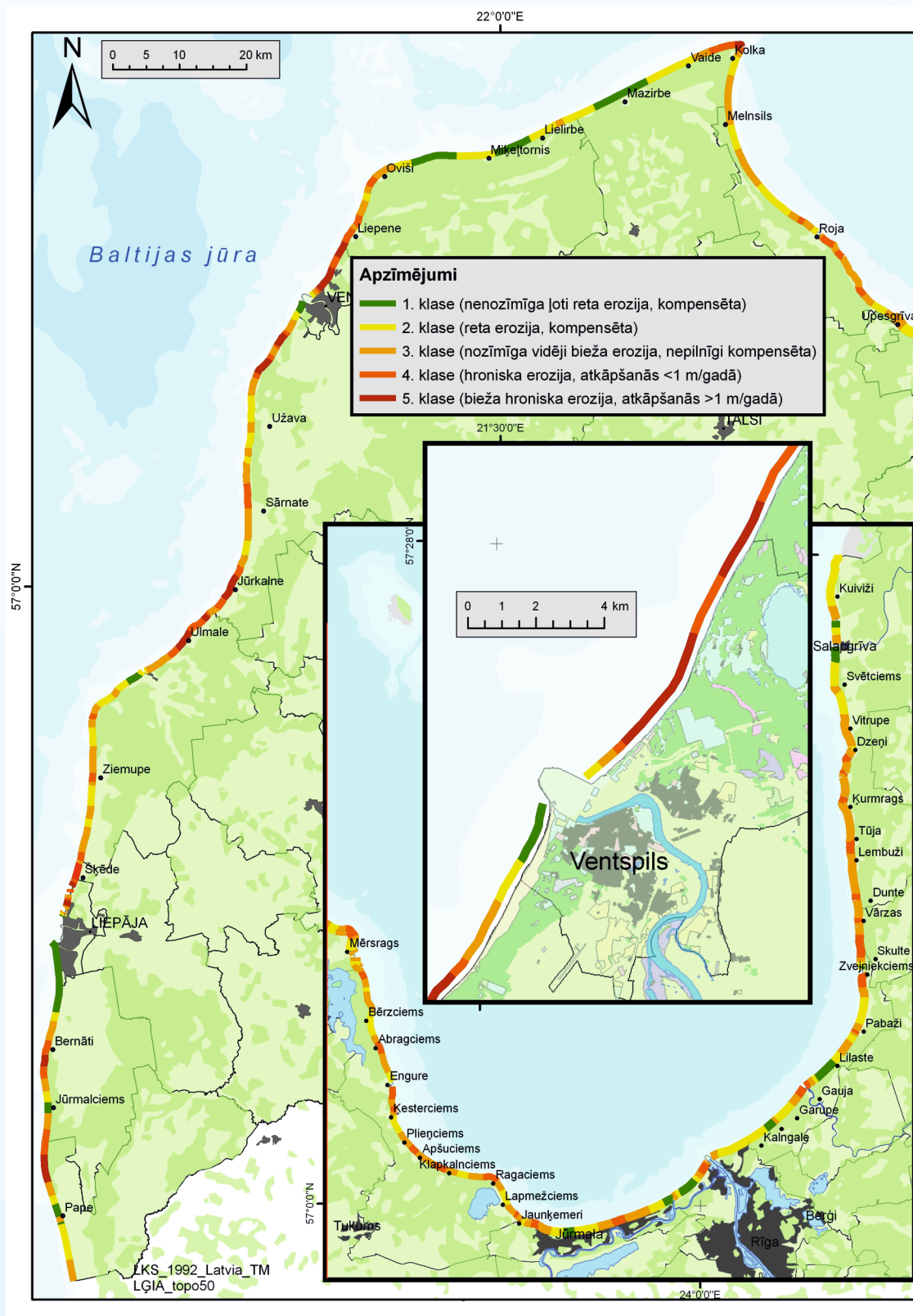
<sup>8</sup>Lapinskis J., 2010. Dynamic of the Kurzeme coast of the Baltic proper. Summary of doctoral thesis. University of Latvia press, Riga, 69 p.

<sup>3</sup>Noslēguma pārskats par Valsts pētījumu programmu „KALME” (2010.)

<sup>5</sup>Ulsts, V., 1998. *Baltijas jūras Latvijas krasta zona*. Valsts Ģeoloģijas Dienests, Rīga, 96 lpp.

## 1.1 KUR „JŪRA UZBRŪK”?

Vadlīniju izstrādes ietvaros, balstoties iepriekšēji veiktos pētījumos (1988.-2009.) un aktualizējot datus par 2010.-2014. gadiem, tika sagatavota detaļa krasta iecirkņu iedalījuma shēma riska klasēs atbilstoši esošajiem krasta erozijas parametriem: intensitātei, atkārtojamībai un kompensācijas pakāpei (1. att.), kā arī tika sagatavota krasta erozijas maksimālās izplatības prognoze „nulles” scenārija gadījumā 2025. un 2060. gadā (2. att.). Ģeotelpiski piesaistīti vektordati par abām datu kopām elektroniskā formā nodoti piekastes pašvaldību rīcībā.



1. att. Latvijas jūras krasta erozijas riska iedalījums piecās klasēs ar izšķirtspēju dabā 50-100 m (Ventspils piemērs ilustrācijai).

## EROZIJAS RISKA KLAŠU APRAKSTS

**1. klase** atbilst krasta iecirkņiem ar labi attīstītu kāpu reljefu un plašu apjomīgu pludmali. Vētru laikā parasti notiek priekškāpas frontālās daļas paskalošana un samazinās pludmales augstums. Pēc vētras epizodes dažu gadu laikā krasta profils atjaunojas un ilgtermiņā ir vērojams izteikts akumulācijas pārsvars pār eroziju. Nākotnē sagaidāma/iespējama krasta erozijas izplatība vienā epizodē par 5-15 m dziļumā iekšzemes virzienā aiz mūsdienu priekškāpas frontes līnijas. Krasta erozijas epizodes iespējamās tikai ļoti spēcīgu vētru/orkānu laikā (varbūtība <5%/gadā). Paliēkoša pamatkrasta robežas atkāpšanās ir galēji mazvarbūtīga.

**2. klase** atbilst tiem krasta iecirkņiem, kurus raksturo samērā labi attīstīts eolais reljefs un, kur pludmales platums parasti pārsniedz 30 m, kā arī tiem krasta iecirkņiem, kuros krasta reljefa apjoms ir relatīvi neliels, bet to kompensē citi labvēlīgi apstākļi (novietojums vētru „aizvēja” zonās, ļoti lēzena krasta zemūdens nogāze). Atjaunošanās pēc katastrofālas vētras epizodes notiek ilgstoši (3-6 gadi), krasta profils parasti pilnībā neatjaunojas, bet kopējais sanešu apjoms, kas bijis raksturīgs pirmserozijas periodam, tiek sasniegts. Ilgtermiņā nav vērojams pārliecinošs akumulācijas vai erozijas pārsvars. Nākotnē sagaidāma krasta erozijas izplatība vienā epizodē par 5-20 m dziļumā iekšzemes virzienā aiz mūsdienu priekškāpas frontes līnijas. Krasta erozijas epizodes varbūtība 5-20%/gadā.

**3. klase** atbilst tiem krasta iecirkņiem, kurus mūsdienās raksturo zemas un fragmentāras priekškāpas, rupjgraudaina vai jaukta materiāla pludmales un hronisks, bet vāji izteikts sanešu deficīts. Šo var uzskatīt par biežāk izplatīto krasta erozijas riska līmeni Latvijā, tomēr, neskatoties uz piederību vienai klasei, to pārstāvošie iecirkņi var būt ļoti atšķirīgi. Daudzviet erozijas zemo intensitāti nodrošina krasta nogāzes ģeoloģiskā uzbūve - laukakmeņu izplatība un relatīvi grūti izskalojamu iežu klātbūtne krasta griezumā vai arī krasta iecirkņa novietojums „aizvēja” zonā, kur erozijas nodrošināšanai nepieciešamā viļņošāns intensitāte ir sastopama ļoti reti. Atjaunošanās pēc erozijas parasti notiek ļoti lēni un ilgtermiņā ir vērojama ļoti lēna (0,1-0,3 m/gadā) pamatkrasta robežas atkāpšanās.

Nākotnē sagaidāma krasta erozijas izplatība vienā epizodē par 2-10 m (atkarībā no konkrēta iecirkņa specifikas) dziļumā iekšzemes virzienā aiz mūsdienu pamatkrasta robežas. Krasta erozijas epizodes varbūtība 10-20%/gadā. Pamatkrasta robežas atkāpšanās ātruma palielināšanās līdz 0,3-0,8 m/gadā iespējama 21. gs. vidū, realizējoties nelabvēlīgākajiem klimata maiņas scenārijiem.

**4. klase** atbilst tiem krasta iecirkņiem, kuros mūsdienās praktiski nav jaunākā eolās akumulācijas reljefa (priekškāpas). Pludmales šādos krasta iecirkņos parasti sastāv no dažāda rupjuma materiāla un to platums reti pārsniedz 25 m (3. att.). Virspludmales reljefa robežu un arī pamatkrasta robežu iezīmē stāvkrasts vai erozijas kāple. Periodos starp vētrām krasta nogāzes virsūdens daļas atjaunošanās praktiski nenotiek, bet nogāžu procesu darbības rezultātā erozijas kāples slīpums pakāpeniski samazinās un var notikt tās pilnīga vai daļēja pārklāšanās ar veģetāciju. Vidējais pamatkrasta robežas atkāpšanās ātrums sasniedz 0,3-0,7 m/gadā.

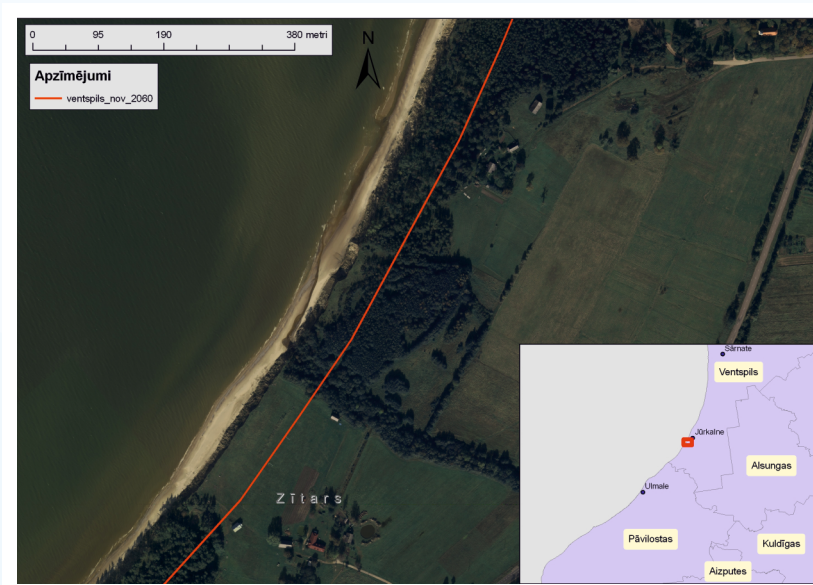
Nākotnē sagaidāma krasta erozijas izplatība vienā epizodē par 2-10 m dziļumā iekšzemes virzienā aiz mūsdienu pamatkrasta robežas. Krasta erozijas epizodes varbūtība 10-30%/gadā. Īpaši spēcīgu vētru laikā (varbūtība <10%/gadā) erozijas izplatība var pārsniegt 10 m. Pamatkrasta robežas atkāpšanās ātruma palielināšanās līdz 0,5-1,2 m/gadā iespējama 21. gs. vidū.



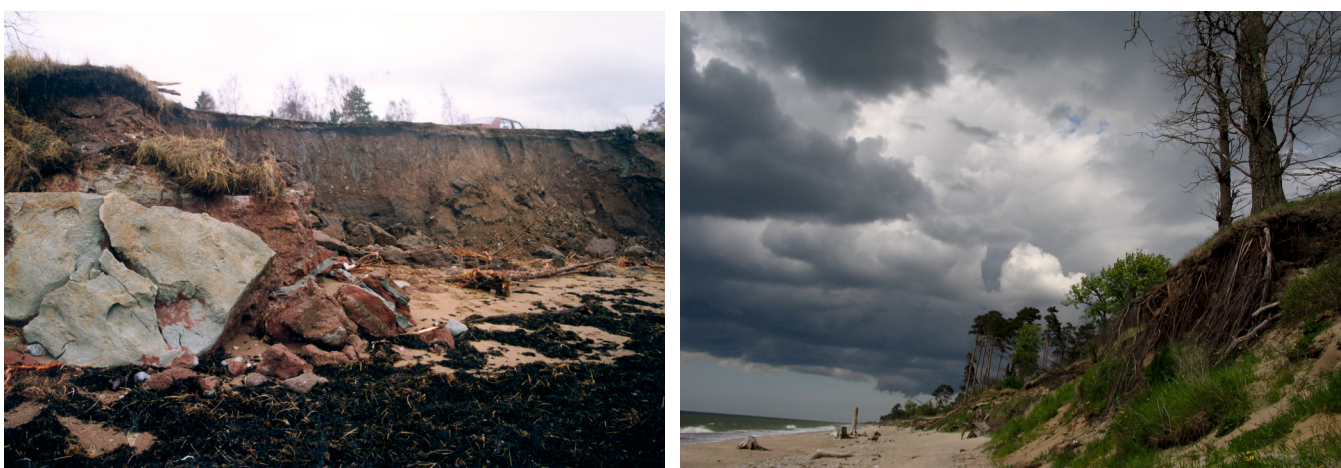
**5. klase** atbilst tiem krasta iecirkņiem, kuros mūsdienās novērojams ļoti izteikts smalkgraudaino sanešu deficīts, neveidojas priekškāpas, virspludmales reljefa robežu iezīmē stāvkrasts (3. att.), un kuru novietojums ir labvēlīgs biežāk novēroto virzienu vētru iedarbībai. Pludmales šādos krasta iecirkņos parasti sastāv no jaukta dažāda rupjuma materiāla un to platums reti pārsniedz 20 m. 5. erozijas riska klases iecirkņi sastopami galvenokārt atklātas Baltijas jūras Kurzemes piekrastē. Periodos starp vētrām krasta nogāzes virsūdens daļas atjaunošanās praktiski nenotiek. Pilnīga nogāzes apaugšana 5. klases iecirkņos vērojama reti. Vidējais pamatkrasta robežas atkāpšanās ātrums mūsdienās sasniedz 1,0-1,7 m/gadā).

Nākotnē sagaidāma krasta erozijas izplatība vienā erozijas epizodē par 2-15 m dziļumā iekšzemes virzienā aiz mūsdienu pamatkrasta robežas. Krasta erozijas epizodes varbūtība 20-50%/gadā. Īpaši spēcīgu vētru laikā (varbūtība <10%) erozijas izplatība var pārsniegt 15 un vairāk m. Pamatkrasta robežas atkāpšanās ātruma palielināšanās līdz 1,5-2,5 m/gadā iespējama perioda beigās.

Kopējais 5., 4. un 3. erozijas riska krasta iecirkņu garums visā Latvijā sastāda 280,4 km, no kuriem 5. klase 27,8 km. Mērījumu dati, kas iegūti 1992. gadā uzsākto monitoringa tipa pētījumu laikā visā Latvijas piekrastē, liecina, ka pamatkrasta atkāpšanās process praktiski visās riska teritorijās notiek lēcieneidīgi, spēcīgu vētru laikā intensīvas vijņošanās apstākļos<sup>9</sup>. Neatkarīgi no stāvkrasta augstuma tā atkāpšanās tūlums vienā ekstremālā vētrā var sasniegt pat 20 m.



2. att. Krasta erozijas maksimālās izplatības prognoze (projekcija) 2060. gadam Ventspils novada Jūrkalnes pagasta centrālajā daļā pie „Zītaru” mājām (vizualizācijas piemērs).



3. att. Pa kreisi - Ķurmragas - 4. erozijas klases krasta iecirknis. Pa labi - Liepājas ziemeļi - 5. erozijas klases iecirknis.

<sup>9</sup>Nepublicēti LU ĢZZF Jūras krastu laboratorijas dati (2010.-2014.)

## 1.1 KAS VEICINA KRASTA EROZIJU?

### ANTROPOGĒNI TRAUCĒJUMI KRASTA SISTĒMĀ

Krasta procesi mainās tad, kad sanešu dabiskās apmaiņas ceļā tiek radīti mākslīgi šķēršļi vai no aprites tiek izņemta daļa materiāla. Ja normāla sanešu pārvietošanās gar krastu tiek pārtraukta, notiek materiāla uzkrāšanās „pretstraumes” pusē, un kā sekas materiāla deficīta izraisīta krasta noskalošana aiz šķēršļa<sup>10,6</sup> (4. att.).



4. att. Pa kreisi Krasta erozijas pastiprināšanās blakus Liepājas NAI preterozijas stiprinājumiem. Pa labi sanešu deficīta rezultāts uz ziemeļiem no Liepājas ostas krasta atkāpšanās ar ātrumu 2-2,5 m/gadā.

Latvijas piekrastē, ieskaitot lielās un mazās ostas, pēdējo 23 gadu laikā jūras izgāztuvēs apglabāti >40 milj. m<sup>3</sup> sanešu materiāla. Rezultātā uz ziemeļiem no lielajām Kurzemes ostām noskalotās krasta joslas platums vietām sasniedzis 200 m. Arī Rīgas līcī ostu nozīme krasta dinamikā ir būtiska, tomēr tās skar ievērojami mazāku krasta kopgarumu.

Latvijas lielāko upju aluviālo nogulumu izneses apsūkums lejtecēs pagājušā gadsimta otrajā pusē, izsmelot smilts-grants iegulas saimnieciskām vajadzībām un ierīkojot hidroelektrostaciju aizsprostus, arī ir novedis pie jūras krasta erozijas pastiprināšanās. Noteiktu negatīvu ietekmi uz krasta stabilitāti ilgākā laika periodā radījusi arī laukakmeņu izvākšana no pludmales un zemūdens nogāzes (daudzviet Rīgas līcī) un priekškāpu izbradāšana ar sekojošu deflāciju (Rīgas līča dienvidu daļā).

### IEPRIEKŠ IERĪKOTAS PRETEROZIJAS BŪVES

Latvijas piekrastē ar masīvām un daļēji masīvām jeb konstrukciju metodēm ārpus ostu teritorijām kopumā krasti ir nostiprināti apmēram 5,3 km garumā. Tostarp tādu būvju, kuru ietekme uz krasta stabilitāti ir nepārprotami konstatējama, kopējais segto krasta posmu garums ir 2,5 km. Tā kā katra ar krasta preterozijas aizsargbūvēm segtā posma garums ir mazs, un tie nav koncentrēti vienuviet, to negatīvā ietekme ir novērojama tikai lokāli galvenokārt kā erozijas intensitātes palielināšanās īsos blakus iecirkņos, kā arī konstrukciju piekāpjē esošā materiāla erozija, pieaugot atstarotajai viļņu enerģijai<sup>4</sup>. Daudzu senāk ierīkoto aizsargbūvju tehniskais stāvoklis ir slikts un funkcionalitāte ļoti ierobežota.

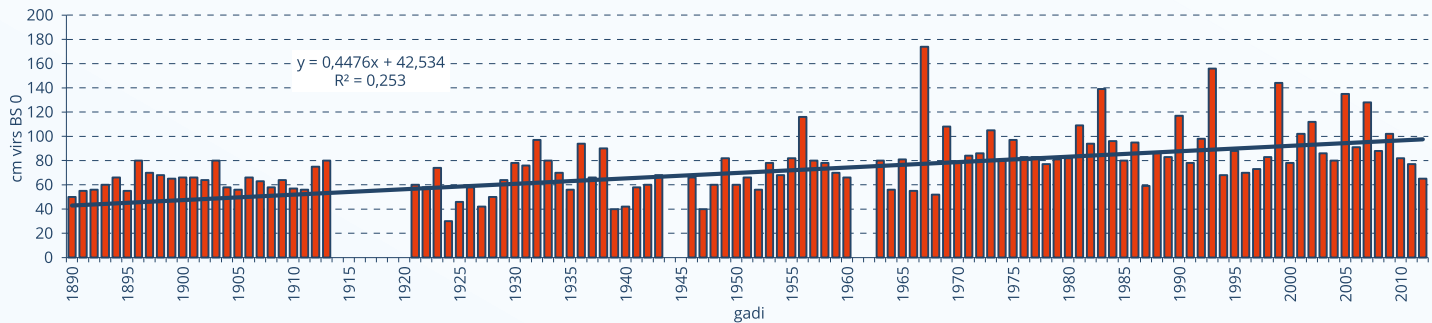
<sup>10</sup>Žilinskas, G., 2005. Trends in dynamic processes along the Lithuanian Baltic coast. *Acta Zoologica Lituanica*, 15(2), pp. 204-207.

<sup>6</sup>Eberhards, G., 2003. *Latvijas jūras krasti*. Latvijas Universitāte, Rīga, 259 lpp.

<sup>4</sup>Lapinskis, J., 2009. Preterozijas pasākumi Baltijas jūras Latvijas krastā. *Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference*. Referātu tēzes. Rīga, lpp. 211-212.

## DABAS APSTĀKĻU IZMAIŅAS

Krasta sistēma ir vides apstākļu kopums, kur nemitīgi mainās viss gan ūdens līmenis, gan viļņu augstums, gan ūdenslīnijas atrašanās vieta un sanešu mehāniskais sastāvs, gan veģetācija, gan arī pats stabilākais elements - reljefs. Tā piemēram, krasta erozijas kontekstā nozīmīgāko gada maksimālo ūdenslīmeņu kāpums pēdējo 120 gadu laikā sasniedz pat 50-70 cm<sup>11</sup> (5. att.).



5. att. Gada maksimālie ūdenslīmeņi Liepājā.

Aprēķini, kas veikti izmantojot dažādus klimata mainības modeļus, paredz, ka līdz 2100. gadam sagaidāma Pasaules okeāna vidējā ūdenslīmeņa celšanās par 0,09-0,88 m. Ūdenslīmeņa svārstības pasaulē tiek uzskatītas par galveno jūras krastu izmaiņu ietekmējošo faktoru ilgtermiņā. Krasta līnijas atkāpšanos izraisīs krasta nogāzes profila pielāgošanās jaunajam ūdenslīmenim. Piekrastes sasaluums un ledus sega jūrā ierobežo krasta noskalošanu stipro ziemas vētru laikā. Nākotnē biežāk sagaidāmās siltās ziemas krasta noskalošanu veicina arī tādēļ, ka neveidojas noturīgs piekrastes grunts sasaluums. Vidējais dienu skaits ar ledu jūrā salīdzinājumā ar 20. gadsimta vidu ir ievērojami sarucis. Tiek prognozēts, ka 21. gs. beigās Baltijas jūras Kurzemes piekrastē ledus praktiski vairs neveidosies.

Vidējā vēja stipruma un „vētrainības” attīstības nākotnes prognozes pagaidām ir samērā neskaidras, tomēr lielākā daļa aprēķinu liecina, ka ziemā vidējais vēja ātrums pieaugs. Nākotnē tiek prognozētas par līdz 20% biežākas ziemas un pavasara vētras<sup>3</sup>.

<sup>11</sup>Eberhards, G., Purgalis, I., 2008. Pieaugošo Latvijas jūras krastu eroziju sekmējošie faktori. *Klimata mainība un ūdeņi*. Latvijas Universitāte, Rīga, lpp. 40-48.

<sup>3</sup> Noslēguma pārskats par Valsts pētījumu programmu „KALME” (2010.)

## 2 EROZIJAS „APSAIMNIEKOŠANAS” PIEMĒRI UN PIEREDZE

Jūras krastu erozija ar tās „otru pusi” akumulāciju ir pastāvējušas un „darbojušās” kopš pastāv pašas jūras, bet mūsdienās cilvēka radošums un saprāts tiecas atstāt savu „nospiedumu” šajā mūžam mainīgajā vidē. Šo „nospiedumu” parasti rada nepietiekamas izpratnes virzītas rīcības. Tam ir sekas, un šo seku „mantiniekiem” ir jāpieņem lēmums par tālāku rīcību - vai cilvēku „pēdas” krasta joslā ir jāargā, vai, varbūt, jāļauj „dabai paņemt savu”?

EK virzītā projektā<sup>2</sup> 2004. gadā tika formulētas galvenās rekomendācijas mūsdienu krastu apsaimniekotājiem: atjaunot dabisko sanešu apmaiņu un līdzsvaru, nodrošinot iespējami brīvu krasta procesu norisi; iekļaut krasta erozijas radītās izmaksas un riskus plānošanas un investīciju lēmumos; reaģēt uz erozijas epizodēm atbildīgi; uzlabot zināšanas par krasta erozijas nozīmi piekrastes teritoriju attīstības plānošanā. Ar jēdzienu „krasta aizsardzība” vēl nesen saprata krastā esošu objektu pasargāšanu no tām nevēlamajām sekām, ko rada viļņu iedarbība uz krastu<sup>12</sup>. Līdz ar to, saskaroties ar krasta atkāpšanos, notika masīvu aizsargbūvju ierīkošana un „frontes līnijas” turēšana. Šodien ir skaidrs, ka daudzas no šīm „frontēm” nebija jātur. Tolaik lietotie krasta aizsardzības „klasiskie” risinājumi gandrīz vienmēr izraisīja jaunas problēmas, vai, gluži vienkārši, pārnesa esošo problēmu uz citu vietu. Esošo aizsargbūvju uzturēšana izmaksāja neparedzēti dārgi, cieta krasta rekreatīvās funkcijas, tika degradēta ainava utt.

Uzkrājoties pieredzei un uzlabojoties zināšanām, uzskati ir mainījušies. Tā piemēram, ASV jau pirms gandrīz 40 gadiem tika pieņemts lēmums, cik vien iespējams izvairīties no krastu nostiprināšanas<sup>13</sup>.

Mūsdienās, veiksmīgas un ar mazāku kļūdas risku saistītas piekrastes teritoriju apsaimniekošanas pamatā, ievērojama daļa Eiropas valstu ir nonākusi pie šādiem atslēgas kritērijiem un principiem:

- Nepieciešama saistīto piekrastes teritoriju attīstības ierobežojumu noteikšana;
- Veicama regulāra situācijas kontrole (krasta izmaiņu monitorings);
- Jāierobežo jebkādu ar būvdarbu/zemes darbu veikšana aktīvā krasta zonā;
- Piekrastes biotopiem jāpiešķir īpašs aizsardzības statuss;
- Sistēmiska pieeja krasta erozijas problēmām, izvairoties no fragmentācijas;
- Daudzviet par piemērotāko ir uzskatāma neiejaukšanās stratēģija;
- Invazīvi preterozijas pasākumi pieļaujami tikai nozīmīgu objektu aizsardzībai;
- “Zaļo” un/vai ar krasta zonas piebarošanu saistīto pasākumu īstenošana ir uzskatāma par vēlamāku no kopējās ietekmes uz vidi viedokļa;
- Klimata mainības konteksts krasta erozijas un zemo teritoriju applūšanas riskus padarīs aktuālus arī līdzšinēji “drošās” teritorijās.

Ņemot vērā augstāk aprakstīto krasta erozijas problemātikas komplicētību, vides aizsardzības aspektus, kā arī riskus, kas saistīti ar neparedzami augstām izmaksām, iespējamās apsaimniekošanas stratēģiju prioritāšu skalā visaugstāk atrodas neiejaukšanās stratēģija<sup>6,2,1</sup>.

<sup>2</sup> <http://www.eurosion.org/project/eventnews.htm>

<sup>12</sup> Nordstrom, K. F., 1994. Developed coasts. In: Carter R.W.G., Woodroffe C.D. (eds) *Coastal evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 477-511.

<sup>13</sup> Reeve, D. E., Fleming, C. A., 1997. A statistical-dynamical method for predicting long term coastal evolution. *Coastal Engineering*, 30, pp. 259-280.

<sup>6</sup> Eberhards, G., 2003. *Latvijas jūras krastī*. Latvijas Universitāte, Rīga, 259 lpp.

<sup>2</sup> <http://www.eurosion.org/project/eventnews.htm>

<sup>1</sup> Pranzini, E.; Williams, A., (Ed.) 2013. *Coastal erosion and protection in Europe*. Routledge: London, New York, 457 pp.

## 2.1 KAIMIŅU VĒRTĪGĀ PIEREDZE

### LIETUVA

Lietuvā ir apstiprināta kopējā krasta aizsardzības stratēģija, kas paredz: preterozijas pasākumi ir pieļaujami tikai vietās, kur apdraudētas būves, ĪADT un kultūras vērtības; prioritizējamas tādas metodes, kas pieļauj dabas procesu un ainavas saglabāšanu; krasta resursu lietotājiem ir jābūt līdzatbildīgiem par ietekmi uz krastu un par to „jāmaksā”; krasta izmantošana un aizsardzība ir jākoordinē un lēmumi ir jāpieņem atbildīgi; ja tiek pieņemts lēmums veikt krasta preterozijas pasākumus, tie jāizvēlas atbilstoši krasta posma lietojumam.

Mūsdienās izplatītas kļuvušas „zaļās” metodes smilšu akumulācijas veicināšanai. Daudzviet tikušas stādītas kāpu graudzāles. Lai mazinātu antropogēno slodzi vietās ar augstu rekreācijas potenciālu, tiek ierīkotas laipas, žogi un citi elementi, kas regulē atpūtnieku pārvietošanos kāpu zonā.

Lai ierobežotu erozijas risku un uzlabotu Palangas pludmales rekreācijas potenciālu, laika posmā no 2005. līdz 2012. gadam tika veikti vairāki pludmales piebarošanas pasākumi, izlietojot aptuveni 570 000 m<sup>3</sup> smilšu. Monitorings liecina, ka pludmales platums saglabājas vēlamā 60-80 m robežās un notiek vējnesto smilšu akumulācija kāpu joslā un pamatkrastā (arī pilsētas apbūves zonā)<sup>15</sup>.

Lai kompensētu Klaipēdas ostas nelabvēlīgo ietekmi uz Melnrages iecirkni (4 km garumā uz Z no ostas), laika posmā kopš 2000. gada zemūdens nogāzes seklajā daļā (<5 m) izvietots aptuveni viens milj. m<sup>3</sup> smilšu, kas iegūts, padziļinot kuģu ceļu. Tiek uzskatīts, ka pasākumu efektivitāte ir augsta un erozijas risks ir būtiski mazinājies<sup>14</sup>.

### POLIJA

Jau 2003. gadā Polijas parlamentā tika apstiprināta ilgtermiņa krasta aizsardzības programma, kuras darbība paredzēta līdz 2050. gadam. Programmā ir noteikts krasta preterozijas metožu saraksts, kas piemērojamas katram riska iecirknim, kā arī ir identificēti nepieciešamo darbību finansēšanas veidi<sup>1</sup>.

Līdz 1990. gadam ar masīvām būvēm nostiprināto posmu kopgarums turpināja pieaugt un sasniedza 137 km, jeb 27 % no kopējās Polijas krasta līnijas. Līdzīgi kā Latvijā, arī Polijā ostu ārējo hidrotehnisko būvju loma krasta dinamikā ir ļoti nozīmīga. Summējoties ostu ietekmei un nostiprināto krasta posmu negatīvajai ietekmei, sanešu apmaiņa krastu sistēmā ir ļoti apgrūtināta un krastu stabilitāte nepārtraukti pasliktinās<sup>1</sup>. Par nozīmīgu problēmu mūsdienu krastu pētnieku vērtējumā ir uzskatāmas vecās atbangošanas sienas<sup>15</sup>. Mūsdienās tiek uzskatīts, ka masīvo preterozijas būvju ierīkošana nav bijusi pietiekami pamatota, tā prasījusi neparedzēti lielus uzturēšanas izdevumus un radījusi nepieciešamību ierīkot arvien jaunas būves, lai kompensētu iepriekšējo radītās negatīvās sekas.

Kopš 1985. gada arvien plašāk tiek izmantota krasta zemūdens nogāzes un pludmales piebarošana. Šiem darbiem tiek izmantotas smiltis no dziļjūras atradnēm, kā arī no ostu kuģu ceļiem izņemtais smilšu materiāls. Vairumā krasta posmu, kur tiek izmantota piebarošana, darbi ir jāatkārto ik pēc 2-3 gadiem. Neskatoties uz metodes trūkumiem, sabiedriskā doma un vietējo speciālistu vērtējums par to ir vienlīdz pozitīvs, jo tā tiek uzskatīta par „draudzīgu” tūrisma industrijai un nodrošina netraucētu dabas procesu norisi.

<sup>14</sup> Žaromskis, R., 2007. Impact of harbour moles and access channels on the South-East Baltic shore zone. *Geography*, 43(1), pp. 12-20.

<sup>1</sup> Pranzini, E.; Williams, A., (Ed.) 2013. Coastal erosion and protection in Europe. Routledge: London, New York, 457 pp.

<sup>15</sup> Furmanczyk, K., Gudzińska-Nowak, J., 2009. Extreme storm impact to the coastline changes: South Baltic example. *Journal of Coastal Research*, SI56, pp. 1637-1640.

## 2.2 KRASTA PRETEROZIJAS RISINĀJUMU PAMATTIPI, KAS BŪTU IZMANTOJAMI LATVIJĀ

### 2.2.1 NEIEJAUKŠANĀS

Stratēģija paredz esošo ģeoloģisko procesu netraucētu norisi un/vai to norises „dabiskuma” atjaunošanu gadījumā, ja tā ir bijusi antropogēni traucēta. Netraucēta ģeoloģisko procesu (erozijas un akumulācijas periodu mijas, reljefa pārveidošanās u.c.) norise tajos krasta iecirkņos, kur antropogēno traucējumu loma nav būtiska, ļauj nodrošināt augstāko iespējamo krastu stabilitāti un ļauj visdrošāk prognozēt to nākotnes attīstību (piemēram erozijas tempu un izplatību). Ņemot vērā, ka Latvijā jūras krasta procesos iesaistītie saneši galvenokārt nonāk sistēmā, erodējot jūras stāvkrašiem, netraucēta erozijas norise visur, kur vien tas ir iespējams, ir izšķiroši svarīga kopējās sistēmas stabilitātes saglabāšanas vārdā.

Neiejaukšanās stratēģija tiek uzskatīta par piemērotu arī tajos krasta posmos, kuros krasta erozija notiek antropogēnas ietekmes dēļ, piemēram, kompensējoties ostu ārējo hidrotehnisko būvju radītajam garkrasta sanešu kustības deficītam, bet deficīta mākslīga kompensācija (sanešu plūsmas „protezēšana”) nav iespējama.

### 2.2.2 “ZAĻIE” PASĀKUMI

Par „zaļajiem” risinājumiem ir pieņemts dēvēt pasākumu kopu, kas paredz pludmales un kāpu veģetācijas stādījumu ierīkošanu, rekreācijas radītās antropogēnās slodzes mazināšanu, kā arī darbības esošās dzīvās dabas komponentu un procesu saglabāšanai krasta joslā. Parasti tiek pozicionēts un sabiedrībā uztverts kā vienkāršākais, “videi draudzīgākais” un resurstaupīgākais erozijas problēmas risinājums. To darbības principa pamatā galvenokārt ir vēja nesto smilšu akumulācijas veicināšana, kas samazina erozijas epizožu laikā iespējamo pamatkrasta apdraudējumu. Efektivitāte tiek sasniegta tikai krasta posmos ar pietiekamiem smilšaino sanešu krājumiem un tad, ja erozijas epizodes atkārtojas reti. Kārklu stādījumu ierīkošana izmaksā aptuveni 5-20 EUR par m, bet apjomīga „zaļo” metožu pielietošana, kombinējot dažādus stādījumus un nodrošinot tos ar žogiem/laipām 10-100 EUR par m.

### 2.2.3 BEZKONSTRUKCIJU RISINĀJUMI

Par bezkonstrukciju vai „mīkstajiem” risinājumiem ir pieņemts saukt pasākumu kopu, kurā, manipulējot ar sanešu materiālu, mākslīgi tiek papildināts tā apjoms deficīta zonās. Smilšu uzskalošana pludmalē, izmantojot specializētu peldlīdzekli izmaksā 1-10 EUR par 1 m<sup>3</sup> (atkarīgs no apjoma, transportēšanas tāluma, kuģa tipa uc.), bet smilšu pārvietošana ar sauszemes transportu 2-20 EUR par 1 m<sup>3</sup>.

Par būtiskākajiem šo pasākumu trūkumiem tiek uzskatīta: nepieciešamība veikt nepārtrauktu situācijas kontroli; ilgtermiņā izmaksas var pārsniegt masīvo (tradicionālo) risinājumu izmaksas; iztrūkst masīvajiem risinājumiem raksturīgā šķietamā “pilnīgās drošības sajūta”; ietekme uz piekrastes ekosistēmām tiek vērtēta neviennozīmīgi un ir saistīta ar bioloģiskās daudzveidības apdraudējumu.

Kā būtiskākās priekšrocības, savukārt tiek minētas: parasti īslaicīga un nebūtiska ietekme uz vides estētiskajiem aspektiem; nav negatīvu izmaiņu sanešu bilancē; erozijas mazināšanās arī ārpus mērķa teritorijas; uzlabojas rekreācijas iespējas.

## 2.2.4 MASĪVAS HIDROTEHNISKAS BŪVES (KONSTRUKCIJAS)

**Atbangošanas sienas** vienkāršākā un populārākā no tradicionālajām metodēm, mūsdienās uzskatāma par „pēdējās iespējas” metodi, paredzēta bāzes līnijas noturēšanai. Parasti pie tās izzūd pludmale, pie problēmām jāpieskaita augstās izmaksas un ietekme uz ainavu. Būvniecība 2000-8000 EUR/m.

**Gabioni** (stiepļu un akmeņu „matračī”) funkcionāls atbangošanas sienas analogs, uzskatāms par “atvieglotu” (lētāku) tās variantu, izskatās „dabiskāk”, kalpošanas laiks parasti zemāks kā monolītām atbangošanas sienām. Būvniecība 1500-3000 EUR/m (500-1000 EUR vienkāršotiem risinājumiem).

**Rip-rap, banketes** (laukakmeņu, būvgružu, betona prizmu/tetrapodu u.tml. krāvumi) izvietoti kraujas vai priekškāpas piekāpjē, funkcionāls atbangošanas sienas analogs, atkarībā no materiāla izmaksas un ilgtspēja būtiski variē (100-2000 EUR/m).

**Krastam paralēli viļņlauži** izvietoti zem ūdens nogāzē, parasti pilnībā zem ūdens, ierobežo krastā pienākošo viļņu enerģiju un veicina sanešu uzkrāšanos. Piemēroti smilšainiem krastiem, nemazina vietas estētisko vērtību, veidojas “rifu” ekosistēmas, pastiprina eroziju blakusiecirknī. Būvniecība 4000-10000 EUR par segtā krasta posma m (Rīgas līcī 3000-8000 EUR).

**Moli (būnas)** perpendikulāri krasta līnijai no pamatkrasta līdz 25 (8) m dziļumam, parasti 12 metrus augstāki par vidējo ūdenslīmeni, piemēroti grants/oļu krastiem, darbojas kā sanešu materiāla uzkrājēji. Aktuāls estētiskās kvalitātes jautājums, ievērojami pastiprina eroziju blakusiecirknī. Būvniecība 4000-15000 EUR par segtā krasta posma m (Rīgas līcī 3000-10000 EUR).

## 1.1 SITUĀCIJA PILOTTERITORIJĀS

### PĀVILOSTA

Nemot vērā 2001. gadā notikušo vētru radītos nozīmīgos izskalojumus Pāvilstas ziemeļu daļā, pilotteritorijā 100 m garumā pludmales augšējā daļā tika ierīkots pasīvs krasta līnijai subparalēls stiprinājums ar laukakmeņiem pildītu stiepļu grozu (gabionu) formā (6. att.). Konstrukcijas centrālo daļu 35 m garumā veido masīvs vairāku gabionu krāvums ar vertikālu frontālo daļu aptuveni 2,0 m augstumā, stiprinājuma spārnos novietoto gabionu augstums ir aptuveni 1,0 m.

2005. gada janvārī orkāna „Katrīna” laikā viļņošanās intensitāte un vējšadzinumu līmenis bija atbilstošs vētrai ar 2-5 % varbūtību. Vētras laikā būtiski tika deformēta krasta nostiprinājumu zemāka daļa. Papildus tam, notika atplūstošā ūdens izraisīta dziļumerozija nostiprinājumu piekāpjē, kuras rezultātā gabionu jūrup vērsta puse iegrima par 0,3-1,1 m. Nostiprinājumu ZA daļā notika daļēja gabiona sabrukšana, kā rezultātā vētras viļņu iedarbība skāra pamatkrastu aiz gabionu frontes.

Ilgstoši novērojumi dabā, iepriekšēji veikti pētījumi<sup>8,3,10</sup> un nivelēšanas profilu dati liecina, ka krasta stiprinājuma ietekme uz kopējo krasta stabilitāti īsā un vidējā termiņā (5-20 gadi) ir vērtējama pozitīvi. Neskatoties uz to, esošajiem krasta stiprinājumiem tomēr piemīt arī visas šāda tipa konstrukcijām raksturīgās negatīvās īpašības, kuru izpausmes intensitāte ir relatīvi nenozīmīga, pateicoties objekta nelielajam garumam un nesenajai vēsturei.

<sup>8</sup> Lapinskis J., 2010. Dynamic of the Kurzeme coast of the Baltic proper. *Summary of doctoral thesis.* University of Latvia press, Rīga, 69 p.

<sup>3</sup> Noslēguma pārskats par Valsts pētījumu programmu „KALME” (2010.)

<sup>10</sup> Npublicēti LU ĢZZF Jūras krastu laboratorijas dati (2010.-2014.)

Kā nozīmīgākais trūkums ir uzskatāma erozijas pastiprināšanās pie nostiprinājuma galiem, un īpaši pie tā ZA gala (6. att.)



6. att. Kreisajā pusē Gabionu otrās kārtas centrālā daļa pēc to ierīkošanas 2003. gada pavasarī. Labajā pusē krasta erozijas pastiprināšanās vētras laikā virs fona līmeņa pie nostiprinājumu ZA gala. (2005.03.)

### ENGURES NOVADS

Engures novada teritorijā preterozijas vai erozijas seku novēršanas pieredze ir samērā sena. Kopumā visus pielietotos risinājumus ir iespējams iedalīt divās grupās: kārkļu stādījumi un vienkāršu krastam subparalēlu pasīvu nostiprinājumu ierīkošana, izmantojot galvenokārt dabas materiālus - laukakmeņus vai koka pāļus (7. att.).

Minēto preterozijas būvju ierīkošana ir notikusi Lapmežciemā, Ragaciemā un Klapkalnciemā. Savukārt eolās akumulācijas veicināšana ar kārkļu stādījumiem ir veikta daudzviet. Vairākos iecirkņos Lapmežciemā un Bigauņciemā ir ierīkoti gan laukakmeņu rip-rap krāvumi pludmales augšējā daļā, gan stādīti kārkli.



7. att. Kreisajā pusē krasta preterozijas būve (laukakmeņu rip-rap) Lapmežciemā pie Starpiņu mājām (2010. gads). Labajā pusē pie „veco” krasta nostiprinājumu gala notikusi krasta erozijas pastiprināšanās Bigauņciemā 2001. gada novembra vētrās.

Pielietoto risinājumu efektivitāte variē ļoti plašā diapazonā un galvenokārt ir bijusi atkarīga no sākotnējās krasta erozijas intensitātes konkrētajā vietā. Ņemot vērā, ka pirms vairākiem desmitiem gadu ierīkoto laukakmeņu krāvumu tehniskais izpildījums bija neatbilstošs krasta nostiprinājumu funkcionalitātes sasniegšanai vietās ar augstu erozijas intensitāti, tie lielākoties ir sabrukuši, deformēti un funkcionē tikai daļēji<sup>4</sup>. Līdzīgi kā daudzviet citur Latvijas piekrastē, stiprinājumu negatīvā ietekme uz krasta sistēmas kopējo stabilitāti ir lokāla. Tomēr vietās ar jau sākotnēji augstāku erozijas intensitāti ir novērojama tās tālāka pastiprināšanās.

<sup>4</sup> Lapinskis, J., 2009. Preterozijas pasākumi Baltijas jūras Latvijas krastā. *Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference*. Referātu tēzes. Rīga, lpp. 211-212.



Kārķļu stādījumu efektivitāte vairākos Engures novada piekrastes iecirkņos joprojām ir aktīvas diskusijas objekts. Vairumā gadījumu vērtā ņemamas eolās akumulācijas reljefa veidošanās nav notikusi.

Var apgalvot, ka kārķļu stādījumi līdzīgi masīvām aizsargbūvēm, bet mazākā apjomā, pasliktina kopējo krasta sistēmas stabilitāti, netiešā veidā paaugstinot erozijas risku blakus iecirkņos. Kā viens no šādas negatīvas ietekmes mehānismiem ir minama kārķļu stādījumu radītā pludmales augšējās daļas un virspludmales reljefa aizaugšana (ilgākā termiņā – pat apmežošanās) ar priekškāpai neraksturīgām, tostarp arī invazīvām, augu valsts sugām. Papildus tam, šādas „aizaugušas” priekškāpas nav pievilcīgas pludmales apmeklētājiem un netieši koncentrē to plūsmu neaizaugušajās piekrastes daļās. No krasta sistēmas stabilitātes viedokļa piekrastes apmeklētāju augsta koncentrācija īsos iecirkņos nav vēlama.

**2013. gadā Bigauņciemā ierīkoto eolo akumulāciju veicinošo „zaļo” risinājumu tiešās ietekmes un efektivitātes raksturojums** (8. att.): erozijas risks iecirknī atbilst 3. klasei, kopgarums – 700 m, stādījuma joslas (rindas) platums – 0,6-0,8 m, stādījumu novietojums – subparalēli krasta līnijai pludmales augstākajā daļā, stādāmais materiāls – kārķļu zari 3-5 cm diametrā (>5 gadus veci dzinumi), attālums starp stādiem – 0,8-1,0 m, suga – smiltāju kārķlis (*Salix daphnoides*), apsākšanās sekmes 2013. gada rudenī – 93 %, postījumi 2014. gada rudenī – 12-15 %; nodrošinātā smilšu uzkrāšanās virs fona līmeņa – 0,01-0,03 m<sup>3</sup>/m.



8. att. Kreisajā pusē – kārķļu stādījumu rinda Bigauņciema pludmalē trīs mēnešus pēc darbu veikšanas (2013.gada augustā). Labajā pusē - kārķļu stādījumi Bigauņciemā 2014. gada jūlijā.

## 3 KRASTA EROZIJAS RISKĀ ZONA UN APDRAUDĒTIE OBJEKTI PIEKRASTES PAŠVALDĪBĀS

### RUCAVAS NOVADS

2014.-2025. Nidas ciemā krasta atkāpšanās riska zonas platums - 7-12 m. Apdraudētas 3-4 dzīvojamās mājas. Vētrās iespējama krasta barjeras pārraušana un plašu (>500 ha) zemo teritoriju applūšana. Pagasta ziemeļu daļā Melnraga apkārtnē nekompensētās krasta erozijas dēļ tiks zaudētas „Natura 2000” teritorijas.

2014.-2060. Maksimālā krasta erozija sagaidāma Nidasciemā pie Lietuvas robežas (35-50 m) un Mietragā (40-80 m). Riska joslā atrodas 6 ēkas.

### NĪCAS NOVADS

2014.-2025. Krasta erozijas risks galvenokārt attiecināms uz dabas teritorijām un dzīvojamo māju. Bernātu raga centrālajā daļā un ziemeļu spārnā (5,5 km kopgarumā) turpināsies ļoti intensīva senkāpu stāvkrasta atkāpšanās.

2014.-2060. Krasta erozijas posms Mietraga ziemeļu spārnā pagarināsies par 1,0-2,0 km. Bērnatu raga virsotnē un tā dienvidu spārnā apmēram 2,2 km garā posmā krasta erozijas ceļā tiks zaudēti 150-200 m pamatkrasta, bet ziemeļu spārnā 40-60 m.

### LIEPĀJAS PILSĒTA

2014.-2025. Liepājas dienvidu daļā krasta erozijas varbūtība vērtējama ļoti zemu. Krasta posmā uz ziemeļiem no ostas ziemeļu mola, starp 3. baterijas drupām un Ziemeļu fortu drupām (1,8 km Karaostas teritorijā) krasta erozija pastiprināsies, krasta maksimālā atkāpšanās - 15-20 m. Iespējama esošo Liepājas NAI gabionu daļēja vai pilnīga sagrūšana tuvāko 5-10 gadu laikā. Apdraudētajā, 20-30 m platajā joslā (uz ziemeļiem no esošajiem NAI krasta stiprinājumiem - 30-50 m) atrodas Liepājas NAI, Otrā pasaules kara upuru masu apbedījuma vieta un memoriāls.

2014.-2060. Liepājas dienvidu daļā krasta erozija (priekškāpu noskalošana) ir iespējama, tomēr tās kompensēšanās turpinās notikt pilnā apjomā.

Krasta posmā pie Liepājas NAI krasta stiprinājumiem nulles scenārija gadījumā erozijas riskam tiks pakļautas NAI teritorijā esošās būves un iekārtas. Pie Otrā Pasaules kara upuru masu apbedījuma vietas un memoriāla riska joslas platums ir 100-120 m, bet 500 m uz ziemeļiem no NAI riska joslas platums sasniedz 130-180 m.

### GROBIŅAS NOVADA MEDZES PAGASTS

2014.-2025. Sagaidāmā krasta atkāpšanās 15-20 m robežās.

2014.-2060. Visā jūras krasta robežas garumā ir sagaidāmā krasta atkāpšanās 30-60 m robežās, tiks noskalota pamatkrastā esošā pelēko kāpu josla.

### PĀVILOSTAS NOVADA VĒRGALES PAGASTS

2014.-2025. Pie Ziemupes, (1,8 km) sagaidāmās krasta atkāpšanās joslas platums 4-9 m. Apdraudēta Ziemupes kapu vecākā daļa. Epizodiska nepilnīgi kompensēta krasta erozija notiks arī Ziemupes dabas lieguma teritorijā starp Ziemupi un Grīguļupi, pie Saraiķiem un Kāpmaļiem.

2014.-2060. Vidējais zaudētās krasta joslas platums 15-30 m. Maksimālā erozija pagasta robežās sagaidāma pie Ziemupes un Saraiķiem (posmu kopgarums 3,5 km), kur apdraudēta Ziemupes kapu vecākā daļa, kā arī vairākas ēkas (paredzamais zaudētās joslas platums - 30-40 m).

## PĀVILOSTAS NOVADA SAKAS PAGASTS

2014.-2025. Akmeņraga virsotnē pie bākas krasta erozija apdraudēs jūrai tuvākās bākas kompleksa ēkas. Pagasta ziemeļu daļā esošajā posmā krasta atkāpšanās ātrums maksimumu sasniegs Ulmales un Kalķuvalka rajonā (vidēji 0,5-1,2 m/gadā).

2014.-2060. Akmeņraga virsotnē riska joslas platums sasniedz 25-35 m. Krasta erozija apdraudēs lielāko daļu bākas kompleksa un mobilo sakaru torni. Pagasta ziemeļu daļas piekrastē esošajā stāvkrasta posmā riska joslas platums 40-80 m.

## PĀVILOSTA

2014.-2025. Pāvilostā uz ZA no ostas mola krasta erozija pastiprināsies, paredzams, ka 2004. gadā ierīkotās preterozijas būves (gabioni) savu funkcionalitāti daļēji saglabās, bet pilnīgu nodrošinājumu nerasniegs. Erozijs riska joslā (10-15 m) atrodas četras dzīvojamās mājas. Vētrās ar vējuzplūdu līmeni virs 1,6 m paredzama krasta erozijas kāpļes pārraušana un zemāko teritoriju applūšana.

2014.-2060. Erozijs riska joslā (40-50 m) atrodas septiņas dzīvojamās mājas.

## VENTSPILS NOVADA JŪRKALNES PAGASTS

2014.-2025. Stāvkrasta atkāpšanās turpināsies esošajās vietās un paplašināsies uz ziemeļiem. Riska joslas platums 8-15 m, vietām (pret Jūrkalnes centru) sasniedzot 22 m. Noskalošanas riska joslā atrodas „vecais” Ventspils-Liepājas ceļa posms.

2014.-2060. Stāvkrasta atkāpšanās turpināsies līdz šim aktuālajās vietās un paplašināsies uz ziemeļiem. Lielākajā daļā (8,0 km) no erozijs izplatības posmiem riska joslas platums ir 40-70 m, bet vietām (pret Jūrkalnes centru, starp Muižupīti un Mārka grāvi, pie Zaķiem) sasniedzot 90-110 m. Noskalošanas joslā atrodas vietējas nozīmes ceļi, auto stāvlaukumi ar pagaidu būvēm un daļa degradēto teritoriju bijušo PSRS robežsargu bāzēs.

## VENTSPILS NOVADA UŽAVAS PAGASTS

2014.-2025. Maksimālā krasta atkāpšanās robežās 8-15 m sagaidāma Sārnatē, tikmēr atsevišķos posmos Užavas dabas liegumā, kā arī pie pagasta ziemeļu robežas 3-8 m.

2014.-2060. Mērena krasta atkāpšanās 5-15 m robežās sagaidāma praktiski visā pagasta piekrastē. Tikmēr atsevišķos relatīvi īsos posmos (kopumā 3,5 km) pie Sārnotes, Užavas bākas, Užavas ietekas un pagasta ziemeļu daļā riska joslas platums maksimāli sasniedz 25-50 m. Riskam ir pakļautas trīs dzīvojamās mājas un vairākas saimniecības ēkas Sārnatē un vietējas nozīmes ceļš pagasta ziemeļu daļā.

## VENTSPILS NOVADA VĀRVES PAGASTS

2014.-2025. Maksimālos apmērus (15-20 m) krasta atkāpšanās sasniegs Melnraga virsotnē un krasta posmā pretim Grīgaļciemam.

2014.-2060. Maksimālais riska joslas platums (70-110 m). Pārējos iecirkņos riska joslas platums ir robežās no 20 līdz 40 m.

## VENTSPILS PILSĒTA

2014.-2025. Ventspils dienvidu daļā nekompensētas krasta erozijs varbūtība vērtējama ļoti zemu. Apdraudētais posms sākas uz ziemeļiem no ostas teritorijas krasta stiprinājumiem un nepārtraukti turpinās līdz pilsētas ziemeļu robežai. Riska joslas platums 10-25 m. Riska joslā atrodas vietējas nozīmes ceļi un zvejnieku saimniecība Staldzenē.

2014.-2060. Riska joslas platums pilsētas ziemeļu daļā sasniedz 60-110 m. Apdraudēta augstsprieguma elektropārvades līnija, vietējas nozīmes ceļi, trīs ēkas Staldzenes ziemeļu daļā un zvejnieku saimniecība Staldzenē.

## VENTSPILS NOVADA TĀRGALES PAGASTS

2014.-2025. Krasta atkāpšanās maksimums sagaidāms Būšnieku-Liepenes posmā, kur atsevišķos īsos iecirkņos riska joslas platums ir 20 m, pārējā erozijai pakļautā posma daļā - 5-12 m. Epizodiska nepilnīgi kompensēta krasta erozija aktivizēsies Ovišu raga virsotnē un dienvidu spārnā, kā arī posmā Irbes ieteka-Jaunciems.

2014.-2060. Krasta atkāpšanās maksimums atsevišķos iecirkņos sasniedz 60-90 m, Liepenes - Jaunupes posmā - 25-55 m, kur pastiprināsies iepriekš akumulatīvā krasta noskalošana. Epizodiski krasta erozija aktivizēsies Ovišu raga virsotnē un dienvidu spārnā (30-50 m) un posmā Irbes ieteka-Jaunciems (15-40 m).

## DUNDAGAS NOVADA KOLKAS PAGASTS

2014.-2025. Nozīmīgam erozijas riskam pakļauto krasta posmu kopgarums pieaugs Kolkasraga abos spārnos, sasniedzot apmēram 7,0 km Irbes šauruma pusē un 1,6 km Rīgas līča pusē, kā arī Ušos, Ēvažos un Aizklāņos pie Rojas novada robežas (4,6 km). Sagaidāma krasta erozijas ievērojama pastiprināšanās Kolkas raga virsotnē, maksimāli sasniedzot 20-30 m ap 700 m garā posmā tieši uz dienvidiem no raga virsotnes. Raga virsotnē riska joslā atrodas krasta robežsardzes punkta ēkas.

2014.-2060. Sagaidāma krasta erozijas ievērojama pastiprināšanās Kolkas raga virsotnē, sasniedzot maksimālos 60-100 m ap 1 km garā posmā tieši uz dienvidiem no raga virsotnes un 40-80 m ap 1,5 km garā posmā uz rietumiem no virsotnes. Posmā no Ušiem līdz Aizklāņiem krasta erozija atjaunosies ilgstoši aprimušajā senkrasta posmā (riskā joslas platums 15-25 m). Kolkas ciemā esošu dzīvojamo ēku nonākšana erozijas riska joslā ir mazvarbūtīga.

## ROJAS NOVADS

2014.-2025. Krasta atkāpšanās maksimums sagaidāms Pūrciemā, Rojas dienvidu daļā, Ķirķu ragā un Valgalciemā (10-12 m) (posmu kopgarums 6,0 km), pārējā nekompensētai erozijai pakļautā posma daļā 2-7 m. Riska joslā atrodas arī 10 dzīvojamās un saimniecības ēkas.

2014.-2060. No Aizklāņiem līdz Melnsilam atjaunosies un pastiprināsies ilgstoši neaktīvā jūras senkrasta erozija (riskā joslas platums 20-30 m) Krasta atkāpšanās maksimums 25-50 m, pārējā erozijai pakļautā posma daļā 10-15 m. Riska joslā atrodas elektropārvades līnija, māju piebraucamie ceļi un vietējas nozīmes koplietošanas ceļi Rojā, posmā Ķirķu rags-Rojnieki, Kaltenē un Valgalciema Beķerkrogā, kā arī kopumā 30 dzīvojamās un saimniecības ēkas

## MĒRSRAGA NOVADS

2014.-2025. Vairākos līdz 1 km garos krasta iecirkņos posmā Upesgrīva-Mērsrags sagaidāma pamatkrasta atkāpšanās par 5-12 m. Pastāv mazvarbūtīgs risks, ka erozija sasniedz Upesgrīvas piekrastē esošu dzīvojamo un saimniecības ēku grupu.

2014.-2060. Upesgrīvas zemesragā pamatkrasta atkāpšanās sagaidāma 30-50 m robežās. Vairākos līdz 1 km garos krasta iecirkņos posmā Upesgrīva-Mērsrags sagaidāma pamatkrasta atkāpšanās par 30-40 m. Upesgrīvas ziemeļu daļā erozijas riska joslā atrodas astoņas ēkas.

## ENGURES NOVADA ENGURES PAGASTS

2014.-2025. Vidējais riska joslas platums ir 2-6 m, bet maksimāli 10-15 m (Bērzciemā, Abragciemā un krasta posmā ap 1 km uz dienvidiem no Engures ostas). Krasta erozija apdraud piecas ēkas Bērzciema dienvidu daļā un septiņas ēkas Engurē. Pastāv mazvarbūtīgs risks, ka erozija sasniedz ēkas un vietējas nozīmes ceļu Klapkalnciema ziemeļu daļā, kā arī trīs ēkas Apšuciemā.

2014.-2060. Vidējais riska joslas platums ir 8-20 m, bet maksimāli 30-40 m. Krasta erozija apdraud deviņas ēkas Bērzciema dienvidu daļā un sešas ēkas Abragciemā, kapus un 12 ēkas Engurē, sešas ēkas Apšuciemā, kā arī divas ēkas un vietējas nozīmes ceļu Klapkalnciema ziemeļu daļā.

## ENGURES NOVADA LAPMEŽCIEMA PAGASTS

2014.-2025. Posmā no Lāčupītes ietekas līdz Bigauņciemam riska joslas platums ir 3-7 m, kamēr Ragaciema raga virsotnē un ziemeļu spārnā - 10-15 m. Bigauņciemā īpaši spēcīgu ZR virziena vētru laikā iespējama zemāko teritoriju aplūšana.

2014.-2060. Posmā no Lāčupītes ietekas līdz Bigauņciemam riska joslas platums ir 10-25 m, kamēr Ragaciema raga virsotnē un ziemeļu spārnā 40-60 m. Bigauņciemā riska joslas platums ir 30-45 m, turklāt īpaši spēcīgu ZR virziena vētru laikā iespējama zemāko teritoriju aplūšana. Riska joslā atrodas 18 ēkas Bigauņciemā, Lapmežciemā un Ragaciemā.

## JŪRMALA

2014.-2025. Lielākajā apdraudēto posmu daļā (9,4 km) erozijas riska joslas platums nepārsniedz 3-5 m. Krasta erozijas augstākais risks (10-15 m) ir Kauguru ragā apmēram 1 km garā posmā, kā arī Jūrmalas centrālajā daļā no Jaundubultiem līdz Bulduriem, kur apdraudētas vairākas kāpu joslā esošas sabiedriski nozīmīgas ēkas.

2014.-2060. Krasta erozijas risks augstāks Kauguru ragā (30-60 m) apmēram 1,8 km garā posmā, kur apdraudētas 5 ēkas, kā arī Jūrmalas centrālajā daļā no Jaundubultiem līdz Bulduriem (25-40 m), kur apdraudētas ne mazāk kā sešas kāpu joslā esošas ēkas.

## RĪGAS PILSĒTA

2014.-2025. Krasta erozija turpinās pastiprināties Daugavgrīvas salas austrumu daļā ap 1,5 km garā posmā, erozija sagaidāma arī Mangaļu pussalā 1,1 km garā posmā cieši pie Daugavas austrumu mola. Vidējais erozijas riska joslas platums 3-8 m. Dzīvojamo ēku erozijas riska joslā nav.

2014.-2060. Krasta erozija turpinās pastiprināties Daugavgrīvas salas austrumu daļā ap 2,5 km garā posmā (20-50 m), kur spēcīgu vētru laikā iespējama Daugavgrīvas dabas lieguma teritorijas, kā arī Vakarbuļļu un Rītabuļļu daļēja aplūšana. Ir iespējama priekškāpas smilšu pilnīga ieskalošana lagūnu joslā, kas var novest pie ievērojami lielākas pamatkrasta robežas atkāpšanās (80-100 m). Krasta erozija (15-30 m) sagaidāma arī Mangaļu pussalā 1,5 km garā posmā.

## CARNIKAVAS NOVADS

2014.-2025. Erozija sagaidāma galvenokārt abpus Gaujas ietekai. Erozijas riska joslas platums 1,4 km garā posmā sasniedz 20-30 m. Īsā krasta iecirknī (400 m) Eimuru kanāla ziemeļaustrumu pusē sagaidāma epizodiskas erozijas pastiprināšanās. Dzīvojamo ēku erozijas riska joslā nav.

2014.-2060. Erozijas riska joslas platums 1 km uz DR no Gaujas grīvas pārsniedz 80 m. Turpināsies Gaujas ietekas pārvietošanās virzienā uz ZA noskalojot ievērojamu (50-100 m) joslu upes un Rīgas līča saskares zonā.

## SAULKRASTU NOVADS UN SAULKRASTI

2014.-2025. Vidējais erozijas riska joslas platums 3-7 m (posmā Lilaste-Pabaži un posmā Laudurga-Dūčurga), bet ap 1,5 km garā posmā uz dienvidiem no Inčupes ietekas jūrā un Zvejniekiemā 7-10 m. No Skultes ostas uz dienvidiem ap 1,5 km garā posmā riska joslas platums pārsniedz 15 m. Riska joslā atrodas trīs auto stāvlaukumi un četras ēkas.

2014.-2060. Vidējais erozijas riska joslas platums 10-30 m (posmā Lilaste-Pabaži un Skultes osta-novada ziemeļu robeža), bet ap 1,5 km garā posmā uz dienvidiem no Inčupes ietekas jūrā un Zvejniekiemā 25-40 m. No Skultes ostas uz dienvidiem ap 1,5 km garā posmā riska joslas platums pārsniedz 60 m. Riska joslā atrodas Saulkrastu-Zvejniekiemā satiksmes maģistrāle, trīs auto stāvlaukumi un 23-27 ēkas. Inčupes un Pēterupes palienēs un vairākās vietās Zvejniekiemā sagaidāmi biežāki plūdi vētru laikā.

## LIMBAŽU NOVADA SKULTES PAGASTS

2014.-2025. Riska joslas platums lielākoties nepārsniedz 2-3 m. Atsevišķos īsos iecirkņos pie Ārņiem, Laučiem un Vārzām mazvarbūtīgas īpaši spēcīgas vētras laikā var tikt noskaloti līdz 6 m.

2014.-2060. Riska joslas vidējais platums līdz 10-25 m. Riska joslā atrodas vietējas nozīmes ceļi un 5-8 ēkas.

## SALACGRĪVAS NOVADA LIEPUPES PAGASTS

2014.-2025. Lielākajā posma daļā riska joslas platums nepārsniedz 3 m, kamēr Ķurmraga apkārtnē līdz 10 m un posmā Tūja-Lembuži 3-7 m. Riska joslā atrodas piecas ēkas un vietējas nozīmes ceļš.

2014.-2060. Lielākajā posma daļā riska joslas platums nepārsniedz 10-15 m, kamēr Ķurmraga apkārtnē līdz 50 m un posmā Tūja-Lembuži 20-40 m. Riska joslā atrodas 7-10 ēkas, ievērojams daudzums kempingu un atpūtas teritorijās izvietotu pagaidu būvju un objektu, kā arī vietējas nozīmes ceļi.

## SALACGRĪVA UN BIJ. SALACGRĪVAS LAUKU TERITORIJA

2014.-2025. Maksimālo platumu riska josla sasniedz posmā Melēkas-Vitrupes ieteka un uz ziemeļiem no Salacgrīvas ostas (5-10 m). Pārējos erozijas apdraudētajos posmos riska joslas platums nepārsniedz 3-4 m.

2014.-2060. Lielākajā daļā erozijai pakļautā krasta riska joslas platums nepārsniedz 10 m. Maksimālo platumu riska josla sasniedz posmā Melēkas-Vitrupes ieteka (30-40 m) un uz ziemeļiem no Salacgrīvas ostas (20-30 m). Riska joslā atrodas auto stāvlaukumi Vitrupē un šoseja Via Baltica 1000 m uz dienvidiem no Vitrupes ietekas.

## SALACGRĪVAS NOVADA AINAŽI

2014.-2025. Nozīmīga krasta erozija nav sagaidāma. Ilgstošu vētru laikā iespējama plašu zemo teritoriju (Randu pļavu) applūšana.

2014.-2060. Ilgstošu vētru laikā iespējama plašu zemo teritoriju applūšana ar izskalojumu un smilšu saskalojumu veidošanos. Dzīvojamo ēku erozijas riska joslā nav. Krasta erozijas attīstība ievērojamā apjomā nav pārlicinoši prognozējama.

TABULA. EROZIJAS RISKĀ IECIRKŅU SADALĪJUMS UN MAKSIMĀLI IESPĒJAMĀ KRASTA EROZIJAS IZPLATĪBA LATVIJAS PIEKRĀSTES PAŠVALDĪBĀS

Piekrastes teritorija		Augstāko erozijas riska klašu kopgarums mūsdienās (km)			Līdz 2025. g. erozijas riskam pakļauto posmu kopgarums (km)	Maksimālā erozijas izplatība līdz 2025. g. (m)	Līdz 2060. g. erozijas riskam pakļauto posmu kopgarums (km)	Maksimālā erozijas izplatība līdz 2060. g. (m)
		5. klase	4. klase	3. klase				
Rucavas nov.		4,1	3,0	5,0	12,3	7-12	19,0	40-80
Nīcas nov.		1,8	5,9	6,8	14,9	20-30	15,4	100-200
Liepājas pilsēta		1,6	1,7	1,3	4,8	15-20	5,1	100-180
Grobiņas nov.		-	2,4	0,4	2,8	15-20	2,8	30-60
Pāvilostas nov.	Vērgales p.	-	2,8	10,7	13,5	4-9	13,5	30-40
	Sakas p.	4,1	5,6	7,7	17,5	7-10	18,0	40-80
	Pāvilosta	-	-	0,7	0,7	10-15	1,0	40-50
Ventspils nov.	Jūrkalnes p.	4,1	3,6	2,6	10,9	8-22	13,0	90-110
	Užavas p.	-	3,9	13,2	17,6	8-15	23,2	25-50
	Vārves p.	4,7	2,6	3,2	10,7	15-20	11,4	70-110
	Tārgales p.	1,1	5,4	8,4	15,3	5-12	17,0	60-90
Ventspils pilsēta		5,3	2,1	0,6	8,0	10-25	8,3	60-110
Dundagas nov.		1,0	4,8	8,0	14,3	10-30	17,0	15-100
Rojas nov.		-	5,7	22,4	28,9	8-12	32,3	25-50
Mērsraga nov.		-	1,4	7,0	9,0	5-12	9,9	30-50
Engures nov.	Engures p.	-	8,1	16,5	25,8	10-15	28,0	30-40
	Lapmežciema p.	-	3,9	7,0	11,5	10-15	13,1	30-60
Jūrmalās pilsēta		-	3,2	9,3	12,9	10-15	15,0	30-60
Rīgas pilsēta		-	1,6	2,9	4,8	3-8	5,5	20-100?
Carnikavas nov.		-	2,2	2,7	5,3	20-30	6,8	50-90
Saulkrastu nov.		-	4,6	5,7	11,5	7-15	14,0	25-60
Limbažu nov.		-	2,3	3,6	5,9	2-6	5,9	10-25
Salacgrīvas nov.	Liepupes p.	-	3,8	13,7	17,5	3-10	17,5	20-50
	Salacgrīva, l. t.	-	1,1	12,1	16,2	5-10	18,5	10-40
	Ainaži	-	-	-	0	?	0?	0-10?
Kopā:		27,8	81,7	171,5	292,6		331,2	

## 4 REKOMENDĀCIJAS

Šajā nodaļā ir apkopotas Latvijas apstākļiem atbilstošākās (ieteicamās) darbības, kuru mērķis būtu gan esošās krasta erozijas radīto nevēlamo seku mazināšana, gan tādu apstākļu, kas var novest pie erozijas pastiprināšanās un kopējās krastu stabilitātes pazemināšanās, nepieļaušana. Rekomendācijas ir strukturētas atbilstoši erozijas riska klašu dalījumam, kas shematiski parādīts 1. attēlā. Detāla grafiska informācija par riska klašu dalījumu katrā piekrastes pašvaldībā ir ietverta vektorfailos, kas ir nodoti katrai piekrastes pašvaldībai, kā arī attēlu formā ievietota Vadlīniju pilnajā versijā, kas pieejama elektroniski VARAM tīmekļa vietnē.

### REKOMENDĀCIJAS KRASTA EROZIJAS PROBLĒMU RISINĀŠANĀ

**1. klase Jebkādi krasta nostiprināšanas darbi nav ieteicami.** Par izņēmumu uzskatāmas situācijas, kur saimnieciskās darbības vai augstas rekreācijas slodzes dēļ attīstās vēja erozija.

**2. klase Jebkādi krasta nostiprināšanas darbi nav ieteicami.** Krasta iecirkņos ar augstu rekreācijas slodzi ir ieteicama atpūtnieku plūsmas regulēšana kāpu zonā (vai priekškāpā), izmantojot laipas un žogus. Priekškāpas nogāzē vēlama epizodiska (reizi 3-5 gados vai pēc vētras) kāpu graudzāļu stādīšana, kompensējot slodzes radītos traucējumus.

**3. klase** Krasta nostiprināšana ir **pieļaujama** tikai tajos krasta posmos, kur **2025. gada erozijas riska zonā vai tiešā tās tuvumā (<5 m) atrodas apbūve vai pastāvīgi infrastruktūras objekti (šis attiecas arī uz 4. un 5. klases iecirkņiem).** Ja iecirknis tiek intensīvi izmantots rekreācijā, jebkādu preterozijas būvju ierīkošana nav ieteicama. Pielietojamie pasākumi prioritizējami sekojoši:

1. Epizodiska krasta nogāzes augšējās daļas piebarošana ar konkrētajai vietai atbilstošu smalkgraudainu materiālu (smiltīm);
2. „Zaļie” eolo akumulāciju veicinošie un esošās kāpu veģetācijas saglabāšanos veicinoši pasākumi (viegli vidē sadalošies nožogojumi, gājēju laipas u.c.);
3. Izņēmuma gadījumos pieļaujama vienkāršotu atvieglota tipa invazīvo preterozijas pasākumu (laukakmeņu krāvumi u.c. no nesaistītiem elementiem veidotas būves) pielietošana ļoti īsos (<100 m) iecirkņos, nosakot par obligātu veikt kompensējošus 1. un 2. prioritātes pasākumus. Segto krasta posmu īpatsvars konkrētajā erozijas riska klases iecirknī ir jāierobežo līdz 5%.

**4. klase** Krasta nostiprināšana ir **pieļaujama** tikai tajos krasta posmos, kur **riska zonā (<5 m Rīgas līcī un <10 m Baltijas jūrā) atrodas iepriekš minētie objekti.** Pielietojamie pasākumi prioritizējami sekojoši:

1. Vidējas intensitātes krasta piebarošana. Krasta iecirkņos, kur erozija pastiprinājusies galvenokārt pateicoties ostu ārējo hidrotehnisko būvju radītajiem traucējumiem, par viennozīmīgi piemērotāko risinājumu ir uzskatāma ostas un kuģu ceļa uzturēšanas darbos iegūtās nepiesārņotās grunts izmantošana piebarošanā (attiecināms uz visām riska klasēm).
2. Gadījumos, kad krastā dabiski dominē smalkgraudainie saneši, ir ieteicami pēcvētras (tuvākā gada laikā) „remontdarbi” – „zaļo” pasākumu izmantošana krasta nogāzes atjaunošanās veicināšanai.
3. Ir pieļaujama atvieglota tipa invazīvo preterozijas pasākumu izmantošana īsos (<300 m) iecirkņos. Segto krasta posmu īpatsvars konkrētajā erozijas riska klases iecirknī ir jāierobežo līdz 10%.



**5. klase** Krasta nostiprināšana ir **pieļaujama** tikai tajos krasta posmos, kur riska zonā (<10 m Baltijas jūrā) atrodas iepriekš minētie objekti. Pielietojamie pasākumi prioritizējami sekojoši:

1. Piebarošana ar intensitāti 20-50 m<sup>3</sup>/m reizi 2-5 gados (piebarošana jāpapildina ar „zaļajām” smiltāju stabilizācijas metodēm). Citos gadījumos 5. riska klases iecirkņos „zaļās” metodes uzskatāmas par galēji nelietderīgām. Rekreācijas slodzes radītā ietekme uz krasta stabilitāti šīs klases iecirkņos ir vērtējama kā maznozīmīga, tāpēc pagaidu piekrastes infrastruktūras objektu tipam un blīvumam nav vērā ņemamas nozīmes. To ierīkošana veicama ņemot vērā citus, tiešā veidā ar krasta procesiem nesaistītus vides aspektus.
2. Atvieglota tipa invazīvie preterozijas pasākumi.
3. Tradicionālās preterozijas būves no masīviem vai savstarpēji saistītiem elementiem (gabioni, atbangošanas sienas, sanešiem necaurlaidīgas būnas, tērauda riev sienas uc.). 2. un 3. prioritātes risinājumu izmantošana pieļaujama vidēji garos (<500 m) iecirkņos. Segto krasta posmu īpatsvars konkrētajā erozijas riska klases iecirknī ir jāierobežo līdz 10%.

## 5 Praktiska informācija nekustamo īpašumu īpašniekiem par krasta erozijas mazināšanas iespējām un sadarbību ar institūcijām

Nevajadzētu aizmirst, ka jūras krasta zona ir tāda vide, kurā izmaiņas notiek ļoti strauji - cilvēka mūža laikā krasts vietām var pieaugt vai atkāpties par vairākiem simtiem metru. Krasta kā vides stabilitātes atslēga ir tā mūžīgajā mainībā. Cenšanās apturēt šo mainību, fiksēt dabas apstākļus kādā konkrētā un tobrīd ērtā stāvoklī var izrādīties neparedzēti resursietilpīga (dārga) šī jēdziena visplašākajā izpratnē.

Varētu jautāt: „Ko tādā gadījumā darīt, ja krasta erozija tomēr rada problēmas?”

- Pirmkārt, sazinoties ar vietējo pašvaldību vai izskatot tās teritorijas plānojumu tīmekļa vietnē, nepieciešams iepazīties ar pašvaldības teritorijas plānojumā esošo informāciju par krasta erozijas riska zonas robežu un tajā atļautajām darbībām. Krasta nostiprināšanu drīkst uzsākt tikai tad, ja tāda darbība paredzēta teritorijas plānojumā. Atbilstoši šajās Vadlīnijās sagatavotajām rekomendācijām katrā krasta posmā atkarībā no to raksturojošās erozijas riska klases ieteicamo preterozijas vai krasta joslas apsaimniekošanas pasākumu klāsts ir atšķirīgs.
- Jāņem vērā, ka Aizsargjoslu likums krasta nostiprināšanu pieļauj tikai esošo būvju un infrastruktūras aizsardzībai. Krasta nostiprināšanas pasākumam obligāti jāveic ietekmes uz vidi sākotnējais izvērtējums (IVSI).
- Tālākās rīcības iespējas ir atkarīgas no VPVB atzinuma par sākotnējo IVSI, kurā tiek norādīts, vai plānotajai darbībai tiek piemērota IVN procedūra vai jāsaņem Valsts vides dienesta tehniskie noteikumi.
- Arī tādiem preterozijas vai erozijas seku mazināšanas pasākumiem, kas nav saistīti ar būvdarbiem, piemīt ietekme uz vidi. Nav pieļaujama jebkādu darbību uzsākšana (arī kārkļu, kāpu graudzāļu vai citu augu stādīšana un reljefa pārveidošana) priekškapā un pludmalē, nepārlicinoties par šādas rīcības piemērotību konkrētā krasta posma apstākļiem un nesaskaņojot to ar konkrētās pašvaldības pārstāvjiem un attiecīgo Valsts vides dienesta reģionālo vides pārvaldi.

## IZMANTOTO INFORMĀCIJAS AVOTU SARAKSTS

- Eberhards G., Lapinskis J., 2008. *Baltijas jūras Latvijas krasta procesi*. Atlants. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 64 lpp.
- Eberhards, G., 2003. *Latvijas jūras krasti*. Latvijas Universitāte, Rīga, 259 lpp.
- Eberhards, G., Purgalis, I., 2008. Pieaugošo Latvijas jūras krastu eroziju sekmējošie faktori. *Klimata mainība un ūdeņi*. Latvijas Universitāte, Rīga, lpp. 40-48.
- Furmanczyk, K., Gudzinska-Nowak, J., 2009. Extreme storm impact to the coastline changes: South Baltic example. *Journal of Coastal Research*, SI56, pp. 1637-1640.
- Gulbinskas, S., Mileriene, R., Žaromskis, R., 2009. Coastal management measures in Lithuanian Baltic coast. In: *Coastal Engineering 2008*, Proceedings of the 31st International Conference, Vol. 5, Singapore, pp. 4042-4052.
- <http://likumi.lv/doc.php?id=42348>
- <http://www.eurosion.org/project/eventnews.htm>
- Lapinskis J., 2010. Dynamic of the Kurzeme coast of the Baltic proper. *Summary of doctoral thesis*. University of Latvia press, Riga, 69 p.
- Lapinskis, J., 2003. Atklātas Baltijas jūras Latvijas pludmales kā jūras krastu mūsdienu dinamiskās attīstības indikators. *Latvijas Universitātes 61. zinātniskā konference*. Referātu tēzes. Rīga, lpp.158-160.
- Lapinskis, J., 2009. Preterozijas pasākumi Baltijas jūras Latvijas krastā. *Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference*. Referātu tēzes. Rīga, lpp. 211-212.
- *Nepublicēti LU ĢZZF Jūras krastu laboratorijas dati (2010.-2014.)*
- Nordstrom, K. F., 1994. Developed coasts. In: Carter R.W.G., Woodroffe C.D. (eds) *Coastal evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 477-511.
- Noslēguma pārskats par Valsts pētījumu programmu „KALME”. (2010.)
- Pranzini, E.; Williams, A., (Ed.) 2013. *Coastal erosion and protection in Europe*. Routledge: London, New York, 457 pp.
- Reeve, D. E., Fleming, C. A., 1997. A statistical–dynamical method for predicting long term coastal evolution. *Coastal Engineering*, 30, pp. 259-280.
- Ulsts, V., 1998. *Baltijas jūras Latvijas krasta zona*. Valsts Ģeoloģijas Dienests, Rīga, 96 lpp.
- Žaromskis, R., 2007. Impact of harbour moles and access channels on the South-East Baltic shore zone. *Geography*, 43(1), pp. 12-20.
- Žaromskis, R., Gulbinskas, S., 2010. Main patterns of coastal zone development of the Curonian Spit, Lithuania. *Baltica*, 23(2), pp. 146-156.
- Žilinskas, G., 2005. Trends in dynamic processes along the Lithuanian Baltic coast. *Acta Zoologica Lituanica*, 15(2), pp. 204-207.
- Žilinskas, G., Jarmalavičius, D., Pupienis, D., 2003. The influence of nearshore sediment supplies on the coast. *The Geographical Yearbook*, XXXVI, pp. 99-109.



Brošūra izstrādāta Igaunijas-Latvijas pārrobežu sadarbības programmas 2007.-2013.gadam līdzfinansētā projekta EU43084 "Piekraustes un jūras telpiskā plānošana Pērnavas līča teritorijā Igaunijā un Latvijas piekrastes pašvaldībās" ietvaros.

Ar Vadlīniju pilno versiju var iepazīties Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas mājas lapā [www.varam.gov.lv](http://www.varam.gov.lv), Kurzemes plānošanas reģiona mājas lapā [www.kurzemesregions.lv](http://www.kurzemesregions.lv) vai noskenējot QR kodu.



KURZEMES  
PLĀNOŠANAS  
REĢIONS