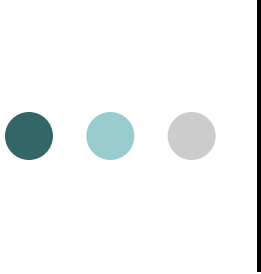




Jūras krasti Latvijā

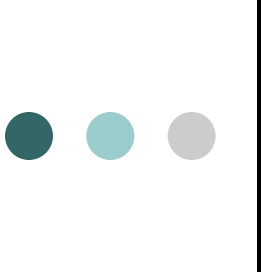
Jānis Lapinskis

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Jūras krastu laboratorija



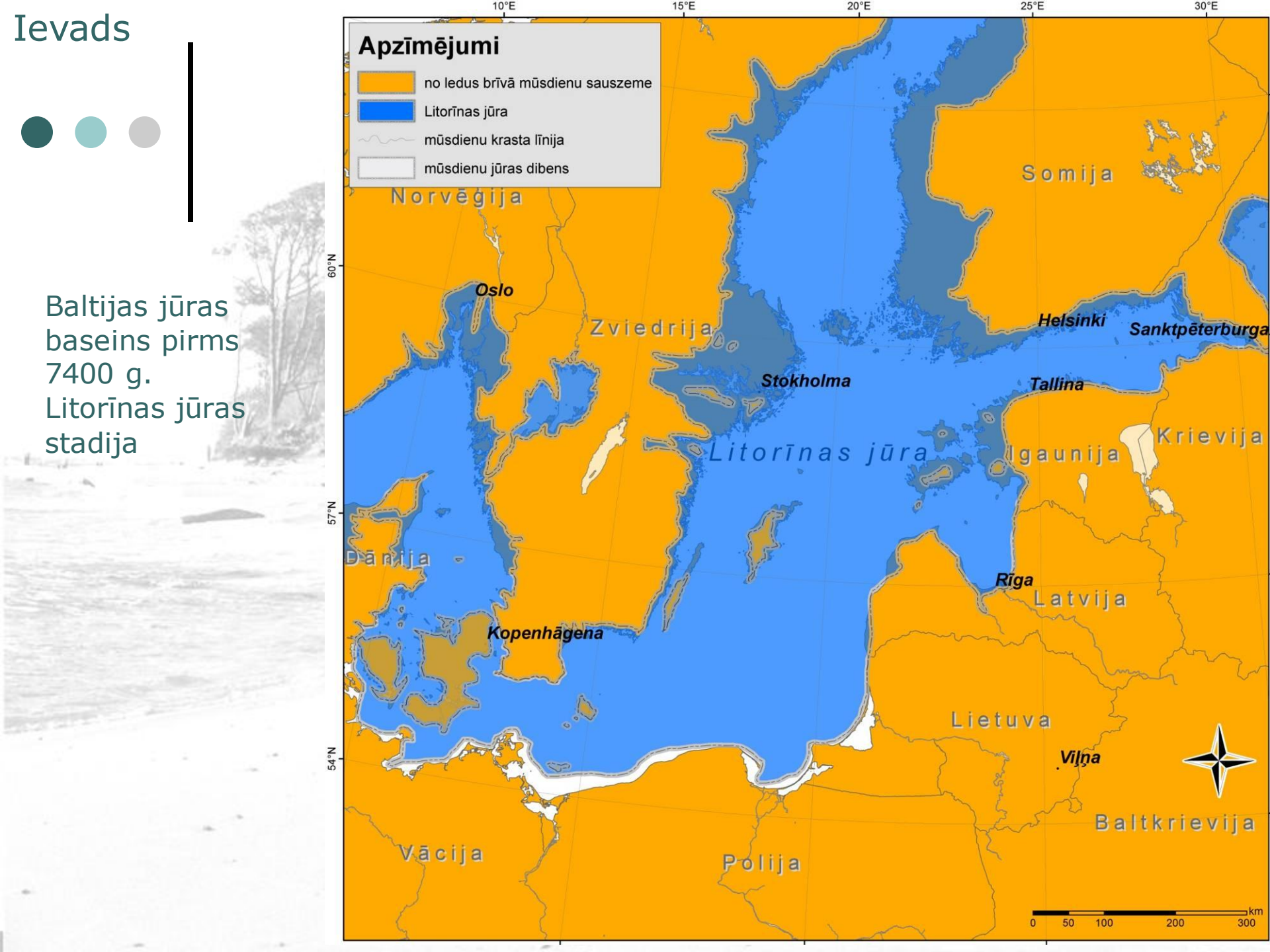
Prezentācijas saturs

- Ievads
- Krasta erozija Latvijā
- Krasta attīstības prognozes
- Preterozijas pasākumi/krasta aizsardzība
- “Problemātiskie” krasta posmi Latvijas piekrastē



levads

- Krasta zona ir relatīvi šaura josla, kurā notiek atmosfēras, hidrosfēras, litosfēras, biosfēras un antroposfēras saskare un mijiedarbība.
- Latvijas krasta līnijas kopējais garums ir 496 km. Tās samērā taisnā konfigurācija ir ilgstošas jūras ģeoloģiskās darbības rezultāts, kad, mijoties sanešu akumulācijai un erozijai, no pēdējā leduslaikmeta mantotais reljefs tika ievērojami pārveidots. Pārveidošanās turpinās joprojām.



Ievads



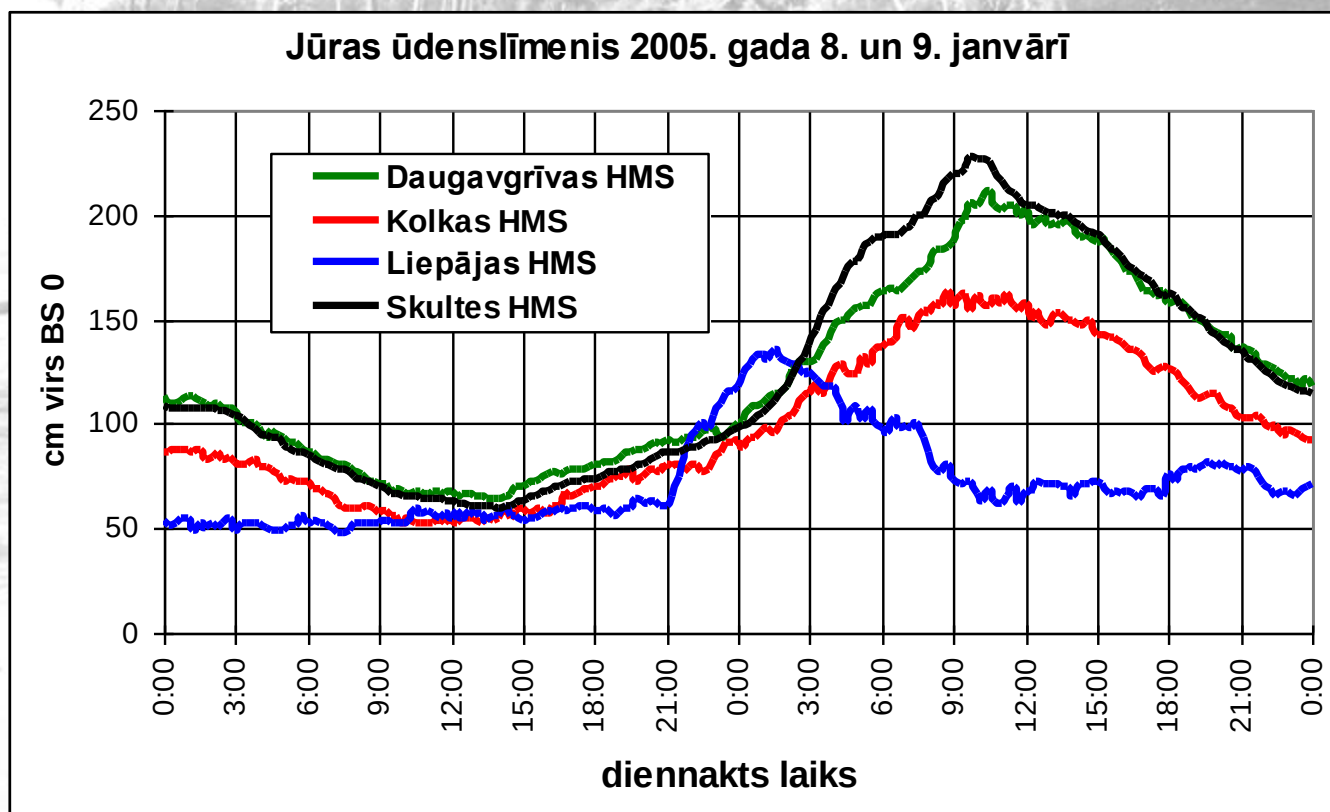
Krasta erozija
Kolkas ragā 20.
gs.

2007. gada aerofoto



levads

Krasta sistēmas evolūcijā liela nozīme ir dažādiem **cikliem**. Latvijas apstākļos noteicošais ir cikls **vētra/"klusais periods"**.



- 1992. gada 17. janvāris
- 1993. gada 14. janvāris
- 1999. gada 4. decembris
- 2001. gada 1. novembris
- 2005. gada 9. janvāris
- 2007. gada 16. janvāris



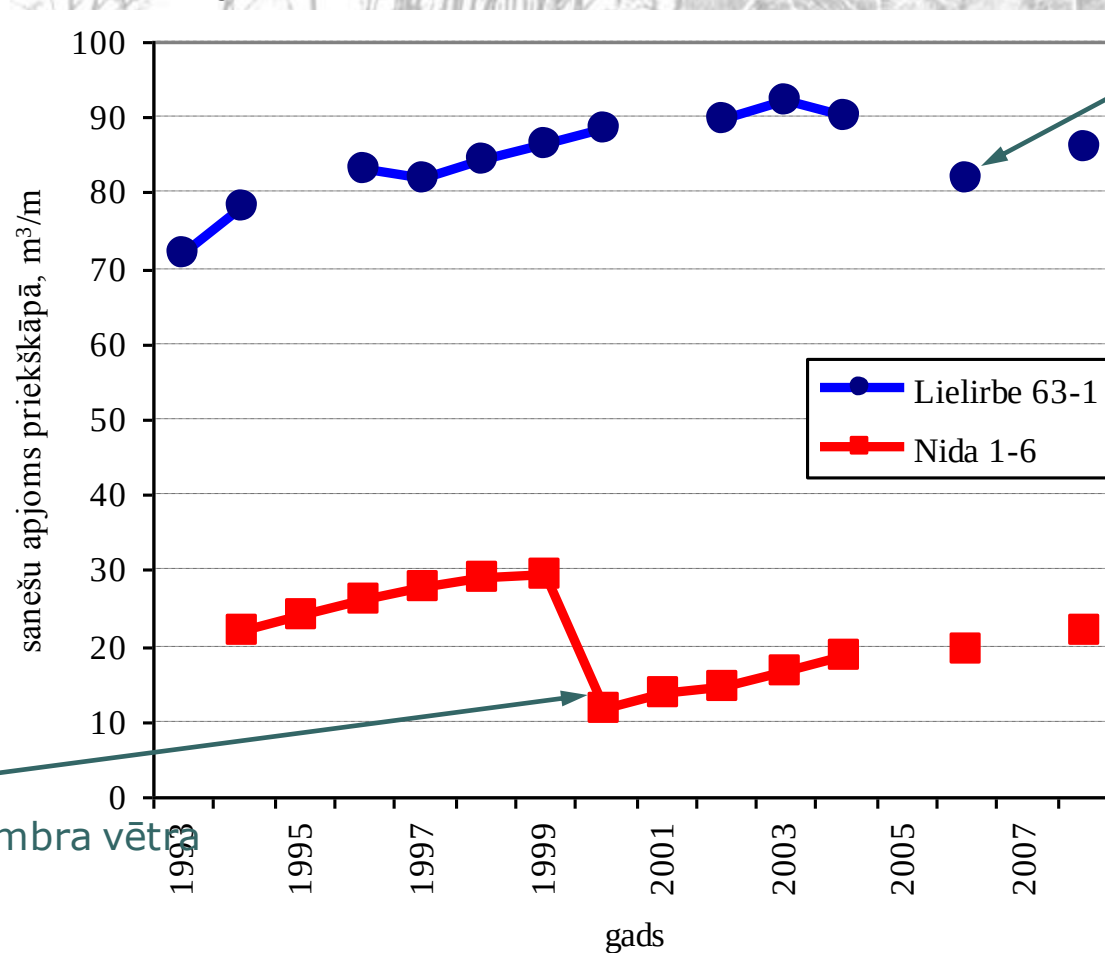
Ievads

Erozijas intensitāte Rīgas līcī atšķirīga virziena vētru laikā



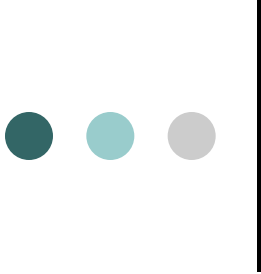
levads

Krasta attīstība “vētras/miera perioda” cikla gaitā
(smilšu apjoma izmaiņas pludmalē un priekškāpā)



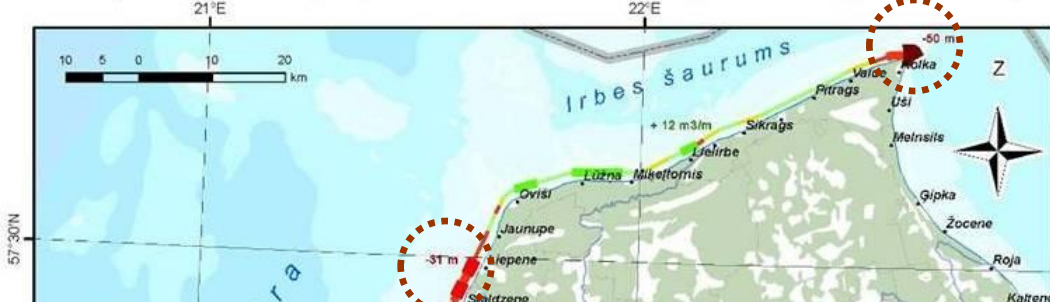
2005. gada
janvāra
vētra

1999. gada decembra vētra

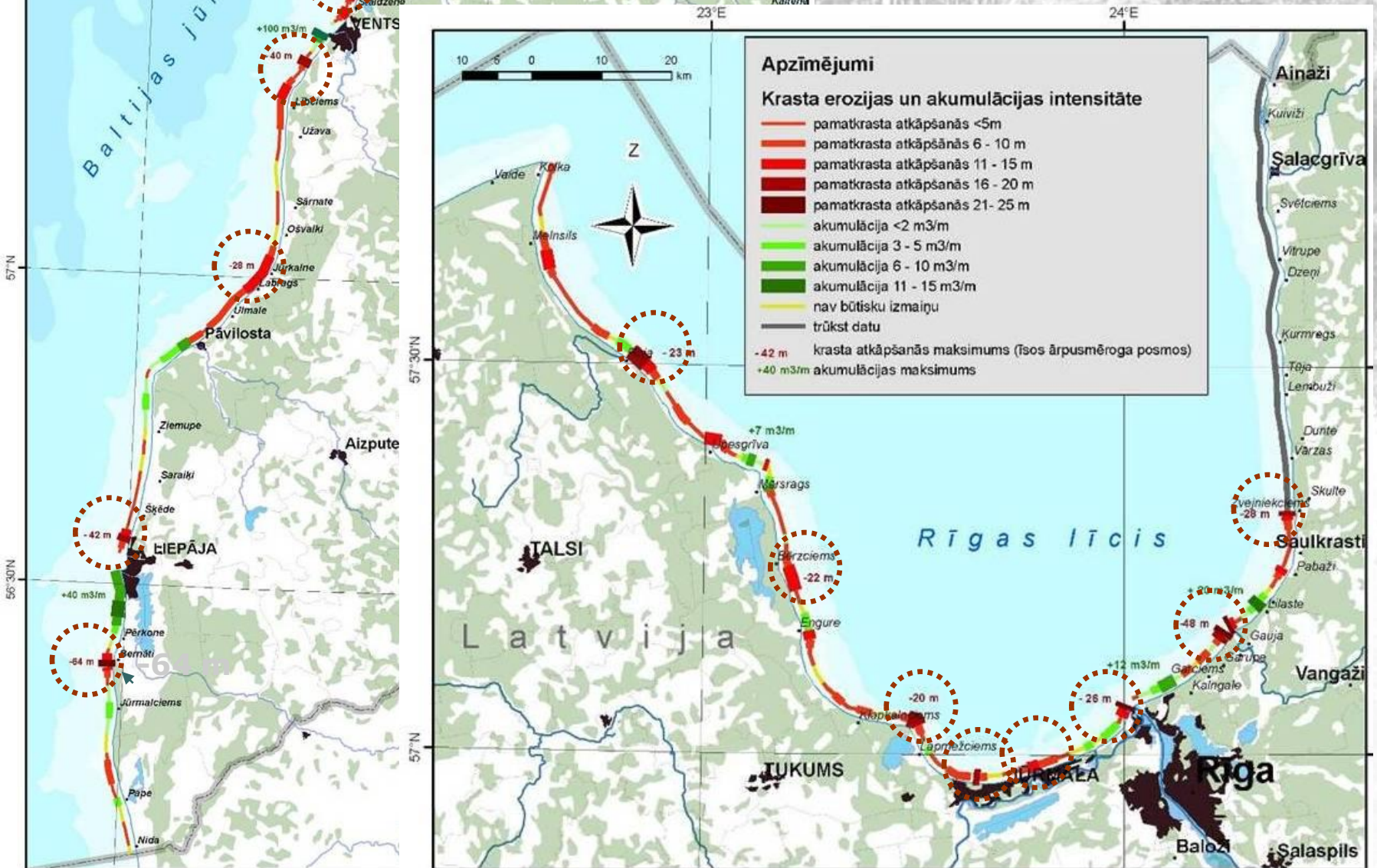


Krasta erozija Latvijā

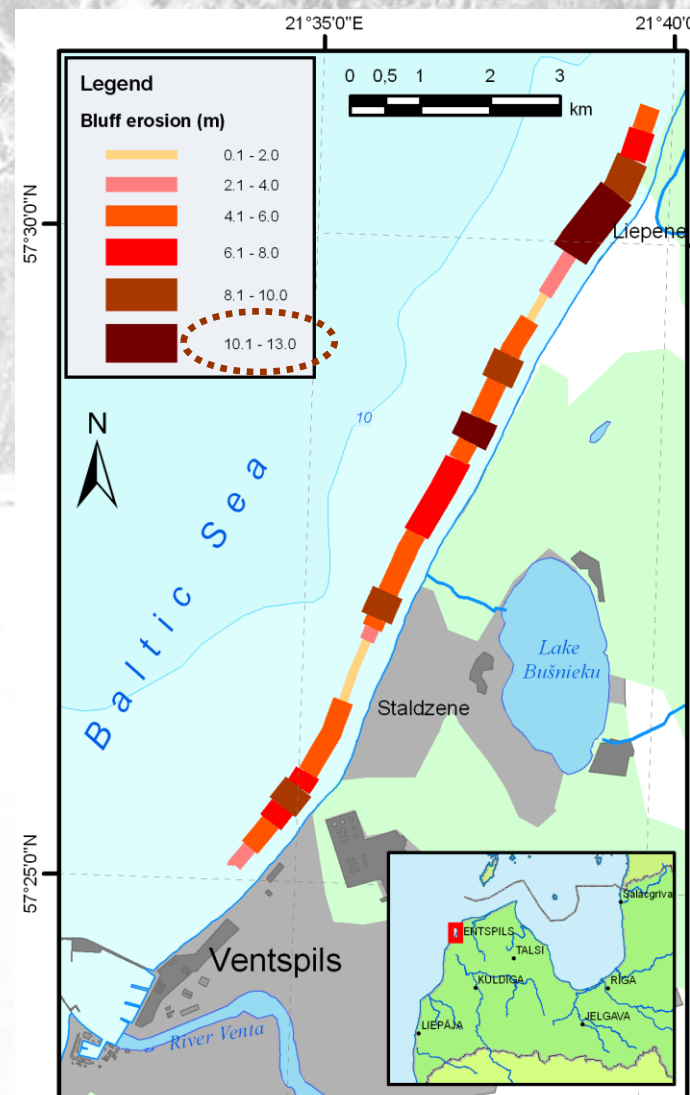
- Krasta posmu kopējais garums, kur mūsdienās krasta līnija atkāpjas, ir:
 - 0,1 – 0,5 m/gadā ~ 120 km;
 - 0,6 – 1,5 m/gadā ~ 50 km;
 - 1,6 – 3,0 m/gadā ~10 km (Bernātu rags, Jūrkalne, Melnrags, Staldzene, Kolkas rags, Gaujas grīva).
- Kopējās attīstības tendences pēdējo 20 gadu laikā norāda uz krasta procesu aktivizēšanos – notiek erozijai pakļauto krasta iecirkņu garuma palielināšanās un erozijas ātruma pieaugums. Tam ir divi galvenie iemesli: krasta sistēmā arvien **pieaugošais sanešu deficīts** (galvenokārt antropogēns) un **klimata mainība**.
- Paralēli erozijas radītajām problēmām zemajās teritorijās ap piejūras ezeriem un upju grīvām pastāv applūšanas risks.

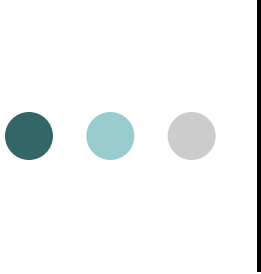


Krastu erozija un akumulācija (1992. – 2011.)



Krasta erozija 2005. gada 9. janvāra vētrā (Ventspils - Liepene)



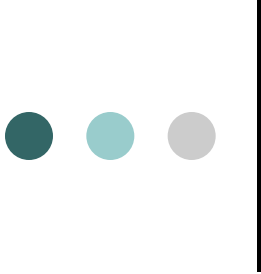


Krasta erozija



Melnrags (6,5 km uz dienvidiem no
Ventspils ostas)





Nozīmīgākie krasta erozijas pastiprināšanās iemesli Latvijā

Klimata maiņa/mainība

Vidējā jūras līmeņa paaugstināšanās, kas, savukārt, paaugstina plūdu riska iespējas (*IPCC 2007. gada ziņojumā prognozēta ūdenslīmeņa celšanās par 0,18 līdz 0,57 m līdz 2100. gadam*);

Siltākas un īsākas ziemas, ko nosaka globālās vidējās temperatūras pieaugums (*gaisa temperatūra ziemā līdz 2100.g. pieaugs 4-8°C robežās, bet vasarā 2.5-5.0°C robežās, būtiski samazināsies ledstāves periods*);

Biežākas un intensīvākas vētras ar palielinātu vēja ātrumu, palielinot jūras uzplūdu un krasta erozijas risku (*rudenī-ziemā sagaidāma vēja vidējā ātruma palielināšanās par 18%; pieaugs R un ZR virziena vētru atkārtotamība*).

Ostas

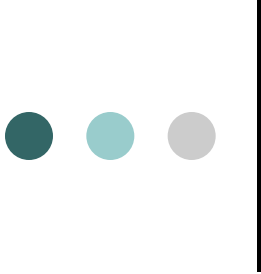
Ostas ārējās hidrotehniskās būves (moli un kuģu ceļš) pārtrauc vai būtiski ierobežo normālo sanešu materiāla pārvietošanos krasta sistēmā. Rezultātā izveidojas mākslīgas sanešu akumulācijas un deficīta zonas. (Tipiski Latvijas lielajām ostām)

Krasta reljefa nostiprināšana ar masīvām aizsargkonstrukcijām

Ietekme ir novērojama galvenokārt kā erozijas intensitātes palielināšanās blakus iecirkņos, kompensējoties sanešu garkrasta plūsmā radītajam deficītam un koncentrējoties vētras straumju enerģijai un kā pastiprināta konstrukciju piekāvē esošā materiāla erozija. Ainaisko vērtību un rekreatīvo funkciju izzušana.



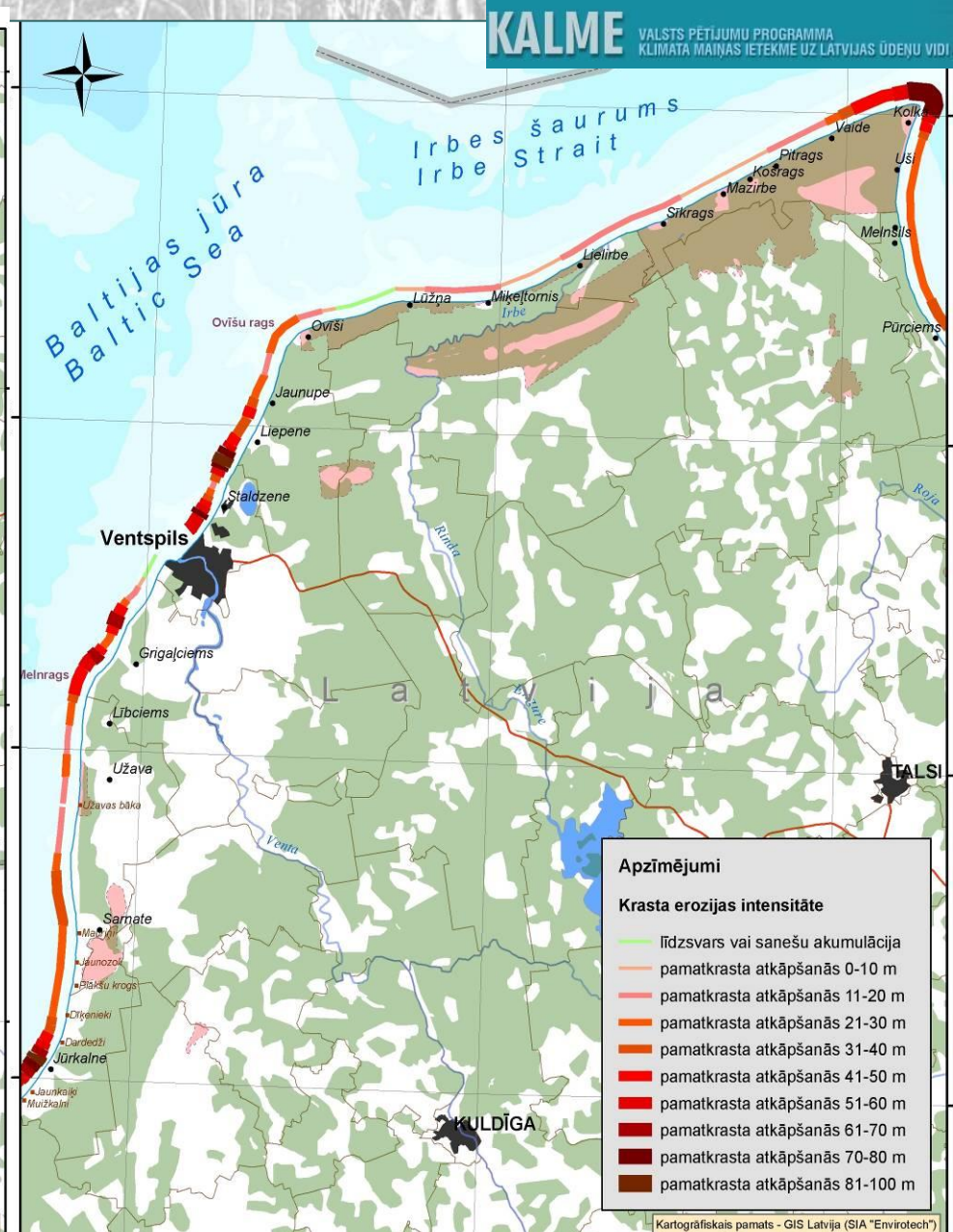
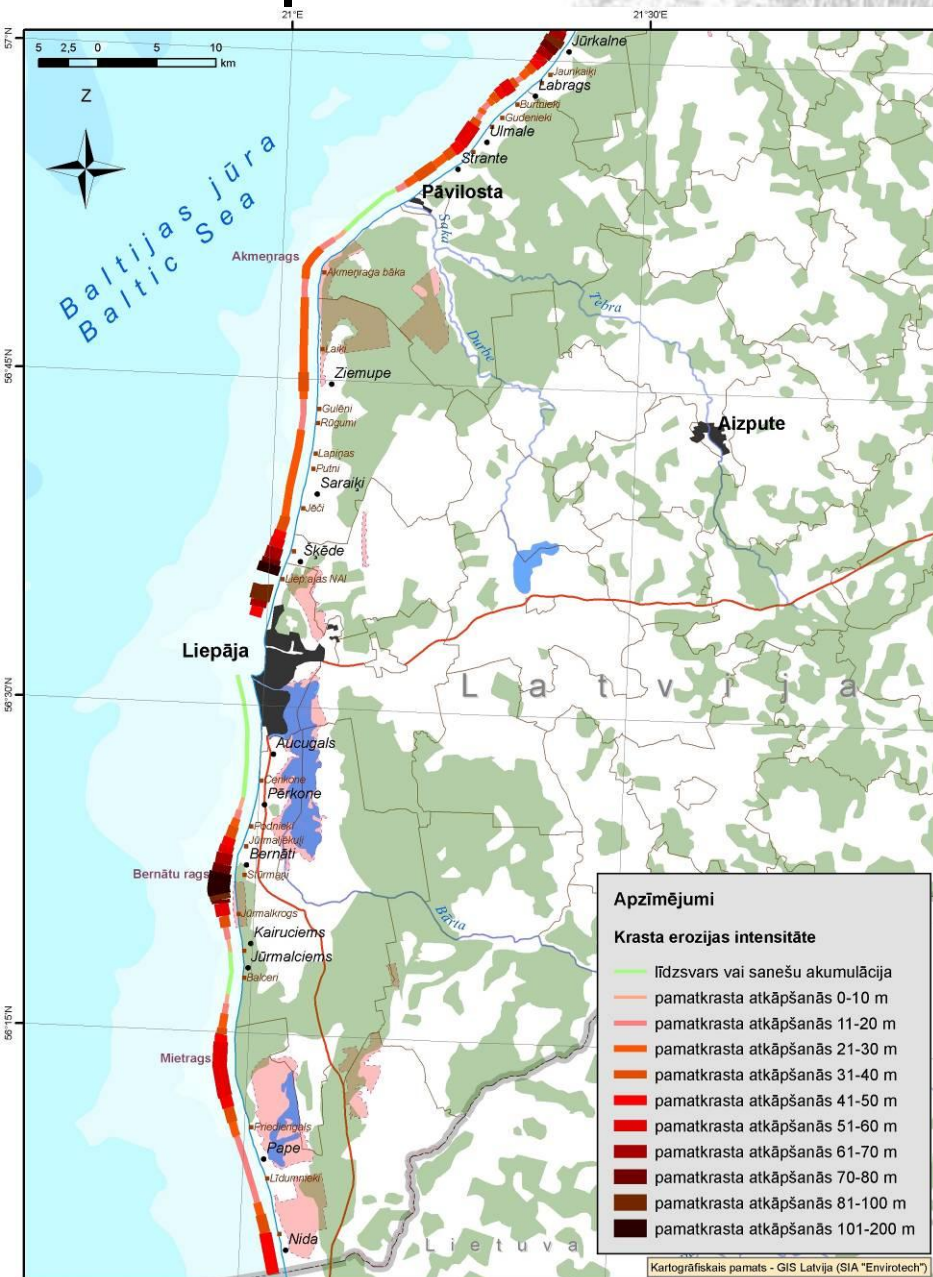
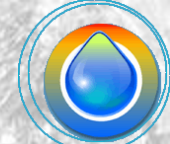
Malas ledus (Mietrags 2005.03.)

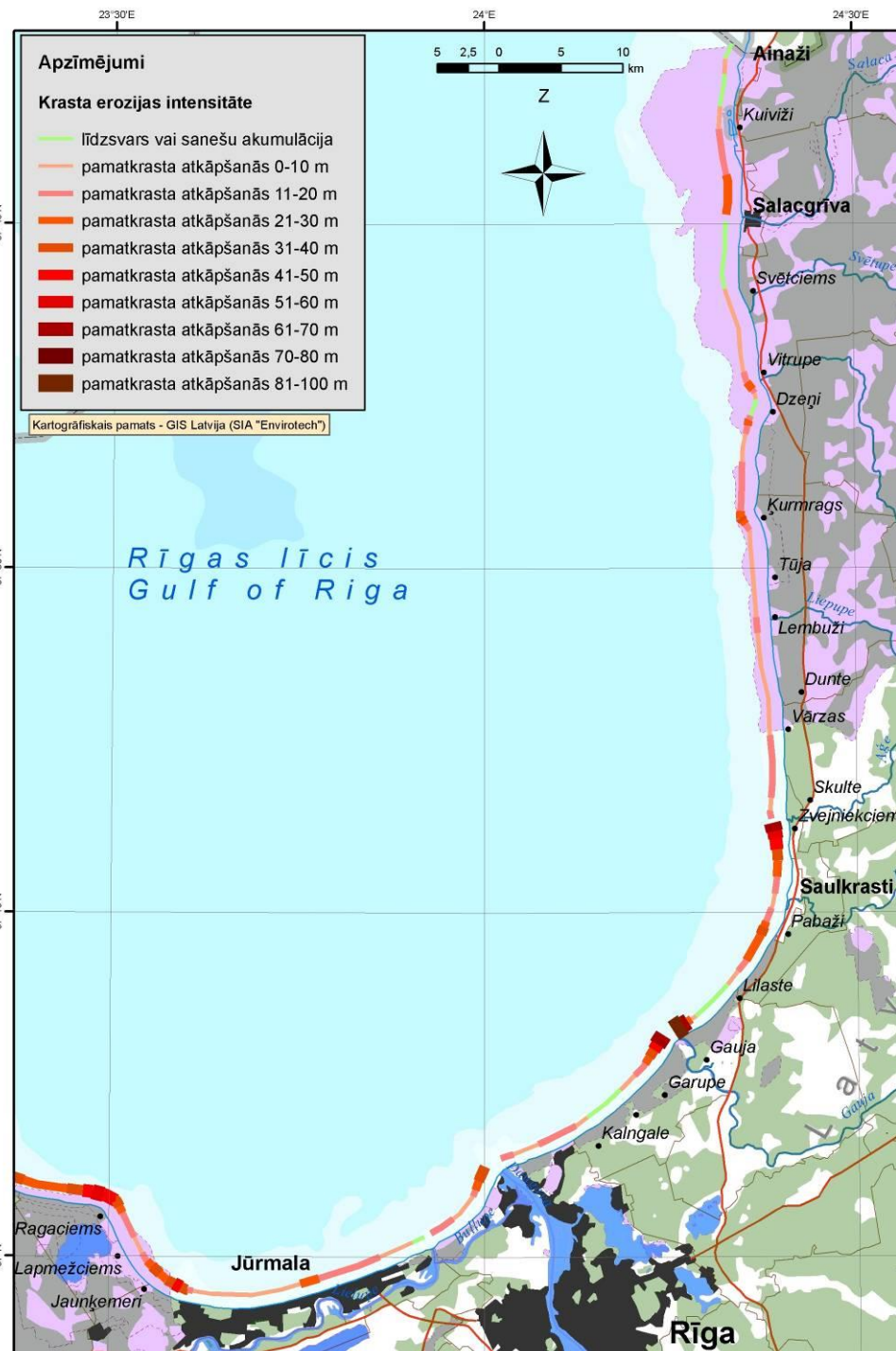
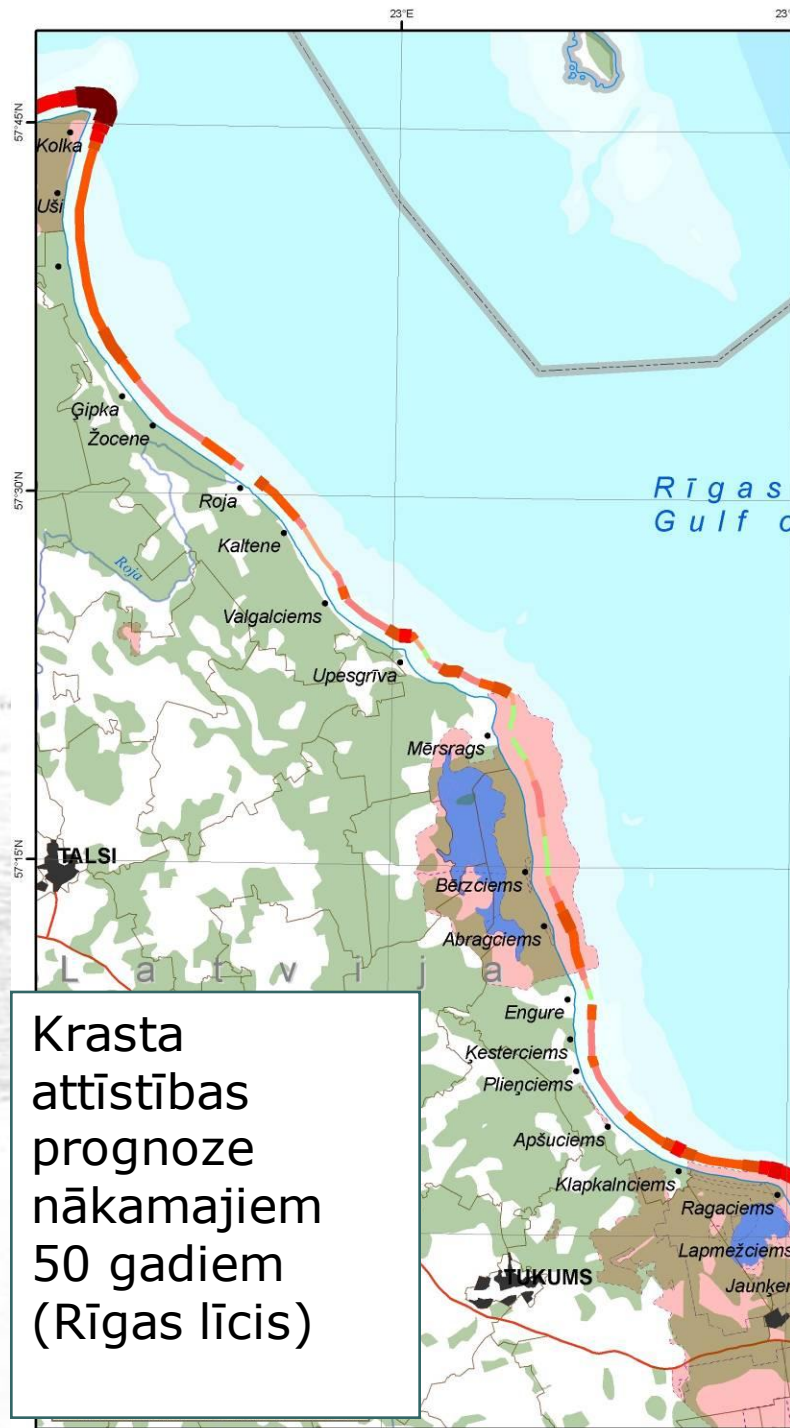


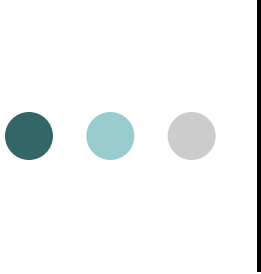
Krasta attīstības prognozes

- Būtiskākās nākamajos 50 gados krastu attīstībā sagaidāmās izmaiņas:
 - krasta atkāpšanās ātrums perioda beigās pārsniegs līdzšinējo ātrumu par 30-100% (atsevišķos īsos iecirkņos sasniedzot līdz 6,0 m/gadā);
 - krasta erozijas izplatība galvenokārt sagaidāma vietās, kur tā novērota pēdējās desmitgades laikā, par 10-20% pieaugot erozijas apdraudēto krasta posmu kopgarumam;
 - krasta erozijas apdraudēto posmu kopgarums galvenokārt pieaugs uz iepriekš dinamiski neitrālu krasta iecirkņu rēķina, koncentrējoties krasta līnijas izciļņos, kā arī antropogēni traucētos posmos (ostu hidrotehnisko būvju ietekme);
 - Krasta atkāpšanās sagaidāma aptuveni 80% no krasta līnijas kopgaruma, tomēr tās ātrums lielākoties būs zems, nepārsniedzot 0,2-0,5 m/gadā;
 - Sagaidāms, ka līdz 2060. gadam Latvijas teritorija krasta atkāpšanās dēļ samazināsies par aptuveni 10 km².

Krasta attīstības prognoze nākamajiem 50 gadiem (Baltijas jūra)







Preterozijas pasākumi

- Par jūras krastu aizsardzību parasti tiek uzskatīts to piekrastes teritorijās veicamo apsaimniekošanas pasākumu kopums, kas vērsts uz:
 - rekreācijas teritoriju kvalitātes saglabāšanu;
 - krastam tuvā ūdens kvalitātes saglabāšanu;
 - zemo piekrastes teritoriju aizsardzību pret sasāļošanos;
 - **sauszemes teritoriju aizsardzību pret noskalošanu un applūšanu.**

Preterozijas pasākumi



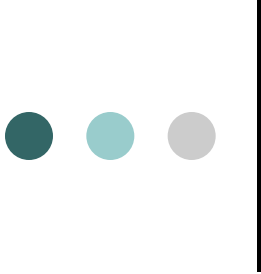
Preterozijas pasākumi



Masīvas hidrotehniskas būves (konstrukcijas)

Pasīvie risinājumi

- **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 izmaksu un estētiskās kvalitātes jautājums.
- **Gultnes pārklājumi** – paredzēti zemūdens nogāzes erozijas apturēšanai, parasti tiek izmantoti kā palīglīdzeklis pie atbangošanas sienām.
- **Gabioni** (stiepļu un akmeņu „matrači”) – funkcionāls atbangošanas sienas analogs, uzskatāms par “atvieglotu” (lētāku) tās variantu, izskatās „dabiskāk”, kalpošanas laiks parasti zemāks kā monolītām atbangošanas sienām.
- **Rip-rap, banketes** (laukakmeņu, būvgružū, betona prizmu/tetrapodu u.tml. krāvumi) – izvieta kraujas vai priekškāpas piekāvē, funkcionāls atbangošanas sienas analogs, atkarībā no izmantotā materiāla izmaksas un ilgtspēja būtiski variē.

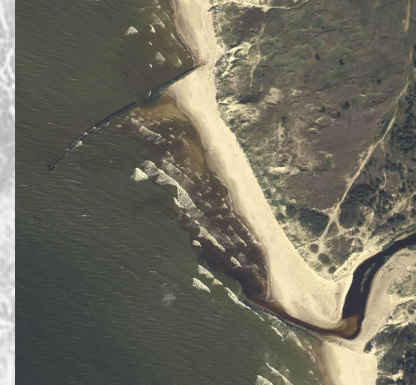


Preterozijas pasākumi

Masīvas hidrotehniskas būves (konstrukcijas)

Aktīvie risinājumi

- **Krastam paralēlie viļņlauži** – izvietoti zem ūdens nogāzē, parasti pilnībā zem ūdens, ierobežo krastā pienākošo viļņu enerģiju un veicina sanešu uzkrāšanos, augstas celtniecības un uzturēšanas izmaksas, piemēroti smilšainiem krastiem, nemazina vietas estētisko vērtību, veidojas “rifu” ekosistēmas, pastiprina eroziju blakusiecirknī.
- **Moli (būnas)** – perpendikulāri krasta līnijai no pamatkrasta līdz 2 – 5 (8) m dziļumam, parasti 1 – 2 metrus augstāki par vidējo ūdenslīmeni, piemēroti grants/oļu krastiem, darbojas kā sanešu materiāla uzkrājēji, palielina pludmales un priekškāpu apjomu, aktuāls estētiskās kvalitātes jautājums, ievērojami pastiprina eroziju blakusiecirknī.

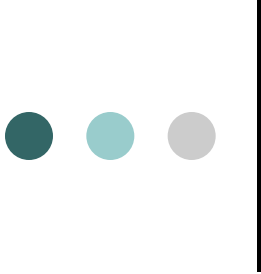


Preterozijas pasākumi



Bezkonstrukciju risinājumi – manipulācijas ar sanešu materiālu

- Galvenās funkcijas – **mākslīgi papildināt sanešu apjomu tā deficīta zonās (kompensēt mākslīgi radušos deficītu), tā pārtraucot krasta atkāpšanos.**
- Būtiskākie trūkumi – nepieciešama nepārtraukta situācijas kontrole, ilgtermiņā izmaksas var pārsniegt masīvo (tradicionālo) risinājumu izmaksas, iztrūkst masīvajiem risinājumiem raksturīgā “šķietamā pilnīgās drošības sajūta”, ietekme uz piekrastes ekosistēmām – vairāk negatīva.
- Būtiskākās priekšrocības – parasti ietekme uz vides estētiskajiem aspektiem ir īslaicīga un nebūtiska, **nav negatīvu izmaiņu sanešu bilanci, erozijas mazināšanās arī ārpus mērķa teritorijas, uzlabojas rekreācijas iespējas.**



Preterozijas pasākumi

“Zaļie” pasākumi – pludmales un kāpu veģetācijas stādījumi, kā arī esošās veģetācijas saglabāšana

- Parasti tiek izmantots kā vienkāršākais, “dabiskākais”, “videi draudzīgākais” un resurstaupīgākais risinājums.
- Darbojas kā:
 - galvenokārt vēja nesto smilšu akumulāciju veicinošs faktors;
 - viļņu un vēja eroziju ierobežojošs faktors.
- Vērā ņemama efektivitāte sasniedzama tikai krasta posmos ar ievērojamiem smilšaino sanešu krājumiem, kā arī gadījumos, kad erozijas epizodes atkārtojas ļoti reti.

● ● ● | Daugavgrīva (atbangošanas siena 2005. gada februārī)



Kolkasrags (betona prizmu rip-rap krāvējs 2006. gada aprīlī)



Liepājas NAI (slīpa gabionu siena 2005. gada novembrī)



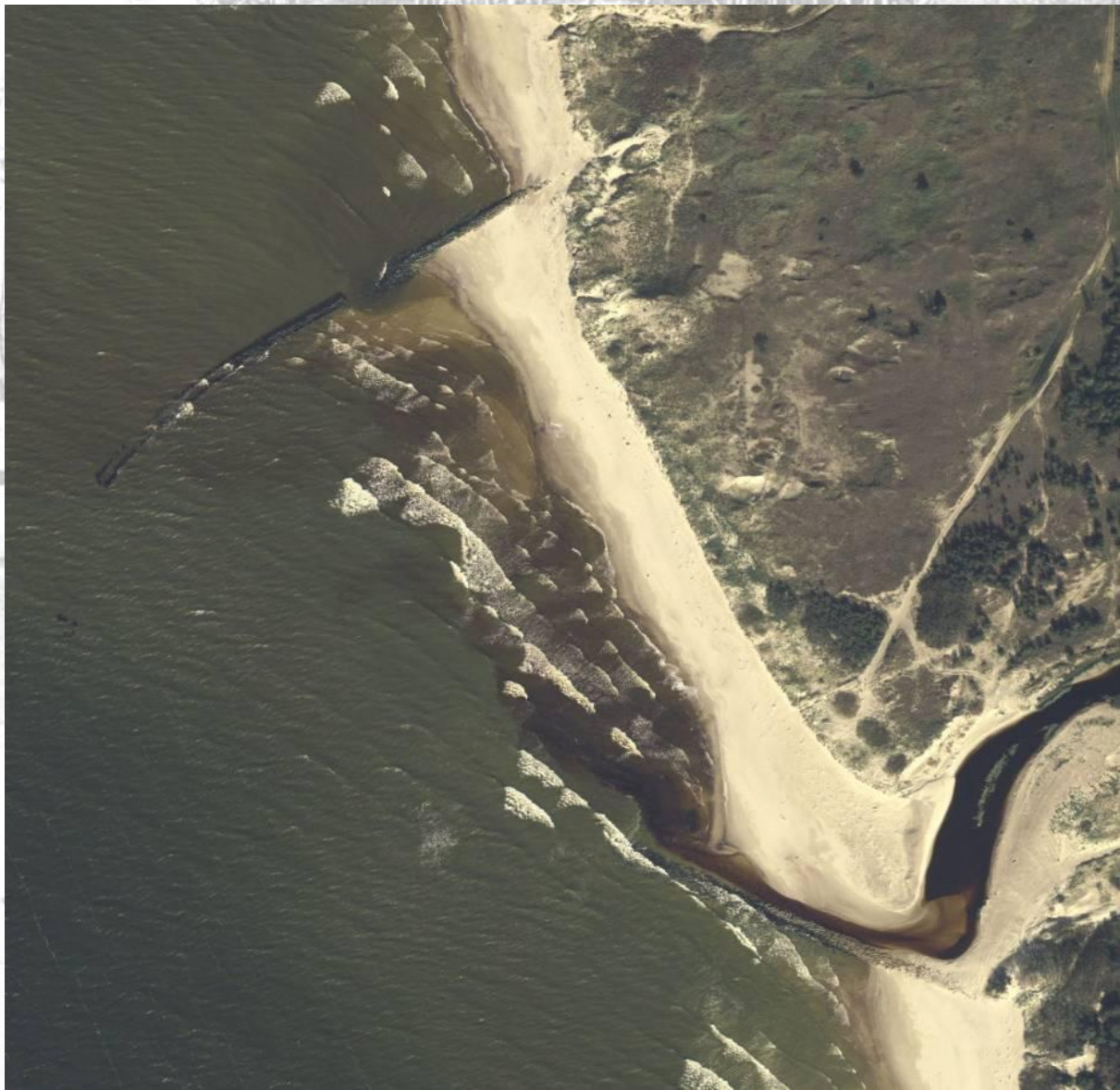
Valgalciems (no laukakmeņiem un būvgružiem stihiski
veidots rip-rap krāvējs 2004. gada maijā)



Liepājas Ziemeļu
forti (krasta
sistēmu
ietekmējošs objekts
2007. gadā)



Papes kanāls (daļēji caurlaidīgi moli 2007. gada jūlijā)

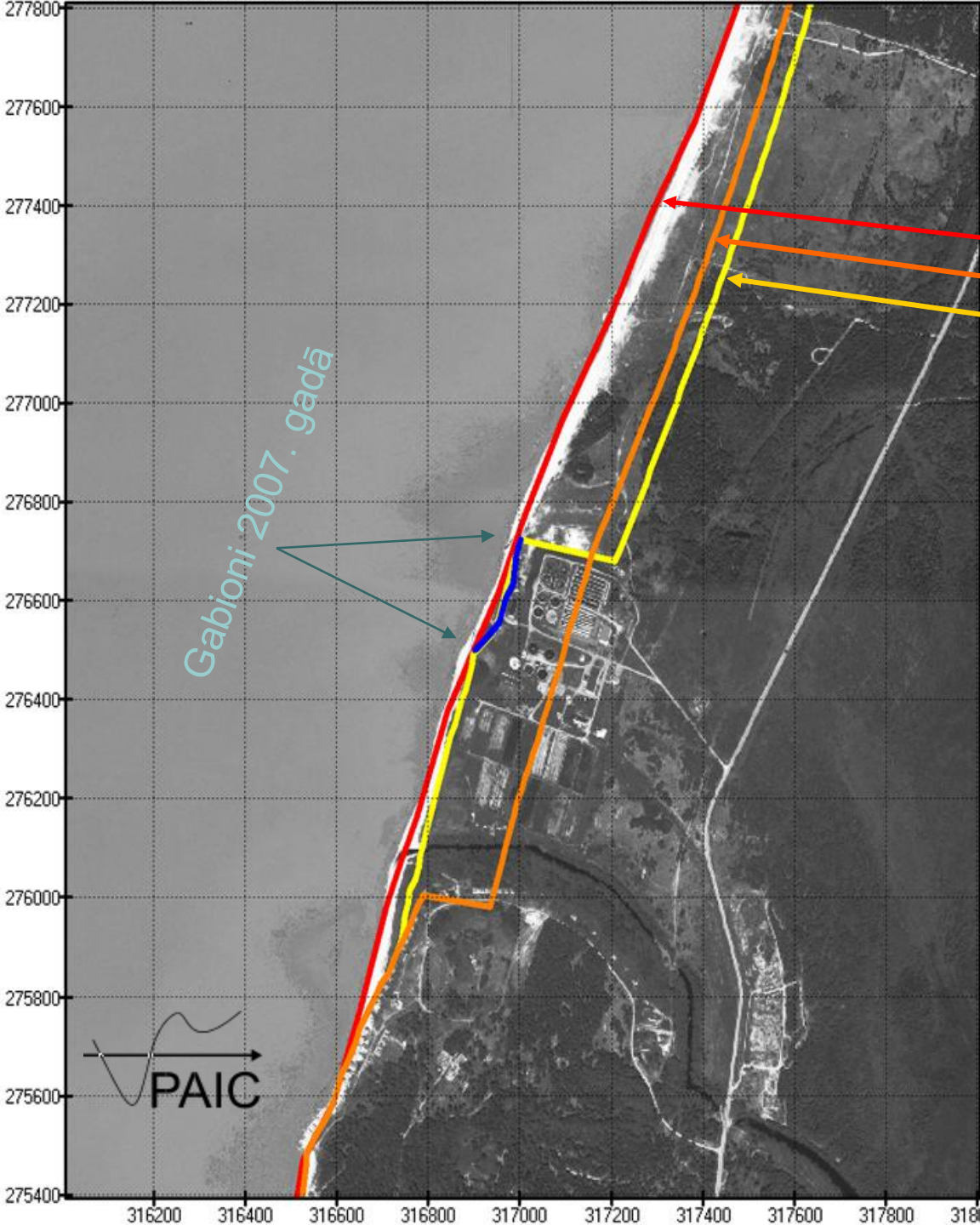


Krasta erozija pie Liepājas NAI

Risinājumu varianti un prognozes

2007.feb.



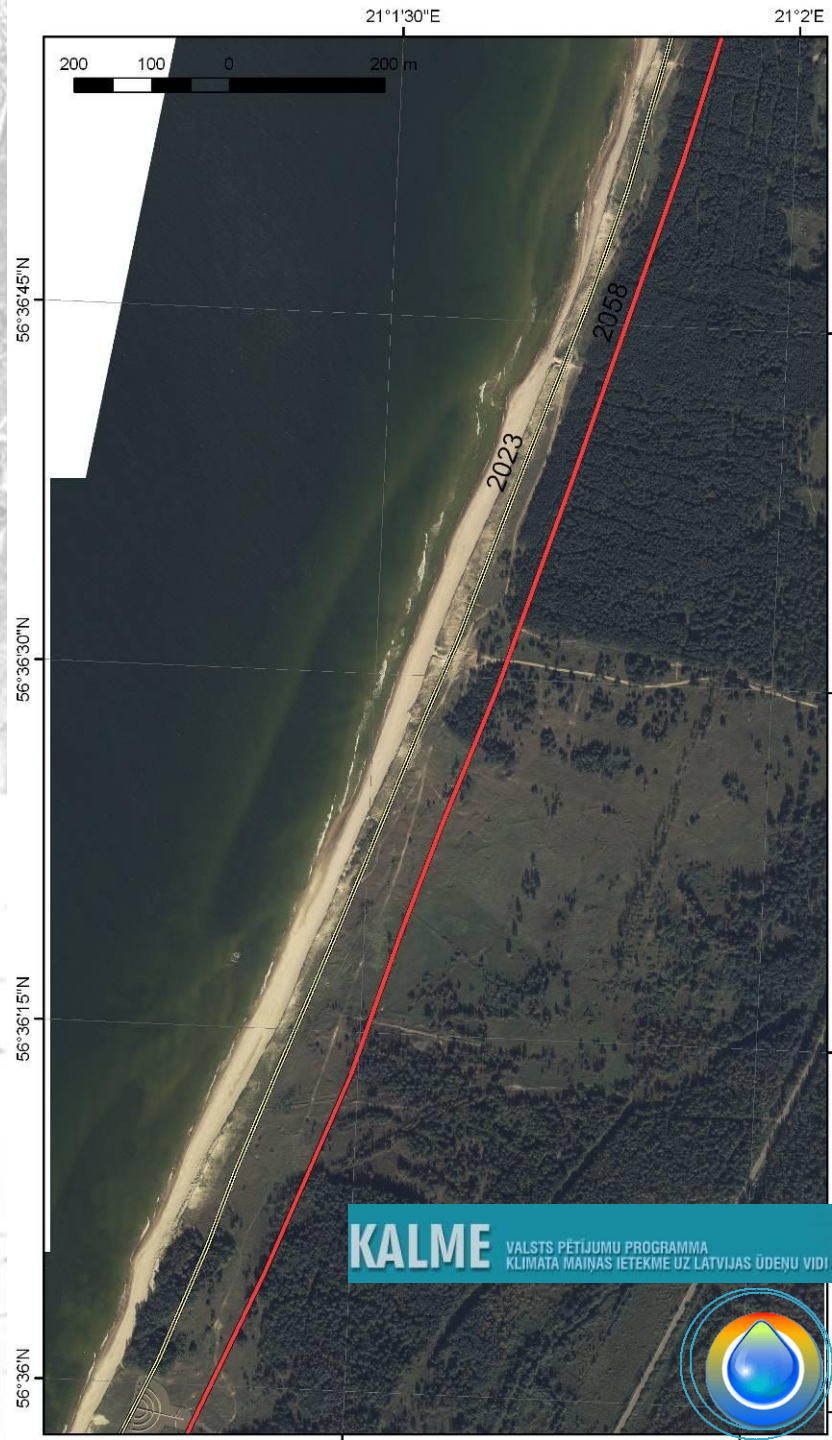
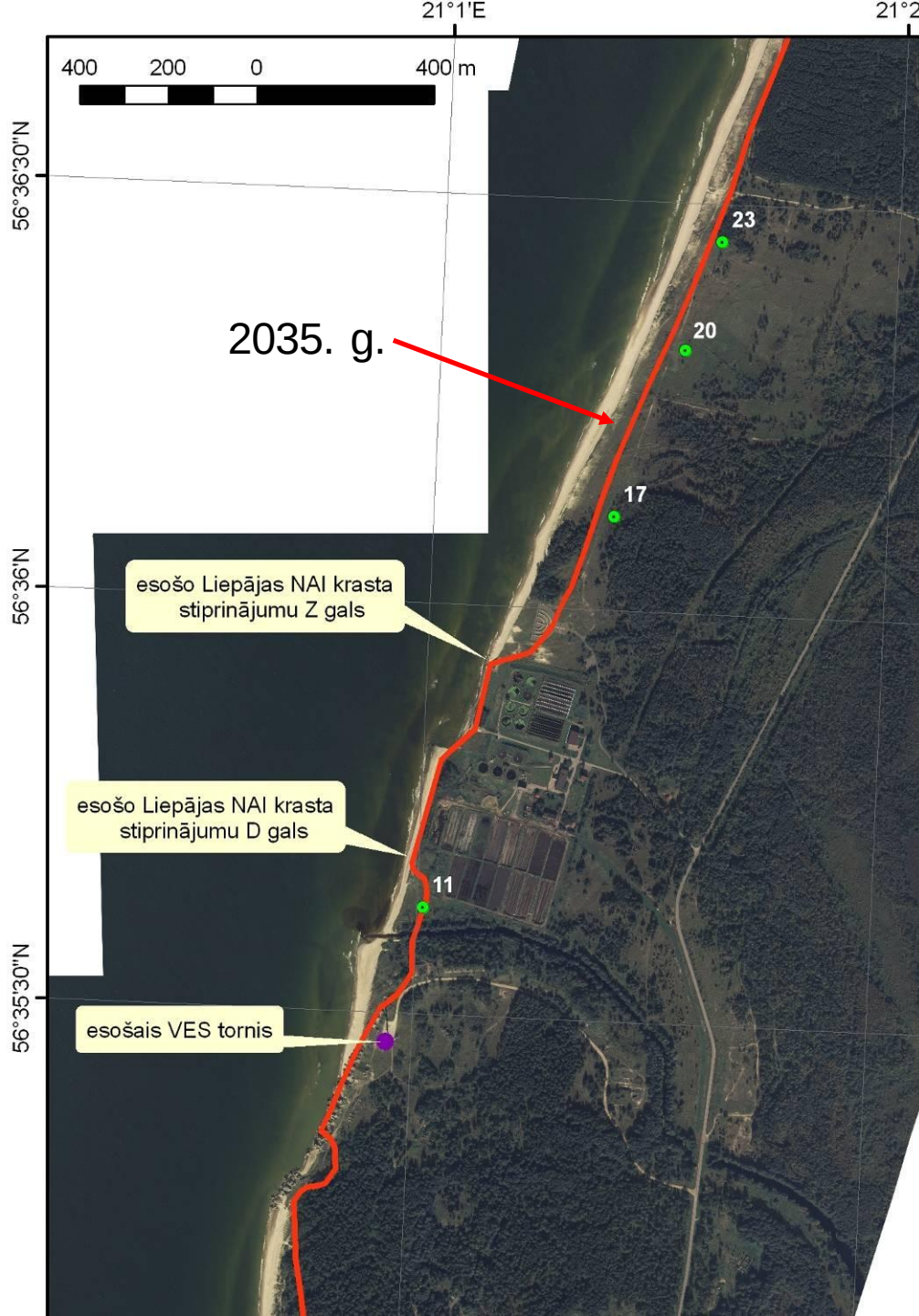


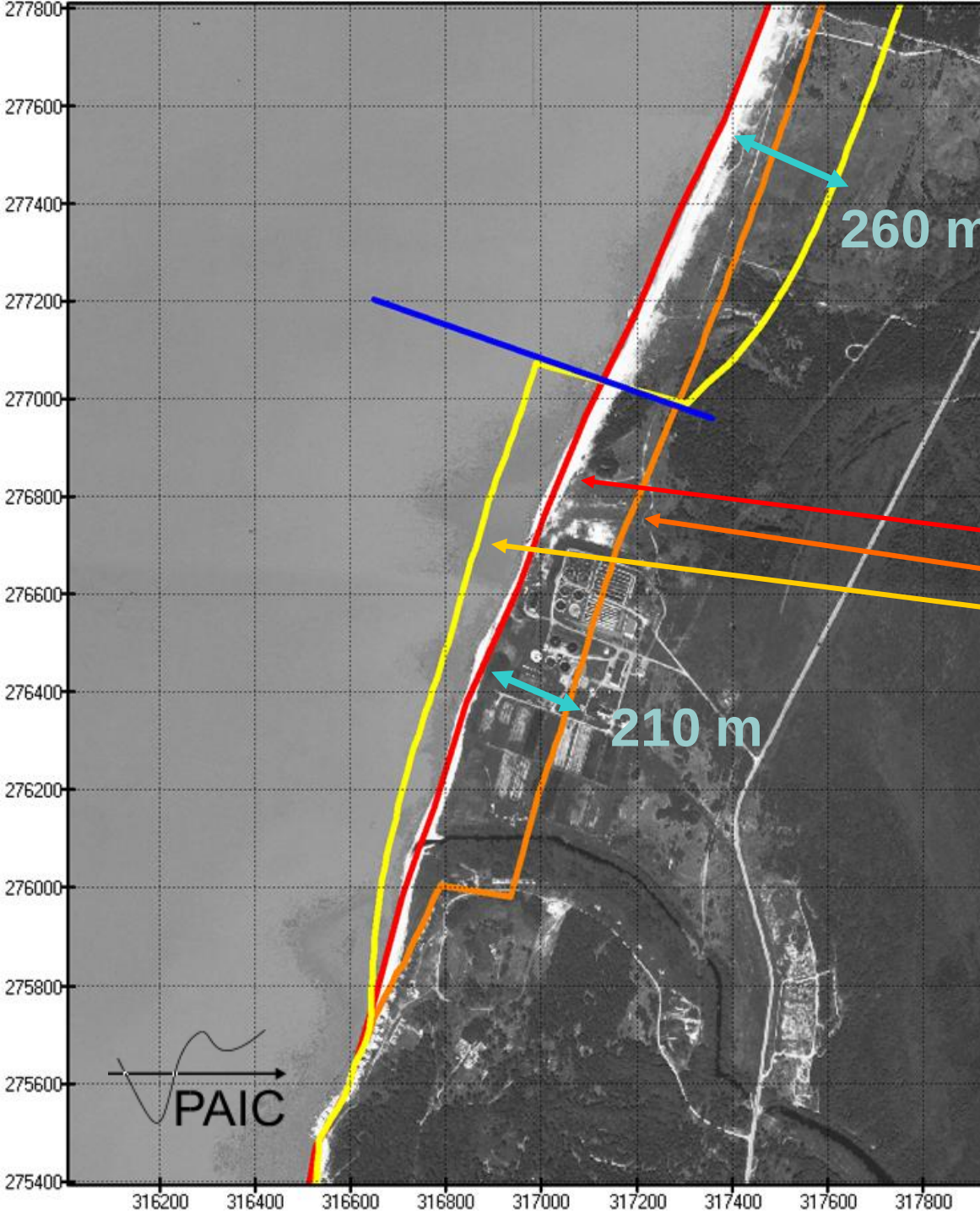
Gabioni

pasīvs, īslaicīgs risinājums

- Krasta līnija 2006. gadā
- Krasta līnija 2005. gadā (bez iejaukšanās)
- Krasta līnija 2005. gadā (gabioni)







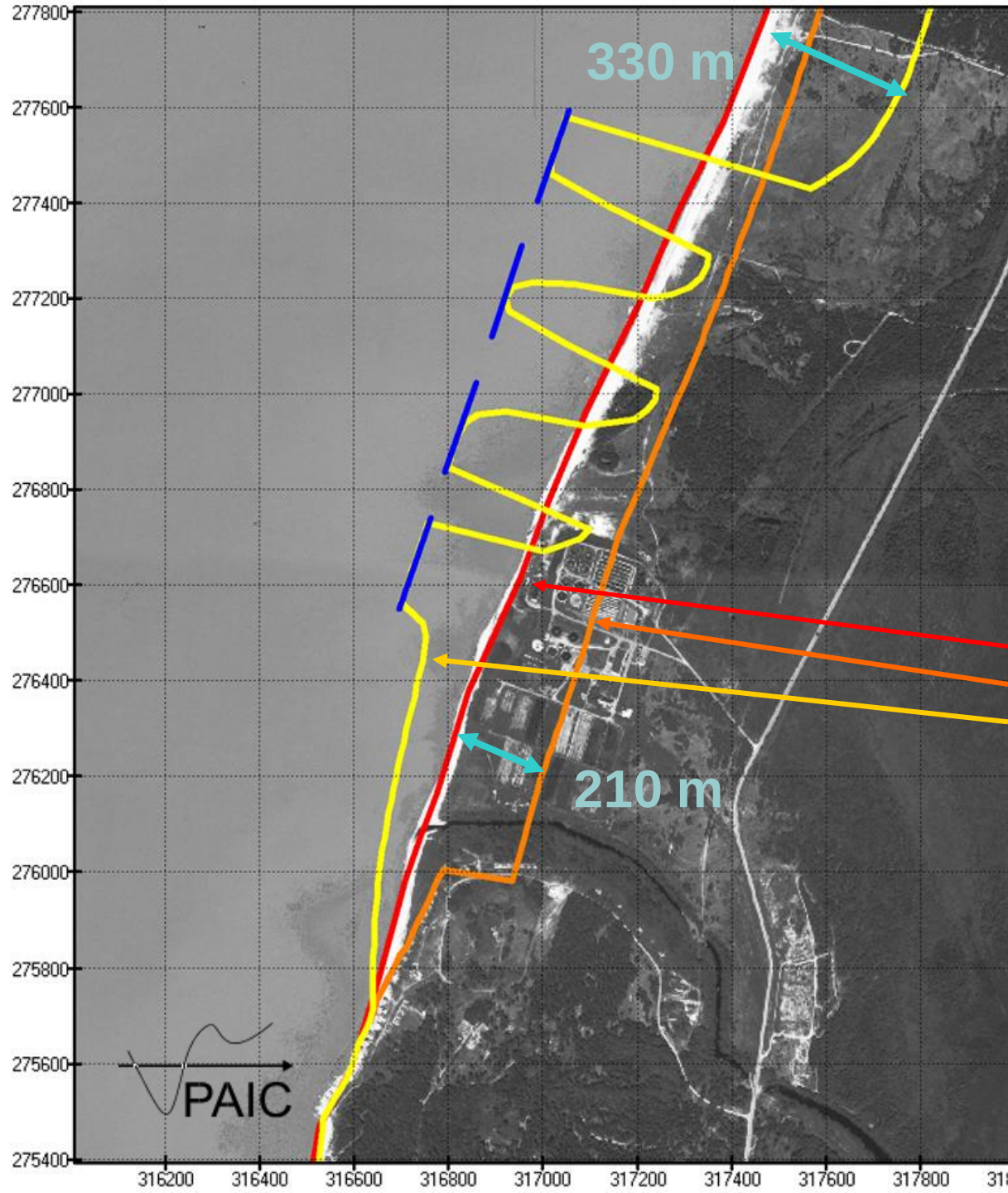
Būna

aktīvs, invazīvs risinājums

Krasta līnija 2006. gadā

Krasta līnija 2065. gadā (bez iejaukšanās)

Krasta līnija 2065. gadā (700 m būna)



Viļņlauži

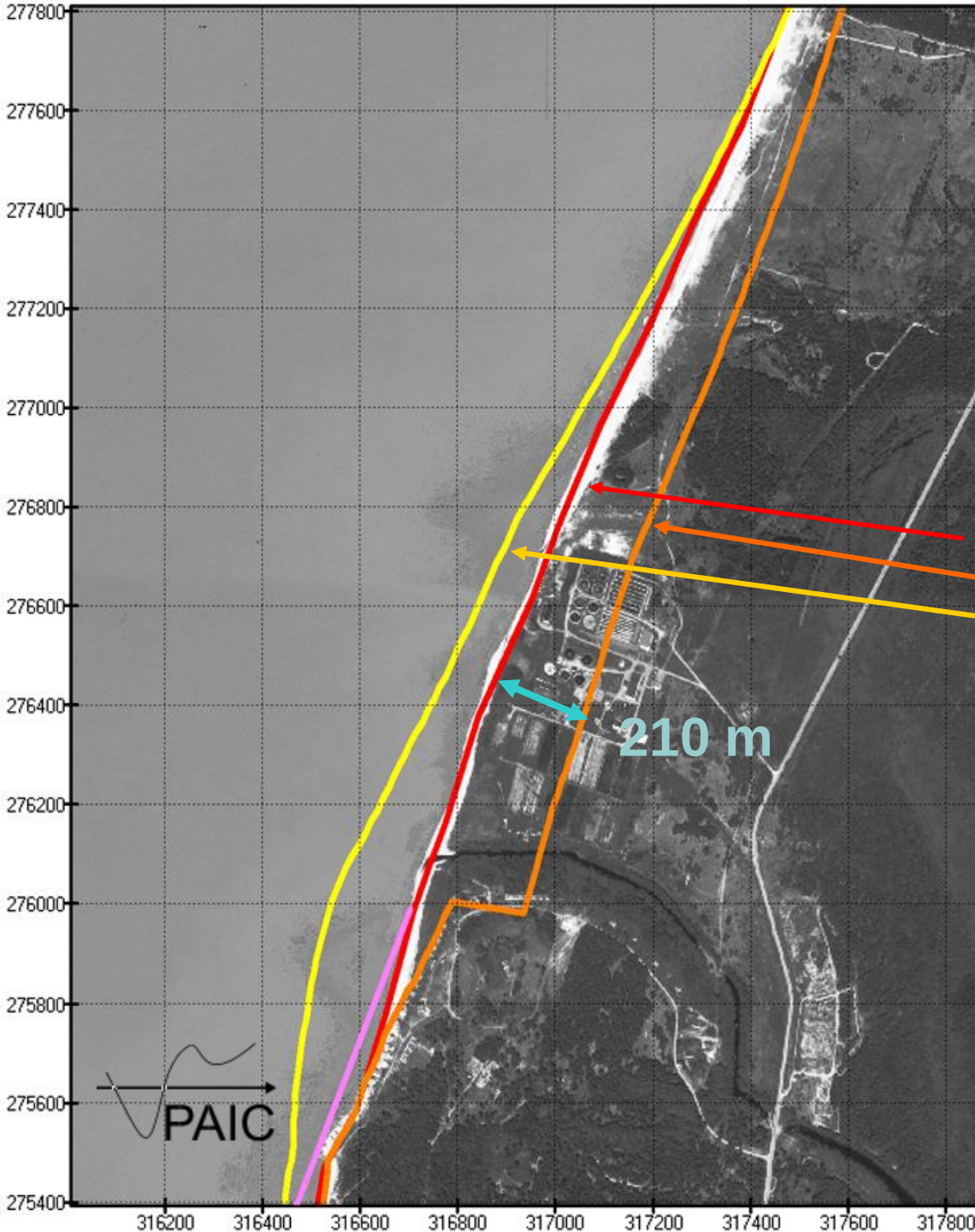
aktīvs, invazīvs risinājums

Krasta līnija 2006. gadā

Krasta līnija 2065. gadā (bez iejaukšanās)

Krasta līnija 2065. gadā

(4 subparalēli viļņlauži
(L 800 m); (h 4-5 m))



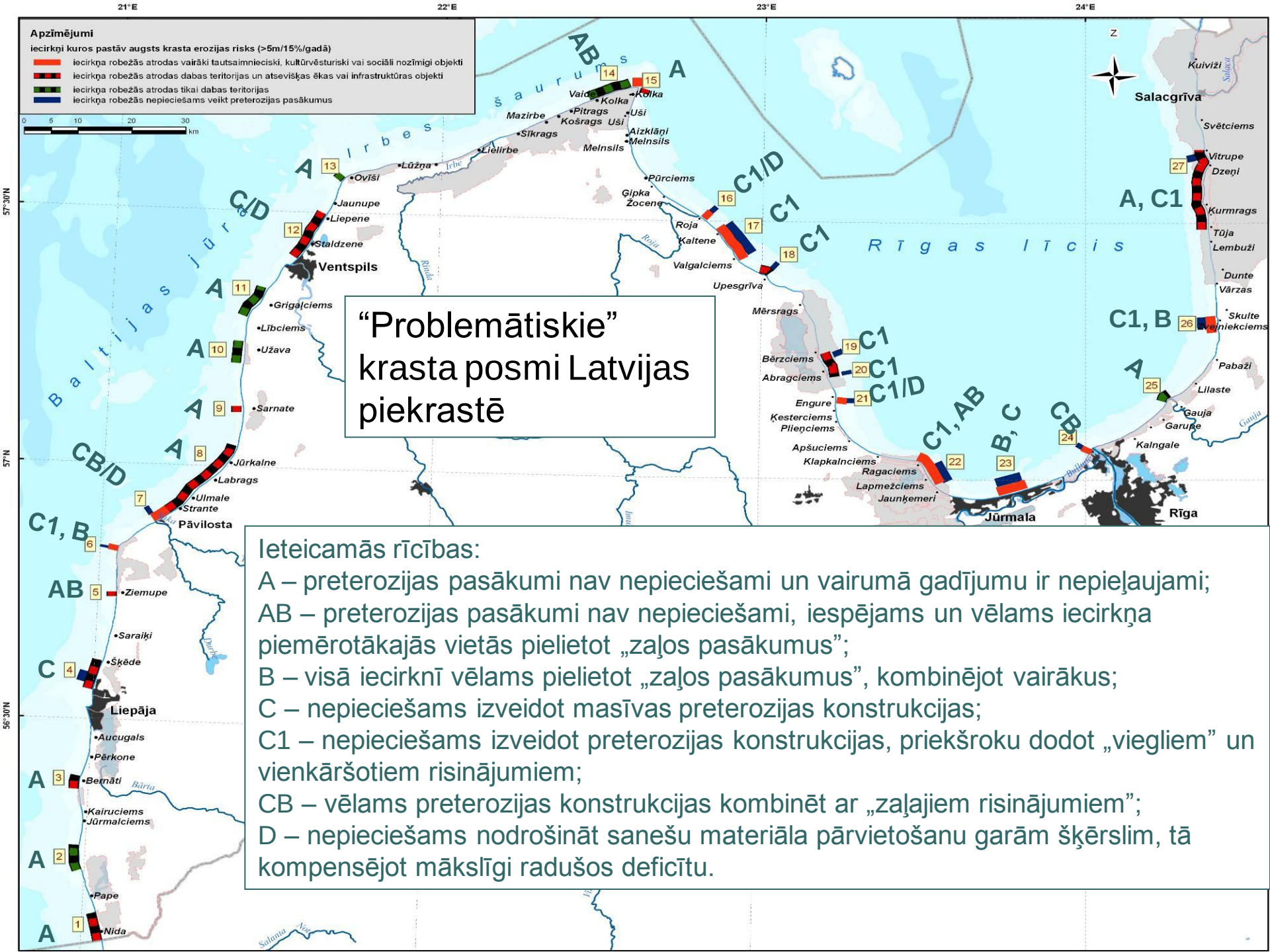
Piebarošana

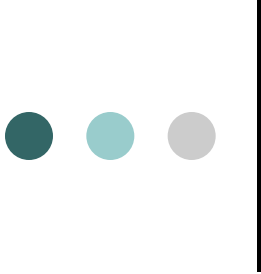
Bezkonstrukciju risinājums,
invazīvītātes apjoms
neviennozīmīgs/diskutabls

Krasta līnija 2006. gadā

Krasta līnija 2065. gadā (bez iejaukšanās)

Krasta līnija 2065. gadā
(piebarošana $100000 \text{ m}^3/\text{g}^{-1}$; $<5 \text{ m}$ dziļumā)





Jūras krasta erozijas problēmas daudzveidība I

Nav universālu risinājumu. Optimālas izmaksu/ieguvumu attiecības iegūšanai, gandrīz katrā “objektā” jāpiemēro sava individualizēta pasākumu “pakete”.

Daudzviet krasta erozijas apdraudētajos krasta posmos par piemērotāko ir uzskatāma neiejaukšanās stratēģija, meklējot principiāli citu risinājumu.

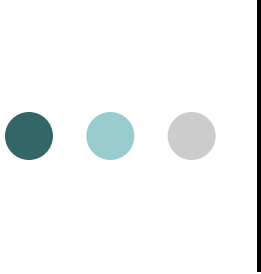
Invazīvu preterozijas pasākumu uzsākšana esošos riskus pārvieto un akumulē.

Invazīvu preterozijas pasākumu uzsākšana nenovēršami radīs nepieciešamību pēc resursietilpības ziņā lielākiem pasākumiem nākotnē.

“Zaļo” preterozijas pasākumu īstenošana atklātas Baltijas jūras piekrastē nav lietderīga (pretstatā Rīgas līča virsotnes un DR daļas piekrastei).

“Zaļo” un/vai ar krasta zonas piebarošanu saistīto pasākumu īstenošana ir uzskatāma par vēlamāku no kopējā ietekmes uz vidi viedokļa. Ar izņēmumiem.

Nepārprotami klātesošais klimata mainības konteksts (neatkarīgi no tās cēloņa) krasta erozijas un zemo teritoriju applūšanas riskus padara aktuālus arī līdzšinēji “drošās” teritorijās.



Jūras krasta erozijas problēmas daudzveidība II

Jāņem vērā, ka jūras krasta posmi ar ainaviski vērtīgiem stāvkrastiem, kā arī ar plašām smilšainām vai akmeņainām pludmalēm gan atklātas Baltijas jūras piekrastē, gan Rīgas līča piekrastē, ir tūrisma nozarei nozīmīgi objekti un mākslīgi ierobežojot tur pastāvošos dabas procesus šo objektu vērtība var samazināties vai izzust.

Vairāku īpaši aizsargājamu dabas teritoriju un objektu ekoloģiskā integritāte un spēja turpmāk funkcionēt ir tiešā veidā atkarīga no jūras krastā noritošajiem ģeoloģiskajiem procesiem.

Līdzšinēji nostiprinātie krasta posmi ir samērā īsi un atrodas „izklaidus”. Tajos izmantoti gandrīz tikai pasīvā tipa risinājumi. Visbiežāk krasta nostiprinājumi Latvijā ir tikuši veidoti no vietējiem dabas materiāliem. Esošo nostiprinājumu funkcionalitāte, piemērotība un kopējais stāvoklis ir vērtējami samērā zemu.



Paldies!