

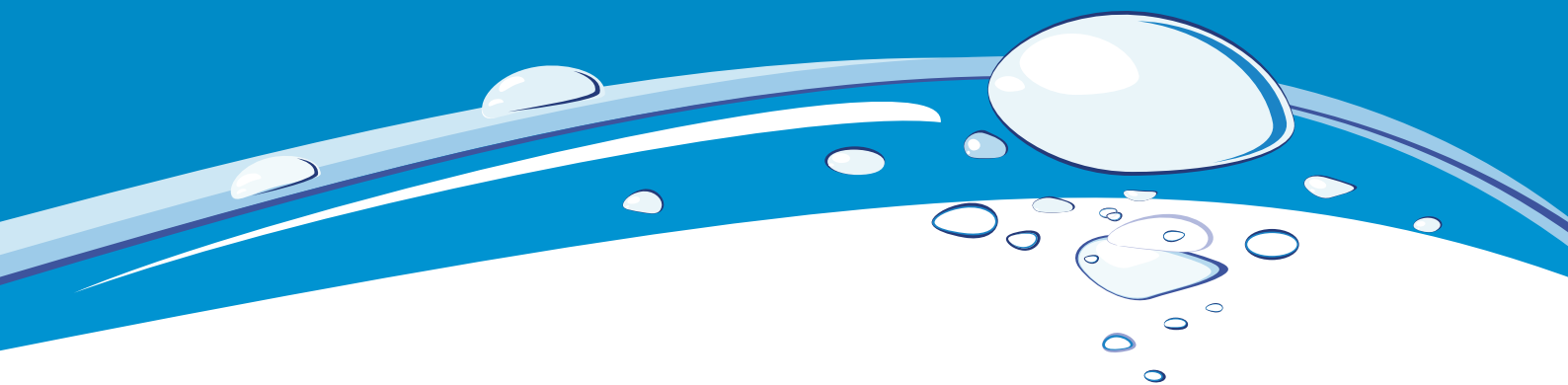


Rīga pret plūdiem

Riga against flood

SATURS

VISPĀRĪGA INFORMĀCIJA PAR PROJEKTU	4
RĪGAS PILSĒTAS RELJEFA MODELIS	8
PLŪDU UN TO IETEKMES UZ RĪGAS PILSĒTAS TERITORIJU IZPĒTE UN PROGNOZĒŠANA SAISTĪBĀ AR KLIMATA PĀRMAIŅĀM	10
Pētījuma pirmais etaps	10
Pētījuma otrais etaps	12
PIEREDZES APMAIŅA	14
PLŪDU RISKA PĀRVALDĪBAS PLĀNS RĪGAS PILSĒTAI	18
METODOLOĢISKĀS VADLĪNJAS TERITORIJAS PLĀNOŠANAI APPLŪSTOŠAJĀS TERITORIJĀS	24
SABIEDRĪBAS IESAISTES PASĀKUMI	26



CONTENTS

GENERAL INFORMATION ON THE PROJECT	5
RIGA CITY RELIEF MODEL	9
STUDY OF FLOOD AND ITS IMPACT ON THE TERRITORY OF RIGA CITY AND FLOOD FORECASTING IN RELATION TO CLIMATE CHANGE	11
The first stage of the research	11
The second stage of the research	13
EXCHANGE OF EXPERIENCE	15
FLOOD RISK MANAGEMENT PLAN FOR RIGA CITY	19
METHODOLOGICAL GUIDELINES FOR TERRITORIAL PLANNING IN FLOODING TERRITORIES	25
PUBLIC INFORMATION EVENTS	27

VISPĀRĪGA INFORMĀCIJA PAR PROJEKTU

Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments (turpmāk tekstā – Departaments) darbu pie Eiropas Savienības LIFE+ programmas līdzfinansētā projekta „Rīgas pilsētas virszemes ūdeņu ietekmju novērtēšana, novēršana un ekoloģiskā stāvokļa uzlabošana” (turpmāk tekstā – Projekts) īstenošanas uzsāka 2010. gada februārī.

Kā Projekta darba nosaukums ikdienas komunikācijā tika izvēlēts vienkāršs un viegli uztverams sauklis, kas pilnībā raksturo Projekta būtību – RĪGA PRET PLŪDIEM!

Kāpēc Projekts nepieciešams?

Daļa Rīgas teritorijas regulāri cieš no applūšanas, radot gan ekonomiskus, gan morālus zaudējumus kā pilsētai kopumā, tā arī uzņēmējiem un iedzīvotājiem. Novērojumi liecina, ka plūdu risks Rīgas teritorijā arvien pieaug, turklāt zinātnieki prognozē, ka nākotnē saistībā ar globālās sasilšanas radītajām klimata pārmaiņām tas pieaugs vēl straujāk.

Tāpēc Rīgas pašvaldība, piesaistot ES programmas LIFE+ finansējumu, uzsāka projektu "RĪGA PRET PLŪDIEM" ar mērķi savlaicīgi izpētīt hidroloģiskos procesus (vētru radītos jūras ūdens uzplūdus (turpmāk tekstā –

vējuuzplūdi), pavasara palus, nokrišņu izraisītu teritoriju applūšanu, kā arī krastu eroziju (jeb noskalošanos), kas nākotnē, klimata pārmaiņu rezultātā, varētu negatīvu ietekmēt Rīgas iedzīvotājus, ekonomiku, kā arī dabas un kultūras mantojuma saglabāšanu, un izstrādāt risinājumus šīs ietekmes mazināšanai vai novēršanai.

Ko Rīga iegūst?

Būtiskākās Projekta aktivitātes:

- Rīgas pilsētas teritorijas reljefa modelis. Kvalitatīvi reljefa dati un modelis nepieciešams hidroloģisko procesu izpētei un modelēšanai.
- Ar klimata pārmaiņām saistīto hidroloģisko procesu izpēte un prognozēšana Rīgas pilsētas teritorijā. Pētījums ietver pašreiz esoša plūdu riska apzināšanu, tā modelēšanu nākotnē, krastu erozijas novērtēšanu, plūdu ietekmes analīzi, kā arī ekonomisko zaudējumu aprēķinus.
- Plūdu riska pārvaldības plāns Rīgas pilsētai. Plāns ne tikai ietver noteiktus plūdu riska novēršanas pasākumus (piemēram, dambjus, krastu stiprinājumus, sūkņu stacijas u.c.) Rīgas pilsētas pielāgošanai pieaugošajiem plūdu draudiem, bet arī apskata dažādas finansējuma piesaistes iespējas plūdu riska novēršanas pasākumu



GENERAL INFORMATION ON THE PROJECT

The Department of City Development of the Riga City Council (hereinafter – Department) launched the project of “Integrated Strategy for Riga City to Adapt to the Hydrological Processes Intensified by Climate Change Phenomena” (hereinafter – The Project) in 2010. The project is co-funded by the EU LIFE+ programme.

RIGA AGAINST FLOOD – was chosen as the working title of the Project being a simple and easily comprehensible slogan as well as fully explaining the basis of the Project.

What is the basis of the Project?

Certain areas of Riga City subject to a regular flood resulting in both economic and moral loss to the city as a whole, its entrepreneurs and population. Observations show that flood risk in the territory of Riga is constantly increasing; moreover, scientists forecast that in future flood risk will increase more rapidly due to climate change caused by global warming.

Therefore, following a successful acquisition of funding from EU LIFE+ programme, Riga City Council launched the project “RIGA AGAINST FLOOD”.

The objectives of the Project is to conduct a prevent study on the hydrological processes (such as sea water surges caused by storms (hereinafter - wind surges), spring spate, territorial flooding caused by precipitation, as well as coastal erosion) which in combination with climate change may have negative impact on the population of Riga and the economy; preserve natural and cultural heritage and provide solutions on eliminating or reducing this effect.

What does Riga benefit from this?

Principal project activities:

- Relief Model of Riga City Territory. Qualitative relief data and model are crucial to the study and modelling hydrological processes.
- Study of hydrological processes in association with climate change and forecasting of, for the territory of the Riga City. The study comprises if raising awareness about the existing flood risk, its future modelling, assessment of coastal erosion, flood impact analysis, as well as economic loss estimates.
- Flood Risk Management Plan for the city of Riga. The plan not only includes specific flood risk prevention measures (e.g., dams, coast strengthening, pump stations, and others) to prepare the city of Riga for the growing flood threat, but it also looks at various possibilities to attract funding for the implementation of flood risk prevention measures providing cost-benefit analysis for each of the alternatives. A strategic environmental impact analysis was conducted for the measures included in the Flood Risk Management Plan. Also the experience of other European cities in combating flood and in managing flooding territories was taken into account.
- Methodological Guidelines for territorial planning in flooding territories. Methodological guidelines cover issues concerning territorial planning in flooding territories of cities. In addition, seminars, workshops and trainings were organized for territorial planners who represent municipalities facing similar flooding risks to those of Riga.
- Public awareness events. During the implementation of the Project the population of Riga was informed about the performance of the project - awareness raising events were held and public opinion was gathered.



īstenošanai, kā arī izvērtē piedāvātās alternatīvas no izmaksu-ieguvumu analīzes aspekta. Plūdu riska pārvaldības plānā paredzētajiem pasākumiem tika veikts stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums. Tika ņemta vērā arī vairāku Eiropas pilsētu pieredze cīņā ar plūdiem un applūstošo teritoriju apsaimniekošanu.

- Metodoloģiskās vadlīnijas teritoriālai plānošanai applūstošajās teritorijās. Metodoloģiskās vadlīnijas ietver jautājumus, kas saistīti ar teritoriālo plānošanu applūstošās pilsētu teritorijās. Papildus tika organizēti semināri, darba grupas un apmācības teritoriālpilnotājiem, kas pārstāv pašvaldības ar līdzīgiem applūšanas riskiem kā Rīgas pilsētā.
- Sabiedrības informēšanas pasākumi. Projekta ieviešanas gaitā iedzīvotāji tika informēti par Projekta aktivitātēm, tika nodrošināti informatīvie pasākumi un uzklusīts sabiedrības viedoklis.

Kāpēc Projekts ir unikāls Baltijas reģionā?

Projekts ir unikāls gan Latvijas, gan Baltijas valstu mērogā, jo līdz šim tam līdzīgs reģionā nav ticis realizēts. Projekta rezultāti būs kā piemērs gan daudzām Latvijas reģionu, gan kaimiņvalstu pilsētu pašvaldībām, kuru teritorijas ir pakļautas līdzīgam plūdu riskam kā Rīga.

Projekta īstenošanas laiks

Projekts tika uzsākts 2010.gada februārī, un tas noslēgsies 2012. gada 30. novembrī.

Kas finansē Projektu?

Kopējās Projekta izmaksas ir 662 240 EUR, to vienādās daļās finansē Eiropas Savienības finanšu programma apkārtējai videi LIFE+ un Rīgas pašvaldība.

Kur iegūt papildus informāciju?

Visa aktuālā informācija ir pieejama īpaši Projektam izstrādātā mājas lapā www.rigapretpludiem.lv



What is the time frame for the implementation of the Project?

The Project was launched in February 2010 and it is expected to be completed on November 30, 2012.

Who is financing the Project?

The total cost of the Project is 662 240 EUR. The cost is equally shared between European Union financial programme for the environment LIFE+ and City Council of Riga.

Where to obtain additional information?

All up-to-date information can be accessed on the Project's website:
www.rigapretpludiem.lv

Why is the Project unique in the Baltic region?

The Project is unique both on a national scale and in the Baltic States since there has never been a similar project implemented in this region. The results of the Project will serve as an example to many municipalities not only in Latvia but also in neighbouring countries where territories face flooding risks similar to those of Riga.





RĪGAS PILSĒTAS RELJEFA MODELIS

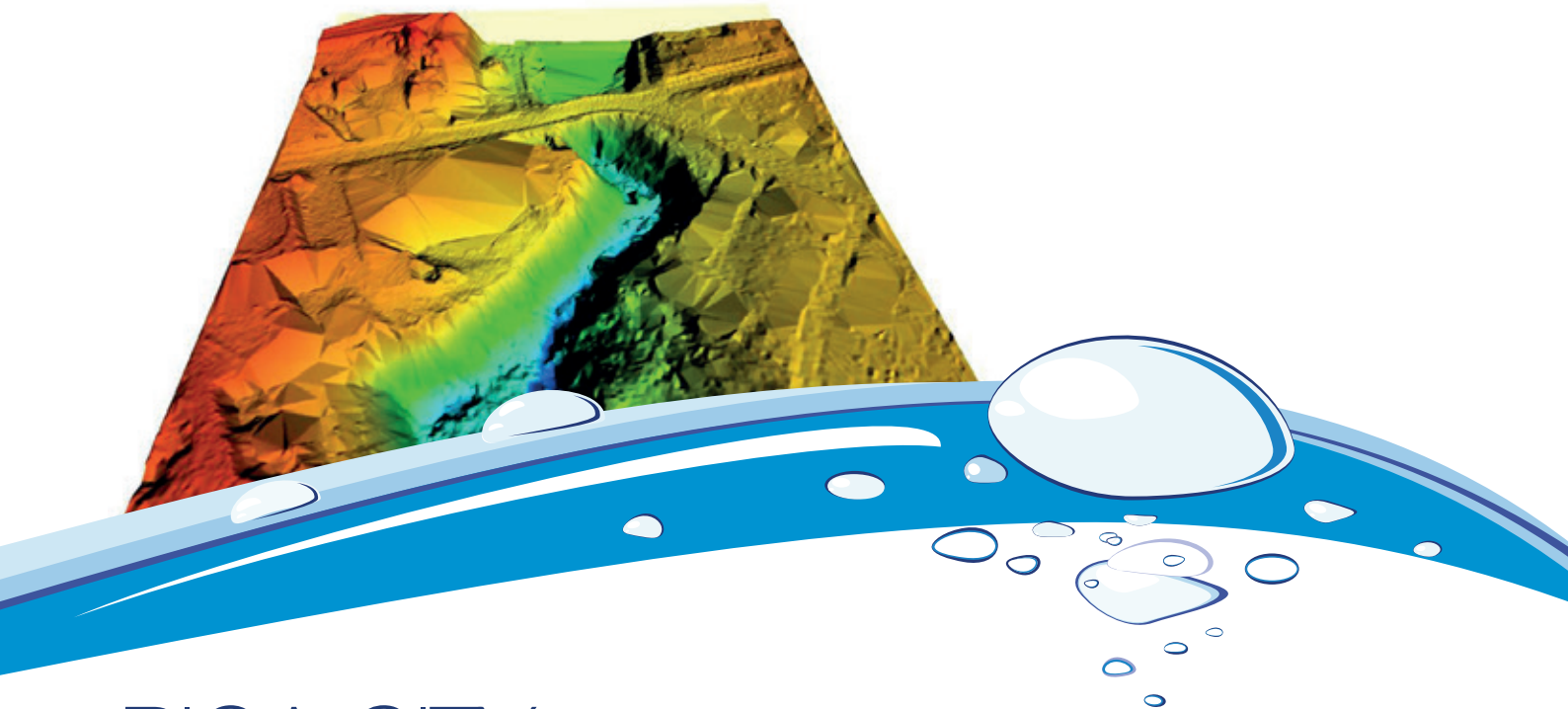
Darbs pie Rīgas pilsētas teritorijas reljefa modeļa izstrādes tika uzsākts 2010. gada maijā, un jūlija beigās Departaments savā rīcībā saņēma reljefa datus un modeli. Reljefa modeļa izstrāde tika uzticēta SIA „METRUM” – darba veicējs tika izvēlēts atklātā konkursā.

Jauniegūtie dati un Rīgas pilsētas teritorijas reljefa modelis ir nepieciešams tādu hidroloģisko procesu kā plūdi, intensīvi nokrišņi, vējuzplūdi, krastu noskalošanās, būtisku gruntsūdens līmeņu izmaiņu ietekmes izpētei, modelēšanai un prognozēšanai.

Jauniegūtie dati un Rīgas pilsētas teritorijas reljefa modelis tika izmantots Projekta ietvaros veiktajos pētījumos, balstoties uz kuriem tika izstrādāti ieteikumi un rekomendācijas reālu Rīgas pilsētas

teritorijas pretplūdu aizsardzības pasākumu ieviešanai, piemēram, dambju jeb aizsargvaļņu, aizvaru un slūžu rekonstrukcijai un būvniecībai, teritorijas uzbēršanai, lietus ūdens kanalizācijas un meliorācijas sistēmas uzlabošanai, kā arī krastu nostiprināšanai.

Rīgas pilsētas teritorijas reljefa modelis un dati būs izmantojami arī pēc Projekta īstenošanas, tie paliks Departamenta rīcībā, tos varēs papildināt un izmantot ne tikai hidroloģisko procesu ietekmes izpētei, bet arī tāda reljefa modeļa izveidei, kurā būs redzamas ēkas, ielas un koki. Tāpat nākotnē modeli būs iespējams ievietot un izvērtēt jaunus būvniecības priekšlikumus, tādejādi atvieglojot lēmumu pieņemšanas procesu.



RIGA CITY RELIEF MODEL

The development of Riga City Relief Model was commenced in May 2010, and by the end of July the Department had received the relief data and the model itself. The development of the relief model was entrusted to “METRUM”, Ltd. – the contractor was chosen in an open tender.

The acquired data and Riga City Relief Model were necessary for the exploration, modelling and anticipation of the effect of such hydrological processes as flood, intense precipitation, wind surges, coastal erosion and significant changes in ground-water levels.

The acquired data and Riga City Relief Model were used for the purposes of further research carried out within the framework of the Project. This data also served as basis for practical suggestions and recommendations

for introduction of flood prevention measures in the territory of Riga City, for example, reconstruction and construction of dams or ramparts, watergates and floodgates, earthwork, improvement of rainwater drainage and melioration systems, as well as coast strengthening.

Riga City Relief Model and the data shall remain at the disposal of the Department and will be usable also after the completion of the Project. It will be possible to complement and use the data along with the Model not only to explore the effect of hydrological processes, but also create a relief model with buildings, streets and trees. In future it will also enable the inclusion of new construction projects in the Model and evaluate them within the context, thus facilitating the decision making process.

PLŪDU UN TO IETEKMES UZ RĪGAS PILSĒTAS TERITORIJU IZPĒTE UN PROGNOZĒŠANA SAISTĪBĀ AR KLIMATA PĀRMAIŅĀM

Lai izpētītu plūdu pašreizējo ietekmi uz Rīgas pilsētas teritoriju, kā arī izstrādātu nākotnes prognozes plūdu ietekmei saistībā ar klimata pārmaiņām, Departaments 2010. gada septembrī noslēdza līgumu ar SIA „Procesu analīzes un izpētes centrs” par pētījuma „Ar klimata pārmaiņām saistīto hidroloģisko procesu izpēte un prognozēšana Rīgas pilsētas teritorijā un rekomendāciju izstrāde Rīgas pilsētas teritorijas aizsardzībai” izstrādi. SIA „PAIC”, kas tika izvēlēts atklāta konkursa rezultātā, darbus pie plašā un visaptverošā pētījuma pabeidza 2011. gada jūnijā.

Pētījuma galvenais mērķis bija izpētīt hidroloģiskos procesus - plūdus, intensīvus nokrišņus, vējuzplūdus, krastu noskalošanos, būtiskas gruntsūdeņu līmeņa izmaiņas un to ietekmi uz Rīgas pilsētas teritoriju, modelēt un novērtēt to risku nākotnē saistībā ar klimata pārmaiņām, kā arī izstrādāt rekomendācijas konkrētiem projektiem rīdzinieku aizsardzībai pret plūdiem.

Šis apjomīgais pētījums bija viena no svarīgākajām LIFE+ Projekta komponentēm, kas jau laikus ļaus apzināt plūdu draudus Rīgas pilsētas teritorijai. Savukārt balstoties uz pētījuma rezultātiem, tika izstrādāts Plūdu riska pārvaldības plāns Rīgas pilsētai, kas ietver nepieciešamos risinājumus un rekomendācijas, kā arī apskata dažādas finansējuma piesaistes iespējas to īstenošanai.

Pētījuma pirmais etaps

Pētījuma pirmajā etapā, kurā tika aplūkoti tikai tie applūšanas riski, kas saistīti ar pavasara palīem un vējuzplūdiem. Tostarp tika veikti šādi darbi:



- Izstrādāti scenāriji pavasara palu un vējuzplūdu situācijām ar 0,5%, 1%, 5%, 10%, 20% un 50% atkārtosšanās varbūtībām mūsdienu situācijai un klimata pārmaiņu projekcijām diviem laika periodiem - no 2021. līdz 2050.gadam un no 2071. līdz 2100.gadam.
- Veikti hidroloģiskie aprēķini un applūstošo teritoriju kartēšana atbilstoši palu un vēja uzplūdu scenārijiem.
- Nodrošināti Daugavas, un Rīgas jūras līča krastu apsekojumi dabā un to erozijas analīze Rīgas pilsētas teritorijā.
- Veikta plūdu ietekmes analīze no sociālā, saimnieciskās darbības, kultūrvēsturiskā un dabas aizsardzības viedokļa.
- Izveidots plūdu radīto zaudējumu ekonomiskais modelis un novērtēti zaudējumi aplūkotajiem scenārijiem.

Applūstošās teritorijas

- Aprēķini mūsdienu situācijai liecina, ka ar varbūtību 50% jeb reizi 2 gados applūst vairākas ģimenes dārziņu teritorijas dažādās Rīgas apkaimēs.
- Ar varbūtību 20% jeb reizi 5 gados applūst jau plašākas ģimenes dārziņu teritorijas, turklāt applūst arī privātmāju rajons Sužos, kas gan neietilpst Rīgas administratīvajā teritorijā.
- Ar varbūtību 10% jeb reizi 10 gados bez iepriekš minētā sāk applūst arī dažas ēkas Rītabuļļos un dzīvojamās ēkas Mangaļu pussalā.
- Ar varbūtību 5% jeb reizi 20 gados bez iepriekš minētā applūšanas problēmas sāk parādīties arī atsevišķās teritorijās Bolderājā, Spilves lidlaukā,

STUDY OF FLOOD AND ITS EFFECT ON THE TERRITORY OF RIGA CITY AND CLIMATE CHANGE RELATED FLOOD FORECASTING

For the purposes of studying the present effect of flood on the territory of Riga City, as well as to provide future forecasts about the climate change related flood's effect, the Department signed a contract with "Centre of Processes' Analysis and Research", Ltd. (hereinafter – PAIC) in September 2010 to carry out the research "Integrated Strategy for Riga City to Adapt to the Hydrological Processes Intensified by Climate Change Phenomena". "PAIC", Ltd. was chosen in an open tender and the company conducted the extensive research in June 2011.

The focal objectives of the research are to study hydrological processes (flood, intense precipitation, wind surges, coastal erosion, significant changes in ground-water levels) and their effect on the territory of Riga City; model and assess the potential risks related to climate change; provide recommendations for further Projects aiming to protect the population of Riga from flood-related risks.

This substantial research was one of the most significant components of LIFE+ Project allows forecasting the flood threat to the territory of Riga City. A flood risk management plan was developed on the basis of the research results. The Plan includes the necessary solutions and recommendations and also considers various options for attracting funding for their implementation.

The first stage of the research

During the first stage of the research only the risks connected with spring spate and wind surges were studied and the following tasks were accomplished:

- scenarios for spring spate and wind surge situations with the likelihoods of repetition of 0.5%, 1%, 5%, 10%, 20% and 50% were considered. The scenarios were developed for the present situation and for climate change projections in two future periods - from 2021 to 2050 and from 2071 to 2100
- hydrodynamic modelling and mapping of flooding territories were completed according to spate and wind surge scenarios
- site visits to the banks of River Daugava and coast of Riga bay were organized and the extent of their erosion within the territory of Riga City was identified
- an analysis of flood impact from viewpoints of social, economic, culture-historical and environment protection was conducted
- an economic model of flood-related loss was created and loss for each given scenario were estimated

Flooding territories

- Estimates the present situation show that several territories of rented family garden plots in different parts of Riga are subjected to the risk of flood with the likelihood of 50% or once in two years.
- Larger territories of rented family garden plots, as well as an area of detached houses in Suzi (which is not a part of administrative territory of Riga) are subjected to the risk of flood with the likelihood of 20% or once in five years.
- Apart from the above-mentioned, some buildings in Rita Bulli and some residential houses in Mangali peninsula are subjected to the risk of flood with the likelihood of 10% or once in 10 years.
- Notwithstanding the above, with the likelihood of 5% or once in 20 years flooding problems also appear in certain territories in Bolderaja, Spilve aerodrome, Tornkalns, Lucavsala, Kundzinsala, Lakstigalu pussala, Zvejniekciems, Vecdaugava.
- Additional to the above, with the likelihood of 1% or once in 100 years flooding problems also appear in

Tomņkalnā, Lucavsalā, Kundziņsalā, Lakstīgalu pussalā, Zvejniekiemā, Vecdaugavā.

- Ar varbūtību 1% jeb reizi 100 gados bez iepriekš minētā applūšanas problēmas sāk parādīties arī atsevišķās teritorijās Kīpsalā, Andrejsalā, Ganību dambja ziemeļu galā, Trīsciemā, Bukultos u.c. Pīlnībā applūdis Kazas sēklis. Nav iespējams no Daugavgrīvas nokļūt Bolderājā.
- Ar varbūtību 0,5% jeb reizi 200 gados bez iepriekš minētā applūšanas problēmas sāk parādīties arī atsevišķās teritorijās Ilģuciemā, Klīversalā, Rīnūžos u.c. Ievērojami pallelinās applūstošā teritorija Ganību dambī.

Pētījuma otrais etaps

Pētījuma pirmajā etapā tika izstrādāti scenāriji un veikti aprēķini arī pārējiem teritoriju applūšanu izraisošajiem faktoriem Rīgā – intensīviem nokrišņiem un gruntsūdens līmeņiem. Visbeidzot, balstoties uz iegūto informāciju, tiks izstrādātas rekomendācijas plūdu riska pārvaldības plānam un reāli priekšlikumi inženiertehniskiem risinājumiem Rīgas pilsētas teritorijas aizsardzībai no applūšanas un krastu noskalošanās.

Pētījuma otrajā etapā veiktie darbi:

- Izstrādāti scenāriji lietusgāzēm (no 50% - applūst vismaz vienu reizi divos gados līdz 0,5% - applūst vismaz vienu reizi divsimt gados) mūsdienu situācijai un, ņemot vērā iespējamās klimata pārmaiņas, diviem nākotnes laika periodiem - no 2021. līdz 2050.gadam un no 2071. līdz 2100.gadam.
- Izstrādāti scenāriji sniega kušanas situācijām ar 6 atkārtotām varbūtībām (no 50% - applūst vismaz vienu reizi divos gados līdz 0,5% - applūst vismaz vienu reizi divsimt gados) mūsdienu situācijai. Nākotnes sniega kušanas scenāriji netika aplūkoti, jo atbilstoši prognozēm nākotnē klimata pārmaiņu ietekmē sagaidāma būtiska sniega segas samazināšanās (vidēji līdz 40%).
- Veikta gruntsūdeņu līmeņu režīma izvērtēšana Rīgas pilsētas teritorijai.
- Izveidots Rīgas pilsētas hidroloģiskais modelis, veikta aprēķinu rezultātu analīze, kā arī applūstošo teritoriju kartēšana.
- Veikta plūdu ietekmes analīze - novērtētas un raksturotas plūdu riskam pakļautās teritorijas katrā plūdu riska zonā gan no sociālā, kultūrvēsturiskā, saimnieciskās darbības, gan dabas aizsardzības aspekta, novērtējot plūdu izraisītos draudus, identificējot un nosakot vērtību prioritātes; apzināti objekti, kas hidroloģisko procesu ietekmē var radīt potenciālu apdraudējumu cilvēku veselībai un piesārņojuma draudus apkārtējai videi.

- Izstrādātas rekomendācijas plūdu riska pārvaldības plānam un priekšlikumi inženiertehniskiem risinājumiem Rīgas pilsētas teritorijas aizsardzībai no applūšanas un krastu erozijas.
- Veikts rezultātu izvērtējums no normatīvo aktu viedokļa un sniegti priekšlikumi to grozījumiem.

Pētījuma otrā etapa būtiskākie secinājumi:

Vēsturiskā apbūve Rīgā lielākoties izveidojusies augstākās vietās vai ūdensobjektu tiešā tuvumā, kur gruntsūdens līmenis ir pietiekoši zems (piemēram, Vecrīga, Rīgas centrs, Āgenskalns). Tomēr pilsētas attīstības gaitā apgūti arī rajoni, kuros dabiski gruntsūdens līmenis ir augsts (piemēram, Imanta, Zolitūde, Pleskodāle, Ziepniekkalns, Ganību dambis, Purvciems, Pļavnieki, Dārziems). Tāpēc Rīgas pilsēta ir atkarīga no labi funkcionējošas meliorācijas un lietus ūdens kanalizācijas sistēmas.

Klimata pārmaiņu kontekstā lietusgāzes rada nopietnāku applūšanas risku nekā sniega kušana, jo atbilstoši prognozēm nākotnē klimata pārmaiņu ietekmē sagaidāma lietus intensitātes palielināšanās, savukārt sniega segas būtiski samazināsies (vidēji līdz 40%).

Būtiskākais faktors, kas rada plūdu draudus Rīgas pilsētā, ir vējuzplūdi. Pārējie teritoriju applūšanu izraisošie faktori (intensīvas lietusgāzes, pavasara pali un sniega kušana) salīdzinoši ar vējuzplūdiem Rīgā rada ievērojami mazāku plūdu risku. Aprēķināts, ka līdz gadsimta beigām, ja netiek īstenoti nekādi pasākumi plūdu draudu mazināšanai, Rīgas pilsētas teritorijas pakļautas plūdu riskam ar varbūtību 1% (spēcīgi plūdi, kas teorētiski sagaidāmi reizi 100 gados) 43,8 km² jeb 4383 ha platībā.

Iegūtie rezultāti liecina, ka plūdu problemātika Rīgas pilsētai nākotnē saistībā ar prognozējamām klimata pārmaiņām kļūs arvien aktuālāka, tāpēc par risinājumiem draudu novēršanai ir jāsāk domāt jau šodien.

certain territories in Kipsala, Andrejsala, the north end of Ganību dambis, Trīsciems, Bukulti and others. Kazas sekļis is completely flooded. It is not possible to get from Daugavgrīva to Bolderāja.

- Also, with the likelihood of 0.5% or once in 200 years flooding problems appear also in certain territories in Ilguciems, Klīversala, Rinūzi and others. Flooded territories in Ganību dambis increase considerably.

The second stage of the research

During the second stage of the research scenarios and estimates were made for other factors causing flooding in Riga such as intense precipitation and ground-water levels. Finally, based on the obtained information, recommendations for Flood Risk Management Plan and practical suggestions for engineer technical solutions were offered to protect the territory of the city of Riga from flooding and coastal erosion.

The following tasks were accomplished during the second stage of the research:

- Scenarios for downpours were considered (from 50% - flood at least once in two years to 0.5% - flood at least once in 200 years) for present situation and, taking into account possible climate change, for two future timeframes - from 2021 to 2050 and from 2071 to 2100.
- Scenarios for situations of melting snow with six different likelihoods of repetition were produced for present situation (from 50% - flood at least once in two years to 0.5% - flood at least once in 200 years). Future scenarios for melting snow were not considered because, according to the forecasts, a considerable decrease of snow cover is expected in future due to climate change (on average up to 40%).
- Fluctuations of ground-water levels in the territory of Riga City were studied.
- Hydrodynamic model of Riga City was developed, the analysis of the estimate results was performed and mapping of flooding territories was completed.
- The analysis of flood effect was conducted – territories subjected to the threat of flood were evaluated and described in each flood risk zone from social, culture-historical, economic and environment protection aspects, assessing the threat caused by flood and identifying and prioritizing the values; the sites that may pose a potential threat to people's health or pollute the environment as a result of hydrological processes were identified.
- To protect the territory of Riga City from flooding and coastal erosion, recommendations for Flood Risk Management Plan and practical suggestions for

engineer technical solutions were offered.

- An assessment of the results from the regulatory perspective was made and recommendations for the amendments were given.

The most significant conclusions after completion of the second stage of the research:

Historically the built-up areas in Riga were located on higher grounds or in close proximity of water where the levels of ground-water are sufficiently low (for example, Old Riga, the centre of Riga, Aģenskalns). However, in the course of development of the city, other regions with naturally higher ground-water levels were built up (for example, Imanta, Zolitūde, Pleskodale, Ziepniekkalns, Ganību dambis, Purvciems, Plavnieki, Darzciems). For this reason, Riga City depends on well-functioning melioration and rainwater drainage systems.

In the context of climate change, downpours cause a greater flooding risk than melting snow due to the fact that according to the forecasts the intensity of rain is set to increase in future, while snow fall shall decrease considerably as a result of climate change (on average by 40%).

The most significant factor presenting flood threat to Riga City is wind surges. Other factors causing flooding (intense rainfall, spring spate and melting snow) pose a considerably smaller flood risk if compared to wind surges in Riga. Provided no flood prevention measures are taken until the end of the century to reduce the flood threat, it was calculated that 43,8 km² or 4383ha of the territory in Riga City will be subjected to flood risk with the likelihood of 1% (strong flood that can, theoretically, be expected once in 100 years).

The obtained results show that the problem of flooding in the city of Riga in relation to anticipated climate change shall gradually become more topical; therefore, flood threat prevention solutions should be sought already for now.





PIEREDZES APMAIŅA

Projekta "RĪGA PRET PLŪDIEM" ietvaros tika apzināti labas prakses piemēri cīņā ar plūdu draudiem tādās Eiropas pilsētās kā Antverpene (Beļģijā), Hāga un Roterdama (Nīderlandē) un Hamburga (Vācijā). Rīgas pašvaldības pārstāvju pieredzes apmaiņa ar Antverpenes, Hāgas, Roterdamas un Hamburgas pašvaldību atbildīgo valsts institūciju un aģentūru speciālistiem, inženieriem un nozares zinātniekiem norisinājās 2010. gada novembrī un 2011. gada martā.

Galvenie secinājumi:

- Antverpenes pilsēta plūdu gadījumā piedāvā pazemināt kopējo ūdens līmeni pilsētas upē, atstājot neapbūvētas teritorijas upes krastos un ļaujot tām regulāri applūst.
- Hāgas un Roterdamas pilsētas izlēmušas, ka ar ūdeni nav vērts cīnīties – ar to ir jāsadzīvo, atvēlot tam vietu pilsētvidē, novirzot iedzīvotājiem vēlamajā virzienā un integrējot publiskajā ārtelpā.
- Hamburgā blakus vecajai pilsētas daļai, kas no plūdiem tiek aizsargāta ar tradicionāliem dambjiem, aizsargsienām un sūkņu stacijām, tiek veidota jauna pilsētas daļa, kur ēkām dominē individuāli pretplūdu tehniskie risinājumi.

Apmeklētajās valstīs un pilsētās plūdu mērogs ir daudz lielāks nekā Rīgas pilsētā, jo tās atrodas Ziemeļjūras plūdmaiņu ietekmes zonā. Lielākie plūdu draudi rodas kombinētos paisuma radītajam ūdenslīmeņa pieaugumam ar ziemeļrietumu virziena vētru spēka radītu ūdens līmeņa pieaugumu. Plūdu problemātikai šeit pastiprināta uzmanība pievērsta pagājušajā gadsimtā pēc katastrofāliem liela mēroga plūdiem, kas radījuši milzīgus ekonomiskos zaudējumus un lielu upuru skaitu. Pēc šiem notikumiem plūdu pārvaldība ir valsts mēroga drošības jautājums, pie tās strādā gan valsts, gan arī pašvaldības struktūras, universitātes, zinātnes institūti un sabiedriskas organizācijas. Tā kā plūdu pārvaldība ierindota prioritāšu augšgalā, tā tiek nodrošināta ar nepieciešamajiem cilvēku un finanšu resursiem. Turklāt visās apmeklētajās valstīs, līdzīgi kā "RĪGA PRET PLŪDIEM" projektā, plūdu pārvaldība tiek skatīta arī nākotnes perspektīvā, ņemot vērā klimata pārmaiņu radīto ietekmi.



EXPERIENCE EXCHANGE

Within the framework of the project “RIGA AGAINST FLOOD” Riga City Development Department specialists got acquainted with successful flood threat combating practices in other European cities, such as Antwerp (Belgium), the Hague and Rotterdam (the Netherlands) and Hamburg (Germany). The exchange of experience among the representatives of Riga municipality and specialists of the responsible government institutions and agencies, engineers and scientists from the related fields from Antwerp, The Hague, Rotterdam and Hamburg took place in November 2010 and March 2011.

Main conclusions:

- In case of flood, the city of Antwerp suggests lowering the water level in the city's river, leaving some territories on the river banks free from construction and allowing them flood regularly.
- In the Hague and Rotterdam the decision has been made not to fight the water – people have accepted its fluctuations and allocated it some space in the city, redirecting the water in the preferable direction and integrating it in the public space.
- In Hamburg, next to the old part of the city, which is protected from flood by traditional dams, protective

walls and pump stations, a new part of the city is being created with individual anti-flood technical solutions prevailing.

In the countries and cities visited the flood scale is much greater than in Riga City, because they are located in the tidal zone of the North Sea. The greatest flood threat is posed by a combination of the increased water level due to high tide and power of north-westerly storms. Special attention to the problem of flood was given in the last century after a catastrophic, big scale flood that caused huge economic loss and a great number of casualties. After these events flood management became an matter of national security, involving government and local council institutions, universities, scientific institutes and public organizations. As flood management has been identified as a priority, it has been given all the necessary human and financial resources. Moreover, in all the countries visited, similar to the project “RIGA AGAINST FLOOD”, flood management is viewed also in future perspective, taking into account the impact caused by climate change.

Antverpenē nozīmīga loma teritoriju aizsardzībai no applūšanas ir plūdu kontroles teritorijām. Tās ir neapbūvētas teritorijas Šeldas upes krastos, kas izveidotas ar mērķi ļaut tām regulāri un kontrolēti applūst, tādā veidā ievērojami pazeminot kopējo ūdens līmeni upē un pasargājot no applūšanas blakus esošas apdzīvotas teritorijas. Vienlaicīgi šādas teritorijas pilda arī rekreācijas funkciju - ir labiekārtotas un piemērotas cilvēku atpūtai dabā – pastaigām un izbraucieniem ar velosipēdiem.

Hāgā un Roterdamā plūdu pārvaldībā iesaistītie speciālisti un pilsētu plānotāji secinājuši, ka ar ūdeni nav vērts cīnīties, ka ar to ir jāsadzīvo, atvēlot tam vietu pilsētvidē, novirzot iedzīvotājiem vēlamajā virzienā un integrējot publiskajā ārtelpā. Piemēram, izveidojot skvēru ieplakas veidā, kuru aprīko ar akmens bluķu takām, pa kurām iespējams pārvietoties arī tad, kad skvērs ir pilnībā zem ūdens. Šāds risinājums apvieno praktisko ar estētisko un interesanto, jo īpaši par to esot sajūsmā pilsētas bēni.

Savukārt Hamburgā blakus vecajai pilsētas daļai, kas no plūdiem tiek aizsargāta ar tradicionāliem hidrotehniskiem risinājumiem (dambjiem, aizsargsienām un sūkņu stacijām), tiek veidota

jauna pilsētas daļa Hafencity ārpus aizsargātās teritorijas uz salas Elbas upē. Jaunajā pilsētas daļā ēkām dominē individuāli pretplūdu tehniskie risinājumi – ēku pirmie stāvi aprīkoti ar hermētiski noslēdzamiem durvju un logu aizvariem, turklāt dzīvojamās platības ir izvietotas ēku augstākajos stāvos.

Visās apmeklētajās valstīs un pilsētās plūdu pārvaldība balstās uz apjomīgiem un ilggadīgiem plūdu riska pētījumiem, modelēšanu, uzraudzību, prognozēšanu un plānošanu.

Darba vizīšu ietvaros projekta "RĪGA PRET PLŪDIEM" speciālisti iepazīstināja ārvalstu kolēģus ar Rīgā īstenotā plūdu draudu izpēti un novēršanas projekta aktivitātēm un gaitu, kā arī uzklausa ārvalstu speciālistu rekomendācijas pretplūdu projekta veiksmīgai īstenošanai Rīgā.



In Antwerp, flood control territories have a significant role in protecting the territory from flooding. These territories are free of construction on the banks of Schelde River and are allowed to flood regularly and in a controlled manner, thus, considerably lowering the general water level in the river and protecting the adjacent populated territories. Such territories also fulfil a recreational function – they have amenities and are suitable for inhabitants’ outdoor recreation – walking or cycling.

In the Hague and Rotterdam specialists and city planners, involved in flood management, have decided not to fight the water – people have accepted its fluctuations, allocating it some space in the city, redirecting the water in the preferable directions and integrating it in the public space. For example, by creating a square with stone block paths in a hollow; it is possible to move around the square even when it is completely covered with water. This solution is practical, aesthetic and interesting as well as especially appreciated by the children of the city.

In Hamburg - next to the old part of the city, which is protected from flood by traditional hydro-technological solutions (dams, protective walls and pump stations), a new part of the city - **Hafencity** - is being created outside the protected territory on the island in Elba River. The new part of the city predominantly uses individual anti-flood technical solutions – the ground floors are equipped with hermetic shutters for doors and windows, and the living space occupies mainly upper floors of the buildings.

In all the countries and cities that were visited flood management is based on extensive and long-term flood risk research, modelling, monitoring, forecasting and planning.

During the business visits the specialists of the project “RIGA AGAINST FLOOD” introduced their foreign colleagues with the flood threat research, flood prevention project activities and course of action in Riga, as well as received foreign specialists’ recommendations for successful implementation of the flood management project in Riga.



PLŪDU RISKA PĀRVALDĪBAS PLĀNS RĪGAS PILSĒTAI

Plūdu riska pārvaldības plāns Rīgas pilsētai ir pats būtiskākais Projekta ietvaros izstrādātais dokuments, kas ietver visus Projektā veikto pētījumu rezultātus un uz tiem balstītos secinājumus.

Atsevišķas Rīgas pilsētas teritorijas applūst dažādu ūmeļu (pavasara pāli, intensīvi nokrišņi, vējuzplūdi, nesakārtotas meliorācijas un lietus kanalizācijas sistēmas) un to kopējās ietekmes dēļ, radot risku šeit izvietoto cilvēku mājokļu, ražošanas un sabiedrisko ēku un infrastruktūras objektu drošībai, risku varbūtējam vides piesārņojumam no ražošanas uzņēmumiem, apdraudējumu arhitektūras un kultūras pieminekļiem un potenciāli apdraud īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un dabas objektus.

Plūdu riska pārvaldības mērķis ir vadīt plūdu risku tā, lai panāktu līdzsvaru starp vides, sociālajām un ekonomiskajām interesēm, kuras plūdu riska samazināšanas pasākumi ietekmēs gan šodien, gan nākotnē. Plūdu riska pārvaldība nav vienreizēja aktivitāte, bet ilgstošs, ciklisks process, kurš prasa regulāru darbību. Pārvaldība sevi ietver dažādas aktivitātes – problēmas izpēti un iespējamo risinājumu apzināšanu, resursu plānošanu un laika grafika izstrādi, līdzekļu piesaisti un pasākumu īstenošanu, pretplūdu aizsargbūvju pienācīgu uzraudzību un uzturēšanu, progresa monitoringu un plāna pārskatīšanu, balstoties uz jaunākajiem pētījumiem, klimata prognozēm un labākajām pieejamām tehnoloģijām.

Izstrādātais Plūdu riska pārvaldības plāns ir stratēģisks dokuments, kura galvenais uzdevums ir problēmas izpēte, iespējamo risinājumu un to izmaksu aplēses, kā arī pretplūdu aizsardzības risinājumu iespējamās ietekmes uz vidi novērtējums.

Plūdu riska pārvaldības plāna saturs

Plānā ieteiktie pretplūdu risinājumi balstās uz modelēšanas datiem, kas veikti iespējamajiem vējuzplūdiem, kas modelēšanas rezultātā atzīti

par nozīmīgāko iespējamo plūdu izraisītāju.

Plūdu riska pārvaldības plānā iekļautie rekomendētie tehniskie risinājumi ir izstrādāti, ņemot vērā prognozētās klimata pārmaiņas, tuvās nākotnes (2021.-2050.g.) klimatam ar varbūtību 1% (reizi 100 gados). Šis scenārijs ir ļoti tuvs mūsdienu klimatam ar varbūtību 0,5% (reizi 200 gados). Saskaņā ar veiktās modelēšanas datiem kopējā sauszemes teritorijas platība, kas var applūst šajā scenārijā ir 3061,8 ha jeb 30 618 m² (30,6 km²), no kuriem 2646 ha jeb 26 460 m² teritoriju, kurām var rasties ekonomiskie zaudējumi. Šajā teritorijā plūdos ar 1% varbūtību applūstošajā teritorijā dzīvo 4198 iedzīvotāji, kas ir ap 0,6% no visa Rīgas iedzīvotāju skaita.

Atbilstoši likumdošanas tiesību aktu prasībām gan Plūdu riska pārvaldības plāna projektu, gan Stratēģiskā ietekmes uz vidi novērtējuma (SIVN) Vides pārskata projektu izskatīja un komentēja Vides pārraudzības valsts birojs (MPVB), un saskaņā ar MPVB lēmumu, abi minētie projekti tika nosūtīti atbildīgajām valsts un pašvaldību iestādēm, kā arī Vides konsultatīvajai padomei, kura pārstāv sabiedriskās organizācijas.

Plūdu riska pārvaldības plāna un tā stratēģiskā ietekmes uz vidi novērtējuma (Vides pārskata) projektiem tika organizēta sabiedriskā apspriešana, kuras ietvaros notika 4 sabiedriskās apspriešanas sanāksmes.

Apdraudētās teritorijas

Balstoties uz pētījuma datiem, Rīgas pilsētā ir izdalītas vairākas teritorijas, kuras apdraud varbūtējie plūdi un kuras tajās dzīvojošo iedzīvotāju, kultūrvēsturisko vērtību, saimnieciskās darbības, teritorijas plānotās attīstības un vēsturiskā vides piesārņojuma dēļ ir nepieciešamas aizsargāt. Šādas teritorijas ir sekojošas:

- ap Bullupi (Vakarbulļi, Rītabulļi, Daugavgrīva, Bolderāja);
- ap Vecdaugavu;
- ap Hapaka grāvi un Beķera grāvi (Krēmeri, Voleri, Spilve);

FLOOD RISK MANAGEMENT PLAN FOR RIGA CITY

The Flood Risk Management Plan for Riga City is the most essential document produced in the framework of the Project. It includes all the results of research that were obtained during the Project and conclusions based on these results.

Different parts of the City of Riga are subjected to flood due to various reasons (spring spate, intense precipitation, wind surges, malfunctioning melioration and rainwater drainage systems) or due to a combination of reasons, thus posing a threat to residential areas, manufacturing or public facilities and other forms of infrastructure. In addition, flood may cause environment pollution from manufacturing companies and present risks to monuments of architecture and culture as well as potentially endanger specially protected nature territories and sites.

The aim of flood risk management plan is to manage the flood risk in a manner that a balance is obtained among the environmental, social and economic needs that are and will be influenced by flood risk prevention measures. Flood risk management is not a one-time action, but a continuous, cyclic process, requiring regular activity. Management comprises different activities – research of the problem and study of possible solutions, planning of resources and development of the timeline, attraction of funding and implementation of measures, proper monitoring and maintenance of anti-flood constructions, progress monitoring and review of the plan, taking into account the most recent research, climate forecast and the best technologies available.

The developed Flood Risk Management Plan is a strategic document aimed at researching the problem, conduct viable salutation estimate and cost calculation, as well as to provide a potential environmental effect assessment of flood prevention measures.

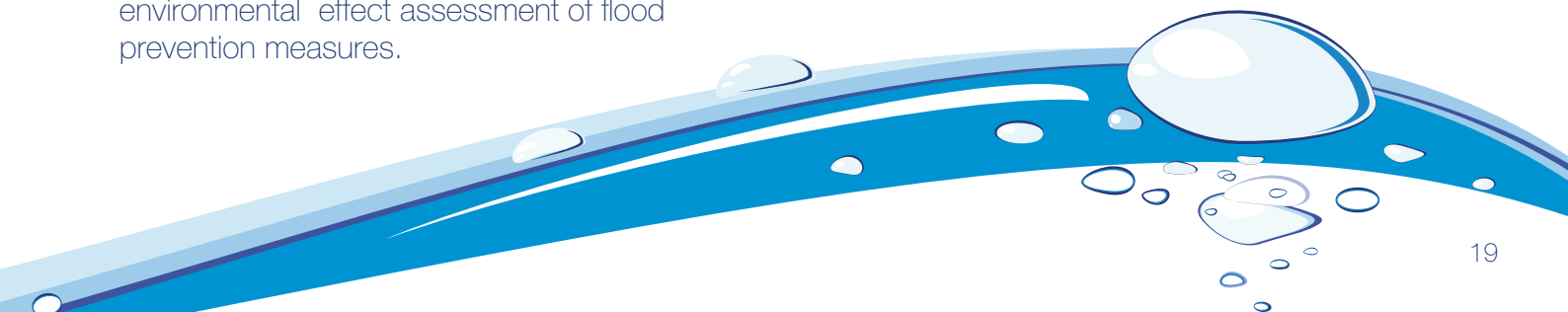
The content of Flood Risk Management Plan

The flood prevention measures, proposed in the Plan, are based on the data of modelling that was done for the possible wind surges, which, according to the results of modelling, were acknowledged as potentially the most serious cause of flooding.

The recommended technical solutions, included in the Flood Risk Management Plan, were worked out, taking into account the anticipated climate change, for the nearest future (2021-2050) climate with the likelihood of 1% (once in 100 years). This scenario is very close to our current climate with the likelihood of 0.5% (once in 200 years). According to the data obtained from the modelling, the total territory of land that may get flooded in this scenario is 3061.8 ha or 30 618 m² (30.6 km²), from which 2646 ha or 26 460 m² of territory might experience economic loss. 4198 inhabitants or 0.6% of all the inhabitants of Riga reside in this territory that floods with the likelihood of 1%.

In compliance with the requirements of legislation, both the Flood Risk Management Plan project and Strategic Environmental Impact Assessment (SEIA) Environment report project were revised and commented on by Environment State Bureau (ESB). In accordance with the decision of ESB, both above-mentioned projects were sent to the responsible government and municipality institutions, as well as to the Environmental Consulting Council, which represents public organizations.

A public deliberation was organised for the purpose of Flood Risk Management Plan and its Strategic Environmental Impact Assessment (Environment report). Four separate public deliberation where held during their framework.



- ap Ķīšezeru, Juglas kanālu, Juglas ezeru un Baltezeru;
- ap Sarkandaugavu;
- ap Zunda kanālu (Ķīpsala, Klīversala, Mārupītes lejtece);
- ap Bieķengrāvi (Mūkusala, Bieķensala, Lucavsala);
- ap Krasta ielu no Salu tilta līdz Dienvidu tiltam.

Visvairāk iedzīvotāju, kurus apdraud plūdi ar varbūtību 1%, dzīvo Bolderājā un ap Vecdaugavu. Pārējie plūdu apdraudētie iedzīvotāji atrodas Ķīšezerā, Juglas kanāla un Juglas ezera apkārtnē, kā arī Voleros, Sarkandaugavā, Rītabuļļos, Ķīpsalā, Vakarbuļļos, Bieķengrāvī, Spilvē.

Pretplūdu pasākumi un risinājumi

Katrai no izdalītajām teritorijām ir noteikti piemērotākie pretplūdu pasākumi, ņemot vērā ietekmi (ieguvumus/zaudējumus), ko konkrēta pasākuma īstenošana varētu atstāt uz sabiedrību, ekonomisko aktivitāti (uzņēmumiem), dabu (tai skaitā īpaši aizsargājamām dabas teritorijām) un kultūrvēsturiskajām vērtībām. Ar pasākumiem plūdu riska novēršanai domāti tehniskie risinājumi dažādu Rīgas pilsētas teritoriju aizsardzībai, tādi kā asfaltētu ielu un zemes ceļu posmu paaugstināšana, esošu zemes dambju paaugstināšana, jaunu zemes dambju būvniecība, slūžu-regulatoru rekonstrukcija vai jaunbūve, caurteku-regulatoru rekonstrukcija vai jaunbūve.

Plānā piedāvātie pretplūdu pasākumi galvenokārt paredz paaugstināt esošās ielas un ceļus, kas kalpotu kā dambji plūdu gadījumā. Dažviet paaugstinātās ielas kalpotu arī kā evakuācijas ceļš. Atsevišķās vietās ir paredzēta jaunu aizsargdambju izbūve. Vairākās vietās ir paredzētas slūžas-regulatori vai caurtekas-regulatori, kas pārsvarā būtu atvērti, bet īslaicīgi būtu jānoslēdz vējuzplūdu laikā, lai pasargātu attiecīgas teritorijas pret applūšanu.

Daļai teritoriju ir izstrādātas divas aizsardzības pasākumu alternatīvas, un katrai alternatīvai ir noteikta tās iespējamā ietekme uz vidi un veikta ieguvumu-izmaksu analīze.

Šajā plānā iekļautas galvenās pretplūdu aizsargbūves, kas nepieciešamas, lai aizsargātu apbūvi, vēsturiskās un kultūras vērtības no

varbūtējiem plūdu radītiem zaudējumiem. Projekta ietvaros izstrādāto pretplūdu aizsardzības risinājumu detalizācijas pakāpe neparedz aizsardzību visām plūdu riskam pakļautajām teritorijām Rīgas pilsētā. Atsevišķām nelielām teritorijām aizsardzība jāparedz individuāli attīstības priekšlikuma izstrādes stadijā, izvērtējot dažādas aizsardzības iespējas un izvēloties konkrētajam gadījumam piemērotāko.

Daugavas krasta erozijas novēršanai un piekrastes teritoriju applūšanas novēršanai nepieciešama arī regulāra Daugavas krastu stiprinājumu apsekošana, uzturēšana un – ja nepieciešams – renovācija.

Piedāvāto konkrēto teritoriju pretplūdu aizsargbūvju tehnisko risinājumu parametri balstīti uz pieņēmumu, ka lietusskanalizācijas/meliorācijas sistēma attiecīgajā plūdu apdraudētajā teritorijā ir ekspluatācijas kārtībā un pilda savas funkcijas.

Šajā plānā piedāvātie pretplūdu pasākumi katrā plūdu riska zonā ir veicami tikai saskaņā ar esošās lietusskanalizācijas sistēmas sakārtošanu un rekonstrukciju vai, kur tās nav, bet ir nepieciešama - ierīkošanu konkrētajā teritorijā. Pretplūdu būvju ierīkošana, nesakārtojot lietusskanalizācijas novadīšanas sistēmu, potenciāli radītu lielākas un biežākas ar applūšanu saistītas problēmas.

Reālās situācijas novērtēšanai nepieciešama detaļa Rīgas lietusskanalizācijas (meliorācijas) sistēmas stāvokļa apsekošana (inventarizācija) un iegūto rezultātu analīze.

Balstoties uz plānā ieteiktajiem pretplūdu risinājumiem un esošās pilsētas lietusskanalizācijas sistēmas/meliorācijas sistēmas izvērtējumu, jāizstrādā komplekss Rīcības plāns iedzīvotāju un to radīto vērtību aizsardzībai no zaudējumiem, kurus var radīt aizvien biežāk paredzamie plūdi. Rīcības plāna ieviešana jāveic, izvērtējot iespējas sakārtot esošo lietusskanalizācijas/meliorācijas sistēmu plānā izdalītajos plūdu riska rajonos, iespējas uzlabot esošo lietusskanalizācijas/meliorācijas sistēmu apsaimniekošanu un nodrošināt paredzēto pretplūdu aizsardzības objektu un nepieciešamo jauno meliorācijas objektu apsaimniekošanu.

Endangered territories

- Based on the research data, several territories in the city of Riga are under the potential flood risk and need to be protected due to their population, culture-historical values, economic activity, planned territorial development or historical environmental pollution. These territories as follows:
- around Bullupe (Vakarbuli, Ritabulli, Daugavgriva, Bolderaja);
- around Vecdaugava;
- around Hapaka gravis and Bekera gravis (Kremeri, Voleri, Spilve);
- around Kisezers, Juglas channel, Juglas lake and Baltezers;
- around Sarkandaugava;
- around Zunda channel (Kipsala, Kliversala, lower reaches of Marupite);
- around Biekengravis (Mukusala, Biekensala, Lucavsala);
- around Krasta street from Salu bridge till Dienvidu bridge.

The majority of the population subjected to the risk of flood with the likelihood of 1% reside in Bolderaja and around Vecdaugava. The other inhabitants under flood threat are located in the vicinity of Kisezers, Juglas channel and Juglas lake, as well as in Voleri, Sarkandaugava, Ritabulli, Kipsala, Vakarbuli, Biekengravis, Spilve.

Flood prevention measures and solutions

Various flood prevention measures were determined for each territory, taking into account the impact (benefit/loss) that the implementation of each measure might have on the society, economic activity (companies), nature (including specially protected nature territories) and culture-historical values. Flood prevention measures include technical solutions for protection of parts within the city of Riga, such as elevation of asphalted streets or dirt roads, increase the height of existing earth dams, construction of new earth dams, reconstruction or construction of sluice regulators, and reconstruction or construction of culvert regulators.

Flood prevention measures, proposed by the Plan, mainly involve elevation of the existing streets and roads that would serve as dams

or even as evacuation routes in case of flood. In several areas construction of new dams is intended. But in other places sluice regulators or culvert regulators are recommended. The regulators would normally stay open, but they would be shut temporarily during wind surges to protect the respective territories from flooding.

Two flood prevention measures were presented for some territories and for each alternative its possible environmental impact was determined and cost-benefit analysis were conducted.

The plan contains the main protection structures necessary to protect the buildings and historical and cultural values from possible flood-induced loss. The degree of detail for flood prevention measures, developed in the framework of the Project, does not propose protection for all territories in Riga City, facing flood risk. For separate smaller territories the protection should be considered individually during the stage of designing the development proposal, weighing various options of protection and selecting the most suitable one.

To prevent the erosion of Daugava banks and flooding of coastal territories, regular monitoring, maintenance and, if necessary, strengthening and renovation of the banks of Daugava is crucial.

The proposed technical parameters of flood prevention constructions for the specific territories were based on the assumption that rainwater drainage/ melioration systems in the respective territory under flood threat is well functioning.

The flood prevention measures proposed in the present Plan should only be implemented alongside with the improvement, reconstruction or, where necessary, construction of rainwater drainage systems. A construction flood prevention structures without proper rainwater drainage systems would potentially cause greater and more frequent flood-related problems.

Detailed site visits (inventory) and checking rainwater drainage (melioration) systems in Riga and the analysis of the obtained results are necessary for the assessment of the situation. Based on the flood prevention solutions

Prioritāri realizējamo pretplūdu pasākumu noteikšanai jāveic daudzkritēriju analīze, kurā tiktu izvērtēti ne tikai ekonomiskie ieguvumi, bet identificēti un novērtēti arī nemateriālie ieguvumi un zaudējumi. Šādas analīzes kritēriju sagatavošanai nepieciešams veikt padziļinātas izpētes, un analīzē būtu jāņem vērā applūstošās teritorijās dzīvojošo un strādājošo cilvēku skaits, iedzīvotāju un uzņēmumu skaits, kuri plūdu gadījumā neapplūdīs, bet tiks nošķirti (applūdīs ceļi, ielas), vides piesārņošanas iespējamība un sekas, ja plūdi skars piesārņotās teritorijas vai uzņēmumus, kuros esošās vielas var piesārņot vidi, vai īpašumus, kuri izmanto individuālos ūdensapgādes un notekūdeņu savākšanas risinājumus (grodu akas, izsmeļamās bedres, septiņus), ietekme uz īpaši aizsargājamām dabas teritorijām, kā arī citi nozīmīgi vērtēšanas kritēriji. Jāizvērtē – vai vietās, kur maz esošas apbūves, kuru apdraud 1% varbūtības plūdi, ēku aizsardzību nevarētu īstenot individuāli ēkai vai ar pagaidu aizsarglīdzekļiem (smilšu maisi u.c.), ņemot vērā, ka izmaksas, ļaujot ēkām applūst un pēc tam sakārtojot/izremontējot, ir daudzkārt zemākas nekā izbūvējot pastāvīgu aizsargbūvi, kuras varbūtējā nepieciešamība būs 1 reizi 100 gados.

Plānā iekļauto konkrēto pasākumu realizācijai būs nepieciešama konkrētu teritoriju aizsardzībai paredzēto pretplūdu aizsargbūvju tehnisko projektu izstrāde (ieskaitot nepieciešamās ģeoloģiskās un ģeotehniskās izpētes, visus nepieciešamos saskaņojumus), finanšu aktualizācijas veikšana pēc pasākuma realizācijas gada būvniecības izmaksām un citiem aktuālajiem finanšu rādītājiem un saskaņā ar pieejamiem finanšu resursiem un finanšu avotu nosacījumiem, kā arī plānoto darbu veikšanas laika grafiks un institucionālās kapacitātes novērtējums (projekta ieviešanas un objektu uzturēšanas kapacitātes nodrošinājums – cilvēkresursi un uzturēšanas/ekspluatācijas izmaksas) un ietekmes uz vidi novērtējumu veikšana.

Pieņemot lēmumu par pretplūdu pasākumu realizēšanu, būtu jāparedz iespēja uzņēmējiem tehniskajos risinājumos piedāvāt citas, citur pasaulē akceptētas un efektīvas pretplūdu būves (vai materiālus), kas atbilst Latvijas būvnormatīvu prasībām un kas nodrošinātu tādu pat vai labāku aizsardzību pret iespējamajiem plūdiem.

Visā turpmākajā Projekta sagatavošanas un ieviešanas laikā turpināsies regulāra sabiedrības informēšana par projekta gaitu un sabiedrības iespējām iesaistīties lēmumu veidošanā. Izstrādājot ietekmes uz vidi novērtējumu konkrētiem pretplūdu aizsardzības pasākumiem, tiks izsludinātas projektu sabiedriskās apspriešanas.

Realizējot Plūdu riska pārvaldības plānu, nepieciešams regulārs vides apstākļu izmaiņu monitorings skartajās teritorijās, pretplūdu būvju tehniskā stāvokļa un funkcionalitātes monitorings, kā arī to vides parametru monitorings, uz kuriem tika balstīti pieņemtie lēmumi vai plānošanas dokumenta sagatavošanā izmantotie procesu modeļi. Izmantojot monitoringa programmās iegūtos datus, kā arī ņemot vērā jaunākās klimata pārmaiņu prognozes, zinātnisko pētījumu rezultātus citās saistītajās jomās, tehnisko risinājumu labākās pieejamās metodes un materiālus, teritoriju attīstības tendences un ekspluatācijā esošo pretplūdu būvju stāvokļa izmaiņas, plānošanas dokuments ir jāpārskata un jāaktualizē.



presented in the Plan and the assessment of the existing city rainwater drainage/ melioration system, a complex course of action should be worked out to protect the inhabitants and their values from the loss that may be caused by more frequently anticipated flood. The course of action should be implemented taking into consideration the possibilities to put in order rainwater/ melioration systems in flood risk regions indicated in the Plan, improve the maintenance of the existing rainwater/melioration systems and provide the maintenance of the intended flood prevention constructions and the necessary management of new melioration constructions.

A multi-criteria analysis needs to be performed for priority flood prevention measures, identifying and assessing not only economic benefits but also immaterial gain and loss. To prepare the criteria for such analysis, it is necessary to carry out a more in-depth research, and the following aspects should be taken into account during the analysis: number of working and residing people; number of population and companies, which will not get flooded in case of flood, but might get isolated from the rest of the neighbourhood (the streets and roads will flood); the possibility and consequence of environmental pollution, if the flood reaches the polluted territories or companies where certain substances might pollute the environment or properties that use individual water supply and waste water collection (well-curbs, reservoirs that need to be emptied, septics); impact on specially protected nature territories; as well as other significant criteria of assessment. One must evaluate whether it is possible in areas with little construction and the likelihood of flooding 1% to implement individual protection from flood or use temporary means (sand bags or others), taking into account that costs, after letting the buildings flood and then renovating them, are much lower than building a permanent flood protection structure, the necessity of which is likely to be once in 100 years.

In order to implement the specific measures proposed in the Plan, the following activities shall be necessary – a development of technical projects for flood protection structures (including the necessary geological and geotechnical studies and necessary approvals); recalculation

of funding according of the construction costs after a year of implementation, other up-to-date financial figures and in accordance with allocated funding and terms; as well as the timeline and the assessment of the institutional capacity (resources for the introduction of the project and maintenance of the new constructions – human resources and costs of exploitation), and environmental impact assessment.

The entrepreneurs should be given the option to choose upon making a decision about the implementation of flood prevention measures on other effective anti-flood structures or materials (accepted in other parts around the world) for their technical solutions. However, these structures (or materials) should correspond to the requirements of Latvian building regulations and should provide the same or even better protection against the potential flood.

We shall keep the public informed about the course of the Project and possibilities to participate in the decision making process in the future preparation and implementation of the Project. In the process of making the environmental impact assessment for specific flood prevention measures, public deliberations will be announced.

During the implementation of Flood Risk Management Plan the following activities are required - regular monitoring of environmental condition changes in the respective territories; monitoring of technical condition and functionality of anti-flood structures; and monitoring of those environmental parameters that served as basis for the decisions and process models used in the preparation of the planning document. Using the data obtained in the monitoring programmes, as well as taking into consideration the most recent climate change forecasts, the results of scientific research in other related fields, the best available methods and materials for technical solutions, trends of territorial development and the changes in the state of existing anti-flood constructions, the planning document should be revised and updated.

METODOLOĢISKĀS VADLĪNIJAS TERITORIJAS PLĀNOŠANAI APPLŪSTOŠAJĀS TERITORIJĀS

Darbs pie metodoloģiskajām vadlīnijām teritorijas plānošanai applūstošajās teritorijās tika uzsākts 2010. g. augustā un pabeigts 2012. g. jūlijā. Vadlīniju izstrādē par pamatu tika ņemti Projektā līdz šim īstenoto pētījumu rezultāti un iegūtā informācija, kā arī citu Eiropas valstu un pilsētu labākā pieredze un prakse. Vadlīnijas teritorijas plānošanai applūstošajās teritorijās ir unikālas ar to, ka tas ir pirmais šāda veida dokuments ne tikai Latvijā, bet arī Baltijas valstīs.

Galvenais izstrādes pamatojums bija apkopot būtiskos soļus ilgtspējīgai teritorijas attīstībai un plānošanai applūstošajās teritorijās un ūdensobjektu krastos. Vadlīnijās tiek sniegti pamatprincipi, kā jārikojas, uzsākot plānošanu ūdensobjekta krastā vai applūstošā teritorijā, lai panāktu sabalansētu attīstību un ieguvēji būtu gan attīstības ieceres virzītāji, gan konkrētā teritorija. Šādā veidā iespējams panākt drošu, sakārtotu un estētisku vidi ūdensobjekta krastā.

Vadlīnijas ir paredzētas speciālistiem - teritoriju plānotājiem un citiem pašvaldību atbildīgajiem darbiniekiem, kuri ikdienas darbā saskaras ar applūstošām teritorijām un plūdu risku. Speciālistiem šāda veida informācija palīdzēs teritorijas plānojuma izstrādē, būvniecības ieceres attīstības uzsākšanā, civilās aizsardzības plānu izstrādē, kā arī ūdensobjektu, to krastu, piekļuves vietu un pieguļošo teritoriju attīstīšanai.

Vadlīnijas ir izmantojamas jebkurā Latvijas pilsētā, pašvaldībā, novadā vai apdzīvotā teritorijā ar nozīmīgiem

ūdensobjektiem, plūdu apdraudējumu teritorijas attīstības plānošanas dokumentu, piemēram, teritorijas plānojuma vai tematiskā plānojuma izstrādei kā arī attīstot ūdensobjektu (krastu, piekļuvi tam utt.).

Vadlīniju nozīmīgākā sastāvdaļa ir teritorijas plānošanas principi applūstošajās teritorijās un ūdensobjektu krastos. Tie raksturo applūšanas riskus un varbūtības pielietojumu, principus un metodi. Darbā ir ietvertas sekojošas sadaļas:

- Metodika teritorijas plānošanai;
- Rīgas piemērs, ietverot SIA „PAIC” pētījumu;
- Applūstošo teritoriju kartēšanas pamatprincipi un prasības karšu saturam;
- Normatīvo aktu pārskats;
- Rekomendācijas teritorijas plānošanai un normatīvo aktu koriģēšanai;
- Pielikumi (Eiropas labākie piemēri u.c.).

Metodikā tiek iekļauts:

- Teritorijas izpēte;
- Teritorijas plānošana ūdensmalās. Mērķi un objekti;
- Ūdensobjektu krastmalu shematiskie šķērsprofili;
- Pretplūdu plāns;
- Apmērošana.



METHODOLOGICAL GUIDELINES FOR TERRITORIAL PLANNING IN FLOODING TERRITORIES

Work on Methodological Guidelines for Territorial Planning was commenced in August 2010 and completed in July 2012. The development of the Guidelines was based on the up-to-date results of the research conducted within the framework of the Project and the obtained information, as well as the best experience from other European countries and cities was taken into account. The Guidelines for territorial planning in flooding territories are unique because it is the first document of its kind not only in Latvia but also in the Baltic States.

The idea behind the development of the Guidelines was to summarize the significant steps for sustainable development of the territory and planning in flooding territories and next to water bodies. Guidelines provide information on how to start planning next to a water body or in a flooding territory to achieve a balanced development, so that the beneficiaries are both – people owning the development project and the territory where it is being implemented. This is a way to create a safe, organized and aesthetic environment next to water bodies.

The guidelines are intended for specialists – territorial planners and other employees of municipalities in charge, who encounter flooding territories and flood risks in their work. This information will help specialists in designing a territorial plan, in starting the development of a new construction, in making plans for civil protection, as well as in the development of territories near water objects, their banks/ coasts and other adjacent territories.

The guidelines may be applied to any town or city of Latvia, municipality, region or populated area with significant water bodies or flood threat in developing territorial planning documents (for example, territorial plans or thematic plans) or water bodies (banks/ coast, access territories et cetera).

The most significant part of the guidelines is territorial planning principles in flooding territories and on the banks/ coast of water bodies. These principles describe flooding risks and the application of likelihoods, principles and available methods. The Guidelines contain the following sections:

- Methodology for territorial planning;
- Example of Riga, including the research conducted by "PAIC" , Ltd.;
- Basic mapping principles of flooding territories and requirements for the contents of maps;
- Regulatory overview;
- Recommendations for territorial planning and regulatory adjustments;
- Appendices (The best practices in Europe and elsewhere).

Methodology comprises:

- Exploration of territory;
- Territorial planning next to the water. Aims and objects;
- Schematic transverse profiles of water object coastline/ banks;
- Flood prevention plan;
 - Insurance.



SABIEDRĪBAS IESAISTES PASĀKUMI

Lai nodrošinātu pēc iespējas plašāku viedokļu apmaiņu un iesaistītu ieinteresētās puses – valsts un pašvaldības iestādes, uzņēmumus, sabiedriskās organizācijas un Rīgas iedzīvotājus Projekta aktivitāšu ieviešanā, Projekta ietvaros tika īstenota virkne pasākumu.

1. Izstrādāta Projekta mājas lapa www.rigapretpludiem.lv kurā ir pieejama visa aktuālākā informācija par Projektu, kā arī visi Projekta ietvaros izstrādātie dokumenti.
2. Izstrādāti un izvietoti informatīvie stendi ar Projekta pamatinformāciju.
3. Veidota sadarbība ar masu medijiem, regulāri informējot par Projekta aktualitātēm, iniciējot skaidrojošas publikācijas, kā arī TV un radio sižetus un sniedzot jebkādu informāciju saistībā ar Projekta aktivitātēm.
4. Organizēti informatīvi pasākumi, tikšanās, kā arī sabiedriskās apspriešanas pilsētas iedzīvotājiem.
5. Rīkoti semināri, kuru ietvaros ieinteresētajām valsts un pašvaldības iestādēm, kā arī nevalstiskajām organizācijām tika prezentēti Projekta rezultāti un uzklausts viņu viedoklis, ierosinājumi un priekšlikumi.
6. Organizēts konkurss skolu jaunatnes iesaistei un informēšanai par Projektā pētīto plūdu problemātiku.
7. Nodrošināta Projekta pārstāvniecība citu saistīto projektu organizētajos semināros, kā arī vadītas Projekta prezentācijas ārvalstu studentiem un pilsētu pārstāvju delegācijām.





PUBLIC INFORMATION EVENTS

Series of events were held in order to ensure better exchange of opinions and involve the stakeholders – government and local council institutions, companies, public organizations and population of Riga - in the implementation of Project activities.

1. Project's webpage www.rigapretpludiem.lv was designed and contains all up-to-date information on the Project, as well as all the documents developed within the framework of the Project.
2. Notice boards with the general information on the Project were designed and displayed.
3. Cooperation with mass media was established and enhanced, regularly reporting on the new developments of the Project, initiating explanatory publications, TV and radio broadcasts and providing all kinds of information regarding Project's activities.
4. Awareness events, meetings and public deliberations with the population of Riga were held.
5. Seminars were organized where the interested government and municipality institutions as well as non-governmental organizations could get acquainted with the results of the Project and their opinions, suggestions and recommendations were gathered.
6. A competition was held as a Part of the Project in order to raise awareness among the youth in Schools.
7. Representation of the Project was ensured in the workshops organized by other related projects. Also Project presentations were given to foreign students and delegations of city representatives.



„Rīgas pilsētas virszemes ūdeņu ietekmju novērtēšana, novēršana un ekoloģiskā stāvokļa uzlabošana”

LIFE08 ENV/LV/000451

“Integrated Strategy for Riga City to Adapt to the Hydrological Processes Intensified by Climate Change Phenomena”

LIFE08 ENV/LV/000451

Izdevējs:

Rīgas dome Pilsētas attīstības departaments
Amatu iela 4, Rīga, LV-1050, Latvija
www.rdpad.lv
www.riga.lv
www.rigapretpludiem.lv

Drukāts uz otrreiz pārstrādāta papīra

Izgatavots un izdots ar EK finanšu instrumenta LIFE+ atbalstu

Rīga, 2010-2012

Published by

Department of City Development
Riga City Council
4 Amatu street, Riga, LV-1050, Latvia
www.rdpad.lv
www.riga.lv
www.rigapretpludiem.lv

Printed on recycled paper

Designed and published with the support of EC financial instrument LIFE+

Rīga, 2010-2012