

Flood risk assessment in the Republic of Belarus

Kanstantsin Tsitou,
Central Research Institute for
Complex Use of Water Resources, Minsk, Belarus
ktsitou@gmail.com

Belgrade, 11-13 May 2015



Water Code of the Republic of Belarus 2014:

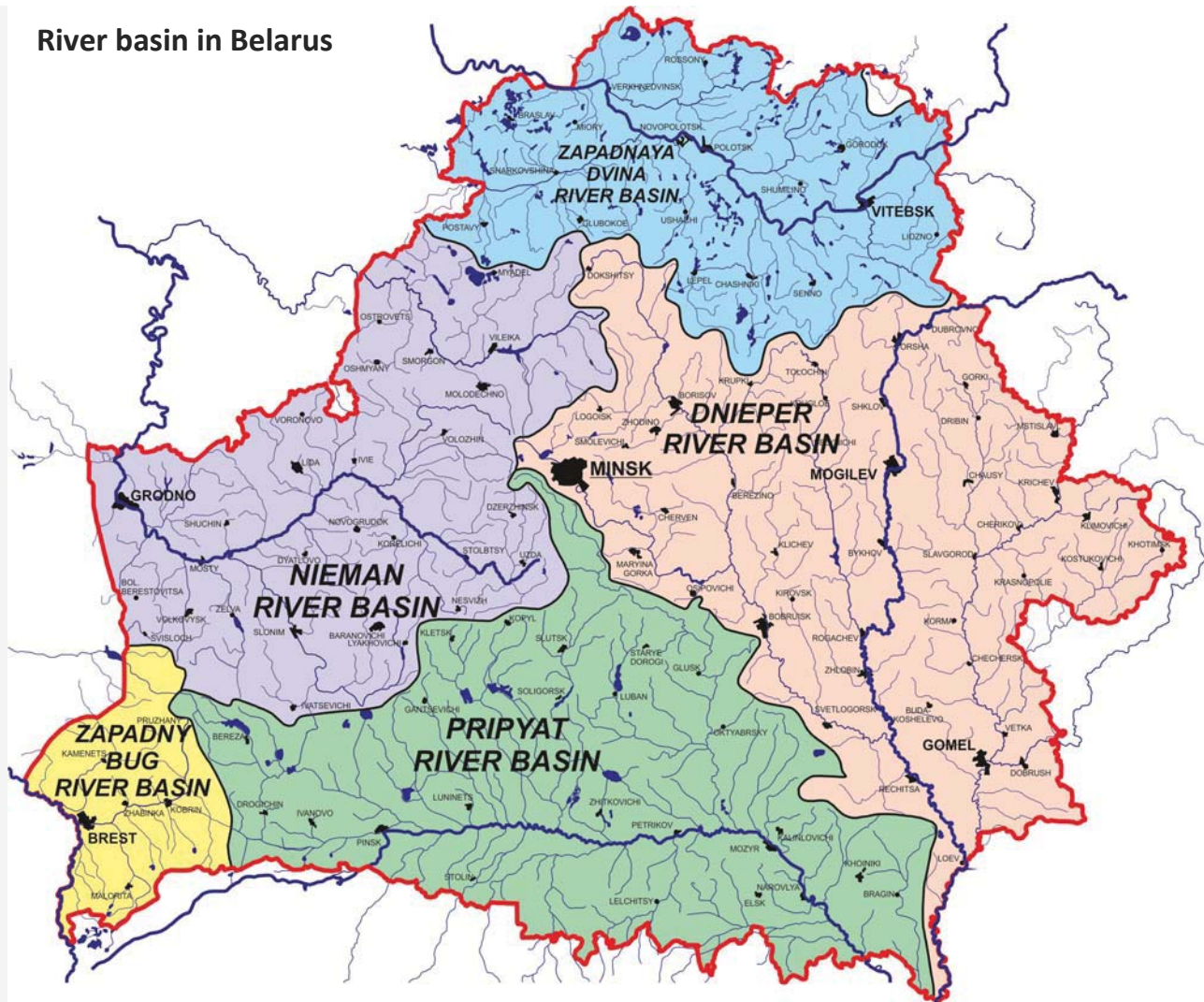
- **developed** by the Ministry of National Resources and Environmental Protection of the Republic of Belarus in 2013;
- **adopted** by the House of Representatives of the National Assembly of the Republic of Belarus (2 April 2014);
- **approved** by the Council of the Republic of the National Assembly of the Republic of Belarus (21 April 2014);
- **signed** by the President of the Republic of Belarus (30 April 2014);
- **comes into force** 21 May 2015.

The main innovations of the Water Code of the Republic of Belarus 2014:

- Usage of “River Basin Management Principle” in the form of advisory rivers basin councils with their secretariats on the base of territorial bodies of the Ministry of National Resources and Environmental Protection of the Republic of Belarus;
- Development of “River Basin Management Plans” for 5 main rivers basins: Dnieper, Pripyat, Zapadny Bug, Nieman, Zapadnaya Dvina;
- Ecological state (status) assessment of surface waters using hydrobiological, hydrochemical and hydromorphological indicators.

Using approaches of the Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy

River basin in Belarus



Floods are natural phenomena which cannot be prevented
Floods are significant water management issues for each river basin in Belarus

**Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007
on the assessment and management of flood risks**

Flood risks management plans:

- Preliminary flood risk assessment;
- Set of flood hazard maps;
- Set of flood risk maps;
- Definition of appropriate objectives;
- Drafting of measures.

Preliminary flood risk assessment:

- map of the river basin;
- description of floods which have occurred in the past and have significant adverse impact on human health and life, environmental and cultural heritage, economic activities.

Flood hazard maps:

- inundation zones;
- depths or water levels;
- flow velocities;
- time of flooding;
- time lag of flooding.

Flood risk maps:

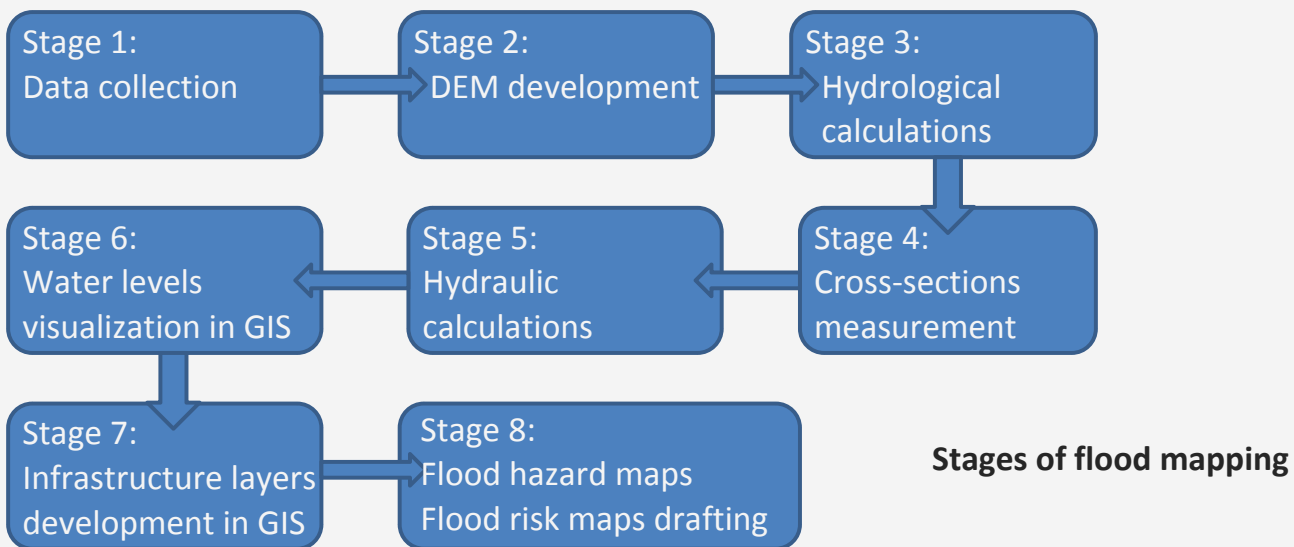
- inundation zones;
- depths or water levels;
- affected infrastructure (human health and life, environmental and cultural heritage, economic activities).

Scenarios for flood mapping:

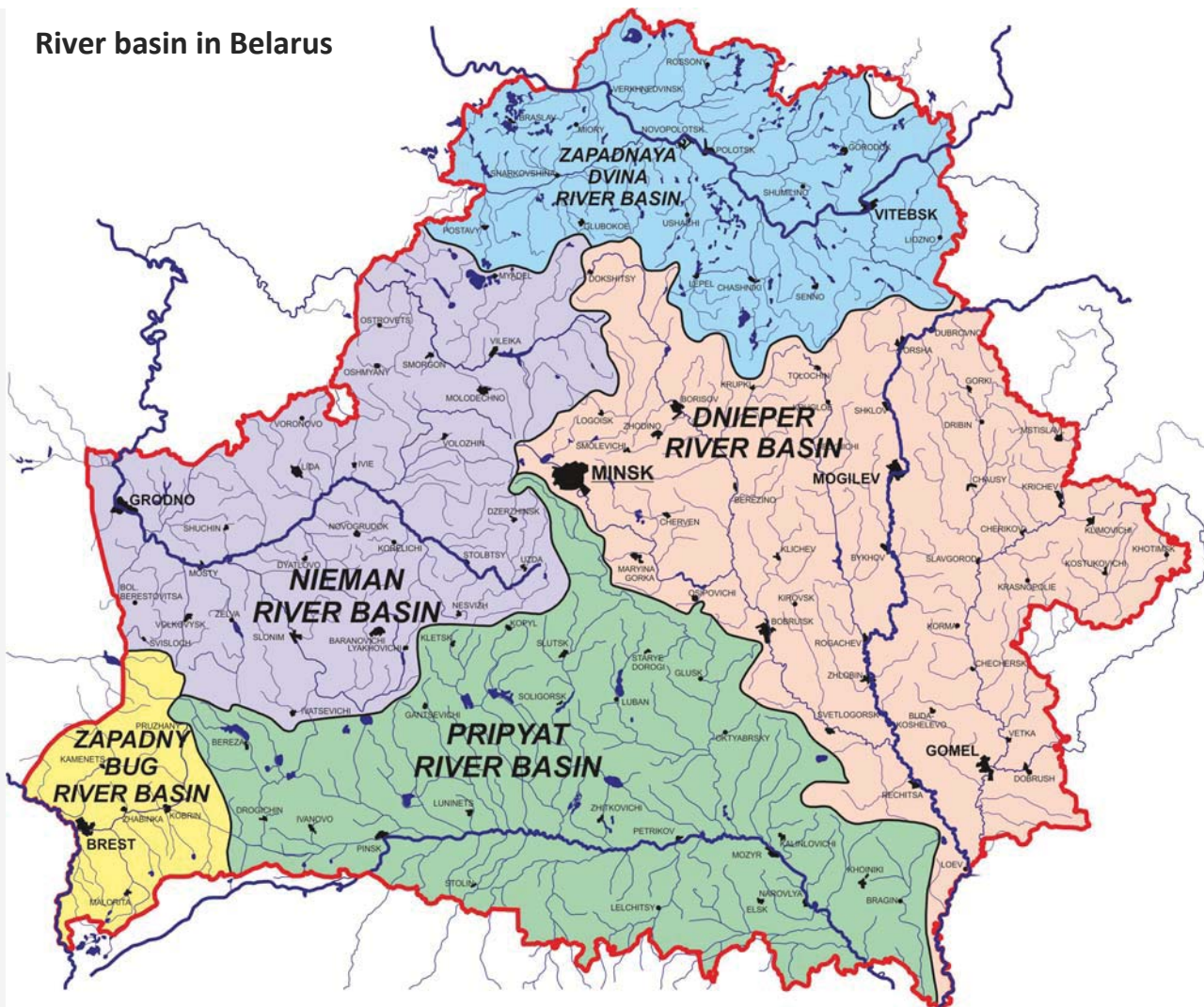
- A) Floods with low probability or extreme event scenarios;
- B) Floods with a medium probability (likely return periods ≥ 100 years);
- C) Floods with high probability, where appropriate.

Scenarios set for flood mapping in Belarus:

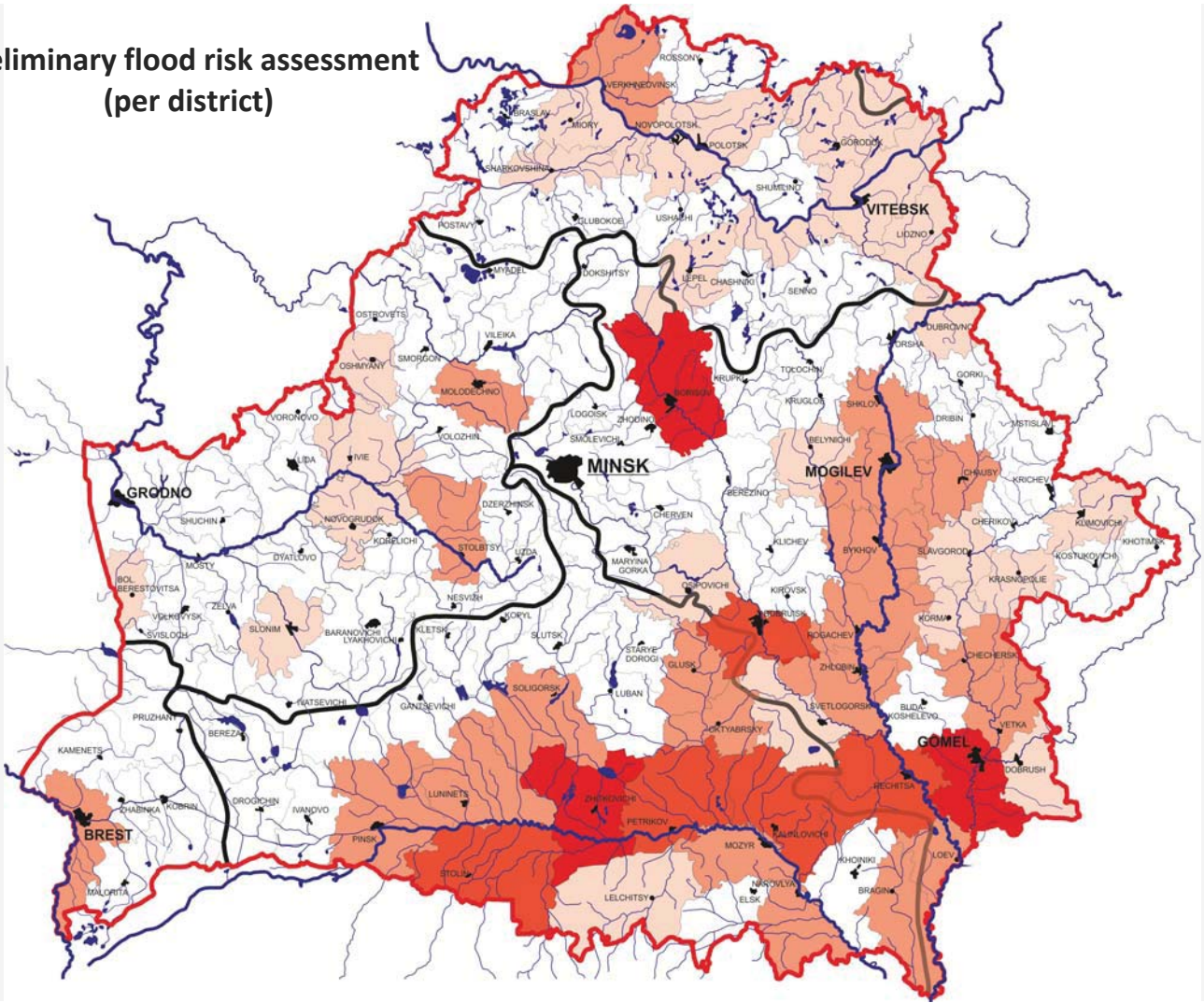
- A) 0,5 % - floods which can occur once per 200 years;
- B) 1 % - floods which can occur once per 100 years;
- C) 5 % - floods which can occur once per 20 years;
- C) 10 % - floods which can occur once per 10 years;
- C) 25 % - floods which can occur once per 4 years;
- C) 10 % flash floods – flash floods which can occur once per 10 years.



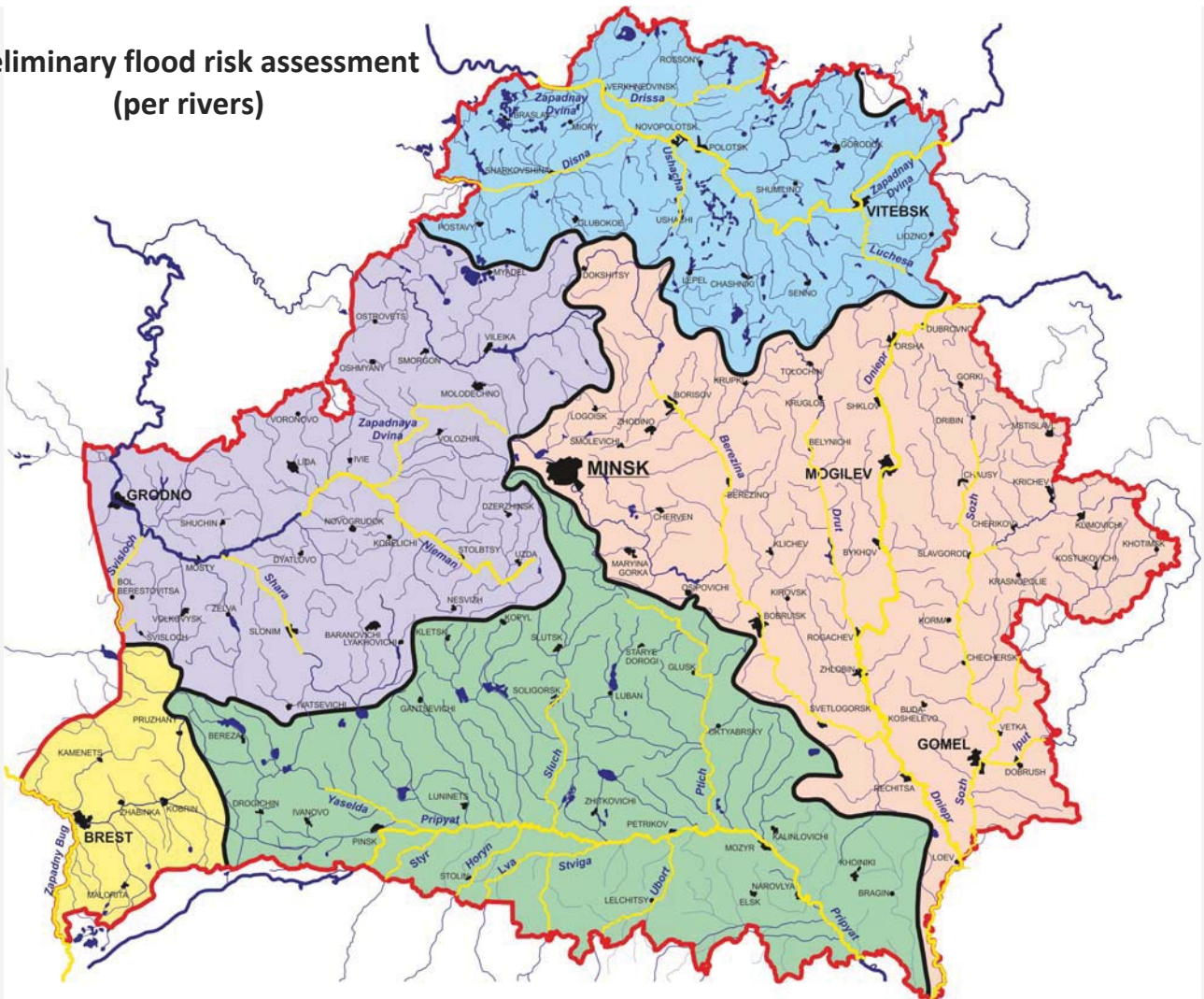
River basin in Belarus



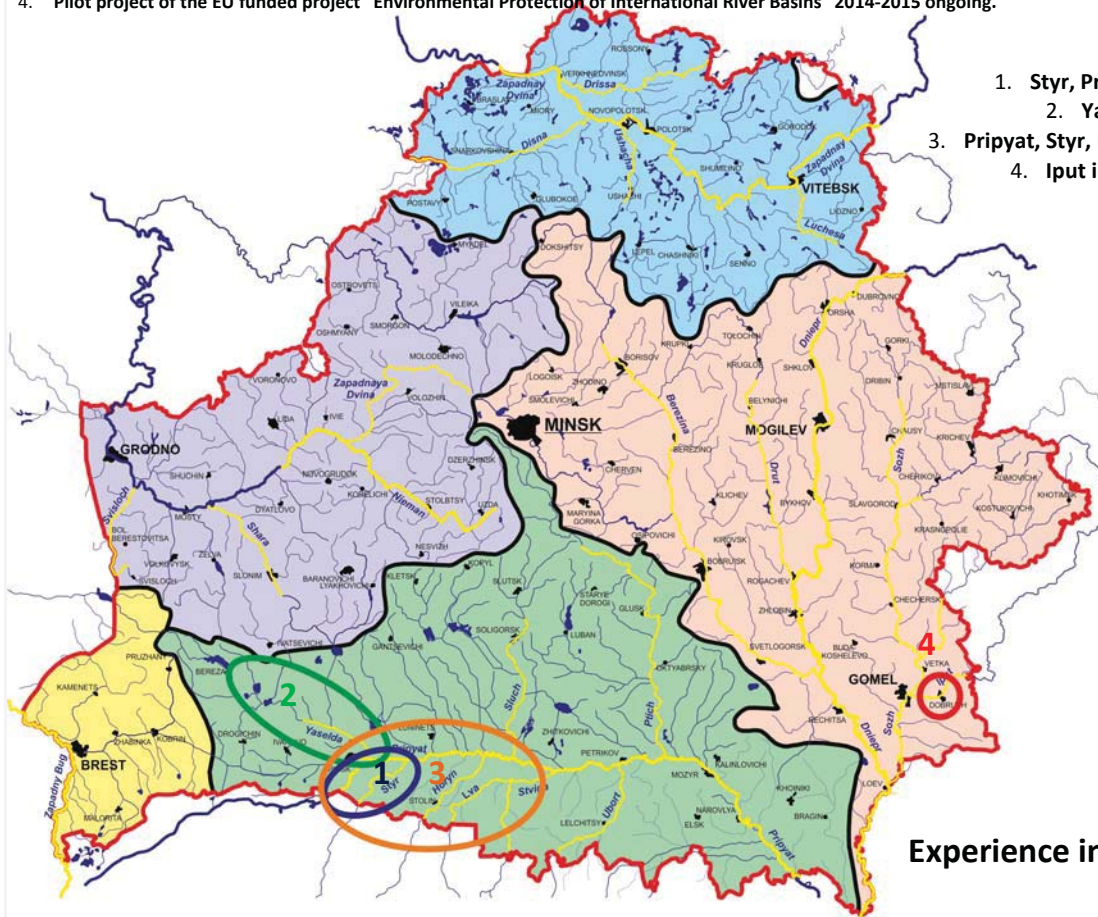
Preliminary flood risk assessment (per district)



Preliminary flood risk assessment (per rivers)



1. SFP NATO project "Flood Monitoring and Forecast in Pripyat River Basin" 2009-2011 finished;
2. EnvSec project implemented by UNDP Minsk "Linking Environment and Security in Belarus" Component 1.2 "Flood risk assessment and monitoring in the Pripyat Basin" 2013- 2015 ongoing;
3. National project funded by State scientific and technical program "Development and Implementation of Methodological Basis of Flood Risk Assessment in Pripyat River Basin using data from automated hydrometeorological stations" 2014-2015 ongoing;
4. Pilot project of the EU funded project "Environmental Protection of International River Basins" 2014-2015 ongoing.

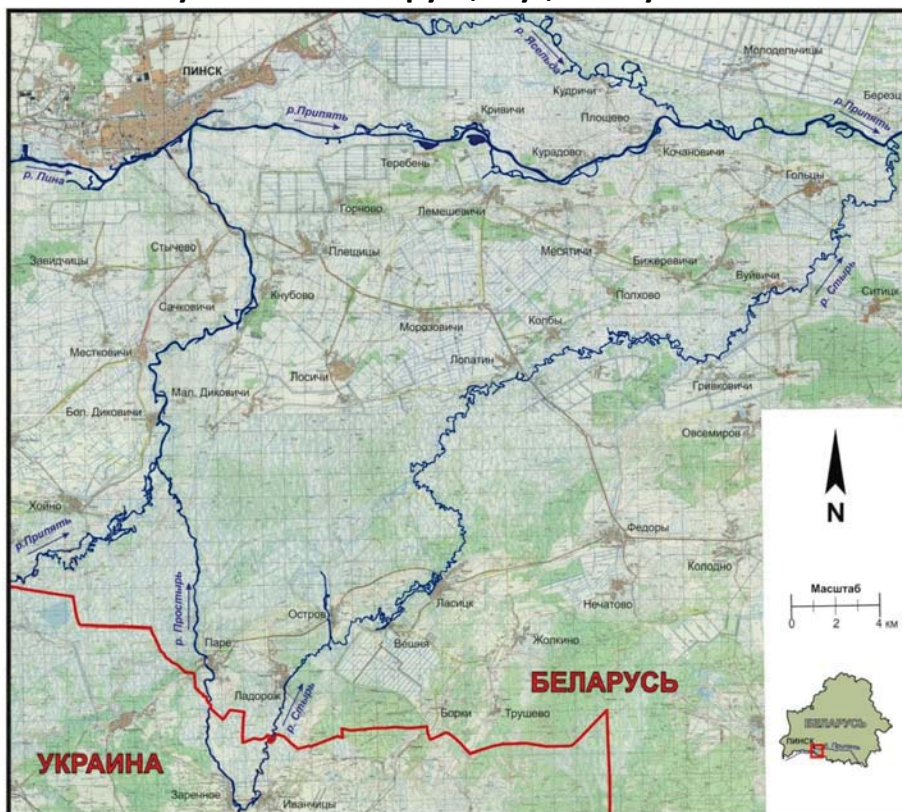


- Pilot areas:**
1. Styr, Prostyr, Pripyat in 1: 50 000 scale;
 2. Yaselda, Pripyat in 1:25 000 scale;
 3. Pripyat, Styr, Prostyr, Horyn in 1:25 000 scale;
 4. Iput in Dobrush city in 1:10 000 scale.

Experience in flood mapping

SFP NATO project "Flood Monitoring and Forecast in Pripyat River Basin" 2009-2011, Slovakia, Belarus, Ukraine

Pilot territory in Belarus: Pripyat, Styr, Prostyr in scale 1 : 50 000



Картограмма разработана в рамках проекта №983516 "Мониторинг и прогнозирование наводнений в бассейне Припяти" программы НАТО "Наука ради мира и безопасности"

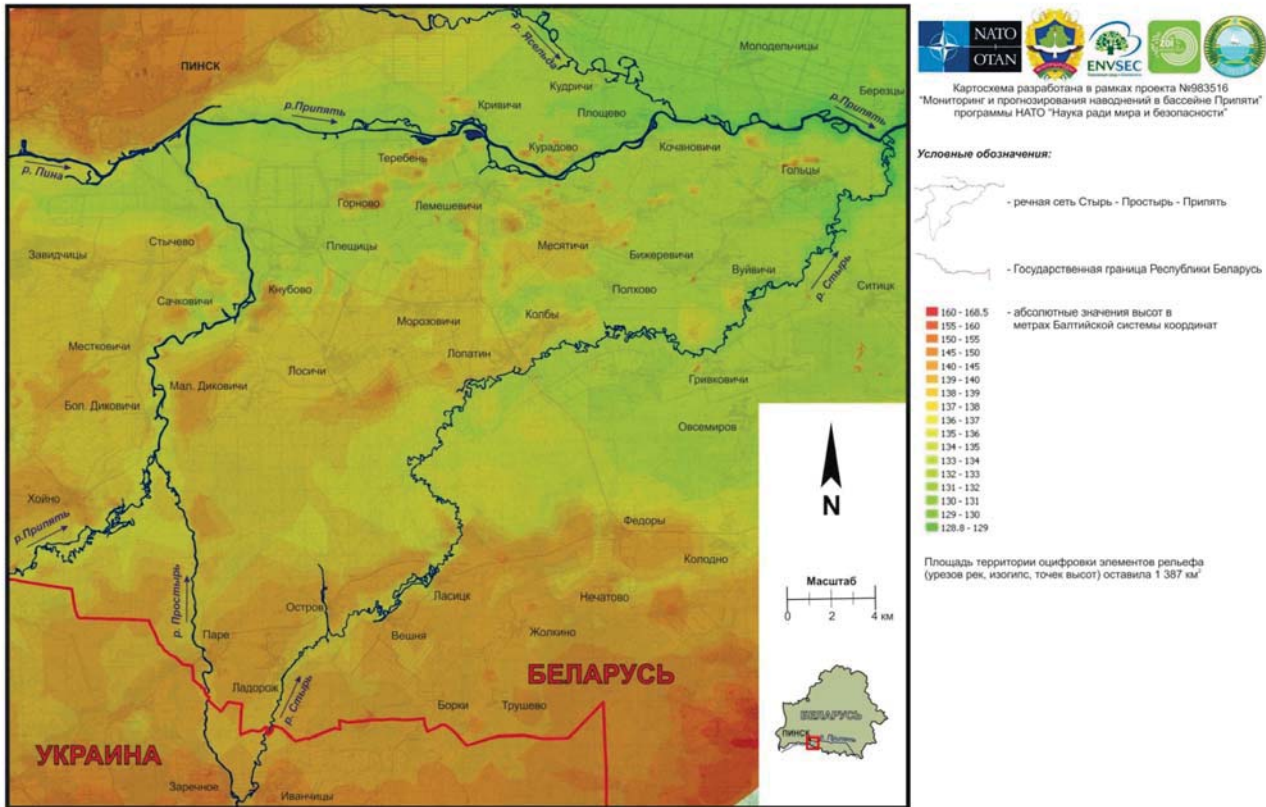
Условные обозначения:

- речная сеть Стырь - Простырь - Припять
- Государственная граница Республики Беларусь

ОБЗОРНАЯ КАРТОСХЕМА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

SfP NATO project "Flood Monitoring and Forecast in Pripyat River Basin" 2009-2011, Slovakia, Belarus, Ukraine

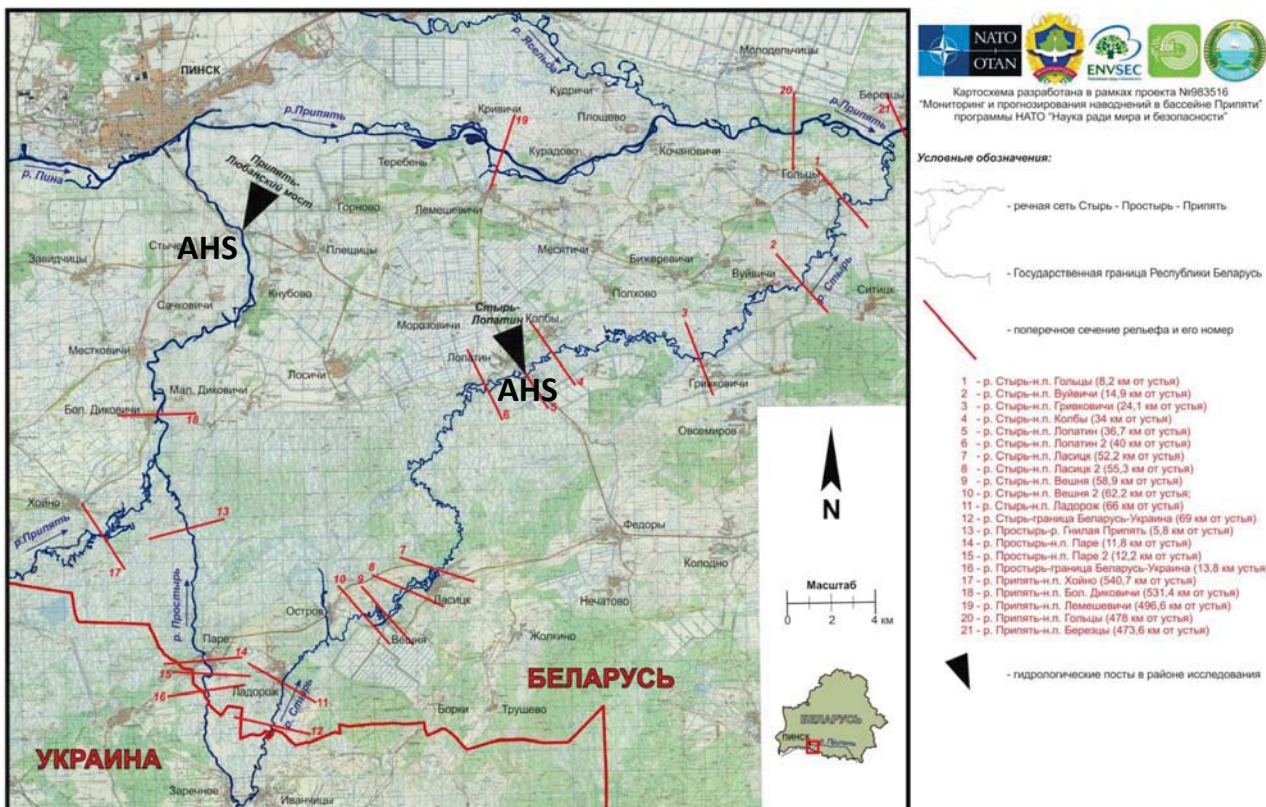
Digital Elevation Model of the Pilot Territory



КАРТОСХЕМА ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ

SfP NATO project "Flood Monitoring and Forecast in Pripyat River Basin" 2009-2011, Slovakia, Belarus, Ukraine

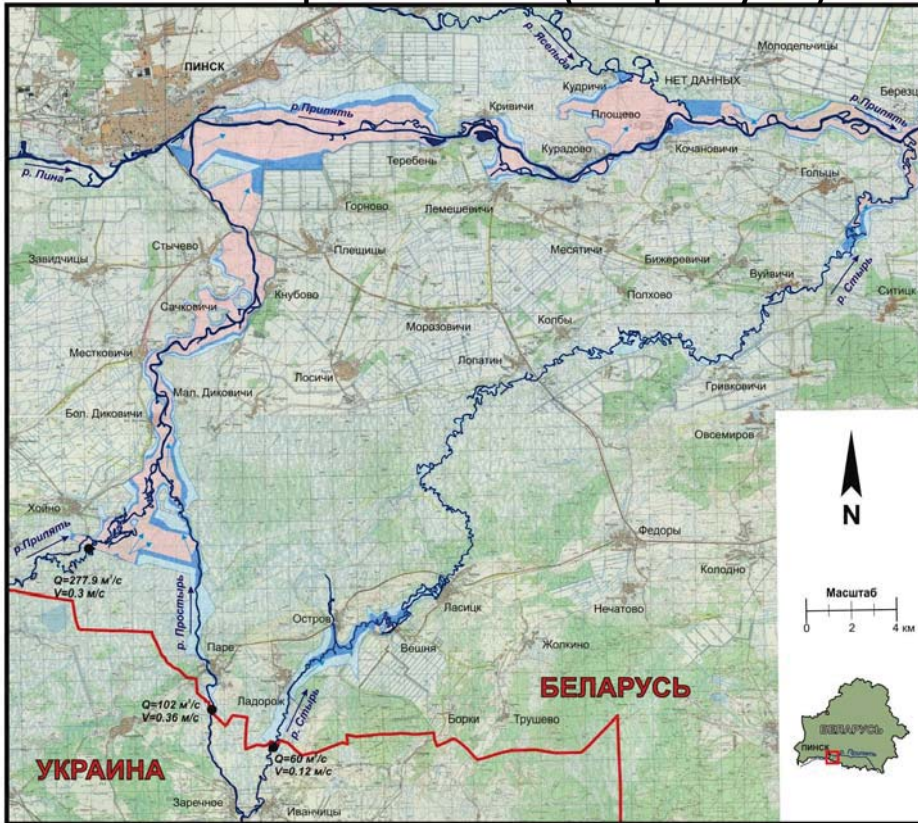
Cross-sections measurements



КАРТОСХЕМА ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЙ РЕЛЬЕФА

SfP NATO project "Flood Monitoring and Forecast in Pripyat River Basin" 2009-2011, Slovakia, Belarus, Ukraine

Flood Hazard Map for 25 % Floods (once per 4 years)



Карта-схема разработана в рамках проекта №983516 "Мониторинг и прогнозирования наводнений в бассейне Припять" программы НАТО "Наука ради мира и безопасности"

Условные обозначения:

- речная сеть Стырь - Простырь - Припять
 - Государственная граница Республики Беларусь
 - зона вероятного затопления исследуемой территории реками Стырь, Простырь, Припять в период весеннего половодья 25 % вероятности превышения (1 раз в 4 года)
- глубины вероятного затопления:
- 0-0,5 м
 - 0,5-0,8 м
 - 0,8-2,0 м
 - более 2,0 м
- направления течения воды;
 - Q** - значения расхода воды в начальной точке;
 - V** - значения скоростей течения воды в начальной точке.

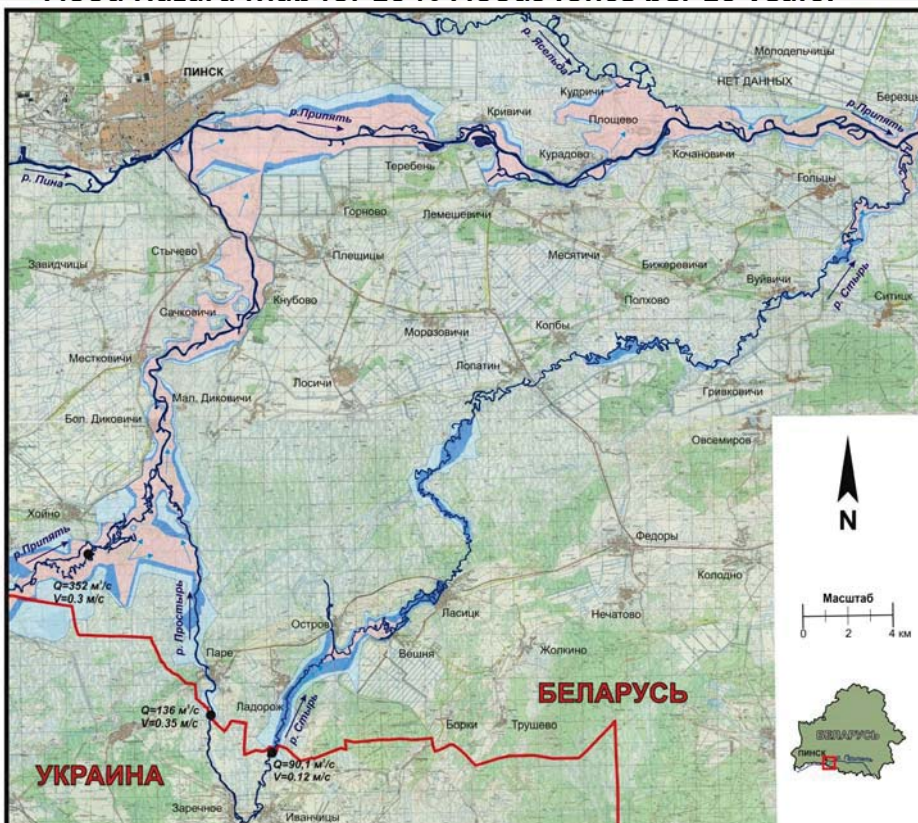
16 населенных пунктов могут испытывать значительное негативное влияние поверхностных вод при наводнении на реках Стырь, Простырь, Припять 25 % вероятности превышения (1 раз в 4 года):

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) Бол. Диковичи; | 9) Площцево; |
| 2) Местковичи; | 10) Кочановичи; |
| 3) Красово; | 11) Березы; |
| 4) Сачковичи; | 12) Кудричи; |
| 5) Кнубово; | 13) Вещня; |
| 6) Стычево; | 14) Остров; |
| 7) Ковачи; | 15) Ладорож; |
| 8) Курадово; | 16) Паре. |

ОБЗОРНАЯ КАРТА-СХЕМА РИСКОВ НАВОДНЕНИЙ НА РЕКАХ СТЫРЬ, ПРОСТЫРЬ, ПРИПЯТЬ 25 % ВЕРОЯТНОСТИ ПРЕВЫШЕНИЯ (1 РАЗ В 4 ГОДА)

SfP NATO project "Flood Monitoring and Forecast in Pripyat River Basin" 2009-2011, Slovakia, Belarus, Ukraine

Flood Hazard Map for 10 % Floods (once per 10 years)



Карта-схема разработана в рамках проекта №983516 "Мониторинг и прогнозирования наводнений в бассейне Припять" программы НАТО "Наука ради мира и безопасности"

Условные обозначения:

- речная сеть Стырь - Простырь - Припять
 - Государственная граница Республики Беларусь
 - зона вероятного затопления исследуемой территории реками Стырь, Простырь, Припять в период весеннего половодья 10 % вероятности превышения (1 раз в 10 лет)
- глубины вероятного затопления:
- 0-0,5 м
 - 0,5-0,8 м
 - 0,8-2,0 м
 - более 2,0 м
- направления течения воды
 - Q** - значения расхода воды в начальной точке
 - V** - значения скоростей течения воды в начальной точке.

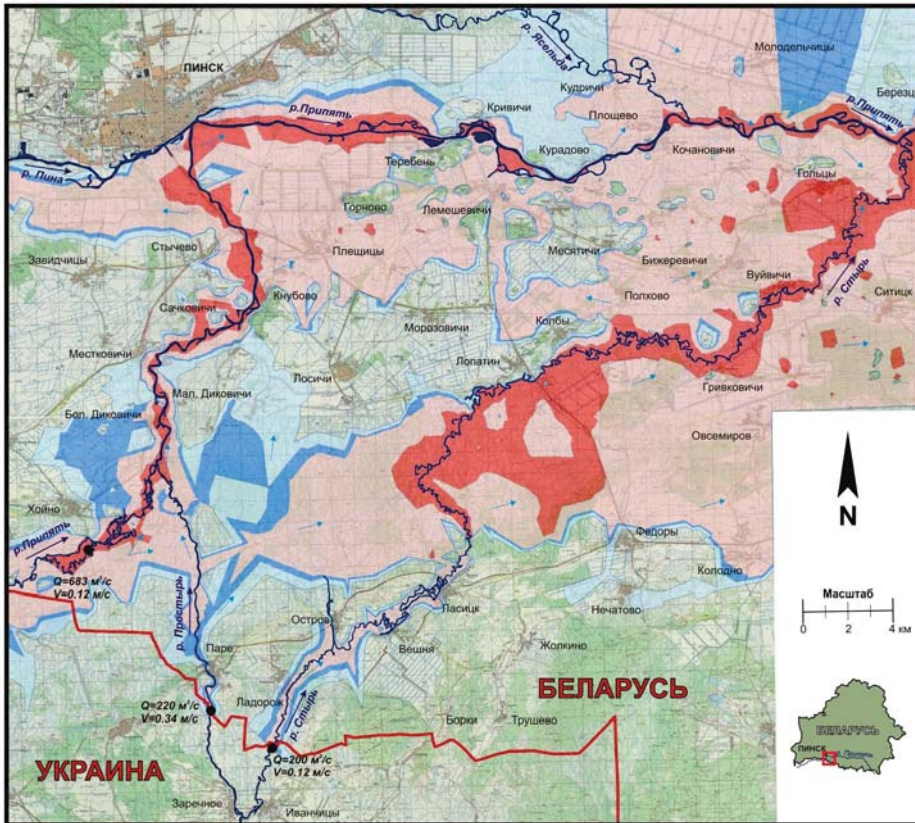
19 населенных пунктов могут испытывать значительное негативное влияние поверхностных вод при наводнении на реках Стырь, Простырь, Припять 10 % вероятности превышения (1 раз в 10 лет):

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) Бол. Диковичи; | 11) Кочановичи; |
| 2) Мал. Диковичи; | 12) Березы; |
| 3) Местковичи; | 13) Кудричи; |
| 4) Красово; | 14) Вулячи; |
| 5) Сачковичи; | 15) Ласицк; |
| 6) Кнубово; | 16) Вещня; |
| 7) Стычево; | 17) Остров; |
| 8) Кривичи; | 18) Ладорож; |
| 9) Курадово; | 19) Паре. |

ОБЗОРНАЯ КАРТА-СХЕМА РИСКОВ НАВОДНЕНИЙ НА РЕКАХ СТЫРЬ, ПРОСТЫРЬ, ПРИПЯТЬ 10 % ВЕРОЯТНОСТИ ПРЕВЫШЕНИЯ (1 РАЗ В 10 ЛЕТ)

SfP NATO project "Flood Monitoring and Forecast in Pripyat River Basin" 2009-2011, Slovakia, Belarus, Ukraine

Flood Hazard Map for 1 % Floods (once per 100 years)



ОБЗОРНАЯ КАРТА-СХЕМА РИСКОВ НАВОДНЕНИЙ НА РЕКАХ СТЫРЬ, ПРОСТЫРЬ, ПРИПЯТЬ
1% ВЕРОЯТНОСТИ ПРЕВЫШЕНИЯ (1 РАЗ В 100 ЛЕТ)

Карта-схема разработана в рамках проекта №983516 "Мониторинг и прогнозирования наводнений в бассейне Припяти" программы НАТО "Наука ради мира и безопасности"

Условные обозначения:

- речная сеть Стырь - Простырь - Припять
- Государственная граница Республики Беларусь
- зона вероятного затопления исследуемой территории реками Стырь, Простырь, Припять в период весеннего половодья 1 % вероятности превышения (1 раз в 100 лет)

глубины вероятного затопления:

- 0-0,5 м
- 0,5-0,8 м
- 0,8-2,0 м
- более 2,0 м

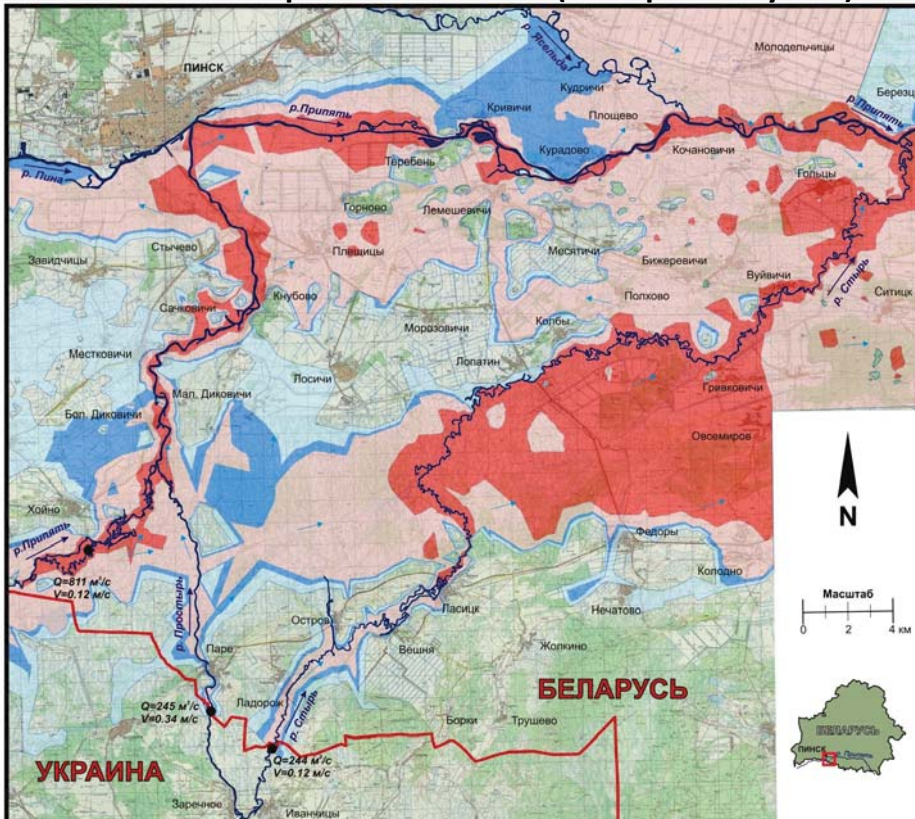
- направления течения воды
Q - значения расхода воды в начальной точке
V - значения скоростей течения воды в начальной точке

41 населенный пункт могут испытывать значительное негативное влияние поверхностных вод при наводнении на реках Стырь, Простырь, Припять 1% вероятности превышения (1 раз в 100 лет):

1) Бол. Диковичи;	22) Молодевичицы;
2) Мал. Диковичи;	23) Полхово;
3) Мал. Дворцы;	24) Бижеревичи;
4) Бол. Дворцы;	25) Гольцы;
5) Хойно;	26) Березицы;
6) Местковичи;	27) Курдичи;
7) Санковичи;	28) Вуйвичи;
8) Кнубово;	29) Боричевичи;
9) Валятичи;	30) Мисятичи;
10) Плещицы;	31) Гривковичи;
11) Стычево;	32) Ситиц;
12) Серники;	33) Овсемиров;
13) Горново;	34) Колодно;
14) Теревень;	35) Федоры;
15) Кривичи;	36) Ласиц;
16) Курадово;	37) Вешня;
17) Лемешевичи;	38) Остров;
18) Тупицы;	39) Ладорож;
19) Болгары;	40) Паре;
20) Кочановичи;	41) Тывровичи.
21) Площеве;	

SfP NATO project "Flood Monitoring and Forecast in Pripyat River Basin" 2009-2011, Slovakia, Belarus, Ukraine

Flood Hazard Map for 0.5 % Floods (once per 200 years)



ОБЗОРНАЯ КАРТА-СХЕМА РИСКОВ НАВОДНЕНИЙ НА РЕКАХ СТЫРЬ, ПРОСТЫРЬ, ПРИПЯТЬ
0,5% ВЕРОЯТНОСТИ ПРЕВЫШЕНИЯ (1 РАЗ В 200 ЛЕТ)

Карта-схема разработана в рамках проекта №983516 "Мониторинг и прогнозирования наводнений в бассейне Припяти" программы НАТО "Наука ради мира и безопасности"

Условные обозначения:

- речная сеть Стырь - Простырь - Припять
- Государственная граница Республики Беларусь
- зона вероятного затопления исследуемой территории реками Стырь, Простырь, Припять в период весеннего половодья 0,5 % вероятности превышения (1 раз в 200 лет)

глубины вероятного затопления:

- 0-0,5 м
- 0,5-0,8 м
- 0,8-2,0 м
- более 2,0 м

- направления течения воды
Q - значения расхода воды в начальной точке
V - значения скоростей течения воды в начальной точке

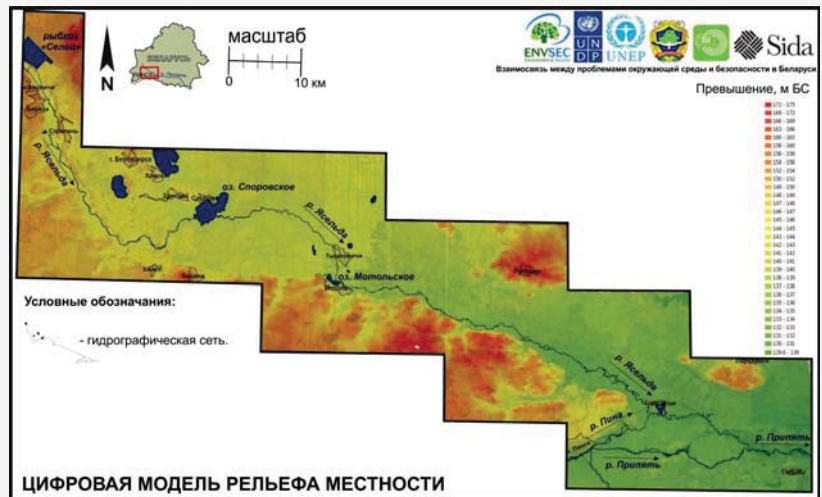
43 населенных пункта могут испытывать значительное негативное влияние поверхностных вод при наводнении на реках Стырь, Простырь, Припять 0,5% вероятности превышения (1 раз в 200 лет):

1) Бол. Диковичи;	22) Молодевичицы;
2) Мал. Диковичи;	23) Полхово;
3) Мал. Дворцы;	24) Бижеревичи;
4) Бол. Дворцы;	25) Гольцы;
5) Хойно;	26) Березицы;
6) Местковичи;	27) Курдичи;
7) Санковичи;	28) Вуйвичи;
8) Кнубово;	29) Боричевичи;
9) Валятичи;	30) Мисятичи;
10) Плещицы;	31) Гривковичи;
11) Стычево;	32) Ситиц;
12) Серники;	33) Овсемиров;
13) Горново;	34) Колодно;
14) Теревень;	35) Федоры;
15) Кривичи;	36) Ласиц;
16) Курадово;	37) Вешня;
17) Лемешевичи;	38) Остров;
18) Тупицы;	39) Ладорож;
19) Болгары;	40) Паре;
20) Кочановичи;	41) Тывровичи;
21) Площеве;	42) Полатин;
	43) Нечатово.

Directions of development of flood risk management in Belarus:

1) Flood risk modeling and mapping

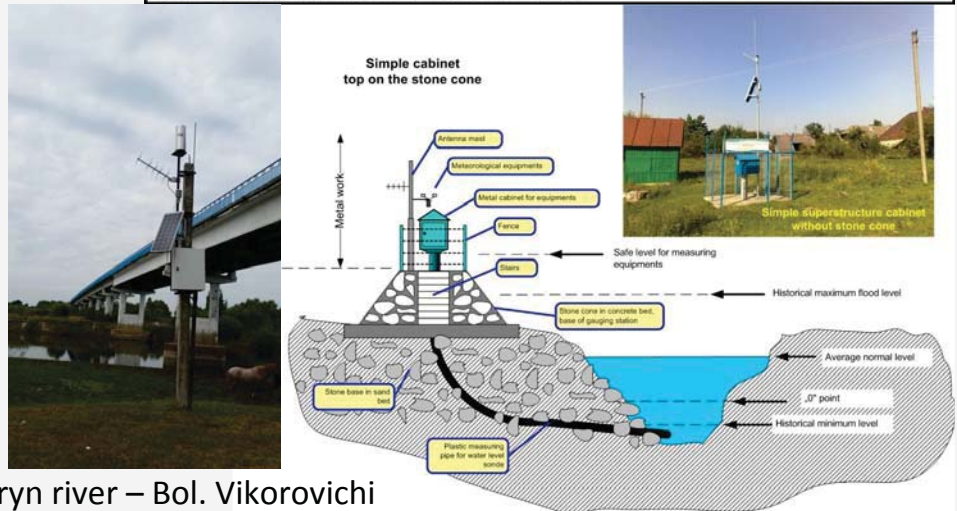
based on 1d (pseudo 2d) hydraulic calculations GIS technologies



2) Hydrological posts modernization

purchasing and installation of automated hydrometeorological stations

3 AHS are already installed: pinhmc.pogoda.by



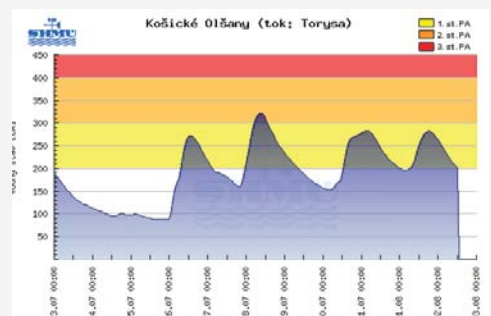
Horyn river – Bol. Viktorovichi

Directions of development of flood risk management in Belarus:

3) Early warning system development

The first attempt to develop flood informational system is undertaken in the scope:

1. EnvSec project implemented by UNDP Minsk “Linking Environment and Security in Belarus” Component 1.2 “Flood risk assessment and monitoring in the Pripyat Basin”, 2013- 2015;
2. National project funded by State scientific and technical program “Development and Implementation of Methodological Basis of Flood Risk Assessment in Pripyat River Basin using data from automated hydrometeorological stations”, 2014-2015.



4) Legislation development

Implementation of the approaches of Directive 2007/60/EC (Flood directive) in national legislation water management framework (including secondary technical legal acts)

A photograph of a wooden boat on a river. In the center, a large, round haystack floats in the water. To the right, a wooden building with a corrugated metal roof is visible on the bank. The water reflects the sky and the surrounding trees. The scene is set in a rural area, likely Kudrichi village.

Yaselda river (Pripyat river basin) – Kudrichi village

Kanstantsin Tsitou
Central Research Institute for
Complex Use of Water Resources,
Minsk, Belarus
ktsitou@gmail.com

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!