

Проект на Предварителна оценка на риска от наводнения в Източнобеломорски район за басейново управление

Методология за предварителна оценка на риска от наводнения

Васил Василев, Надя Цветкова – Геополиморфик ООД

консултанти по изпълнението на Предварителна оценка на риска от наводнения към БДИБР

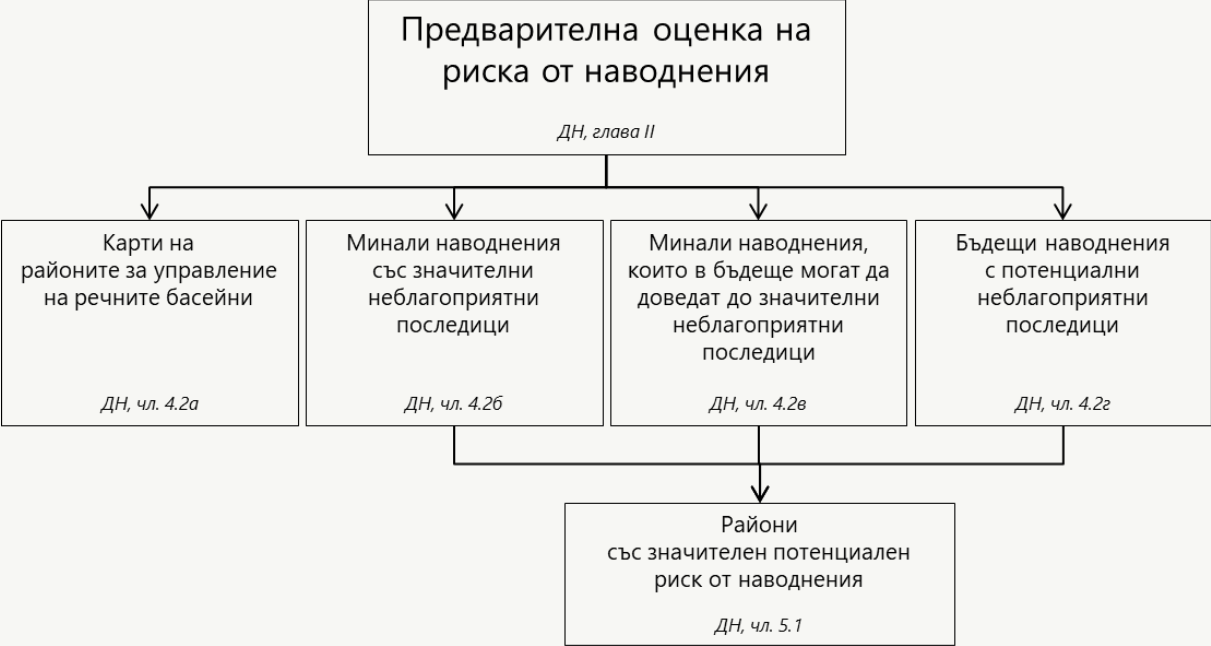
Съдържание:

- Обща методика за предварителна оценка на риска от наводнения (ПОРН)
- Допълнителни анализи в настоящата ПОРН:
 - Методика за оценка на потенциални бъдещи дъждовно-поройни наводнения
 - Методика за оценка на наводнения вследствие на разрушаване или авария на язовирна стена
- Изводи

ПОРН - Цели

- Бърз преглед върху заплахата и риска от наводнения в **цялата страна**, като идентифицира райони, в които те са по-високи на базата на определени критерии.
- Анализите трябва да се базират на **налична или лесно достъпна актуална информация**, както за заплахата, така и за риска, като се отчетат и климатичните промени и влиянието им върху заплахата и риска от наводнения.
- **Крайната цел на ПОРН е определяне на райони в страната, за които съществува:**
 - Значителен потенциален риск от наводнения;
 - Вероятност за значителен потенциален риск от наводнения.

ПОРН - Обхват



- Кarti на речните басейни;
- Описание на възникнали в миналото наводнения със значителни неблагоприятни последици;
- Определяне на територии с потенциална заплаха от наводнение с обезпеченост 1%.
- Оценка на потенциалните неблагоприятни последици от бъдещи наводнения за човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност;
- Оценка на риска от наводнения и определяне на райони със значителен потенциален риск от наводнения.
- Информирание на обществеността.

ПОРН – Нормативна уредба

- Директива за наводненията – изисквания само обхвата на оценката;
- Ръководства за докладване по Директивата – изисквания относно отделните елементи на оценката и крайният формат на резултатите от нея.
- Закон за водите:
 - ПОРН се извършва по методика по чл. 187, ал. 2, т. 6. от ЗВ

ПОРН – Методика

2011-2012 г.

- Предварителна оценка на риска от наводнения в главните речни басейни на Република България;
- Критерии и методи за определяне и класифициране на риска и определяне на РЗПРН;
- Унифицирани критерии за класифициране на риска по местоположение на наводненията.

2020 г.

- Предварителна оценка на риска от наводнения в главните речни басейни на Република България;
- Основен теоретичен доклад, Методичен доклад и 9 приложения за всеки от елементите на ПОРН;
- Утвърдена със заповед на Министъра на околната среда и водите на 20.11.2020 г.



<https://www.moew.government.bg/bg/vodi/planove-za-upravlenie/planove-za-upravlenie-na-riska-ot-navodneniya-purn/>



<https://www.moew.government.bg/bg/vodi/planove-za-upravlenie/planove-za-upravlenie-na-riska-ot-navodneniya-purn/planove-za-upravlenie-na-riska-ot-navodneniya-2022-2027/>

Методика за ПОРН от 2020 г.

- Теоретична обосновка и подход при актуализацията на Методиката за ПОРН
- Методика за предварителна оценка на риска от наводнения – Основен методичен доклад
 - Приложение 1: Минали наводнения със значителни неблагоприятни последици според чл. 4.2(б) от ДН;
 - Приложение 2: Сериозни минали наводнения, според чл. 4.2(в) от Директивата за наводненията;
 - Приложение 3: Бъдещи наводнения с потенциални неблагоприятни последици според чл. 4.2(г) от ДН;
 - Приложение 4: Критерии и прагове за определяне на наводнения със значителни неблагоприятни последици;
 - Приложение 5: Климатичните промени и дългосрочното развитие на територията за целите на ПОРН;
 - Приложение 6: Определяне на райони със значителен потенциален риск от наводнения – РЗПРН;
 - Приложение 7: База данни и картографски продукти за целите на ПОРН;
 - Приложение 8: Примери за определяне на потенциални бъдещи дъждовни наводнения;
 - Приложение 9: Методика за ПОРН – резюмирана версия.

Минали наводнения със значителни неблагоприятни последици - подход



Обект на изследване

Възникнали в миналото наводнения със значителни неблагоприятни последици върху човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност, за които може да се очаква да се повторят и в бъдеще.

чл. 4.2.6 от ДН и чл. 146а.(2) от ЗВ

Минали наводнения със значителни неблагоприятни последици - подход



ОКОЛНА СРЕДА

Проект BG16M1OP002-1.017-0001-CD1 „ПУРБ 2022-2027“, Проект BG16M1OP002-4.005-0001 „ПУРН – втори цикъл 2022-2027“

МИНИСТЕРСТВО НА ОКОЛНАТА СРЕДА И ВОДИТЕ
ДИРЕКЦИЯ „УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ“



Европейски съюз
Когезионен фонд

Анкета за описание на минали наводнения

Отделна анкета се попълва за всяко наводнение, случило се в землището на всяко населено място през периода 2011 – 2019 г.

Преди попълване на анкетата, прочетете инструкцията към нея.

	Населено място	Попълнете името на населеното място и ЕКАТТЕ код му. Например „Пазарджик - 55155“.	
	Община	Попълнете името на общината.	
1	ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАВОДНЕНИЕТО		
1.1	Време		
1.1.1	Дата и час на настъпване на събитието	DD-MM-YYYY	HH-MM
1.1.2	Продължителност на събитието	Продължителността се отчита от момента на настъпване до момента на оттегляне на водата от наводнената територия. Посочете мерните единици. Например „1 ден“ или „12 часа“.	
1.1.3	Колко пъти събитие с подобен размер се е случвало на това място (брой)	Например „Събитие с подобен размер се е случвало в гр. Пазарджик 5 пъти“. В полето запишете „5“.	
1.1.4	През колко години събитие с подобен размер се е случвало на това място (брой)	Например „Събитие с подобен размер се случва в гр. Пазарджик на всеки 2 години“. В полето запишете „2 години“.	
1.2	Описание		
1.2.1	Източник на наводнение (Възможен е повече от един отговор)	☐ Речно наводнение ☐ Наводнение от подземни води	
		☐ Дъждовно наводнение ☐ Инфраструктурно наводнение	
		☐ Морско наводнение	

Инструкция за попълване на
+ анкета за описание на минали наводнения

Сериозни минали наводнения, при чието настъпване сега или в бъдеще могат да се очакват значителни неблагоприятни последици - подход



чл. 4.2.в от ДН

Обект на изследване

Възникнали в миналото наводнения без значителни неблагоприятни последици, които ако се повторят сега или в бъдеще могат да доведат до такива за човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност.

Бъдещи наводнения, за които могат да се очакват потенциални неблагоприятни последици - подход

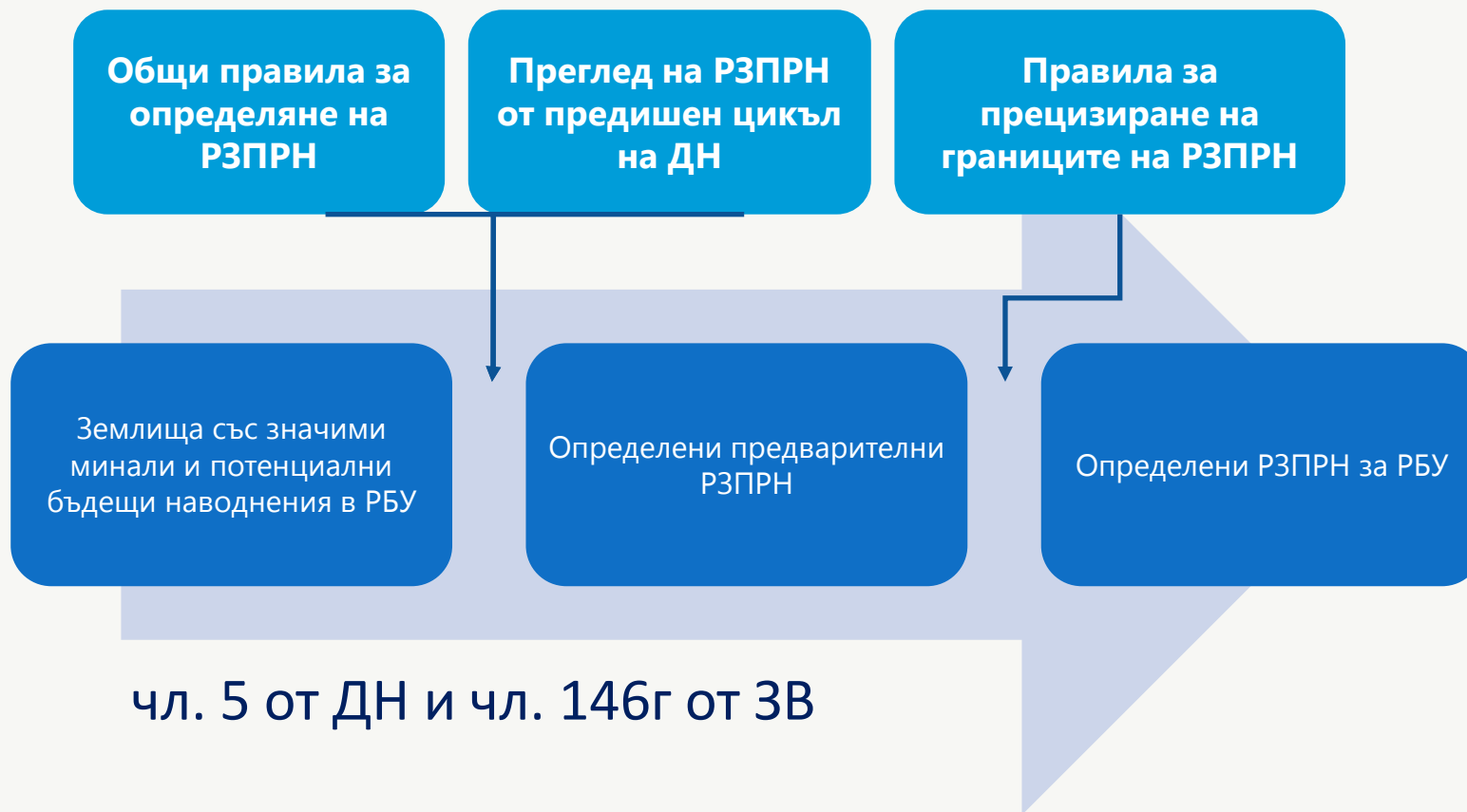


Обект на изследване

Определяне на територии, в които съществува вероятност за настъпване на бъдещи наводнения при които могат да потенциалните неблагоприятни последици ще са значителни за човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност.

чл. 4.2.г от ДН и чл. 146а.(4) от ЗВ

Райони със значителен потенциален риск от наводнения - подход



Обект на изследване

Райони, за които се предполага, че съществува значителен потенциален риск от наводнения или би могла да се предвиди вероятност за такъв.

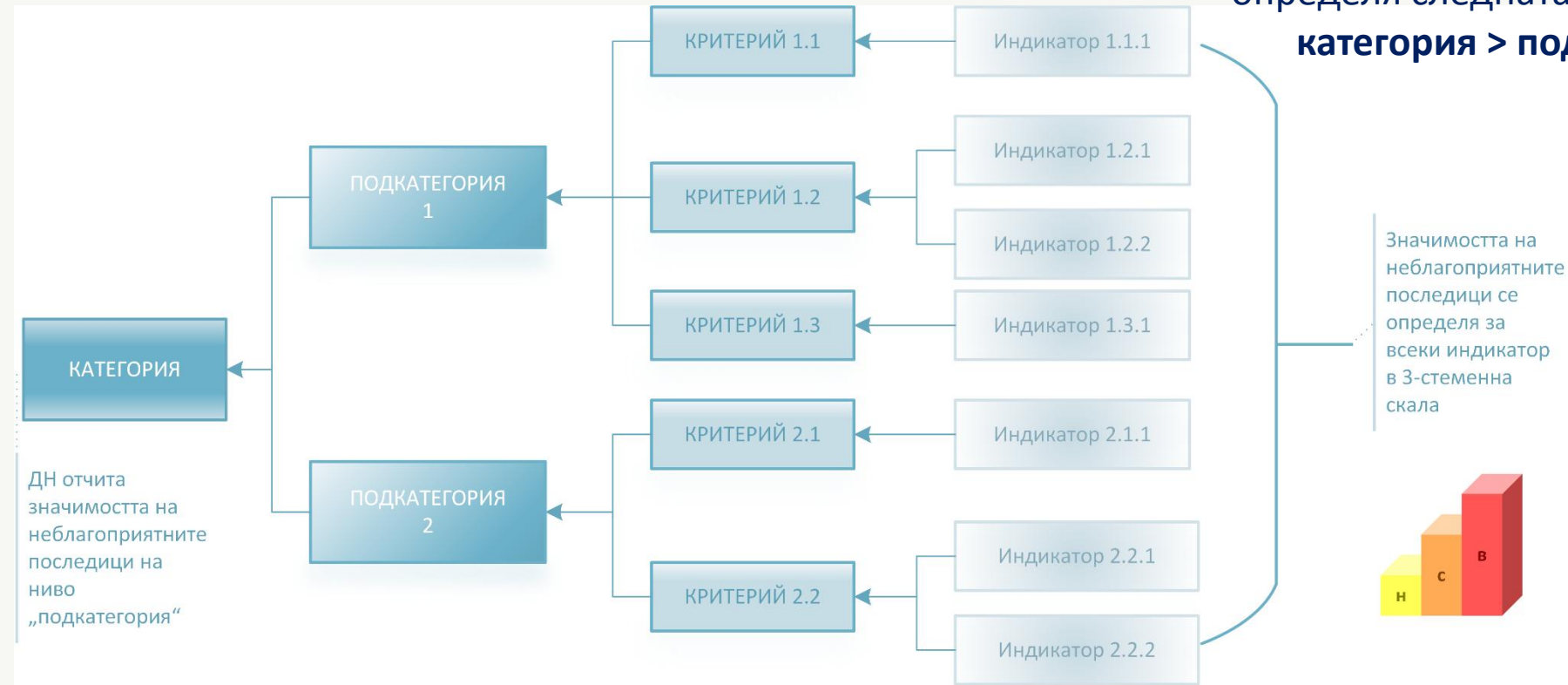
Критерии и прагове за определяне на наводнения със значителни неблагоприятни последици

Категория – Методика/ДН	Подкатегория - Методика	Подкатегория - ДН
Човешко здраве/ Human health	Човешко здраве	Human Health
	Общество	Community
Стопанска дейност Economic activity	Недвижимо имущество	Property
	Инфраструктура	Infrastructure
	Стопанска дейност от първичен сектор	Rural Land Use
	Стопанска дейност от вторичен и третичен сектор	Economic Activity
Околна среда / Environment	Състояние на водните тела	Waterbody Status
	Защитени територии	Protected Areas
	Замърсяване с опасни вещества	Pollution Sources
	Други неблагоприятни последици върху околната среда	Other potential adverse environmental impacts
Културно наследство/ Cultural heritage	Културни ценности	Cultural Assets
	Не е използван	Landscape

- Използвани категории за оценка на риска според ДН: човешко здраве, стопанска дейност, околна среда и културно наследство.
- Методични подходи и съображения:
 - Рамката за намаляване на риска от бедствия от Сендай (2015 - 2030);
 - Класификацията на икономическите дейности (НСИ, 2008);
 - Обезпечеността с информация за елементите на риск, свързана с национални регистри и данните за наводнения.
- Големия брой и разнообразието на определените критерии цели всеобхватно представяне и изследване на различните аспекти на наводненията в страната.

Критерии и прагове за определяне на наводнения със значителни неблагоприятни последици

За определяне на значимостта на неблагоприятните последици от минали и потенциални бъдещи наводнения, Методиката определя следната йерархична структура от елементи:
категория > подкатегория > критерий > индикатор



Критерии и прагове за определяне на наводнения със значителни неблагоприятни последици

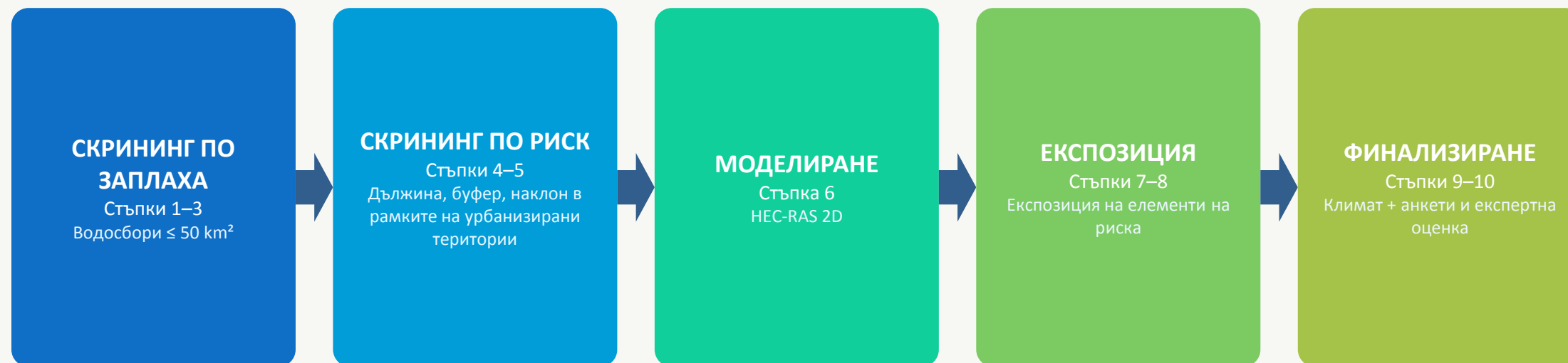
Минали наводнения по чл. 4.2.б	Минали наводнения по чл. 4.2.в	Потенциални бъдещи наводнения по чл. 4.2.г
• Човешко здраве: • 5 критерия; • 6 индикатора. • Стопанска дейност: • 10 критерия; • 56 индикатора. • Околна среда: • 4 критерия; • 7 индикатора. • Културно наследство: • 2 критерия; • 2 индикатора.	• Човешко здраве: • 3 критерия. • Стопанска дейност: • 2 критерия. • Околна среда: • 1 критерий. • Културно наследство: • 1 критерий.	• Човешко здраве: • 2 критерия; • 2 индикатора. • Стопанска дейност: • 6 критерия; • 27 индикатора. • Околна среда: • 3 критерия; • 5 индикатора. • Културно наследство: • 1 критерий; • 1 индикатор.

Заклучение

- Методика за ПОРН от 2020 г. актуализира нормативните документи, използвани при първото докладване на ДН през 2011-2013 г.
- Общ документ, включващ в себе си подходи и стъпки, както за извършване на дейностите по определяне на минали и бъдещи наводнения със значителни неблагоприятни последици, така и райони със значителен потенциален риск от наводнения.
- Подходите са съобразени с информационната безопасност в Р. България.
- По отношение на критериите и прагове за значителни неблагоприятни последици от наводнения са въведени световни практики за обхващане на основните категории риск.
- Съставена е специализирана анкета за описание на минали наводнения, която да бъде използвана от органите на местната власт и институциите, имащи отговорности към управлението на риска от наводнения в периода между два цикъла на ДН.
- Съставя специализирана база данни на национално ниво за заплахата и риска от наводнения, която би могла да се използва и за други анализи, статистики и дейности свързани с риска от наводнения.
- Възможност за допълване на анализа за потенциални бъдещи наводнения – всеки от типовете.

Дъждовно-поройни наводнения – методология на анализа

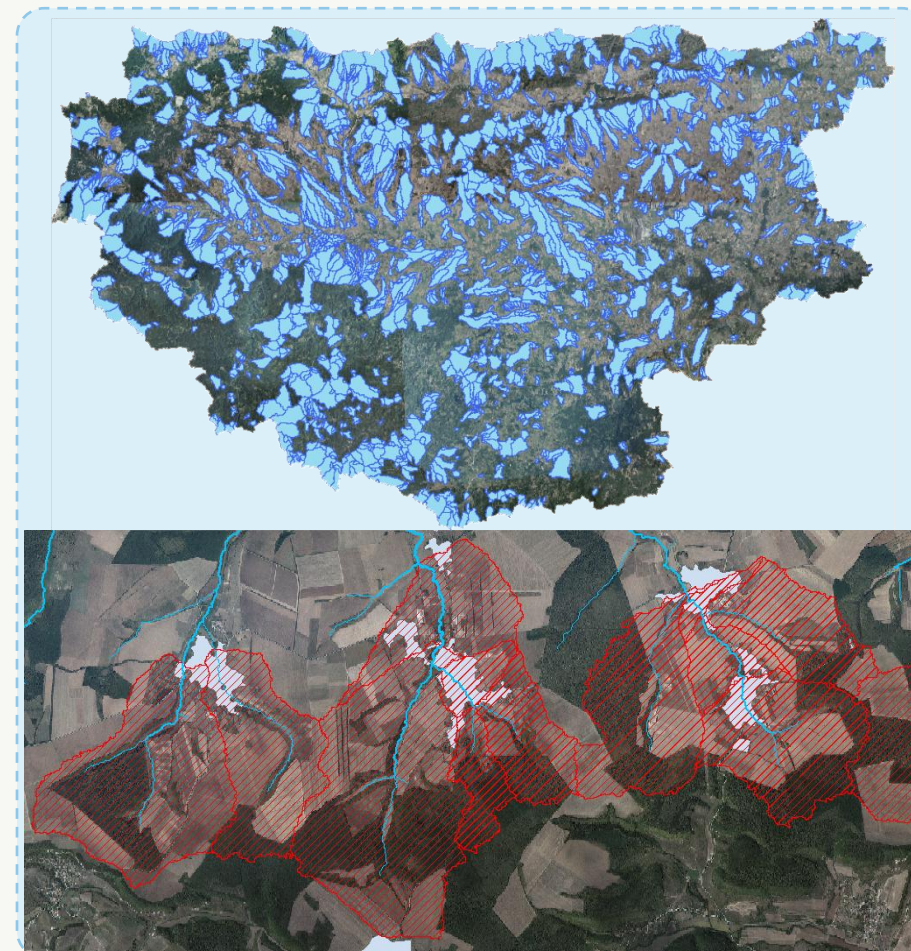
Обобщена схема на анализа за определяне на потенциалните бъдещи дъждовно-поройни наводнения (10 стъпки в 5 фази):



Всяка стъпка е представена подробно на следващите слайдове.

Стъпка 1: Идентифициране на поройни водосбори

- Целият Източнореломорски РБУ: **2987** водосбора с отточна точка в населено място
- Праг по водосборна площ: от 1 до 50 km²
- Изключват се твърде малки (без заплаха) и твърде големи (речен тип наводнения) водосбори; в анализа по-нататък влизат само водосбори на речни течения преминаващи през населени места
- DEM-базирана делинеация: посока и натрупване на оттока, ред по Strahler



Стъпка 2: Индикатори за заплаха на ниво водосбор

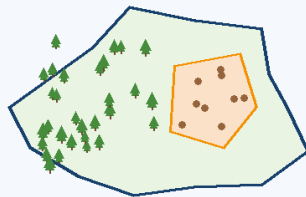
- 3 групи индикатори: морфометрия и хидрология; земно покритие; климат
 - Морфометрия: форма на басейна, денивелация, наклон, хипсометричен интеграл, гъстота на дренажа
 - Земно покритие: залесеност, обезлесяване, биомаса, неблагоприятни класове, фрагментираност
 - Климат: интензивни валежи и климатични сценарии RCP4.5 / RCP8.5

Индикатори за земно покритие



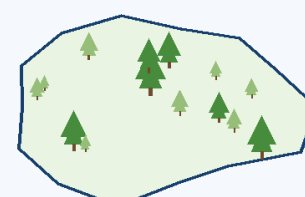
Залесеност

Дял от водосбора с горска покривка $\geq 10\%$. По-висока залесеност означава по-нисък риск.



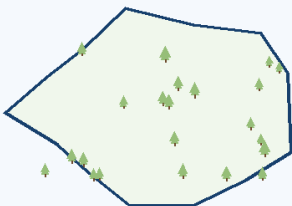
Обезлесяване

Дял от площта със загубена горска покривка след 2000 г.



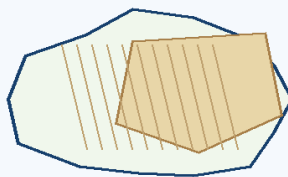
Средна биомаса на горите

Средна плътност на горската биомаса, изчислена само върху горските участъци.



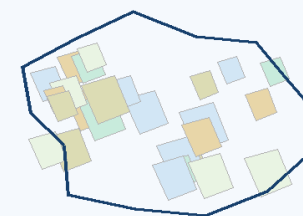
Ефективна горска покривка

Горска биомаса, отнесена към цялата площ на водосбора (покривие $\times$ плътност).



Неблагоприятни класове земно покритие

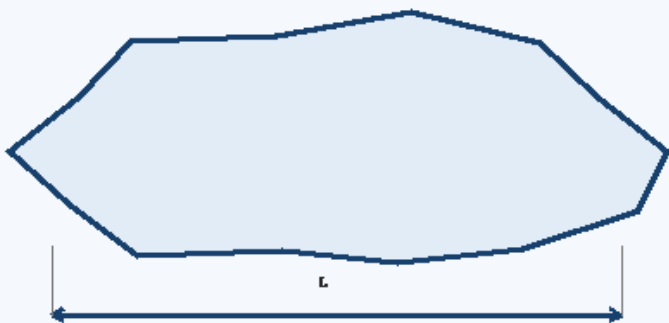
Дял на обработваеми земи и площи с оскъдна растителност – по-малко задържане на вода.



Фрагментираност на земното покритие

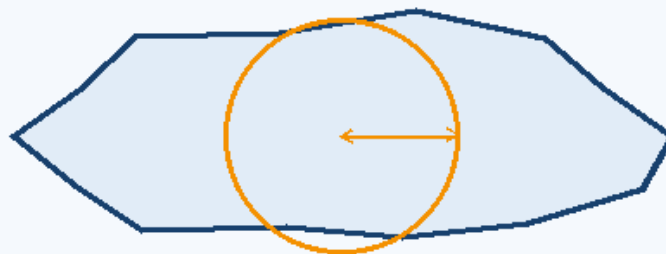
Разнообразие на класовете земно покритие; по-голяма мозаечност означава по-нисък риск.

Морфометрични индикатори – форма на водосбора



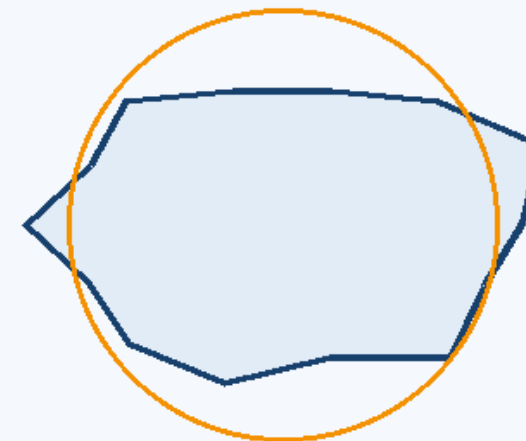
Дължина на водосбора

Дължина по най-дългата страна на водосбора; по-дълъг водосбор означава по-бавно оттичане.



Коефициент на удължение

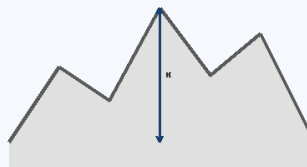
Сравнява формата на водосбора с кръг със същата площ.



Коефициент на закръгленост

Сравнява формата на водосбора с кръг със същия периметър; по-кръгла форма концентрира оттока по-бързо.

Морфометрични индикатори – характеристики на релефа



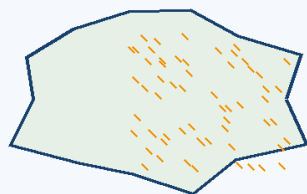
Денивелация

Разлика между най-високата и най-ниската кота в границите на водосбора.



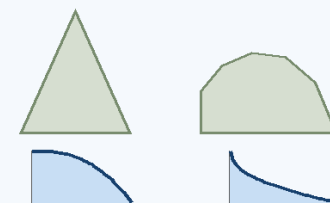
Среден наклон

Средна стойност на наклона на терена в границите на водосбора.



Дял на стръмните площи

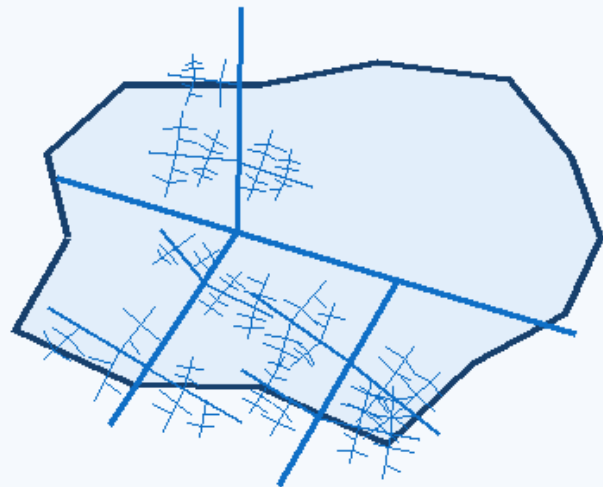
Дял от площта на водосбора с наклон $\geq 20\%$.



Хипсометричен интеграл

Отразява степента на ерозия и геоложка зрялост на даден речен водосбор.

Хидрологични индикатори – дренажна мрежа



Гъстота на дренажа

Обща дължина на речната мрежа, разделена на площта на водосбора.



Наклон на главния поток

Денивелация по трасето на най-дългия речен сегмент, разделена на неговата дължина.

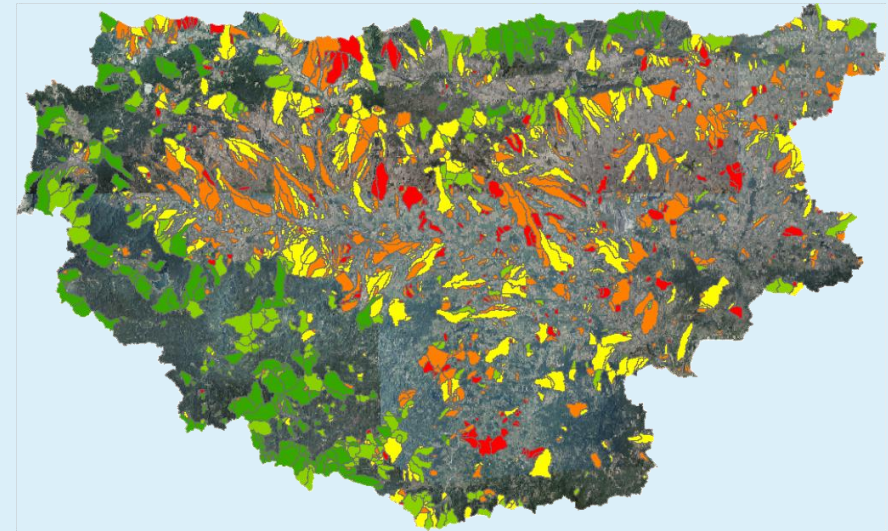


Коефициент на грапавост

Комбиниращ гъстотата на дренажа и денивелацията – стръмност и разчлененост на релефа.

Стъпка 3: МКА I – предварителна оценка на заплахата

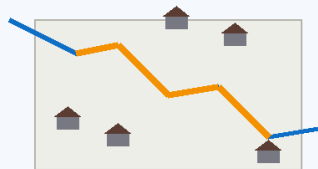
- Претеглена линейна комбинация (Weighted Linear Combination / Weighted Sum Model)
- Всеки индикатор получава относителна тежест
- Резултат: предварително класиране на водосборите по степен на заплаха – от ниска до висока (0-1)



Стъпка 4: Индикатори за риск в населените места

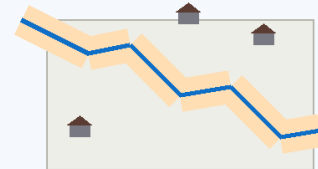
- Дължина на речния участък, преминаващ през населеното място
- Площ и наклон на буферна зона около реката – потенциална заливна равнина
- Дял на запечатана (непропусклива) територия в буфера – индикатор за застроени територии (жилища, индустриални зони)
- Показателите отразяват уязвимостта на елементите на риска

Индикатори за експозиция на населеното място



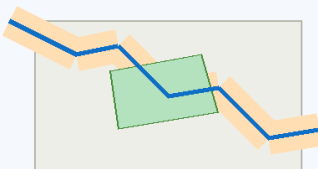
Дължина на реката в населеното място

Обща дължина на речните сегменти, преминаващи през населеното място.



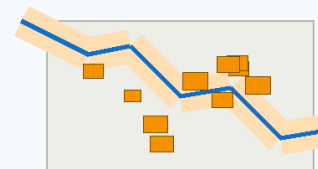
Буферна площ около реката

50-метров буфер около речните участъци в населеното място – потенциална заливна ивица.



Площ с нисък наклон в буфера

Площ в буфера с наклон $\leq 5\%$ – терен, предразположен към задържане на вода.

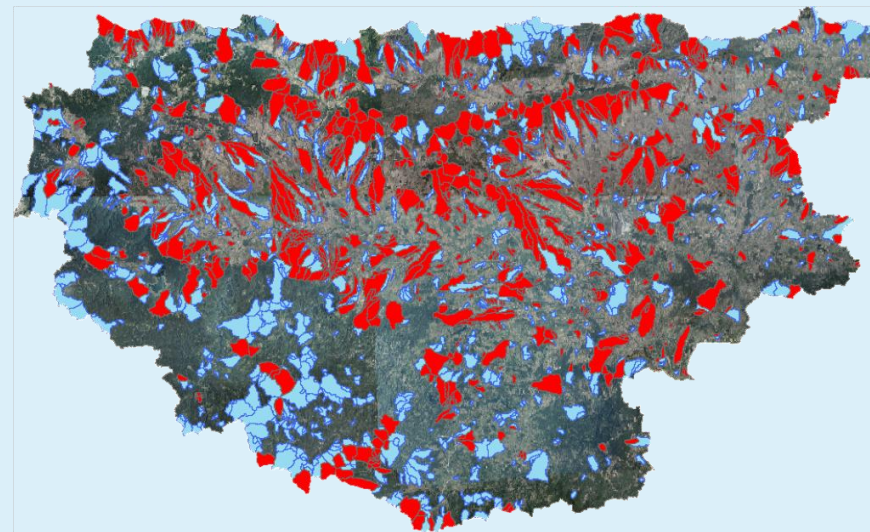


Непропусклива площ в буфера

Застроени и уплътнени повърхности в буфера – сгради, пътища, дворове.

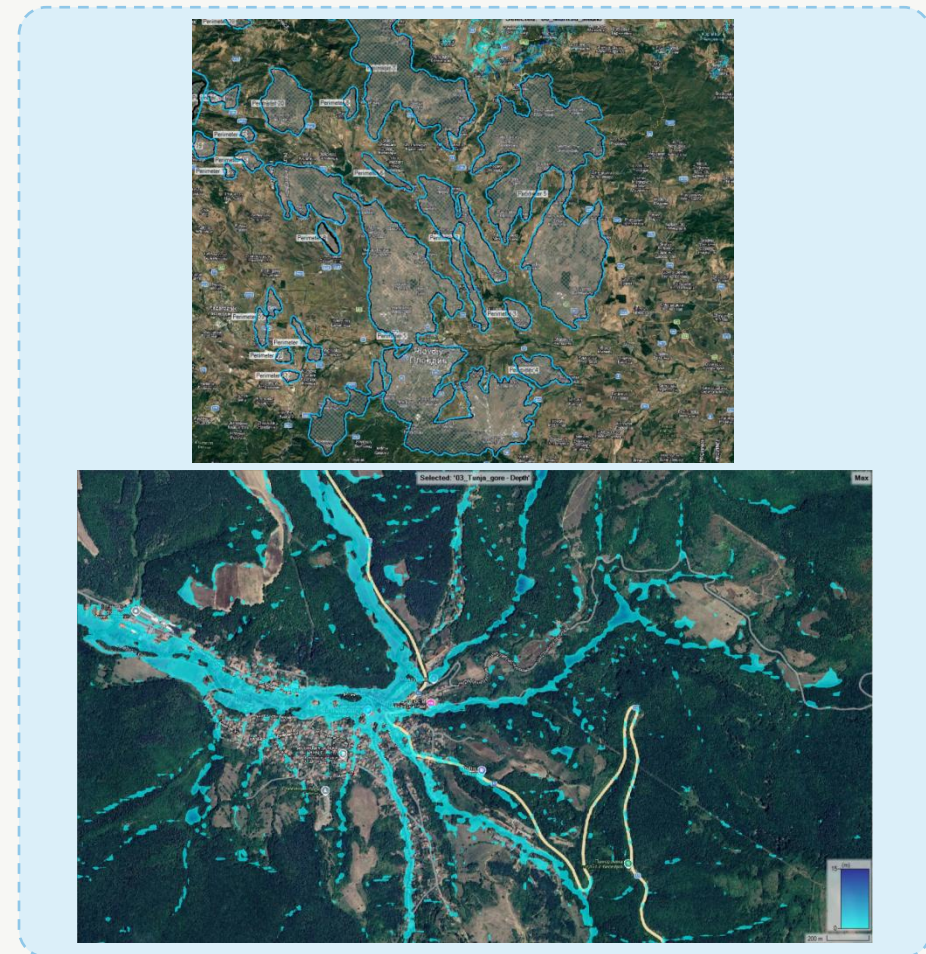
Стъпка 5: МКА II – комбиниране на заплахата и риск

- Втори многокритериален анализ на риск-индикаторите
- Комбиниране с резултата от оценката на заплахата
- Класиране на водосборите по приоритет за моделиране
- Резултат: 1195 водосбора, избрани за хидроложко-хидравлично моделиране



Стъпка 6: Хидроложко-хидравлично моделиране

- Методика на проф. Ст. Герасимов: 9 района редукиционни криви, 21 района денонощен максимум за страната
- Оразмерителен дъжд 180 мин.; обезпечености 5%, 1% и 0.1%; климатични коефициенти RCP4.5 / RCP8.5 от ПУРН
- 2D модел HEC-RAS 6.6 върху DEM Copernicus (10 м), хибридна изчислителна мрежа
- Резултат: зони на заливане, скорости и дълбочини на водата

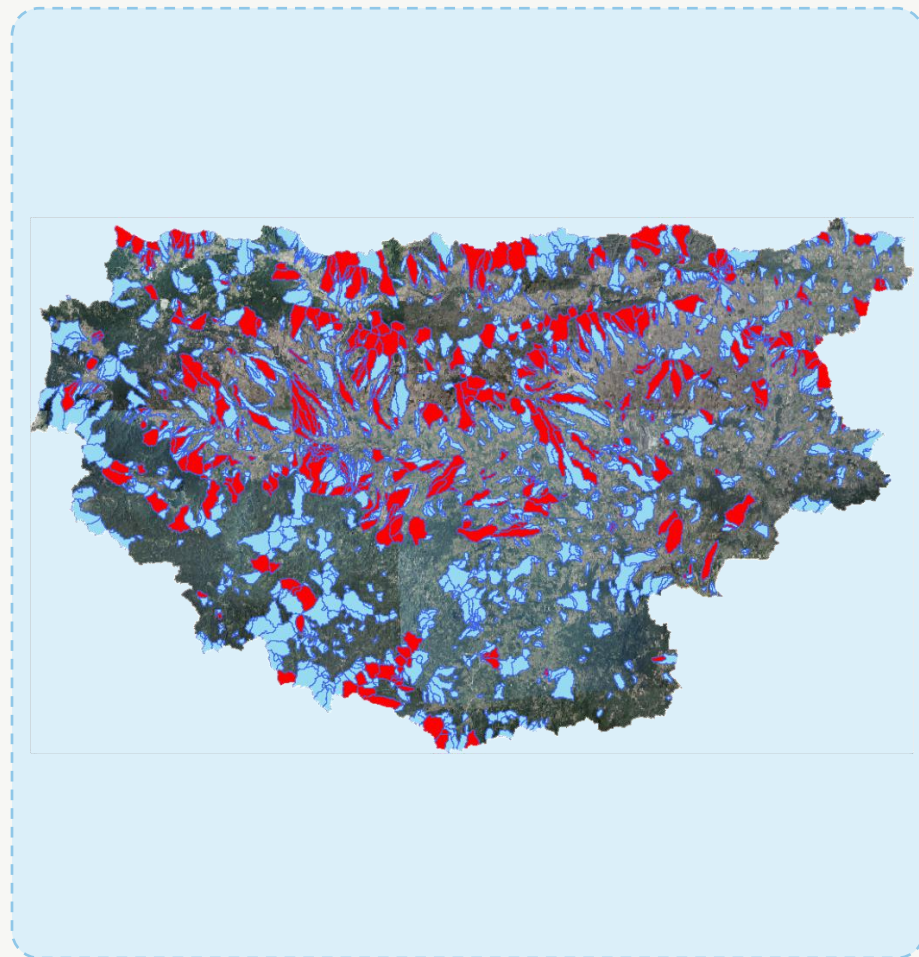


- Определя се в зоните на заплаха, получени от моделирането
- Категории по Методиката за ПОРН 2020: население, стопанска дейност, околна среда, културно наследство
- Използвана е актуализирана база данни за елементите на риска (цикъл 2022–2027)
- Площ на заливане поотделно по водосбор и по населено място

ws_id	ind_1	ind_2	ind_3	ind_4	ind_5	ind_6	ind_7	ind_8	ind_9	ind_10	ind_11	ind_12	ind_13	ind_14	ind_15	ind_16	ind_17	ind_18	ind_19	ind_20	ind_21	ind_22	ind_23	ind_24	ind_25	ind_26	ind_27	ind_28	ind_29	ind_30	ind_31	ind_32	ind_33	ind_34	ind_35	
1008_7407	43.105	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	
1008_7441	77.233	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	11	0	
1008_800	23.307	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
1009_705	65.584	2	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1012_465	73.237	1	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
1017_2040	48.662	1	54	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	
1019_2098	8.066	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
1029_2046	19.243	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
1037_4044	34.811	3	96	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	2	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
1038_4925	129.815	4	200	23	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	3	20	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	20	0	
1041_2394	2.601	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	
1041_2681	44.948	2	41	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	24	2	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	24	0	
1041_2693	16.312	0	28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	1	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	19	0	
1044_7703	19.089	2	29	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	
1048_1039	177.456	4	22	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
1049_4920	2.278	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0	
1049_4937	1.038	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	
1051_1916	20.326	1	25	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
1053_1688	10.250	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
1060_6934	26.458	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	
1068_1359	25.710	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1072_1217	18.718	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

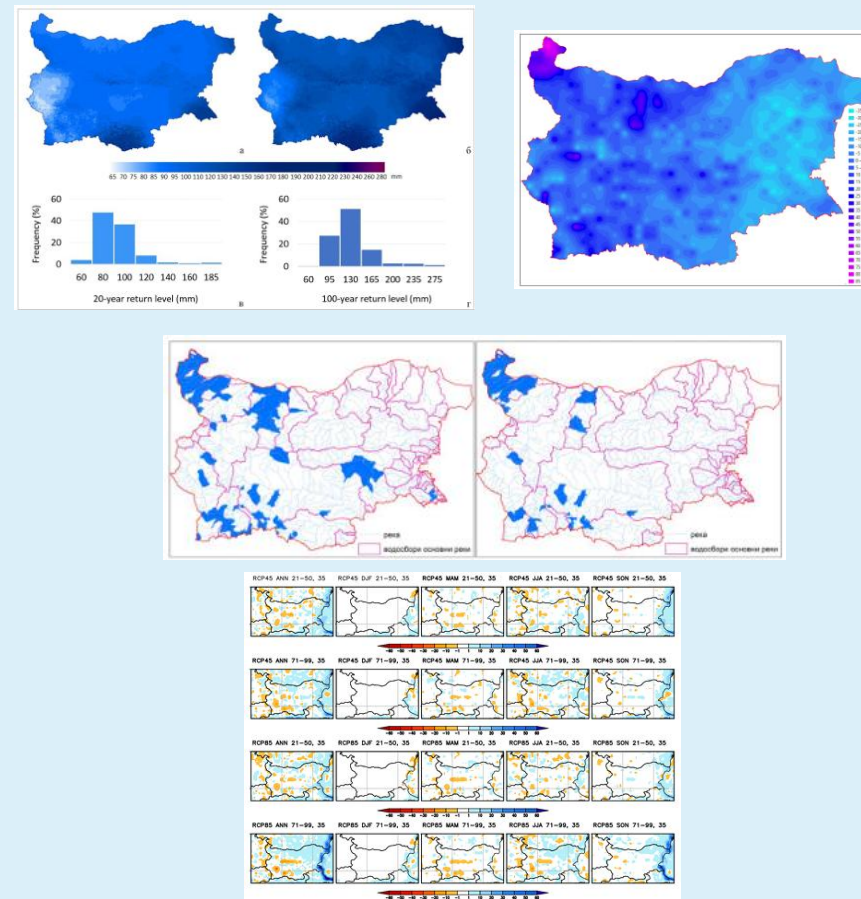
Стъпка 8: Класифициране на водосборите

- Сравнение на експозицията с праговете по Методиката за ПОРН 2020
- Две категории: водосбори със значим риск / без значим риск от наводнения
- Основа за преминаване към заключителния подбор



Стъпка 9: Допълнителен анализ на значимите водосбори

- Климатични индикатори за интензивни валежи
- Отчитане на очакваните климатични промени по сценарии
- Данни и анализи разработени от НИМХ през последните няколко години събрани в „Променящият се климат на България – данни и анализи“ под редакцията на проф. Таня Маринова и доц. Лилия Бочева (НИМХ, 2023):
 - Разпределение на характеристичните стойности на максималния 24-часов валеж с период на повторение веднъж на 20 години и веднъж на 100 години;
 - Водосбори, в които се очаква 5% и 10% устойчиво увеличение на валежите с интензивност над 10 мм/6 ч. за периода 2021-2050 г. спрямо референтния период 1961-1990 г.;
 - Изменение (в %) на броя на случаите на 6-часов валеж над 15 мм през периода 2021-2050 г. спрямо референтния период 1961-1990 г.;
 - Симулирана годишна и сезонна промяна в броя на случаите с 24-часов конвективен валеж над фиксирания праг от 35 мм/24 ч. за периодите 2021-2050 г. и 2071-2099 г., в съответствие със сценариите RCP4.5 и RCP8.5.
- Комбиниране с резултатите от предходните стъпки

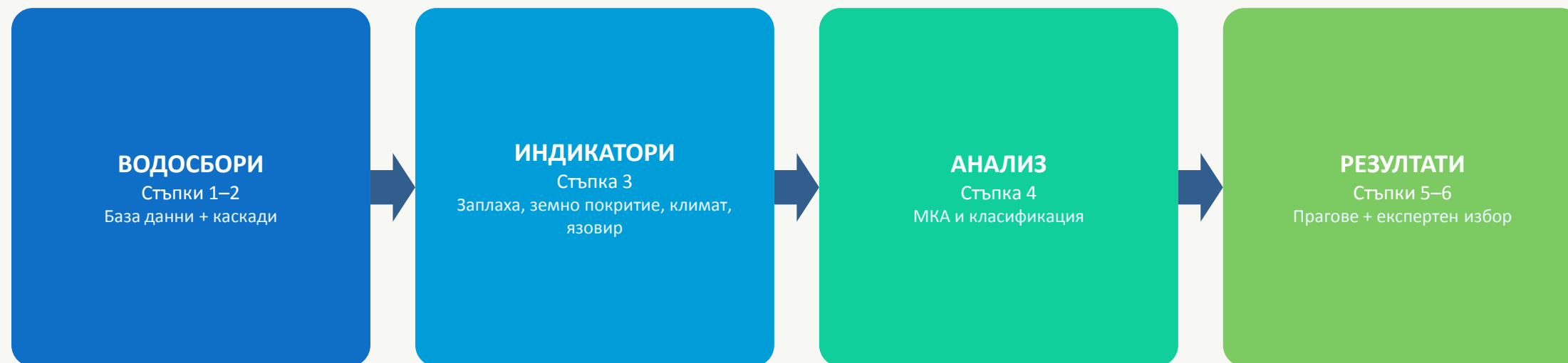


Стъпка 10: Финално интегриране и избор

- Анкети и протоколи от заинтересованите страни
- Бази данни за минали наводнения
- Експертна преценка – финален избор на водосбори за дъждовно-поройни наводнения (РЗПРН)

Инфраструктурни наводнения (язовири) – методология на анализа

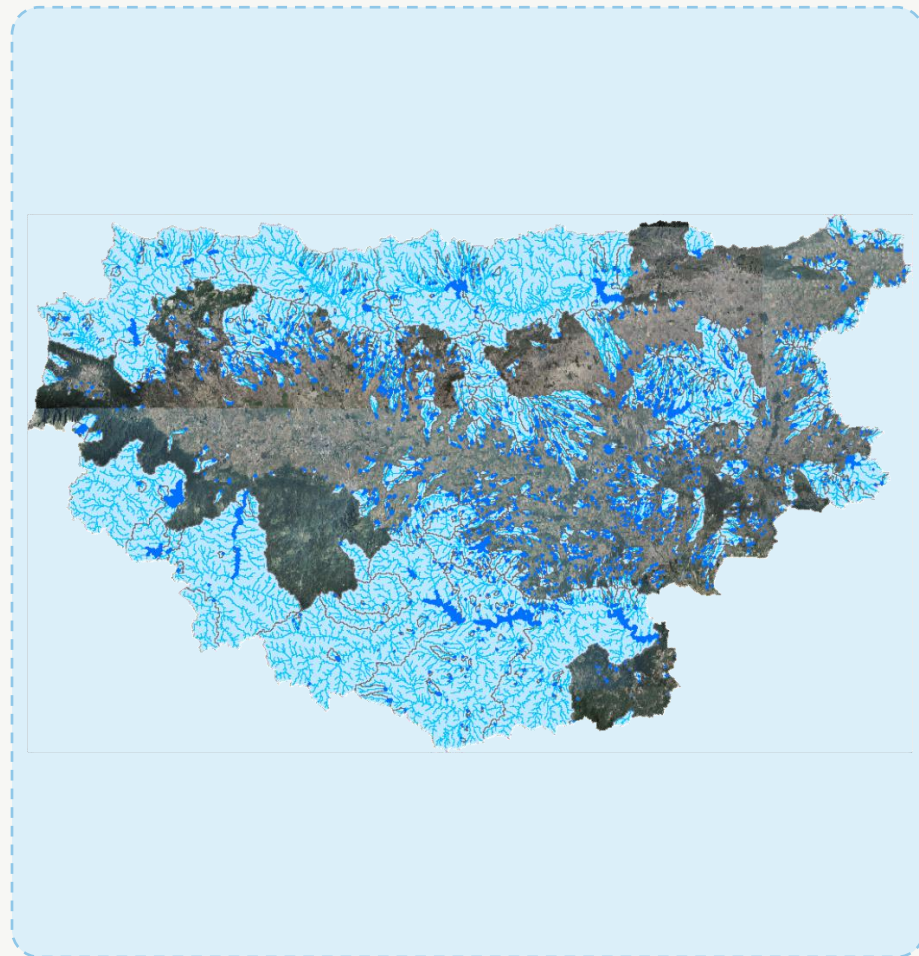
Обобщена схема на скрининга за определяне на потенциалните бъдещи инфраструктурни наводнения от язовири (6 стъпки в 4 фази):



Всяка стъпка е представена подробно на следващите слайдове.

Стъпка 1: База данни за язовирите

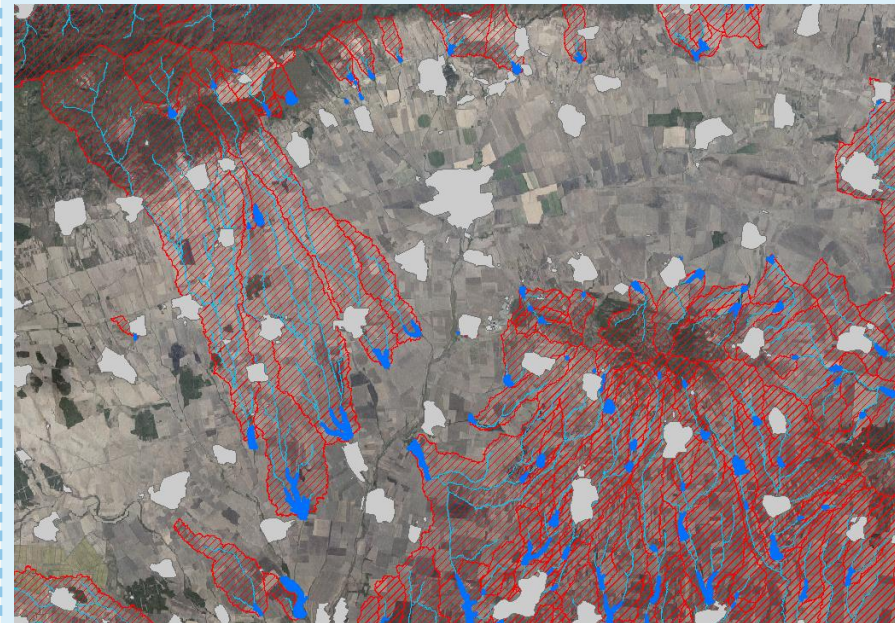
- Списък на язовирите от ДАМТН, допълнен и обновен със спътникови данни – общо 2029 за БДИБР
- Локация и основни характеристики на всеки язовир
- Обвързване на язовирните полигони с речната мрежа



Стъпка 2: Водосбори и каскадни връзки между язовирите

- Собствен и кумулативен водосбор за всеки язовир
- Брой и разстояние до населените места надолу по течението
- Брой язовири нагоре и надолу по течението – каскаден принцип

DAM_ID	LINK_ID	WTYPE	UP_N	UP_DAMS	AREA_KM2	_sett_link	sett_id_cl	dist_km_cl
27	2770	1	0		21.5125	2810	3184	7.108
28	100001	1	0		0.0115	2221	3437	1.209
29	100003	1	0		0.0082	2753	1950	2.307
37	3606	1	24	40,49,53,54,55,56,382,384,394,400,401,406,407,408,412,413,414,415,416,417,484,539,1005,1006	218.8991	3606	478	0.935
37	3606	1	24	40,49,53,54,55,56,382,384,394,400,401,406,407,408,412,413,414,415,416,417,484,539,1005,1006	218.8991	3606	478	0.935
38	3171	1	5	39,351,383,409,474	120.7215	3171	3461	0.808
38	3171	1	5	39,351,383,409,474	120.7215	3171	3461	0.808
39	3042	1	4	351,383,409,474	105.1572	3171	3461	8.884
39	3042	1	4	351,383,409,474	105.1572	3171	3461	8.884
40	3465	1	4	53,382,394,401	94.6753	3497	490	8.938
40	3465	1	4	53,382,394,401	94.6753	3497	490	8.938
44	4664	1	0		6.9396	4800	3450	32.26
45	374	1	0		4.1547	4696	594	27.505
46	4259	1	0		56.5549	4310	641	10.783
48	663	1	0		3.1748	663	628	1.1
49	3292	1	16	54,55,56,406,407,408,412,413,414,415,416,417,484,539,1005,1006	63.9415	3483	490	13.469
49	3292	1	16	54,55,56,406,407,408,412,413,414,415,416,417,484,539,1005,1006	63.9415	3483	490	13.469
50	100004	1	0		0.5139	4527	778	6.362



Стъпка 3: Индикатори и прагове

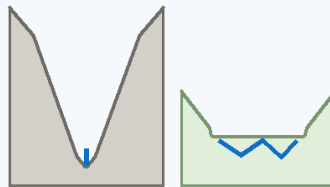
- Заплаха (релеф): форма на водосбора, денивелация, наклон, гъстота на дренажа
- Земно покритие и климат – аналогично на скрининга за дъждовно-поройни наводнения
- Специфични за язовира: коефициент на извитост на реката, брой язовири нагоре и надолу по течението, относителна позиция във водосбора

Специфични показатели за язовира



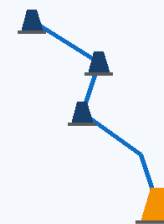
Извивност на реката

Разстояние по реката до населеното място спрямо правата дистанция; по-висока извивност = по-бавно оттичане.



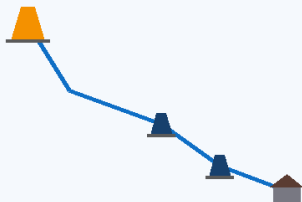
Ограниченост на коритото

Тясна/дълбоко всечена долина срещу широка заливна тераса между язовира и населеното място.



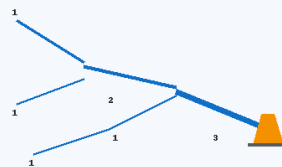
Брой язовири нагоре по течението

Язовирите над разглеждания поемат част от оттока.



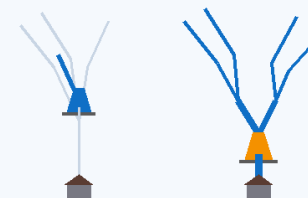
Брой язовири надолу по течението

Междинни язовири между разглеждания язовир и най-близкото населено място.



Порядък по Strahler в точката на язовира

Класификация на реката в мястото на язовира; по-висок ред означава по-голяма река.



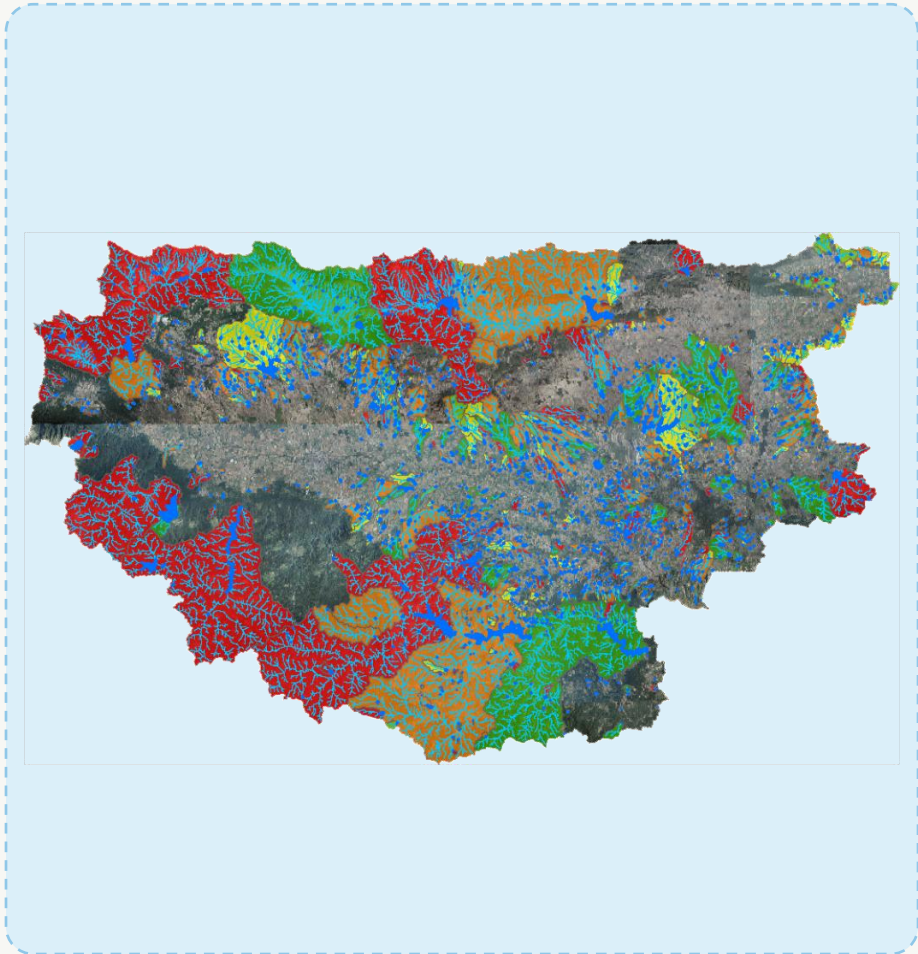
Относителна позиция на язовира

Позиция на язовира спрямо извора и населеното място надолу по течението.

Стъпка 4: МКА и класификация на язовирите

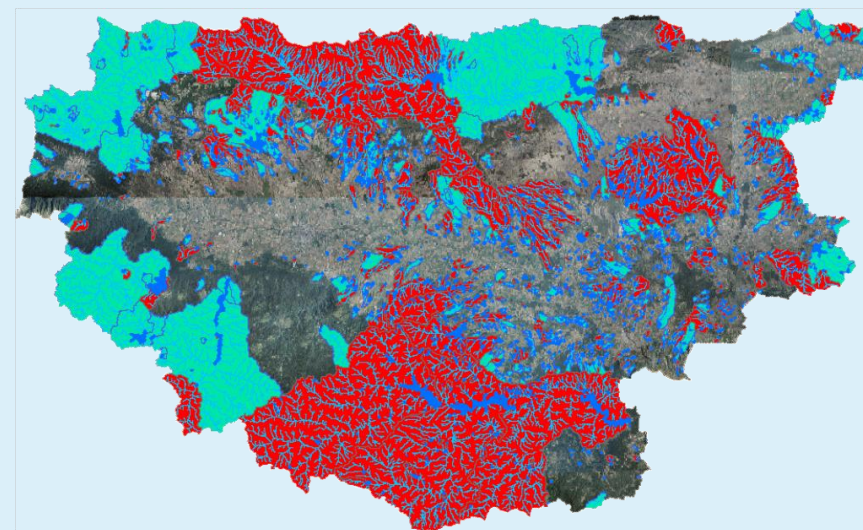
- Претеглена линейна комбинация на четирите групи показатели
- Тегла: показатели на язовира 40%, земно покритие 30%, релеф 20%, климат 10%
- Резултат: обобщен риск-резултат и класиране на язовирите

DAM_ID	LINK_ID	WTYPE	AREA_KM2	dm_avgsl	dam_area	dist_km	part_id	score_dm	score_cl	score_lc	score_rm	score_f
8	5376	1	206.0102	8.012623	108701.986324	0.226	2	0.777778	0.376841	0.561847	0.306749	0.578699
9	5938	1	50.2806	4.07319	45764.675787	5.002	2	0.767025	0.370983	0.770842	0.169077	0.608976
27	2770	1	21.5125	3.101569	260625.087451	7.108	1	0.623699	0.36223	0.624933	0.228909	0.518964
28	100001	1	0.0115	12.648861	2959.192337	1.209	1	0.727583	0.576275	0.579285	0.3669	0.595826
29	100003	1	0.0082	6.298969	1213.083717	2.307	1	0.678432	0.451011	0.240293	0.442221	0.477006
37	3606	1	218.8991	8.599177	302387.255352	0.935	1	0.833333	0.392208	0.739586	0.265215	0.647473
38	3171	1	120.7215	4.109862	132010.51075	0.808	1	0.833333	0.383066	0.696831	0.261533	0.632996
39	3042	1	105.1572	3.608336	594767.416326	8.884	1	0.693905	0.380718	0.695193	0.280847	0.580361
40	3465	1	94.6753	4.062807	330459.43613	8.938	1	0.604186	0.426857	0.763378	0.282106	0.569794
44	4664	1	6.9396	5.125093	69396.59464	32.26	1	0.699702	0.672617	0.62018	0.337394	0.600675
45	374	1	4.1547	6.611372	40822.660341	27.505	1	0.631243	0.647334	0.669067	0.194935	0.556938
46	4259	1	56.5549	6.871742	70209.460867	10.783	1	0.855568	0.570256	0.327725	0.507395	0.599049
48	663	1	3.1748	4.779996	48535.99983	1.1	1	0.745805	0.576123	0.718679	0.303748	0.632288
49	3292	1	63.9415	3.446924	129465.670902	13.469	1	0.516721	0.383651	0.72138	0.219344	0.505336
50	100004	1	0.5139	6.044054	27942.189545	6.362	1	0.75706	0.632783	0.647744	0.113552	0.583136
51	516	1	2.2178	7.278734	15003.382238	8.871	1	0.656457	0.632783	0.390602	0.517229	0.546488
52	358	1	1.4205	6.222484	1215645.0921	11.06	1	0.766507	0.71919	0.559165	0.426279	0.631527
53	3267	1	8.0588	2.862989	122227.540766	1.135	1	0.865509	0.381643	0.778052	0.228205	0.663425
54	3054	1	7.3364	3.667596	60854.002973	1.743	1	0.750992	0.376484	0.728559	0.270702	0.610754



Стъпка 5: Прагове за релевантност

- Площ на язовира
- Разстояние до населено място надолу по течението
- Наклон на речното легло между язовира и населеното място
- Специфични стойности на индикаторите:
 - площ на язовира > 15 000 кв. м.
 - < 5 км разстояние до населено място или до критична инфраструктура (елементи от инфраструктурата, водещи до отрицателни последствия за обществото и човешкото здраве и стопански такива от първа и втора категория по смисъла на чл. 2 и чл. 4, ал. 5 от Наредба № 1 за номенклатурата за видовете строежи)
 - среден наклон на коритото между язовира и населеното място или инфраструктурата > 1%



Стъпка 6: Финално интегриране и избор

- Анкети и протоколи от заинтересованите страни
- Бази данни за минали наводнения и аварии на язовирни стени
- Експертна оценка – избор на язовири за включване в РЗПРН

Изводи от допълнителните анализи

- Към настоящият момент няма подобен анализ в страната нито за цялостен анализ от поройни наводнения, нито за такъв от инфраструктурни;
- Анализът показва, че в странат липсват не само ключови, базови данни както за заплахата и риска от подобен тип наводнения, а дори и насочените и тематични данни делегирани на конкретни институции не могат да отговорят на изискванията за достоверни и проверими резултати – или защото са непълни, или недостъпни;
- Съвременните методи за предварителен анализ и наличната референтна литература са напълно достатъчни за идентифициране на рискови райони в страната за този тип наводнения. Предвид преобладаващият тип наводнения с висока щетимост като поройните е изключително необходимо допълване на анализа в ПОРН с цел прецизиране на резултатите, вероятно извън задълженията по ДН;
- Прегледа на световния опит, както в използването на индикатори за анализ на заплахата и риск, така и в мерки за намаляване на риска от наводнения е изцяло в подкрепа на разбирането какво се случва във водосбора, а не в мястото където се събира високата вълна, подобен тип управление на земеползването (дори и не в интерес на конкретни частни интереси) е изцяло в интерес както на обществото, така и за защита на околната среда, биоразнообразието и устойчивото управление на земеползването. Промяната на мисленето в тази посока обаче поне за нашата страна е най-трудната задача.

Методика за ПОРН

<https://www.moew.government.bg/bg/predvaritelnata-ocenka-na-riska-ot-navodneniya/>

Министерство на околната среда и водите
Басейнова дирекция „Източнобеломорски район“



<https://earbd.bg/>



bd_plovdiv@earbd.bg

Министерство на околната среда и водите
Басейнова дирекция „Източнобеломорски район“



<https://earbd.bg/>



bd_plovdiv@earbd.bg

Благодарим за вниманието!