АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ И ЕВРОИНТЕГРАЦИЯ - ЕКОРЕГИОНИ (АУРЕ)
AGENCY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND EUROINTEGRATION– ECO-REGIONS (ASDE)
Адрес: ул. Кокиче 9, София 1164 Address: 9 Kokitche str., Sofia 1164, BULGARIA;

тел./факс: +359 2 **4709672**; +359 2 **4709075** tel./Fax: +359 2 **4709672**; +359 2 **4709075**
E-mail: office@asde-bg.org www.asde-bg.org www.bsdi.asde-bg.org www.gmes-bg.org

ТЕМАТИЧЕН ДОКЛАД НА АУРЕ-ЕКОРЕГИОНИ, ПОДГОТВЕН СЪВМЕСТНО СЪС СТОЛИЧНА ОБЩИНА - ДАПП

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЗА ПРИЛАГАНЕ НА СЪВРЕМЕННА ПЛАТФОРМА ЗА ПОСТОЯНЕН МОНИТОРИГ НА ПРОМЕНИТЕ ВЪВ ВОДНИ ТЕЛА И ЗЕЛЕНА СИСТЕМА, ИЗГОТВЕНА С ПРИЛАГАНЕ НА УСЛУГИ ОТ ЕВРОПЕЙСКАТА КОМИСИЯ –ГЕНЕРАЛНА ДИРЕКЦИЯ – ОБЕДИНЕН ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЦЕНТЪР (JRC) И ОТ GOOGLE SURFACE WATER EXPLORER (GSWE)

ЦЕЛ: Общински механизъм за постоянен мониторинг на промени в стратегически природни ресурси, с прилагане на услуги по Земно Наблюдение (ЕО)

I. Въведение:

В рамките на Европейски проект – **ХАРМОНИЯ-LC-CLA-19-2020: Integrated GEOSS climate applications to support adaptation and mitigation measures of the Paris Agreement,** по програма ХОРИЗОНТ 2020, участниците от българска страна – АУРЕ-ЕКОРЕГИОНИ и СТОЛИЧНА ОБЩИНА-Общинска Дирекция „Аварийна Помощ и Превенция“ (СО-ДАПП), работят по създаване на оперативен капацитет по превенция на риска от наводнение, първоначално по поречието на р.Искър, в перспектива – цялата територия на Столична Община.

Оперативният капацитет следва да се развие в рамките на създадения от СО-ДАПП , “Център за управление на риска-НАДЕЖДА“, чрез създаване на уеб-платформа за събиране и анализ на данни за уязвимост и щети – Exposure and Loss Database.

В тази връзка, АУРЕ-ЕКОРЕГИОНИ, партньор на СО-ДАПП, по проект ХАРМОНИЯ, извърши предварителна проверка на наличните механизми за бръз и лесен за потребителите анализ на тематични и обективни данни, свързани с водните тела и тяхната динамика на територията на Столична община, както и промени в капацитета на зелената система; и прилагане на резултатите в реално време и по приемлив за СО-ДАПП начин. АУРЕIЕКОРЕГИОНИ възнамерява да използва продуктите на платформата Global Surface Water Explorer, разработена съвместно от JRC и Google. В бъдеще, след старта на Exposure and Loss Database, следва да се провери дали и с каква точност, исторически данни от платформата Global Surface Water Explorer, съчетани с регулярно генерираните продукти по Copernicus Land Monitoring Services отчитат с достатъчна точност екстремални събития, като поддръжка на водните ресурси и риск от наводнения.

В резултат, АУРЕ-ЕКОРЕГИОНИ предлага комбинираното прилагане на:

- Информация за повърхностните води и техните промени и годишна динамика – съвместна разработка на ЕК и ГУГЪЛ-https://global-surface-water.appspot.com/#data;
- Опростени симулационни модели за наводненията по р. Искър, от уеб-страницата на БИПД-http://bsdi.asde-bg.org/, актуализирани с данни за критична инфраструктура и активи ;
- Плановете за управление на риска от наводнения, Басейнова Дирекция „Дунавски район“-https://www.bd-dunav.bg/;
- Тематични данни за инфраструктура, сграден фонд и други характеристики на урбанизирани територии от ОП СофияПлан- https://sofiaplan.bg/

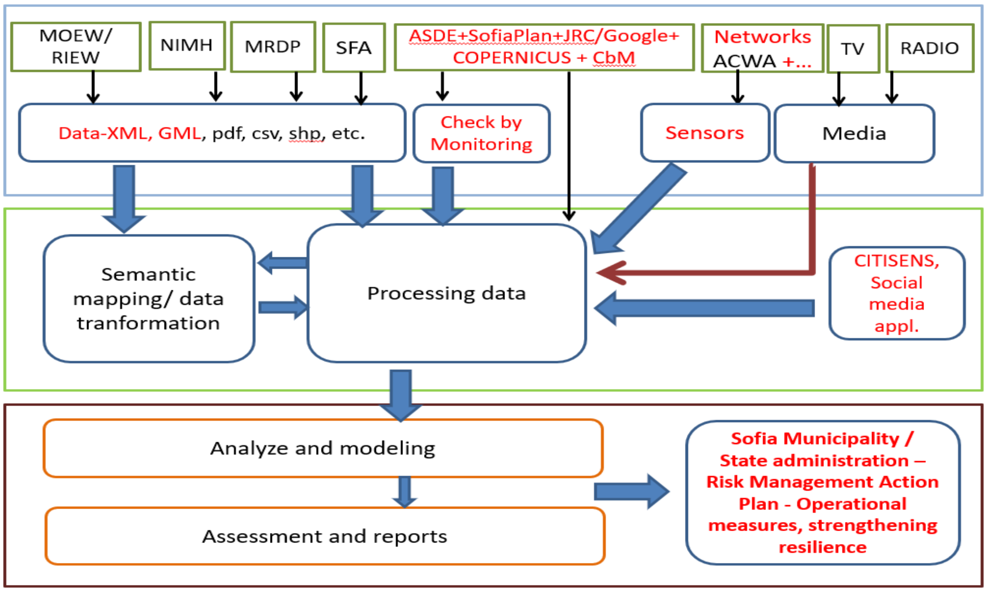
По-долу накратко са представени:

- платформата на ЕК-JRC и ГУГЪЛ, с първоначалните анализи на водните тела по поречията на р. Искър и р. Лесновска за период от 1984 до 2021г.;
- началната фаза на оперативно прилагане на механизъм за превенция на риска от наводнение на отрязък от поречие на р.Искър, според изискванията на ОП-ДАПП;
- методика за редовен мониторинг на промените;

За първи път подобни анализи на риска се извършват с прилагане на фамилията световни стандарти ISO 19144, както и на основни класификационни елементи – „градски тухли“, основани на т.н.-

функционални зони- задължителен елемент за планиране и управление на градската среда чрез Общ Устройствен План на общината.

II. Примерен модел на Център за Управление на риска, създаван в рамките на СО-ДАПП
По предложение на ръководството на СО-ДАПП и с решение на Столичен Общински Съвет бе създадена помощна структура към Дирекция „Аварийна Помощ и Превенция“ – Център за Управление на Риска (Центъра). По-долу, във **фиг.1**, е представена примерна структура на Центъра, която все още се обсъжда и прецизира.



Фиг.1. Примерна структура на Център за Управление на Риска към СО-ДАПП (изготвена от СО-ДАПП).

В рамките на Центъра следва да се изгради необходимия оперативен капацитет и съпътстваща база данни за изпреварващи анализи на риска, както и за изготвяне на приложни карти и планове за действие за бързо реагиране и ефективна намеса в реално време. В подкрепа на Центъра се предлага създаване на:
1. Необходимата тематична база данни – Exposure and Loss Database; 2. Програма и методика за редовен мониторинг на промените (CbM), основани на разработен от АУРЕ-ЕКОРЕГИОНИ алгоритъм за анализ на риска, основни елементи от типа „градски тухли“ и фамилията световни стандарти ISO 19144; 3. Система за автоматично определяне на потенциалния риск и уязвимост за рисковите територии- RiskMan; 4. Съпътстващи приложения, създадени от партньори по европейски проект, ХАРМОНИЯ-LC-CLA-19-2020.
За успешното актуализиране, интерпретация и извличане на ефективни резултати, от полза за крайния потребител – СО-ДАПП, се предлага , към Центъра да бъдат привлечени две основни структури, свързани с обработка на специфични информационни масиви – Столично предприятие СофияПлан, партньора на СО-ДАПП по проект ХАРМОНИЯ - АУРЕ ЕКОРЕГИОНИ, други партньори – например Софийски Университет, Съвременни летателни технологии ООД и др. Техните задачи и отговорности могат да се представят в отделно приложение.

III. Кратко представяне на платформата на ЕК-JRC и ГУГЪЛ (ползвана е информация от https://global-surface-water.appspot.com/#data):

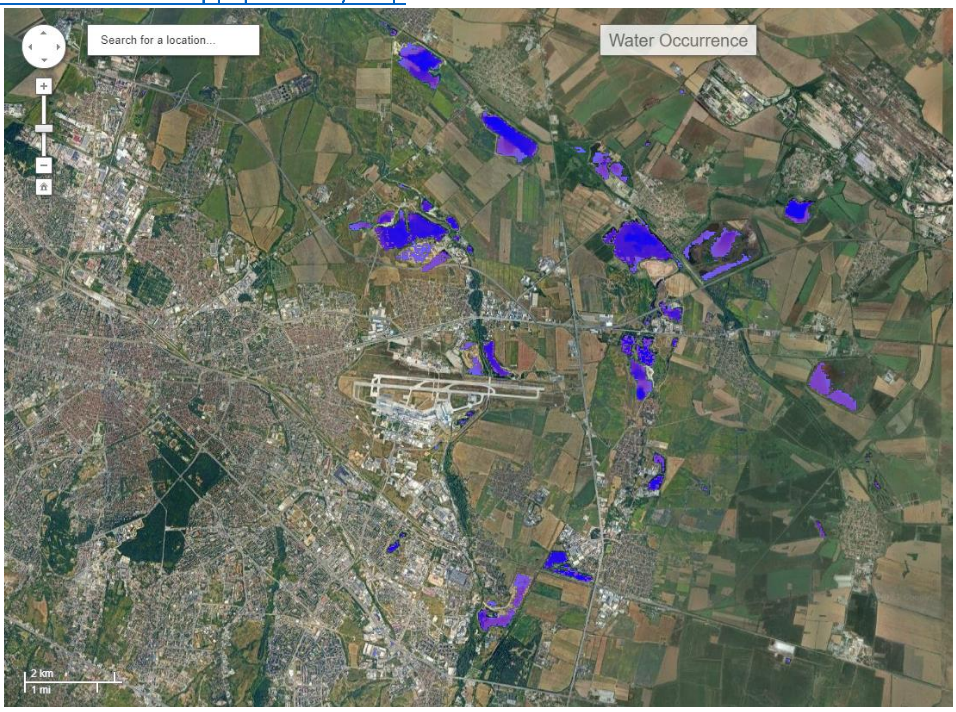
Съвместният изследователски център на Европейската комисия (EC-DG IRC) в партньорство с GOOGLE и тяхната платформа (Google Earth Engine), разработва набор от глобални данни за повърхностните води, в частност - за Югоизточна Европа, с използване на различни спътникови данни. Платформата картографира местоположението и временното разпределение на повърхностните водни ресурси в глобален мащаб през последните, около 4 години (2017-2021) и предоставя статистически данни за степента и промяната на тези водни повърхности. Наборът от данни, извлечен от изображения на спътниково съзвездие Landsat, ще поддържа редица приложения, включително управление на водните ресурси, моделиране на климата, опазване на биоразнообразието и продоволствена сигурност.

За по-голяма яснота - изготвена е виртуална „машина на времето“, която картографира местоположението и временното разпределение на водните повърхности в световен мащаб през последните 3,8 десетилетия и предоставя статистически данни за техния обхват и промяна в подкрепа на по-добре информирано вземане на решения за управление на водите[1].

Екипът на АУРЕ-ЕКОРЕГИОНИ, анализира наличните данни за поречието на река Искър в границите на Столична община и се увери, че те до голяма степен отговорят на подобни данни, за поречието на Искър, публикувани на страницата на Българска Инфраструктура за Пространствени Данни - http://bsdi.asde-bg.org/ , а също така и на страницата на Басейнова Дирекция „Дунавски район“ - https://www.bd-dunav.bg/ .

Предимството на платформата GSWE е , че тя поддържа информация за дълъг период от време, което позволява на крайния потребител, в случая Общинска Дирекция „ Аварийна Помощ и Превенция“, да анализира минали събития и да прогнозира бъдещи предизвикателства, с помощта на партньори с необходимия научно-приложен капацитет по проект ХАРМОНИЯ. Предлагаме това да бъдат Общинско предприятие СофияПлан и АУРЕ-ЕКОРЕГИОНИ. Информацията за състоянието и промените във водните тела е от съществено значение не само за местните власти, но и за държавната администрация, а ефективно използване на водните ресурси.

Карти на София, извлечени от Global Surface Water Explorer – съвместно разработка на JRC и Google:
https://global-surface-water.appspot.com/#data; https://global-surface-water.appspot.com/download; https://global-surface-water.appspot.com/map



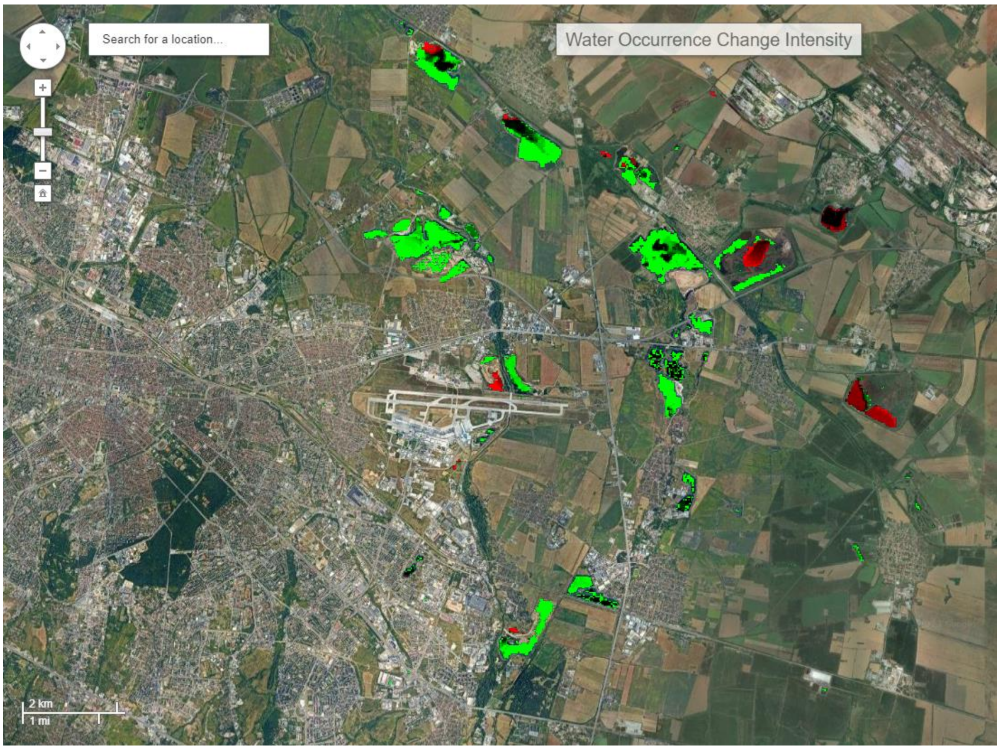
Maps Data: Google © 2025 CNES/Astrium, Maxar Technologies, Airbus, Landsat/Copernicus

Фиг.2. Постоянство на водните тела по поречието на р. Искър и р. Лесновска-1984-2021

[1] The European Commission's Joint Research Centre, UN Environment and Google are partnering to provide free and open data on water extent in a way that is policy-friendly, so that citizens and governments can easily assess what is actually happening to the world's natural resources, starting with data on water extent as a priority environmental issue. For this purpose, a dedicated interface built on the top of the GSWE was jointly developed by the European Commission’s Joint Research Centre, UN Environment and Google

Горната карта- **фиг.2**, представя обобщен резултат от анализ на състоянието на водните тела по отношение на тяхното постоянство (стабилност), по поречието на основните реки в Столична община – р. Искър и р. Лесновска, на основата на спътникови данни за годините от 1984 до 2021 – 37 годишен период на наблюдение.

Анализът показва, че основните водни тела, по поречието на двете реки в основни линии присъстват постоянно в периода. Около 9-10 водни тела показват променлив обем на водните количества, но почти през целия период наличието на вода е регистрирано. Следенето на нивото на вода във водните тела е важно от една страна за да се поддържа естественото ниво на подпочвените води, а от друга това са естествени резервоари за усвояване на допълнителни водни количества при силни валежи и сериозен разлив. По-подробни данни, са представени в допълнителна таблица в края на документа.



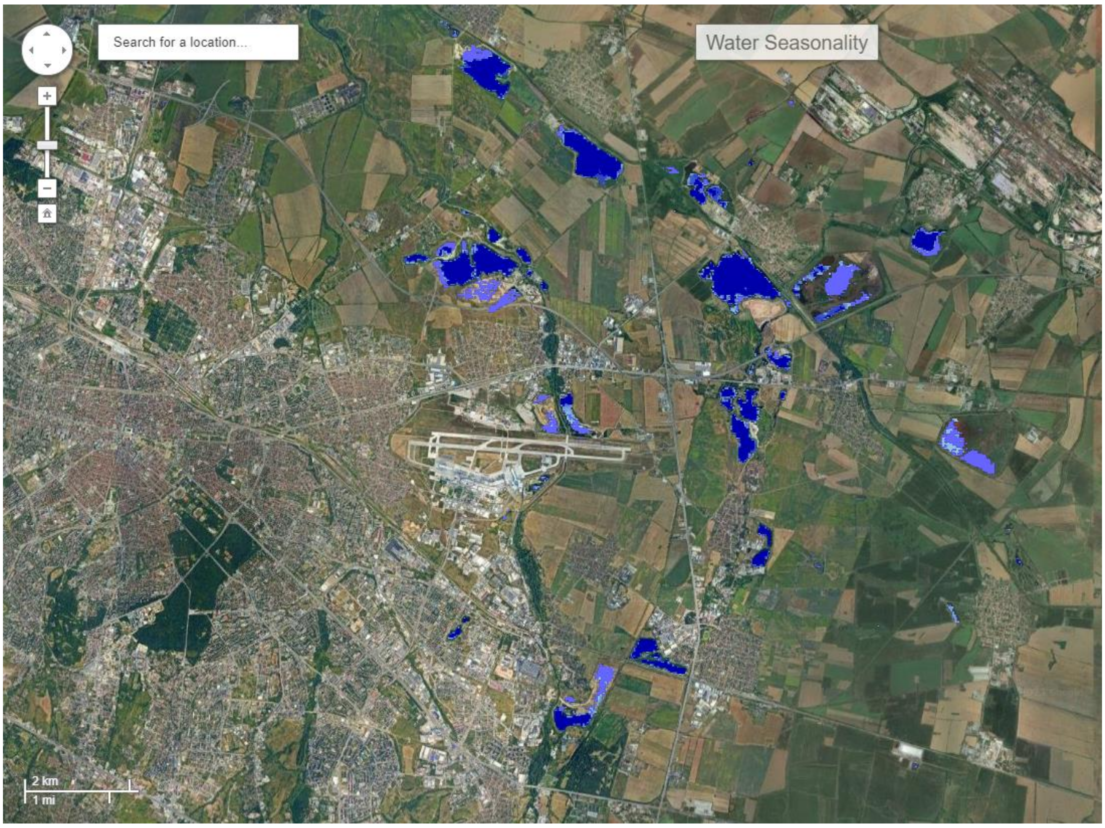
Maps Data: Google © 2025 CNES/Astrium, Maxar Technologies, Airbus, Landsat/Copernicus

Фиг.3. Интензивност на промените на водните тела по поречието на р. Искър и р. Лесновска

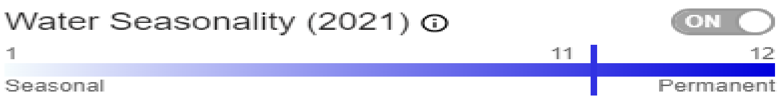
Горната карта- **фиг.3**, показва тенденциите на промяна в постоянството на водните тела по поречието на основните реки в Столична община – р. Искър и р. Лесновска между периодите 1984 до 1999 и 2000 до 2021, на основата на спътникови данни за целия 37 годишен период на наблюдение.

Тенденцията на водните тела по поречието на р. Искър е да увеличават обема си, докато тези по р. Лесновска бележат известна тенденция към намаляване на обема, особено в горната част на течението на реката.

По-подробни данни, могат да бъдат представени допълнително.



Maps Data: Google © 2025 CNES/Astrium, Maxar Technologies, Airbus, Landsat/Copernicus

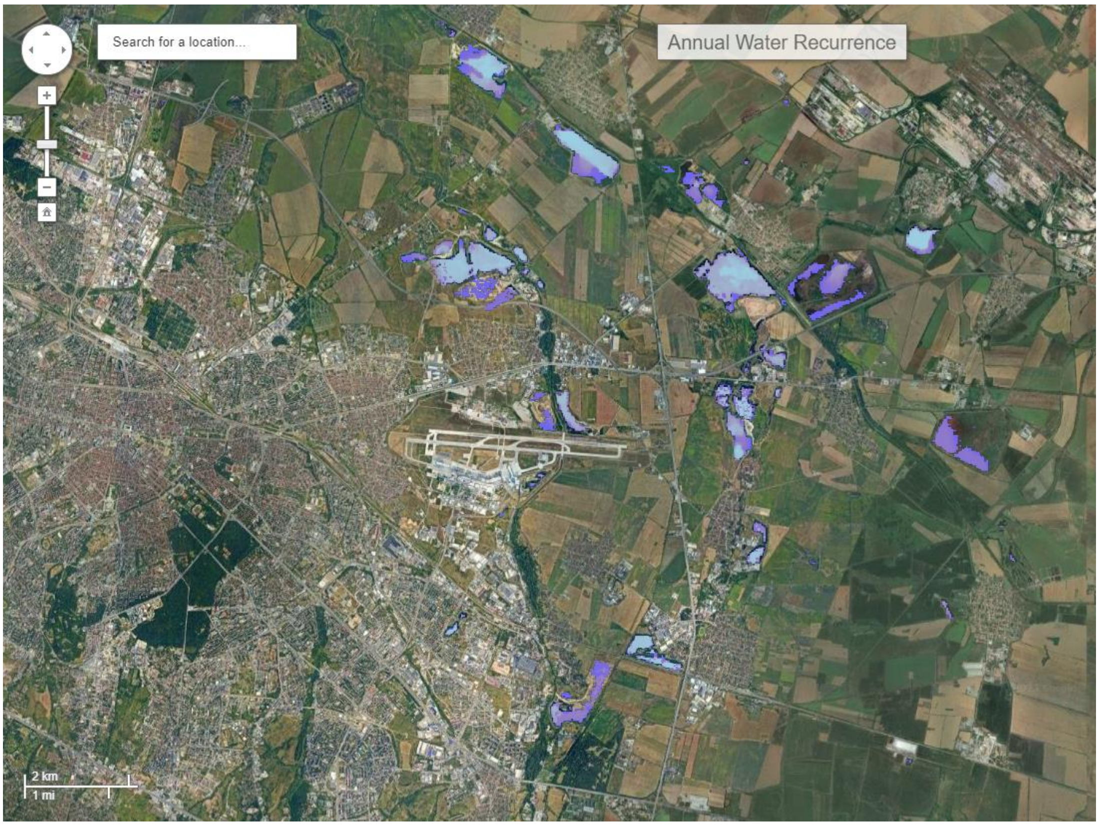


Фиг.4. Сезонност (месечна) наводните тела по поречието на р. Искър и р. Лесновска

Горната карта **– фиг.4**, е анализ на тенденциите за сезонни промени във количеството вода във водните тела по поречието на основните реки в Столична община – р. Искър и р. Лесновска, на основата на спътникови данни за годината 2021 – 1- годишен период на наблюдение.

Тенденцията на годишната динамика на водните тела по поречието на р. Искър е да поддържат постоянен обема си, с някои изключения, докато тези по р. Лесновска бележат тенденция към сезонни промени в обема на водните количества, особено в горната част на течението на реката.

По-подробни данни, могат да бъдат представени допълнително.



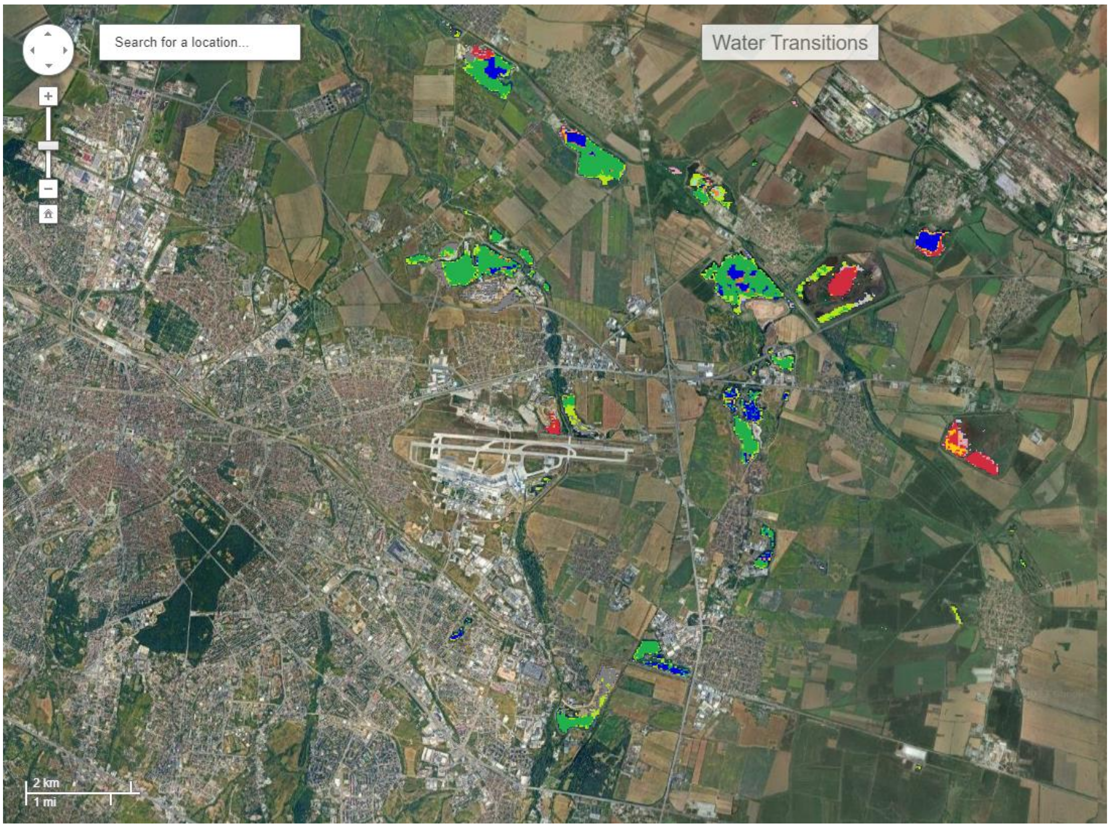
Maps Data: Google © 2025 CNES/Astrium, Maxar Technologies, Airbus, Landsat/Copernicus

Фиг.5.Годишен рецидив/ повторение на водните тела по поречието на р. Искър и р. Лесновска

Горната карта- **фиг.5**, е паралелен анализ на промени между годините във количеството вода във водните тела по поречието на основните реки в Столична община – р. Искър и р. Лесновска, и показва честотата на завръщане на водата от една до друга години, на основата на спътникови данни за годините от 1984 до 1999 и 2000- 2021 – 37 годишен период на наблюдение.

Анализът не показва сериозни промени в количествата „завърнала се“ водна маса във водните тела по поречията на р. Искър и р. Лесновска. По-значими разлики се очертават във водните тела в долната част на поречията на р. Искър и р. Лесновска. Следва да се потърси обяснение на този феномен, защото тази информация е важна както от гледна точка на възможен буферен резервен обем при големи дъждовни изливания или внезапна вълна от катастрофично събитие, така и като резервоар на води при потенциални пожари и други неблагоприятни събития, например засушаване.

По-подробни данни, могат да бъдат представени допълнително.



Maps Data: Google © 2025 CNES/Astrium, Maxar Technologies, Airbus, Landsat/Copernicus

Фиг.6.Воден преход (промени в състоянието на водните тела) по поречието на р. Искър и р. Лесновска – за период от 37 години (1984-2021).

Легенда (състояние):

-Постоянни

-Ново постоянни

-Загуба на постоянното състояние

-Сезонни

-Ново сезонни

-Загуба на сезонност

-Промяна от сезонни към постоянни

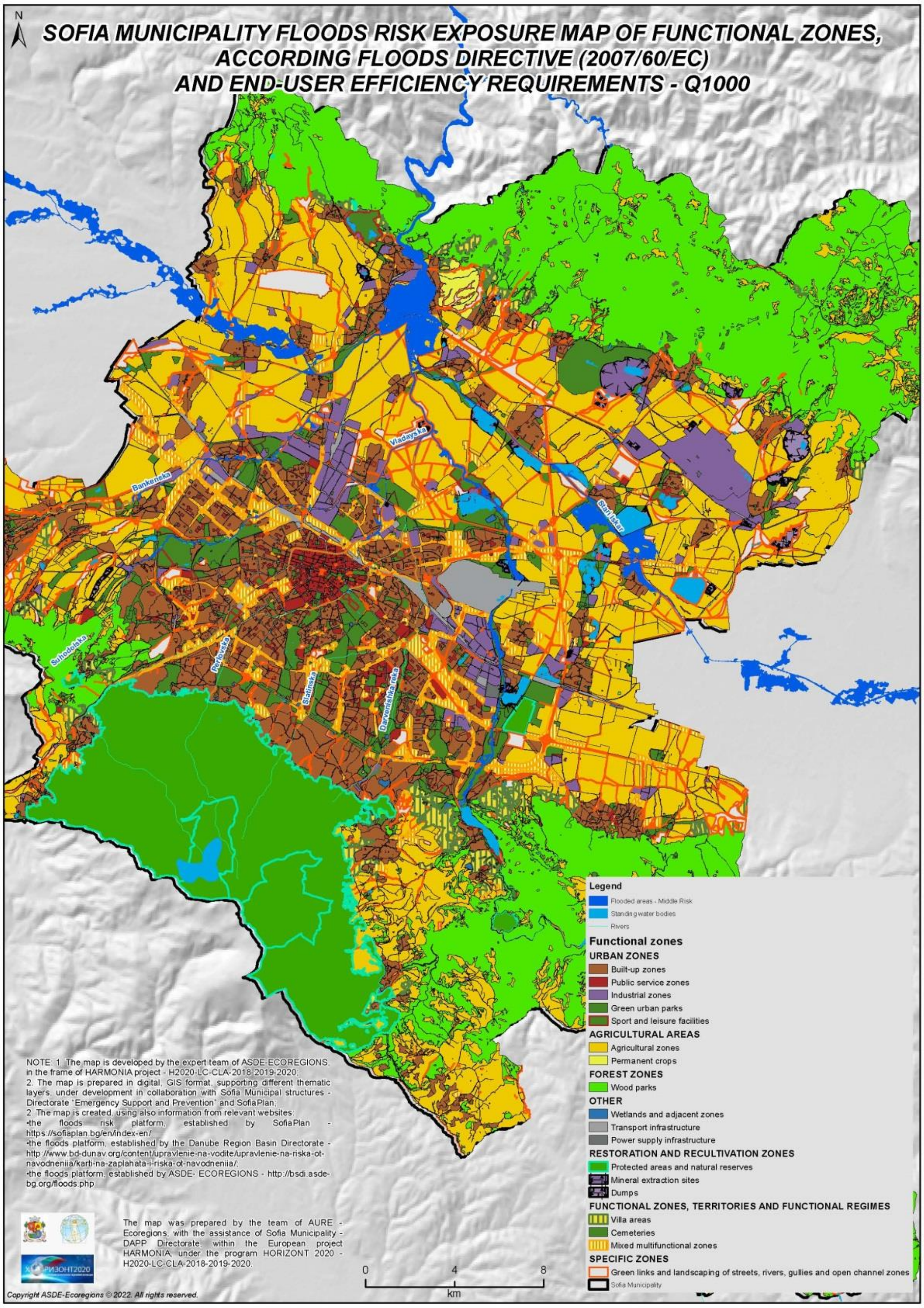
-Промяна от постоянни към сезонни

-Каткотрайно постоянни

-Краткотрайно сезонни

Горната карта – **фиг.6**, представя обобщен анализ на състоянието на водните тела, на основата на спътникова информация за периода 1984-2021г. –37-годишен период, по поречията на р. Искър и р. Лесновска-https://global-surface-water.appspot.com/download. Анализът показва промяна в сезонността между първата и последната година и улавя промените между трите класа „не вода“, „сезонна вода“ и „постоянна вода“.

Анализът показва голямо разнообразие в тендециите на водните количества за всяко водно тяло по отношение на сезонност, постоянство, и преминаване от едно в друго състояние. Тези промени са важни и очакват своето обяснение, с оглед ефективното управление на водните ресурси на Столична община и правилната оценка на потенциалните резервоари на водна вълна при наводнение.

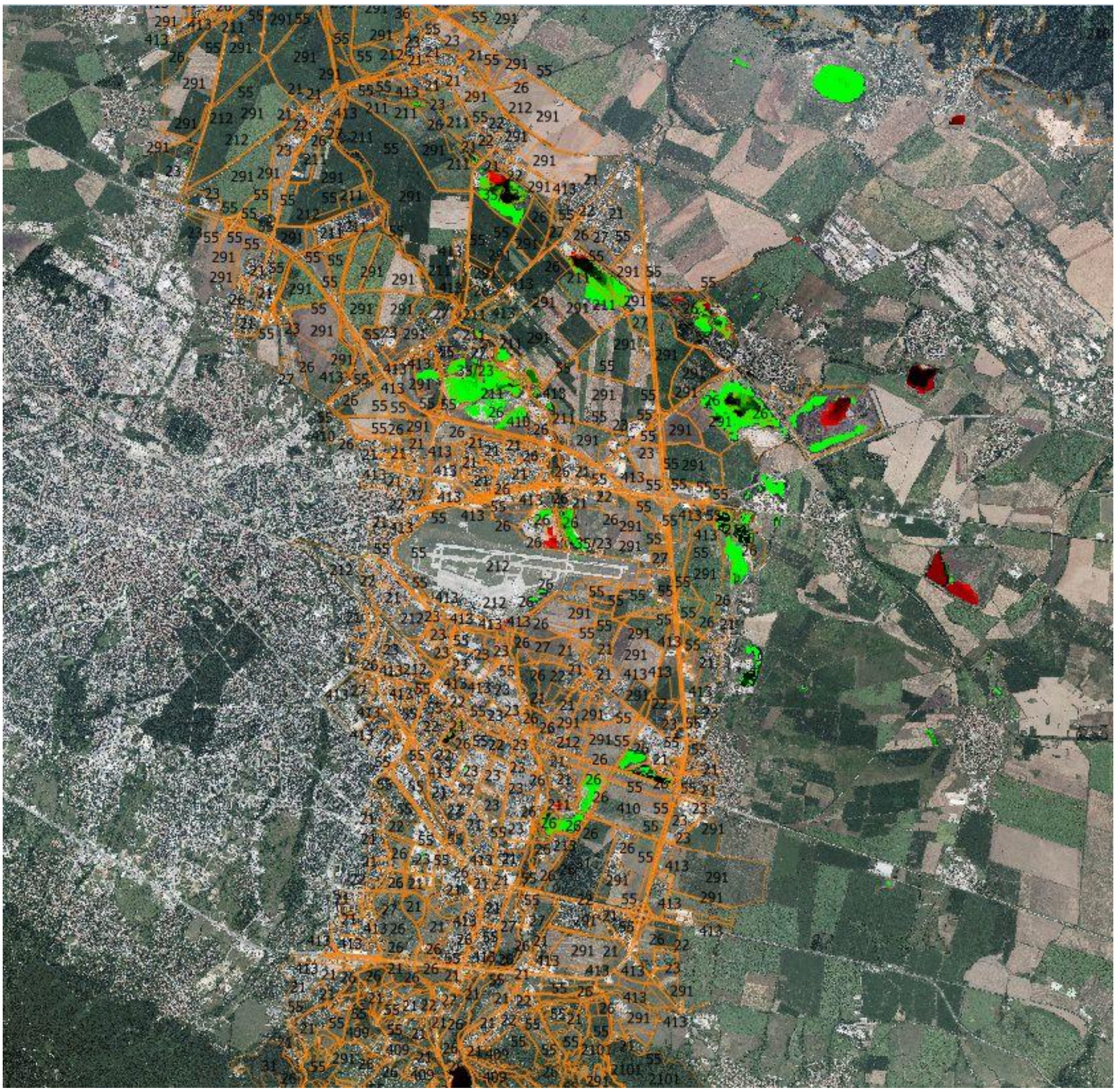


Фиг.7. Симулационен модел на наводнение по поречието на р. Искър, с прогнозна честота на събититето – 1000 години

Горната карта- **фиг.7**, представлява обобщен анализ на състоянието на водните тела по поречието на р. Искър и р.Лесновска с наложен симулационин модел на потенциално наводнение за цикъл от 1000 години. При използване на създадените карти от уеб-страниците - http://bsdi.asde-bg.org/ и https://www.bd-dunav.bg - могат да се изготвят карти на потенциални наводнения за период от 20 , 100 и 1000 години, в съответствие с Директива, както и да се симулират наводнения в рамките на конкретни райони, според цифров модел на релефа. За основа на картата е включен обобщено изображение на земното покритие на Столична община, както и модел на релефа (DTM).

По-подборен анализ може да бъде е представен допълнително.

IV. **Механизъм за превенция на риска от наводнение на отрязък от поречие на р. Искър,** според нуждите на Столична община и оперативните изисквания на ОП-ДАПП.



Maps Data: Google © 2025 CNES/Astrium, Maxar Technologies, Airbus, Landsat/Copernicus

Фиг.8. Интегрирана карта на данни за водните тела по поречията на р.Искър и р.Лесновска, наложени върху функционални зони по Общ Устройствен План на Столична Община

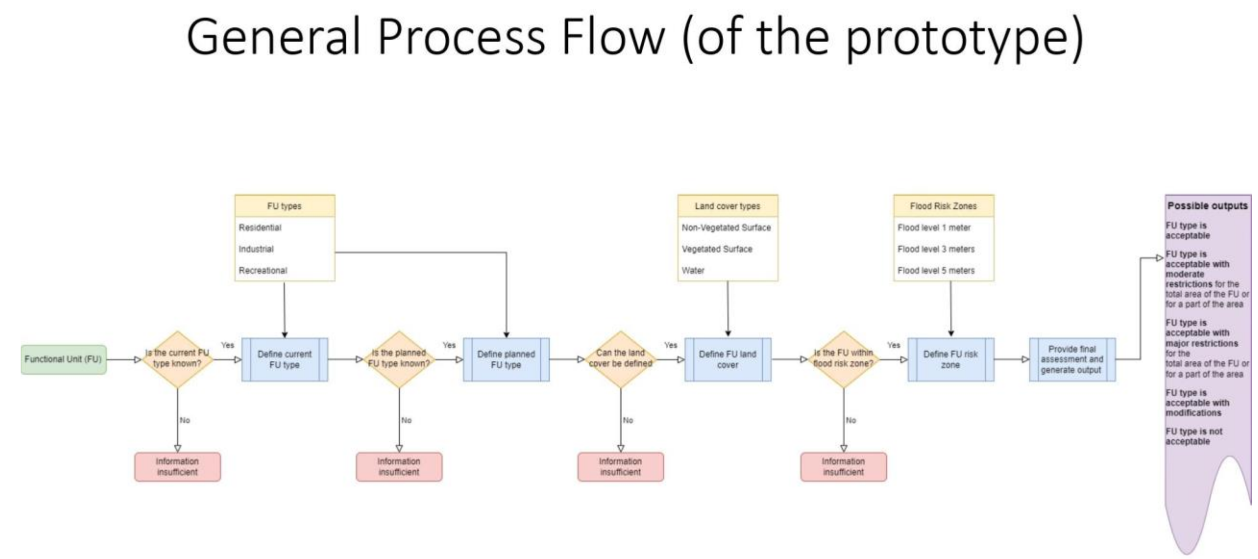
При необходимост може да се включи и симулационен моделна наводнение за период от 20, 100 или 1000години.

Горната карта- **фиг.8**, е ориентирана приоритетно към СО-ДАПП и представлява основа за изготвяне на оперативни планове, трасета на бързо реагиране при бедствия, оценка на най-уязвими урбанизирани теитории и други, свързани с превенция на риска и реакция в реално време при бедствие-наводнение.

Създаден е алгоритъм на анализ на риска от наводнение, чрез който от една страна се картотекират уязвимите от наводнение градски части, определя се степента на риска , въвеждат се допълнителни критерии и изисквания към наличната критична инфраструктура, недвижими и други ценни обекти (assets) и се разработват планове за бъзо реагиране при бедствие.

Цел на системата:

Разработване на експертна система за оценка на капацитета на водните тела и уязвимостта (наводняване) на т. нар „градски тухли“, основани на законово приети елементи на градското планиране "функционални зони", (ФЗ) – поземлен имот в рамките на града граници със специфично функционално предназначение. ФЗ е законово приета териториална единица на управление и определени в Общия Устройствен План за Столична Община (чл.4, ал.5, от Наредба7 към ЗУТ)[2] и е удобна за потребителя – ОП ДАПП.



Фиг.9. Основна/Базова последователност на операциите от създадения прототип

Създаденият алгоритъм е гъвкав и позволява паралелно да се работи с изкуствен интелект и машинно обучение (AI-ML), но под контрола на експертни екипи, които да корегират и проверяват създадените конфигурации и резултати. Човешкото присъствие е задължително.

Извод:

Представеното приложение за постоянен мониторинг на състоянието и промените в нивата и водните количества във водоемите – езера, язовири, бивши кариери и т.н. на територията на Столична община е от особен приоритет. Тази информация е от нарастващо значение, в отговор на климатичните промени и засилващата се многостранна роля на водните ресурси за питейни нужди, напояване, противопожарни и други аварийни нужди. За някои от водоемите, например в района на Бухово, нивата на водните количества са от значение за това да се следи за опасност от преливане и замърсяване с опасни вещества на Софийско поле по поречията на реки и дерета, от Стара планина към по-ниските части на община София. Важен фактор за осигуряване на постоянни и обективни данни е ползването на данни, като тези от съвместната услуга на Генерална Дирекция-Обединен Изследователски Център на ЕК (EC-DG-JRC) и Google Surface Water Explorer (GSWE). В бъдеще се предвижда надграждане на представеното приложение на АУРЕ с данни от продуктите на Copernicus Land Monitoring Service към Европейската Агенция по Околна Среда.

АУРЕ/2013-2024

2 Член 4, алинея 5 от Наредба 7 към ЗУТ: С общите устройствени планове на градовете и землищата им (или на части от тях) и на селищните образувания с национално значение се определя общото (преобладаващото) предназначение за обединени в зони и територии множество поземлени имоти със сходни характеристики.