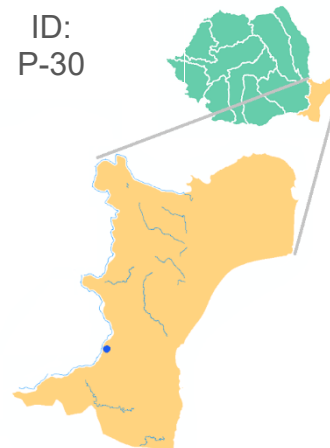


P-30-Cernavodă (Planul de Management al Apelor Pluviale)

UoM:
Dobrogea-Litoral

ID:
P-30



APFSR-uri IMPLICATE

Nume	ID	EUCODE
Cernavoda	06-A013P	RO6-15.01.010b.....60785-P-A
Lungime totală APFSR-uri: 0 km		

HAZARD



Hartă Extindere Inundații, P1%

Localizarea APFSR-urilor din cadrul spațiului geografic asociat ABA-ului Dobrogea-Litoral

AEP	Arie Inundată
0,1%	138 ha
1%	91 ha
10%	58 ha
1%CC	122 ha

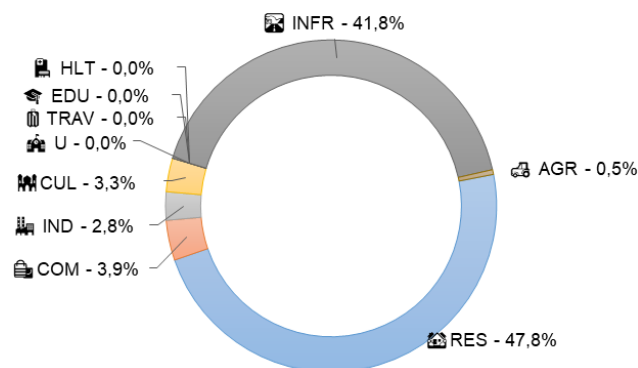
RISC

Variabilă Risc	UM	0,1%	1%	10%	AED**	AED CC***
Pagube Totale	mil €	4,0	2,0	0,7	0,2	0,3
Pagube Totale Tangibile Directe	mil €	3,2	1,6	0,5	0,2	0,2
Populație Afectată		257,0	112,0	43,0	14,8	18,6
Pagube de Mediu*	ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*Suprafață totală inundată a ariilor protejate Natura 2000

**AED - Valoarea Pagubelor Preconizate Anuale pentru momentul prezent

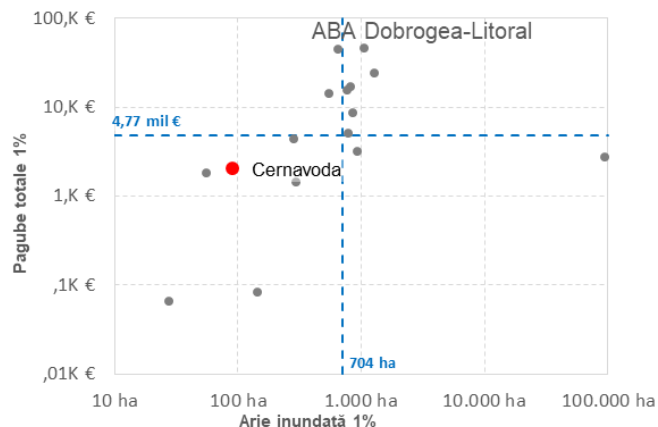
***AED CC - Valoarea Pagubelor Preconizate Anuale cu integrarea schimbărilor climatice



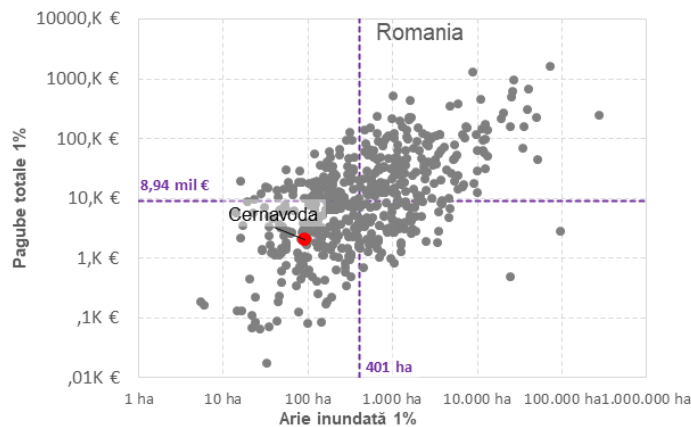
Distribuția Pagubelor Totale Directe Tangibile, P 1%

RES=Rezidențial, COM=Comerț, IND=Industrie, CUL=Patrimoniu cultural, U=Utilități, HLT=Sănătate, EDU=Educație, TRAV=Clădiri ale infrastructurii de transport, INFR=Infrastructura de transport, AGR=Agricultură

GAMĂ VALORI RISC-HAZARD



- Arie inundată vs. Pagube totale - APSFR-uri ABA Dobrogea-Litoral
- Arie inundată vs. Pagube totale - APSFR-uri implicate în proiect
- Valoare Mediană la Nivel de ABA Dobrogea-Litoral



- Arie inundată vs. Pagube totale - APSFR-uri la nivel Național
- Arie inundată vs. Pagube totale - APSFR-uri implicate în proiect
- Valoare Mediană la Nivel Național

P-30-Cernavodă

(Plan de Management al Apelor Pluviale)

1 Informații generale privind obiectivul de investiții propus

1.1 Denumirea obiectivului de investiții

“Plan de Management al Apelor Pluviale pentru orașul Cernavodă (proiect-pilot)”

1.2 Ordonator principal de credite/investitor

Acesta este un proiect-pilot și, ca atare, nu există un precedent în ceea ce privește instituția care va finanța lucrările. Potențialii finanțatori sunt enumerați mai jos:

- Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației
- Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene
- Banca Europeană de Investiții.

1.3 Beneficiarul investiției

Acesta este un proiect-pilot și, ca atare, nu există un precedent în ceea ce privește beneficiarul acestei investiții. Potențialii beneficiari sunt enumerați mai jos:

- Administrația Națională Apele Române (A.N.A.R.)
- Administrația Bazinală de Apă Dobrogea-Litoral (A.B.A. Dobrogea-Litoral)
- Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației
- Municipiul Cernavodă.

2 Necesitatea și oportunitatea obiectivului de investiții propus

Inundațiile pluviale apar atunci când infiltrarea în sol a precipitațiilor este împiedicată sau când apele provenite din precipitații nu pot fi drenate și colectate cu ajutorul sistemului de canalizare. Bălțirile se produc în zonele topografice mai joase. În general, potențialul de producere a inundațiilor pluviale depinde de topografia locală a terenului, de utilizarea și acoperirea terenului dar și de performanța sistemului urban de colectare și transport al apelor pluviale.

Orașul Cernavodă este expus riscului la inundații pluviale din cauza topografiei abrupte a dealurilor care mărginesc orașul pe zona de est și care favorizează scurgerea de suprafață a apelor pluviale, ape care sunt direcționate către oraș prin văile existente și mai departe către fluviul Dunărea. Scurgerea apei este apoi împiedicată de digul existent pe malul drept al Dunării, care mărginește orașul pe limita vestică. Astfel, apa de ploaie se acumulează în zona urbană.

În zona studiată există o infrastructură de drenaj urban. Conform informațiilor furnizate de A.B.A. Dobrogea - Litoral, sistemul de canalizare este de tip unitar, cu câteva sisteme separate (canalizare a apelor de suprafață sau a apelor uzate) în zonele nou dezvoltate. Standardul românesc SR 1846/2-2006 stabilește cantitatea de precipitații care poate fi transportată de sistemele de canalizare în zonele urbane, pentru care se realizează modelarea inundațiilor pluviale urbane. Localităților precum Cernavodă, cu o populație mai mică de 100.000 de locuitori, li s-a atribuit pentru proiectare un eveniment cu perioada de revenire 1 la 2 ani, astfel sistemul de canalizare urban a fost evaluat și asimilat în model ca având capacitatea de a intercepta un eveniment de precipitații similar celui cu perioada de revenire de 1 la 2 ani (asociat cu o intensitate a precipitației de 13,84 mm/oră). Prin urmare, sistemul de canalizare al apelor urbane nu este dimensionat pentru a face față evenimentelor de ploi torențiale (extreme). Deoarece sistemul de canalizare este predominant unitar, este posibil

să se producă Revărsări (refulări) de Ape de Canalizare Mixte (ape uzate și ape pluviale). Acestea au potențialul de a ajunge în cursurile de apă locale, ceea ce poate duce la probleme de mediu.

Modelarea inundațiilor pluviale pentru Cernavodă a fost realizată în cadrul Ciclului 2 de implementare a Directivei Inundații și a fost finalizată în anul 2022. Modelul 2D HEC-RAS a inclus întreaga zonă topografică care contribuie la scurgere și la formarea debitelor pluviale care ajung în orașul Cernavodă. Calitatea generală a acestui model hidraulic pentru evaluarea inundațiilor pluviale este ridicată, dar există zone care ar putea fi îmbunătățite în cadrul unei evaluări mai detaliate. O prezentare a calității fiecărei componente a modelului hidraulic este inclusă mai jos:

Importanță	Date	Comentarii
1 (cea mai mare)	Hietogramele ploii	Modelul pluvial de la Cernavodă a beneficiat de o evaluare specifică a precipitațiilor, utilizând observațiile pluviometrice de la stația meteo de la Cernavodă. Potențiale viitoare modele pot să utilizeze aceste date având un nivel de încredere ridicat.
2	Date de teren (DTM)	Datele DTM (model digital al terenului) sunt esențiale pentru calitatea predicțiilor modelului, deoarece controlează acuratețea cu care pot fi simulate căile de scurgere ale apei pluviale. Modelul pluvial de la Cernavodă a beneficiat de DTM de înaltă calitate, măsurat în cadrul ciclului 2, având o rezoluție foarte ridicată de 0,5 metri. Modelările viitoare pot face uz de aceste date.
3	Date privind utilizarea terenurilor	Datele privind utilizarea terenurilor sunt importante pentru calitatea predicțiilor modelului, deoarece determină dacă o zonă este asfaltată sau neasfaltată (permeabilă sau impermeabilă), aspect tehnic care controlează proporția de precipitații care se infiltrează sau devine scurgere pluvială de suprafață. Modelul pluvial de la Cernavodă a folosit datele Copernicus CORINE Land Cover pentru a defini zonele urbane și rurale. Acestea au totuși o rezoluție grosieră. Testele de sensibilitate au arătat că rezultatele modelului din centrul orașului Cernavodă se schimbă atunci când se modifică ipotezele privind utilizarea terenurilor. Prin urmare, modelările viitoare ar putea beneficia de o actualizare a datelor privind utilizarea terenurilor într-o bază de date cu o rezoluție mai precisă: Copernicus Urban Atlas.
4	Date privind drenajul – sistemul de canalizare unitar, sistemul de canalizare ape pluviale, sistemul de canalizare ape uzate, conducte/subtraversări	Datele privind sistemul de drenaj sunt importante pentru calitatea predicțiilor modelului, deoarece pot influența mecanismele de inundații pluviale în zonele urbane. Modelul pluvial de la Cernavodă a aplicat o pierdere constantă (infiltrare) de 13,84 mm/oră pentru a reprezenta capacitatea sistemului de canalizare. De asemenea, au fost făcute unele modificări ale DTM-ului pentru a reprezenta structurile hidraulice cheie din zona urbană, precum subtraversările. O limitare evidentă a modelului pluvial actual este supraestimarea inundațiilor acolo unde nu au fost reprezentate subtraversările (din lipsă de informații). Modelările viitoare ar putea beneficia de o reprezentare a principalelor canale subterane. Acest lucru ar necesita un studiu la fața locului cu privire la locația, dimensiunea și traseul canalelor. Sistemul de canalizare din Cernavodă este predominant unitar. Capacitatea rețelei de canalizare și rolul Revărsărilor de Ape de Canalizare Mixte sunt importante atât pentru riscul la inundații, cât și pentru calitatea apei. În plus, deoarece sunt planificate îmbunătățiri

		ale rețelei de canalizare în Cernavodă, este important ca evaluarea capacității canalizării (13,84 mm/oră) să fie revizuită pentru a reflecta îmbunătățirile infrastructurii.
5	Date privind solurile	Datele privind solul sunt importante pentru calitatea predicțiilor modelului, deoarece împreună cu componenta de acoperire a terenului determină proporția de precipitații care devine scurgere pluvială în zonele urbane. Modelul pluvial de la Cernavodă a folosit Grupurile Hidrologice de Sol (propușe de HEC-RAS) pentru a clasifica solurile existente în zona proiectului. Aceasta este o resursă bună, dar realizată la scară globală, astfel încât este posibil să nu reflecte variațiile locale (microzone). Testele de sensibilitate au arătat că rezultatele modelului din centrul orașului Cernavodă se schimbă atunci când se modifică ipotezele privind solurile. Prin urmare, modelările viitoare ar putea beneficia de o validare locală a acestor date, folosind Harta Solurilor din România, înregistrări ale forajelor sau chiar investigații noi de teren prin realizarea de foraje.
6 (cea mai mică)	Date de validare	Înregistrările istorice ale inundațiilor sunt importante pentru a valida predicțiile oferite de modelele hidraulice. Rezultatele modelului pluvial de la Cernavodă au fost verificate în raport cu înregistrările istorice ale inundațiilor din 2006 până în 2020. Modelările viitoare ar putea beneficia de o actualizare a istoricului inundațiilor, pentru a reflecta evenimentele recente. În plus, ar fi benefic să se confirme dacă există disponibile date suplimentare privind istoricul inundațiilor la părțile implicate din cadrul proiectului.

Principalele estimări privind hazardul la inundații în zona Cernavodă rezultate din modelul pluvial realizat în Ciclul 2 sunt descrise mai jos și ilustrate în Figura 1:

- În nordul orașului Cernavodă, în jurul proprietăților de pe Strada Canalului, chiar vis-a-vis de Șantierul Naval Cernavodă, se produc zone de băltire ale apei pluviale. Apa poate ajunge până la 0,5 m adâncime. Căile de scurgere provin de pe versanții mai abrupti din est.
- La sud de port, modelarea estimează o zonă extinsă de băltiri ale apei pluviale pe Strada Dacia și Strada Gării. În zona afectată se află obiective de infrastructură mare, cum ar fi Primăria, și o densitate mare de unități economice secundare. O moschee de mari dimensiuni este afectată spre sud de Strada Dacia.
- În partea de sud a orașului Cernavodă, în apropierea Centralei Nucleare, la intersecția dintre Strada Medgidiei și Strada Energiei se estimează o cale de scurgere pluvială și o zonă de băltire. Apa poate ajunge până la 0,6 m adâncime. Căile de scurgere provin de pe versanții mai abrupti din est.

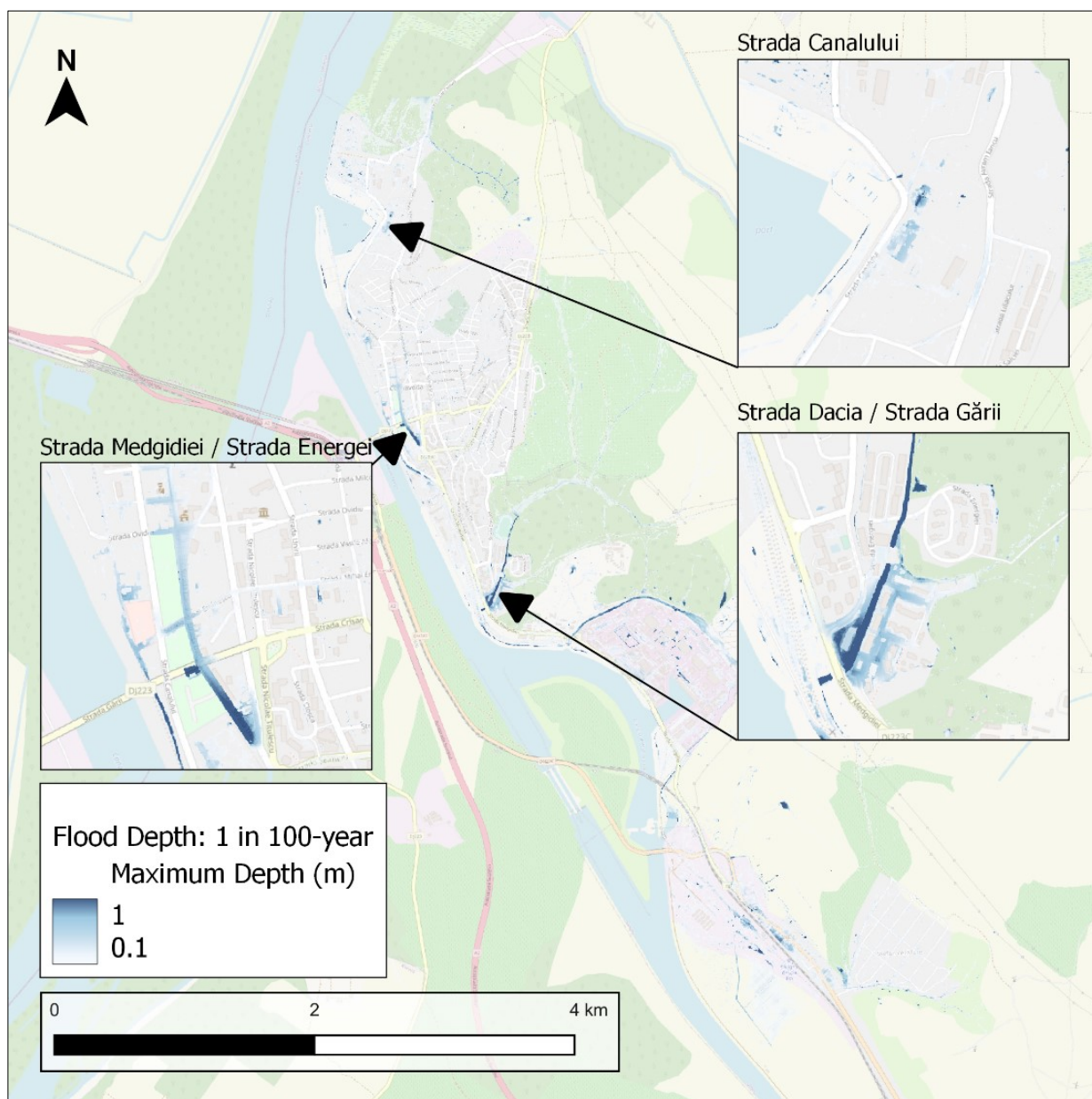


Figura 1: Harta de hazard la inundații pluviale a orașului Cernavodă - schematizarea principalelor probleme legate de inundații (adâncime maximă - eveniment cu probabilitatea 1%)

Conform "Atlasului zonelor urbane marginalizate din România", 15,7% din populația orașului Cernavodă este clasificată ca fiind marginalizată. Zonele populate de comunitățile marginalizate se află în aceste zone cu pante abrupte de la marginea orașului. În această zonă nu există un sistem de canalizare, astfel că scurgerile pluviale generate în zonele în care locuiesc comunitățile marginalizate agravează riscul la inundații pluviale pe zona aval, în oraș. Cealaltă zonă populată de comunitățile marginalizate include zonele joase din centrul orașului, care sunt expuse riscului de băltire a apei pluviale.

Beneficiile previzionate prin realizarea obiectivului de investiții includ:

- Reducerea riscului la inundații în zona urbană;
- Gestionarea poluării apelor și respectarea legislației de mediu;
- Îmbunătățirea și crearea de spații verzi urbane;
- Valoarea socială rezultată prin implicare și reducerea riscurilor;
- Crearea unor hărți îmbunătățite de zonare a riscului la inundații, care ar fi publicate în sistemul Observator pentru a informa planificarea teritorială și controlul dezvoltării urbane;
- Înțelegerea cerințelor pentru investițiile viitoare;

- Acesta este un proiect pilot de Plan de Management al Apelor Pluviale și ar avea ca rezultat o metodologie cadru care ar putea fi adaptată și urmată de alte zone din România.

Impactul negativ previzionat în cazul nerealizării obiectivului de investiții:

- Expansiune urbană continuă și necontrolată, ceea ce ar putea crește atât probabilitatea, cât și impactul inundațiilor;
- Reducerea rezilienței la schimbările climatice în comunitatea locală;
- Lipsa unei abordări coerente de gestionare a rezilienței infrastructurii critice la inundații sau Revărsări de Ape de Canalizare Mixte;
- Creșterea daunelor cauzate de inundații (proprietăți, infrastructură și arhitectură de importanță națională).

2.1 Prezentarea, după caz, a unor investiții cu funcțiuni similare cu obiectivul de investiții propus, existente în zonă, în vederea justificării necesității realizării obiectivului de investiții propus

În cadrul Programului Operațional Infrastructură Mare a fost semnat, în data de 30 Martie 2021, un contract pentru investiții în sistemul de canalizare din Cernavodă ¹. Perioada de implementare a fost de 18 luni. Investiția a inclus:

- Reabilitarea a 4.038 m de conducte de canalizare;
- Reabilitarea a 4.481m de rețea de distribuție;
- Extinderea rețelei de canalizare cu 1.089 m;
- Construirea unei stații de pompare a apelor uzate;
- Construirea a 17 m de conducte de evacuare.

Centrala Nucleară de la Cernavodă intenționează să pună în funcțiune încă două unități până în anul 2031. Acest lucru va necesita o investiție de 7 miliarde de euro. Extinderea centralei nucleare ar urma să creeze 19.000 de locuri de muncă în sectorul industriei. Pentru a permite acomodarea acestui nivel de ocupare a forței de muncă, vor fi necesare locuințe suplimentare în Cernavodă. Acest lucru creează o presiune socială și economică pozitivă pentru dezvoltarea durabilă și reducerea riscului la inundații în Cernavodă.

Planurile similare aprobate sunt enumerate mai jos:

- Strategia Integrată de Dezvoltare a Orașului Cernavodă 2015-2020;
- Strategia de Dezvoltare Durabilă pentru Județul Constanța 2021-2027;
- Programul României privind Schimbările Climatice și Creșterea Economică Verde cu emisii reduse de carbon: Opera-Clima;
- Strategia Națională privind Schimbările Climatice și Creșterea Economică Verde cu emisii scăzute de carbon 2016-2030;
- Strategia Națională de Management al Riscului la Inundații pe termen mediu și lung (în curs de revizuire, se prevede a fi aprobată în 2023).

Acordurile internaționale și europene care au impus părții române implementarea proiectului sunt enumerate mai jos:

- Directiva Inundații (2007/60/CE)

Obiectivul Directivei Inundații (2007/60/CE) este de a stabili un cadru legal pentru evaluarea și gestionarea riscurilor la inundații pentru a reduce consecințele negative ale inundațiilor asupra sănătății umane, activităților economice, mediului și patrimoniului cultural din Uniunea Europeană.

¹ <https://raja.ro/raja-s-a-a-semnat-contractul-de-lucrari-reabilitarea-si-extinderea-retelelor-de-alimentare-cu-apa-si-a-retelelor-de-canalizare-menajera-in-municipiul-onesti/>

- Convenția privind Cooperarea pentru Protecția și Utilizarea Sustenabilă a Fluviului Dunărea (Convenția pentru Protecția Fluviului Dunărea)

Principalul obiectiv al Convenției pentru Protecția Fluviului Dunărea (DRPC) este de a se asigura că apele de suprafață și apele subterane din bazinul fluviului Dunărea sunt gestionate și utilizate în mod sustenabil și echitabil. Acest lucru implică:

- conservarea, îmbunătățirea și utilizarea rațională a apelor de suprafață și a apelor subterane
- măsuri preventive pentru a controla pericolele care provin din accidente care implică inundații, gheața sau substanțe periculoase
- măsuri de reducere a poluării care intră în Marea Neagră din surse din bazinul Dunării

- Directiva Cadru Apa (2000)

Directiva Cadru Apa (DCA) a fost publicată pentru prima dată în Decembrie 2000. Aceasta a introdus un concept mai riguros al ceea ce ar trebui să însemne "stare bună", în comparație cu măsurile anterioare de calitate a mediului. DCA a estimat că 95% din corpurile de apă riscă să nu îndeplinească "starea bună". Un obiectiv principal al DCA este acela de a asigura "nicio deteriorare" a stării corpurilor de apă (fie ca un curs de apă global, fie pentru elementele individuale evaluate). Un alt obiectiv la fel de important al DCA prevede ca toate corpurile de apă să atingă o stare ecologică bună. Dezvoltarea viitoare trebuie să fie planificată cu atenție, astfel încât să contribuie la realizarea DCA și să nu aibă ca rezultat o presiune suplimentară asupra mediului acvatic și să compromită obiectivele DCA.

2.2 Obiective generale, preconizate a fi atinse prin realizarea investiției

Obiectivele generale sunt enumerate mai jos:

- i. Stabilirea unui parteneriat de proiect, care să includă implicarea părților interesate și colectarea și revizuirea datelor

Realizarea acestui proiect în colaborare cu părțile interesate locale este esențială pentru succesul său. Contribuția părților interesate va fi necesară pe tot parcursul proiectului pentru a permite colectarea de date, validarea predicțiilor modelului și responsabilitatea acțiunilor viitoare care vor crește reziliența locală la riscul la inundații.

Pentru a înțelege complet problemele de fond privind drenajul apelor urbane din Cernavodă, trebuie să se colecteze și să se analizeze mai întâi datele disponibile. În cazul în care se identifică date lipsă, vor fi necesare studii de teren pentru a completa datele existente.

- ii. Evaluarea detaliată a riscului la inundații în întreaga zonă de studiu

În timpul evaluării detaliate a riscului la inundații, se va aplica modelul conceptual Sursă-Cale-Receptor. Acesta identifică:

- Sursa - originea apei care provoacă inundații
- Calea - o rută sau un mijloc prin care un receptor poate fi afectat de inundații
- Receptor - persoanele, proprietățile sau infrastructura care pot fi afectate negativ de inundații

Aplicarea modelului Sursa-Cale-Receptor facilitează gestionarea riscului la inundații prin identificarea sursei, prin blocarea sau modificarea căii sau prin creșterea rezilienței receptorului. Evaluarea detaliată a riscului la inundații va lua în considerare atât evenimentele înregistrate, cât și predicțiile modelului. Inundațiile înregistrate vor fi centralizate de la părțile implicate din cadrul proiectului și vor fi stocate într-o bază de date a inundațiilor din Cernavodă. Există un model hidraulic de scurgere pluvială pentru Cernavodă, dar acesta va trebui să fie dezvoltat și revizuit în cadrul proiectului pentru a susține prognozele privind inundațiile.

- iii. Verificarea soluțiilor adecvate bazate pe natură pentru zona de studiu

În zonele urbane, cum ar fi Cernavodă, soluțiile bazate pe natură pot fi folosite pentru a gestiona mai bine riscul la inundații și calitatea apei. Această evaluare pentru identificarea soluțiilor adecvate va lua în considerare oportunitățile și constrângerile specifice pentru soluțiile bazate pe natură în cadrul zonei de studiu și va avea ca rezultat o hartă a oportunităților.

- iv. Identificarea și testarea opțiunilor de management al riscului la inundații

Opțiunile de management al riscului la inundații și a calității apei vor lua în considerare întregul spectru de intervenții disponibile pentru a îmbunătăți reziliența la inundații în Cernavodă. Măsurile luate în considerare vor include soluții bazate pe natură (soluții verzi), soluții tradiționale de tip inginerie structurală (și soluții hibride gri-verzi) cum ar fi rezervoare de stocare apă pluvială, planificare teritorială urbană și planuri de intervenție în caz de urgență. Testarea eficienței măsurilor va fi determinată cu ajutorul modelului hidraulic dezvoltat în cadrul Obiectivului General ii.

v. Evaluarea opțiunilor și identificarea unei (unor) opțiuni preferate

Ar trebui evaluate opțiunile de management al inundațiilor și al apei, care au potențialul de a crește reziliența orașului Cernavodă. Inițial, aceasta va lua în considerare fezabilitatea realizării opțiunilor specifice, luând în considerare regimul juridic, economic și tehnic al construcției. În cazul opțiunilor din lista scurtă, ar trebui să se evalueze viabilitatea socială și economică a acestora. Aceasta ar include atât Analiza Cost-Beneficiu, cât și Analiza Multicriterială. Rezultatul evaluării opțiunilor ar trebui să fie identificarea opțiunilor preferate de gestionare a inundațiilor, care ar trebui să fie promovate la Cernavodă.

vi. Punerea în aplicare a opțiunilor preferate prin intermediul unui Plan de Management al Apelor Pluviale

Ultimul obiectiv general este de a stabili un Plan de Management al Apelor Pluviale. Acest plan atribuie părților interesate rolul de responsabili ai intervențiilor. Angajamentul părților interesate este crucial pentru a urmări acțiunile convenite până la finalizare, ceea ce subliniază importanța unei implicări reușite a părților interesate în cadrul proiectului.

3 Estimarea suportabilității investiției publice

3.1 Estimarea costurilor proiectului/investiției

Planul de Management al Apelor Pluviale pentru orașul Cernavodă este un Studiu Pilot, primul de acest fel. Prin urmare, nu există proiecte similare implementate pe teritoriul României. Cu toate acestea, există exemple la nivel European, unele dintre acestea fiind realizate în Marea Britanie. Exemplele sunt publicate online, respectiv cele ale orașelor Londra și Leeds. Costul unor astfel de proiecte poate varia între 50.000 și 250.000 de euro, în funcție de amploarea și complexitatea zonei de studiu.

Etapa	Activități	Intervalul de costuri
Managementul proiectului	Managementul programului Management financiar Registrul riscurilor	€20.000
Pregătire	Planificarea implicării părților interesate Colectarea și revizuirea de date Date de evaluare a calității și analiza decalajelor Cartografierea utilizării terenurilor Colectarea și revizuirea datelor despre istoricul inundațiilor Studii de teren privind sistemul de canalizare și solurile	€75.000
Evaluarea inundațiilor	Elaborarea unui model integrat al apelor pluviale Validarea rezultatelor modelului Definirea punctelor critice la inundații Evaluarea impactului Modelarea pluvială a scenariilor - schimbări climatice, schimbări demografice etc. Investigarea regimului juridic în zonele de interes	€80.000
Evaluarea opțiunilor	Cartografierea oportunităților pentru soluții naturale Elaborarea unei liste lungi de opțiuni Elaborarea unei liste scurte de opțiuni Testarea opțiunilor și cuantificarea impactului Elaborarea planului de acțiune	€50.000
Costul total al proiectului:	€225.000	

3.2 Estimarea cheltuielilor pentru proiectarea, elaborarea documentației tehnico-economice aferente obiectivului de investiție, precum și pentru realizarea altor studii de specialitate în funcție de specificul obiectivului de investiții, inclusiv cheltuielile necesare pentru obținerea avizelor, autorizațiilor și acordurilor prevăzute de lege

Acest proiect va dezvolta pentru proiectare, opțiunile de management al inundațiilor. Prin urmare, este prea devreme în acest stadiu pentru a furniza o estimare a costurilor de proiectare.

Această estimare a costurilor ar trebui să fie elaborată de către beneficiar după luna Martie 2023.

3.3 Surse identificate pentru finanțarea cheltuielilor estimate

Lista surselor potențiale de finanțare este prezentată mai jos:

- La Nivelul UE:
 - Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR) – sursa potențială pentru finanțarea a rezilienței urbane
 - Fondul LIFE, în cazul în care măsurile propuse au soluții naturale semnificative
 - Strategia pentru biodiversitate, dacă există potențial pentru creșterea coerenței sau a conectivității rețelei Natura 2000.
 - Fondul de coeziune al UE
 - InvestEU

- La Nivel Național
 - Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (MDLPA)
 - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP)
 - Administrația Națională Apele Române (ANAR)
 - Organizații non-guvernamentale (ONG-uri)
- La Nivel Local
 - Consiliul Județean Constanța
 - Primăria Orașului Cernavodă
 - Operatorul Regional de Apa - S.C. RAJA S.A.

4 Informații privind regimul juridic, economic și tehnic al terenului și/sau al construcției existente

Modelarea inițială a riscului la inundații pluviale a fost finalizată pentru Cernavodă. Aceasta indică faptul că, în interiorul orașului, apele pluviale sunt canalizate pe rețeaua de drumuri. Regimul juridic al acestor străzi este de domeniu public. Regimul tehnic al străzilor este în principal pavat, cu câteva canale de drenaj și canalizare. Sistemul de canalizare a fost dimensionat pentru a putea prelua un eveniment de precipitații torențiale care se petrece o dată la 2 ani. Prin urmare, acestea sunt considerate subdimensionate pentru gestionarea apelor pluviale.

În afara zonei urbane, apa pluvială se scurge de pe versanți și este canalizată în văi uscate. În prezent, terenurile din văi sunt ocupate de păduri sau pășuni. Regimul juridic al acestor zone din amonte nu este cunoscut în prezent.

Sunt necesare studii suplimentare cu privire la regimul juridic din zonele de interes. Acestea vor include o analiză detaliată a proprietarilor anumitor străzi, clădiri, spații verzi etc.

5 Particularități ale amplasamentului/amplasamentelor propus(e) pentru realizarea obiectivului de investiții

a) Descrierea succintă a amplasamentului/amplasamentelor propus(e)

Cernavodă este un oraș în județul Constanța. Partea de vest a orașului este delimitată de fluviul Dunărea sau de Canalul Dunăre-Marea Neagră. La est de oraș, terenul prezintă o pantă abruptă, spre dealurile locale. Populația estimată este de 20.500 de persoane. Printre industriile cheie se numără portul fluvial și Centrala Nucleară de la Cernavodă.

b) Relațiile cu zone învecinate

Fluviul Dunărea, la vest, și dealurile, la est, limitează zonele urbane imediat învecinate. Cu toate acestea, satele Ștefan cel Mare, Saligny și Făclia se află toate la mai puțin de 5 km de limita sudică urbană a orașului Cernavodă. Orașul Constanța se află la aproximativ 50 km est de Cernavodă.

c) Surse de poluare existente în zonă

Există un loc de depozitare necorespunzătoare a deșeurilor urbane și asimilabile, situat la 1,5 km vest de Cernavodă. Acesta este considerat cea mai importantă sursă de poluare. Închiderea acestuia este inclusă în proiectul "*Sistemul de Management Integrat al Deșeurilor în județul Constanța*", implementat de Consiliul Județean Constanța prin POS Mediu 2007-2013. Închiderea depozitului de deșeuri presupune înverzirea și reintroducerea terenului în circuitul natural sau economic după o perioadă de 20-30 de ani.

În orașul Cernavodă, aerul nu este supus unor surse semnificative de poluare.

Sursele de poluare fonică creează cel mult un disconfort temporar, acestea fiind de scurtă durată și intermitente.

Rețeaua de canalizare este considerată a fi formată predominant din apă de suprafață și ape uzate mixte. În prezent, nu se cunoaște localizarea și funcționarea eventualelor puncte de descărcare ale apelor mixte de canalizare. Înțelegerea modului în care acest sistem mixt contribuie la problemele de calitate a apei va fi o componentă cheie a acestui studiu. În plus, oficial, nu există un sistem de canalizare a apelor uzate care să deservească comunitățile marginalizate care locuiesc pe pantele dealurilor din Cernavodă. Prin urmare, există potențialul ca poluarea cu deșeuri menajere să fie purtată la vale spre centrul orașului.

Raportul anual privind starea mediului (2021) nu include informații specifice despre poluarea din Cernavodă.

d) Particularități de relief

Centrul orașului Cernavodă este așezat pe lunca inundabilă plană a fluviului Dunărea, la o altitudine joasă de 10-15 m. Dar terenul are o pantă abruptă la est de oraș, spre dealurile locale. La doar 2 km în afara centrului orașului, altitudinea dealurilor este de 90-100 m.

Solurile din zona de studiu se împart în două categorii:

- Soluri de pajiște în zonele de câmpie
- Soluri de stepă pe versanții dealurilor

Grupurile hidrologice de sol clasifică solurile globale în patru categorii (A, B, C și D). Acestea corespund unui potențial de scurgere scăzut, moderat scăzut, moderat ridicat și, respectiv, ridicat. În zona de studiu, solurile sunt din categoria C, ceea ce înseamnă că solurile au un potențial de scurgere moderat ridicat (<50% nisip și 20-40% argilă).

e) Nivel de echipare tehnico-edilitară a zonei și posibilități de asigurare a utilităților publice

În zona studiată există o infrastructură de drenaj urban. Conform ABA, sistemul de canalizare este unitar în principal, cu unele sisteme separative (canalizare a apelor de suprafață sau a apelor uzate) în zonele nou dezvoltate. În cadrul rețelei stradale au fost identificate unele sisteme de colectare a apelor de suprafață. Acestea au fost evaluate ca având capacitatea de a intercepta un eveniment de precipitații de 1/2 ani. Prin urmare, sistemul este subdimensionat pentru a face față precipitațiilor torențiale.

Există, de asemenea, două canale principale de drenaj în sudul orașului Cernavodă, dintre care unul acționează ca protecție împotriva inundațiilor pentru centrala nucleară de la Cernavodă. În Figura 2 este inclusă o schemă a cursurilor de apă raportată la planul energetic.

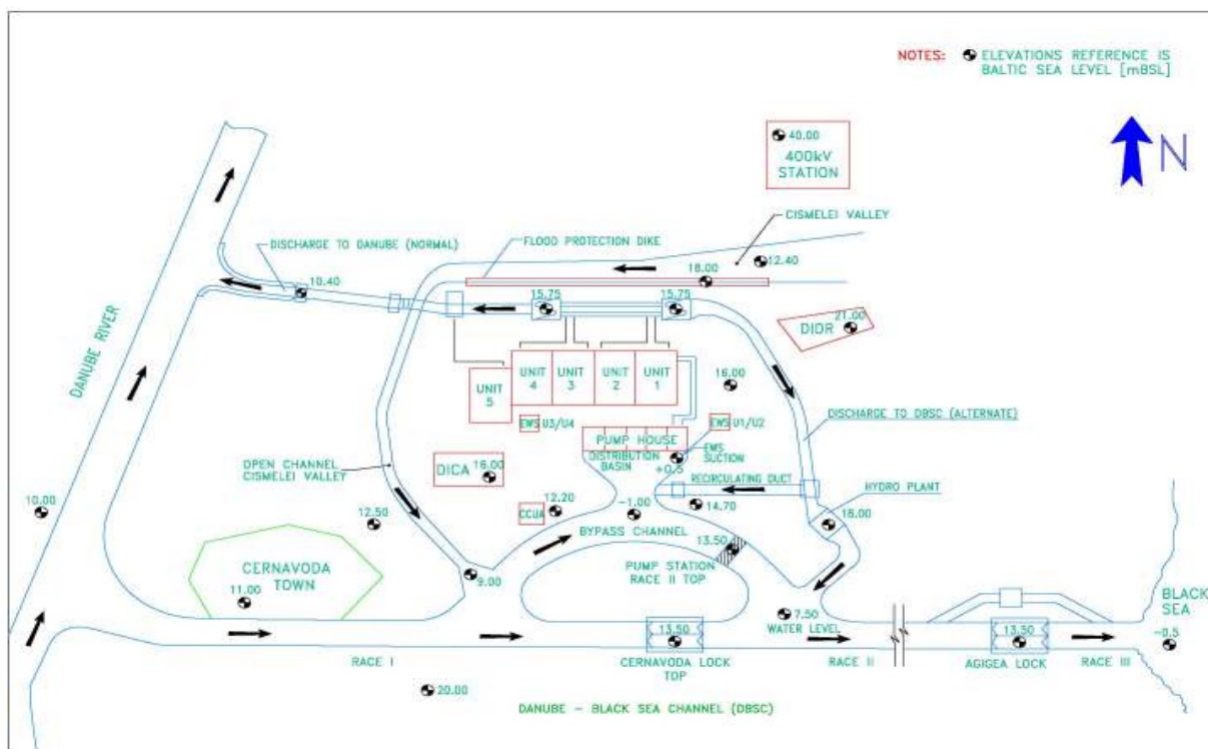


Figura 2: Cursurile de apă de la centrala nucleară Cernavoda

(Adaptat din Nuclear electrica: Caracteristici de siguranță)

În plus, există un dig mare, necontinuu, care se întinde adiacent și la est de orașul Cernavodă, ca parte a infrastructurii Canalului Dunăre-Marea Neagră.

- f) Existența unor eventuale rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate

Printre clădirile cheie care ar necesita protecție împotriva riscului la inundații se numără centrala nucleară, gara, portul, primăria și moscheea.

- g) Posibile obligații de servitute

Mai multe autorități au acces sau sunt interesate, dar acestea nu pot fi enumerate în acest moment. Acest lucru ar trebui să fie stabilit de către beneficiari mai târziu în cadrul acestui proiect.

- h) Condiționări constructive determinate de starea tehnică și de sistemul constructiv al unor construcții existente în amplasament, asupra cărora se vor face lucrări de intervenții, după caz

Nu există structuri care să facă obiectul unor renovări în cadrul acestui proiect specific. Reabilitarea rețelei de canalizare este posibilă într-o etapă ulterioară.

- i) Reglementări urbanistice aplicabile zonei conform documentațiilor de urbanism aprobate

Printre reglementările urbane aplicabile se numără:

- Planul Urbanistic General actualizat în 2010 (PUG) (disponibil la <https://primaria-cernavoda.ro/administratie/directii-si-servicii/compartiment-urbanism/pug-plan-urbanistic-general/>) și

- Planuri Urbanistice Zonale (disponibil la <https://primaria-cernavoda.ro/administratie/directii-si-servicii/compartiment-urbanism/>)
 - Standarde de proiectare a sistemelor de canalizare pentru lucrări noi
- j) Existența de monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

Orașul Cernavodă este clasificat ca o unitate administrativ-teritorială cu o concentrație foarte mare de patrimoniu construit cu o valoare culturală de interes național. Mai jos sunt prezentate monumentele arheologice și de arhitectură de pe teritoriul municipiului Cernavodă.

- Situl arheologic de la Dealul Sofia: situat la 100 m vest de primărie, până la Dunăre, situl este datat în perioada neolitică, făcând parte din complexul cultural Gumelnița.
- Podul Carol I și statuile Dorobanților: construite între anii 1890-1895, pod peste Dunăre în apropierea gării C.F.R..
- Biserica "Sf. Împărați Constantin și Elena": construită între anii 1882-1895, situată pe Str. Canalului.
- Moschee: construită în anul 1756, situată pe Str. Crișan 4.
- Casă: construită în anul 1907, situată pe Str. Dacia 5.
- Casă cu spații comerciale: construită între sfârșitul secolului al XIX-lea - începutul secolului al XX-lea, situată pe Str. Dacia 24.
- Casa: construită la începutul secolului XX, situată pe Str. Dumbavei 15.
- Fostă școală: construită între sfârșitul secolului al XIX-lea - începutul secolului al XX-lea, situată pe Str. Mircea cel Bătrân 7.

6 Descrierea succintă a obiectivului de investiții propus, din punct de vedere tehnic și funcțional

a) Domeniu de aplicare și roluri

Proiectul pilot – Plan de Management al Apelor Pluviale (PMAP) pentru orașul Cernavodă va oferi instrumentele necesare pentru a îmbunătăți la nivel local reziliența la inundații urbane și poluare a apei prin îmbunătățirea înțelegerii, a pregătirii și a cooperării între stakeholderii relevanți.

Etapă 1: Pregătirea

Etapă de pregătire trebuie să identifice toate părțile interesate care au un rol în punerea în aplicare a planului sau care sunt interesate de acesta și care, prin urmare, ar trebui să fie consultate. Este probabil ca stakeholderii să includă:

- Beneficiarul (municipiul Cernavodă, ABA Dobrogea Litoral)
- Autoritățile de zonare și planificare a utilizării terenurilor (Primăria Cernavodă, Consiliul Județean Constanța)
- Autoritatea pentru alimentarea cu apă și apă uzată (S.C. RAJA S.A. Constanța)
- Autoritatea rutieră (S.C. CNAIR S.A., DRDP Constanța)
- Lideri din industrie (centrală nucleară, port etc.) (S.C. ACN S.A., NUCLEARELECTRICA S.A., CN APDF SA)
- Locuitorii, inclusiv comunitățile marginalizate

În timpul etapei de pregătire, toate datele necesare trebuie să fie adunate și examinate. O listă preliminară a datelor disponibile și necesare a fost inclusă în capitolul 6.vi. Fiecărui tip de date trebuie să i se atribuie un scor de calitate (A cel mai bun - D insuficient), pentru a sublinia încrederea care poate fi acordată rezultatelor obținute în urma utilizării datelor respective.

Etapă 2: Evaluarea detaliată a riscului de inundații

Modelarea pluvială este esențială pentru această evaluare. Modelul HEC-RAS existent este o bază bună pe care se poate dezvolta studiul, dar există elemente pentru care fiabilitatea poate fi îmbunătățită (a se vedea capitolul 2). Producerea unei fișe metodologice de modelare, care poate fi aplicată în alte părți din România, este unul dintre beneficiile acestui studiu. Cuplarea programelor Iber și SWMM ar putea fi o opțiune pentru a crea o modelare complet integrată a drenajului urban, în cadrul unui Soft de Modelare Hidraulică open-source.

Îmbunătățirile preconizate ale modelului includ:

- i. Reprezentarea subtraversărilor/conductelor/canalelor de scurgere urbane, folosind date colectate într-un studiu elaborat pe teren. Acest lucru va reduce riscul la inundații în comparație cu estimările reprezentate în prezent în modelul existent.
- ii. Actualizarea ratelor de infiltrare pentru a reflecta date mai precise privind utilizarea terenurilor. Acest lucru va crește acuratețea scurgerilor pluviale generate în model.
- iii. Reprezentarea sistemului de canalizare. Acest lucru va permite înțelegerea explicită a capacității rețelei de canalizare, a punctelor de blocaj și a funcționării eventualelor revărsări de ape de canalizare mixte.

Modelul de drenaj al apelor urbane poate fi utilizat și pentru a evalua potențialele scenarii viitoare, cum ar fi schimbările climatice, schimbarea utilizării terenurilor și creșterea populației.

Rezultatele modelului ar trebui să fie utilizate pentru a obține informații despre o evaluare a impactului care să ia în considerare populația, proprietățile și infrastructura expuse riscului la inundații. Aceste date pot fi prezentate sub forma unui număr de proprietăți aflate în pericol și a pagubelor estimate care ar rezulta în urma unei inundații.

Evenimentele istorice de inundații ar trebui să fie analizate și clasificate folosind modelul conceptual Sursă-Cale-Receptor. Această standardizare a datelor va oferi informații despre potențialele măsuri de reziliență la inundații care ar putea aborda sursa de inundații, bloca sau modifica calea de inundare sau apăra receptorul.

Combinarea informațiilor privind riscul la inundații și istoricul inundațiilor ar trebui să fie utilizate pentru a identifica zonele predispuse la inundații. Acestea sunt zonele în care inundațiile s-au produs în mod repetat în trecut sau este probabil să

se producă în viitor, cu consecințe grave. Definirea zonelor predispușe la inundații va direcționa investițiile viitoare către zonele cu cel mai mare risc la inundații.

Etapa 3: Evaluarea opțiunilor

Opțiunile de management al inundațiilor care au potențialul de a crește reziliența orașului Cernavodă ar trebui să fie evaluate în cadrul unei Evaluări a Opțiunilor.

Soluțiile bazate pe natură sunt o măsură eficientă pentru gestionarea scurgerilor pluviale și oferă o serie de beneficii mai largi pentru o zonă. Prin urmare, evaluarea opțiunilor ar trebui să includă o evaluare a oportunităților pentru soluțiile bazate pe natură în întreaga zonă de studiu, pentru a ghida evaluarea opțiunilor.

Inițial, ar trebui să se elaboreze o listă lungă de opțiuni potențiale, având în vedere înțelegerea sporită a Sursei, a Căilor și a Receptorilor de inundații care a rezultat din Evaluarea Detaliată a Riscului la Inundații. Această listă lungă ar trebui să fie evaluată ținând cont de fezabilitatea realizării opțiunii specifice, luând în considerare regimul juridic, economic și tehnic al construcției.

Opțiunile fezabile vor fi apoi prezentate într-o listă scurtă. Opțiunile de pe lista scurtă ar trebui să fie evaluate din punct de vedere al viabilității sociale și economice. Aceasta ar include reprezentarea unor modificări ale modelului hidraulic și testarea impactului produs de inundații. Rezultatele modelului ar putea fi utilizate pentru o Analiză Cost-Beneficiu, iar alte beneficii potențiale ale opțiunilor ar putea fi incluse într-o Analiză Multicriterială. Rezultatul evaluării opțiunilor ar fi identificarea opțiunilor preferate de gestionare a inundațiilor, care ar trebui să fie promovate pentru orașul Cernavodă.

Punerea în aplicare a opțiunilor preferate ar trebui să fie facilitată de un Plan de Acțiune. Acest atribuie părților interesate din cadrul proiectului, responsabilitatea pentru punerea în aplicare, estimarea timpului și a costurilor necesare pentru realizarea fiecăreia dintre opțiunile preferate.

iv. Caracteristicile specifice ale parametrilor și datele tehnice (categorii de lucrări considerate necesare - scurtă descriere)

Datele disponibile includ:

Date	Scor	Descriere
Model de inundații pluviale	B	Elaborat în HEC-RAS în 2022. Acest model reflectă cele mai bune practici în modelarea pluvială 2D. Cu toate acestea, vor fi necesare îmbunătățiri în cadrul proiectului pilot PMAP pentru orașul Cernavodă pentru a îmbunătăți încrederea în rezultatele obținute.
Evenimente istorice ale inundațiilor din perioada 2006-2020	B	Un layer GIS care indică proprietățile, drumurile și locațiile care au fost afectate de inundații în trecut. Acesta va necesita îmbunătățiri în cadrul proiectului pilot PMAP pentru orașul Cernavodă pentru a reflecta inundațiile care au avut loc după anul 2020.
DTM (model digital al terenului) topografic	A	Sunt disponibile ridicări topografice și DTM din al doilea ciclu de implementare al Directivei Inundații
Acoperirea terenului	C	Datele de expunere au fost obținute pe baza informațiilor privind acoperirea terenului furnizate de Copernicus CORINE. Acestea ar trebui să fie actualizate conform Copernicus Urban Atlas ca parte a proiectului pilot PMAP pentru orașul Cernavodă, pentru a crește astfel nivelul de detaliu.
Date privind solul	B	Harta solurilor din România și date disponibile privind grupele hidrologice globale ale solurilor.
Date privind precipitațiile	A	Curbele IDF (Intensitate-Durată-Frecvență) elaborate la stația meteo de la Cernavodă și actualizate recent pentru a include observații până în anul 2020.
Sisteme de drenaj urban	B	Operatorul Regional de Apa (RAJA) poate deține date GIS privind rețeaua de canalizare. În cazul în care nu sunt disponibile, vor fi necesare studii de teren ale sistemului de canalizare. Orice date referitoare la infrastructura actuală a sistemului de canalizare vor trebui să fie suplimentate cu date privind extinderea propusă a rețelei de canalizare.

Scor al datelor: A; cel mai bun, B; bun, C; suficient, D; insuficient

Datele necesare vor include probabil:

- Studiul sistemului de drenaj existent (inclusiv canale de drenaj, canale subterane, subtraversări, conducte).
 - Sunt planificate investiții semnificative pentru infrastructura de canalizare a apelor uzate din Cernavodă. Se presupune că a fost finalizat un studiu și o cartografiere a infrastructurii existente pentru a sprijini investiția. Aceste date ar trebui să fie colectate și incluse în modelarea sistemului integrat management al apelor pluviale. În cazul în care datele nu sunt disponibile, ar putea fi necesar un studiu suplimentar, care ar putea costa 75 000-250 000 EUR.
 - Planuri și hărți ale extinderii propuse pentru sistemul de canalizare
 - Informații despre stațiile de pompare, cum ar fi regimurile de pompare și/sau date telemetrice
 - Planuri de dezvoltare pentru centrala nucleară
 - Date privind utilizarea terenurilor: Copernicus Urban Atlas
 - Hărți geologice ale României
 - Regimul juridic al terenurilor din orașul Cernavodă
 - Rezultatele monitorizării și/sau modelării nivelului apei Dunării
- b) Durata minimă de evaluare/colectare a informațiilor estimată în funcție de etapele principale ale proiectului. Mai jos este inclusă o sinteză a programului estimat al proiectului:
- Colectarea și revizuirea datelor: 12 luni
 - Evaluarea inundațiilor: 10 luni

- Evaluarea opțiunilor: 8 luni
 - Total: 30 de luni
- c) Nevoi/cerințe funcționale specifice - referitoare la condiții speciale
- Nu este cazul

7 Justificarea necesității elaborării, după caz, a:

- a) Studiului de fezabilitate, în cazul obiectivelor/proiectelor majore de investiții
Nu e cazul.
- b) Expertizei tehnice și, după caz, a auditului energetic ori a altor studii de specialitate, audituri sau analize relevante, inclusive analiza diagnostic, în cazul intervențiilor la construcții existente
- c) Dacă intervențiile se fac în arii naturale protejate sau situri culturale - vor fi necesare studii speciale.
 - Siturile locale Natura 2000 care se învecinează cu Cernavoda includ:
 - Situri din Directiva Habitate (pSCI, SCI sau SAC) - Canalele Dunării (Cod sit: ROSCI0022)
 - Situri din Directiva Păsări (SPA) - Dunăre - Ostroave (Cod sit: ROSPA0039)
 - Nu există zone desemnate la nivel național (ANP)
 - Siturile de patrimoniu local, care trebuie luate în considerare, sunt enumerate mai sus.

8 Bibliografie

- B. C. Burchfiel; M. Bleahu; M. Borcos; D. Patrulius; M. Sandulescu (1974) Geology of Romania. *Geology*. 2 (8): 392–394.
- European Union (2020) Copernicus Urban Atlas
- HKV, 2021. Report on developing IDF curves for 14 weather stations, pluvial APSFR. Reference: RO-C2-MM-HMC-MT-TAB-SYNTH-IDF_Report-FI-V2.
- HR Wallingford (2020) Draft Methodologies for Flood Hazard Modelling and Mapping
- JBA Consulting (2022) Cernavoda Pluvial Model Factsheet: RO-C2-MM-06-A013P-Cernavoda-Factsheet_FI-V4
- JBA Consulting (2022) Cernavoda Pluvial Strategy: RO-C2-PoM-APSFR-STR-Vol2-06-A013P-Cernavoda_EN-DR-V2
- Nuclear Electrica. Safety Features of Cernavoda NPP Units 1&2, Romania. Available on: https://www.nuclearelectrica.ro/cne/wp-content/uploads/sites/2/2015/10/SafetyFeaturesOfCANDUDesign_CNECernavoda.pdf
- Ross, C.W., L. Prihodko, J.Y. Anchang, S.S. Kumar, W. Ji, and N.P. Hanan. 2018. Global Hydrologic Soil Groups (HYSOGs250m) for Curve Number-Based Runoff Modeling. ORNL DAAC, Oak Ridge, Tennessee, USA. <https://doi.org/10.3334/ORNLDAAAC/1566>
- Sañudo, E., Cea L. and Puertas, J. (2020) Modelling Pluvial Flooding in Urban Areas Coupling the Models Iber and SWMM. **Water**. 12, 2647
- Soil Map Scale 1:200.000; source: National Research-Development Institute for Pedology, Agrochemistry and Environmental Protection - ICPA Bucharest
- United States Department of Agriculture (1986). Urban hydrology for small watersheds. Technical Release 55 (TR-55) (Second ed.). Natural Resources Conservation Service, Conservation Engineering Division.

Anexa A: Rezultatele testului de senzitivitate

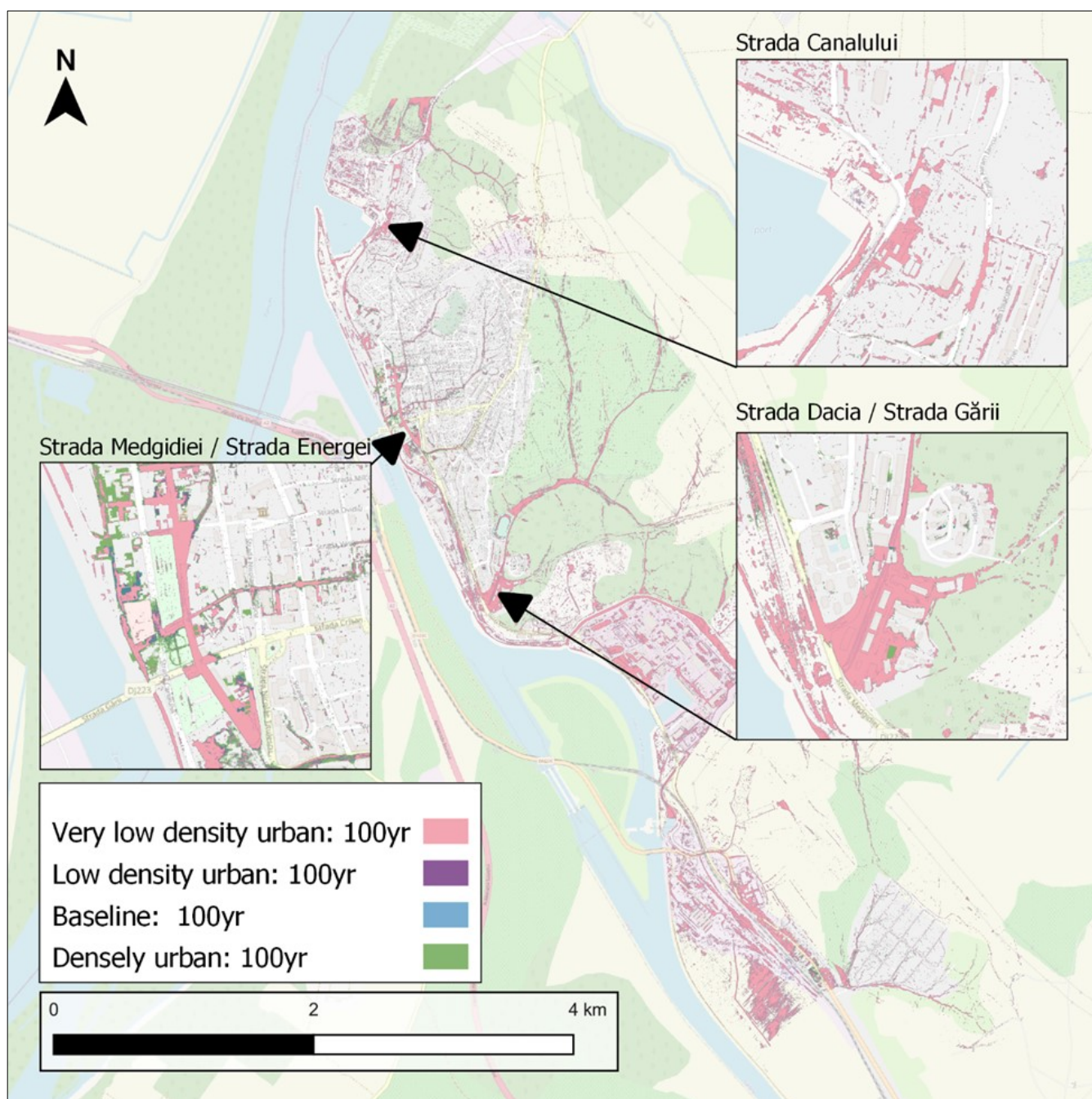


Figura A-1: Senzitivitatea modelului pluvial la schimbări în utilizarea terenurilor

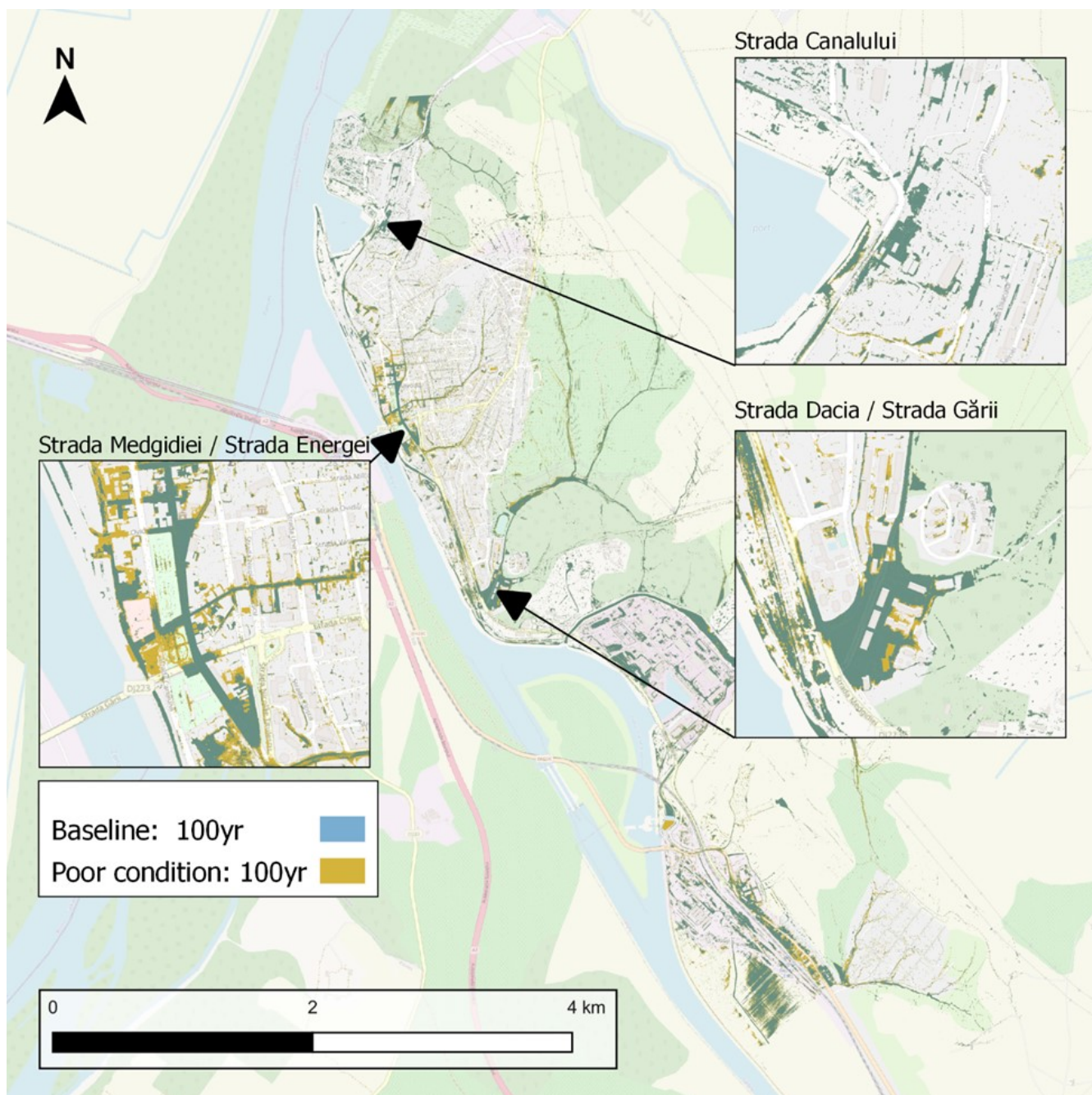


Figura A-2: Sensitivitatea modelului pluvial la schimbarea tipologiei solului