

# Elaborarea Hărților de Hazard și de Risc la Inundații în România

Implicarea Părților Interesate în Revizuirea Hărților de Hazard și de Risc la Inundații



MINISTERUL MEDIULUI,  
APELOR ȘI PĂDURILOR



ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ  
APELE ROMÂNE



WORLD BANK GROUP



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferență!

# Inundațiile reprezintă o amenințare majoră la adresa sănătății oamenilor, a mediului, a patrimoniului cultural și a activităților economice.

Anual, inundațiile din România au dus la evacuarea temporară sau chiar la strămutarea a sute de persoane, provocând pagube și pierderi economice estimate la 140 de milioane de euro<sup>1</sup>. În același timp, anual sunt evitate pagube de aproximativ 1 miliard de euro<sup>2</sup> datorită lucrărilor hidrotehnice existente la ora actuală în România, precum și datorită măsurilor operative din teren și măsurilor de avertizare timpurie și de răspuns care fac parte din politicile de management al riscului la inundații implementate de autoritățile române.



Fig. 1 – Râul Olănești – Localitatea Vlădești (inundații din anul 2014).  
Sursa: <https://www.oradesibiu.ro/2014/07/29/video-case-luate-de-ape-la-mai-putin-de-60-de-kilometri-de-sibiu-cod-rosu-de-inundatii-in-valcea/>

Inundațiile reprezintă un fenomen natural care produce **pagube însemnate dar ale cărui efecte pot fi atenuate** printr-un management integrat al riscului la inundații. Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP), împreună cu Administrația Națională „Apele Române” (ANAR) și Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor (INHGA) sunt instituțiile responsabile cu implementarea Directivei UE privind Inundațiile pe teritoriul României și cu implicarea tuturor părților interesate relevante în acest proces.

Cadrul legislativ existent îndeamnă statele membre să se implice activ în abordarea riscului la inundații, în locul implicării pasive tradiționale.

**În acest context, în anul 2019 România a actualizat Zonele cu Risc Potential Semnificativ la Inundații (Areas of Potential Significant Flood Risk - APSFR) de la nivelul întregii țări.**

Mai mult decât atât, în prezent, hărțile sunt actualizate prin indicarea zonelor care ar putea fi inundate și a pagubelor și pierderilor care ar putea fi generate în cazul unei inundații, în funcție de intensitatea și amploarea evenimentelor simulate. Acest lucru va ajuta România să înțeleagă modul în care se pot produce inundațiile și să reducă efectele negative ale acestora.





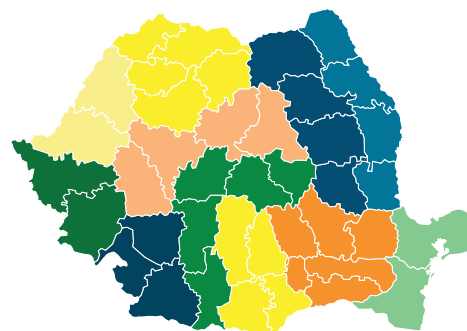
Fig. 2 – Râul Timiș – Localitatea Rudna (inundații din anul 2005).  
Sursa: <http://apecurate.blogspot.com/2010/01/>

**În cadrul elaborării hărților, vor fi delimitate zonele inundabile iar unele dintre aceste zone pot fi de interes pentru diferite instituții ale Statului (de exemplu, inundabilitatea poate afecta bunuri, terenuri, infrastructura, alte puncte de interes etc.).**

Astfel că părțile interesate ar trebui să se alăture Administrațiilor Bazinale de Apă (ABA) în revizuirea hărților în cadrul etapei de elaborare a acestora, opinia experților fiecărei instituții și cunoștințele locale reprezentând o contribuție valoroasă care ar putea ajuta la identificarea unor eventuale rezultate ciudate sau neașteptate. Ca urmare, problemele identificate vor fi analizate și, dacă este necesar, corectate.

Această broșură explică pașii principali în elaborarea hărților de hazard și de risc la inundații. Pe baza contribuțiilor dvs., MMAP și ANAR vor avea informații mai bune despre riscul la inundații, informații care vor permite luarea unor măsuri adecvate de reducere a riscului la inundații.

**Protecția împotriva inundațiilor este în interesul tuturor, iar elaborarea hărților de hazard și de risc la inundații nu este numai în responsabilitatea MMAP și ANAR, ci și a tuturor celor afectați. Aceste hărți aparțin României și instituțiilor sale, instituții care pot oferi informații și expertiză și au interes și un rol de jucat în acest proces.**



# Directiva 2007/60/CE privind Inundațiile.

**În cadrul fiecărui ciclu (România se află acum în cel de-al doilea ciclu de implementare a Directivei Inundații) trebuie parcurși trei pași:**

## **1. Evaluarea Preliminară a Riscului la Inundații prin delimitarea zonelor cu risc potențial semnificativ la inundații (APSFR).**

În mod normal, în fiecare ciclu, noi APSFR-uri sunt identificate pe baza unei metodologii actualizate și aplicate la nivel național. Părțile interesate pot contribui la crearea acestei liste prin prisma cunoștințelor și experienței lor locale, astfel încât toate zonele predispuse la inundații să fie incluse pe listă. Întrucât APSFR-urile aferente celui de-al doilea ciclu al implementării Directivei Inundații au fost deja raportate către Comisia Europeană, nu va fi necesară nicio contribuție în acest sens în această etapă. Orice APSFR nou identificat poate fi inclus pe lista aferentă celui de-al treilea ciclu.

## **2. Elaborarea hărților de hazard și de risc la Inundații pentru fiecare APSFR.**

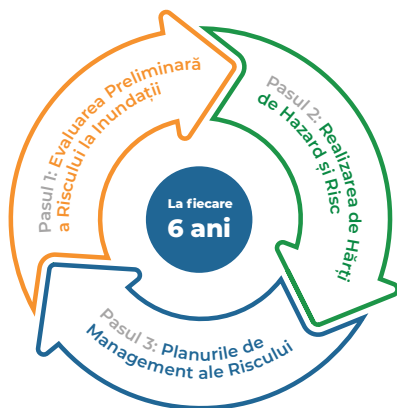
Aceasta este activitatea care face obiectul acestui document. Hărțile aferente ciclului al doilea de implementare a Directivei Inundații sunt în curs de pregătire. Se așteaptă ca părțile interesate să ofere contribuții la validarea hărților pe baza cunoștințelor lor locale, identificând zonele predispuse la inundații, lucrările de infrastructură sau alte bunuri care poate nu au fost luate în considerare sau au fost greșit reprezentate pe hartă.

## **3. Elaborarea planurilor de management al riscului la inundații.**

Sunt propuse măsuri pentru combaterea riscului la inundații evidențiat pe hărți. Planurile de management pentru cel de-al doilea ciclu de implementare a Directivei Inundații sunt în curs de realizare, dar nu pot fi finalizate până când hărțile nu vor fi elaborate și aprobate. De asemenea, se așteaptă ca părțile interesate să ofere contribuții la pregătirea programelor de măsuri dedicate pentru abordarea hazardului și a riscului identificat. Această activitate este descrisă într-un document separat.

# Hărți de hazard și hărți de risc la inundații

Directiva Europeană 2007/60 privind inundațiile propune ca la fiecare 6 ani statele membre să identifice riscul la inundații și să elaboreze planurile de măsură.



- Hărțile sunt un instrument esențial care oferă suport în luarea deciziilor privind managementul riscului la inundații.
- Hărțile prezintă informații cheie, oferind o imagine de ansamblu asupra unei situații date și permițând evaluarea vizuală și compararea acestora cu diferite alte scenarii.
- Hărțile constituie, de asemenea, un instrument fundamental de comunicare în vederea creșterii gradului de conștientizare a oamenilor cu privire la pericolul asociat riscului la inundații.

## Este important să înțelegem diferența dintre hărțile de hazard și hărțile de risc la inundații.

Hazardul se referă, în principal, la limita de inundabilitate rezultată în urma simulării diferitelor scenarii hidrologice. O hartă de hazard arată zona care ar putea fi inundată, adâncimea apei, viteza apei și, în general, alte informații legate de componenta fizică a inundației. Pe de altă parte, riscul încorporează conceptul de pagube și pierderi asociate inundațiilor.

Riscul la inundații este o combinație între probabilitatea de apariție a unui eveniment care poate produce inundații și potențialele efecte negative asociate aceluia eveniment care pot afecta sănătatea oamenilor, mediul, patrimoniul cultural și activitatea economică. Pentru realizarea hărților de risc la inundații este necesar să se cunoască care zone pot fi inundate (informații care sunt oferite de hărțile de hazard), valoarea economică a elementelor expuse în zona inundabilă și la ce pagube și pierderi din această valoare ne putem aștepta, în funcție de amploarea inundațiilor. În funcție de caracteristicile viiturii (de exemplu, adâncimea apei, viteza apei, durata inundației etc.), riscul poate varia. Pagubele vor fi semnificativ diferite dacă adâncimea apei în zona inundabilă este de 5 cm sau de 2 m.

# Hărți de hazard la inundații

Hărțile de hazard la inundații pentru un anumit APSFR sunt elaborate luând în considerare debite cu o anumită probabilitate anuală de depășire (AEP). În ciclul al doilea de implementare a Directivei Inundații vor fi simulate mai multe probabilități anuale de depășire și anume: 33%, 10%, 1%, 0,5% și 0,1%. Pe lângă cele 5 AEP menționate anterior, pentru toate APSFR-urile se va considera și scenariul 1%CC privind schimbările climatice pentru AEP 1%.

**Ca o regulă generală, aceste scenarii pot fi catalogate în trei categorii principale:**

- 1.** Probabilitatea anuală de depășire mică, 0.1% AEP, reprezintă evenimentul cu o perioadă medie de depășire de 1000 de ani
- 2.** Probabilitatea anuală de depășire medie, 1% AEP, reprezintă evenimentul cu o perioadă medie de depășire de 100 de ani
- 3.** Probabilitatea anuală de depășire mare, 10% AEP, reprezintă evenimentul cu o perioadă medie de depășire de 10 de ani

Pentru generarea hărților de hazard la inundații sunt necesare mai multe tipuri de date, cum ar fi date hidrologice (furnizate de către INHGA sub formă de hidrografe sintetice pentru toate AEP), date topografice sub formă de secțiuni transversale, măsurători ale structurilor hidrotehnice, model digital al terenului (MDT). Folosind toate datele colectate, se construiesc modele matematice sofisticate utilizând software-uri de modelare hidraulică de ultimă generație care simulează propagarea viiturilor și inundarea albiei majore a râurilor (atunci când nivelul apei depășește malurile râului), cu unele limitări în ceea ce privește reproducerea pe deplin a realității ținând cont de faptul că debitele simulate sunt debite statistice.

**În cele din urmă, dacă se ia în considerare un debit asociat cu AEP 33% sunt de așteptat inundații de mica amploare (cu suprafețe afectate mai mici), în timp ce dacă se ia în considerare debitul pentru AEP 0,1% atunci zona inundată va fi mult mai mare.**



**Există diferite surse, tipuri și mecanisme de inundare care ar putea fi luate în considerare pentru gestionarea riscului de inundații. Câteva exemple sunt enumerate și explicate mai jos:**



- Inundații fluviale (inundațiile au loc atunci când capacitatea de transport a albiei minore este depășită și nivelul apei depășește malurile râului);
- Inundații de tip flash-floods sau viituri rapide (inundațiile apar repede, fără avertizare sau cu foarte puțină avertizare în avans, fiind rezultatul ploilor intense pe o suprafață relativ mică a bazinului hidrografic);
- Inundații pluviale (inundarea zonelor urbane ca urmare a unor ploi intense căzute într-o perioadă scurtă de timp asupra unei zone urbane sau rurale);
- Inundațiile costiere (inundațiile apar în urma unei combinații a nivelurilor extreme ale mării și ale valurilor);
- Distrugerea/cedarea infrastructurii de apărare (inundațiile apar în urma distrugerii infrastructurii de apărare și vor fi incluse în elaborarea hărților prin simulări ale unor diferite scenarii de breșe la diguri).

În cadrul primului ciclu de implementare a Directivei Inundații au fost luate în considerare doar inundațiile fluviale, în timp ce în cel de-al doilea ciclu vor fi analizate toate exemplele de surse, tipuri și mecanisme de inundare menționate mai sus.



Fig. 3 – Râul Timiș – Localitatea Crucești (inundații din anul 2005)

Sursa: <http://apecurate.blogspot.com/2010/01/>



A se reține faptul că scenariile hidrologice deja menționate (de exemplu, evenimentele cu o probabilitate anuală de depășire mică, medie și mare) nu corespund unor inundații istorice, ci unor estimări statistice. Prin urmare, rezultatele (adică limita de inundabilitate) nu se vor asemăna cu cele ale unei inundații istorice înregistrate.

Totuși, dacă o persoană care are cunoștințe locale consideră că o zonă se inundă des (să spunem o dată la doi ani), iar acea zonă nu apare pe hartă ca fiind inundată sau apare doar în hărțile aferente evenimentelor extreme (1% sau 0,1%), acesta este genul de comentariu ce poate fi transmis de către părțile interesate în cadrul procesului de revizuire a hărților.



Fig. 4 – Hartă de hazard la inundații: modelare ciclul 2 - APSFR Sărata (ABA Buzău-Ialomita) – scenariul 1%  
Sursa: Site ANAR



# Hărți de risc

Hărțile de risc pot include fie o indicație a mărimii riscului (scăzut/mediu/ridicat) – abordare calitativă, fie valorile de evaluare a riscului raportate la un cost (în moneda (cost)/mp) – abordare cantitativă.

În primul ciclu hărțile de risc generate au fost de tip calitativ și au indicat intervalul de risc ca fiind scăzut (unde adâncimea apei era mai mică de 0,5 m), mediu (unde adâncimea apei avea valori între 0,5 m și 1,5 m) și ridicat (unde adâncimea apei a fost mai mare de 1,5 m).

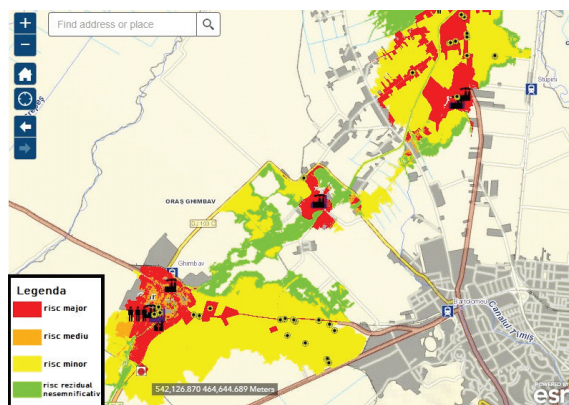


Fig. 5 - Exemplu hartă de risc: modelare ciclul 1 – APSFR Ghimbășel (ABA Olt)

Sursa: Site ANAR



Fig. 6 - Exemplu hartă de risc: modelare ciclul 2 – Râul Dâmbovită – Oraș Ploiești (ABA Buzău-Ialomița) – Scenariul 1% plus schimbări climatice

Sursa: Site ANAR

În ciclul 2, hărțile de risc vor oferi informații cantitative și vor lua în considerare magnitudinea hazardului la inundații și vulnerabilitatea (potențialul lor de a fi afectat) a bunurilor economice expuse la diferite valori ale adâncimii apei. În cele din urmă, pagubele și pierderile potențiale sunt apoi calculate pentru aceste bunuri economice/active pentru aceleași scenarii ca și pentru hărțile de hazard la inundații. Hărțile de risc indică bunurile care pot fi potențial inundate, pe categorii (clădiri de locuit, caracteristici de patrimoniu social, economic și cultural, infrastructură de transport, teren agricol etc.).

Pentru a genera hărțile pe baza evaluării cantitative a riscului în cadrul celui de-al doilea ciclu, se utilizează software-uri GIS dedicate pentru evaluarea riscului pe baza straturilor de intrare care conțin diferite informații (adâncimea apei, tipuri de bunuri economice, gradul lor de afectabilitate din cauza expunerii la o anumită adâncime a apei etc.).

**În procesul de revizuire, este important ca fiecare instituție să verifice dacă bunurile economice/activele aflate sub administrarea sa sunt considerate și amplasate în mod adecvat.**

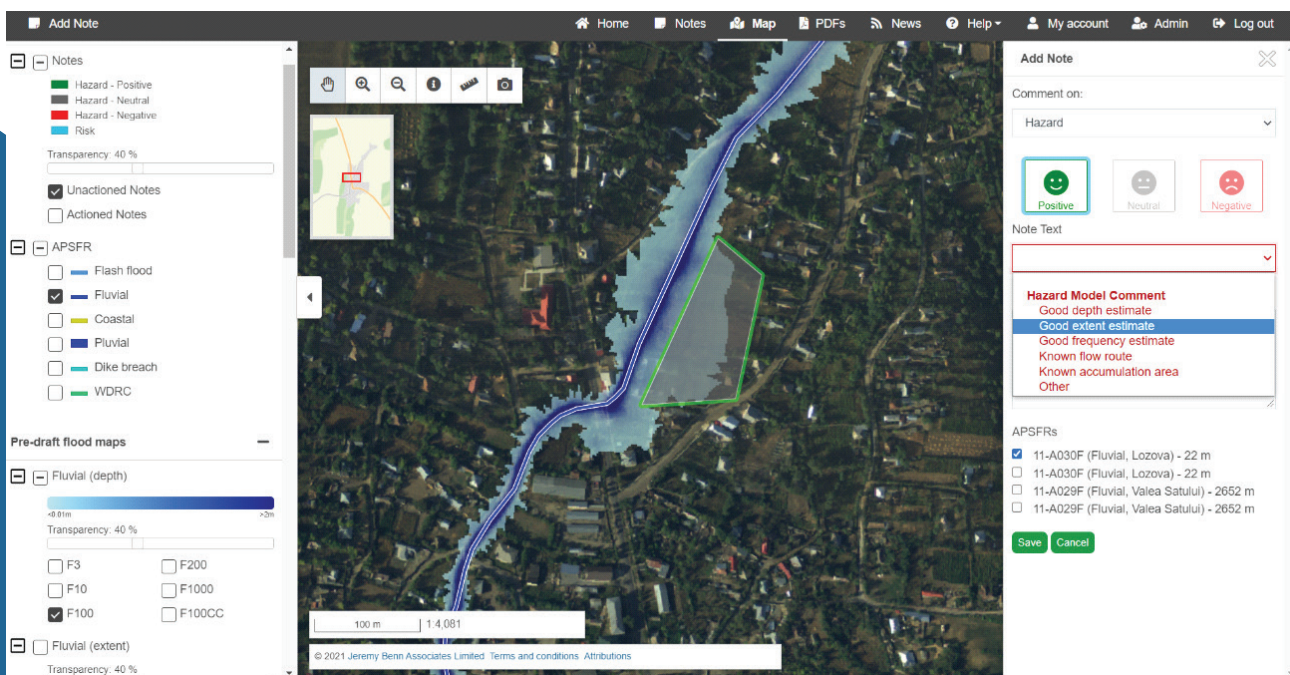
# Revizuirea hărților

Întocmirea hărților de hazard și de risc la inundații este o activitate complexă. Acestea au la bază informații topografice din diferite surse care acoperă suprafețe mari, hărți și informații legate de utilizarea terenurilor precum și informații cu privire la bunurile economice expuse riscului la inundații care conțin sute de mii de elemente. Modelele de calcul utilizate sunt foarte sofisticate și includ atât informații topografice cât și parametri care sunt deduși din datele de teren și care sunt dificil de obținut.

Toate acestea implică faptul că pot apărea erori și sunt așteptate limitări pentru reproducerea realității și, prin urmare, hărțile trebuie revizuite ținând cont de acest lucru și derulând un proces de control și asigurare a calității. Consorțiul de companii însărcinat cu producerea hărților va face prima revizuire înainte de a furniza rezultatele. Ulterior, echipa Băncii Mondiale va face o analiză tehnică.

Aceste două recenzii nu sunt, însă, suficiente pentru a asigura calitatea rezultatelor. **Așadar, este esențial ca ABA-urile și părțile instituționale interesate care cunosc bine teritoriul și infrastructura existentă să revizuiască hărțile pentru a identifica posibile inexactități.**

Pentru a facilita revizuirea hărților de către părțile interesate, a fost dezvoltată o aplicație on-line denumită WebViewer care va conține toate hărțile de hazard și de risc la inundații. Instrumentul este foarte intuitiv și ușor de utilizat. Utilizatorul poate marca o zonă și lăsa un comentariu indicând dacă aceasta corespunde sau nu așteptărilor sau dacă elemente importante expuse riscului la inundații lipsesc sau sunt reprezentate greșit. Sesiunea de instruire împreună cu un material adecvat de instruire vor fi furnizate pe data de 7 decembrie.



Se va stabili o perioadă de două săptămâni pentru revizuirea fiecărui pachet de APSFR-uri care va fi anunțată din timp astfel încât coordonatorii ABA-urilor să poată organiza sarcinile de lucru pentru evaluatori. Hărțile aferente fiecărui APSFR vor fi încărcate în WebViewer într-o manieră eșalonată, astfel încât procesul de revizuire să fie gestionabil de către ABA și părțile interesate.

Este important să specificați tipul de probleme sau inexactități pe care le veți întâlni. Atunci când oferiți un comentariu sau o observație (feedback), trebuie să luați în considerare faptul că hărțile au fost create pe baza unor ipoteze statistice. Aceasta înseamnă că nu vor reproduce nicio inundație istorică specifică și, de asemenea, încorporează cele mai recente măsuri structurale implementate la nivelul fiecărui APSFR. Drept urmare, zonele tradițional inundate, nu vor mai apărea inundate pe hartă datorită lucrărilor hidrotehnice efectuate în ultimii ani.

## **În plus, în unele zone pot apărea diferite mecanisme de inundare, cum ar fi cele fluviale și pluviale.**

În acest ciclu, compunerea mecanismelor de inundare nu este luată în considerare, așa că poate sunt așteptate unele inundații, dar nu sunt raportate deoarece mecanismul nu a fost inclus. Acest tip de inundații cu mecanisme de inundare compuse va fi inclus în următorul ciclu de implementare a Directivei Inundații.

## **Având în vedere toate acestea, se așteaptă ca părțile interesate să analizeze hărțile și să indice în special:**

- Zone în care pericolul/riscul perceput nu se potrivește cu zona inundată prezentată pe hartă conform cunoștințelor locale. De exemplu, dacă o zonă se inundă aproape în fiecare an, ar trebui să fie afișată ca zonă predispusă la inundații în toate scenariile furnizate. Un eveniment istoric specific de inundație a cărui probabilitate anuală de depășire nu este cunoscută nu ar trebui să genereze îndoieli cu privire la hărți. Trebuie ținut cont de faptul că scenariile se bazează pe evenimente sintetice determinate probabilistic și că modelele au unele limitări pentru a reprezenta cât mai exact realitatea.
- Zonele în care infrastructura relevantă expusă nu este reprezentată pe hartă. Rețineți că, în unele cazuri, este posibil ca infrastructura mică să fi fost înlocuită cu efectul echivalent prin creșterea rugozității. Infrastructura mare, cum ar fi podurile sau diguri, ar trebui să fie întotdeauna bine reprezentată.
- Zone în care există bunuri economice expuse riscului la inundații care nu sunt bine referențiate. Este important ca părțile interesate cu responsabilități în sectoare economice sau infrastructuri strategice să verifice dacă bunurile economice/activele lor sunt incluse în hărțile de risc pe amplasamentul corect.



# Observații Finale



Elaborarea de hărți precise, cu o reprezentare fidelă a riscului la inundații, va permite o planificare corespunzătoare a gestionării riscului la inundații, ceea ce va duce la conștientizarea și protecția adecvată a populației și a bunurilor economice și la optimizarea resurselor. Pentru a realiza acest lucru, este necesară implicarea tuturor părților interesate.

## Informații suplimentare

Pentru cele mai recente informații despre elaborarea HHRI, PMRI și activitățile de informare, implicare și consultare a părților interesate, vă rugăm să contactați **reprezentanții ABA de la nivel regional**, să accesați conturile noastre de social media și să rămâneți alături de noi pentru lansarea site-ului web **inundatii.ro**!

