



MINISTERUL MEDIULUI
AL REPUBLICII MOLDOVA



GHID DE BUNE PRACTICI
VALORIFICAREA
APEI PLUVIALE



Chișinău 2021

Introducere

Apa, ca resursă naturală a mediului este esențială pentru viața omului, natură, economie și are un rol fundamental în ciclul de reglare al climei.

Apa este o resursă regenerabilă, dar este, în același timp, finită pe Terra și nu poate fi nici produsă, nici înlocuită cu alte resurse.

Importanța de necontestat rezultă din funcțiile multiple pe care apa le îndeplinește, respectiv, din rolul extrem de important în menținerea echilibrului ecologic, a unui mediu natural sănătos.

Creșterea populației și schimbările climatice sporesc presiunea asupra statului de a lua măsuri imediate și de a-și gestiona mai eficient resursele de apă.

Aceste provocări reprezintă o oportunitate de a redefini modul în care Republica Moldova utilizează și apreciază apa pluvială ca resursă de apă.

Confortul vieții în gospodăria individuală depinde, în mare măsură, de comunicații, de accesul permanent la apa potabilă, inclusiv și de sistemul autonom de alimentare cu apă.

Întâlnim, deseori, cazuri în care rezervele de apă provin dintr-o fântână, dar uneori această apă nu este suficientă și trebuie identificate surse suplimentare de rezervă.

Gestionarea, în condiții casnice, a apei pluviale (de ploaie) constă din câteva etape. Și anume: concentrare, colectare, stocare, tratare și utilizare. Sistemele de concentrare și de colectare pot servi acoperișurile, terasele, curțile și celelalte suprafețe impermeabile din gospodării, dotate cu scurgeri pluviale.

Utilizarea apei pluviale în scopuri igienice, în toaletă, spălătorie, curățarea teraselor, curților, pentru irigarea grădinii și alte utilizări sporadice în aer liber, este o oportunitate de economisire a cheltuielilor aferente consumului de apă potabilă.

De pe o suprafață de colectare de 100 m², anual se pot colecta 30 - 90 m³ de apă, în dependență de regiune și cantitatea medie anuală de precipitații.



Precipitațiile atmosferice

Ar fi o resursă?

Precipitațiile se formează în urma unor procese complexe din atmosferă.

În Republica Moldova, rapoartele de monitorizarea cantității precipitațiilor atmosferice în perioada 1891 - 2019 au demonstrat că acestea sunt repartizate neuniform și se supun legităților latitudinale și altitudinale.

Cele mai mari cantități de precipitații cad în partea de Nord a țării, dar și în partea centrală, în regiunile cu cele mai mari altitudini - sumele anuale în aceste zone atingând 600 - 650 mm. Cele mai mici valori, 500 - 550 mm, sunt specifice pentru partea de Sud și Est a statului (figura 1).

Sumele anuale ale precipitațiilor diferă semnificativ în anii secetoși și în cei ploioși.

În anii cu insuficiență de umiditate, sumele anuale ale precipitațiilor se limitează la 300 - 400 mm, iar în cei cu exces, valorile se ridică la 900 mm.

Repartiția intra-anuală a precipitațiilor este neuniformă.

Cele mai mari valori sunt specifice pentru perioada caldă (din aprilie în noiembrie) a anului, atunci când cantitatea medie de precipitații variază de la 370 la 440 mm. În perioada rece a anului (din decembrie în martie) cantitățile de precipitații variază de la 110 - 140 mm.

În Republica Moldova se evidențiază diferența dintre cantitățile de precipitații cu maxime în perioada caldă a anului și cu minime în perioada rece a anului. Cele mai mici cantități ale precipitațiilor se înregistrează în martie: 20 - 30 mm, iar maximum de precipitații: 70 - 90 mm, cad în luna iunie.

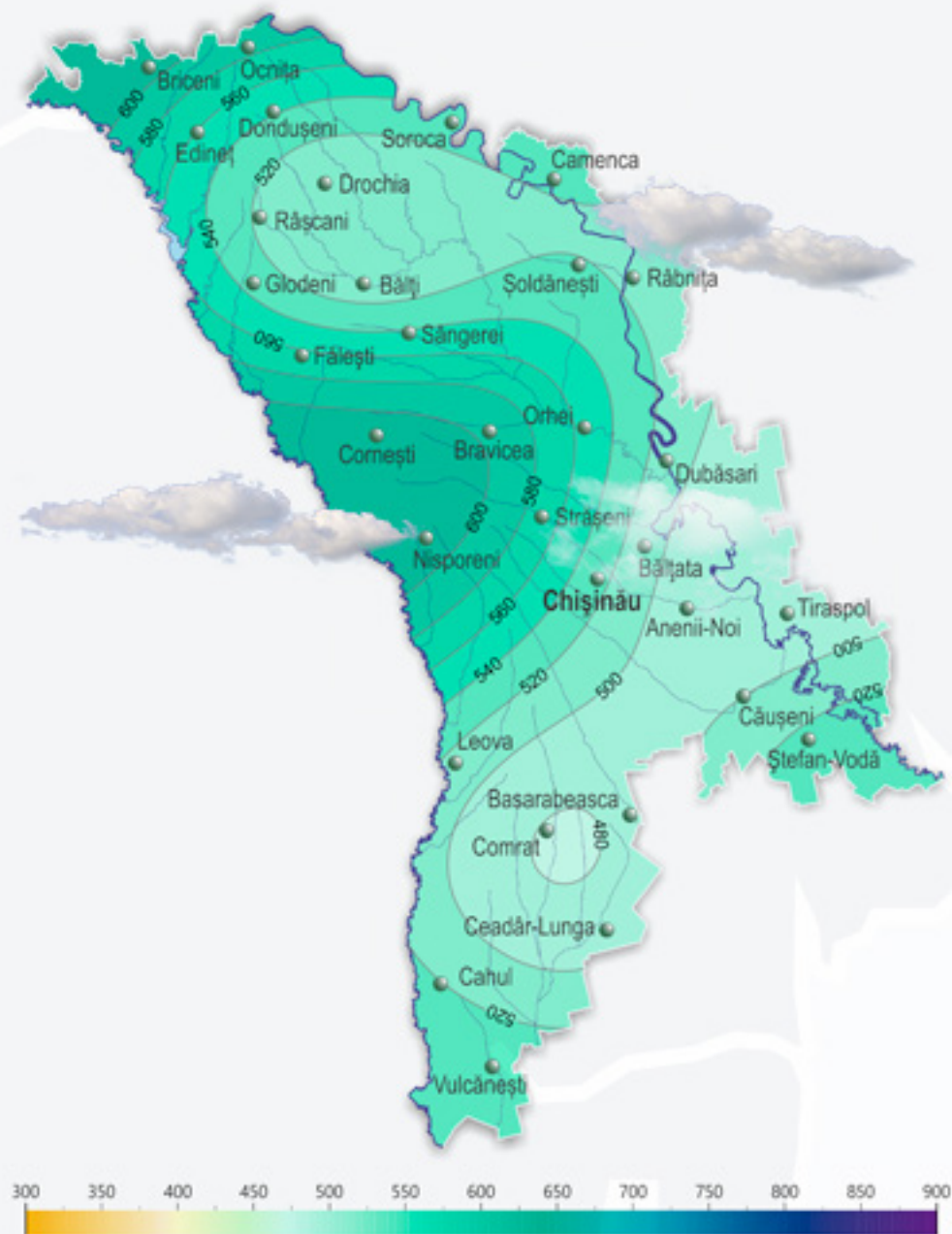


Figura 1.

Cantitatea medie multianuală de precipitații, mm

Cantitățile de precipitații lunare și anuale, mm

Localitate/luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	An
Briceni	32	33	30	47	67	83	83	65	52	37	42	38	609
Soroca	29	28	27	39	57	75	72	52	45	36	39	34	533
Camenca	28	26	24	40	55	71	76	58	45	29	39	32	523
Ribnița	29	27	25	38	53	80	67	60	47	26	38	37	517
Bălți	27	27	25	42	53	74	72	50	43	30	37	29	509
Fălești	33	29	30	44	57	82	76	56	54	28	42	33	564
Braveea	38	37	32	47	55	89	70	60	58	29	45	37	595
Cornești	37	36	34	47	60	92	80	58	54	32	45	38	613
Dubăsari	32	33	29	36	52	69	62	51	41	33	38	35	511
Bălțata	29	30	26	40	49	70	65	52	47	29	39	22	509
Chișinău	32	32	31	39	52	71	65	50	41	35	41	37	526
Tiraspol	27	29	22	34	48	69	58	51	41	32	37	36	484
Leova	29	28	27	40	54	74	59	57	41	28	40	37	514
Ștefan Vodă	33	36	32	37	50	65	65	52	48	28	40	40	526
Comrat	30	29	26	36	54	66	53	51	35	27	37	35	479
Ciadir Lunga	27	32	27	37	50	68	57	52	45	24	37	36	492
Cahul	32	33	28	40	55	74	55	57	41	29	39	38	521

Precipitațiile maxime zilnice sunt supuse unor fluctuații și mai semnificative, atât în spațiu, cât și în timp, în comparație cu valorile anuale și lunare.

La diferența de câțiva ani, cantitățile de precipitații maxime zilnice pot varia de la 20 la 220 mm.

Diferența mare în distribuția maximelor zilnice pe teritoriu este o consecință a influenței proceselor atmosferice, care sunt adesea de natură locală.

Cel mai des, precipitațiile maxime zilnice cad pe timpul verii, având o frecvență deasă în luna iulie, deși au fost ani în care au avut loc chiar și pe timpul iernii.

Cuantumul mediu general al tarifelor pentru alimentarea cu apă potabilă a Agenției Naționale de Reglementare în Energetică a fost de 17,11 lei/m³, iar tariful mediu general pentru prestarea serviciilor de canalizare pe republică a fost de 15,17 lei/m³.

Anual, factorii de decizie impun majorarea tarifului pentru serviciile de aprovizionare cu apă și sanitație.

În special, acest lucru se impune pentru consumatorii individuali, care înregistrează un consum mare de apă (aplicarea tarifului diferențiat) și pentru unii agenți economici (care deversează direct apele uzate).

Costul utilajului pentru colectarea apei pluviale variază în dependență de complexitatea construcției imobilului și acoperișului, dar, de regulă, jgheburile la acoperișuri sunt doar componente recomandate.

În cazul utilizării soluțiilor tradiționale, deseori sunt necesare doar costuri legate de forța de muncă.

Unele costuri pot apărea atunci se folosesc pompele electrice, pre-tratarea apei și/sau salubritatea depozitelor de apă.

Costurile procesului de preepurare a apelor pluviale colectate, cu scop de irigare sau de igienă, pot fi minime, de exemplu, prin sedimentare, decantare și/sau filtrare gravitațională.

Dacă apele colectate se doresc a fi utilizate cu scop de igienă, chiar și potabil, este necesară tratarea apei printr-un proces mai complex ce ar include dezinfectarea cu lumină ultravioletă, tratarea cu ozon, sau clorurarea și/sau chiar osmoza inversă.



Colectarea apei pluviale. Sisteme de captare și mentenanța lor.

Captarea apei de ploaie este o practică ce provine încă din antichitate, pentru a îndești nevoia de aprovizionare cu apă.

Colectarea și utilizarea casnică a apei de ploaie este una dintre cele mai eficiente și ecologice soluții pentru gestionarea apei pluviale.

Precipitațiile pot fi valorificate în mod eficient, în primul rând, pentru nevoile gospodărești ceea ce va reduce esențial consumul apei potabile și a resurselor necesare pentru colectarea, tratarea și transportarea apei.

Pentru consumator este important faptul că se vor reduce semnificativ costurile financiare pentru folosirea apei potabile din apeduct, precum și amprenta ecologică.

Apa de ploaie poate fi colectată direct, prin sisteme simple de drenaj, de la orice vas amplasat sub burlan, prin sisteme multiplicat care constau în amplasarea unor vase comunicante cu capacitate de stocare mai mare, dar și în rezervoare subterane cu o capacitate de câțiva m³.

Este cunoscut faptul că apa de ploaie are o calitate bună și nu poate fi afectată decât de un conținut mai mare de sedimente adunate sau de eventuale materii vegetale.

Din această cauză, acolo unde este neapărat necesar, mai ales în cazul rezervoarelor subterane, pot fi implementate mecanisme de filtrare mecanică sau de decantare, pentru a permite evacuarea ușoară a nămolului.

De ce se colectează apa pluvială?

Generează economii.

Orice găleată de apă de ploaie este o găleată de apă fără clor, care nu implică niciun cost, dar contribuie din plin la bunăstarea grădinii. Livrarea apei de ploaie într-o gospodărie, față de apa potabilă din apeduct, necesită un consum redus de energie, deoarece trebuie condusă doar la o distanță scurtă și la o presiune joasă. Economii de costuri ale unei gospodării obținute prin utilizarea apei de ploaie sunt ușor de estimat, dacă luăm în considerare faptul că la un consum mediu anual de 150 m³ de apă potabilă, aproximativ 50% din apa potabilă poate fi înlocuită cu apa de ploaie.

Direcționarea fluxului de ape pluviale din grădină.

Apele pluviale au tendința de a-și crea singure vaduri și zone de stagnare, distrugând porțiuni din grădină sau gazon, care ar putea fi folosite mai eficient. Prin colectarea apelor pluviale, se stabilește planificat cursul și locurile de depozitare a apei.

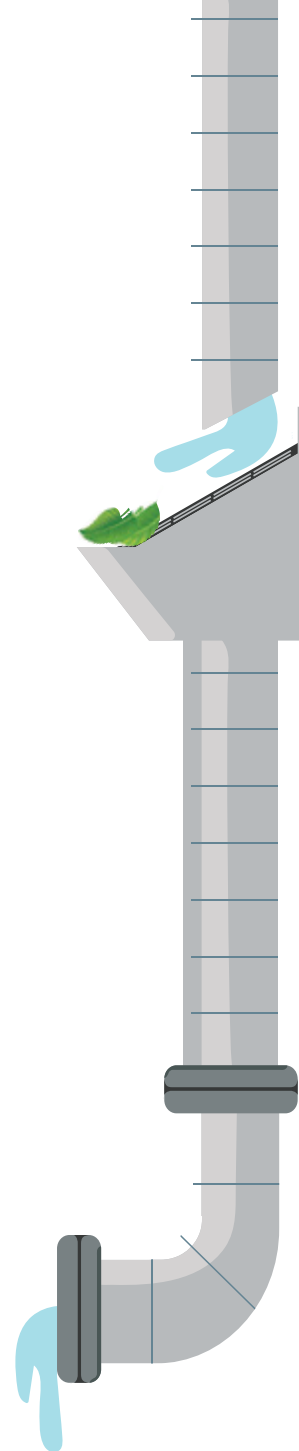
Rezervoarele de acumulare reduc riscul de inundații.

Rezervoarele de apă de ploaie au același rol ca și stațiile de acumulare urbane, adică apa de ploaie nu se scurge imediat în canalizare. Preaplinul de apă poate fi absorbit de stratul de sol din grădină, astfel încât în sistemul de canalizare se va evacua apă mai puțină, astfel se reduce riscul de inundații și apa poate fi utilizată chiar și la fața locului.

Colectarea apei de ploaie previne eroziunea solului.

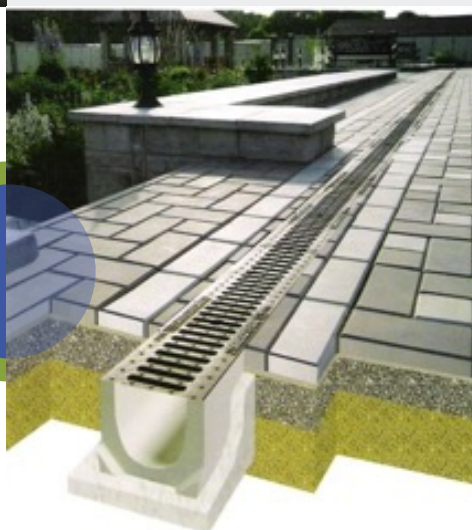
Multe orașe din lume și-au dezvoltat sisteme de colectare a apelor pluviale (rezervoare supra sau subterane cu capacitate volumetrică foarte mare). Rezervoarele sunt dotate cu pompe de apă speciale și utilizează apa în perioadele secetoase.

Odată cu dezvoltarea urbană și rurală crește intens și suprafața impermeabilă. În urma creșterii numărului de construcții imobile și amenajarea terenurilor adiacente cu materiale impermeabile și semiimpermeabile, de ex. acoperișuri, beton, pavaj, asfalt, crește și suprafața bazinului de retenție a apelor meteorice. În cazul terenurilor în pantă, au loc viituri pluviale ce pot provoca eroziuni ale solului și alte daune.





Guri de scurgere



Rigole



Pietriș drenant

Metode de aplicare la drenarea apelor pluviale

Jgheabul este un canal deschis la partea superioară, folosit, prin înclinare, la direcționarea curgerii unui lichid sau material mărunț (granule, pulberi). Poate fi confecționat din piatră, zidărie, lemn, metal sau material plastic. În cazul acoperișurilor, jgheaburile au rolul de a transporta apele pluviale captate de acoperiș și de a le evacua, prin intermediul burlanelor, în rețeaua de canalizare sau în rezervoarele de colectare a apelor meteorice.

Guri de scurgere. Constituie o opțiune, relativ - simplă de scurgere a apelor pluviale în sistemul de canalizare. În mod uzual, găurile de scurgere au forma pătrată sau dreptunghiulară pentru a face mai ușoară etanșarea cu peretele clădirii.

Acestea sunt prevăzute cu o plasă de protecție împotriva colmatării – coșuri sau grătare dese metalice sau de plastic care adună frunzele sau alte obiecte care ar putea colmata canalizarea și care urmează a fi golite.

Gurile de scurgere pot aduna atât apele care provin de pe acoperiș, cât și cele de la nivelul curții, în consecință, diametrul țevilor de scurgere trebuie calculat și adaptat la volumul de apă care ar putea ajunge spre canalizare [SR 1846/2-2006].

Rigole. Sistemele de colectare a apelor bazate pe utilizarea rigolelor se montează destul de ușor la pavarea curților, aleilor și trotuarelor. Dimensionarea rigolelor se va face în urma unui calcul care să ne permită să înțelegem câtă apă pot colecta și transporta către canalizare, fără a provoca inundații.

Pietriș drenant. Acest sistem este recomandat mai ales în cazurile în care în jurul construcției nu există suprafețe pavate sau betonate.

Utilizarea pietrișului ca strat de colectare și de drenare a apelor provenite de pe acoperiș poate fi completată cu folosirea unor alei din lemn. Lemnul trebuie tratat pentru a crește rezistența la umezeală. Ar fi bine ca stratul de pietriș să ajungă la o grosime de max. 15 cm, dimensiunea acestuia se va alege în funcție de cât de repede se dorește scurgerea apelor provenite de pe acoperiș. Se recomandă utilizarea unor agregate cu diametre mai mari de 3 cm.

Utilizarea pietrișului reduce apariția fenomenului de stropire a soclului clădirii, ceea ce nu înseamnă că nu va mai fi nevoie de asigurarea unor măsuri speciale de protecție a acestuia la acțiunea apei. Trebuie să specificăm că lipsa para-frunzarelor la nivelul jgheabului va favoriza depunerea frunzelor sau a crengilor la nivelul pietrișului, oferindu-i un aspect neîngrijit.

Stocarea apelor

Un rezervor tipic de depozitare poate fi realizat din lemn (butoi), oțel, beton, piatră, plastic sau fibră de sticlă.

Alegerea materialelor potrivite pentru construcția unui sistem de captare a apei de ploaie constă în selectarea și utilizarea materialelor care nu vor permite scurgerea toxinelor în apă, fie în condiții normale, fie în condiții de ploaie acidă.

Materialul trebuie să fie netoxic, și inert.

Apa poate fi depozitată terestru, la exterior, sau subteran.

Pentru rezervoarele terestre trebuie limitată pătrunderea luminii solare, deoarece vor începe să crească alge și microorganisme în interiorul recipientului, uneori pot apărea mirosuri înțepătoare.

Un înveliș ermetic este esențial pentru a preveni evaporarea, pătrunderea în rezervor a insectelor, păsărilor, șopârlilor, broaștelor și rozătoarelor.

Înmagazinarea subterană a apei de ploaie este un proces ce presupune unele costuri și eforturi de muncă fizică. În cazul utilizării unei pompe electrice, apa depozitată trebuie să treacă printr-un sistem de filtrare. Avantajul acestui depozit rezidă în posibilitatea utilizării apei colectate pe tot parcursul anului.

Apa filtrată de nisip și crengi se scurge gravitațional în rezervor, de unde, printr-o conductă prevăzută cu un ventil de umplere, o pompă de mărire a presiunii o transmite opțional spre sistemul de irigare, sau în clădire, spre rezervorul de grup sanitar, mașină de spălat, duș.

Excesul de apă poate fi drenat în sol.

Tipul sistemului de stocare a apei pluviale poate fi ales luându-se în considerare următorii factori:

- Opțiunile locale disponibile;
- Spațiu disponibil;
- Cantitate de depozitare dorită;
- Costul vasului;
- Costul de excavare și compoziția solului (nisip, argilă, lut, sau piatră);
- Estetică (posibilitatea de integrare a cisternei în subsol).





Tratarea apei pluviale

Apa pluvială trebuie gospodărită astfel încât apele meteorice evacuate să nu conțină substanțe periculoase (toxice, patogene, etc.). Conținutul sărurilor minerale în apa de ploaie este destul de mic.

Calitatea apei din precipitațiile atmosferice este monitorizată de Serviciul Hidrometeorologic de Stat.

Parametrii chimici ai apei indică valori ai pH-ului în regiunea 4,95 – 8,00, conținutul hidrocarburilor ating valori 29 – 80 ppm.

Apa de ploaie este o alternativă excelentă pentru a fi utilizată în diverse activități gospodărești, cum ar fi curățarea, spălarea, irigarea terenului de grădină, deoarece conținutul de clor și capacitatea de mineralizare au valori mici.

În majoritatea cazurilor, prima porțiune de apă pluvială colectată conține cele mai multe impurități și există probabilitatea să conțină metale grele, vegetație (compuși organici) și particule în suspensie. Proveniența poluanților din scurgerile acoperișului pot fi precipitațiile (aerosoli, ploi acide), depunerile atmosferice (praful stradal) și din materialele utilizate la construcția acoperișului.

Totuși, unele dintre cele mai des întâlnite provocări privind calitatea apei colectate sunt ploile acide.

Acestea comportă valori acide ale pH-ului apei de ploaie, cel mai frecvent, în zonele cu densitate ridicată de trafic al vehiculelor, de dezvoltare rezidențială și industriale.

Cercetările anterioare (Morrow et al., 2010; Mendez et al., 2011), au demonstrat prezența excesivă a unui complex de poluanți în reziduul sec a apei de ploaie acumulate, și anume cloruri (Cl⁻), nitrați (NO₃⁻), nitriți (NO₂⁻), Zn, Al, Fe, Ca, Pb și urme de săruri folosite la deszăpezire.

Calitatea microbiană a apei de ploaie recoltate este importantă și determină posibilitățile de utilizare a apei, atât în interior, cât și cu scopuri exterioare.

În apele pluviale colectate, populația microorganismelor variază în dependență de condițiile climatice, de ex. distanța de la drum, puterea și direcția vântului, abundența ploilor, populația insectelor și animalelor.

Este recunoscut faptul că păsările și animalele domestice joacă un rol important în răspândirea patogenilor prin gospodărie și nu numai.

Preepurarea apelor pluviale colectate poate cuprinde mai multe etape, în dependență de nivelul poluării și de scopul utilizării acestora.

De exemplu, apele destinate irigației pot fi tratate doar prin sedimentare, decantare și/sau filtrare gravitațională. Cu un sistem de filtrare adecvat, apa de ploaie poate fi folosită în scopuri sanitare chiar și ca apa potabilă.

Sedimentarea și decantarea

Sedimentarea este un proces de precipitare a particulelor solide dintr-o suspensie într-un lichid în condiții normale.

Apa proaspăt acumulată se lasă pe un termen de 12 - 24 ore, în dependență de temperatura externă, pentru precipitarea substanțelor solide în suspensii. Între timp, mai au loc și alte procese benefice: de exemplu, eliminarea excesului de oxigen, peroxizi, clor, de iod, de sulfuri și se autoreglează pH-ul.

Filtrarea

Filtrarea este o operație mecanică de separare din soluții, printr-un filtru, a unor substanțe solide și/sau insolubile.

Filtrele sunt de diferite tipuri.

Calitatea filtratului, apei filtrate, depinde de dimensiunile porilor.

Filtrele cu dimensiuni mai mici ale porilor captează mai multe resturi solide, dar dimensiunea mică restricționează fluxul de apă; ulterior, filtrul se înfundă mai repede și trebuie curățat sau schimbat mai des.

Filtrarea la presiune permite utilizarea filtrelor cu pori mult mai mici și se obține un filtrat mult mai pur.

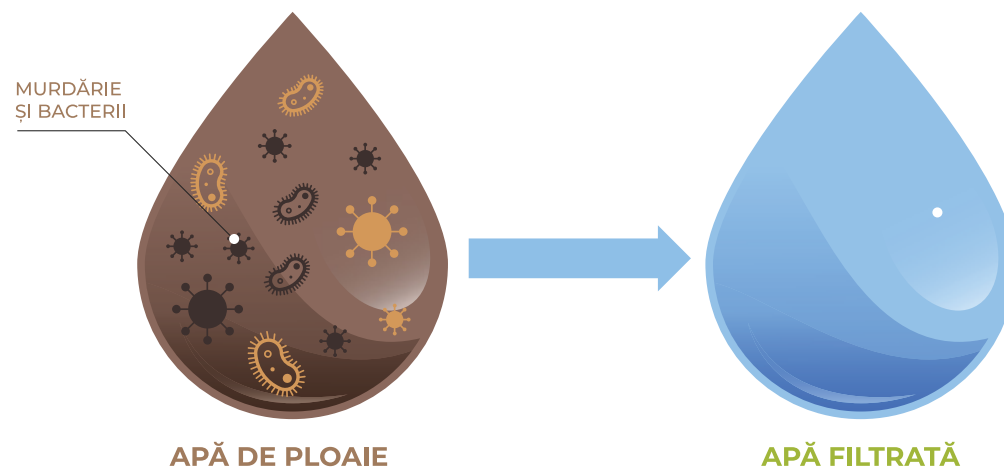
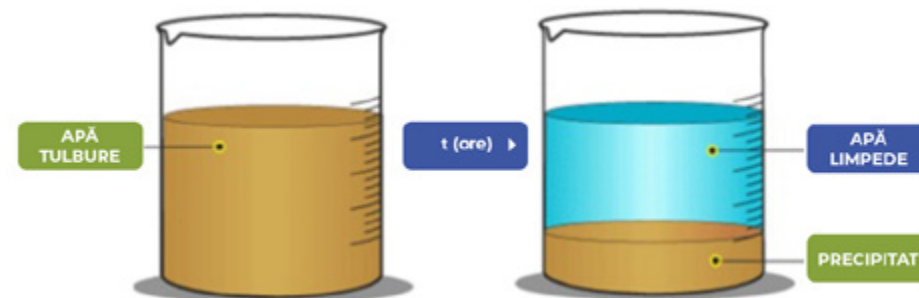
Majoritatea pompelor de apă vin cu un filtru grosier, uneori numit filtru de sedimente.

Există posibilitatea asamblării filtrelor de diferite dimensiuni ale porilor. Cele obișnuite variază de la 20 - 30 μm în diametrul porilor, deși vin și în dimensiuni mai mici ale porilor.

Trebuie precizat faptul că în funcție de dimensiunea găurilor, variază și presiunea apei la robinet.

Filtrele grosiere nu sunt concepute pentru a filtra substanțele chimice sau agenții patogeni.

Pentru eliminarea poluanților organici din apă, filtrele cu conținut de cărbune sunt cele mai rentabile din punct de vedere economic.



Dezinfectarea

Ca primă etapă, ar fi bine de evaluat sursele de contaminare prin simpla vizualizare a sistemului de colectare a apei de ploaie ce poate oferi o bună indicație a potențialelor surse de poluare a apei colectate.

Mai jos, redăm o listă a factorilor ce cresc riscul de contaminare:

- Prezența materiei fecale pe suprafața acoperișului sau jgheburilor;
- Resturi vegetale, materii organice sau praf pe suprafața acoperișului sau jgheburilor;
- Extracția manuală a apei din container;
- Accesul liber al insectelor și animalelor la container;
- Cenușa de la focul deschis.

Pentru a minimiza potențialul de contaminare microbiană, sistemul trebuie să fie amplasat astfel încât să fie evitată pe cât de mult posibil depunerea și/ sau dezvoltarea vegetației - cu alte cuvinte sistemul trebuie amplasat la întuneric.

De asemenea, ar trebui evitate structurile plate care ar facilita cuibărirea păsărilor. Utilizarea capacelor la rezervoarele sistemelor de colectare a apei de ploaie s-a dovedit a fi mai înaltă decât cele fără acoperire.

Ermetizarea apei pluviale în urma transportării și recoltării minimizează contaminarea. De exemplu, îngroparea containerului de depozitare și ermetizarea lui, descrește posibilitatea de contaminare a apei.

Cele mai simple metode de dezinfectare includ: iradierea cu lumina ultravioletă (UV); clorurarea și ozonarea.

Lumina UV poate fi utilizată singură sau în combinație cu alte opțiuni de tratament pentru a dezinfecta apa de ploaie recoltată.

a) Avantajele dezinfectării cu UV sunt:

- Inhibarea dezvoltării microorganismelor;
- Nu se introduc produse chimice (fără risc chimic);
- Nu schimbă gustul și mirosul apei;
- Funcționare și mentenanță financiar rentabilă.

b) Dezavantajele dezinfectării cu UV sunt:

- Absența efectului remanent care favorizează recontaminarea;
- Anumite microorganisme trebuie eliminate prin alte metode sau în combinație cu alte procedee (mușgaiuri/ microfiltrare, respectiv amibe și germeni de spori/UV + filtrare + agenți chimici).
- Periculos ochilor.
- O combinație de filtrare cu nisip, cărbune și lumină UV poate fi extrem de eficientă în reducerea concentrațiilor de bacterii din apa pluvială recoltată.
- Acest lucru este valabil și pentru combinarea cu filtru de particule de 20 μm și tratamentul cu lumină UV.

Dezinfectarea

Ozonul este folosit pentru dezinfectarea apei și potabilizarea ei. Ozonul este o formă alotropică a oxigenului cu proprietăți de oxidant – O_3 .

Este un gaz puternic instabil și un oxidant puternic.

Acesta se produce la fața locului, din aer sau oxigen pur, sub influența descărcărilor electrice. Este un agent oxidant curat și nu poate fi stocat. Atunci când se proiectează sistemul de ozon, trebuie utilizat un sistem aprobat pentru aplicații potabile.

Timpul de contact dintre apă și ozon trebuie asigurat pentru o dezinfecție adecvată și ozonul în formă gazoasă să fie eliberat într-un mod sigur.

Tabloul complet al spectrului de acțiune al ozonului evidențiază, în principal, o serie de efecte fundamentale, benefice în procesul de tratare a apei, acestea fiind:

- Distrugerea bacteriilor;
- Inactivarea virusilor;
- Oxidarea fierului și manganului;
- Decolorarea;
- Înlăturarea gustului și mirosului;
- Distrugerea, totală sau parțială a algelor;
- Distrugerea fenolilor; distrugerea detergentilor;
- Oxidarea substanțelor organice;
- Reducerea turbidității;
- Inactivarea proceselor biologice care se produc în filtre.

Clorurarea este cel mai ieftin și eficient mod de dezinfectare a apei, dar și cel mai agresiv și poate crea agenți clorurați periculoși pentru sănătate. Sunt recomandate concentrații de 0,4 - 0,5 mg/l de clor liber (praf) pentru o dezinfectare convenită. În condițiile casnice, se adaugă 150 ml de înălbitor de rufe (presupunând 4% ingredient activ) la 1 m³ din volumul rezervorului de stocare pentru a obține un reziduu de 0,5 mg/l după 30 de minute.

Nivelurile de clor de până la 2 mg/l vor reduce în mod eficient contaminarea microbiană, dar pot crește în 4 până la 5 zile; prin urmare, clorul trebuie aplicat în mod regulat pentru a menține o dezinfecție adecvată. Sunt paraziți și protozoare ce rezistă la clor, de aceea ar fi bine să fie inclusă încă o etapă de filtrare. În cazul utilizării apei pluviale în scopuri potabile, este bine să se respecte standardele și metodele de tratare a apei potabile pentru a se evita riscul și preiclitarea sănătății umane.





Dezinfectarea

O altă soluție tehnică practică pentru dezinfectarea apei este cea a utilizării **hipocloritului de sodiu** (NaOCl).

Soluția de NaOCl, conține circa 12% Cl₂ activ și are valoarea pH 11 (conform STAS 918-83).

Dezinfectarea apei cu NaOCl este comodă pentru sistemele mici de alimentare cu apă, deoarece este o soluție simplă fără riscuri în exploatare, în condițiile unor măsuri minime de siguranță, nefiind necesară aparatura de verificare a clorului.

Peroxidul de hidrogen (H₂O₂), este un lichid incolor asemănător apei.

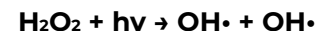
Este unul dintre agenții de oxidare cei mai versatili, fiabili și prietenoși mediului. Siguranța și simplitatea utilizărilor sale au condus la dezvoltarea unui număr de aplicații în tratarea apei.

Oxidantul puternic, H₂O₂, are capacitatea de distrugere a unui spectru larg de poluanți, cum ar fi bacteriile, compușii organici toxici și unii compuși organometalici.

Procesul are multe aplicații în producția de apă potabilă: controlul gustului și al mirosurilor, eliminarea hidrogenului sulfurat, îndepărtarea metalelor și dezinfectarea.

H₂O₂ a fost, de asemenea, utilizat de mulți ani pentru degradarea substanțelor organice din apele uzate sau slab poluate.

Sistemul mixt de peroxid de hidrogen/ultraviolet (H₂O₂/UV). În principiu, această metodă pare a fi mai directă în producerea radicalilor hidroxili, deoarece mecanismul de scindare a moleculei de peroxid de hidrogen prin fotoliză este următorul:



În consecință, la utilizarea radiației UV apare necesitatea de a avea o concentrație de peroxid de hidrogen relativ ridicată în mediu, pentru a obține un nivel suficient de radicali hidroxili.

Concentrația reziduală de peroxid de hidrogen devine atunci, importantă și de aceea, în cazul particular de potabilizare este necesară o tratare finală pentru diminuarea acestuia.

Utilizarea apei pluviale

Cel mai des utilizarea apei pluviale este recomandată pentru lucrările din grădină și curte, respectiv, pentru irigarea plantelor, a pomilor sau chiar a diverselor culturi, prin sisteme de picurare.

Apa de ploaie stocată poate fi transportată sau distribuită prin gravitație sau prin pompare.

Colectarea supraterană poate asigura irigarea directă, ca urmare a existenței unei diferențe de nivel între vasul colector și sol. În cazul celor subterane, pot fi utilizate pompe care vehiculează apa la debitul și presiunea necesară.

Pompele au dimensiuni reduse, ceea ce înseamnă costuri relativ mici. În plus, la nevoie, rezervorul poate fi dotat cu o instalație de automatizare a pompei pentru irigații.

Automatizarea poate regla timpul de funcționare a pompei submersibile sau ai hidroforului, poate avertiza vizual, în caz de avarie a pompei sau în cazul lipsei apei din rezervor și permite setarea intervalelor de funcționare a pompei.

În funcție de disponibilitatea de apă și de starea sistemelor de alimentare cu apă, consumul de apă al populației variază între 7-15 m³ pe lună. În țările europene, consumul variază între 120 și 270 litri pe zi – fiind vorba în cea mai mare parte de apă potabilă.

În jur de 30-50% din consumul apei potabile ar putea fi înlocuit cu apă din precipitații, întrucât apele pluviale nu implică costuri, ci doar trebuie transportate pe distanțe mici și tratate în dependență de scopul utilizării.

În calitate de suprafață de colectare a apei pluviale poate fi folosit acoperișul casei, acoperișul unei anexe sau, pur și simplu acoperișul special ridicat în acest scop, sub un unghi și o formă care să dreneze apa către zonele de deversare. Cantitatea apei colectate depinde de cantitatea de precipitații, de suprafața de colectare și coeficientul de scurgere, pentru a estima astfel, debitul apei pluviale, capacitatea sistemelor pluviale și a rezervorului și volumul apei colectate [SR 1846/2-2006]. Metoda de calcul este simplă și rațională. Prin aplicarea metodei, se consideră că apa de ploaie de pe suprafața de colectare ajunge în același timp în secțiunea de calcul, iar cantitatea precipitațiilor atmosferice (în mm) - timp de un an. Se face o medie pentru perioada caldă a anului și o medie pentru perioada rece a anului.



Utilizarea apei pluviale

Relația de calcul pentru debitul maxim este:

$$Q_{max}=m \cdot S \cdot \Phi \cdot i$$

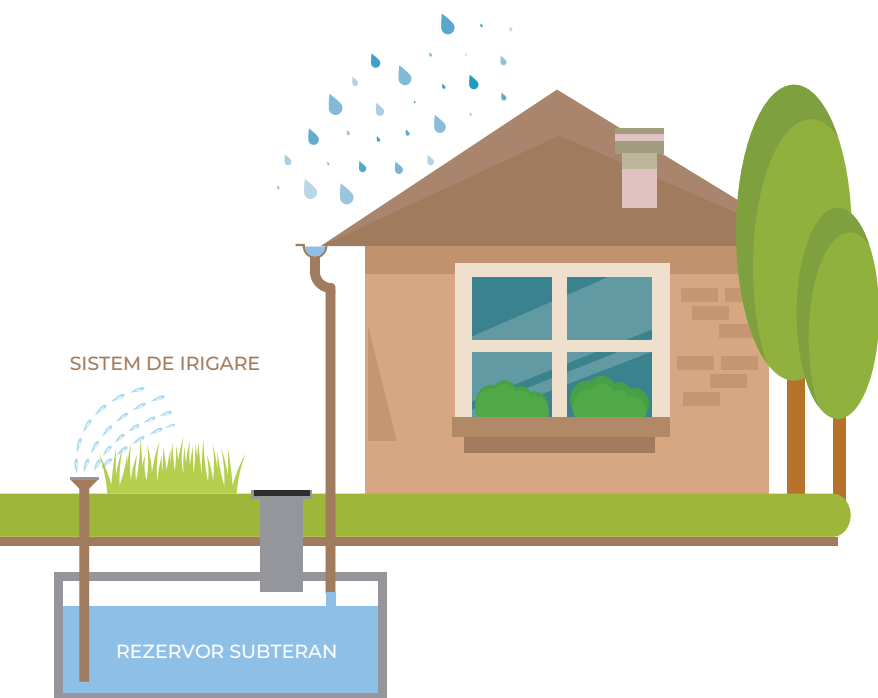
Volumul apelor meteorice colectate de pe suprafețe (sem)impermeabile:

$$V=h \cdot \Phi \cdot S$$

În care:

- S - supra
- fața bazinului de pe care se colectează apa (m²);
- i - intensitatea medie a ploii (l/s, m²);
- m - coeficientul de reducere a debitului, datorat efectului de acumulare a apei prin sistemul de scurgere între momentul începerii ploii și momentul în care se realizează debitul maxim.
- m = 0,8 la timp de ploaie sub 40 min.
- m = 0,9 la timp de ploaie de peste 40 min.
- h - stratul depunerilor atmosferice în mm timp de un an;
- Φ - coeficientul de scurgere a apelor meteorice și nivale în funcție de caracterul suprafeței de formare a scurgerilor.

Valorile medii ale coeficientului de scurgere sunt date în tabelul de mai jos.



Nr.	Natura suprafeței	Φ - coeficientul de scurgere
1	Acoperișuri metalice și de ardezie	0,95
2	Învelitori de sticlă, țiglă și carton asfaltic	0,90
3	Terase asfaltate	0,85 - 0,90
4	Pavaje din asfalt și din beton	0,85 - 0,90
5	Pavaje din piatră umplute cu materiale impermeabile	0,70 - 0,80
6	Pavaje din piatră cu rosturi umplute cu nisip	0,55 - 0,60
7	Terenuri de sport, grădini <ul style="list-style-type: none"> • în zone cu pante mici ($\leq 1\%$) • În zone cu pante mari ($> 1\%$) 	0,15 - 0,10 0,10 - 0,15
8	Incinte și curți nepavate, neînierbate	0,05 - 0,20

Utilizarea apei pluviale

Posibilitățile de utilizare a apei pluviale sunt multiple:

a. Utilizarea în scopuri casnice:

- Irigarea grădinilor;
- Aprovizionarea cu apă a toaletelor;
- Aprovizionarea cu apă a mașinilor de spălat;
- Curățirea și igienizarea curților.

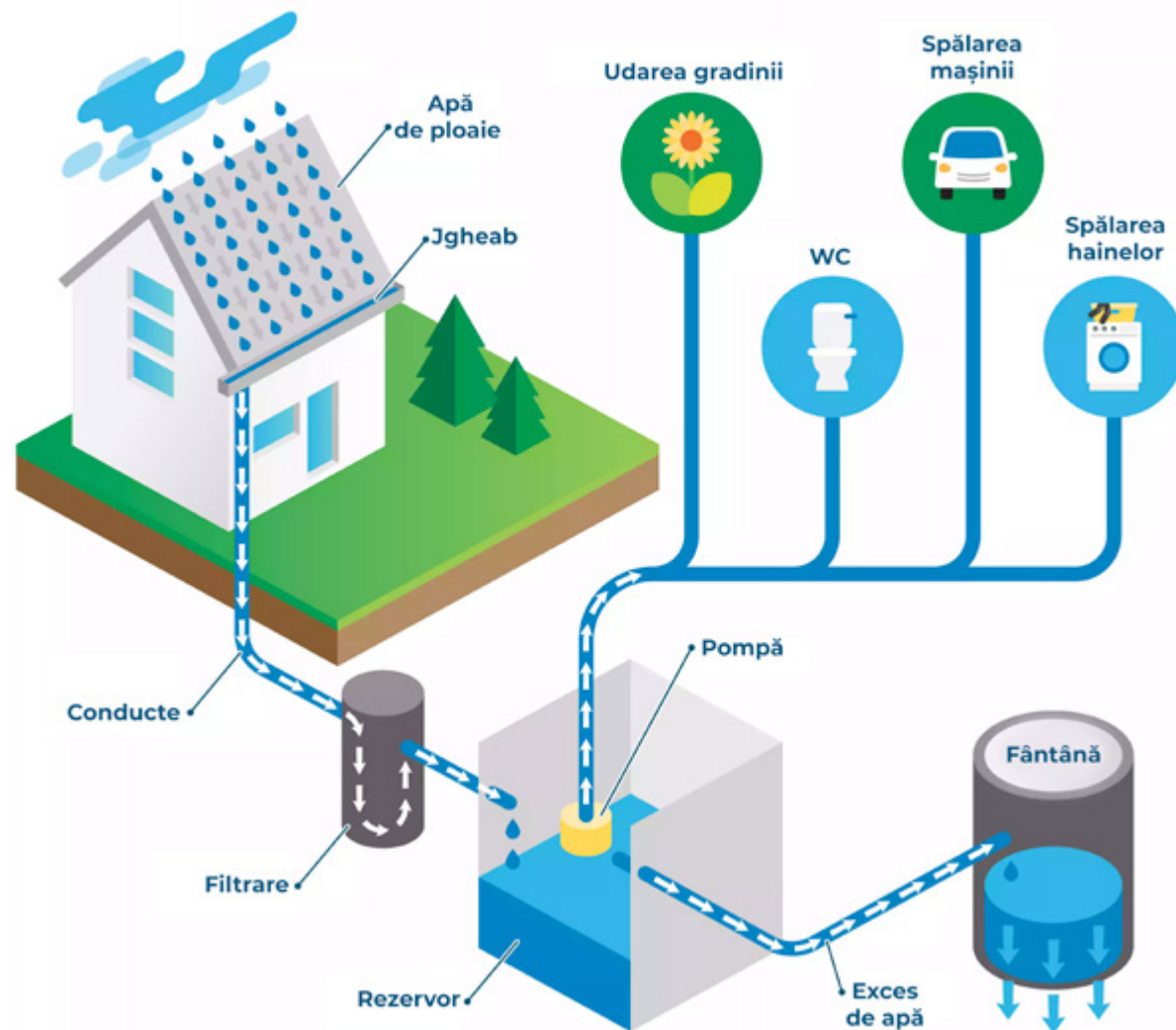
b. Utilizarea în sectorul public:

- Toaletele din instituțiile publice;
- Căminele culturale;
- Irigarea terenurilor de sport, a parcurilor sau a spațiilor verzi;
- Spălarea străzilor (pe timp de caniculă);
- Curățirea canalizării;
- Agent termic de încălzire sau răcire.

Utilizarea apei de ploaie este considerată a fi o măsură de protecție a mediului, aceasta contribuind la reducerea consumului de apă potabilă și a volumului de apă subterană extrasă.

Utilizarea apelor pluviale aduce mai multe avantaje, printre care:

- Reduce riscul de inundații și eroziuni a solului;
- Reduce consumul de apă potabilă;
- Mineralizarea și duritatea apei de ploaie indică valori mici, utilizarea apei de ploaie în spălare va reduce cantitatea de detergent folosită;
- Nu se formează depuneri de calcar în mașina de spălat;
- Oferă plantelor condiții optime de absorbție a mineralelor;
- Pot fi proiectate bazine de retenție de volum mai mic;
- Reduce încărcarea rețelei de canalizare, a stațiilor de epurare și a apelor de suprafață, datorită reducerii și întâzierii vârfurilor de debit din timpul căderilor ploilor torențiale;
- Reduce cheltuielile pentru apă potabilă și apă uzată.





Asociația Obștească EcoContact

MD 2012, Chișinău,
str. Vlaicu Pîrcălab nr. 27/1
e-mail: office@ecocontact.md
www.ecocontact.md

Acest Ghid a fost elaborat în cadrul măsurii realizate de AO EcoContact în proiectul „Consolidarea cadrului instituțional în domeniul apei și canalizării în Republica Moldova (Faza 01)”, ca parte a Componentei 1: „Asistență în elaborarea conceptului de gestionare a apelor pluviale”. Proiectul implementat în perioada septembrie 2020 - 2021 de Ministerul Agriculturii Dezvoltării Regionale și Mediului (actualmente Ministerul Mediului), a fost finanțat de Agenția Elvețiană pentru Dezvoltare și Cooperare și Agenția Austriacă pentru Dezvoltare. Opiniile exprimate în acest document nu reflectă în mod necesar poziția donatorului.