

ANEXA 1

Descrierea măsurilor/tehnologiilor de adaptare la schimbările climatice

SECTORUL RESURSE de APA

Sectorul	Resursele de apă
Categorie (sub sectorul)	Irigarea controlata prin aspersie si microaspersie
Necesitățile de adaptare la schimbările climatice	<p>de la</p> <p>Ca urmare a cererii în creștere pe piață pentru calitate și cantitate mai mari, se pune din ce în ce mai mult accentul pe irigarea prin aspersie si microaspersie pentru a atinge obiective indraznete in agricultura si dezvoltarea economica. Există un număr de metode de irigare, incluzind sisteme de irigare la suprafață, prin aspersie/microaspersie sau prin picurare. Aceste tehnici de irigare diferă nu doar din punct de vedere al costului ci, în primul rind, din punct de vedere al utilizării eficiente a apei. Avind în vedere că apa pentru irigații devine insuficientă la nivel mondial, picurătorii și micro-aspersoarele cu un consum eficient de apă ciștigă teren în domeniul irigării produselor agricole, a livezilor, viței de vie. Volumul de apă disponibil este doar una dintre principalele probleme. Calitatea apei (salinitate crescută) reprezintă o problemă majoră, care trebuie luată în considerare și controlată.</p> <p>Fiecare dintre diferitele tehnici de irigare menționate se adresează într-un mod diferit problemei de control al salinității. Nu este doar o chestiune de preț. Pentru a alege tehnologia de irigare trebuie luați în considerare toți factorii pe termen scurt și termen lung care afectează livezile.</p>
În ce mod măsura / tehnologia contribuie la adaptarea	Cea mai mare provocare este felul în care pot fi administrate resursele de apă ce se confruntă cu concurența și schimbarea climei pentru satisfacerea necesităților alimentare în creștere. Intensificarea concurenței pentru apă este una din cele mai serioase amenințări pentru

<p>schimbările climatice</p>	<p>dezvoltarea umană durabilă. Creșterea cererii industriale, urbanizarea, creșterea populației și poluarea provoacă un stres fără precedent asupra sistemelor de apă—și asupra agriculturii.</p> <p>Cea mai mare provocare este felul în care pot fi administrate resursele de apă ce se confruntă cu concurența și schimbarea climei pentru satisfacerea necesităților alimentare în creștere. Fermierii care au acces la irigare sunt mai puțin supuși riscului să devină săraci, iar stabilirea unui preț pentru utilizarea irigării - un preț raportat la capacitatea oamenilor de a plăti ar fi o necesitate esențială. Sistemele eficiente și de recuperare rezonabilă a costului legate de beneficiile din irigare vor ajuta la raționalizarea utilizării apei și plata pentru menținerea infrastructurii de irigare.</p>
<p>Context. Scurtă descriere a măsurii / opțiunii tehnologice</p>	<p>Este un sistem eficient și econom de irigare conceput atât pentru utilizare în sere și solarii cât și în livezi, grădini rezidențiale sau în ferme de melci. Microaspersoarele sunt confecționate dintr-un material foarte rezistent socurilor mecanice dar și acțiunii îngrășămintelor sau diferitelor tratamente foliare aplicabile prin microaspersione.</p> <p>Există o întreaga gamă de microaspersoare: microaspersoare rotative sau fixe, cu picături de diferite dimensiuni până la pulverizare, cu debite și diametre de udare diferite, cu sau fără dispozitiv antiscurgere, stabilizator, capilar sau pen de susținere. Presiunea ideală de lucru este de 3 bari dacă sunt prevăzute cu dispozitiv antiscurgere și 1,5 bari fără acest dispozitiv. Debitul de apă poate varia începând cu 25 l/h până la 300 l/h în funcție de duzele prevăzute și de presiunea de lucru. Sistemul poate fi automatizat prin intermediul unor electrovalve controlate de un programator.</p>
<p>Implementare. În ce mod, măsura / tehnologia va fi implementată și difuzată în cadrul sectorului?</p>	<p>Necesarul de apă pentru produsele agricole, livezi și vită de vie nu depinde doar de climă, respectiv va trebui considerată cantitatea vizată a producției, soiuri cât și calitatea produselor trebuie luate în considerare la calcularea cantității totale de apă care va fi aplicată.</p> <p>Managementul specific al apei trebuie să se deruleze în funcție de locația culturii, soi și experiența cultivatorului.</p> <p>Există trei faze principale de care se va ține cont:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. de la înmugurire la formarea fructului. Irigarea trebuie să faciliteze creșterea. 2. de la încheierea formării fructului la debutul coacerii. Irigarea trebuie redusă pentru a reduce creșterea. 3. de la debutul coacerii la coacere. Irigarea trebuie ajustată pentru a

	<p>minimiza sau preveni creșterea vegetativă.</p> <p>Indicații de irigare - Intervale de irigare: la fiecare 7 zile - Cantitate de apă per irigare:</p> <p>Primul an: 50–70 m³/ha</p> <p>Al doilea an: 50–90 m³/ha</p> <p>Al treilea an: 60–100 m³/ha</p>
Costuri	Cca 15 000 lei vor fi necesari pentru irigarea prin aspersie si microaspersie a unui hectar de teren cu culturi agricole
Beneficii: <ul style="list-style-type: none"> • Economice • Sociale • De mediu 	<ul style="list-style-type: none"> • Creșterea productivității și calității; • Extinderea suprafețelor irigate; • Reducerea costurilor operațiilor tehnologice mecanizate și de irigare; • Prevenirea riscurilor de producție; • Îmbunătățirea calității producției; • Dezvoltarea tehnologiilor moderne de cultivare; • Diversificarea serviciilor prestate populației rurale; • Sporirea veniturilor producătorilor și diminuarea sărăciei în mediul rural.
Alte priorități și considerații (ex. potențialul de piață, costuri de capital, costurile operaționale și de întreținere)	<ul style="list-style-type: none"> • Crește cantitatea si calitatea recoltei precum si eficienta muncii. • Asigura venituri mai mari din agricultura; • Utilizarea terenurilor mai eficient; • Crește productia pe unitatea de suprafata; • Efectuarea lucrarilor cu costuri mai mici; • Siguranta culturilor, riscuri mai mici
Potențialul de extindere a măsurii / tehnologiei în aspect de sector și teritorial.	Posibilitatea de a iriga terenuri mult mai extinse cu produse agricole, livezi si vita de vie cu cantitati reduse de apa si dezvoltare economica prin realizarea obiectivelor.
Sectorul	Resursele de apă
Categorie (sub - sectorul)	Irigarea terenurilor cu culturi agricole prin picurare

<p>Necesitățile de adaptare la schimbările climatice</p>	<p>Din cauza instabilitatii conditiilor climaterice, insuficientei de precipitatii, in Republica Moldova gradul de risc pentru cresterea si cultivarea culturilor (legume, fructe, vita de vie, plante medicinale) este ridicat. Din aceasta cauza, inclusiv pentru intretinerea si asigurarea dezvoltarii economiei, sint necesare tehnologii de irigare prin picurare pentru culturile agricole.</p>
<p>În ce mod măsura / tehnologia contribuie la adaptarea la schimbările climatice</p>	<p>Irigarea, alaturi de pregatirea corespunzatoare a solului inainte de plantare, reprezinta unul din cei mai importanti factori de care depinde succesul cresterii si cultivarii culturilor agricole.</p> <p>Cea mai recomandata metoda de irigare reprezinta irigarea prin picurare.</p> <p>Instalatia de irigare prin picurare utilizata (1) asigura de la 1,6 – 2,5 L/h/picurator la o presiune a apei de la 0,5 – 1 atm si (2) are distanta intre picuratori de la 20- 30 cm; irigarea trebuie intotdeauna sa fie afcuta cit mai dimineata, cit mai des si constant posibil, frecventa cea mai recomandata fiind in ficare zi cu o cantitate de apa coroborata cu conditiile de mediu.</p> <p>La fiecare irigare se adauga si fertilizatori, respectindu-se principiul „cit mai des cit mai putin”, astfel, doza recomandata saptaminal se va aplica zilnic in portiuni egale cu nr aplicarilor efectuate</p>
<p>Context. Scurtă descriere a măsurii / opțiunii tehnologice</p>	<p>Irigarea terenurilor cu culturi agricole prin picurare se realizeaza dupa cum urmeaza mai jos:</p> <p>Se dozeaza exact apa necesara in diferite etape de dezvoltare a culturilor si in functie de tipul de cultura irigat, eliminandu-se in acest fel pierderile; Fiecare planta în parte poate primi cantitatea optima de apa in functie de necesarul de moment; Consumul de apa pentru irigatie este mai redus cu 20-40%, datorita uniformitatii si randamentului ridicat (90-96%) si reducerii pierderilor prin evaporatia din sol si aer; Alimentind cu apa numai zona rindurilor de plante, spatiul dintre rinduri ramine uscat, ceea ce permite executarea lucrarilor agricole în conditii bune, înmultirea buruienilor fiind mult diminuata;</p> <p>Udarea directa a solului, fara umezirea plantelor, împiedica aparitia si înmultirea bolilor si daunatorilor. Se micsoreaza sau se evita unele tratamente chimice, ceea ce împiedica poluarea recoltelor;</p> <p>Permite administrarea ingrasamintelor si a diferitelor tratamente in timpul irigarii - prin fertiirigare (tehnologia de aplicare a ingrasamintelor odata cu apa de irigare) se echilibreaza armonios dozele administrate cu necesarul optim al plantelor in diferitele faze de crestere, situatii de stres sau varfuri de sarcina;</p> <p>Mentine structura si textura solului astfel incat sistemul radicular al plantelor se poate dezvolta mult mai bine comparativ cu alte modalitati de</p>

	<p>irigare;</p> <p>Prin irigarea prin picurare nu se raceste solul in aceeasi masura ca alte tehnologii de irigare ceea ce elimina un stress important al plantei in special primavara;</p> <p>Datorita faptului ca frunzele si tulpina plantei sunt uscate in timpul fertirigarii prin picurare, nu exista riscul arderii plantelor chiar si in cazul irigarii in zilele foarte calduroase cu temperaturi exterioare de peste 40° C;</p> <p>Restringe posibilitatea dezvoltarii buruienilor datorita faptului ca se uda numai zona activa a radacinilor plantelor din cultura, ducand la eliminarea tratamentelor de combatere a buruienilor;</p> <p>Restringe posibilitatea raspandirii la nivelul intregii culturi a bolilor si daunatorilor;</p> <p>Mana de lucru necesara exploatarei instalatiei de irigare prin picurare este mult mai redusa comparativ cu celelalte modalitati de irigare, ceea ce inseamna mai mult timp pentru alte activitati si reducerea cheltuielilor;</p> <p>Instalatia de fertirigare prin picurare nu necesita forta de munca calificata pentru exploatare;</p> <p>Permite dozarea exacta a cantitatilor de ingrasaminte administrate in functie de necesarul optim al plantei;</p> <p>Ca un cumul al unora dintre avantajele enumerate mai sus, sistemul de fertirigare prin picurare poate asigura o crestere a productivitatii cu pina la 100%;</p> <p>Este singura metoda de udare care permite automatizarea totala, datorita reglarii precise a debitului si a presiunii apei, precum si declansarii udarii pe baza informatiilor înregistrate de senzori cu privire la umiditatea solului, temperatura si umiditatea relativa a aerului.</p>
<p>Implementare. În ce mod, măsura / tehnologia va fi implementată si difuzata în cadrul sectorului?</p>	<p>Pentru irigarea prin picurare se folosesc instalații alcătuite dintr-o rețea de conducte din material plastic (amplasate subteran sau la suprafața solului), prevăzute cu dispozitive speciale de picurare, la distanțe stabilite în funcție de distanțele dintre plante. O instalație de irigare prin picurare poate fi descrisă ca având următoarele părți componente:</p> <p>1. Ansamblu frontal (parte fixă) care are în componență:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sursa de apă (puț forat, racord la sursă de apă); - pompă care să asigure un debit de min.10.m.c./oră; - manometru care indică presiunea de lucru; - filtru care separă suspensiile minerale sau organice prezente în apă, pentru prevenirea pericolului înfundării picurătoarelor; <p>2. Conducte de transport (parte fixă), confecționate din material plastic rigid PVC (pentru conductele subterane) sau PVC plastifiat pentru conductele</p>

	<p>așezate la suprafață; acestea au rolul de a alimenta cu apă conductele (furtunurile) de udare;</p> <p>3. Conductele de udare, acestea reprezentând partea activă a instalației de irigare prin picurare.</p> <p>Acestea sunt confecționate din polietilenă și sunt prinse pe conductele de transport. În funcție de modelul constructiv, conductele de udare pot prezenta diferite modalități de conducere a apei către orificiile aflate direct în conductă. Distanța dintre orificiile aflate pe conducta de udare poate fi diferită (10 cm, 20 cm, 30 cm), în funcție de distanța dintre plante pe rând.</p> <p>Distanța dintre conductele de udare pe conductele de transport se poate stabili în funcție de distanța dintre rândurile de plante.</p> <p>Pentru culturile la care se utilizează mulcirea cu folie de polietilenă, conductele de udare se amplasează sub folia de polietilenă.</p>
<p>Costuri</p>	<p>Cca 10 000 lei vor fi necesari pentru irigarea prin picurare a unui hectar de teren cu culturi agricole</p>
<p>Beneficii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Economice • Sociale • De mediu 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducerea cheltuielilor cu îngrășăminte, datorită aplicării acestora localizat, la fiecare plantă, prin dizolvarea în apa de udat. • Eficiența în aplicarea apei. Prin picurare, apa este aplicată strict pe rândul de plante și pe cât posibil strict la fiecare plantă. • Umiditatea solului este menținută la capacitatea de câmp (CC) strict în zona rădăcinilor. • Este redusă creșterea buruienilor, pentru că între rândurile de plante solul este uscat.
<p>Alte priorități și considerații (ex. potențialul de piață, costuri de capital, costurile operaționale și de întreținere)</p>	<p>Datorită faptului că solul este uscat între rândurile de plante, se poate intra mai ușor în cultură pentru lucrări mecanizate sau manuale (nu se creează noroi); Se reduce eroziunea solului; Apa este distribuită uniform. Când presiunea este constantă în sistemul de irigare, apa este distribuită egal către fiecare duză de picurare; Costuri mai scăzute cu mana de lucru; Frunzele plantelor rămân uscate și astfel se reduce riscul de apariție a bolilor și arsurilor; Sistemele de irigare prin picurare lucrează la presiuni mult mai mici decât sistemele clasice (de exemplu aspersiunea), iar asta reduce costurile de pompare (economie de energie).</p>

Potențialul de extindere a măsurii / tehnologiei în aspect de sector și teritorial.	Posibilitatea de a iriga terenuri cu culturi agricole cu forma neregulata cu cantitati reduse de apa, ceea ce ar fi aproape imposibil daca s-ar iriga prin scurgerea apei pe rigole.
--	--

Sectorul	Resursele de apă
Categorie (sub sectorul)	Cartografierea și protecția așezărilor umane vulnerabile la inundații, secete și alunecări de teren
Tehnologie	Cartografierea așezărilor umane vulnerabile la inundații, secete, alunecări de teren în contextul SC, elaborarea Planurilor de protecție a acestor așezări.
Necesitățile de adaptare schimbările climatice	Nici o așezare umană nu este cartografiată la impacturile schimbărilor climatice - inundații, secete, alunecări de teren, ceea ce face imposibilă proiectarea și construirea în aceste așezări a lacurilor de acumulare a apelor pluviale, barajelor de protecție împotriva inundațiilor, construcțiilor și plantațiilor de contracarare a alunecărilor de teren
În ce mod măsura / tehnologia contribuie adaptarea schimbările climatice	<p>Cartografierea unor asemenea așezări va contribui la:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborarea unor planuri individuale de gestionare a secetei pentru fiecare district al bazinului hidrografic. ▪ Precizarea/elaborarea indicatorilor care permit identificarea împrejurărilor de secetă, alunecări de teren, inundații. ▪ Stabilirea unor sisteme de monitorizare specifice pentru identificarea împrejurărilor periculoase. ▪ Participarea publicului la elaborarea și la punerea în aplicare a planurilor de gestionare secetei, alunecărilor de teren și inundațiilor.
Context. Scurtă	Cartografierea se va efectua de către APL (autoritățile publice locale) sub

<p>descriere a măsurii / opțiunii tehnologice</p>	<p>îndrumarea metodologică a autorității centrale de mediu cu atragerea specialiștilor de profil.</p> <p>Rezultatele acestei măsuri va fi inclusă și în planurile de amenajare a teritoriului și planurile urbanistice generale, zonale și de detaliu de dezvoltare a teritoriului localităților în funcție de măsurile tehnice de protecție.</p> <p>Scopul cartografierii este de a stabili și fixa localitățile și cauzele ce provoacă secete, inundații și alunecări de teren, evaluarea situației în cadrul acestei probleme, elaborarea măsurilor tehnice și inginerești generale ce țin de protecția localităților, determinarea valorii acestor măsuri și eficienței economice a lor.</p> <p>Fundamentele cartografierii:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prognoza eventualelor schimbări climatice și influența acestora asupra precipitațiilor și viiturilor. ✓ Prognoza schimbării nivelului apelor freatice în limita perimetrului localităților. ✓ Acțiunea proceselor de subinundare și inundare asupra alunecărilor de teren. ✓ Estimarea și trasarea pe hărți a zonelor cu un nivel sporit de risc. ✓ Evaluarea eficienței măsurilor de protecție realizate.
<p>Implementare. În ce mod, măsura / tehnologia va fi implementată și difuzată în cadrul sectorului?</p>	<p>În cadrul fiecărei localități, dar mai ales în localitățile supuse frecvent alunecărilor de teren, secetelor, și inundațiilor vor fi create Grupuri de lucru de elaborare a parametrilor de risc, analiză, evaluare și monitorizare a riscurilor, a măsurilor de protecție și de evaluare a costurilor.</p> <p>Indicatorii de bază de cartografiere a localităților sînt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Total localități pe țară. ▪ Numărul localităților și așezărilor umane amplasate în zone de risc. ▪ Numărul total de construcții amplasate în zonele de risc. ▪ Numărul total al populației și construcțiilor protejate. ▪ Numărul total al iazurilor și lacurilor de acumulare antiiviitură. ▪ Lungimea râurilor, cursurilor de apă, digurilor de protecție. ▪ Suprafața terenurilor susceptibile la alunecări de teren și secete. <p>Apoi, prin metoda deplasărilor la fața locului, vor fi marcate și fixate pe teren zonele vulnerabile la secete, alunecări de teren și inundații. Va fi</p>

	<p>studiată eficiența construcțiilor de protecție existente și elaborarea soluțiilor tehnice. Organizarea monitoringului asupra proceselor periculoase cu studierea cauzelor producerii acestora și elaborarea recomandărilor.</p> <p>Editarea în baza materialelor elaborate hărți (schemei) de cartografiere și protecție a localităților din Republica Moldova împotriva inundațiilor, secetelor și alunecărilor de teren. Această schemă va fi reflectată într-o broșură care va fi diseminată persoanelor interesate.</p>
Costuri	Cca 1200 dolari pentru fiecare localitate
Beneficii: <ul style="list-style-type: none"> • Economice • Sociale • De mediu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Măsurile de prevenire elaborate ▪ Indicatori de monitorizare stabiliți. ▪ Creșterea bunăstării și dezvoltării așezărilor umane. ▪ Cauzele declanșării pericolelor analizate, evaluate și monitorizate.
Alte priorități și considerații (ex. potențialul de piață, costuri de capital, costurile operaționale și de întreținere)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investirea localităților rurale cu dreptul de a elabora și ajusta, în coordonare cu organele competente, planurile de protecție a localităților împotriva pericolelor. 2. Atragerea capitalului străin sub formă de granturi, capitalului particular și asigurarea asistenței tehnice necesare pentru ameliorarea stării localităților rurale. 3. Autonomia în distribuirea prioritară a mijloacelor pentru modernizarea instalațiilor și a sistemelor de alimentare cu apă, cu scopul de a asigura volumul real de consum de apă și aplicarea tehnologiilor resurso- și energoeconomice
Potențialul de extindere a măsurii / tehnologiei în aspect de sector și teritorial.	Dezvoltarea (1) politicii transfrontaliere în domeniul resurselor de apă, (2) diversificarea investițiilor, (3) managementul informațional integrat și transparent, (4) structuri instituționale și normative adecvate gestionării pericolelor SC, (5) dezvoltarea potențialului uman și a științei, (6) politici locale orientate spre menținerea nivelului de risc al impactului apelor, alunecărilor de teren și secetelor.

Sectorul	Resursele de apă
-----------------	------------------

Categorie (sub - sectorul)	Elaborarea Planurilor de dezvoltare a construcțiilor hidrotehnice
Tehnologie	Elaborarea Planurilor locale de dezvoltare a infrastructurii hidrotehnice, însoțite de indicatori de monitorizare în vederea dezvoltării complexe a sectorului, împiedicării risipei de resurse și întărirea durabilității infrastructurii
Necesitățile de adaptare la schimbările climatice	<p>Orice construcție hidrotehnică din orice localitate sau așezare umană trebuie să treacă printr-un proces de dezvoltare</p> <p>Parametrii de dezvoltare a construcțiilor hidrotehnice se referă la stabilirea prognozelor, obiectivelor naționale și locale, analiza opțiunilor, cartografierea și dezvoltarea instituțională, strategia de dezvoltare a localității, planurile investiționale pe termen mediu și lung, investițiile prioritare și planul de acțiuni.</p>
În ce mod măsura / tehnologia contribuie la adaptarea la schimbările climatice	<p>Elaborarea planului de dezvoltare a construcțiilor hidrotehnice va contribui la cuantificarea resurselor necesare pentru reabilitarea, reamenajarea, modernizarea construcțiilor și amenajărilor hidrotehnice, va asigura rezistența construcțiilor numite la producerea riscurilor SC.</p> <p>Planul va reprezenta un instrument tehnic de realizare a priorităților și obiectivelor. Documentul se compune din acțiuni care reprezintă inițiative majore menite să contribuie la realizarea unei sau a mai multor programe și măsuri. La rîndul lor, acțiunile sînt dezagregate în subacțiuni, care definesc activități concrete, etapizate în timp.</p>
Context. Scurtă descriere a măsurii / opțiunii tehnologice	<p>Componentele Planurilor de dezvoltare a construcțiilor hidrotehnice se referă la:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ descrierea generală a resurselor de apă (cantitatea și calitatea resurselor de apă freatică și de suprafață) la nivel de localitate. ▪ descrierea bazinului hidrografic și caracteristicile principale ale râurilor și lacurilor la nivel de localitate. ▪ stabilirea caracteristicilor principale ale resurselor de apă freatică (acvifer, situația hidrogeologică, etc.).

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ prezentarea pe hartă a resurselor disponibile (hărți tematice cu clasificarea cantității și calității apei). ▪ descrierea zonelor problematice cu apă insuficientă sau care se confruntă cu conflicte în rândurile diferitor consumatori. ▪ descrierea în general a resurselor apelor de suprafață disponibile în fiecare localitate (cantitatea și calitatea apei). ▪ cuantificarea fluctuației apei de suprafață (lunară și anuală), extragerea de apă pentru alimentarea cu apă în agricultură, industrie etc la nivel de localitate. ▪ metodele de monitorizare a calității apei (frecvența, instituțiile responsabile, siguranța analizei)
<p>Implementare. În ce mod, măsura / tehnologia va fi implementată și difuzată în cadrul sectorului?</p>	<p>Conținutul generic al Planului se va axa pe:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Obiective. b. Acțiunile practice, întreprinse pentru realizarea obiectivelor stabilite. c. Termenele de realizare a acțiunilor. d. Costurile aferente implementării. e. Responsabilii pentru implementare. f. Indicatorii de progres. g. Procedurile de raportare și evaluare. <p><i>Elaborarea Planului</i> are ca scop identificarea potențialilor donatori pentru finanțarea lucrărilor de reabilitare și reconstrucție a infrastructurii hidrotehnice. Elementele Planului:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborarea și implementarea proiectului de fortificare și amenajare a construcțiilor. 2. Perfectarea dosarelor cadastrale și de inventariere tehnică a patrimoniului hidrotehnic. 3. Construcția fântânilor pentru apă potabilă, a apeductelor și a sistemelor de canalizare. 4. Modificarea schemei de aplatizare a construcției, în caz de necesitate. 5. Evaluarea componentelor principale ale sistemului din punct de vedere

	<p>al capacității, performanței, starea de reparație, practica de întreținere, vârsta, calitatea materialelor și echipamentului (stațiile de tratare, conductele, supapele, pompele, etc.), compatibilitatea, neajunsurile, etc.</p> <p>6. Evaluarea practicilor de exploatare și întreținere actuale și viitoare.</p> <p>7. Elaborarea SF pentru proiectarea, reabilitarea de construcții noi.</p> <p><i>Monitorizarea Planului</i></p> <p>Scopul procesului de monitorizare și evaluare este de a determina dacă acțiunile/subacțiunile propuse au fost realizate, pentru a întreprinde acțiuni de corectare în vederea atingerii obiectivelor Monitorizarea și evaluarea se va face în baza indicatorilor de proces și de performanță formulați.</p> <p>În cadrul procesului de monitorizare se vor elabora rapoarte de progres care vor prezenta informații despre implementarea acțiunilor și subacțiunilor incluse în Planul de acțiuni. Aceste rapoarte vor fi elaborate o dată la fiecare șase luni (iulie și ianuarie) și vor conține informația privind eforturile de implementare a subacțiunilor. Rapoartele de progres vor fi elaborate de către APL și prezentate autorității centrale de mediu.</p>
Costuri	Cca 2500 dolari pentru elaborarea Planului la nivel de localitate
Beneficii: <ul style="list-style-type: none"> • Economice • Sociale • De mediu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Împiedicarea risipei de resurse. ▪ Întărirea durabilității infrastructurii. ▪ Argumentarea economico-financiară și investițională a reabilitării construcțiilor.
Alte priorități și considerații (ex. potențialul de de piață, costuri de capital, costurile operaționale și de întreținere)	<p>Dezvoltarea durabilității managementului resurselor de apă și alimentării cu apă de calitate.</p> <p>Asigurarea supravegherii de stat în domeniul resurselor de apă asupra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Calității apei potabile, conformității ei cu normele sanitaro-igienice, cu standardele, asupra stării sanitaro-epidemiologice a surselor de apă potabilă și a zonelor de protecție sanitară, asupra respectării regulilor sanitare de organizare și întreținere a obiectivelor de alimentare cu apă potabilă. ✓ Respectării standardelor de stat de calitate a apei potabile, metodelor de control, regulilor de certificare a apei potabile, regulilor și normelor

	<p>de exploatare a surselor de ape subterane.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Respectării regulilor și normelor în construcție la proiectarea și construirea sistemelor de alimentare cu apă potabilă. ✓ Stării surselor de alimentare cu apă potabilă, evidenței volumului de apă folosit pentru alimentarea cu apă potabilă.
Potențialul de extindere a măsurii / tehnologiei în aspect de sector și teritorial.	Planul elaborat poate fi extrapolat și de alte sectoare cu impact asupra SC, schimbarea atitudinii față de folosirea resurselor de apă, necesitatea promovării unei dezvoltări economice și sociale compatibile cu mediul.

Sectorul	Resursele de apă
Categorie (sub - sectorul)	Modele de gestionare a infrastructurii hidrotehnice la sate și orașe (în particular, sistemele de alimentare cu apă și canalizare)
Măsura de adaptare	Elaborarea modelelor de gestionare eficientă a infrastructurii hidrotehnice
Necesitățile de adaptare la schimbările climatice	Eficientizarea consumului de apă, diversificarea surselor de alimentare cu apă și canalizare (AAC), regionalizarea, descentralizarea și integrarea serviciilor de AAC.
În ce mod măsura / tehnologia contribuie la adaptarea la schimbările climatice	Această măsură va furniza beneficiarilor/antreprenorilor/utilizatorilor construcțiilor hidrotehnice, la alegere, modele/strategii de mînuire juridico-corporative și economico-financiare.
Context. Scurtă descriere a măsurii / opțiunii tehnologice	În categoria construcțiilor hidrotehnice intră sistemele de AAC, epurare a apelor uzate, digurile de protecție, sistemele de redirectionare cursurilor râurilor, plantațiile forestiere de protecție a lacurilor de acumulare, iazurilor,

rîurilor.

Obiectivele măsurii:

1. Identificarea pîrghiilor eficiente de consum ale apei în condițiile secăturii resurselor

Tarifarea serviciilor de AAC și epurarea apelor uzate urmează să fie ajustată cu necesitățile consumatorilor și să acopere cheltuielile operaționale ale operatorului economic. Tarifele se vor stabili în funcție de locul de furnizare a serviciului, alimentare cu apă tehnologică, canalizarea și epurarea apelor uzate, precum și pentru servicii auxiliare. Păturilor socialmente vulnerabile li se vor aplica tarife mai mici.

Tarifele se vor stabili în baza unei Metodologii de determinare, aprobare și aplicare a tarifulor, elaborată și aprobată de Agenția pentru Reglementare în Energetică (ANRE), iar la nivel local APL (autoritățile publice locale) urmează să stabilească mărimea tarifulor în baza Metodologiei elaborată de ANRE.

Tarifele conform următoarelor principii: (a) furnizarea fiabilă și continuă a serviciului menționat, în condiții de siguranță și cu respectarea indicatorilor de calitate, la cheltuieli minime necesare (b) desfășurarea unei activități eficiente și profitabile ce ar oferi operatorului posibilitatea de a acoperi consumurile și cheltuielile.

2. Diversificarea surselor de alimentare cu apă și canalizare (AAC)

Sursele de alimentare cu apă sînr cele subterane și de suprafață. Localitățile vulnerabile la SC urmează să li să se asigure cel puțin 2 surse alternative de aprovizionare cu apă, una de suprafață, alta subterană.

3. Organizarea și funcționarea serviciilor

Gestiunea serviciilor poate fi organizată prin (a) gestiune directă și, (b) gestiune delegată. Alegerea formei de gestiune a serviciului se efectuează prin decizia autorității administrației publice locale sau, după caz, a organului central de specialitate în calitatea lor de fondatori.

Acestea presupun următoarele instrumente:

- integrarea serviciilor „omogene” cu servicii „eterogene” – iluminat, salubritatea, furnizarea energiei electrice etc. În acest sens serviciile în domeniul resurselor de apă.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ regionalizarea sau descentralizarea serviciilor. ▪ includerea serviciilor localităților megieșe în sfera de cuprinde a unor localități mai dezvoltate, eficientizarea consumului de apă, diversificarea surselor de alimentare cu apă în localități
<p>Implementare. În ce mod, măsura / tehnologia va fi implementată și difuzată în cadrul sectorului?</p>	<p>Realizarea acestei măsuri urmează a fi precedată de inventarierea și evaluarea construcțiilor hidrotehnice. Nu toate construcțiile și amenajările hidrotehnice sînt inventariate, însă nici una nu este evaluată.</p> <p>Parametrii de evaluare sînt stabilirea:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. stării tehnico-materiale – stabilirea vîrstei, fiabilității (cît de bine lucrează sistemul), funcționalitatea și exploatarea lui. b. stării economico-financiare și investiționale – cît se cheltuie pentru întreținerea sistemului, dacă cheltuielile sînt acoperite de venituri, mărimea investițiilor necesare pentru reabilitarea lui. c. stării managerial-corporative – cît de bine este gestionat acest sistem, cît de bine este instruit personalul administrativ și auxiliar în mînuirea lui în contextul adaptării lui la schimbările climatice. <p>Anume, rezultatele acestor activități vor servi drept premise pentru elaborarea unor modele eficiente de gestionare a „construcțiilor și amenajărilor hidrotehnice”.</p>
<p>Costuri</p>	<p>Cca 800 dolari pentru fiecare localitate, însă suma exactă se va stabili în urma inventarierii construcțiilor hidrotehnice</p>

<p>Beneficii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Economice • Sociale • De mediu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extinderea sistemelor centralizate de alimentare cu apă și sanitație, creșterea gradului de acces al populației la aceste servicii. ▪ Management eficient și stabil al resurselor de apă și construcțiilor hidrotehnice. ▪ Asigurarea protecției împotriva inundațiilor a localităților și a terenurilor agricole. ▪ Promovarea principiilor economiei de piață și atragerea capitalului privat. ▪ Descentralizarea serviciilor
<p>Alte priorități și considerații (ex. potențialul de de piață, costuri de capital, costurile operaționale și de întreținere)</p>	<p>Conform hotărârii Guvernului nr. 751 din 05.10.2011, în calitate de priorități în domeniul gestionării resurselor de apă au fost stabilite:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborarea Regulamentului privind exploatarea tehnică a sistemelor de desecare, a digurilor de protecție antiiviitură, a registrului de stat al patrimoniului hidrotehnic. ✓ Elaborarea Strategiei de dezvoltare a resurselor de apă ale Republicii Moldova
<p>Potențialul de extindere a măsurii / tehnologiei în aspect de sector și teritorial.</p>	<p>Modele de gestionare a infrastructurii hidrotehnice urmează a fi elaborate și aplicate pentru fiecare localitate, raion și regiune.</p>

<p>Sectorul</p>	<p>Resursele de apă</p>
<p>Categorie (sub - sectorul)</p>	<p>Asigurarea așezărilor umane și a obiectivelor social-industriale împotriva inundațiilor, secetelor și alunecărilor de teren</p>
<p>Măsura</p>	<p>Evaluarea implementării sistemului de asigurare a așezărilor umane și a obiectivelor social-industriale împotriva inundațiilor, secetelor și alunecărilor de teren.</p>
<p>Necesitățile de adaptare la schimbările climatice</p>	<p>Necesitatea evaluării și instituirii sistemului de asigurare a așezărilor umane și obiectivelor social industriale împotriva riscurilor în contextul SC este impusă de următorii factori:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De condițiile specifice de amplasament al așezărilor umane care frecvent sînt supuse riscurilor, provocate de alunecări de teren, inundații, subinundații, tasări, surpări, uragane și furtuni, trăsnet,

	<p>chiciură și grindină, zăpezi mari etc.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. De creșterea în ultimii ani (2008-2013) a numărului de catastrofe naturale cauzate de fenomene climatice extreme și datorate în mare parte schimbărilor climatice, încălzirii globale. 3. De lichidarea nefundamentată, din punct de vedere social și economic, a fostului sistem de asigurare obligatorie care au funcționat pînă nu demult. 4. De faptul că deținătorii de așezări umane nu contribuie la lichidarea urmărilor inundațiilor, secetelor și alunecărilor de teren. Deținătorii de așezări umane afectate lasă povara recuperării prejudiciului pe seama APL și APC <p>În calitate de precondiție pentru elaborarea și implementarea sistemului de asigurare este crearea unei platforme de comunicare și elaborare a oportunității de asigurare a așezărilor (caselor, gospodăriilor) împotriva riscurilor schimbărilor climatice (inundații, secete) la companiile de asigurări naționale sau internaționale.</p> <p>Pentru acoperirea unor posibile prejudicii este necesară elaborarea și implementarea sistemului de asigurare obligatorie a edificiilor, terenurilor agricole, căilor de comunicații (drumuri, apeducte, gazoducte, fire electrice etc.) amplasate în zonele cu risc de inundații, alunecări de teren, secete. Implementarea acestui sistem va permite nu numai compensarea prejudiciilor cauzate, dar crearea unui fond suplimentar care ar putea fi folosit pentru efectuarea investițiilor de consolidare.</p>
<p>În ce mod măsura / tehnologia contribuie la adaptarea schimbările climatice</p>	<p>Sistemul de asigurare a așezărilor umane va cuprinde toate construcțiile de orice categorie și de apartenență departamentală, precum și bunurile imobile cu statut de monument și zonele de protecție ale acestora.</p> <p>Procesul de asigurare se va efectua în conformitate cu procedurile existente, în conformitate cu cadrul pertinent de reglementare la asigurători de stat, comerciali, internaționali și privați.</p> <p>Rostul acestui set de activități este de a despăgubi asigurații (deținătorii de așezări umane) de către asigurători (companiile de asigurare și reasigurare) în caz de producere a riscului asigurat, risc survenit în contextul schimbărilor climatice.</p>
<p>Context. Scurtă descriere a măsurii / opțiunii tehnologice</p>	<p>Evaluarea implimentării sistemului de asigurare a așezărilor umane și a obiectivelor social-industriale împotriva inundațiilor, secetelor și alunecărilor de teren are la bază cîteva obiective:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contribuirea tuturor deținătorilor de așezări umane la diminuarea/recuperarea pagubelor cauzate de riscurile produse. ▪ Crearea la asigurători a fondurilor de compensare a prejudiciilor. ▪ Implicarea Guvernului la despăgubirea asiguraților numai în caz de declanșare a unor prejudicii. ▪ Stabilirea setului de obligații și responsabilități a tuturor factorilor implicați în procesul de asigurare și despăgubire.
<p>Implementare. În ce mod, măsura / tehnologia va fi implementată și difuzată în cadrul sectorului?</p>	<p>Sistemul de asigurare a construcțiilor va prevedea instituirea pe teritoriul țării a următoarelor forme de asigurare:</p> <p>Asigurarea obligatorie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fenomene periculoase geofizice (cutremure de pământ). 2. Fenomene periculoase geologice (alunecări de teren). 3. Fenomene hidrologice periculoase (inundații, viituri pluviale). <p>Obiectul asigurării obligatorii:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Locuințele indiferent de forma de proprietate- ▪ Construcțiile cu statut de monument și a terenurilor de pământ alocate, precum și a zonelor de protecție ale acestora- ▪ Construcțiile hidrotehnice urbane și rurale. ▪ Construcțiile noi și existente în care se execută lucrări de reabilitare, reconstrucție, reamenajare, orice lucrări efectuate la construcții. ▪ Lucrările de construcții și montaj executate prin intermediul desfășurării procedurilor de achiziție publică, finanțate din bugetele locale și de stat. <p>Asigurarea facultativă:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De răspundere civilă a arhitecților, proiectanților, verificatorilor de proiecte și experților tehnici în construcții. 2. Asigurarea de răspundere civilă a antreprenorului (în asigurare de răspundere civilă pentru prejudiciile pe care, în calitate de constructor, pot fi provocate terțelor persoane și de care pot răspunde în baza legii). 3. Asigurarea de răspundere civilă a beneficiarului lucrărilor de construcții (în asigurare de răspundere civilă pentru prejudiciile pe care, în calitate de constructor, pot fi provocate terțelor persoane și de care pot răspunde în baza legii). <p>Costul construcțiilor asigurate se va evalua în conformitate cu metodologia elaborată. Despăgubiri de asigurare se vor plăti Asiguraților astfel: pentru asigurarea prin efectul legii a construcțiilor se va efectua - în conformitate cu</p>

	legislația în vigoare, iar pentru asigurarea facultativă a construcțiilor - în termenele stabilite de contractul de asigurare
Costuri	Evaluarea implementării sistemului de asigurare a așezărilor umane și a obiectivelor social-industriale împotriva inundațiilor, secetelor și alunecărilor de teren pentru fiecare localitate este de cca 1200 dolari.
Beneficii: • Economice • Sociale • De mediu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acoperea prejudiciilor cauzate de urmările riscurilor produse. ▪ Implicarea plenară și resursieră a deținătorilor de construcții și amenajări în crearea fondurilor de asigurare și despăgubire a pagubelor. ▪ Management eficient al sistemului de asigurare a riscurilor, armonizat cu standardele și normele Uniunii Europene. ▪ Asigurarea protecției așezărilor umane împotriva riscurilor cauzate în contextul SC.
Alte priorități și considerații (ex. potențialul de de piață, costuri de capital, costurile operaționale și de întreținere)	<p>Conform hotărîrii Guvernului nr. 1076 din 16.11.2010 cu privire la clasificarea situațiilor de risc și la modul de acumulare și prezentare a informațiilor în domeniul protecției populației și teritoriului sînt stabilite categoriile și proporțiile riscurilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ situație excepțională de obiect. ✓ situație excepțională locală. ✓ situație excepțională teritorială. ✓ situație excepțională națională. ✓ situație excepțională națională. <p>Reasursele operaționale sînt canalizate spre următoarele activități:</p> <p>a) efectuarea lucrărilor și măsurilor de evacuare.</p> <p>b) suspendarea activității organizațiilor care se află în zona situației excepționale.</p> <p>c) efectuarea lucrărilor de salvare-deblocare la obiectele și pe teritoriul organizațiilor care se află în zona situației excepționale.</p>
Potențialul de extindere a măsurii / tehnologiei în aspect de sector și	Sistemul de asigurare a așezărilor umane și a obiectivelor social-industriale împotriva riscurilor poate fi extrapolat și în alte domenii afectate de urmările SC.

teritorial.	
Sectorul	Resurse de apă, sănătatea
Categoria (subsectorul)	Condițiile de trai, aigua cu apă
Necesitățile de adaptare la schimbările climatice	<p>de la</p> <p>Aprovizionarea durabilă a populației cu cantități suficiente de apă potabilă sigură și de bună calitate este o condiție indispensabilă a bunăstării sanitaro-epidemiologice a populației, dar și o condiție de ordin economic.</p> <p>În condițiile Republicii Moldova situația este alarmantă datorită epuizării continue a rezervelor freaticului, deoarece apa este extrasă din mai mult de 150 mii de surse locale. De asemenea, evaporarea intensă de la suprafața solului în timp de vară, în special în perioadele de timp când se instalează valurile de căldură, epuizează și mai mult aceste rezerve.</p> <p>O modalitate eficientă de adaptare la fenomenele extreme ale schimbărilor climatice, prioritar la instalarea perioadelor îndelungate de secetă, poate fi edificarea apeductelor în mai multe localități rurale.</p>
Denumirea tehnologiei	Aprovizionarea populației rurale cu apă potabilă de calitate garantată. Construcția apeductelor regionale și locale.
În ce măsură tehnologia contribuie la adaptarea la schimbările climatice	Această măsură este esențială în adaptarea populației rurale la schimbările climatice.
Scurtă descriere a măsurii / opțiuni tehnologice	Este măsură de lungă durată, care se înscrie în politica globală de adaptare la schimbările climatice, de reducere a riscurilor determinate de deficiența de apă potabilă sigură și de bună calitate în mediul rural al Republicii Moldova. În ultimii ani măsura dată se realizează prin construcția apeductelor, ea fiind susținută de donatorii din afara țării. Cu toate acestea, populația mai mult de 500 de localități rurale urmează a suferi din cauza

	lipsei accesului la apă potabilă de calitate garantată.
Implementarea (în ce mod măsura/tehnologia va fi implementată și difuzată în cadrul sectorului)	Construirea apeductelor poate fi efectuată prin două modalități. Cel mai puțin costisitor este ramificarea unui apeduct existent, care ia început din râurile Nistru sau Prut. A doua modalitate este apeductul separat cu edificarea fântânelor arteziene.
Costuri	Apeductele se cer construite în localitățile rurale. Costul aproximativ a unui apeduct autonom, construit în sate, este de aproximativ 750 mii Euro. Autoritățile administrației publice locale nu pot aloca resursele necesare din cauza deficiențelor de resurse, din care cauză este necesară susținerea donatorilor externi.
Beneficii: -economice -sociale -de mediu	Beneficiile economice vor fi înalte, dat fiind faptul că populația rurală va avea acces la apă potabilă de calitate garantată, măsură care va reduce morbiditatea prin multe stări morbide transmisibile, inclusiv prin hepatită virală A, helmintiaze, alte boli diareice și boli cronice netransmisibile. Din punct de vedere al dezvoltării sociale a țării, asigurarea populației rurale cu apă potabilă de calitate sigură rămâne măsură prioritară, fapt documentat în Legea Republicii Moldova cu privire la apa potabilă nr.272 din 10.02.1999, Politica națională de sănătate, aprobată prin Hotărârea Guvernului RM nr. 886 din 06.08,2007, Strategia națională de sănătate publică pentru anii 2014-2020, aprobată prin Hotărârea Guvernului RM nr.1032 din 20.12.2013 și alte decizii a guvernului. Reducerea volumului de apă extrasă din pânza freatică va contribui la conservarea biodiversității.
Alte priorități și considerații	Asigurarea accesului populației rurale la surse de apă de calitate sigură va contribui substanțial la sporirea calității vieții populației rurale și prosperării economice.
Potențialul de extindere a măsurii/tehnologiei în aspect de sector și	Există posibilitatea reală de extindere a măsurii asupra tuturor unităților administrativ-teritoriale ale Republicii Moldova.

teritorial	
<p>Referințe: Adger W. N. et al. Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. P.717-743. Adresa: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter17.pdf</p> <p>Technologies for Climate Change Adaptation. The Water Sector. Elliot M. and al. 2011, 114p. Samet J.M. Adapting to Climate Change. Public Heath. RFF Report. 2009, 39p.</p>	

Tehnologiile GIS, HEC-RAS și HEC-GeoRAS.

ArcGIS 9.3

ArcGIS 9. 3 are ca scop un sistem informațional geografic (GIS), programul software și drepturi de autor de către Environmental System Research Institute, Inc., Redlands, CA.

Un sistem de informare este un cadru care să ofere răspunsuri la întrebările dintr-o resursă de date. Un sistem de informații geografice (GIS) este un tip special de sistem de informare în care sursa de date este o bază de date de caracteristici distribuite spațial și procedurile pentru colectarea, stocarea, regăsirea, analiza și afișarea datelor geografice (Shamsi, 2002).

Mai mult de 80 la suta din toate informațiile utilizate de plina expansiune a apei, a apelor uzate, pluviale este punct de vedere geografic de referință. Cu alte cuvinte, un element cheie al informațiilor utilizate de către utilități este amplasarea sa în raport cu alte caracteristici geografice și obiecte. Tehnologia GIS care ofera puterea combinată atât a geografiei și a sistemelor de informații, este o soluție ideală pentru gestionarea eficientă a infrastructurii industriei apei. Geotehnica și Tehnologiile geospațiale poartă denumirea de tehnologia GIS.

Reprezentarea și analiza a apei e legată de fenomenele de gestionarea GIS. Aplicațiile GIS, care sunt de o importanță deosebită pentru profesioniștii din industria de apă ce cuprinde: cartografiere, monitorizare, modelare și de întreținere. Acestea definesc unele dintre cele mai importante activitati pentru gestionarea eficientă a apei, a apelor uzate, și a sistemelor de apa meteorica.

Beneficiul cel mai important al tehnologiei GIS este o productivitate crescută și o valoare sporită. Cresterea eficienței economisește timp, ceea ce se traduce în economisirea de bani. Aplicațiile GIS îmbunătățește calitatea vieții, deoarece ea face lucrurile mai ușoare. GIS ne permite să efectuăm activități de rutină, cum ar fi evidența lucrărilor de întreținere sau de reclamații ale clienților, mai eficient. Instrumentele GIS au devenit de utilizat tot mai ușor și mai ușor. Guvernele locale, organele locale, si consultantii lor folosesc GIS pentru a analiza problemele și să recomande soluții într-o fracțiune din timpul necesar anterior.

GIS oferă o abordare spațială de a organiza informațiile cu privire la clienți și activele de apă de canalizare, cum ar fi țevi, hidranți, pompe, echipamente de tratare. Aplicațiile GIS ajută un utilitar pentru a analiza informațiile spațiale cu privire la clienții săi și activele pentru a îmbunătăți planificarea, gestionarea, funcționarea și întreținerea instalațiilor sale. Municipalitățile și utilizatorii care au implementat cu succes GIS au înregistrat îmbunătățiri în modul în care datele sunt preluate, analizate, și întreținute. Aceste îmbunătățiri permit personalului de utilitate să colecteze informații mai eficient, au performanțe mai bune activități de rutină, și (U.Shamsi, 2005).

HEC-RAS 4.0 (Hydrologic Engineering Center River Analysis System)

Programul HEC-RAS, dezvoltat de către Centrul de Inginerie Hidrologică (SUA), pentru calculul sistemelor de râu. Acest program este conceput pentru a efectua calcule hidraulice unidimensionale de rețele de canale naturale și artificiale pentru mișcare constantă și accelerată.

Aplicația HEC-RAS 4.0 este un sistem predestinat analizei hidrologice a râurilor. Acest program permite analiza unidimensională a mișcării permanente gradual variate cu suprafață liberă și a mișcării neuniforme rapid variate cu suprafață liberă.

HEC-RAS 4.0 este un sistem soft integrat, proiectat pentru utilizare interactivă, care permite multi-tasking, și multi-user prin conectare în rețea. Sistemul conține o interfață pentru utilizator (GUI), componente separate ale analizei hidrologice, sistem de stocare a datelor, managementul funcționalităților sistemului și facilități care țin de generarea rapoartelor și vizualizărilor grafice. În cele din urmă, sistemul conține trei componente ale analizei hidrologice unidimensionale: a) calculul suprafeței libere a apei în cadrul unui flux permanent gradual variat; b) calculul suprafeței libere a apei în cadrul unui flux rapid variat; c) calculul modificărilor formei albiilor grație sedimentației și eroziunii acestora.

Elementul cheie constă în faptul că toate componentele utilizează o reprezentare comună a parametrilor geometrici ai albiei râului și rutine comune de calcul geometric și hidrologic. În plus, sistemul conține câteva caracteristici de proiectare care pot fi apelate după calculul suprafeței libere a apei. Parametrii geometrici ai unui râu constau în stabilirea conexiunilor și caracteristicilor sistemului de afluenți realizate prin introducerea parametrilor geometrici ai secțiunilor transversale, stabilirea și definirea datelor referitoare la joncțiuni (nodurile în care râul se conectează cu afluenții), includerea construcțiilor hidrologice și hidrotehnice (poduri, țevi, diguri, zăgazuri, pompe) și interpolarea secțiunilor transversale.

Modelarea comportamentului dinamic al unui râu în cadrul aplicației HEC-RAS se bazează pe ecuațiile de conservare a energiei și impulsului integrate numeric prin scheme cu diferențe finite.

HEC-GeoRAS 4.2

HEC-GeoRAS 4. 2 este un ArcGIS 9. 3 cu extindere specială concepută pentru procesul de date geospațiale pentru a fi utilizate cu Hydrologic Engineering Center's River Analysis System (HEC-RAS). Instrumente permit utilizatorilor cu experiență în GIS delimitarea și crearea unui fișier în HEC-RAS de import care conține datele geometrice atribuit dintr-un model digital al terenului existent (DTM) și seturi de date complementare. Rezultate obținute în urma prelucrării despre suprafața apei permit vizualizarea adâncimii inundațiilor și a limitelor ei. Varianta actuală a HEC-GeoRAS 4. 2 creează un fișier de import, denumite în continuare fișiere GIS Import RAS, care conțin date despre râu, stație de măsurare; linii transversale ; liniile transversală de suprafață; lungime în aval, profile transversale; coeficienți de rugozitate. Date suplimentare geometrice definesc aliniamentele digului, zone ineficiente a fluxului, obstacole blocate, și zonele de depozitare ce pot fi scrise în fișierul GIS Import RAS. HEC-GeoRAS version 4. 2, introduce capabilități pentru exportul datelor structuralei hidraulice pentru poduri, structurii de linie, și structuri laterale. Profilul suprafeței de apă exportate din HEC-RAS pot fi prelucrate în seturi de date GIS

Creșterea sezonieră și multianuală de scurgere a volumului de apă.

Numărul rezervoarelor artificiale de apă și dimensionarea optimizării cu ajutorul HEC-ResSim model.

HEC-ResSim – HEC Reservoir System Simulation este un produs elaborat de Hydrologic Engineering Center, U.S. Army Corp of Engineers. HEC-ResSim oferă trei seturi separate de funcții numite module, care oferă acces la anumite tipuri de date în cadrul unui bazin hidrografic. Aceste module sunt: **Proprietățile bazinului hidrografic**, **Rezervor de Rețea** și **Simulare**. Fiecare modul are un scop unic și un set de funcții asociate accesibile prin meniuri, bare de instrumente și elemente schematice.

Lacunele principale:

1. Absența Modele digital al terenului (DTM) pentru teritoriul uscată și umedă a Republicii Moldova în rețeaua neregulată triunghiulară (TIN)
2. Lipsa solului, apelor subterane, geologiei și a mapelor de utilizarea în teren în formă formatul de fișier.

Necesitățile tehnologice la nivel de bazin hidrografic.

DHI Water & Sistem de Modelare al Mediului.

DHI Water & Environment (DHI) este o organizație independentă, de auto-guvernare de cercetare și organizarea de consultanță. Obiectivele generale ale DHI sunt de a construi competența și promovarea dezvoltării tehnologice în domeniile relevante pentru apă și mediu. Accentul este pus pe dezvoltarea și difuzarea cunoștințelor și a tehnologiilor cu privire la hidrologie, resursele de apă, ecologie, chimie și mediu, hidrodinamică și domenii conexe.

- MIKE BASIN



- MIKE SHE

- MIKE 11

GIS Model Integrat

- MIKE 21

- MIKE FLOOD

- MIKE URBAN

MIKE BASIN este un simplu și intuitiv model de utilizare pentru planificarea unui bazin larg și de gestionarea lui. MIKE BAZIN se concentrează pe alocarea și utilizarea resurselor de apă și este de obicei aplicat la nivelul de selecție.

MIKE SHE include o descriere completă a apelor subterane și de suprafață, hidrologiei și a proceselor sol-apă. MIKE SHE este instrumentul recomandat pentru căutarea și integrarea resurselor de apă și a proceselor sol-plantă. În plus, MIKE SHE oferă și modul de irigare pentru a aborda utilizarea apei conjunctiv în sisteme de irigare.

MIKE 11 este un sistem de modelare pentru râuri și canale. MIKE 11, dezvoltat de DHI Water & Environment, este un Pachete software profesionist de inginerie pentru simularea fluxurilor, calitatea apei și transportul sedimentelor în estuare, râuri, canale de irigație și alte organisme de apă. MIKE 11 este un program ușor utilizabil, pe deplin dinamic, instrumente unidimensionale (1D) de modelare pentru analize detaliate, proiectare, management și funcționarea atât la râuri simple și complexe cât și sisteme de canale. Cu excepțională flexibilitate, viteza și interfața prietenoasă, MIKE 11 oferă un mediu de proiectare completă și eficientă pentru inginerie, resurselor de apă, de gestionare a calității apei și a cererilor de planificare.

MIKE 21 - Marii Negre și în 2D. MIKE 11 - un bidimensional (2D), sistem model pentru analiza fluxurilor, valori, de transport de poluanți și a calității apei în apă deschise, estuare și zone de coastă.

MIKE FLOOD = MIKE 11 + MIKE 21- Un pachet combinat care ia profit de la tehnologii unidimensionale (1D) și bidimensionale (2D) (bazate pe MIKE 11 și MIKE 21), concepute pentru a simula inundarea zonelor.

MIKE URBAN - proiectarea sistemului hidraulic de alimentare cu apă și canalizare.

Necesitățile tehnologice în managementul apei de irigare în agricultură

Tehnologia aplicării irigației:

În prezent se aplică următoarele procedee de udări: **udarea prin scurgere liberă la suprafață, aspersiunea, udarea subterană, udarea prin picurare, udarea prin dispersare fină.**

La **udarea prin scurgere liberă la suprafață** apa din canale permanente sau din conducte se livrează în rețeaua provizorie deschisă, iar din aceasta - în rețeaua de regularizare (brazde, fâșii sau tarlale).

La **udarea prin aspersiune** apa în câmp se livrează, de regulă, prin conducte sub presiune, ulterior dispersând-o în formă de ploaie artificială pe terenul irigabil prin intermediul echipamentelor și instalațiilor de aspersiune și udând nu numai solul, dar și plantele pe suprafața terenului.

La **udarea subterană** apa la locul de umectare se livrează prin canale sau conducte, din care aceasta intră în țevi perforate, jgheaburi sau galerii - cârțiță, instalate la adâncime mică de la suprafața solului, umezind stratul activ al solului din contul forțelor capilare și capacității absorbante a solului.

La **udarea prin picurare** apa se administrează plantelor prin țevi de polietilenă instalate în rânduri sau între rânduri de plante și amenajate cu dispozitive speciale (picurătoare) în zona radiculară a plantelor.

La **udarea prin dispersare fină** se produce umectarea plantelor pe suprafața solului, stratului de aer deasupra solului și suprafața solului cu picături fine de apă în scopul reglării microclimei.

În agricultura Moldovei cele mai ample folosite sunt udările prin aspersiune și prin picurare.

Sisteme de irigare prin aspersiune

Un sistem de irigare prin aspersiune, de regulă, constă din următoarele componente: **sursa de apă; stația de pompare; conductele de aducție și distribuție; echipamente, utilaje și instalații de aspersiune**, ce transformă curentul de apă în picături de ploaie artificială și le distribuie pe suprafața câmpului.

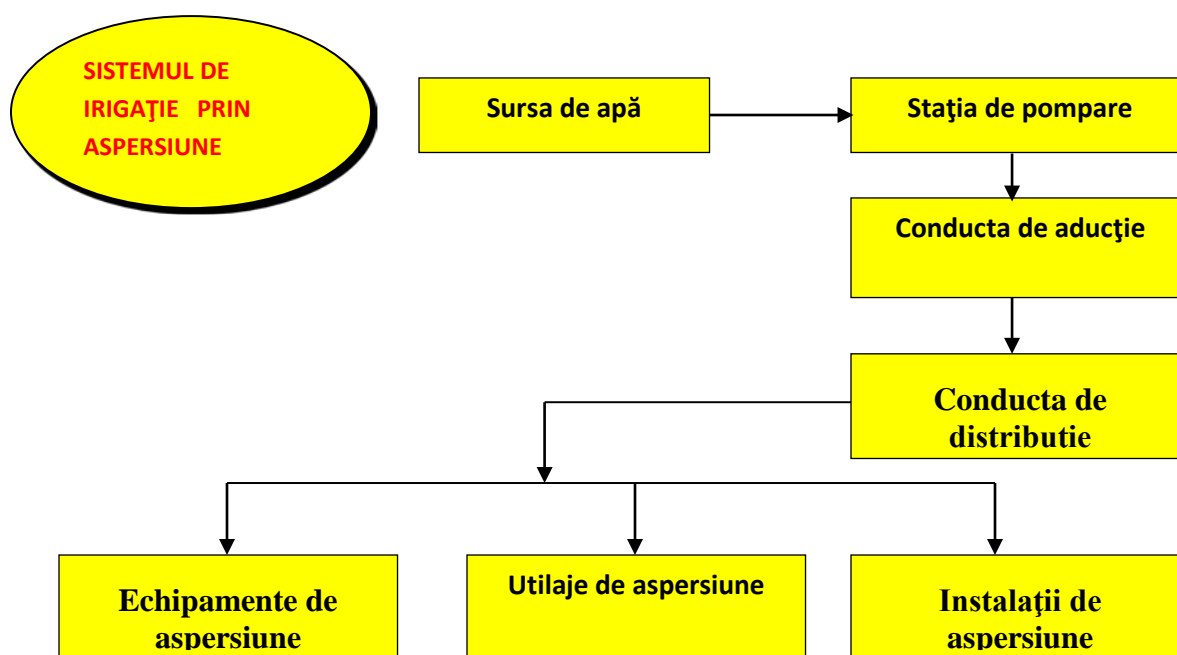


Fig. 7. Bloc – schema unui sistem de irigație prin aspersiune clasice

Echipamentele de aspersiune cu mai multe suporturi cu deplasare circular.

Echipamentul de aspersiune cu presiune mică este menit pentru irigarea culturilor legumicole, de câmp și tehnice pe suprafețe mari. Acest echipament se produce în diferite modificații cu productivitatea între 50-450 m³/h.

Pivotul (suportul central) reprezintă o construcție piramidală amenajată cu profile unghiulare zincate și fixare ancorată de platforma din beton de formă pătrată, ceea ce asigură o stabilitate sporită la momentul de torsiune a echipamentului.

Refularea apei în centura de transportare a apei se produce prin tub ascendent și cot, fabricate din oțel zincat cu diametrul de 219 mm.

Deplasarea circulară a echipamentului de aspersiune se asigură de motoare electrice instalate pe suporturile (cărucioarele) intermediare. Alimentarea cu electricitate se efectuează prin suportul central, ulterior prin cablul instalat de-a lungul centurii de transportare a apei a echipamentului.

Înălțimea standardă a deschiderii echipamentului și a celorlalte componente ale sistemului



Fig. 8. Pivotul central



Fig.9. Suporturile intermediare

atinge cca. 3,30 m, iar în modificații cu înălțime suplimentară poate atinge 4,10 m.



Fig. 10. Echipamente de aspersiune cu mai multe suporturi cu deplasare frontală.

Echipamentele de aspersiune cu mai multe suporturi cu deplasare frontală.

- Prelevarea apei din hidranți ai rețelei de irigație din conducte îngropate permite folosirea echipamentului pe sectoare cu relief complicat;

- Productivitatea până la 300 m³/h;

- Suportul principal este instalat pe 4 roți;
- Posibilitatea de racordare la hidranți atât la ambele capete, cât și la centrul echipamentului;
- Calitatea perfectă a ploii se asigură chiar și la presiunea joasă a apei.

Furtunul mobil de irigare.



Fig. 11. Furtun mobil de irigare OCMIS

450 m.

- Posibilitatea rotirii tamburului la 360°.

Consolele de aspersiune.



Fig. 12. Consola de aspersiune

În prezent furtunul mobil de irigare devine o tehnică ideală de udare pe terenuri cu suprafețe mici și medii. Mobilitatea înaltă, posibilitatea de funcționare folosind apa nepurificată, folosirea diferitor combinații ale duzelor pulverizatoare și instalațiilor în consolă de irigare - toate acestea determină aceste instalații de udare drept universale.

- Sunt cu destinație de udare a culturilor legumicole, de câmp și tehnice.
- Tamburul este acționat de o turbină hidraulică prin intermediul unei cutii de viteze cu 3 trepte.
- Este amenajat cu o conductă de polietilenă \varnothing 63 – 110 mm cu lungimea 250 –

Consolele de aspersiune sunt menite pentru o funcționare în comun cu instalațiile mobile cu tambur în calitate de organ principal de funcționare ce asigură formarea ploii artificiale și distribuirea acesteia pe suprafața câmpului. Cu invenția consolei de aspersiune a fost înlăturată cea mai principală deficiență a instalațiilor cu tambur - calitatea nesatisfăcătoare a ploii pentru irigarea culturilor legumicole.

- Duzele de aspersiune formează o ploaie mărunță ce nu vatămă plantele și nu compactează solul.
- Presiunea de regim nu depășește 3,2 atm., ceea ce contribuie economisirii energiei și apei.

- Lățimea fâșiei de udare, în funcție de modificările consolei, este între 20-50 m.

În poziție de transportare se plasează lesne pe cadru. Un singur operator desfășoară și strânge consola numai în câteva minute. Unele modele sunt dotate cu mecanism de orientare, care permite a modifica poziția consolei în raport cu direcția de deplasare.

Avantajele și dezavantajele irigării prin aspersiune

Avantajele:

- mecanizarea și automatizarea udărilor;
- mobilitatea și operativitatea la necesitatea udărilor frecvente;
- posibilitatea irigării terenurilor cu relief complicat;
- diminuarea temperaturii stratului de aer deasupra solului în timpul udării;
- coeficient înalt de folosire a terenurilor;
- posibilitatea efectuării udărilor antiger și de izolare termică;
- introducerea îngrășămintelor împreună cu apa de irigare.

Dezavantajele:

- consum mare de energie pentru formarea ploii artificiale;
- dezagregarea structurii solului;
- influența negativă a vântului asupra calității ploii și uniformității de repartizare a acesteia;
- necesitatea deplasării tehnicii de aspersiune în procesul udării.
- valoarea înaltă a tehnicii de irigare;
- cheltuielile înalte de exploatare a tehnicii de aspersiune.

Modernizarea sistemelor de irigare prin aspersiune

Pentru ca sistemul de udare prin aspersiune să corespundă condițiilor de consum redus de energie și apă, precum și de protecție a naturii în componența acestuia vor fi incluse următoarele componente:

- Sistemul de colectare, acumulare și prelucrare a indicilor agrometeorologici;
- Sistemul de monitorizare continuă a regimului hidric în profilul solului;
- Dispozitivele de aspersare cu presiunea înaltă și jet cu rază mare ale echipamentelor și instalațiilor de aspersiune vor fi substituite cu aspersoare de presiune joasă cu intensitatea redusă a ploii.

Luând în considerație aceste condiții va fi exclusă aplicarea echipamentelor de aspersiune cu jet cu rază mare, care sunt instalații cu cel mai mare consum de energie și cu indicii de calitate a ploii ce nu corespund cerințelor de protecție a solurilor.

În baza considerentelor sus-numite blocul-schemă al unui asemenea sistem de aspersiune va avea următoarea interpretare:

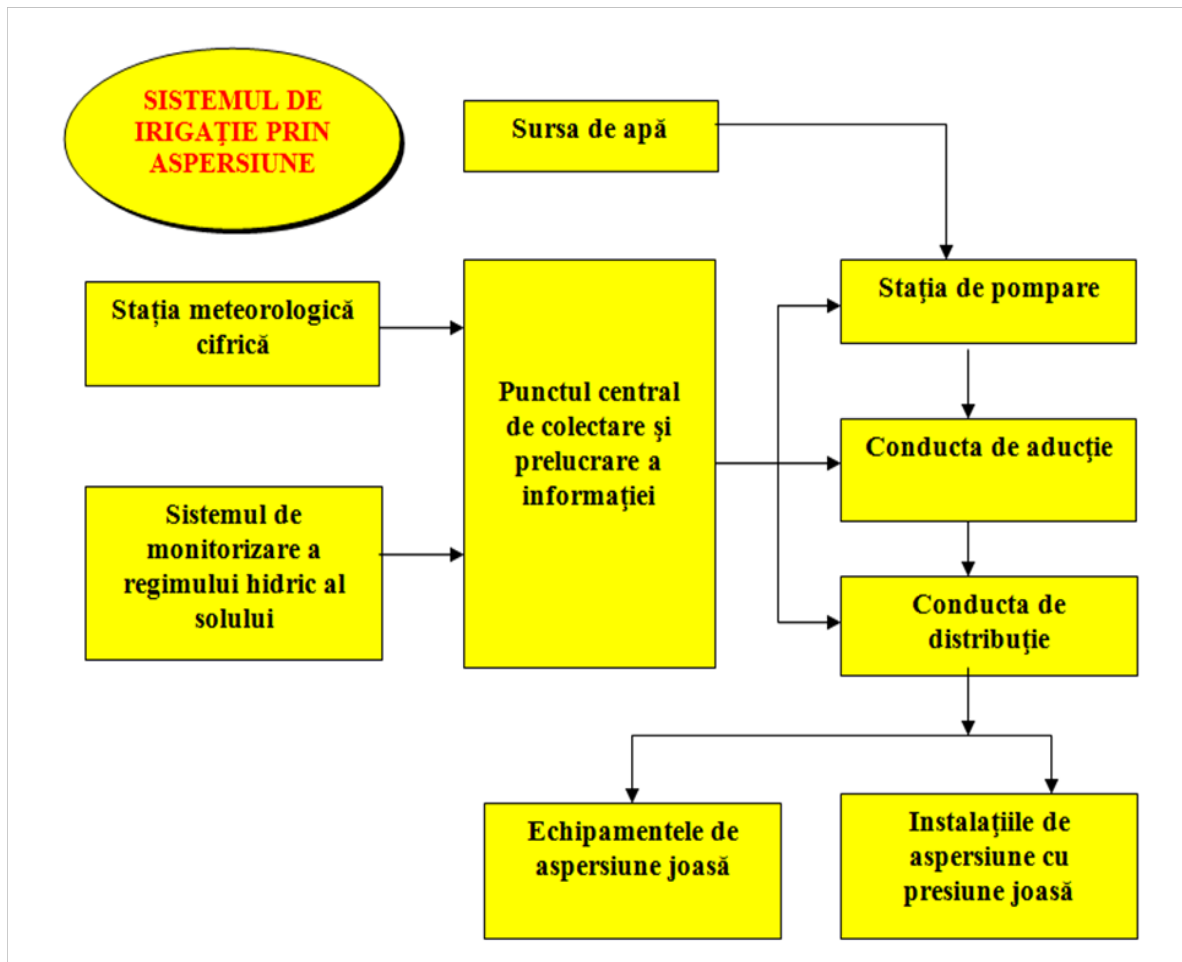


Fig. 13. Bloc-schemă sistemului cu consum redus de energie și apă la irigația prin aspersiune

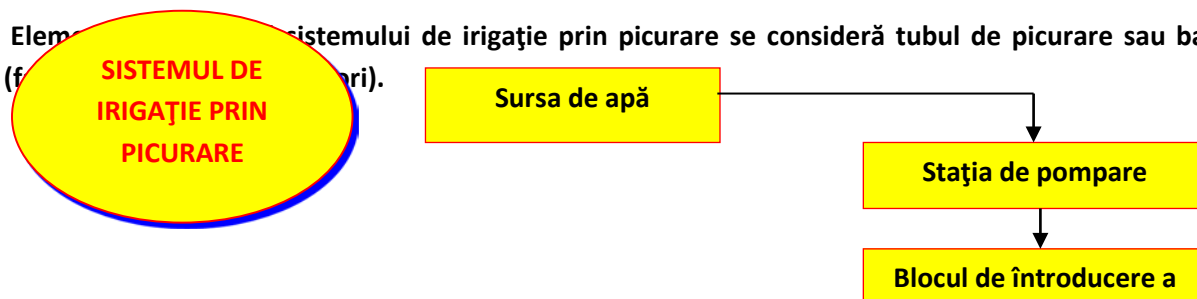
Cu toate că realizările tehnicii în domeniul mecanizării și automatizării proceselor tehnologice sunt evidente sistemele de irigare prin aspersiune insuficient corespund condițiilor consumului redus de energie, apă și de securitate ecologică.

Sisteme de irigație prin picurare

Construcția și principiile de funcționare a sistemelor de irigație prin picurare

Irigarea prin picurare reprezintă o metodă de irigare, la care apa, prin intermediul unui sistem de țevi din polietilenă amenajate cu picurătoare, se administrează în zona sistemului radicular al plantelor. Particularitatea majoră a irigației prin picurare constă în livrarea uniformă a apei direct fiecărei plante pe parcursul întregii perioade de vegetație în corespundere cu necesarul de apă al plantei.

Elementele principale ale sistemului de irigație prin picurare se consideră tubul de picurare sau banda (fără picurătoare).



Tubul de picurare de tipul Drip-In

Tubul de picurare Drip-In reprezintă o țavă scurtă rigidă din polietilenă cu perete de grosime 1,1-1,2 mm și diametrul de 12,16 sau 20 mm cu emitori (picurătoare) încorporați în interior.

Picurătoarele se produc de două tipuri:

- cu compensator de presiune;
- fără compensator de presiune.

Durata de funcționare a tubului constituie nu mai puțin de 8 ani, de aceea tubul se aplică, în temei, pentru irigarea livezilor, viței-de-vie și culturilor bacifere.



Fig. 15. Picurătoarea

Tubul de picurare Drip-In Classic.

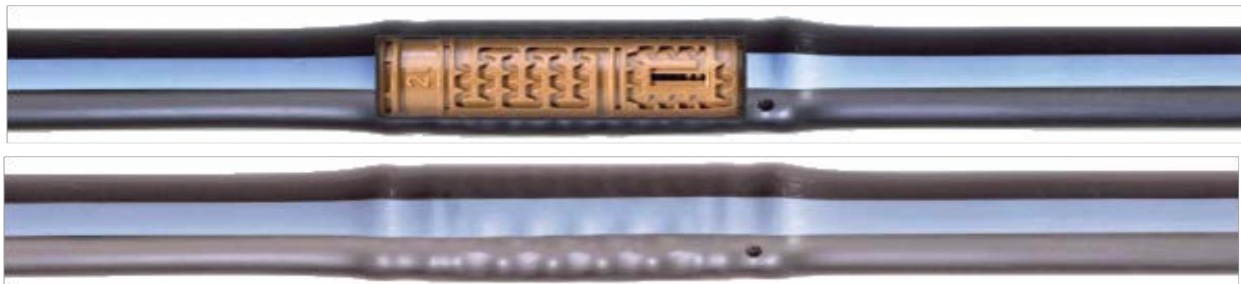


Fig. 16. Tubul de picurare Drip-In Clasic

Avantajele:

- durată lungă de funcționare;
- protecție esențială contra înfundării datorată de curent turbionar în canalele adânci și late ale emitorului;
- decalajele debitului de apă în lungul conductei sunt nu mai mari de 5%;
- este asamblat în condiții de uzină și-i pregătit pentru aplicare;
- picurătoarele sunt protejate contra deteriorărilor;
- pierderi minime de presiune în lungul conductei;
- se produce pentru debit de apă fixat în diapazon larg între 1,5-8 l/h la o picurătoare;
- poate fi amenajat atât mai sus, cât și mai jos de suprafața solului;
- se produce cu intervale fixe între picurătoare în diapazon de la 20 până la 100 cm.

Dezavantajele:

- valoarea relativ mare;
- conducta rigidă ocupă mult loc la depozitare și transportare.

Linile de picurare de tipul Drip-On

Reprezintă o conductă din polietilenă cu perete de grosime 1,1-1,2 mm, diametrul 16 sau 20 mm, pe partea exterioară a căreia sunt montate picurătoare de diverse tipuri și modificări. Poate fi selectată orice distanță între picurătoare în funcție de necesitățile unor sau altor culturi.

Picurătoarele reglabile:

- **A-Drip** (capul roșu), debitul 0 – 70 l/h;

- **Pro-Drip** (capul verde), debitul 0 – 100 l/h.

Se aplică la udările pomilor, arbuștilor și florilor în condiții de timp și de seră. Capacul demontabil permite a realiza lesne controlul și curățirea în caz de înfundare.

Condiții minime la filtrarea apei 80 Mesh (200 mk).

Presiunea de regim între 0,5-3,0 atm.

Pot fi instalate pe conductă de polietilenă cu diametrul de 16, 20, 25 și 32 mm.

Picurătoarele autocompensante Drip-PC

Se aplică pentru udarea viței-de-vie, livezilor și culturilor bacifere. Pot fi folosite pentru udarea florilor în sere și sub cerul liber.

Se produc cu 3 nivele de debit de apă: 2 l/h (capacul oranj (portocaliu)), 4 l/h (capacul cenușiu) și 8 l/h (capacul albastru).

Presiunea de regim între 1,0 și 3,0 atm. Variațiile debitului în limitele presiunii indicate sunt sub 2%. Nivelul minim de filtrare pentru picurătoare 2 l/h – 150 Mesh (100 mk), 4 și 8 l/h – 120 Mesh (125 mk).

Banda (fașie) de picurare

Spre deosebire de tubul de picurare Drip-In panglica de picurare reprezintă o țavă elastică de polietilenă cu grosimea peretelui între 100 și 400 mk (de la 4 până la 16 mil) și diametrul de la 12 până la 22,5 mm, în care sunt încorporate picurătoarele. Altă particularitate distinctivă a bandei de picurare constă în aceea, că picurătoarele sunt de asemenea cu structură elastică de tip labirint.

Cu invenția bandei de picurare în domeniul irigației prin picurare a avut loc o adevărată revoluție. Aplicarea bandei a condiționat diminuarea valorii (costului) sistemelor de irigație de 5 ori, majorarea productivității de instalare a panglicii de 8 ori, micșorarea consumului specific de materiale în sistemele de irigație de 10-12 ori.

În prezent s-au elaborat și se produc bande de picurare de diverse tipuri și construcții, din care fiecare dispune de avantaje și dezavantaje.

Banda (fașie) de picurare Queen Gil (Izrail)

Banda de irigare prin picurare Queen Gil este fabricată din compoziția polimeră de calitate superioară cu adausul stabilizatorului de lumină, care majorează stabilitatea tubului la radiația



Fig.17. Picurătoare reglabile: A-Drip (sus); Pro-Drip (jos)

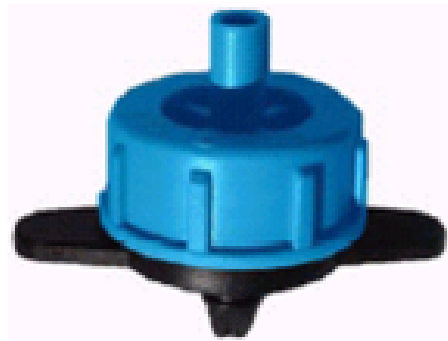


Fig.18. Picurătoare autocompensante: Drip-PC

ultravioletă, ceea ce contribuie exploatării acestuia pe suprafața solului până la 8 ani. În interiorul panglicii sunt amenajați emitorii, prin intermediul cărora se livrează uniform apa de irigare conform debitului stabilit anticipat. Lățimea fâșiei de umectare constituie 40-60 cm, aceasta fiind invariabilă pe toată lungimea tubului și uniformă în ambele laturi ale acestuia. Banda se instalează în lungul unui rând sau între două rânduri de plante, ceea ce depinde de schema de plantare.

Banda de picurare Queen Gil se fabrică cu grosimea peretelui de 150 mk (6 mil), 200 mk (8 mil), 250 mk (10 mil), 300 mk (12 mil), 400 mk (16 mil) și cu debitul de apă 2, 4, 5 și 8 l/h/ml.

Banda (fașie) de picurare MA.GO. (SAB S.r.l., Italia)

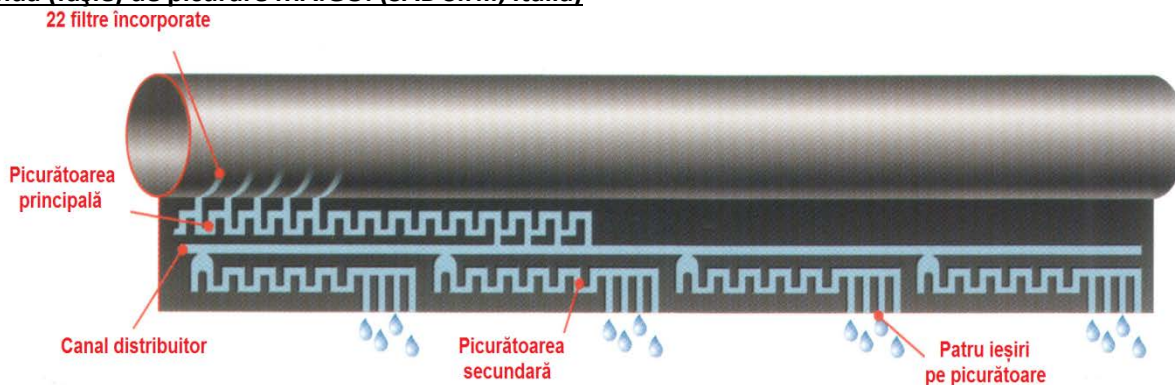


Fig. 19. Banda de picurare Queen Gil (Izrail)

Banda de picurare MA.GO se deosebește cu aceea, că emitorul este fabricat în formă de dungă elastică, subțire lipită la suprafața interioară a tubului de polietilenă cu grosimea între 125 și 360 mk.

Banda se produce cu distanțe între picurătoare 10, 20 și 30 mm și cu debit de apă 0,6; 1,0 și 1,5 l/h la o picurătoare.

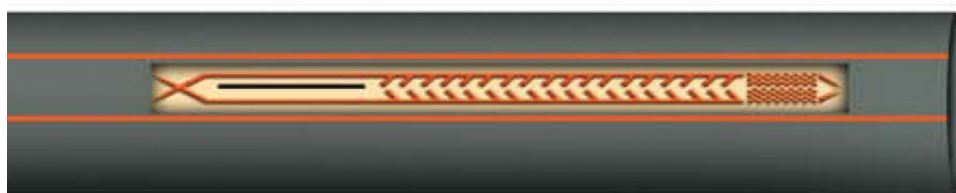


Fig. 20. Banda de picurare MA.GO

Aplicarea

Se recomandă pentru irigarea culturilor legumicole, pomicele, bacifere și viței-de-vie. Pentru condiții complicate de relief este produsă panglica de picurare cu efect de compensare a presiunii

MA.GO. Emitorul acestei panglici dozează debitul stabilit al apei la modificarea presiunilor în limitele 0,5-1,8 atm.

Avantajele:

- banda este fabricată din material rezistent, fiind eficientă și longevivă;
- nu are muchii ascuțite ce ar putea deteriora plantele;
- elasticitatea și universalitatea contribuie unei montări cu risc minim de a deteriora banda;
- MA.GO. se instalează pe suprafața solului cu cele două linii în culori în sus;
- gura largă de ieșire a emitorului este executată prin intermediul laserului. În lipsa presiunii această gură a emitorului se închide, evitând pătrunderea particulelor de sol în interior;
- fiecare emitor dispune de peste 200 de orificii de ieșire, ce contribuie stabilității sporite față de înfundare;
- MA.GO. poate fi aplicată pe sectoare cu cădere considerabilă a cotelor de relief fără detriment al uniformității de livrare a apei de-a lungul panglicii.

Filtrarea apei

Filtrarea apei reprezintă condiția primordială de funcționare fiabilă și longevivă a sistemului de irigație prin picurare.

Alegerea instalației de filtrare a apei depinde de sursa de alimentare cu apă și gradul de impurificare a acesteia.

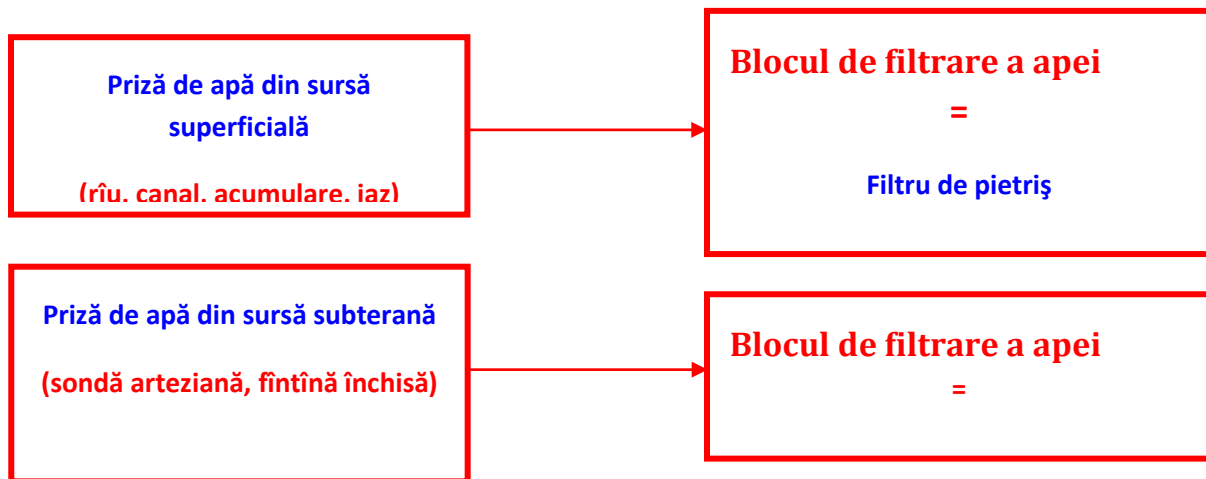


Fig. 21. Schemele de alegere a instalației de filtrare a apei în dependență de sursa de alimentare și gradul de impurificare

Filtrele cu pietriș

Filtrul cu pietriș servește pentru purificarea apei de impurități mecanice și biologice grosiere. Acesta reprezintă un rezervor metalic ce este umplut la 2/3 din volum cu material filtrant. De regulă materialul provine din granit spart cu componență fracționară specială între 0,8 și 2,0 mm. Filtrul este dotat cu un sistem automat sau manual de spălare a acestuia la impurificare, ceea ce asigură o exploatare



Fig. 22. Filtrele cu pietriș AYTOOK

îndelungată a filtrului fără a substitui materialul filtrant. Rezervorul este calculat pentru presiune între 8 până la 12 atm. și poate fi produs din metal negru sau oțel inoxidant. În primul caz rezervorul este protejat anticoroziv cu vopsele polimere pulverulente sau cu acoperire electrolytică.

Filtrele cu discuri și cu sită

Filtrele cu discuri și cu sită sunt menite pentru purificarea finală a apei ce se livrează în sistemul de irigație prin picurare. Gradul de filtrare al filtrelor cu discuri și de sită trebuie să corespundă condițiilor producătorilor de tuburi de picurare.

Domeniul de aplicare:

- sistemele de irigație prin picurare, sistemele microasperiunii, sistemele automatizate de irigație a plantațiilor multianuale;
- piscinele, irigarea gazoanelor.

Avantajele:

- suprafața mare de filtrare diminuează timpul între spălările ordinare;
- discurile sunt elaborate pentru eliminarea impurităților atât minerale, cât și organice;
- simplitatea spălării;
- posibilitatea formării unei baterii de filtrare;
- posibilitatea automatizării complete.



Fig. 23. Filtrul cu discuri Queen Gil

Avantajele și dezavantajele irigației prin picurare

Avantajul principal al irigației prin picurare constă în alimentarea cu apă nemijlocit în stratul radicular al solului. La aceasta se asigură uniformitatea udării, se menține umiditatea optimă a solului, se evită formarea crustei, cu 50-70% și mai mult se reduce consumul apei de irigare și se diminuează pierderile de apă la evaporare de pe suprafața solului.

Principial într-un fel nou se efectuează introducerea îngrășămintelor. Acestea se livrează în stare solubilă împreună cu apa de udare direct în zona radiculară a fiecărei plante. Deci, ulterior se alimentează nu buruienile dintre rânduri, dar culturile cultivate. Normele de introducere a îngrășămintelor minerale la irigarea prin picurare se micșorează de 3-4 ori.

În timpul udării prin picurare apa nu atinge frunzele culturilor agricole, prin urmare, plantele mai puțin se expun bolilor.

Sistemele de irigație prin picurare sunt determinate pentru cultivarea diferitor culturi pe teren sub cerul liber și în sere. O eficiență deosebită a acestor sisteme o demonstrează la cultivarea culturilor legumicole, asigurând sporul recoltei cu 50% și mai mult.

Principalul și unicul dezavantaj al irigației prin picurare constă în acumularea locală a sărurilor pe limita conturului de umectare a solului.

Modernizarea sistemelor de irigație prin picurare.

Conform construcției și principiului de funcționare sistemele irigației prin picurare mai deplin corespund condițiilor de protecție a naturii, consumului redus de energie și apă.

De exemplu, elementul de bază a sistemului de irigație prin picurare - tubul de picurare al majorității modificărilor funcționează la presiune sub 0,8 atm, în timp ce presiunea de regim a instalațiilor de aspersiune cu presiune joasă constituie nu mai puțin de 2,5-3,0 atm.

La irigarea prin picurare pe deplin se respectă principiul de minimalizare a acțiunii de hidroameliorație asupra cernoziomurilor irigate din contul diminuării esențiale, până la 50-70 %, a cantității de apă livrată.

În schema, ce reflectă profilurile de umectare a tomatelor la irigare prin picurare, este evidențiat că volumul real al solului ce se umectează (zona efectivă de umectare) constituie circa 50% din volumul total al solului, care corespunde stratului de calcul (radicular) al solului pentru această cultură.

Economia apei la irigarea prin picurare poate fi esențial majorată cu condiția aplicării sistemelor de măsurare-informaționale pentru asigurarea monitorizării permanente a regimului hidric al solului. Astfel de sisteme sunt aplicabile atât pe sisteme ce se execută, cât și pe sisteme de irigație existente.

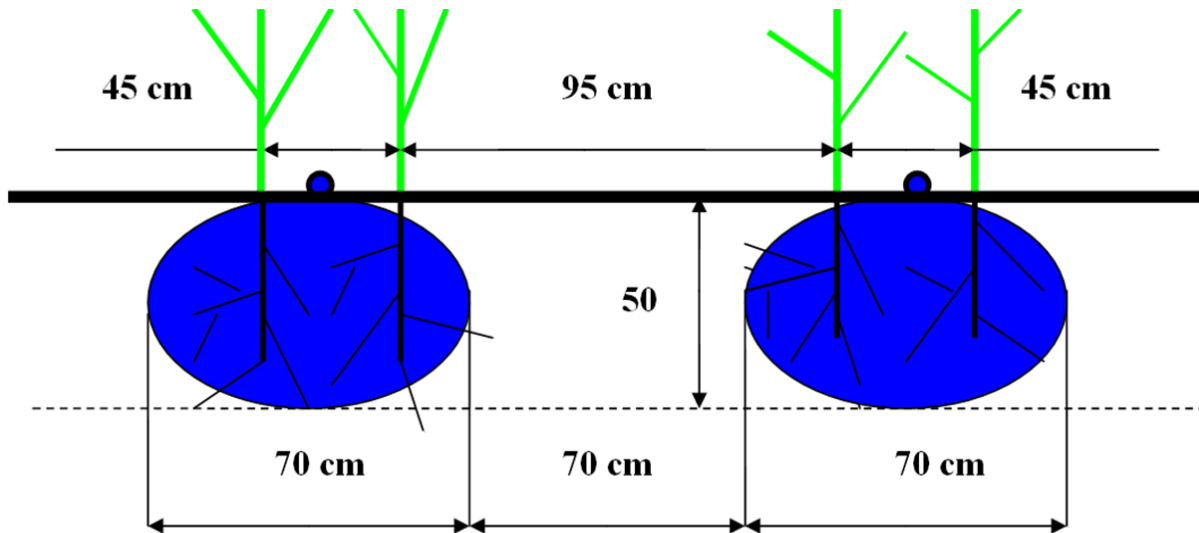


Fig. 24. Profilurile de umectare a tomatelor la schema de cultivare 45 x 95 x 35 cm

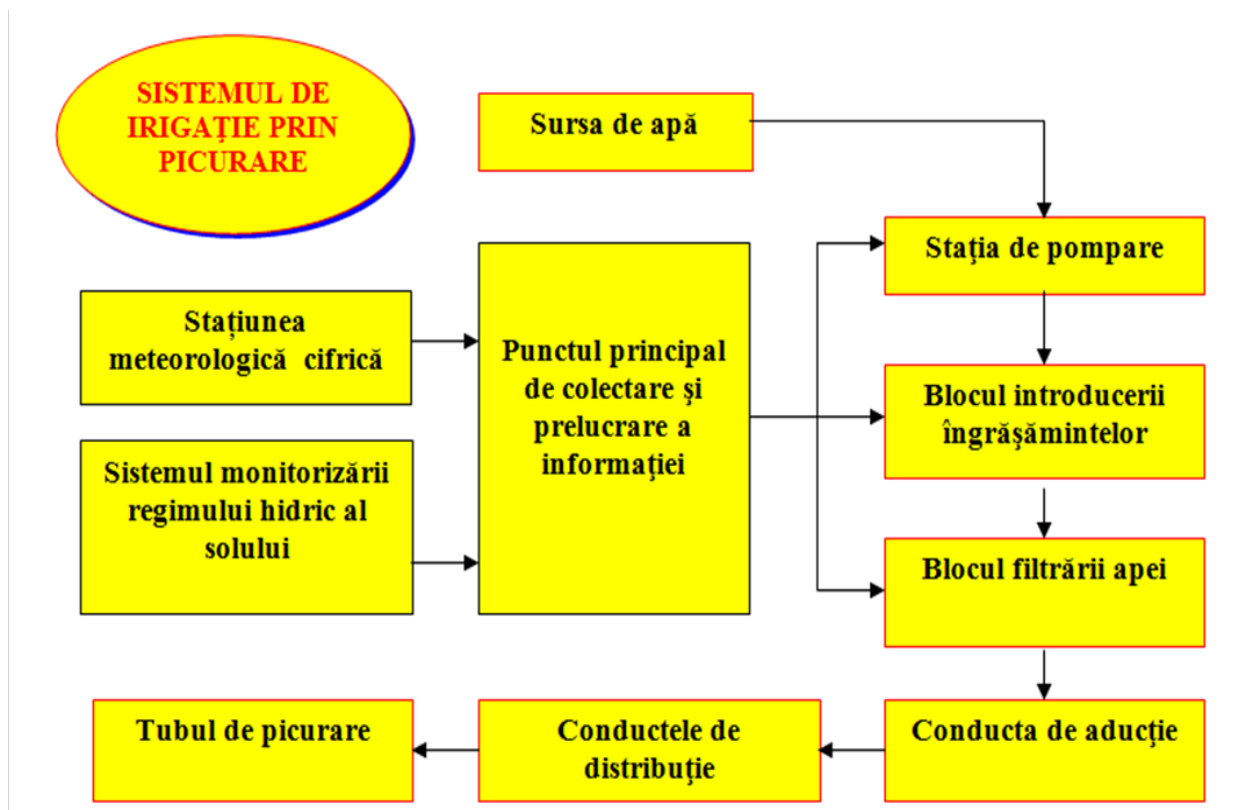


Fig. 25. Bloc-schema sistemului cu consum redus de energie și apă la irigația prin picurare

1.1.1. Necesitățile de apă și tehnologii de planificare a irigației.

1.1.1.1. Planificarea operațională de irigare pe terenurile fermierilor folosind estimările evapotranspirației (ET).

ET este utilizată pe scară largă în practicile de proiectare de irigare, și, de asemenea, este parametrul de bază în toate modelele existente, hidrologice, cum ar fi:

Model de Hidrologie SPAW (Soil-Plant-Atmosphere-Water).

SPAW (sol-plantă-aer-apă) este un model de calculator care simulează bugetele zilnice hidrologice de apă de două rutine conectate, unul pentru loturile agricole și al doilea pentru îndiguire, cum ar fi iazurile, zone umede, lagune sau rezervoare. Fișierele climei, solului și vegetației pentru teren și lacuri proiectate selectate dintre cele pregătite sunt stocate cu un sistem de ecrane interactive. Diferite combinații ale fișierelor de date reprezintă multiple landșafturi și variații de existente.

SPAW – Hidrologie de Câmp

Modelul SPAW-câmp este un buget zilnic de apă pe verticală a unui teren agricol, cu condiția ca domeniul poate fi considerate, pentru scopuri practice, spațial uniformă în sol, culturilor și schimbările climatice.

Rubrica hidrologiei este reprezentată de: 1.) descrieri climatice zilnice de precipitații, temperatură și evaporare; 2.) un profil de sol pe straturi interacționează fiecare cu caracteristici unice de apă; 3) creștere anuală, în opțiunile de gestionare a culturilor, cu rotații, irigare și fertilizare. Simulare estimează o zi verticală, unidimensionale a apei bugetare a tuturor proceselor majore hidrologice, cum ar fi scurgerile, infiltrarea, evapotranspirația, profilele apei din sol și de percolare. Volumele de apă sunt estimate de către bugetul adâncimi ori suprafața câmpului asociat.

SPAW – Hidrologia Iazului

Modelul SPAW-a iazului simulează bugetul de apă a depresiunii inundate sau îndiguirii construite. Alimentarea cu apă a zonei inundate este estimat prin scurgeri de la unul sau mai multe câmpuri anterior simulate, plus, dacă este cazul ca din surse externe, cum ar fi o pompă din afară, sau de spălare cu apă de la o instalație de adăpostire pentru animale. datele climatice ale iazului sunt obținute de la contribuția la domeniul de simulare. Caracteristici suplimentare sunt incluse, cum ar fi conducta de descărcare de gestiune de evacuare, pompe de trageri, cererile de aprovizionare irigare și tabele de apă pentru a permite o mare varietate de situații a iazului descrise ca zone umede, iazurile mici, rezervoare de alimentare cu apă, lagune sau iazuri de sezon a pasarilor de apă.

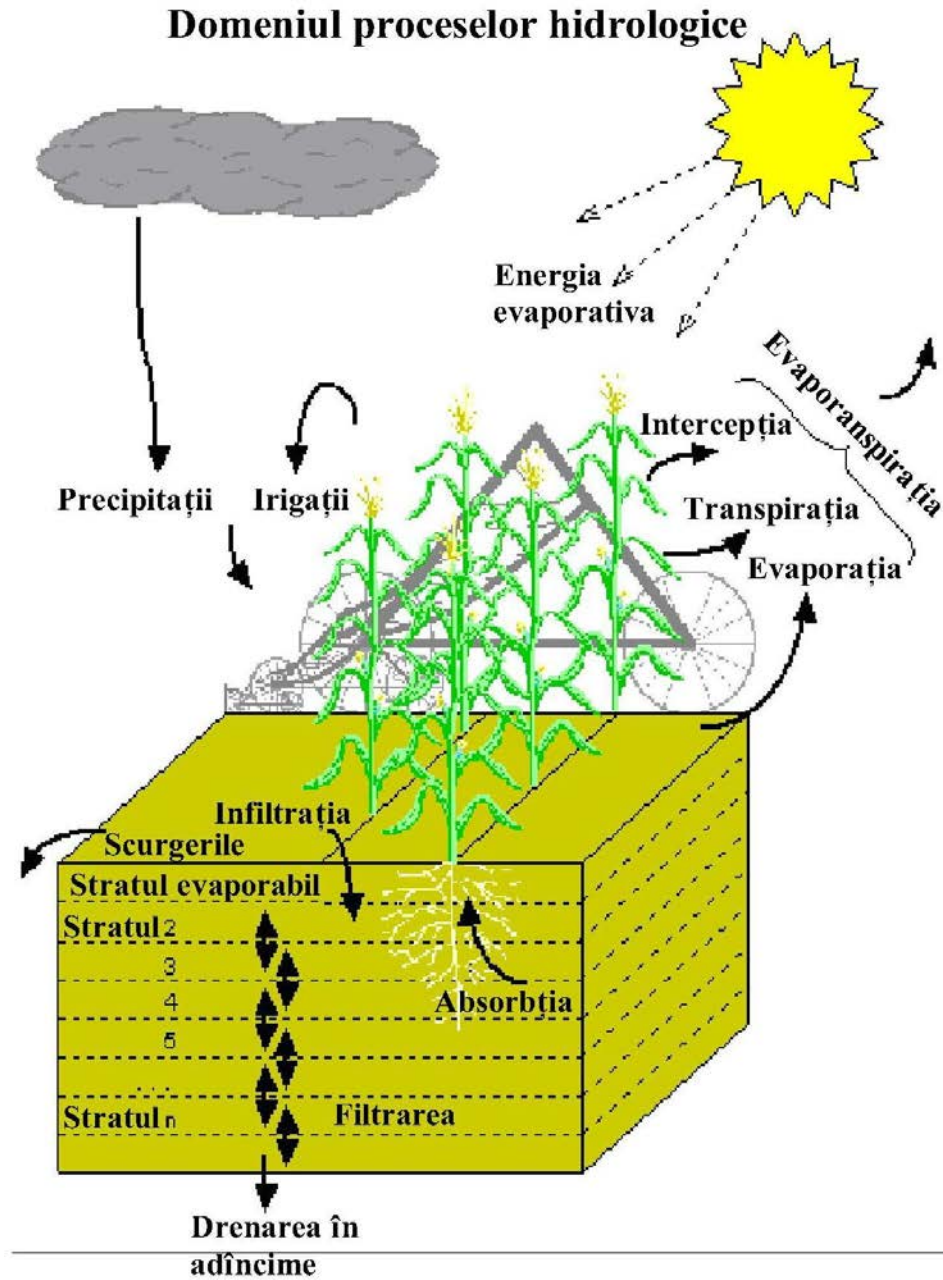


Fig.25. SPAW - Field Hydrology

Pond Hydrologic Processes (Wetland / Lagoon / Reservoir)

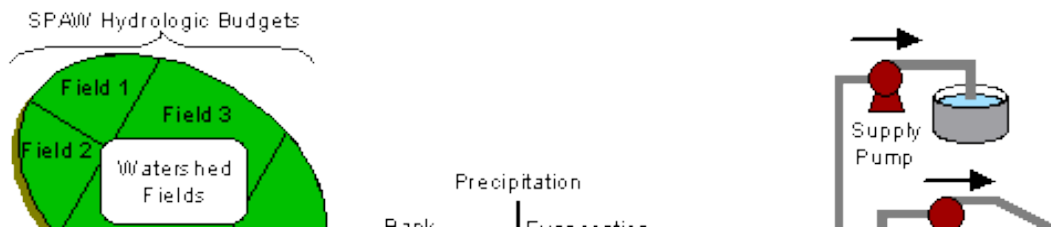


Fig.26. SPAW - Pond Hydrology

GEPIC (GIS-based Environmental Policy Integrated Climate) Model

Ca cel mai mare utilizator de apă, sectorul agricol va confrunța cu o mare provocare pentru a produce alimente mai mult cu mai puțin apă în secolul 21. În condițiile creșterii a deficitului de apă există o nevoie emergentă pentru a sprijini politica de apă și produse alimentare și luarea deciziilor la nivel global și național. Un instrument sistematic, care este capabil de a analiza relații apă- produse alimentare cu rezoluții înalte spațiale ar fi foarte utile. În plus, instrumentul trebuie să ofere posibilitatea de a studia și efectele altor factori, cum ar fi condițiile climatice, disponibilitatea elementelor nutritive în sol, managementul îngrășamintelor etc., în producția de alimente.

Să îndeplinească cerințele emergente pentru studii de apă-alimente la nivel global și național, a fost dezvoltat un model de GEPIC prin integrarea modelului de creștere a culturilor EPIC cu sistemul de informații Geografice (GIS).

GEPIC este un model GIS bazat pe integrarea agroecosistemului cu un model bio-fizic EPIC (Environmental Policy Integrated Climate), cu un sistem de informații geografice (GIS).

Modelul GEPIC poate fi folosit pentru a simula dinamica spațială și temporală a proceselor majore ale sistemului de gestionare sol-culturi-atmosferă.

Modelul EPIC poate simula pe site-uri specifice, procese, cum ar fi creșterea plantelor, ciclul hidrologic, N ciclul, ciclul C, schimbările climatice etc. Prin integrarea EPIC cu un GIS, modelul GEPIC tratează fiecare celulă de rețea ca un site, și simulează procesele de mai sus pentru toate celulele de rețea predefinite cu orice rezoluție spațială.

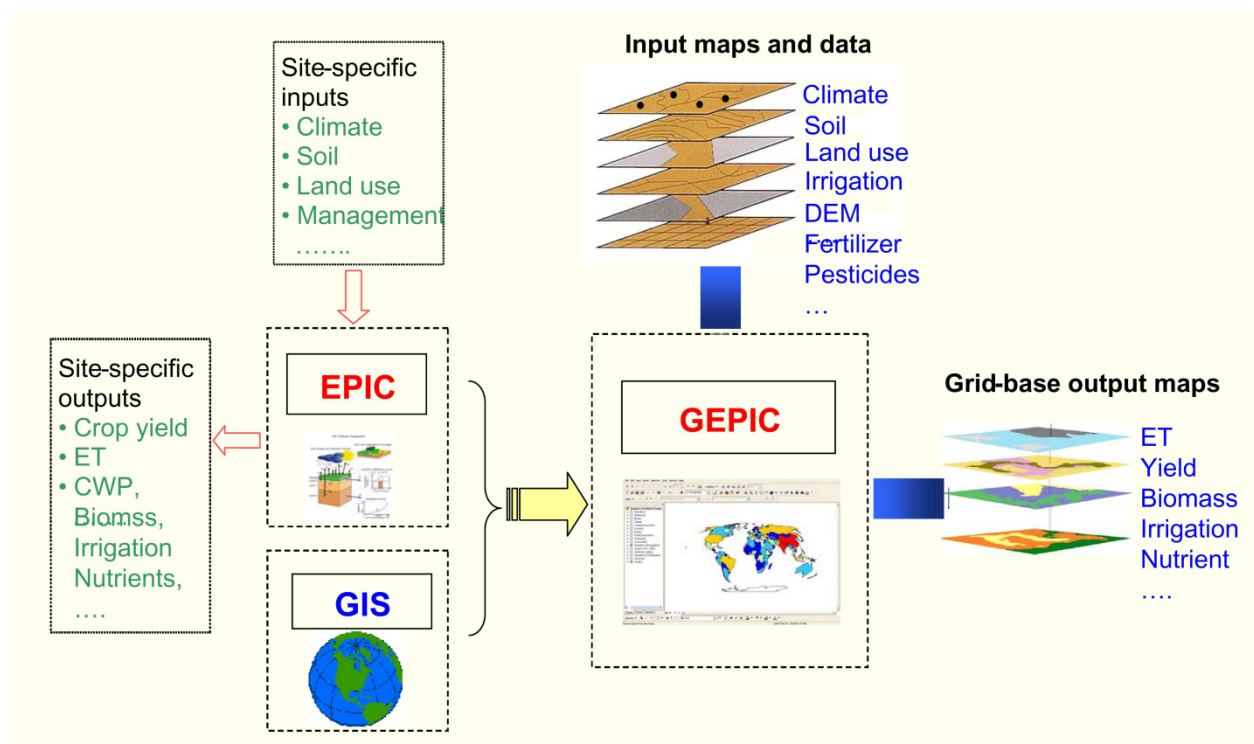


Fig.26. Ideea generală a modelului GEPIC

Lacunele principale:

1. Lipsa coeficienților K_c ale culturilor agricole pentru ecuația Penman pentru condițiile concrete din Republica Moldova.
2. Lipsa de recomandările locale pentru minim și maxim a potențialului admisibil de apei din sol pentru culturile specifice.
3. Indisponibilitatea modelului Digital Elevation (DEM), în format GRID.

1.1.1.2. Planificarea operațională de irigație la nivelul de terenul fermier utilizând un echipament electronic de monitorizare în timp real.

1.1.1.2.1. Eficiența aplicării.

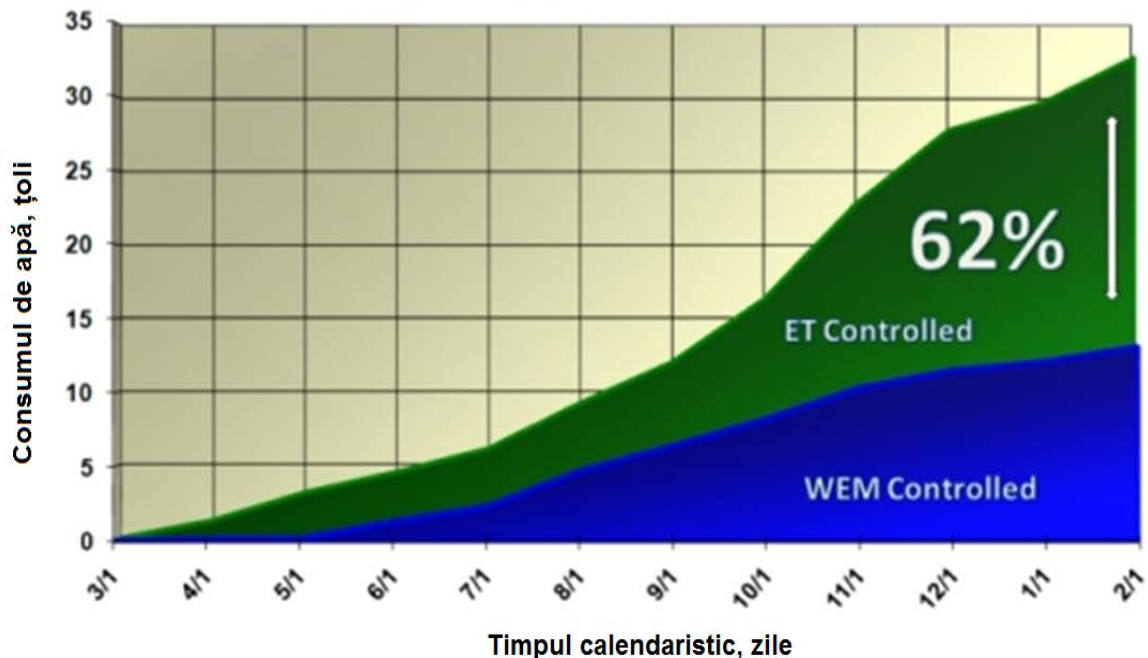
Un sistem contemporan de irigație cu consum redus de energie și apă, precum și de protecție a naturii va include neapărat mijloace de culegere, acumulare și prelucrare automatizată a informației agrometeorologice și de monitorizare a regimului hidric al solului.

Până nu demult aplicarea sistemelor de măsurare-informaționale în domeniul irigației era limitată de valoarea considerabilă a acestora. Însă în ultimul timp pe piața mondială au apărut dispozitive cu un preț comercial acceptabil pentru folosirea lor în producția agricolă.

Necesitatea și eficiența aplicării acestor sisteme a fost studiată și argumentată în mai multe centre științifice. Cele mai ample investigații s-au realizat în Institutul Alimentației și Științelor Agronomice al Universității din Florida (Institute of Food and Agricultural Sciences University of Florida) împreună cu Universitatea de Stat din Carolina de Nord (North Carolina State University), 2008.

Conform datelor în 4 ani de investigații ale acestor centre științifice de prestigiu la trecerea către regimul de irigare, reieșindu-se din necesarul de apă (**Water-on-Demand Irrigation**) stabilit prin intermediul sistemelor de măsurare-informaționale, economisirea apei a constituit de la 28 până la 83% în comparație cu regimul de irigare determinat conform graficelor calendaristice (**Time-based Irrigation Schedules**).

Estimarea comparativă a consumului de apă la avertizarea udărilor conform:
ET – calculului evapotranspirației;
WEM – după datele monitoringului umidității solului.
(în sudul statului California)



Estimarea comparativă a consumului de apă la avertizarea udărilor conform:
ET – calculului evapotranspirației;
WEM – după datele monitoringului umidității solului.
(în nordul statului California)

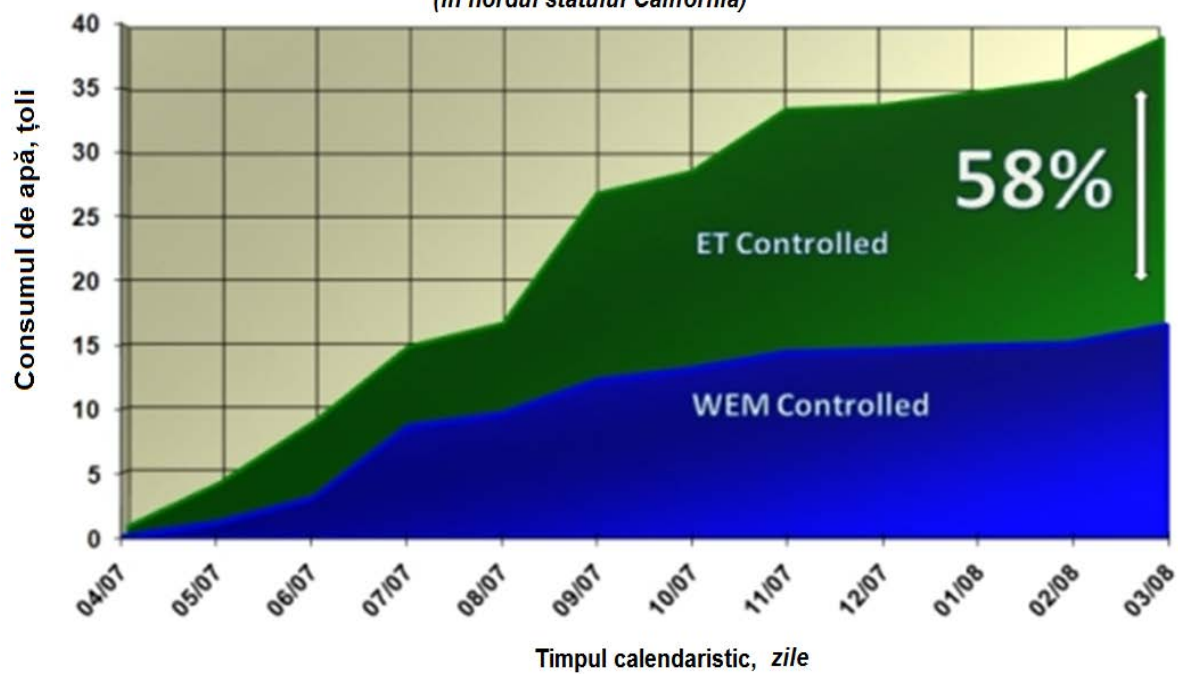


Fig.27. Eficiența aplicării a sistemelor de măsurare-informaționale la irigare

1.1.1.2.2. Furnizorii de tehnologii a monitoringului irigației în timp real.

1. IRROMETER Co. Inc. (USA)
2. DAVIS INSTRUMENTS (USA)
3. Delta-T Devices (UK)
4. ACCLIMA (USA)
5. ADCON TELEMETRY (AT)
6. UMS GmbH (DE)
7. VEGETRONIX (USA)
8. IRISTAR-COM (MD)

1.1.1.2.3. Complexul de măsurare-informațional DAVIS Instruments

Acest complex de măsurare-informațional se bazează pe aplicarea tehnologiilor electronice ale companiilor DAVIS și IROMETER și constă din următoarele componente:

- Stația meteorologică fără fir cifrică Vantage Pro 2tm Plus include:
 - blocul integrat al captorilor numerici ai: vitezei vântului, direcției vântului, intensității radiației solare, intensității radiației UV (ultraviolete), stratului de precipitații naturale, temperaturii aerului, umidității relative a aerului;
 - un receptor-emițător universal de campanie pentru colectarea, acumularea și emisiunea radiofonică ulterioară a informației obținute prin comunicații cu fir și fără fir de la dispozitivele de măsurare (captorilor);
 - baterie solară pentru alimentarea receptorului-emițător de campanie;
 - un receptor-memorator de birou pentru recepția radiosemnalelor de la receptorul-emițător de campanie, decodificarea și reprezentarea datelor meteorologice pe displeiul propriu sau pentru emiterea ulterioară a acestuia pe portul USB al computerului personal.
- Stația fără fir de măsurare a umidității și temperaturii, ce include:
 - 2 senzori ai umidității solului;
 - 2 senzori ai temperaturii solului;
 - memoratorul fără fir al datelor cu bateria solară și cu radioemițător pentru comunicație cu receptorul-emițător universal de campanie.
- Asigurarea cu programul Weather LinkTM pentru computerul personal ce permite în timp real a scoate informația obținută pe displei în formă grafică sau tabelară.

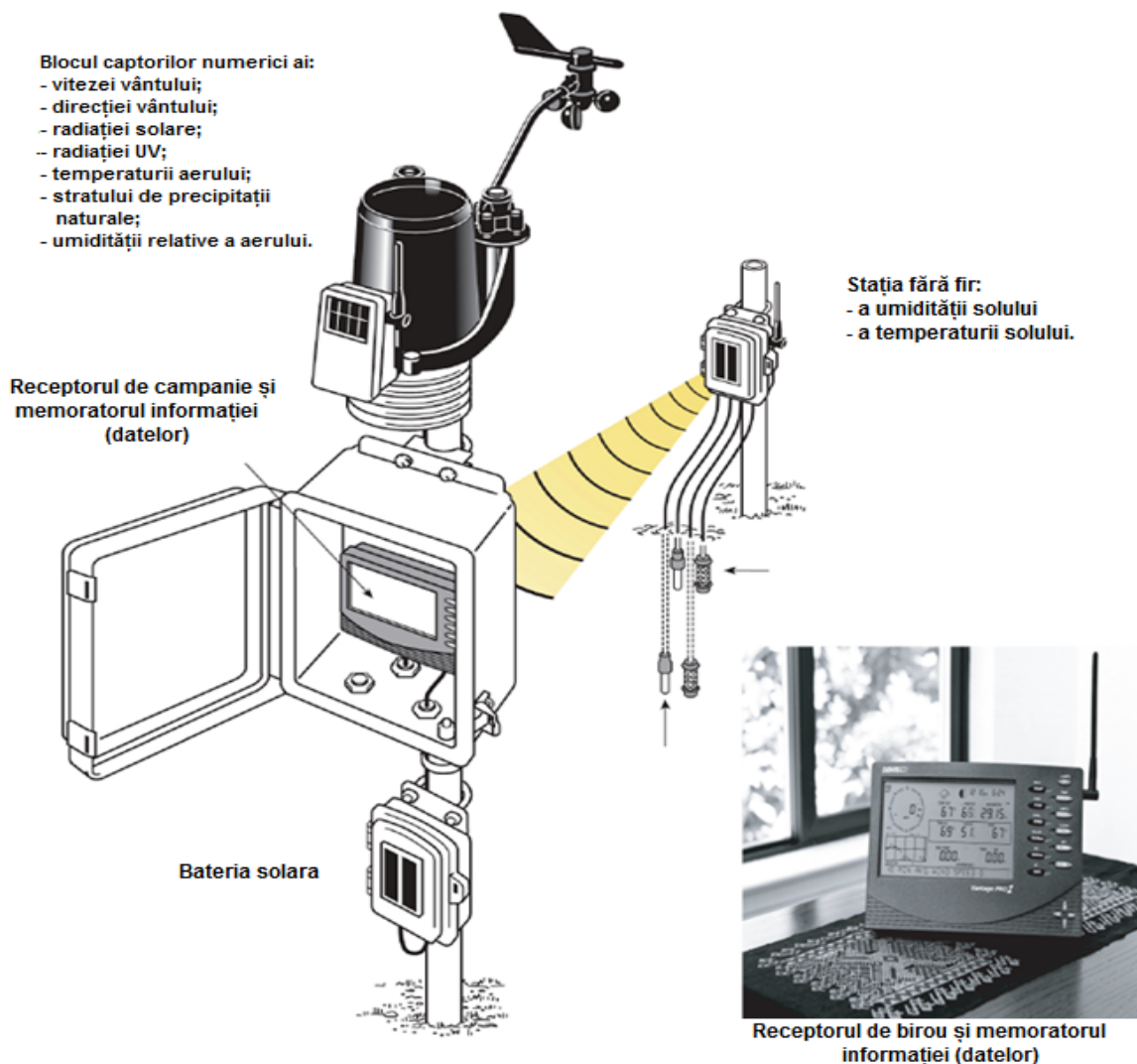


Fig.28. Componente de bază a Complexul de măsurare-informațional DAVIS Instruments.

1.1.1.2.4. Monitorizarea irigației cu ajutorul complexul de măsurare- informațional IRISTAR Pro2 Plus

Componența complexul de măsurare-informațional IRISTAR Pro2 Plus

Acest complex de măsurare-informațional se bazează pe aplicarea tehnologiilor electronice TDR (Time Domain Reflectometry - Reflectometrie în Domeniul Temporal) și constă din următoarele componente:

- Stația fără fir de măsurare a umidității solului cu receptor-emitător nivelul I marca **DL1-10RT**, ce include:

- 4 sensori ai umidității solului marca **IRIS-40Mh**;
- 1 sensor ai temperaturii solului;
- 1 sensor ai temperaturii aierului;
- 1 sensor ai umidității aierului;
- 3 cleme pentru conectare cu dispozitivele de operare ca **URL-4RT**;
- un receptor-emițător universal marca **DL1-10RT** pentru colectarea, acumularea și emisiunea radiofonică ulterioară a informației obținute prin comunicații cu fir de la dispozitivele de măsurare.
- Controler al II-lea nivel cu un receptor-emițător universal fără fir **DL2-24RTR**, ce include:
 - 4 sensori ai umidității solului marca **IRIS-40Mh**;
 - 1 sensor ai temperaturii solului;
 - 1 sensor ai temperaturii aierului;
 - 1 sensor ai umidității aierului;
 - 3 cleme pentru conectare cu dispozitivele de operare ca **URL-4RT**;
 - un receptor-emițător universal marca **DL2-24RTR** pentru recepția radiosemnalelor de la receptorul-emițător **DL1-10RT**, decodificarea și reprezentarea datelor pe displeiul propriu sau pentru emiterea ulterioară a acestuia pe portul USB al computerului personal;
 - baterie solară pentru alimentarea receptorului-emițător de campanie.
- Controler al III-lea nivel cu un receptor-emițător universal fără fir **DL3-4SAT**, ce include:
 - 4 sensori ai umidității solului marca **IRIS-40Mh**;
 - 1 sensor ai temperaturii solului;
 - 1 sensor ai temperaturii aierului;
 - 1 sensor ai umidității aierului;
 - 3 cleme pentru conectare cu dispozitivele de operare ca **URL-4RT**;
 - un receptor-emițător universal marca **DL3-4SAT** pentru recepția radiosemnalelor de la receptorul-emițător **DL2-24RTR**, decodificarea și reprezentarea datelor pe displeiul propriu sau pentru emiterea ulterioară a acestuia pe portul USB al computerului personal ori GPRS transmisie a datelor la un computer la distanță spre Internet.
- Dispozitivul fără fir **URL- 4RT** pentru operare cu robinete colenoidale.
- Softul **IrrigationLink** pentru computerul personal ce permite în timp real afișarea informației obținută pe displei în formă grafică sau tabelară, precum și operațiunile de înființarea a dispozitivelor electronice și gestionarea a sistemului de irigare, atât în modul manual și automat.
- Dezvoltatorul și producătorul al Complexului de măsurare-informațional **IRISTAR Pro2 Plus**, inclusiv Software-ul **IrrigationLink®**, este companie „Iristar-Com” (Moldova).

Real time irrigation monitoring modern technologies
Tehnologii moderne pentru monitorizarea irigației în timp real





Water Management
Gospodărirea apelor



Modern drip irrigation technologies
Tehnologii moderne de irigare prin picurare

Water Management
Gospodărirea apelor



Modern irrigation technologies
Tehnologii moderne în irigație

Results of Proper Water Management
Rezultatele gospodăririi apelor corecte

