



Benestar Trade

MEMORIU EXPLICATIV 009/25-ME


















Proiect de execuție

pentru reconstrucția și modernizarea sistemelor de irigare existente (nr. de inv. 9104414) a suprafețelor înverzite adiacente parcerii multietajate cu 800 de locuri a Terminalului Aeroportului, sălilor Express și SDO în limitele terenurilor gestionate cu numerele cadastrale 0100.120.676, 0100.120.236 și 0100.120.177, situate în mun. Chișinău, sec. Botanica, bd. Dacia nr.80 bloc 3.

Beneficiar:	Întreprinderca de Stat „Aeroportul Internațional Chișinău”
Elaborator:	”Benestar Trade” SRL
Numar proiect:	009/25
Adresa:	mun. Chișinău, sec. Botanica, bd. Dacia nr.80/3
Faza de proiectare:	PE- Proiect de execuție
Perioada de elaborare:	August 2025
Suprafața totala:	4 504 m2

Chisinau 2025

CUPRINS

1. DISPOZITII GENERALE -----	3
1.1. Componenta proiectului de execuție -----	3
2. PREZENTAREA PROIECTULUI -----	4
3. SOLUȚIA TEHNICĂ -----	5
3.1. ESP-2WIRE: Beneficiile sistemului cu 2 fire, fără complicații -----	6
3.2.  Principiul de funcționare al Controlerului RAIN BIRD ESP 2WIRE -----	7
3.2.1. Structura și elementele principale -----	7
3.2.2. Principiul de lucru -----	7
3.2.3. Avantaje ale sistemului 2 wire -----	8
3.2.4. Flux de operare tipic -----	8
3.3.   LNK2™ WiFi – Descriere detaliată -----	8
-	
3.3.1. Rol și funcționalitate -----	8
3.3.2. Principiul de funcționare -----	8
3.3.3. Caracteristici tehnice principale -----	9
3.3.4. Funcții avansate -----	9
3.3.5. Avantaje în exploatare -----	9
3.4.  Caracteristici principale aspersoare RAIN BIRD seria 1800 -----	9
3.4.1.  Avantaje -----	10
3.5.  Caracteristici principale DUZE SPRAY -----	10
3.5.1.  Avantaje -----	10
3.5.2.  Tabel comparativ duze Rain Bird -----	11
-	
3.6. Aspersoare rotor RAIN BIRD seriile 3500, 5000 -----	12
3.6.1.  Tabel comparativ – Rain Bird 3500 vs 5000 -----	12
3.6.2.  Avantaje principale -----	12
 Rain Bird seria 3500 – Rotor compact pentru rază scurtă–medie -----	12
 Rain Bird seria 5000 / 5000+ – Rotor profesional pentru rază medie–lungă -----	13
3.6.3.  Tabel comparativ – Duze pentru aspersoare Rain Bird 3500 & 5000 -----	13
3.7. Electrovalvele RAIN BIRD serile HV, DV -----	15
3.7.1.  Valva Rain Bird seria HV – Valvă compactă, fiabilă și economică -----	15
3.7.2.  Rain Bird seria DV / DVF – Valvă premium, standard industrial -----	15
3.7.3.  Tabel comparativ – Valve Rain Bird HV vs DV -----	16
-	
4. CARACTERISTICI TEHNICE ALE SISTEMULUI -----	17
5. MONITORIZARE ȘI VERIFICARE -----	17
6. PROGRAM ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII -----	17
7. CALENDAR ANUAL DE ÎNTREȚINERE -----	18
8. RAPOARTE DE INSPECȚIE -----	19
8.1. Raport PIF – Model -----	19
8.2. Fișe de verificare -----	20
8.2.1. Săptămânală -----	20
8.2.2. Lunară -----	20
8.3.  Conservarea sistemului de irigații pentru iarnă – Procedură detaliată -----	20
8.3.1. Momentul optim -----	20

8.3.2. Scopul conservării -----	20
8.3.3. Etapele procesului -----	20
8.3.4. Verificări finale -----	21
8.3.5. Greșeli de evitat -----	21
9. ASIGURAREA CU PIESE DE SCHIMB ȘI MATERIALE NECESARE -----	22
9.1. 📦 Componente de irigare (piese de schimb) -----	22
9.2. ⚡ Componente electrice și de control -----	22
9.3. 🛠️ Consumabile și accesorii -----	22
9.4. 🛡️ Echipamente pentru întreținere anuală -----	23
10. ORGANIZAREA DE ȘANTIER -----	23

1. DISPOZITII GENERALE

Elaborarea documentației de proiect (proiect de execuție) pentru reconstrucția și modernizarea sistemelor de irigare existente (nr. de inv. 9104414) a suprafețelor înverzite adiacente parcării multietajate cu 800 de locuri a Terminalului Aeroportului, sălilor Express și SDO în limitele terenurilor gestionate cu numerele cadastrale 0100.120.676, 0100.120.236 și 0100.120.177, situate în mun. Chișinău, sec. Botanica, bd. Dacia nr.80 bloc 3. a fost elaborat în baza:

- contractului Nr.266/VM/2025 din 15.07.2025, privind achiziționarea serviciilor de elaborare a documentației de proiect (proiect de execuție) și deviz;
- copia planului topografic scara 1:500, elaborat de "UTMETRICS 3D" SRL, conform autorizației Nr.84508, valabil pentru proiectare;
- Tema tehnică pentru proiectare Nr. 1irig din 04.06.2025, aprobată de beneficiar. Beneficiarul construcției - Î.S. «Aeroportul Internațional Chișinău»,

Proiectul este elaborat în conformitate cu exigențele esențiale, cerințele compoziționale, sanitaro-igienice, ecologice, și condițiile de exploatare a rețelelor ingineresti de alimentare cu apă și în conformitate cu tema de proiectare aprobată de beneficiar.

Temei pentru reconstituirea și modernizarea sistemelor de irigație existente, a servit faptul că aceste sisteme au un termen exploatare mai mare de 10 ani, sunt învechite moral și tehnic. Pe parcursul anilor, de asemenea a crescut și vegetația (arbori, arbuști). Astfel, sistemele de irigare menționate, nu mai fac față irigării eficiente a suprafețelor înverzite, adiacente parcării multietajate cu 800 de locuri a Terminalului Aeroportului, sălilor **Express** și **SDO** cu teritoriul adiacent. Scopul reconstituirii și modernizării sistemelor de irigație existente, este ridicarea nivelului calității irigării, asigurarea irigării uniforme și complete a tuturor suprafețelor verzi, optimizării consumului de apă și energiei electrice, posibilității adaptării pe viitor a sistemului la creșterea vegetației prin aplicarea soluțiilor noi de modernizare a echipamentelor, strămutării sau înlocuirii echipamentelor uzate cu echipamente noi și moderne.

1.1. Componenta proiectului de execuție

- album 1 Compartiment ME – Memoriu Explicativ
- album 2 Compartiment DG – Deviz General
- album 3 Compartiment IR – Plan modernizare rețele de irigații
- album 4 Compartiment OLC – Organizarea lucrărilor de construcții

2. PREZENTAREA PROIECTULUI

Date inițiale și generale

Element	Detalii
Obiectiv	Modernizarea și reconstrucția sistemelor de irigare aferente suprafețelor verzi – Aeroport Internațional Chișinău
Adresă	mun. Chișinău, sec. Botanica, bd. Dacia nr. 80, bloc 3
Terenuri cadastrale	0100.120.676, 0100.120.236, 0100.120.177
Suprafețe verzi	SDO1 – 215 m ² ; SDO2 – 84 m ² ; SDO3 – 1000 m ² ; Sala Express 1 – 85 m ² ; Sala Express 2 – 87 m ² ; Sala Express 3 – 385 m ² ; Parcare multietajată – 2648 m ²
Climat	Zona III B; T _{min} -16°C; presiune vânt 0,36 kPa; zăpadă 0,5 kPa/m ² ; zonă uscată
Situație existentă	Sisteme realizate în etape, echipamente de la producători diferiți, dificultăți în exploatare și întreținere, lipsă uniformitate

Sistemele de irigare supuse modernizării, au fost construite în câteva etape, de aceea sunt executate cu o mulțime de tipuri de echipamente de la diferiți producători, ce îngreunează procesul de exploatare și întreținere a sistemelor, prin asigurarea deținerii unui sortiment considerabil de piese de schimb.

Alimentarea cu apă este asigurată din patru surse diferite. Sectorul SDO1 este branșat la apă în blocul sanitar din clădirea SDO la conducta cu d=20 mm prin conducta magistrală cu d=25mm, sectoarele SDO2, Sălile Express1 și 2 sunt branșate la conducta din oțel cu d=76 mm în căminul din zona Ezpress1 prin conducta magistrală cu d=25mm, sectoarele SDO3 și Express3 sunt branșate la conducta din fontă cu d=100 în căminul situat în zona apropiată sectorului SDO3 prin conducta magistrală cu d=32mm, parcare multietajată este branșată la conducta din fontă cu d=100mm în căminul existent prin conducta magistrală cu d=40mm.

3. SOLUȚIA TEHNICĂ

Proiectul a fost elaborat conform Tema tehnica pentru proiectare Nr. 1 irig din 04.06.2025, aprobată de beneficiar. Beneficiarul construcției - Î.S. «Aeroportul Internațional Chișinău», cu respectarea normelor sanitare, anti-incendiar, ecologice, conform actelor normative în vigoare din domeniul construcțiilor ce garantează criteriile de bază a calității, reglementate de Legea privind calitatea în construcții. Toate lucrările sunt efectuate cu respectarea documentelor cu caracter normativ și directiv, a soluțiilor și reglementărilor propuse în proiectele de specialitate.

Scopul sistemului de irigații este de a asigura necesarul de apă optim pentru fiecare tip de vegetație, udarea să fie în mod regulat și scăderea costurilor cu apă față de o udare convențională cu furtunul.

Sistemul de irigații automatizat este menit să distribuie apă prin metoda aspersiei pe toată suprafața propusă pentru funcționare ca spațiu verde și fără a uda spațiile din beton sau unde nu este necesară irigația, cu un înalt grad de uniformitate, pentru a reduce la minim consumul de apă și energie.

Elaborarea documentației de proiect (proiect de execuție) pentru reconstrucția și modernizarea sistemelor de irigare existente (nr. de inv. 9104414) a suprafețelor înverzite adiacente parcurii multietajate cu 800 de locuri a Terminalului Aeroportului, sălilor Express și SDO în limitele terenurilor gestionate cu numerele cadastrale 0100.120.676, 0100.120.236 și 0100.120.177, situate în mun. Chișinău, sec. Botanica, bd. Dacia nr.80 bloc 3, include: rebranșarea sectoarelor SDO3, Sălile Express 1, 2 și 3 la sursa de apă a Parcurii multietajate, cu păstrarea surselor de alimentare cu apă a sectoarelor SDO3 și Sala Express 1. Se va exclude branșarea din blocul sanitar din clădirea SOD. Astfel, se va asigura branșarea tuturor sectoarelor la o singură conductă magistrală cu alimentarea cu apă din trei surse. În cadrul realizării proiectului de construcție a drumului de acces și parcurii a zonei expres (proiect Nr. 81/2024) se va asigura pozarea tuburilor de protecție sub căile de acces, pentru conducta magistrală și a cablului de comandă din zona parcurii multietajate în zonele Sălii Express 1 și SDO3. În cadrul realizării proiectului de construcție a drumului de acces și parcurii a zonei expres (proiect Nr. 81/2024), suprafața sectorului Express 3, se va micșora de la 385 m² la 11 m². Deoarece, în sectoarele SDO1,2,3 și Express 1 și 2, sistemele sunt cele mai învechite, vegetația a crescut considerabil, dar și faptului că se prevede conectarea acestor sectoare la o conductă magistrală nouă, este necesară replanificarea totală a amplasării a aspersoarelor cu trasarea noilor linii zonale. În sectorul Parcurii multietajate este necesară doar înlocuirea tuturor aspersoarelor și duzelor cu modele moderne și performante, strămutarea, adăugarea sau excluderea aspersoarelor în vederea asigurării unei irigații cât mai uniforme, minimizarea tipurilor de echipamente utilizate cu înlocuirea lor cu altele moderne și performante.

Asigurarea, în locurile cu vegetație compactă, a irigației prin picurare.

Unificarea și centralizarea sistemului de comandă cu irigarea în toate sectoarele, prin utilizarea unui singur controler cu tehnologie de comandă prin 2 fire și decodare.

Restabilirea gazonului, în locurile unde au fost executate lucrări.

Sistemul de irigații este proiectat și executat din componente de marca RAIN BIRD. În dependența de capacitatea sursei de apă dar și necesităților diferite de apă pentru plante, locuri însorite sau umbrite, sistemul se împarte în zone de udare. Fiecare zonă de udare corespunde unei electrovane. Se vor folosi electrovalve RAIN BIRD HV, 1" FI, 24VAC. Pentru controlul electrovanelor se va folosi un controler RAIN BIRD ESP-2WIRE

Pentru a opri automat irigatia în caz de precipitatii naturale cu o intensitate mai mare de cea propusa pentru materialul vegetal existent, este prevazut cu sensor de ploaie .

Pentru protejarea de inghet a sistemului, se montaza pe fiecare zona , valve de drenaj automate, care golesc liniile cand presiunea scade sub 0,5 BAR.

Rețelele de conducte sunt executate din tub din plastic, dupa cum urmeaza:

- Conduța magistrala - TUB PE100 SDR17 PN10 Ø40.
- Conduța zonala - TUB PE100 SDR17 PN10 Ø32.
- Conduța cu picurare, RAIN BIRD Seria XFD-06-12, p/u pozitionarea la suprafata solului, cu distanta între picuratoare de 33 cm, si debitul de 2,3 l/h.


Irigarea zonelor cu gazon, se va face prin aspersie cu aspersoare pop-up telescopice RAIN BIRD cu diferite duze:

- statice RAIN BIRD de tip spray 1804
- rotatore RAIN BIRD de tip 3500,5000

In dependenta de duzele folosite, debitul necesar de apa poate atinge - Q= 1.5 l/sec. Presiunea de lucru a aspersoarelor tip spray este de 2.1-3,1 BAR.

3.1. ESP-2WIRE: Beneficiile sistemului cu 2 fire, fără complicații

Rain Bird ESP-2WIRE și decodorul 2W-1 continuă tradiția companiei de a oferi soluții de irigare de top, acum într-o platformă accesibilă pentru proiecte de până la 50 de zone.

 Caracteristici principale:

Capacitate standard de 50 de zone, fără module suplimentare

Compatibil cu cabluri de irigare îngropate direct și conectori standard

Funcție Auto-Address: detectează și atribuie automat adresele decodoarelor

Suportă până la două trasee de 2 fire

LED-uri de diagnostic pe panoul din spate și pe fiecare decodor pentru depanare avansată

4 programe disponibile, fiecare cu până la 6 porniri

Udare manuală cu o singură atingere

Ecran LCD iluminat, vizibil chiar și în lumină puternică

Contractor Default™: salvează și restaurează rapid programările personalizate


Amânare udare până la 14 zile

Bypass senzor de ploaie pentru zone individuale

Ajustare sezonieră pe program

Control WiFi (cu modulul LNK2, vândut separat)

Economisire de apă de până la 30% prin ajustări automate bazate pe vreme (cu LNK2 și senzor WR2)

 Specificații tehnice:

Temperatură de operare: până la 65°C

Alimentare: 120VAC (modele internaționale: 230VAC)

Memorie non-volatilă: păstrează programările chiar și în caz de întrerupere a curentului

Certificări: cULus, FCC, CE, UKCA, WaterSense etc.

Dimensiuni:

Lățime: 27,2 cm

Înălțime: 19,5 cm

Adâncime: 11,2 cm

📶 Compatibilitate și accesorii:

Decodor 2W-1

Modul WiFi LNK2 pentru control de la distanță

Senzor de debit FG100

Senzori de ploaie și îngheț WR2-RFC, WR2-48, RSD-BEx

3.2. 🔍 Principiul de funcționare al Controlerului RAIN BIRD ESP-2WIRE

Mod	Descriere
Automat 1” FI, 24VAC	Controler RAIN BIRD ESP-2WIRE gestionează electrovanele RAIN BIRD HV programare pe zone în funcție de necesar; senzor de ploaie oprește udarea la precipitații suficiente
Manual	Pornire/oprire din controler sau direct din electrovane pentru testare sau udare suplimentară

Controlerul **RAIN BIRD ESP-2WIRE** este un echipament de comandă pentru sisteme de irigații bazate pe tehnologia „**2-wire path**” (linie de comunicație și alimentare comună pentru toate electrovanele). Acesta permite controlul până la **50 de stații** (zone de udare) prin intermediul unor **decodoare** instalate în teren, fiecare asociat unei electrovane.

3.2.1. Structura și elementele principale

- **Unitatea centrală (controlerul)** – gestionează programele de udare, transmite comenzi și alimentează decodoarele printr-un singur cablu dublu (2 fire).
- **Decodoarele RAIN BIRD 2W-1** – module electronice montate lângă electrovane, care „decodifică” semnalul de pe linia comună și acționează electrovana corespunzătoare.
- **Senzor de ploaie / îngheț** – oprește automat udarea în condiții meteorologice nefavorabile.
- **Interfață de programare** – selector rotativ (dial), butoane și ecran LCD pentru setări și monitorizare.

Port accesorii – pentru module suplimentare (ex. LNK2 WiFi pentru control de la distanță).

3.2.2. Principiul de lucru

1. **Alimentare și comunicare pe aceeași linie** Controlerul trimite pe cablul cu 2 fire atât tensiunea de alimentare (24 VAC), cât și semnalul de comandă digital către toate decodoarele din sistem.
2. **Adresarea automată a decodoarelor** Funcția **Auto-Address** detectează toate decodoarele conectate și le atribuie automat un număr de stație, reducând timpul de configurare.
3. **Activarea zonelor** Când vine momentul udării pentru o zonă, controlerul transmite pe linia comună un cod unic. Doar decodorul cu adresa respectivă recunoaște codul și deschide electrovana asociată.
4. **Programarea udării**
 - **Mod automat:** se setează ora de start, durata de udare și zilele de funcționare (inclusiv opțiuni ciclice, zile pare/impare, ajustare sezonieră).
 - **Mod manual:** se poate porni o zonă, un program sau toate zonele pentru test sau udare suplimentară.
5. **Monitorizare și protecție**
 - Detectează scurtcircuite sau întreruperi pe linia de 2 fire și indică erorile pe ecran și prin LED-uri.
 - Poate fi conectat la senzor de ploaie/îngheț pentru oprire automată.
 - Dispune de funcție de întârziere între zone pentru protecția presiunii din rețea.

3.2.3. Avantaje ale sistemului 2-wire

- **Reducerea cablajului** – un singur traseu de 2 fire pentru toate zonele.
- **Flexibilitate** – adăugarea de noi zone fără a trage cabluri separate.
- **Diagnostic rapid** – funcții integrate de testare și identificare a defecțiunilor.
- **Compatibilitate** – cu module WiFi pentru control de la distanță și senzori de debit pentru monitorizarea consumului.

3.2.4. Flux de operare tipic

1. Controlerul verifică ora și programul setat.
2. Trimite semnalul de activare către decodorul zonei programate.
3. Decodorul deschide electrovana și începe udarea.
4. La expirarea timpului setat, controlerul trimite semnal de închidere.
5. Trecerea la următoarea zonă se face cu o întârziere prestabilită pentru stabilizarea presiunii.

3.3. LNK2™ WiFi – Descriere detaliată

3.3.1. Rol și funcționalitate

Modulul **LNK2 WiFi** este un accesoriu plug-in care se conectează direct în portul dedicat al controlerelor Rain Bird compatibile (ESP-ME3, ESP-ME, ESP-TM2, ESP-RZXe, ESP-LXME2, ESP-LXIVM). Scopul său este să permită **controlul și monitorizarea de la distanță** a sistemului de irigații prin intermediul aplicației mobile Rain Bird, folosind conexiunea la internet.

3.3.2. Principiul de funcționare

1. **Conectare fizică** – Modulul se introduce în portul de accesorii al controlerului.
2. **Conectare la rețea** – Se configurează pentru a se conecta la un router Wi-Fi de 2,4 GHz (nu suportă 5 GHz).
3. **Comunicare cu aplicația** – Prin aplicația Rain Bird (iOS ≥ 8.0, Android ≥ 6.0), utilizatorul poate:
 - Programa udarea pe zile, ore și durate;
 - Porni/opri manual zonele;

- Ajusta sezonier timpii de udare;
 - Vizualiza starea sistemului și condițiile meteo locale.
4. **Integrare cu serverul Rain Bird Cloud** – Modulul primește zilnic ajustări automate ale programului în funcție de codul poștal și datele meteo.
 5. **Notificări push** – Trimite alerte pe telefon privind pornirea/oprirea udării, erori sau condiții meteo care opresc sistemul.

3.3.3. Caracteristici tehnice principale

Parametru	Specificație
Frecvență Wi-Fi	2,4 GHz, standard IEEE 802.11 b/g/n, canale 1–11
Bluetooth	v4.0 BLE (pentru configurare inițială)
Securitate rețea	Open, WEP, WPA-TKIP, WPA2-AES, WPA2-AES-TKIP
Temperatură operare	-10°C până la +65°C
Umiditate	max. 95% (necondensant)
Alimentare	24–25,5 VAC, 50–60 Hz, 0,1 A (alimentat de controler)
Dimensiuni	Lățime 28,7 mm × Înălțime 46,5 mm × Grosime 12,2 mm
Indicator LED	Multicolor, arată starea conexiunii la Access Point și internet
Compatibilitate	Controlere „LNK Ready” (marcate pe panoul frontal)

3.3.4. Funcții avansate

- **Ajustare sezonieră automată** – modifică timpii de udare în funcție de vreme.
- **Întârziere la ploaie** – oprește udarea pentru un număr de zile setat.
- **Control multi-controler** – din aceeași aplicație se pot gestiona mai multe controlere.
- **Partajare acces** – se poate oferi acces altor utilizatori (familie, personal întreținere).
- **Integrare smart home** – compatibil cu Amazon Alexa și Google Assistant (în anumite regiuni).

3.3.5. Avantaje în exploatare

- Elimină necesitatea intervenției fizice la controler pentru modificări de program.
- Permite optimizarea consumului de apă prin adaptarea la condițiile meteo reale.
- Reduce costurile de întreținere prin diagnosticare rapidă și notificări în timp real.
- Crește flexibilitatea și siguranța operării, mai ales în sisteme mari sau greu accesibile.

3.4. Caracteristici principale aspersoare RAIN BIRD seria 1800

Caracteristică	Detalii
Tip	Aspersor tip spray, pop-up
Înălțime ridicare	5 cm (1802), 10 cm (1804), 15 cm (1806), 30 cm (1812)
Presiune de lucru	1,0 – 2,1 bari (optimizat pentru duze standard)
Rază de stropire	0,6 – 5,5 m (în funcție de duză)
Conexiune	Filet interior ½"
Material	Plastic rezistent la UV și coroziune
Arc de revenire	Oțel inoxidabil, pentru funcționare fiabilă
Garnitură etanșare	Activată la presiune, turnată direct pe corp, previne scurgerile

Caracteristică	Detalii
Compatibilitate duze	VAN, HE-VAN, R-VAN, duze reglabile și fixe
Opțiuni speciale	Modele cu supapă anti-drenaj (SAM) și/sau regulator de presiune (PRS)

3.4.1. Avantaje

- **Fiabilitate dovedită** – utilizate pe scară largă în aplicații rezidențiale și comerciale, cu durată lungă de viață.
- **Uniformitate în udare** – compatibile cu duze de înaltă eficiență pentru reducerea pierderilor de apă.
- **Protecție împotriva impurităților** – jet de curățare la coborâre, care împiedică pătrunderea nisipului și a resturilor.
- **Versatilitate** – gamă variată de înălțimi și duze pentru adaptare la orice tip de spațiu verde.
- **Instalare și întreținere ușoară** – acces rapid la componente din partea superioară, fără scule speciale.
- **Eficiență economică** – cost redus de exploatare și întreținere.
- **Opțiuni anti-scurgere** – modelele SAM previn golirea conductelor pe terenuri în pantă.

3.5. Caracteristici principale DUZE SPRAY

Tip duză	Caracteristici tehnice
VAN (Variable Arc Nozzle)	Unghi reglabil 0°–360°, raze între 0,6–5,5 m, compatibile cu toate aspersoarele spray Rain Bird seria 1800 și UNI-Spray.
HE-VAN (High Efficiency)	Uniformitate îmbunătățită cu până la 70% față de duzele convenționale, raze 2,4–4,6 m, unghi reglabil, consum redus de apă.
R-VAN (Rotary Nozzle)	Tehnologie cu jet rotativ, rată de precipitație redusă (ideală pentru pante și soluri sensibile la eroziune), reglaj ușor al razei și arcului fără scule, codificare pe culori, compatibile cu spray și rotoare mici.
MPR (Matched Precipitation Rate)	Debite corelate pentru udare uniformă indiferent de unghi, simplifică proiectarea zonelor mixte.

3.5.1. Avantaje

- **Eficiență în utilizarea apei** – duzele HE-VAN și R-VAN reduc pierderile prin evaporare și scurgeri, crescând eficiența cu până la 30%.
- **Flexibilitate în proiectare** – gamă largă de raze și unghiuri, potrivite pentru forme neregulate ale zonelor verzi.
- **Compatibilitate universală** – se montează pe toate corpurile de aspersor spray Rain Bird (seria 1800, UNI-Spray etc.).
- **Reglaj rapid** – ajustarea razei și unghiului se face manual, fără scule speciale.
- **Uniformitate ridicată** – distribuție constantă a apei, reducând zonele uscate sau supra-udate.
- **Durabilitate** – materiale rezistente la UV și coroziune, concepute pentru utilizare îndelungată.
- **Codificare pe culori** – identificare rapidă a tipului și razei duzei în teren.
- **Reducerea eroziunii** – jetul rotativ R-VAN scade viteza de aplicare a apei, prevenind băltirea și spălarea solului.

3.5.2. Tabel comparativ duze Rain Bird

Serie duză	Rază de stropire*	Debit nominal**	Presiune recomandată	Tip jet / caracteristică principală	Aplicații optime
VAN (Variable Arc Nozzle)	0,6 – 5,5 m	0,05 – 1,21 m ³ /h (0,8 – 20,1 l/min)	2,1 bari (min. 1,0 bari)	Unghi reglabil 0°–360°, jet tip spray clasic	Zone cu forme neregulate, ajustări frecvente ale unghiului
HE-VAN (High Efficiency Variable Arc Nozzle)	2,4 – 4,6 m	0,10 – 0,82 m ³ /h (1,7 – 13,7 l/min)	2,1 bari	Unghi reglabil, distribuție uniformă îmbunătățită cu până la 70%	Zone cu cerințe ridicate de uniformitate, reducerea consumului de apă
MPR (Matched Precipitation Rate)	2,4 – 5,5 m	0,08 – 1,10 m ³ /h (1,3 – 18,3 l/min)	2,1 bari	Debite corelate între unghiuri diferite, jet spray fix	Zone mixte cu unghiuri diferite, dar necesar de udare uniformă
R-VAN (Rotary Variable Arc Nozzle)	4,0 – 7,3 m	0,06 – 0,74 m ³ /h (1,0 – 12,3 l/min)	2,8 bari (min. 2,1 bari)	Jet rotativ cu rată de precipitație redușă (~15 mm/h)	Pante, soluri cu infiltrație lentă, reducerea eroziunii și băltirii

* Raza poate fi redusă cu până la ~25% prin șurubul de reglaj. ** Debitul variază în funcție de unghiul setat și presiunea de lucru.

Observații și recomandări

- **VAN** – cele mai versatile pentru forme neregulate; reglaj rapid pe teren.
- **HE-VAN** – alegerea optimă pentru eficiență maximă și reducerea pierderilor de apă.
- **MPR** – simplifică proiectarea zonelor mixte, evitând supra-udarea sau sub-udarea.
- **R-VAN** – ideale pentru terenuri în pantă sau soluri sensibile, datorită aplicării lente și uniforme.

3.6. Aspersoare rotor RAIN BIRD seriile 3500, 5000

3.6.1. Tabel comparativ – Rain Bird 3500 vs 5000

Specificație	Rain Bird 3500	Rain Bird 5000 / 5000+
Tip	Rotor cu angrenaj, rază scurtă–medie	Rotor cu angrenaj, rază medie–lungă
Rază de udare	4,6 – 10,7 m	7,6 – 15,2 m
Debit	2,0 – 17,4 l/min (0,12 – 1,04 m ³ /h)	3,0 – 36,6 l/min (0,17 – 2,19 m ³ /h)
Presiune de lucru	1,7 – 3,8 bari	1,7 – 4,5 bari
Unghi reglabil	40° – 360° (reversibil)	40° – 360° (reversibil) sau full-circle fix
Duze incluse	Set 6 duze Rain Curtain™	Set 12 duze (8 standard + 4 unghi mic) Rain Curtain™
Tehnologie de udare	Rain Curtain™ – picături mari, rezistente la vânt, udare uniformă inclusiv aproape de aspersor	Rain Curtain™ + opțiuni MPR, jet uniform pe toată raza, performanță optimă și în condiții de vânt
Etanșare	Garnitură supradimensionată + opțiune SAM (Seal-A-Matic™)	Garnitură triplă (Triple Blade Wiper Seal) + opțiuni SAM și PRS (regulator presiune)
Înălțime pop-up	10 cm (4”) standard, opțiuni shrub	10 cm (4”), 15 cm (6”), 30 cm (12”), opțiuni shrub
Materiale	Corp plastic rezistent UV, arc inox	Corp plastic rezistent UV, arc inox, opțiuni telescop inox (SS)
Aplicații tipice	Gazon rezidențial mic–mediu, zone compacte	Gazon rezidențial mare, spații comerciale, terenuri sportive, zone expuse la vânt

3.6.2. Avantaje principale

Rain Bird seria 3500 – Rotor compact pentru rază scurtă–medie

Descriere: Seria 3500 este un rotor cu angrenaj intern, conceput pentru irigarea gazonului rezidențial și a spațiilor verzi de dimensiuni mici și medii. Oferă reglaj rapid al unghiului de stropire și distribuție uniformă a apei datorită tehnologiei **Rain Curtain™**. Este o soluție economică, dar fiabilă, cu întreținere minimă.

- **Compact și economic** – ideal pentru grădini și peluze de dimensiuni mici și medii.
- **Reglaj rapid** – unghiul și raza se ajustează de sus, cu șurubelniță cu cap plat.
- **Tehnologie Rain Curtain™** – distribuție uniformă, inclusiv aproape de aspersor.
- **Întreținere simplă** – filtru ușor de scos și curățat.
- **Opțiune SAM** – previne scurgerile pe terenuri în pantă (până la 2,1 m diferență de nivel).

Rain Bird seria 5000 / 5000+ – Rotor profesional pentru rază medie–lungă

Descriere: Seria 5000 este destinată aplicațiilor rezidențiale mari, comerciale și terenurilor sportive. Oferă acoperire extinsă, rezistență sporită la condiții dificile și opțiuni avansate precum **PRS** (regulator de presiune) și **SAM**. Tehnologia **Rain Curtain™** asigură o udare uniformă pe toată raza, inclusiv în condiții de vânt.

- **Performanță pe suprafețe mari** – acoperă până la 15,2 m, ideal pentru zone extinse.
- **Durabilitate sporită** – garnitură triplă anti-scurgere, rezistență ridicată la impurități.
- **Flexibilitate maximă** – set complet de duze, inclusiv unghi mic și MPR pentru uniformitate perfectă.
- **Opțiuni avansate** – PRS (regulator presiune), SAM, shut-off individual (model Plus).
- **Rezistență la vânt** – picături mari, jet stabil, udare eficientă chiar și în condiții dificile.

3.6.3. Tabel comparativ – Duze pentru aspersoare Rain Bird 3500 & 5000

Serie aspersor	Cod duză Rain Bird	Tip duză	Rază nominală* (m)	Debit nominal** (l/min)	Presiune recomandată (bari)	Aplicații optime
3500	0.75	Rain Curtain™ standard	4,6	2,0	2,1	Zone mici, colțuri, udare precisă
	1.0	Rain Curtain™ standard	6,1	3,0	2,1	Peluze înguste, distanțe scurte
	1.5	Rain Curtain™ standard	7,6	4,5	2,1	Zone rezidențiale medii
	2.0	Rain Curtain™ standard	9,1	6,0	2,1	Zone medii cu acoperire uniformă
	3.0	Rain Curtain™ standard	10,7	9,0	2,1	Zone deschise, distanțe maxime pentru 3500
	4.0	Rain Curtain™ standard	10,7	12,0	2,1	Zone mari, debit ridicat
5000 / 5000+	1.5	Rain Curtain™ standard	7,6	3,0	2,8	Zone mici în circuite mixte
	2.0	Rain Curtain™ standard	9,1	4,5	2,8	Zone medii
	3.0	Rain Curtain™ standard	10,7	6,8	2,8	Zone medii–mari
	4.0	Rain Curtain™ standard	12,2	9,1	2,8	Zone mari
	6.0	Rain Curtain™ standard	15,2	15,9	2,8	Zone foarte mari, terenuri sportive
	LA 2.0	Low Angle	9,1	4,5	2,8	Zone cu vânt puternic, reducere înălțime jet

Serie aspersor	Cod duză Rain Bird	Tip duză	Rază nominală* (m)	Debit nominal** (l/min)	Presiune recomandată (bari)	Aplicații optime
	LA 3.0	Low Angle	10,7	6,8	2,8	Zone expuse la vânt, lângă clădiri
	MPR 25	Matched Precipitation Rate	7,6	2,8 – 10,5	2,8	Zone mixte cu unghiuri diferite
	MPR 30	Matched Precipitation Rate	9,1	3,8 – 15,7	2,8	Zone mixte, distanțe medii
	MPR 35	Matched Precipitation Rate	10,7	5,3 – 20,9	2,8	Zone mixte, distanțe mari

* **Raza** poate fi redusă cu până la ~25% prin șurubul de reglaj. ** **Debitul** variază în funcție de unghiul setat (90°, 180°, 360°) și presiunea de lucru.

Observații pentru proiectare

- **3500** – duze optimizate pentru peluze rezidențiale compacte, cu distanțe moderate.
- **5000** – gamă extinsă de duze, inclusiv **low angle** și **MPR**, pentru flexibilitate maximă în teren.
- **MPR** – esențiale în circuite cu unghiuri diferite, pentru a menține aceeași rată de precipitație.
- **Low Angle** – reduc înălțimea jetului, ideale în zone cu vânt sau lângă alei/clădiri.

3.7. Electrovalvele RAIN BIRD serile HV, DV

3.7.1. Valva Rain Bird seria HV – Valvă compactă, fiabilă și economică

Caracteristici principale

- **Tip:** electrovalvă plastic, acționare 24 VAC, design *reverse flow* (normal închisă)
- **Corp:** polipropilenă ranforsată cu fibră de sticlă (modelele slip-by-slip din PVC)
- **Diafragmă:** Buna-N, design excentric pentru închidere lină și reducerea șocului hidraulic (*water hammer*)
- **Filtru pilot:** auto-curățare, 90 mesh (200 microni), arc inox
- **Presiune de lucru:** 1,0 – 10,3 bari
- **Debit:** 0,05 – 6,82 m³/h (0,2 – 30 GPM)
- **Temperatură apă:** până la 43°C; ambient: până la 52°C
- **Dimensiuni compacte:** rază de rotație 2,54 cm – permite montarea mai multor valve în aceeași cutie
- **Acces service:** doar 4 șuruburi multi-drive captive, demontare rapidă
- **Comenzi manuale:**
 - *External bleed* – spălare manuală cu jet, pentru eliminarea impurităților
 - *Internal bleed* – acționare manuală fără stropire
- **Compatibilitate:** funcționează și în aplicații *low-flow* sau *drip* cu filtru 200 mesh montat în amonte

Avantaje

- Dimensiuni reduse → instalare ușoară în spații înguste
- Închidere lină → protejează conductele și fittingurile
- Întreținere rapidă → acces facil la diafragmă și piese interne
- Versatilitate → potrivită pentru irigații rezidențiale și comerciale mici
- Cost competitiv cu fiabilitate ridicată

3.7.2. Rain Bird seria DV / DVF – Valvă premium, standard industrial

Caracteristici principale

- **Tip:** electrovalvă plastic, acționare 24 VAC, design *reverse flow* (normal închisă)
- **Corp:** PVC rezistent, șuruburi inox
- **Diafragmă:** Buna-N cu filtru pilot dublu (double-filtered pilot-flow) pentru fiabilitate maximă
- **Presiune de lucru:** 1,0 – 10,4 bari
- **Debit:**
 - 3/4" (075-DV): 0,2 – 4,5 m³/h (0,24 – 20 GPM)
 - 1" (100-DV/DVF): 0,2 – 9,0 m³/h (0,24 – 40 GPM)
- **Temperatură apă:** până la 43°C; ambient: până la 52°C
- **Opțiuni:**
 - DVF – cu control de debit integrat
 - Configurații *Angle*, *Slip-by-Slip*, *Male-by-Barb*
 - Compatibilă cu solenoid latching pentru controlere pe baterii
- **Comenzi manuale:**
 - *External bleed* – spălare manuală cu jet
 - *Internal bleed* – acționare manuală fără stropire
- **Compatibilitate:** funcționează și în aplicații *low-flow* sau *Xerigation*® cu filtru RBY 200 mesh montat în amonte

Avantaje

- Fiabilitate dovedită în aplicații rezidențiale și comerciale → folosită pe scară largă de profesioniști
- Filtrare dublă a circuitului pilot → rezistență ridicată la impurități
- Control de debit (DVF) → reglaj fin al zonei de udare
- Versatilitate mare → multiple configurații și conexiuni
- Întreținere simplă → șuruburi inox, acces rapid la diafragmă
- Durată lungă de viață → materiale rezistente la coroziune și UV

💡 Recomandare pentru documentație:

- **HV** – potrivită pentru zone compacte, bugete reduse, spații înguste.
- **DV/DVF** – potrivită pentru zone cu cerințe ridicate de fiabilitate, debit mai mare, control fin al debitului și durată lungă de exploatare.

3.7.3. 🇷🇷 Tabel comparativ – Valve Rain Bird HV vs DV/DVF

Caracteristică	Rain Bird HV	Rain Bird DV / DVF
Tip	Electrovalvă plastic, acționare 24 VAC, design <i>reverse flow</i> (normal închisă)	Electrovalvă plastic, acționare 24 VAC, design <i>reverse flow</i> (normal închisă)
Corp	Polipropilenă ranforsată cu fibră de sticlă	PVC rezistent, șuruburi inox
Dimensiuni	Compacte, potrivite pentru spații înguste	Dimensiuni standard, multiple configurații
Presiune de lucru	1,0 – 10,3 bari	1,0 – 10,4 bari
Debit	0,05 – 6,82 m ³ /h (0,2 – 30 GPM)	0,2 – 4,5 m ³ /h (3/4") și 0,2 – 9,0 m ³ /h (1")
Temperatură apă / ambient	Apă: până la 43°C / Ambient: până la 52°C	Apă: până la 43°C / Ambient: până la 52°C
Diafragmă	Buna-N, design excentric pentru închidere lină	Buna-N cu filtru pilot dublu (<i>double-filtered pilot-flow</i>)
Filtru pilot	Auto-curățare, 90 mesh (200 microni)	Filtru dublu, rezistent la impurități
Comenzi manuale	<i>External bleed</i> și <i>Internal bleed</i>	<i>External bleed</i> și <i>Internal bleed</i>
Opțiuni	SAM (Seal-A-Matic™) pentru prevenirea scurgerilor pe pante	DVF cu control de debit, opțiuni <i>Angle</i> , <i>Slip</i> , <i>Male-by-Barb</i> , compatibilă cu solenoid latching
Întreținere	Acces rapid cu 4 șuruburi captive multi-drive	Acces rapid cu șuruburi inox
Aplicații tipice	Irigații rezidențiale și comerciale mici, spații înguste	Irigații rezidențiale mari, comerciale și sportive, zone cu debit ridicat și cerințe de fiabilitate

4. CARACTERISTICI TEHNICE ALE SISTEMULUI

Componentă	Specificații
Conductă magistrală	PE100 SDR17 PN10 Ø40 mm
Conducte zonale	PE100 SDR17 PN10 Ø32 mm
Aspersoare	Stative spray RAIN BIRD 1804 (2,1–2,8 BAR), rotore RAIN BIRD 3500/5000 (2,8–3,1 BAR)
Duze pentru aspersoare spray	RAIN BIRD HE-VAN și MPR seria U cu rata de precipitații prestabilită (economie de apă până la 30% față de duzele obișnuite)
Metoda de comanda	Controler ESP-2WIRE cu modul LNK2 Wi-Fi
Valve	RAIN BIRD HV 1" sau DV 1"
Protecție ploaie-îngheț	Senzor ploaie și îngheț WR2
Irigare prin picurare	Zone cu vegetație densă

5. MONITORIZARE ȘI VERIFICARE

Frecvență	Activități
Zilnic	Verificare vizuală funcționare și scurgeri
Săptămânal	Test manual pe zone, verificare uniformitate
Lunar	Curățare filtre, verificare senzor ploaie și presiune
Sezonier	Calibrare duze, verificare setări controler

6. PROGRAM ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII

Tip	Descriere
Preventiv	Conform planului de monitorizare
Curent	Înlocuire duze, aspersoare, conducte defecte
Capital	Revizie completă la 5–7 ani

7. CALENDAR ANUAL DE ÎNTREȚINERE

Luna	Activități principale
Ianuarie	Sistem conservat; verificare stoc piese de schimb; planificare lucrări
Februarie	Inspecție vizuală componente depozitate; verificare controler și cabluri
Martie	Deconservare: conectare apă, verificare etanșeitate, curățare filtre, testare zone, calibrare controler
Aprilie	Monitorizare zilnică; ajustare duze; verificare senzor ploaie
Mai	Curățare filtre; verificare presiune; test manual pe zone; înlocuire duze uzate
Iunie	Monitorizare consum apă; verificare uniformitate; curățare filtre
Iulie	Ajustare programe; verificare senzor ploaie; curățare filtre
August	Testare manuală pe zone; verificare aspersoare și picurare; înlocuire piese defecte
Septembrie	Reducere timpi udare; verificare etanșeitate; curățare filtre
Octombrie	Pregătire conservare: test final, golire parțială linii; verificare valve drenaj
Noiembrie	Conservare completă: oprire apă, golire conducte, demontare senzor ploaie
Decembrie	Sistem conservat; inspecție spații depozitare; actualizare documentație

8. RAPOARTE DE INSPECȚIE

8.1. Raport PIF – Model

Secțiune	Detalii / De completat
1. Date generale	Obiectiv: Modernizarea și reconstrucția sistemelor de irigare aferente suprafețelor verzi – Aeroport Internațional Chișinău Adresă: mun. Chișinău, sec. Botanica, bd. Dacia nr. 80, bloc 3 Beneficiar: Executant: Data PIF: Persoane prezente:
2. Descriere sistem	Tip controler: RAIN BIRD ESP-2WIRE Număr zone: Tip electrovane: RAIN BIRD HV 1” FI, 24VAC Tip aspersoare: RAIN BIRD 1804 / 3500 / 5000 Conducte: PE100 SDR17 PN10 Ø40 mm (magistrală), Ø32 mm (zonale) Senzori: ploaie, îngheț (dacă există)
3. Verificări preliminare	<input type="checkbox"/> Conformitate montaj cu proiectul <input type="checkbox"/> Etanșeitate conducte și conexiuni <input type="checkbox"/> Racord corect la sursa de apă <input type="checkbox"/> Racord corect la alimentarea electrică <input type="checkbox"/> Funcționare supape de siguranță și valve drenaj
4. Testare funcțională	Presiune măsurată: BAR Debit măsurat: l/s Uniformitate udare: bună / medie / slabă Test senzor ploaie: funcțional / nefuncțional Test mod automat: OK / Probleme Test mod manual: OK / Probleme
5. Reglaje și setări	Program controler: – Ora start: – Durată zone: – Zile udare: Ajustare sezonieră: Întârziere între zone: sec
6. Rezultate și observații
7. Instrucțiuni către beneficiar	– Operare controler – Întreținere periodică – Procedura de conservare/deconservare
8. Anexe	<input type="checkbox"/> Fișe măsurători <input type="checkbox"/> Fotografii testare <input type="checkbox"/> Scheme actualizate
9. Semnături	Responsabil tehnic executant: Reprezentant beneficiar: Data:

8.2. Fișe de verificare

8.2.1. Săptămânală

Data	Zona	Activitate	Rezultat	Observații	Semnătură
...	SDO1	Test manual udare	OK / Probleme
...	SDO2	Verificare scurgeri	OK / Probleme
...

Checklist: test manual, verificare vizuală, curățare filtre zonale, test senzor ploaie.

8.2.2. Lunara

Data	Zona	Activitate	Rezultat	Observații	Semnătură
...	Toate	Curățare filtre principale	OK / Probleme
...	Toate	Verificare presiune și debit	OK / Probleme

Checklist: curățare filtre, măsurare presiune/debit, calibrare duze, verificare programe controler, test complet automat/manual.

8.3. ❄ Conservarea sistemului de irigații pentru iarnă – Procedură detaliată

8.3.1. Momentul optim

- Conservarea se face **înainte de primul îngheț** prognozat (de regulă, în octombrie–noiembrie).
- Este important să nu amâni, deoarece chiar și o singură noapte cu temperaturi negative poate provoca fisuri în conducte, aspersoare sau electrovane.

8.3.2. Scopul conservării

- Eliminarea completă a apei din conducte, aspersoare, pompe și accesorii pentru a preveni **deteriorarea prin îngheț**.
- Protejarea componentelor electronice și mecanice.
- Pregătirea sistemului pentru o repornire rapidă și fără defecțiuni în primăvară.

8.3.3. Etapele procesului

A. Oprirea alimentării cu apă

1. Închide **robinetul principal** de alimentare cu apă al sistemului.
2. Dacă sursa este un foraj sau o pompă, **deconectează pompa** de la alimentarea electrică.

B. Golirea apei din sistem

Există trei metode principale — alegerea depinde de cum a fost proiectat sistemul:

Metodă	Descriere	Avantaje	Limitări
Golire manuală	Deschiderea robinetilor de golire și a electrovanelor pe fiecare zonă, pentru scurgerea apei prin gravitație.	Simplă, nu necesită echipamente speciale.	Nu garantează eliminarea completă a apei din toate punctele.
Golire automată	Sistem prevăzut cu supape de drenaj automate care se deschid când presiunea scade sub un anumit nivel.	Rapidă, fără intervenție complexă.	Eficiența depinde de proiectare; uneori rămâne apă reziduală.
Golire cu aer comprimat (cea mai sigură)	Introducerea aerului comprimat (max. 3,5–4 bar pentru aspersoare pop-up) în conducte, zonă cu zonă, până când nu mai iese apă.	Elimină aproape complet apa; protecție maximă.	Necesită compresor, adaptor și experiență; presiunea prea mare poate deteriora echipamentele.

C. Protejarea componentelor

- **Aspersoare:** după golire, verifică dacă tija telescopică revine complet în poziția de repaus.
- **Electrovane:** lasă-le în poziție deschisă după golire, pentru a evita acumularea de apă.
- **Senzor de ploaie:** acoperă-l cu un capac de protecție sau demontează-l și depozitează-l într-un loc uscat.
- **Controler:** oprește programele de udare, dar **nu deconecta complet alimentarea** (păstrează alimentarea pentru menținerea memoriei interne).

D. Depozitarea accesoriilor

- Furtunurile de picurare mobile sau temporare se rulează și se depozitează într-un spațiu uscat, ferit de îngheț.
- Piese de schimb, filtrele demontabile și capacele de protecție se păstrează etichetate.

8.3.4. Verificări finale

- Confirmă că **toate conductele sunt goale** și nu există apă stagnantă.
- Notează în registrul de întreținere data conservării și metoda folosită.
- Marchează eventualele zone cu probleme pentru reparații în primăvară.

8.3.5. Greșeli de evitat

- Folosirea unei presiuni prea mari la aer comprimat (poate deteriora aspersoarele și fittingurile).
- Lăsarea apei în pompa de foraj sau în conductele expuse.
- Neglijarea senzorilor și a componentelor electronice.

💡 **Recomandare profesională:** Pentru sisteme complexe, cu mai multe zone și echipamente sensibile (precum controlere 2-wire și module WiFi), este indicat ca **golirea cu aer comprimat** să fie făcută de personal calificat, pentru a evita deteriorarea componentelor.

9. ASIGURAREA CU PIESE DE SCHIMB ȘI MATERIALE NECESARE

9.1. Componente de irigare (piese de schimb)

Componentă	Specificație recomandată	Cantitate minimă în stoc
Aspersoare statice	Rain Bird 1804 + duze corespunzătoare	5–10 buc.
Aspersoare rotative	Rain Bird 3500 / 5000 (în funcție de zone)	5–8 buc.
Duze pentru aspersoare	Set complet unghiuri și debite	1 set/ tip aspersor
Tub PEHD magistrală	PE100 SDR17 PN10 Ø40 mm	10–20 m
Tub PEHD zonală	PE100 SDR17 PN10 Ø32 mm	10–20 m
Furtun flexibil racord aspersor	Tub flexibil 16–20 mm	20–30 m
Fitinguri compresiune	Coturi, teuri, mufe, reduții (Ø32 și Ø40)	5–10 buc./tip
Supape drenaj automate	Rain Bird / compatibile	5–10 buc.
Electrovane	Rain Bird HV 1” FI, 24VAC	2–3 buc.
Decodare 2-wire	Rain Bird FD-101 / echivalent	2–3 buc.

9.2. Componente electrice și de control

Componentă	Specificație recomandată	Cantitate minimă
Senzor de ploaie	Rain Bird WR2 sau echivalent	1 buc.
Cabluri 2-wire	Cablu torsadat 2×2,5 mm ² , rezistent UV	50 m
Conectori impermeabili	Tip 3M sau Blazing	20–30 buc.
Siguranțe / protecții	Conform controlerului	2–3 buc.
Modul WiFi LNK2	Rain Bird LNK2	1 buc. rezervă

9.3. Consumabile și accesorii

Material	Observații	Cantitate minimă
Bandă teflon	Etanșare filete	5 role
Filtre de apă	120 mesh, plasa inox, ¾”	2–3 buc.
Garnituri O-ring	Pentru electrovane și aspersoare	10–15 buc.
Șuruburi inox / coliere	Fixare conducte și echipamente	set complet
Lubrifiant siliconic	Pentru garnituri și etanșări	1 tub

9.4. Echipamente pentru întreținere anuală

Echipament	Utilizare
Compresor aer ($\geq 800-1.200$ l/min, 6–8 bar)	Golire sistem la iernare
Manometru portabil	Măsurare presiune în rețea
Chei speciale Rain Bird	Reglaj duze și aspersoare
Trusă scule manuale	Reparații rapide în teren
Kit curățare filtre	Perii, soluții de curățare

Recomandare de depozitare:

- Păstrează piesele de schimb în **cutii etichetate** pe categorii (hidraulic, electric, consumabile).
- Ține un **registru de stoc** cu intrări/ieșiri pentru a ști când trebuie completat inventarul.
- Componentele sensibile (electrovane, decodoare, module WiFi) se depozitează în spațiu uscat, ferit de praf și temperaturi extreme.

10. ORGANIZAREA DE ȘANTIER

Execuția lucrărilor se va face numai de către un antreprenor specializat în execuția acestui tip de lucrări în baza unui proiect tehnologic agreat de către proiectant și beneficiar. În vederea minimizării impactului asupra spațiilor verzi, periclitării proceselor de funcționare a aeroportului, confortul pasagerilor, toate săpăturile pentru montarea componentelor sistemului de irigare, se vor executa manual. După terminarea montării tuturor componentelor sistemului de irigare, se vor restabili suprafețele gazoanelor deteriorate. Lucrarile de pozare a tuburilor de protecție se va executa odata cu executarea lucrarilor la drumul de acces și parcare al zonei VIP(proiectul Nr.81/2024).