



ORAȘUL
POPEȘTI-LEORDENI
județul Ilfov

STUDIU DE FEZABILITATE

ACTUALIZAREA DOCUMENTAȚIILOR TEHNICO-ECONOMICE EXISTENTE,
ELABORATE ANTERIOR CU SCOPUL REALIZĂRII INVESTIȚIEI

**„ÎNFIINȚARE PARC DE AGREMENT ȘI FACILITĂȚI PENTRU SPORT
PE RAZA UAT POPEȘTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE
CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 ȘI 125291”**



Faza: S.F. – Studiu de Fezabilitate



Beneficiar / Investitor:
ORAȘUL POPEȘTI-LEORDENI, județul Ilfov



Proiectant general:
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.



Număr proiect: 1096 / 2026



Tema de proiectare nr. 21233 / 07.04.2026 | Contract nr. 15 / 21.04.2026

2026

FOAIE DE CAPĂT

Element	Conținut
Denumirea obiectivului de investiții	ACTUALIZAREA DOCUMENTAȚIILOR TEHNICO-ECONOMICE EXISTENTE, ELABORATE ANTERIOR CU SCOPUL REALIZĂRII INVESTIȚIEI „ÎNFIINȚARE PARC DE AGREMENT ȘI FACILITĂȚI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPEȘTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 ȘI 125291”
Faza de proiectare	Studiu de Fezabilitate (S.F.) – obiectiv nou de investiții
Baza legală	HG nr. 907/2016, Anexa 4, modificată prin HG nr. 1116/2023; Legea nr. 50/1991, republicată
Beneficiar / Investitor	Orașul Popești-Leordeni, județul Ilfov
Ordonator principal de credite	Orașul Popești-Leordeni, prin Consiliul Local
Proiectant general / elaborator S.F.	S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L. (CUI RO32636945; J2014000119406)
Număr proiect	1096 / 2026
Tema de proiectare	nr. 21233 / 07.04.2026
Contract de proiectare	nr. 15 / 21.04.2026
Amplasament	zona str. Zorilor și terenuri adiacente, oraș Popești-Leordeni, jud. Ilfov
Colectiv de elaborare	Șef proiect: ing. Alin Petroi Proiectant arhitectura: arh. Dan Firoiu Proiectant structura: ing. Andrei Zamfir Proiectant structura: ing. Stefan Petroi Proiectant drumuri: ing. Liviu Pantelimon Proiectant instalații: ing. Cristian Falan ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMANIA 6947 - Adrian IROIU Dipl de acreditare

OPIS

Capitolul A — Piese scrise

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

- 1.1. Denumirea obiectivului de investiții
- 1.2. Ordonator principal de credite / investitor
- 1.3. Ordonator de credite (secundar / terțiar)
- 1.4. Beneficiarul investiției
- 1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate

2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții

- 2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului și scenariile tehnico-economice propuse spre analiză
- 2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare
- 2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor
- 2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții
- 2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

3. Identificarea, propunerea și prezentarea a minimum două scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții

- 3.1. Particularități ale amplasamentului
- 3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic
- 3.3. Costurile estimative ale investiției
- 3.4. Studii de specialitate
- 3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

4. Analiza fiecărui scenariu/opțiune tehnico-economic(ă) propus(ă)

- 4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință
- 4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția
- 4.3. Situația utilităților și analiza de consum
- 4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții
- 4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții
- 4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară; sustenabilitatea financiară
- 4.7. Analiza cost-eficacitate
- 4.8. Analiza de sensibilitate
- 4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

5. Scenariul/Opțiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

- 5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor
- 5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)
- 5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)
- 5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții
- 5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate, din punctul de vedere al cerințelor fundamentale aplicabile construcției
- 5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice

6. Urbanism, acorduri și avize conforme

- 6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire
- 6.2. Extras de carte funciară
- 6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului
- 6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților
- 6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară
- 6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice

7. Implementarea investiției

- 7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

- 7.2. Strategia de implementare
- 7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere
- 7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

8. Concluzii și recomandări

Capitolul B — Piese desenate

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

„ACTUALIZAREA DOCUMENTAȚIILOR TEHNICO-ECONOMICE EXISTENTE, ELABORATE ANTERIOR CU SCOPUL REALIZĂRII INVESTIȚIEI «ÎNFIINȚARE PARC DE AGREMENT ȘI FACILITĂȚI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPEȘTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 ȘI 125291»”.

1.2. Ordonator principal de credite / investitor

ORAȘUL POPEȘTI-LEORDENI

Piața Sfânta Maria, nr. 1, Orașul Popești-Leordeni, județul Ilfov

Telefon: 0311.313.406 | Fax: 0374.408.822 | web: www.ppl.ro

1.3. Ordonator de credite (secundar / terțiar)

Nu este cazul. Investiția se realizează de către ordonatorul principal de credite (Orașul Popești-Leordeni, prin Consiliul Local), fără ordonator secundar sau terțiar.

1.4. Beneficiarul investiției

ORAȘUL POPEȘTI-LEORDENI

Piața Sfânta Maria, nr. 1, Orașul Popești-Leordeni, județul Ilfov

1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate

S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L. (CUI RO32636945; J2014000119406; cu sediul în Str. Cernișoara nr. 29-39, Sectorul 6, București), în calitate de proiectant general, responsabil de coordonarea multidisciplinară (urbanism, arhitectură, rezistență, instalații, deviz).

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului și scenariile tehnico-economice propuse spre analiză

Pentru prezentul obiectiv nu a fost elaborat un studiu de prefezabilitate distinct, întrucât nu sunt întrunite condițiile legale care impun elaborarea acestei faze de proiectare.

Conform art. 6 alin. (2) din HG nr. 907/2016, citat ad litteram: *„Studiul de prefezabilitate se elaborează pentru obiective/proiecte majore de investiții, cu excepția cazurilor în care necesitatea și oportunitatea realizării acestor obiective de investiții au fost fundamentate în cadrul unor strategii, unor master planuri, unui plan de amenajare a teritoriului ori în cadrul unor planuri similare în vigoare, aprobate prin acte normative.”*

Calificarea „obiectiv/proiect major de investiții” este precizată cantitativ prin nota explicativă a Anexei nr. 11 la HG nr. 907/2016: *„Studiul de prefezabilitate se elaborează pentru obiective de investiții a căror valoare totală estimată depășește echivalentul a 75 milioane euro în cazul investițiilor pentru promovarea sistemelor de transport durabile și eliminarea blocajelor din cadrul infrastructurii rețelelor majore sau echivalentul a 50 milioane euro în cazul investițiilor promovate în alte domenii.”*

Raportat la prezenta investiție, neîncadrarea în obligativitatea SPF rezultă pe două temeuri independente, oricare dintre ele fiind suficient:

- Pragul valoric. Investiția se încadrează în categoria „alte domenii” — regenerare urbană, spațiu verde public, infrastructură sportiv-recreativă — iar valoarea totală estimată a investiției se situează sub pragul de 50 milioane euro prevăzut de Anexa nr. 11. În consecință, obiectivul nu reprezintă, în sensul HG nr. 907/2016, un „obiectiv major de investiții” pentru care studiul de prefezabilitate să fie obligatoriu.

- Fundamentarea anterioară. Independent de criteriul valoric, ar fi operat excepția expresă a art. 6 alin. (2): necesitatea și oportunitatea realizării obiectivului au fost fundamentate, în prealabil, prin două documentații tehnico-economice aprobate de autoritatea locală, elaborate separat, pentru câte un singur imobil:

S.F. 2021 — elaborat de S.C. ArhiSIGN Studio S.R.L., aferent terenului cu nr. cadastral 128036 (73.568 m²), având ca obiect introducerea terenului în intravilan și realizarea unui centru sportiv multifuncțional; a fundamentat caracterul constructibil al terenului și nevoia de dotare sportivă;

S.F. 2025 — elaborat de S.C. Luna Engineering Group S.R.L., aferent terenului cu nr. cadastral 108113 (40.625 m²), având ca obiect realizarea unui parc pe str. Zorilor nr. 55A și fundamentarea procedurii de expropriere pentru cauză de utilitate publică; a fundamentat utilitatea publică și nevoia de spațiu verde.

Aceste documentații au stabilit caracterul oportun și necesar al investiției publice pe amplasament, iar scopul prezentului Studiu de Fezabilitate actualizat 2026, conform temei de proiectare nr. 21233/07.04.2026, este de a le comasa și actualiza într-un studiu unic, extins la cele patru imobile învecinate (128036, 108113, 128037 și 125291) care formează în teren un ansamblu funcțional continuu.

Concluzia comună a celor două documentații anterioare este că amplasamentul este apt și necesar pentru o investiție publică de tip parc cu funcțiuni sportive. Tratarea lor fragmentată — un centru sportiv pe

o parcelă, un parc pe alta, două parcele rămase nedocumentate — conduce însă la trei categorii de deficiențe obiective: (i) deficiențe de coerență tehnică (soluții de circulații, rețele edilitare, management al apelor pluviale și sistematizare verticală dimensionate pe fragmente, fără continuitate la limitele dintre parcele; redundanță a echipamentelor tehnice); (ii) deficiențe economice (pierderea economiei de scară, dotări și bransamente dublate, imposibilitatea optimizării indicatorilor urbanistici pe ansamblu); (iii) deficiențe procedurale și de finanțare (două devize generale necorelate, două grafice de execuție independente, dificultatea accesării unei linii de finanțare unice pentru un obiectiv care, în realitate, este unul singur).

Prezentul SF răspunde acestor deficiențe: preia scopul investițional anterior (dotare sportivă, spațiu verde public, valorificarea terenului), îl reasează într-un program unitar și asigură continuitatea juridică a demersurilor deja parcurse de autoritatea locală (introducerea în intravilan, procedura de expropriere a imobilului 108113). Documentațiile anterioare se consideră înlocuite, conform temei de proiectare.

Scenariile tehnico-economice propuse spre analiză la faza prezentă, identificate și prezentate în detaliu la cap. 3, sunt: Scenariul 1 (recomandat) — realizarea integrală a parcului de agrement cu facilități sportive integrate (sală polivalentă, bazin de înot acoperit, tribunele istorice Viscofil recondiționate, terenuri de sport, loc de joacă, fitness urban, amenajare peisagistică și infrastructură tehnică), cu clădiri la nivel nZEB și infrastructură permeabilă; Scenariul 2 (alternativ) — regenerare exclusiv ecologică prin împădurire densă de tip Miyawaki, fără construcții. Cele două scenarii nu reprezintă variante tehnice ale aceluiași program funcțional, ci abordări fundamental diferite ca obiect, conținut și anvergură, comparația lor multicriterială fiind prezentată la cap. 5.1.

2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

Contextul teritorial și demografic

Orașul Popești-Leordeni este o localitate satelit a municipiului București, situată la cca 9 km sud de centrul Capitalei, în partea de sud a județului Ilfov, cu continuitate fizică a țesutului construit până la limita administrativă a Bucureștiului. Granița dintre oraș și Sectorul 4 al Capitalei, deși există administrativ, este, din punct de vedere urban și funcțional, imperceptibilă: zona dintre Șoseaua Berceni și Centura Bucureștiului se comportă ca un areal urban comun, locuitorii folosind, în mod curent, infrastructura rutieră, comercială, educațională și de servicii a ambelor unități administrativ-teritoriale. Accesul la Capitală se realizează prin Șoseaua Olteniței, Șoseaua Berceni sau Splaiul Unirii, iar conectivitatea la rețeaua de transport public bucureșteană este asigurată, printre altele, prin proximitatea accesului la metrou — element care a transformat semnificativ atractivitatea zonei în ultimul deceniu.

Localitatea a cunoscut, în ultimii ani, una dintre cele mai accentuate dinamici demografice înregistrate în România și, totodată, una dintre cele mai mari creșteri de populație de la nivelul regiunilor Uniunii Europene în intervalul 2011–2021. De la 15.115 locuitori (recensământul 2002) și 21.895 locuitori (recensământul 2011), populația rezidentă a ajuns la 53.434 locuitori la recensământul 2021/2022 — o creștere de cca 144% într-un singur deceniu — ceea ce face din Popești-Leordeni, conform datelor Institutului Național de Statistică, cel mai mare oraș (non-municipiu) din România ca populație rezidentă, devansând centre urbane cu o tradiție administrativă mult mai îndelungată. Tendința de creștere a continuat și după 2021, fiind susținută de finalizarea succesivă a unor noi ansambluri rezidențiale, astfel încât populația reală

deservită la momentul punerii în funcțiune a obiectivului propus este, prudent, cel puțin la nivelul recensământului, cu probabilitate ridicată de creștere suplimentară.

Județul Ilfov, în care se înscrie localitatea, prezintă, la rândul său, indicatori demografici de excepție la nivel național: este singurul județ din România cu creștere semnificativă de populație în ultimul deceniu (+39,6%, respectiv +153.948 de locuitori), are cea mai tânără populație rezidentă din țară (vârstă medie cca 38,6 ani, față de o medie națională de 42,4 ani), cel mai redus raport de dependență demografică (cca 46 de persoane tinere și vârstnice la 100 de adulți, față de 55,5 la nivel național), cea mai mare pondere a populației ocupate (52,2%, față de media națională de 40,4%) și cea mai mică pondere a pensionarilor (cca 15%). Aceste caracteristici se reflectă direct în profilul utilizatorilor unui parc de agrement cu facilități sportive: o populație tânără, activă, cu venituri și o pondere ridicată a familiilor cu copii.

În interiorul orașului Popești-Leordeni, cea mai numeroasă grupă de vârstă este cea de 30–39 de ani, cu cca 14.756 de persoane (cca 27,6% din populația rezidentă) — categoria tipică a familiilor tinere, în plină etapă de creștere a copiilor, pentru care infrastructura publică de spațiu verde, sport, recreere și servicii educaționale reprezintă un criteriu de prim rang în alegerea locului de reședință. Distribuția pe sexe este relativ echilibrată (cca 47,5% bărbați și cca 52,5% femei), iar structura ocupațională, alimentată de proximitatea Capitalei, indică o populație predominant activă, deplasându-se zilnic spre locurile de muncă din București.

Creșterea demografică nu este rezultatul unei mișcări naturale, ci, în primul rând, al unei expansiuni imobiliare rezidențiale fără precedent. În ultimii zece-cincisprezece ani, foste terenuri agricole și incinte industriale dezafectate au fost convertite progresiv într-un țesut rezidențial dens, format din zeci de ansambluri de locuințe colective și individuale, cu mii de apartamente livrate. Avantajele de preț față de zonele adiacente ale Sectorului 4 și accesul rapid la Capitală au atras o populație predominant tânără, formată din tineri profesioniști și familii la început de drum, precum și o componentă investițională (locuințe destinate închirierii). Această dinamică transformă, de facto, sudul arealului metropolitan într-un pol urban distinct, integrat în rețeaua de infrastructură a Capitalei, însă administrat separat.

Decalajul dintre ritmul de dezvoltare imobiliară și ritmul de extindere a infrastructurii publice de utilitate generală constituie problema structurală centrală a localității, documentată constant în presa de specialitate și în studiile de piață imobiliară. Concret, dezvoltarea masivă a fondului locativ nu a fost însoțită, la aceeași scară temporală, de extinderea spațiilor verzi publice amenajate, a infrastructurii sportive de uz public, a rețelei de școli și grădinițe, a transportului public local și a serviciilor de proximitate la nivelul standardelor cantitative și calitative impuse de o populație urbană de peste 53.000 de locuitori. În particular, suprafața de spațiu verde public amenajat pe locuitor se situează semnificativ sub minimul de 26 m²/locuitor prevăzut de Legea nr. 24/2007 (republicată) privind reglementarea și administrarea spațiilor verzi din intravilanul localităților, iar la nivelul orașului nu există, în prezent, o sală polivalentă de sport pentru competiții și activități de interior, nici un bazin de înot acoperit, ceea ce determină deplasarea sistematică a utilizatorilor către municipiul București pentru aceste activități.

Pe acest fond, presiunea asupra infrastructurii publice de spațiu verde, sport și recreere este directă, măsurabilă și în creștere; ea constituie atât justificarea promovării prezentei investiții, cât și criteriul fundamental de dimensionare a componentelor acesteia (cap. 2.4 și 4.5). Amplasamentul prezentei investiții — un perimetru de cca 12,3 hectare situat în interiorul țesutului rezidențial dens, accesibil pietonal și ciclabil

de la zonele adiacente, cu o componentă de memorie sportiv-industrială (fostul nucleu Viscofil) — răspunde, prin localizare și prin scară, exact acestei nevoi.

Politici și strategii de referință

Investiția se înscrie în direcțiile de dezvoltare urbană durabilă promovate la nivel național și european: creșterea suprafeței de spațiu verde public pe locuitor, adaptarea orașelor la schimbările climatice (gestiunea apelor pluviale, reducerea insulei de căldură), promovarea activității fizice și a sportului de masă, regenerarea siturilor industriale degradate (brownfield) și incluziunea socială.

Concepția proiectului aplică principiile de proiectare integrată orientate spre sustenabilitatea resurselor, calitatea estetică și funcțională a spațiului public și accesul echitabil al tuturor categoriilor de utilizatori, reflectate în soluțiile tehnice de la cap. 3 și în analiza de sustenabilitate de la cap. 4.4.

Cadrul legislativ și normativ aplicabil

- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată;
- HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice, Anexa 4, modificată prin HG nr. 1116/2023;
- Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată;
- Legea nr. 24/2007 privind reglementarea și administrarea spațiilor verzi, republicată;
- Legea nr. 448/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap, republicată; NP 051-2012 – accesibilitate;
- Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată;
- HG nr. 766/1997 – categorii de importanță; Metodologia MLPAT de stabilire a categoriei de importanță;
- P100-1/2013, modificat prin Ordinul nr. 2956/2019 – cod de proiectare seismică; CR 0-2012; CR 1-1-3/2012; CR 1-1-4/2012;
- P118/1-2025, P118/2-2013, P118/3-2015 – securitate la incendiu;
- C107/2022 și Mc 001/2022 – termotehnică și performanță energetică; SR EN 12464-1:2021 – iluminat; NP 008-2022 – aer interior; C 125/2013 – acustică;
- I5-2022, I7-2011 actualizat 2023, I9-2022, I13-2015 – instalații; NP 133-2013 – alimentare cu apă și canalizare;
- NP 067 – bazine de înot; SR EN 15288, SR EN 13451 – siguranța și echipamentele bazinelor; NP 065 – săli de sport (edițiile în vigoare);
- SR EN 1176, SR EN 1177 – echipamente și suprafețe pentru spații de joacă; NP 063 – parcaje;
- OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului; Regulamentul (UE) 2020/852 – taxonomie / principii DNSH; Legea nr. 198/2023.

Structuri instituționale și cadrul financiar

Investiția se promovează de Orașul Popești-Leordeni, prin Consiliul Local și aparatul de specialitate al Primarului, structura cu atribuții de achiziții publice, investiții și urmărire contracte asigurând managementul de proiect. Finanțarea se asigură din surse identificate de autoritatea locală, cu aprobarea Consiliului Local, putând fi accesate, integral sau în cofinanțare, programe naționale și europene în vigoare (buget local, programe naționale de investiții, fonduri structurale și de redresare, alte linii de finanțare eligibile pentru regenerare urbană și infrastructură sportiv-recreativă), conform deciziei autorității contractante. Nominalizarea posibilelor surse de finanțare este prezentată la cap. 5.6.

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Starea actuală a amplasamentului

Amplasamentul ocupă o suprafață predominant plană, slab antropizată și parțial degradată, în țesutul rezidențial sudic al arealului metropolitan al municipiului București (Câmpia Română).

În ansamblu, terenul este liber de construcții pe cea mai mare parte a suprafeței, dominat de vegetație spontană și de vestigiile fostei baze sportive industriale Viscofil. Pe sit se regăsesc depozite consistente de umpluturi – în bună parte rezultate din evacuarea molozului în urma cutremurului din 1977 – precum și deșeuri și resturi de materiale de construcție, care impun decopertarea și îndepărtarea controlată sub amprente construcțiilor.

Pe imobilele aflate în domeniul public (128036 – 73.568 m², 128037 – 7.839 m², 125291 – 1.344 m²) terenul este liber, fără construcții, ocupat de vegetație spontană; aceste parcele asigură partea cea mai mare a suprafeței amenajabile și continuitatea perimetrală. Pe imobilul 108113 (40.625 m², fostul nucleu sportiv Viscofil, str. Zorilor nr. 55A) se regăsesc construcțiile C1 (cca 465 m²), C2 (cca 181 m²) și C5 (cca 21 m², cabină foraj), edificate în 1995–1996, într-o stare avansată de degradare, precum și o structură de tribună din beton armat – neutilizată, cu gradene, finisaje, balustrade și hidroizolații degradate. Construcțiile C1, C2, C5 fac obiectul demolării selective.

Memoria locului – situl industrial-sportiv Viscofil

Amplasamentul concentrează istoria sportivă a unei comunități muncitorești. Pe platforma industrială sudică a Bucureștiului, întreprinderea de fibre și mătase artificială „Vâscoza Românească” – devenită ulterior Viscofil – și-a constituit, ca multe uzine ale epocii, propria echipă de fotbal și propriul stadion, contemporane cu vecina și rivala bază sportivă a fabricii Danubiana. Meciurile dintre cele două formații de uzină au fost, decenii la rând, evenimentul de cartier al unei populații pentru care fabrica era și loc de muncă, și loc de apartenență.

După dezindustrializare, baza sportivă a rămas în abandon: gardul de fier, gradenele de beton crăpat, stâlpii de iluminat și o tribuna au supraviețuit ca un fragment de patrimoniu industrial-sportiv izolat în țesutul rezidențial care a crescut în jurul lui. Conform evidențelor de carte funciară, o parte din construcțiile din epoca industrială apar radiate, iar tribunele sunt radiate cadastral, dar fizic prezente. Situl nu beneficiază de protecție legală de monument istoric, însă reprezintă o resursă reală de memorie colectivă, pe care proiectul

(în scenariul recomandat) o valorifică prin recondiționare, nu prin demolare – transformând o platformă industrială abandonată într-un parc public care păstrează firul narativ Vâscoza – Viscofil – parc.

Identificarea deficiențelor (situația „fără proiect”)

Menținerea situației actuale (scenariul de referință) perpetuează următoarele deficiențe, grupate pe categorii:

- **Deficit de spațiu verde public amenajat și accesibil** – raportat la o populație care s-a multiplicat de peste 2,4 ori în zece ani, suprafața de spațiu verde public amenajat pe locuitor se situează mult sub țintele de calitate urbană; absența unui parc de scară urbană într-o zonă rezidențială densă privează comunitatea de un spațiu public de proximitate.
- **Deficit de infrastructură sportivă de uz public** – la nivelul orașului nu există o sală polivalentă pentru competiții și activități de interior și nici un bazin de înot acoperit, ceea ce forțează deplasarea utilizatorilor către municipiul București; lipsesc, de asemenea, terenurile de sport în aer liber și echipamentele pentru mișcare accesibile publicului.
- **Sit industrial-sportiv degradat și neutilizat** – construcțiile și tribunele în stare precară reprezintă un risc de siguranță; depozitele de umpluturi și deșeurile constituie surse de disconfort și de risc pentru sănătatea publică și mediu; patrimoniul sportiv (tribunele Viscofil) se află în abandon, fără valorificare.
- **Deficiențe de mediu și climatice** – absența unei gestiuni integrate a apelor pluviale și a unei suprafețe permeabile amenajate semnificative, cu efecte negative asupra microclimatului urban (insulă de căldură, scurgeri necontrolate, drenaj deficitar); biodiversitate redusă pe un sit degradat.
- **Deficiențe funcționale și sociale** – lipsa unui spațiu public de întâlnire, recreere și activitate fizică pentru zonele rezidențiale dense limitrofe; pierderea progresivă a memoriei colective legate de baza sportivă a uzinei; absența unui cadru pentru evenimente comunitare în aer liber.

Concluzie. Situația actuală cumulează un deficit cantitativ (spațiu verde și infrastructură sportivă insuficiente raportat la o populație în explozie demografică) și o degradare calitativă (sit abandonat, risc de siguranță, presiune de mediu). Investiția propusă răspunde simultan ambelor componente, transformând o suprafață de peste 12 ha, conectată direct la zone rezidențiale dense, dintr-un pasiv urban într-o infrastructură publică verde, sportivă și culturală.

2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții

Cererea pentru serviciile pe care obiectivul le va furniza – spațiu verde public, sport de interior și de exterior, recreere și evenimente – se fundamentează pe profilul demografic al orașului și pe evoluția lui.

Evoluția populației rezidente

Reper	Populație rezidentă	Observații
Recensământ 2002	15.115 loc.	localitate periurbană
Recensământ 2011	21.895 loc.	început de expansiune
Recensământ 2021/2022	53.434 loc.	+144% față de 2011;
Tendință post-2021	în creștere	expansiune continuă

Creșterea de 144% într-un deceniu, susținută de o piață imobiliară rezidențială foarte activă, indică o populație de peste 53.000 de locuitori la momentul recensământului și o tendință continuă de creștere ulterioară, generată de finalizarea de noi ansambluri de locuințe. Pe orizontul de referință al investiției (25 de ani), populația deservită rămâne, prudent, cel puțin la nivelul actual, cu probabilitate ridicată de creștere suplimentară.

Profilul cererii

Structura demografică a orașului – populație tânără (cea mai numeroasă grupă 30–39 ani), pondere ridicată de familii cu copii, raport de dependență scăzut – corespunde exact categoriei de utilizatori principali ai unui parc cu facilități sportive: copii (spațiu de joacă, sport școlar), tineri și adulți activi (sală polivalentă, bazin, terenuri, fitness, alergare), familii (promenadă, recreere, evenimente). Vecinătatea directă cu zone rezidențiale dense asigură un bazin de utilizatori la distanță pietonală și ciclabilă, fără a genera trafic auto suplimentar semnificativ.

Corelarea cererii cu dimensionarea propusă

Dimensiunile obiectivului nu sunt prestabilite, ci corelate cu mărimea și profilul cererii, în acord cu parametrii minimi din tema de proiectare și cu practica unor obiective similare de scară urbană:

- **Sala polivalentă (1.835 locuri)** – corelată cu absența oricărei dotări de acest tip la nivelul orașului și cu o populație de peste 53.000 de locuitori; capacitatea permite competiții locale și regionale și activități de masă, în acord cu cerința temei (sală pentru competiții locale/regionale).
- **Bazin de înot acoperit (cuvă 25 m, 6 culoare)** – corelat cu absența unui bazin acoperit la nivelul orașului; respectă cerința minimă a temei de proiectare, răspunzând atât înotului sportiv, cât și inițierii/agrementului.
- **Terenuri de sport, fitness urban, loc de joacă** – corelate cu ponderea mare de tineri și familii cu copii; tema solicită minimum 3 tipuri de sport în aer liber, echipamente de fitness urban și spațiu de joacă – soluția le acoperă și le extinde.
- **Parc de cca 12 ha amenajate** – corelat cu deficitul de spațiu verde pe locuitor, raportat la o populație care s-a multiplicat de peste 2,4 ori într-un deceniu.

Astfel, dimensionarea răspunde unei cereri reale, în creștere și prost acoperite în prezent, nu unei oferte supradimensionate. Cuantificarea beneficiilor rezultate este reluată la cap. 4.5 și 4.7.

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectiv general: realizarea unui parc de agrement de scară urbană, cu facilități integrate pentru sport și recreere, pe perimetrul comasat de 123.376 m², care să acopere deficitul de spațiu verde public și de infrastructură sportivă al orașului Popești-Leordeni și să reactiveze, ca spațiu public, fostul sit sportiv Viscofil.

Obiective specifice:

- amenajarea a cca 12 ha de spațiu verde public accesibil (plantații, gazon, alei, mobilier urban, suprafețe permeabile);
- realizarea unei săli polivalente de sport și a unui bazin de înot acoperit

- realizarea de terenuri de sport în aer liber, zonă de fitness urban, complex de calistenice și loc de joacă pentru copii;
- recondiționarea și integrarea tribunelor istorice Viscofil ca element de patrimoniu sportiv;
- atingerea, pentru clădirile propuse și a întregului ansamblu, a nivelului nZEB, conform Legii nr. 372/2005 republicate;
- gestionarea integrată și pe amplasament a apelor pluviale, cu recuperarea acestora în rezervoarele de irigații;
- asigurarea accesibilității universale a tuturor facilităților (Legea nr. 448/2006, NP 051-2012).

Indicatorii cuantificați aferenți acestor obiective (suprafețe, capacități, valoare, durată) sunt prezentați la cap. 5.4.

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Se identifică și se analizează două scenarii tehnico-economice. Acestea nu reprezintă variante tehnice ale aceluiași program funcțional, ci abordări fundamentale diferite ca obiect, conținut și anvergură:

Scenariul 1 realizează programul complet de **parc de agrement cu facilități sportive integrate;**

Scenariul 2 este o intervenție exclusiv ecologică – **împădurire urbană de tip Miyawaki**, fără construcții. Particularitățile de amplasament (pct. 3.1) sunt comune ambelor scenarii, fiind date de teren; descrierea tehnică (pct. 3.2), costurile (pct. 3.3) și restul analizei diferă substanțial între scenarii.

3.1. Particularități ale amplasamentului

3.1.1. Descrierea amplasamentului

Amplasament: intravilanul orașului Popești-Leordeni, jud. Ilfov, zona str. Zorilor, în arealul metropolitan al municipiului București, Câmpia Română. Suprafață totală de studiu: 123.376 m², compusă din patru imobile învecinate care formează în teren un ansamblu continuu:

Nr. cadastral	Suprafață (m ²)	Regim juridic	Observații
128036	73.568	Domeniul public al Orașului Popești-Leordeni	fără sarcini
108113	40.625	Proprietate privată – S.C. VISCOFIL S.A.	în procedură de expropriere pentru cauză de utilitate publică
128037	7.839	Domeniul public al Orașului Popești-Leordeni	fără sarcini
125291	1.344	Domeniul public al Orașului Popești-Leordeni	fără sarcini
TOTAL	123.376		

Imobilul 108113 face obiectul procedurii de expropriere pentru cauză de utilitate publică, aprobată prin hotărâre a Consiliului Local al Orașului Popești-Leordeni, procedurile administrative fiind în desfășurare la data prezentului studiu. Despăgubirile aferente exproprierii se suportă în baza unui deviz general distinct, deja aprobat de autoritatea contractantă, și sunt înscrise în devizul general la poziția 1.1 – Obținerea terenului.

Situația cadastrală și de carte funciară se confirmă prin extrase recente și ridicare topografică la fazele următoare.

3.1.2. Relațiile cu zonele învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Amplasamentul este înconjurat de țesut rezidențial (locuințe colective și individuale) și de suprafețe de apă, inclusiv Balta Floarea Popeștiului.

Vecinătatea rezidențială densă asigură un bazin de utilizatori la distanță pietonală și ciclabilă.

Accesul auto se rezolvă din str. Zorilor, cu parcaje în interiorul incintei; perimetrul permite organizarea mai multor puncte de acces pietonal și a accesului auto controlat.

Accesele pentru intervenție (autospeciale ISU, ambulanță) se asigură pe trasee dimensionate corespunzător. Conform temei de proiectare, se menține, pe cât posibil, accesul public pe durata execuției.

3.1.3. Orientări față de punctele cardinale și de interes;

Orientarea construcțiilor se optimizează pentru aport solar pasiv controlat și pentru relația cu accesele și cu spațiul public adiacent.

3.1.4. Surse de poluare;

Nu se identifică surse majore de poluare industrială în funcțiune în vecinătatea imediată; principalele presiuni sunt umpluturile și deșeurile istorice de pe sit (ce vor fi tratate prin decopertare).

3.1.5. Date climatice

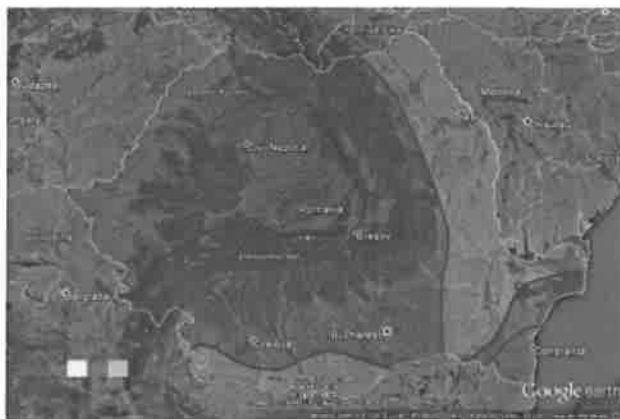
Caracterizare climatică

Din punct de vedere al încadrării climatice, amplasamentul Campusului preuniversitar se află în zona climatică temperat-continentală de câmpie, specifică regiunii sudice a țării (Câmpia Română — Câmpia Vlăsiei). Principalele caracteristici climatice ale zonei sunt:

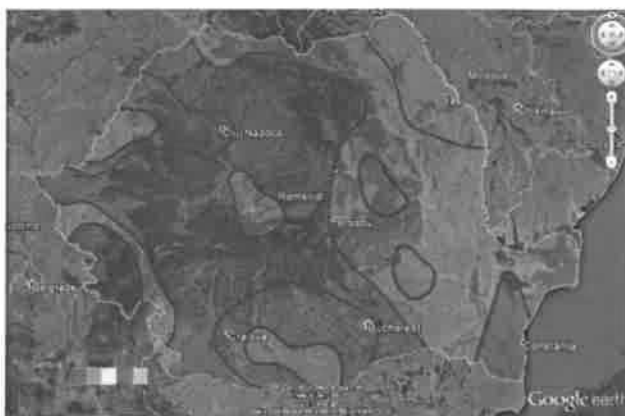
Parametru climatic	Valoare specifică zonei
Temperatură medie anuală	cca. +12 °C
Temperatură medie iulie (lună caldă)	+22,5 °C ÷ +24 °C
Temperatură medie ianuarie (lună rece)	-2 °C ÷ -3 °C
Temperatură de calcul (convențională) iarnă	-15 °C (conform SR 1907-1:2014)
Temperatură de calcul (convențională) vară	+35 °C (conform SR 6648-2:2014)
Precipitații medii anuale	550-600 mm
Precipitații medii iulie	cca. 65 mm
Durata medie a stratului de zăpadă	40-42 zile/an
Grosimea medie a stratului de zăpadă	variabilă; în zone troienite 50-60 cm
Durata perioadei cu îngheț	95-100 zile/an
Adâncimea maximă de îngheț	cca. 90 cm (conform STAS 6054-84)
Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol	sk = 2,0 kN/mp (conform CR 1-1-3/2012)
Presiunea de referință a vântului	qb = 0,5 kPa (conform CR 1-1-4/2012)

Parametru climatic	Valoare specifică zonei
Direcția dominantă a vânturilor	NE-SV (Crivățul); local cu accente locale variabile

Acțiunile climatice (zăpadă, vânt, temperatură) se preiau în calculul structural conform codurilor de proiectare CR 1-1-3/2012 (zăpadă) și CR 1-1-4/2012 (vânt). Pentru calculul instalațiilor termice și de climatizare se utilizează parametrii climatici prevăzuți de SR 1907-1:2014 (iarnă), SR 1907-2:2014 (temperaturi interioare convenționale) și SR 6648-1:2014 / SR 6648-2:2014 (vară).



Harta interactivă de zonare în termeni de valori caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol



Harta interactivă de zonare în termeni de valori de referință ale presiunii dinamice a vântului

Din punct de vedere al efectelor climatice asupra construcțiilor, soluția tehnică adoptată asigură o anvelopă termoizolată cu rezistențe termice superioare cerințelor minime ale Mc 001/2022, hidroizolația perimetrală a infrastructurilor, scurgerea controlată a apelor pluviale prin sistemul de canalizare pluvială separată și protecția împotriva înghețului prin adâncimi minime de fundare conforme STAS 6054-84.

În același cadru de analiză, efectele climatice se reflectă și asupra componentei vegetale a parcului, dat fiind că soluția peisagistică propusă acoperă cca 12 hectare și include o mare diversitate de elemente plantate (arbori, arbuști, gazon ranforsat, gazon ornamental, plante perene de bordură, garduri vii și perdele de protecție). Câmpia Română, în care se află amplasamentul, este o zonă cu climat temperat-continental marcat, supusă, în ultimul deceniu, unor schimbări climatice semnificative: veri tot mai călduroase și mai

lungi, cu episoade frecvente de canicule peste 35 °C; perioade de secetă estivală prelungite, cu regim al precipitațiilor neuniform; ierni cu îngheț (minime locale care pot coborî până la cca -20 °C), însă cu episoade tot mai frecvente de iarnă blândă și fluctuații termice intersezoniere; vânturi caracteristice câmpiei. La acestea se adaugă particularitățile locului — sol argilos plastic-vârtos (conform studiului geotehnic ICS Business International), cu drenaj redus și tendință de compactare, expunere la pulberi și încărcătură poluantă specific arealului metropolitan și efectul de insulă de căldură urbană indus de țesutul rezidențial dens din vecinătate.

Răspunsul soluției peisagistice la aceste constrângeri se materializează prin alegerea speciilor: paleta vegetală propusă este compusă, în proporție dominantă, din specii native arealului Câmpiei Române și/sau specii străine bine aclimatizate, cu o lungă istorie de cultivare în condițiile locale și cu performanță demonstrată sub regimul climatic actual și sub cel preconizat pe orizontul de referință al investiției (25 de ani). Sunt selectate, cu prioritate, taxoni cu toleranță ridicată la secetă (xerofiți sau mezo-xerofiți), rezistenți la temperaturi extreme atât pozitive, cât și negative, adaptați solurilor argiloase și compacte, rezistenți la poluarea urbană și necesitând lucrări de întreținere redus.

Pentru contracararea perioadelor de secetă estivală — frecvente și tot mai prelungite — și pentru menținerea unei stări fitosanitare optime pe toată perioada de vegetație, parcul este dotat cu un sistem de irigații automatizat de mare anvergură, cu rezervoare alimentate din Balta Floarea Popeștiului și, complementar, din apele pluviale colectate de pe acoperișurile clădirilor și de pe suprafețele minerale (recuperate prin canalizarea pluvială separată, conform cap. 3.2.G); distribuție prin picurare la plantațiile de arbori și arbuști (pierderi reduse de apă prin evaporație) și prin aspersoare retractabile programabile la suprafețele de gazon; controler central cu senzori de umiditate a solului, senzor de ploaie și programe sezoniere, care optimizează automat cantitatea și frecvența irigațiilor. Soluția asigură independența parcului față de rețeaua de apă potabilă pentru această funcție și reduce semnificativ consumul de resursă, valorificând atât sursa de suprafață locală, cât și apele pluviale care, în lipsa recuperării, ar reprezenta o încărcare suplimentară a rețelei pluviale. În plus, parcul este protejat împotriva înghețului la nivelul instalațiilor expuse (drenarea automată a rețelei de irigație în perioada rece, izolarea termică a rezervoarelor și a stației de pompare), conform bunelor practici de exploatare.

În ansamblu, combinația dintre selecția unor specii cu reziliență climatică demonstrată și un sistem de irigații automatizat dimensionat pentru perioadele extreme asigură stabilitatea și durabilitatea componentei vegetale a parcului pe întreaga perioadă de viață a investiției, inclusiv în ipoteza unei accentuări a tendințelor climatice actuale (veri mai călduroase și mai uscate, episoade de secetă mai frecvente). Această abordare conformează totodată obiectivele DNSH privind adaptarea la schimbările climatice și utilizarea durabilă a apei (cap. 4.4).

3.1.6. Date seismice

Caracterizare seismică

Din punct de vedere al încadrării seismice, amplasamentul Campusului preuniversitar din Orașul Popești-Leordeni este situat într-o zonă caracterizată prin acțiune seismică semnificativă, generată în principal de focarele intermediare din zona Vrancea. Conform Codului de proiectare seismică P100-1/2013, modificat și completat prin Ordinul MDLPA nr. 2956/2019, parametrii de proiectare seismică aplicabili amplasamentului sunt:

3.1.7. Studii de teren (geotehnic, topografic)

Geotehnic. Studiul geotehnic disponibil a fost elaborat de S.C. ICS BUSINESS INTERNATIONAL S.R.L. Concluziile relevante: teren bun de fundare, fundare directă posibilă; adâncime minimă de fundare $D_f \geq 1,00$ m; presiune convențională de calcul $P_{conv} = 220$ kPa; strat de argilă plastic vârtoasă; fără nivel hidrostatic interceptat până la adâncimea de cca 3,0 m; pământ încadrat ca sensibil la îngheț (grupa P5); categorie geotehnică 1.

Soluția de fundare adoptată este fundarea directă, cu îndepărtarea umpluturilor existente pe cca 0,80–1,00 m sub amprente și măsuri împotriva înghețului. Studiul geotehnic se va verifica pe întreg perimetrul comasat la faza următoare, soluția de fundare confirmându-se pentru fiecare construcție pe baza studiului extins; clasa de expunere și protecția anticorozivă a fundațiilor se stabilesc conform SR EN 206 pe baza analizelor din studiul extins.

Topografic. Datele de cote rezultate ca urmare a efectuării unei ridicări topografice indică, pe de o parte, cote topografice în intervalul 69,90–62,51 mdM.

Sistematizarea verticală se stabilește conform ridicării topografice.

Atât investigațiile geotehnice, cât și ridicarea topografică se reactualizează și se aprofundează la fazele ulterioare de proiectare (DTAC, PT+DDE), prin extinderea programului de prospecțiune pe întregul perimetru comasat, cu un număr de foraje, sondaje, încercări de penetrare și determinări de laborator corespunzător categoriei geotehnice definitive a fiecărei construcții, conform NP 074/2014 și SR EN 1997-1/2 (Eurocod 7) cu anexele naționale aferente, respectiv prin actualizarea ridicării topografice în sistem de proiecție Stereografic 1970 și vizarea acesteia de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară, în vederea fundamentării definitive a soluțiilor de fundare, a clasei de expunere conform SR EN 206 și a sistematizării verticale finale.

3.1.8. Existența rețelelor edilitare în amplasament, a interferențelor cu patrimoniul și a terenurilor instituțiilor din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională

Conform conținutului-cadru prevăzut de HG nr. 907/2016, Anexa nr. 4, pct. 3.1 lit. f), se prezintă, pe cele trei sub-aspecte, situația identificată în prezenta fază de elaborare a Studiului de Fezabilitate, urmând ca elementele care necesită confirmare în teren să fie aprofundate la fazele ulterioare de proiectare (DTAC, PT+DDE), prin consultarea bazelor de date ale deținătorilor de utilități, prin avizele și acordurile aferente Certificatului de Urbanism și, după caz, prin investigații nedistructive de detectare a rețelelor subterane.

Rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare sau protejare.

Cele trei imobile aflate în domeniul public al Orașului Popești-Leordeni (128036, 128037 și 125291) sunt, în general, libere de construcții și de rețele edilitare în funcțiune; eventualele branșamente individuale dezafectate vor fi identificate prin investigații specifice la faza următoare.

Pe imobilul cu nr. cadastral 108113 (fostul nucleu sportiv al întreprinderii Viscofil), dată fiind utilizarea anterioară (bază sportivă industrială cu vestiare, iluminat, instalații sanitare și foraj propriu) este de așteptat existența unor rețele edilitare istorice (alimentare cu apă, canalizare, energie electrică), parțial sau total dezafectate, ale căror trasee și stare de funcționare urmează a fi identificate prin operațiuni de detectare a rețelelor subterane și prin consultarea deținătorilor de utilități la faza DTAC.

Soluțiile de tratare a acestor rețele — relocare în afara amprentei construcțiilor noi, protejare prin tubări/calote/manșoane sau dezafectare cu valorificarea materialelor reciclabile — se stabilesc punctual la faza Proiectului Tehnic, după obținerea avizelor deținătorilor și a planurilor de coordonare a rețelelor edilitare.

Pentru rețelele edilitare urbane existente în vecinătatea amplasamentului (pe străzile adiacente, în special str. Zorilor și Șos. Olteniței), la care obiectivul se va racorda prin brânșamente noi, soluțiile de racordare și eventualele lucrări de extindere/întărire a capacității se prezintă la cap. 4.3 și se confirmă prin avizele conforme la fazele următoare.

Posibile interferențe cu monumente istorice, situri arheologice și zone protejate. O parte din perimetrul propus pentru investiție este clasată, conform Planului Urbanistic General al orașului Popești-Leordeni și Listei Monumentelor Istorice 2015 (anexă la Ordinul ministrului culturii nr. 2.828/2015, publicată în Monitorul Oficial nr. 113 bis/15.II.2016), ca **sit arheologic de interes local**, după cum urmează:

- nr. crt. LMI: **393**;
- cod LMI: **IF-I-s-B-15226**;
- cod RAN: **179543.03** (a se confirma cu evidența oficială a Repertoriului Arheologic Național la faza următoare);
- denumire: **situl arheologic Popești-Leordeni, punct „Stadion”**;
- categorie I (arheologie), grupa valorică B (monument istoric de interes local).

Situl, cercetat prin săpături arheologice în anii 1960 de către specialiști ai Institutului de Arheologie, cuprinde vestigii ale unei așezări geto-dacice din perioada La Tène târziu (sec. II–I î.e.n.), cu locuiri suprapuse din epoca bronzului și descoperiri de piese de silex preistorice (microlită, vârf de cuțit); contextul cultural este cel al așezărilor getice din Câmpia Munteană. Toponimul „Stadion” reflectă vecinătatea cu fosta bază sportivă industrială Viscofil — exact perimetrul pe care intervine prezentul proiect. **Situl nu este de interes național.**

Existența sitului **nu reprezintă un impediment de fond pentru realizarea investiției** — Codul LMI grupa B permite, în principiu, intervenții de construire în zonele cu patrimoniu arheologic, însă **condiționat de parcurgerea procedurii de descărcare de sarcină arheologică**, conform legislației specifice.

Până la obținerea certificatului de descărcare, terenul aflat în limita sitului este protejat ca sit arheologic, iar orice intervenție efectuată în lipsa acestui certificat este interzisă și, conform art. 25 din OG nr. 43/2000 republicată, constituie infracțiune de distrugere de monument istoric.

Procedura de descărcare de sarcină arheologică este reglementată de Ordonanța Guvernului nr. 43/2000 privind protecția patrimoniului arheologic și declararea unor situri arheologice ca zone de interes național, republicată (M. Of. nr. 951/24.11.2006), de Legea nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice, republicată, și de Ordinul ministrului culturii și cultelor nr. 2518/2007 pentru aprobarea Metodologiei de aplicare a procedurii de descărcare de sarcină arheologică, completate de Ordinul MCPN nr. 2562/2010 privind procedura de acordare a autorizațiilor de cercetare arheologică și de Ordinul MCC nr. 2392/2004 privind Standardele și Procedurile Arheologice. Certificatul de descărcare de sarcină arheologică (CDSA) este actul administrativ prin care se anulează regimul de protecție instituit asupra terenului în care a

fost evidențiat patrimoniul arheologic și se confirmă că terenul poate fi redat activităților umane curente; CDSA constituie premisa obținerii avizului Ministerului Culturii pentru autorizația de construire.

Etapale procedurale, parcurse de beneficiar (Orașul Popești-Leordeni), sunt următoarele:

- Contractarea unei instituții specializate (muzeu, universitate, institut de cercetare arheologică) sau a unui arheolog expert atestat de Ministerul Culturii, înregistrat în Registrul Arheologilor (acera.cimec.ro), care va executa cercetarea arheologică preventivă;
- Obținerea Autorizației de cercetare arheologică preventivă (ACAP), emisă de Ministerul Culturii — Direcția Patrimoniu Cultural, conform OMCPN nr. 2562/2010;
- Efectuarea diagnosticului arheologic — raport de evaluare documentară și/sau de teren, care delimitează zonele afectate de investiție și caracteristicile arheologice ale acestora;
- Executarea cercetării arheologice preventive propriu-zise (săpătură arheologică sau, după caz, supraveghere arheologică), conform Standardelor și Procedurilor Arheologice aprobate prin OMCC nr. 2392/2004, cu înregistrarea în coordonate Stereografic 1970 a suprafețelor cercetate;
- Întocmirea Raportului de cercetare arheologică preventivă (RCAP) de către arheologul expert, conținând rezultatele cercetării, propunerea de descărcare de sarcină arheologică (sau, după caz, de conservare/protejare a unor vestigii) și coordonatele Stereo 1970 ale suprafețelor cercetate;
- Analiza și aprobarea raportului de către Comisia Națională de Arheologie (CNA) — pentru investiții publice de această natură, aprobarea CNA este obligatorie; certificatele emise în lipsa aprobării CNA sunt nule de drept (art. 6 alin. (6) din OG nr. 43/2000 republicată);
- Emiterea Certificatului de descărcare de sarcină arheologică (CDSA) de către Direcția Județeană pentru Cultură Ilfov (serviciu deconcentrat al Ministerului Culturii), pe baza raportului aprobat;
- Obținerea avizului Ministerului Culturii pentru documentația tehnică de autorizare a executării lucrărilor de construire (DTAC), condiționat de existența CDSA.

Documentația care însoțește cererea de emitere a CDSA, depusă la Direcția Județeană pentru Cultură Ilfov, cuprinde, conform OMC nr. 2518/2007: cerere tip; ridicare topografică în sistem Stereo 1970 cu lista de coordonate digitale tabelare a suprafețelor afectate; proiectul de cercetare arheologică preventivă, inclusiv diagnosticul arheologic; raportul de cercetare arheologică preventivă, semnat și ștampilat de arheologul executant; copia autorizației de cercetare arheologică preventivă; fișa de sit; proiectul tehnic al investiției și delimitarea acestuia pe planul de amplasament; copia contractului cu instituția specializată; ortofotoplan la scara 1:5000 în format digital (obligatoriu pentru suprafețele afectate mai mari de 1.000 m²); CD/suport electronic cu întreaga documentație, raportul și coordonatele Stereo 70 în format editabil.

Finanțarea cercetării arheologice preventive și a supravegherii arheologice este, conform art. 7 din OG nr. 43/2000 republicată, în sarcina beneficiarului investiției (Orașul Popești-Leordeni).

Stabilirea măsurilor și a necesarului de fonduri pentru cercetarea preventivă, pentru protejarea patrimoniului arheologic sau, după caz, pentru descărcarea de sarcină arheologică, se fundamentează prin Studiul de Fezabilitate și se detaliază prin Proiectul Tehnic, urmând să fie cuprinse, distinct, în devizul general (la cap. 3 — Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică, respectiv cap. 5 — Alte cheltuieli, în funcție de

natura concretă a serviciilor). Pe durata execuției, supravegherea arheologică este obligatorie și se include în devizul constructorului, decontarea făcându-se pe baza raportului întocmit de arheolog.

În concluzie, **existența sitului arheologic „Stadion” nu blochează realizarea investiției**; soluția propusă o tratează prin parcurgerea integrală și prealabilă a procedurii de descărcare de sarcină arheologică, iar la cap. 6.6 se include explicit, în lista orientativă a avizelor și acordurilor, atât avizul Ministerului Culturii / Direcției Județene pentru Cultură Ilfov, cât și obligația obținerii Certificatului de descărcare de sarcină arheologică, ca premisă a autorizației de construire.

Terenuri aparținând unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională. Conform extraselor de carte funciară și evidențelor cadastrale verificate, niciunul dintre cele patru imobile care formează perimetrul de studiu nu se află în proprietatea, administrarea, folosința sau orice altă formă de utilizare a unor instituții din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională (Ministerul Apărării Naționale, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Român de Informații, Serviciul de Telecomunicații Speciale, Serviciul de Informații Externe, Serviciul de Protecție și Pază, Administrația Națională a Penitenciarelor etc.). Trei imobile (128036, 128037, 125291) fac parte din domeniul public al Orașului Popești-Leordeni; al patrulea (108113) este proprietate privată a S.C. VISCOFIL S.A., aflat în procedură de expropriere pentru cauză de utilitate publică declanșată de autoritatea locală. În consecință, nu se identifică condiționări specifice de tip strategic-militar sau de siguranță națională care să afecteze realizarea investiției pe acest amplasament.

3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic

Cele două scenarii se descriu integral și separat. Nu există un program funcțional comun: programul, dimensionarea și soluțiile constructive aparțin fiecărui scenariu în parte.

3.2.1. SCENARIUL 1 (recomandat) – parc de agrement cu facilități sportive integrate, infrastructură permeabilă și clădiri nZEB

3.2.1. Scenariul 1 (recomandat) — parc multifuncțional integrat, cu dotări sportive majore, valorificare patrimonială și infrastructură peisagistică sustenabilă

Scenariul 1, recomandat ca soluție de realizare a investiției, propune un parc urban multifuncțional integrat, conceput ca răspuns concomitent la patru deficite majore identificate la nivelul orașului Popești-Leordeni: deficitul de infrastructură sportivă de mare capacitate (sală polivalentă, bazin de înot acoperit), deficitul de terenuri sportive de cartier accesibile public, deficitul de spațiu verde calitativ raportat la dinamica demografică explozivă a orașului, și deficitul de loc al memoriei colective într-o așezare urbană în plină reconstruire de identitate. Scenariul oferă o soluție arhitecturală, urbanistică, tehnică și culturală sintetică, care integrează aceste răspunsuri într-o compoziție coerentă și de înaltă calitate, susținută de principii de proiectare contemporană — sustenabilitate ecologică, eficiență energetică (nZEB), valorificare patrimonială, accesibilitate universală, gestionare integrată a apelor.

Spre deosebire de Scenariul 2 (3.2.2), care propune o intervenție exclusiv ecologică prin împădurire densă Miyawaki, Scenariul 1 abordează o strategie de echilibru: păstrează componenta vegetală majoritară a sitului (peste 80% suprafață permeabilă), dar o combină cu construcții majore strategice (sala polivalentă, bazinul, tribunele recondiționate, foișorul, fântâna) care răspund nevoilor funcționale ale comunității. Echilibrul este atins prin respectarea strictă a reglementărilor urbanistice ale zonelor V2 și V3 (POT max 10%) și prin adoptarea unei paradigme inovatoare de proiectare — „POT-zero pentru circulații” — care permite ca cvasi-totalitatea aleilor, parcajelor și platformelor de eveniment să fie executate pe suprafață permeabilă, fără a fi contabilizate la procentul de ocupare a terenului.

Pilonii conceptuali ai scenariului

Scenariul 1 se sprijină pe trei piloni conceptuali fundamentali, care îi structurează atât programul, cât și expresia spațială:

Primul pilon — acoperirea deficitului de infrastructură sportivă. Orașul Popești-Leordeni, cu 53.434 de locuitori (recensământul 2021), cu cea mai mare creștere demografică din România în ultimul deceniu (+144% față de 2002) și cu o pondere remarcabilă a populației tinere (grupa 30–39 ani reprezintă cca 27,6% din total — exact categoria cu copii în vârstă școlară și activitate sportivă intensă), nu dispune la momentul prezent de o sală polivalentă, de un bazin de înot acoperit, de terenuri publice de tenis sau de un loc de joacă de mari dimensiuni. Această lipsă este recunoscută explicit prin Strategia de Dezvoltare a Orașului (cap. 2.1) și prin tema de proiectare a prezentei investiții (nr. 21233/07.04.2026). Scenariul 1 răspunde direct și integral acestei deficiențe prin trei dotări sportive majore acoperite (sala polivalentă, bazinul, tribuna istorică recondiționată) și prin opt componente sportive în aer liber (patru terenuri de tenis pe iarbă, teren de fotbal, două terenuri de volei pe nisip, zonă de fitness urban, complex de calistenice, loc de joacă, pistă de alergare).

Al doilea pilon — valorificarea patrimoniului sportiv-industrial Viscofil. Amplasamentul nu este un teren oarecare: el este situl fostei baze sportive Viscofil, parte a ansamblului industrial-sportiv care a definit identitatea Popești-Leordeni în perioada socialistă. Tribuna istorică din beton armat (cca 765 m², capacitate cca 900 locuri), păstrată sub un strat de pământ și moloz, este ultimul fragment material al unei povești urbane care a marcat profund comunitatea. Scenariul 1 nu demolează această structură, ci o consolidează, o recondiționează și o transformă într-un punct principal de compoziție al parcului, asociată cu o peluză de evenimente — soluție care plasează parcul în categoria proiectelor de regenerare urbană cu valorificare a patrimoniului industrial, în acord cu tendințele europene actuale (Landschaftspark Duisburg-Nord, Zollverein Essen, Tate Modern Londra, Halele Carol București, Funicularul Reșița, Platforma Rulmentul Brașov).

Al treilea pilon — integrarea ecologică prin paradigma „POT-zero pentru circulații”. Constrângerea urbanistică severă (POT maxim 10% în zonele V2/V3 ale PUG-ului) ar fi făcut imposibilă, prin metode convenționale, prevederea aleilor, parcajelor și platformelor de eveniment ca suprafețe minerale clasice — bugetul de POT era cvasi-integral consumat de construcțiile sportive propuse. Soluția adoptată — gazon ranforsat structural cu geocelule HDPE și sub-structuri permeabile, aplicată pe cvasi-totalitatea circulațiilor secundare, a parcajelor și a platformei de eveniment — transformă o constrângere de reglementare într-o paradigmă de avangardă: peste 80% din suprafețele de circulație rămân, juridic și ecologic, spații verzi, parcul fiind perceput vizual ca o pajiște continuă, fără mozaic fragmentat de zone verzi și alei minerale. Soluția se înscrie într-o tradiție consacrată european (Park am Gleisdreieck Berlin, Tempelhofer Feld, Queen Elizabeth

Olympic Park Londra, Madrid Río, Tanner Springs Portland) și constituie, prin scara și consecvența aplicării, un caz de bună practică la nivel național.

Cei trei piloni se susțin reciproc și definesc, împreună, identitatea conceptuală unică a Scenariului 1: nu un simplu parc urban, ci o sinteză inteligentă între funcțiune sportivă, memorie culturală și ecologie urbană contemporană.

Componentele scenariului

Programul construit al Scenariului 1 cuprinde următoarele obiecte de investiție, organizate într-o compoziție spațială coordonată. Fiecare obiect este detaliat tehnic în subcapitolele dedicate - aici se prezintă sintetic funcția, dimensiunile principale și caracterul fiecărei componente:

A. Sala polivalentă (A). Construcție nouă, regim D+P+1E (demisol + parter + un etaj), suprafață construită desfășurată de cca 8.074 m², gabarit în plan cca 57,90 × 75,42 m, înălțime la coamă +13,00 m, capacitate 1.835 locuri pe scaune. Concepută ca dotare polivalentă — competiții sportive de tip handbal, baschet, volei, gimnastică, badminton, futsal, dar și evenimente non-sportive (concerte, conferințe, expoziții, festivități orășenești, târguri sezoniere). Structura este mixtă (beton armat la nucleele de circulație și la diafragmele perimetrare, structură metalică la acoperișul de mare deschidere — grinzi cu zăbrele de 53,8 m, cu sistem de 8 conectori de transferare a sarcinilor); anvelopa combină panouri sandwich (acoperiș și fațade pline) cu fațade cortină vitrate la frontoane. Instalațiile sunt complete și conforme cerințelor nZEB, cu sistem fotovoltaic distribuit pe acoperiș, pompe de căldură, recuperare termică pe CTA-uri, BMS integrat. Categoria de importanță „B” (deosebită), clasa II de importanță-expunere la cutremur ($\gamma_I = 1,20$), grad II rezistență la foc.

B. Bazinul de înot acoperit. Construcție nouă, regim S+P+1E parțial, suprafață construită desfășurată cca 2.495 m², cu un **bazin unic cu 6 culoare** (dimensiuni cuvă 25,00 × 15,40 × 1,80 m), plaje laterale 2,00 m și de capete 6,85 m, tribună integrată 124 locuri la etajul parțial, sală de forță, sală de aerobic, vestiare separate (femei/bărbați/personal), spațiu administrativ. Structura este mixtă (radier și pereți cuvă din beton armat cu aditivi hidrofobi și waterstop, suprastructură metalică pentru acoperișul fără stâlpi intermediari pe deschiderea de 25 m). Tehnologia bazinului include sistem complet de tratare a apei conform NP 067, SR EN 15288, SR EN 13451 — recirculare la 4 ore, filtrare cu nisip cuarțos, dozare automată clor și pH, bazin de compensare, monitorizare automatizată. HVAC dimensionat conform NP 008-2022 (28–30 °C aer, 55–60% umiditate, 27–28 °C apă), cu recuperator de căldură pe CTA cu eficiență ≥ 70%. Categoria de importanță „B”–„C”, clasa II de expunere, durată de viață proiectată 50 ani.

C. Tribunele istorice Viscofil recondiționate. Intervenție de consolidare structurală și reabilitare funcțională a tribunei existente din beton armat — suprafață construită cca 765 m² (gabarit 85 × 9 m), capacitate cca 900 locuri. Lucrările cuprind decopertarea stratului de pământ și moloz acumulat, expertiza tehnică conform Legii 10/1995 republicate și P130/1997, consolidarea structurii (reparații locale ale betonului, înlocuirea armăturilor degradate, cămășuiri locale, eventual întăriri cu materiale compozite FRP, consolidarea fundațiilor), reabilitarea gradenelor și a hidroizolațiilor, refacerea balustradelor și a finisajelor cu soluții contemporane (oțel inox, iluminat LED integrat), valorificare interpretativă prin panouri istorice care comunică povestea fabricii Viscofil, a echipei de fotbal omonime și a derby-urilor locale din anii 1960–1980. Tribunele recondiționate constituie un punct principal de compoziție al parcului și un mic muzeu

deschis în aer liber, în vecinătatea unei peluze de evenimente (vezi Obj. 4). Categoria de importanță „C”, clasa II–III de expunere, clasa de risc seismic RslV post-intervenție, durată de viață proiectată 50 ani.

D. Amenajarea peisagistică, circulațiile și infrastructura permeabilă . Cea mai întinsă componentă a investiției, acoperind cca 80% din suprafața totală a parcului. Cuprinde: circulațiile pietonale principale din pavaj de beton (Categoria 1, cca 1.850 m² — sub 2% din amplasament) — dimensionate inclusiv pentru acces ocazional al autovehiculelor de întreținere și al autospecialelor I.S.U.; circulațiile secundare pe gazon ranforsat cu geocelule HDPE (Categoria 2 — paradigma „POT-zero”) — care formează cvasi-totalitatea rețelei de alei; parcaje înierbate pentru utilizare ocazională la evenimente (cu geocelule heavy-duty și gazon premium sport-grade Bermuda hibrid, marcaj cu spărtură de marmură albă în geocelule); platforma de evenimente din fața tribunelor Viscofil (aceeași structură ca parcajul, fără marcaje, capacitate cca 2.000–3.000 participanți simultan); plantațiile stratificate (Acer platanoides, Tilia tomentosa, Platanus, Magnolia grandiflora, Abies concolor, Picea pungens Engelm, Wisteria, Prunus cerasifera, Forsythia, Hibiscus syriacus, Yucca filamentosa, Pinus mugo, Thuja orientalis, Rosa, Buddleja), cu paleta detaliată confirmată prin studiu peisagistic la PT; mobilier urban (bănci, coșuri colectare selectivă, rastele biciclete, pergole, semnalistică integrată în oțel cor-ten); foișorul de lemn circular (cca 156 m², D = 14 m) pe partea estică a Bălții Floresti, ca punct de odihnă și contemplare; fântâna arteziană circulară (D = 20 m, 314 m², 81 duze pe trei inele concentrice cu jet central tip „geyser” de 6 m, iluminare LED RGB+W DMX512, sincronizare apă-lumină-muzică prin PLC) — element-spectacol al parcului.

E. Terenuri sportive în aer liber, fitness urban și locul de joacă. Cuprinde: patru terenuri de tenis pe iarbă (dimensiuni reglementare ITF 36,58 × 18,29 m fiecare, cca 2.676 m² total) — suprafața exclusiv din iarbă, nu pe zgură, cu împrejmuire de 3,60 m din plasă galvanizată plastifiată verde închis; un teren de fotbal 22 × 40 m (format mini-fotbal 7 vs 7) cu gazon ranforsat hibrid cu fibre injectate (Hybrid-Grass), împrejmuire cu 4,00 m la spatele porților și 2,00 m pe laterale, iluminat sportiv LED conform SR EN 12193; două terenuri de volei pe nisip (16 × 8 m suprafața de joc, 22 × 13 m arie amenajată per teren) cu strat de nisip silicios sortat 40 cm, fără împrejmuire; zonă de fitness urban cu 6 echipamente certificate SR EN 16630 (eliptic, presă picioare, ramat/tracțiuni asistate, bicicletă statică, twister + air walker dublat, presă piept/spate) pe covor amortizator turnat, fără împrejmuire; complex de calistenice (street workout) certificat SR EN 16899 (bare de tracțiuni multi-înălțime, paralele, bare joase, scară orizontală, inele, frânghie), fără împrejmuire; loc de joacă pentru copii (cca 857 m²) cu suprafață amortizatoare turnată conform SR EN 1176/1177, împrejmuire cu gard 1,00–1,20 m cu porțițe cu sistem auto-închidere, dotat cu 14 echipamente principale: 4 leagăne (din care 1 incluziv pentru copii cu dizabilități locomotorii), 2 balansoare, 4 aparate tip arc cu figuri diferite, 2 complexuri de joacă diferențiate pe grupe de vârstă (2–6 ani și 6–12 ani), 2 aparate rotitoare. Pista de alergare (1.340 m liniari, lățime utilă 2,00 m sens unic / 3,00 m dublu sens, declivitate longitudinală totală ±3,00 m) — aceeași structură ca terenul de fotbal, integrată în țesutul peisagistic prin indicatoare discrete din 50 în 50 m, plantații marginale specifice și diferențe de înălțime a gazonului.

F. Infrastructura tehnică de incintă. Cuprinde: împrejmuirea perimetrală — soclu din beton armat (înălțime 30–40 cm peste cotă, lățime 25–30 cm) + suprastructură metalică din lamele verticale individuale din țeavă rectangulară 40 × 100 mm, vopsite alb în câmp electrostatic, cu înălțimi libere variabile între 1,20 și 1,80 m per lamelă, creând o siluetă superioară ondulată dinamică — element de identitate vizuală distinctă a parcului; cu porți auto carosabile și porți pietonale la cele 5 puncte de acces; gospodăria de apă pentru stingerea incendiilor cu soluție îngropată (nu ocupă POT) — 6 rezervoare PAFSIN × 50 m³ (total 300 m³),

aspirație cu filtrare automată din Balta Floarea Popeștiului, stație de pompare (pompă activă + rezervă + pilot), grup electrogen de rezervă, rețea de hidranți exteriori conform P118/2-2013; sistemul de irigații automatizat — 8 rezervoare PAFSIN $\times$ 50 m³ (total 400 m³), alimentate dublu din Baltă și din apele pluviale recuperate (cap. G), distribuție prin picurare la plantații + aspersoare retractabile la gazon, control central cu senzori de umiditate sol, ploaie și temperatură, integrare BMS; instalațiile electrice exterioare — postul de transformare propriu cca 1.250 kVA, rețea subterană, iluminat ambiental LED warm pe alei principale și secundare, iluminat arhitectural al clădirilor și al fântânii, iluminat sportiv pe terenurile dedicate, prize de servicii distribuite, sistem CCTV cu camere IP 4K și viziune nocturnă, integrate BMS; trei grupuri sanitare automate ($3 \times 12 = 36$ m²) — module monobloc prefabricate inox/compozit, ciclu automat de spălare-dezinfectare după fiecare utilizare, acces PMR conform NP 051/2012, antivandalism, monitorizare la distanță; cinci cabine de pază ($5 \times 1,50 = 7,50$ m²) — module prefabricate cu structură metalică + panou sandwich, termo-fonoizolate, climatizate, cu CCTV/interfon, câte una la fiecare punct de acces, dispecerat principal la intrarea sălii polivalente; echipamentele nZEB aferente clădirilor — sistem fotovoltaic cca 400 kWp pe acoperișuri și carport-uri (producție anuală estimată 450.000–500.000 kWh, autoconsum prioritar), pompe de căldură, recuperare termică pe CTA-uri și pe ape uzate calde, BMS/BEMS central — incluse la instalațiile aferente clădirilor, nu obiect separat de deviz.

G. Rețelele edilitare de incintă și sistemul de gestionare integrată a apelor pluviale. Cuprinde: alimentarea cu apă potabilă — bransament la rețeaua publică, distribuție internă din PEHD PE 100 PN 10–16, fântână potabilă pentru utilizatori, hidranți de incintă pentru întreținere; canalizarea menajeră — racord gravitațional la rețeaua publică prin conducte PVC-KG, cu cămine la max. 50 m, pre-tratare pentru apele tehnologice ale bazinului conform NTPA 002; racordul electric — descris la Obj. 6, cu post de transformare propriu și integrare a sistemului fotovoltaic ca prosumator; comunicații — racord cu fibră optică (cu redundanță), rețea internă de fibră și UTP cat. 6/6a, integrare BMS; canalizarea pluvială recuperată — componentă inovatoare majoră a investiției: apele pluviale captate de pe acoperișuri (cca 5.500–6.000 m²) și de pe suprafețele minerale (cca 1.850 m²) sunt pre-tratate prin cămine cu separare a impurităților (filtru sită + decantor pentru acoperișuri; separator de hidrocarburi + decantor + filtru media pentru suprafețe minerale), stocate în rezervoarele de irigații de 400 m³ (sistem dublu pluvial + Baltă, cu comutare automată) și valorificate ca apă de irigație (cca 4.000–5.000 m³/an recuperați anual, acoperind 30–45% din necesarul de irigație); excedentul este infiltrat la sursă în suprafețele permeabile (geocelule) și în bazine vegetate de retenție (rain gardens, bioswales), conform paradigmei WSUD/SuDS; preaplin de siguranță către canalizarea publică doar pentru evenimente pluviale excepționale. Sistemul materializează principiul „orice picătură de ploaie căzută pe amplasament rămâne pe amplasament”, conformând DNSH și cerința fundamentală G (Legea 10/1995 republicată).

Compoziția spațială și funcționalitatea de ansamblu

Obiecte de investiție sunt dispuse într-o compoziție spațială coordonată, care valorifică geometria și topografia amplasamentului comasat (cele 4 imobile — 128036, 108113, 128037, 125291, totalizând 123.376 m²) și creează relații funcționale clare între componente.

Cele două clădiri majore (sala polivalentă și bazinul de înot) sunt amplasate într-o zonă compactă a parcului, în apropierea unuia dintre punctele de acces principale, cu legături directe la rețelele edilitare și cu acces facilitat al autovehiculelor de aprovizionare și al vizitatorilor. Cele două construcții formează un front

sportiv unitar, vizibil și recognoscibil ca nucleu de servicii sportive acoperite, cu vestiare, fluxuri de spectatori, acces auto controlat.

Tribunele Viscopfil recondiționate sunt amplasate în zona în care se găsesc fizic în prezent (nu se relocă), pe perimetrul fostei baze sportive. Peluza lor frontală — platformă de evenimente — se deschide către interiorul parcului, devenind un **spațiu central de evenimente**, cu vizibilitate din mai multe direcții și cu acces facil al spectatorilor din toate punctele parcului.

Terenurile sportive în aer liber (tenis pe iarbă, fotbal, volei pe nisip) sunt grupate într-o zonă sportivă deschisă, distinctă de nucleul construit, cu acces direct de la circulațiile principale și cu vecinătate la zonele de odihnă și la grupurile sanitare automate.

Zona de fitness urban, complexul de calistenice și locul de joacă sunt distribuite pe ansamblul parcului, în puncte de interes, pentru a fi accesibile din mai multe direcții și pentru a anima țesutul peisagistic.

Foișorul de lemn este amplasat strategic pe partea estică a Bălții Floresti, cu vedere panoramică asupra luciului de apă — un punct de odihnă și contemplare cu identitate vizuală proprie.

Fântâna arteziană ocupă o poziție centrală în compoziție, ca **element-magnet al parcului**, cu pieța adiacentă și cu bănci de odihnă în jur.

Pista de alergare este conformată ca un **traseu continuu** care leagă punctele majore ale parcului într-un circuit de 1.340 m, oferind în același timp o axă structurantă a parcului și o funcțiune sportivă dedicată.

Cele cinci puncte de acces ale parcului, fiecare cu cabină de pază proprie, distribuie utilizatorii uniform în toate direcțiile, evitând concentrarea pe un singur punct.

Conformarea urbanistică

Indicatorii urbanistici ai Scenariului 1 confirmă **conformarea integrală** cu reglementările PUG-ului orașului Popești-Leordeni pentru zonele V2 și V3:

- Suprafață totală teren: 123.376 m² (suprafață utilă urbanistică: cca 83.669 m² pentru zonele V2+V3, restul fiind suprafețe cu regim diferit);

- POT propus: cca 9,98% (sub maximum admis de 10%);

- CUT propus: cca 0,138 (sub maximum admis de 0,35 pentru V2 / 0,20 pentru V3 — net sub plafon);

- Suprafața construită cumulată a celor șapte obiecte: cca 12.940 m² (sala polivalentă 3.958 + bazin 1.263 + tribunele 765 + foișor 156 + fântână cuvă 314 + GS automate 36 + cabine de pază 7,5 + circulații Cat. 1 cca 1.850 + alte construcții minore cca 4.563);

- Suprafețe permeabile: peste 80% din amplasament (circulații Cat. 2, parcaje înierbate, platforma de evenimente, terenuri sportive înierbate, plantații, peluze libere) — net peste pragul minim impus pentru zonele verzi V2/V3;

- Retrageri reglementare față de drumurile publice și față de proprietățile învecinate: respectate conform PUG.

Conformarea urbanistică este asigurată fără modificări ale reglementărilor existente (nu este necesar PUZ derogator) și fără excepții speciale, fapt care simplifică semnificativ traseul aprobărilor administrative.

Conformarea ecologică, energetică și DNSH

Scenariul 1 satisface **integralitatea cerințelor de mediu și de eficiență energetică** aplicabile:

- **Conformarea nZEB** a clădirilor (sala polivalentă, bazinul) conform Legii 372/2005 republicate, C107/2022 și Mc 001/2022 — prin sistem fotovoltaic propriu, pompe de căldură, recuperare termică, BMS;
- **Conformarea DNSH** (Regulamentul UE 2020/852) prin: sistemul de gestionare integrată a apelor pluviale (cap. G.5), suprafețele permeabile majoritare, lipsa contaminării solului, utilizarea durabilă a apei (Balta + pluvial înlocuiesc cvasi-integral apa potabilă pentru irigație), economia circulară (materiale reciclabile, mentenanță programată), eficiența energetică (nZEB);
- **Conservarea biodiversității** prin plantații stratificate cu specii native și non-invazive, prin bazinele vegetate de retenție pluvială, prin coridoarele ecologice de vecinătate cu Balta Floarea Popeștiului;
- **Reducerea efectului de insulă de căldură urbană** prin suprafețe permeabile majoritare, prin evapotranspirația vegetală susținută de irigație și prin minimizarea suprafețelor minerale impermeabile;
- **Atenuarea vârfurilor pluviale** transmise rețelei publice — Scenariul 1 acționează ca **bazin de retenție urbanistic**, contribuind la reducerea riscului de inundații în avalul parcului.

Conformarea cu patrimoniul

Componenta patrimonială a Scenariului 1 este tratată unitar și conform legislației:

- **Tribunele Viscofil** — recondiționate conform principiilor consacrate ale Cartei Patrimoniului Industrial (TICCIH, Nizhny Tagil 2003): intervenții reversibile, impact minim, păstrarea elementelor semnificative, distincție vizuală între original și intervenție nouă, valorificare interpretativă;
- **Situl arheologic „Stadion” (IF-I-s-B-15226, cod RAN 179543.03)** — descoperit parțial pe amplasament, conform Listei Monumentelor Istorice 2015 — este tratat prin procedura descărcării arheologice conform OG 43/2000 republicată, Legii 422/2001 republicate, OMC 2518/2007, OMCPN 2562/2010 și OMCC 2392/2004: contract cu instituție specializată, ACAP Ministerul Culturii, diagnostic arheologic, cercetare preventivă, RCAP, aprobare CNA (obligatorie pentru investiții publice), CDSA emis de DJC Ilfov, aviz Ministerul Culturii pentru DTAC. Finanțarea cercetării arheologice cade în sarcina beneficiarului conform art. 7 OG 43/2000.

Avantajele Scenariului 1

- **Acoperă integral deficitul de infrastructură sportivă** al orașului — sală polivalentă de 1.835 locuri, bazin de înot acoperit cu 6 culoare, 4 terenuri de tenis pe iarbă, teren de fotbal, 2 terenuri de volei pe nisip, zonă de fitness urban, complex de calistenice, loc de joacă, pistă de alergare — răspuns dimensionat pentru o populație de 53.434 locuitori și pentru fluxurile estimate de utilizatori;

- **Valorifică integral patrimoniul sportiv-industrial Viscofil** prin recondiționarea funcțională a tribunelor și prin amenajarea peluzei de evenimente — păstrarea identității istorice a sitului;
- **Răspunde și deficitului de spațiu verde** — peste 80% din amplasament rămâne suprafață permeabilă, cu plantații stratificate diversificate, integrate paradigmei „POT-zero”;
- **Conformă integral cu reglementările urbanistice** — fără PUZ derogator, fără excepții, simplificând traseul de aprobare;
- **Performanță ecologică ridicată** — DNSH, nZEB, sistem inovator de gestionare integrată a apelor pluviale, suprafețe permeabile majoritare, biodiversitate susținută;
- **Genertator de venituri din exploatare** — sala polivalentă și bazinul pot funcționa cu venituri proprii (abonamente, închirieri pentru evenimente, taxe acces piscină), contribuind la sustenabilitatea financiară a operării;
- **Valoare socială și culturală majoră** — răspunde unei game largi de utilizatori (copii, adolescenți, tineri, adulți, vârstnici, persoane cu dizabilități prin echipamentele incluzive), oferă punct de mândrie civic pentru oraș, creează ocazii de coeziune comunitară prin evenimente;
- **Potențial demonstrativ și de model regional** — prin combinația de inovații (POT-zero pentru circulații, canalizare pluvială recuperată, valorificare patrimoniu industrial-sportiv), investiția poate constitui referință pentru alte autorități locale ale județului Ilfov și Capitalei.

Dezavantajele Scenariului 1 (asumate explicit)

În spiritul transparenței analizei, sunt recunoscute explicit și dezavantajele Scenariului 1:

- **Cost de investiție ridicat** de cca 3 ori mai mare decât al Scenariului 2; necesită fie alocare bugetară locală substanțială (puțin probabilă pentru un buget de oraș), fie atragere de finanțare nerambursabilă (POR, programe naționale, programe europene specifice — sport, regenerare urbană);
- **Durată de implementare semnificativă** (cca 30 de luni de la PT la recepție) — efectele investiției se manifestă progresiv, cu deschideri parțiale ale obiectelor pe parcursul ultimului an de execuție;
- **Complexitate tehnică ridicată** — coordonarea celor șapte obiecte de investiție, integrarea instalațiilor specializate, gestionarea șantierului pe 12 hectare — necesită echipă de proiectare și executant cu experiență relevantă;
- **Cost de operare semnificativ** — întreținerea curentă a parcului (tundere gazon, întreținere instalații, personal de pază 24/24 la cele 5 cabine, energie, apă, mentenanță echipamente sportive) — estimativ cca 3–5 mil. lei/an în regim de funcționare deplină;
- Componenta arheologică introduce o necunoscută de calendar și de cost — în funcție de descoperirile arheologice efective, perioada de cercetare poate prelungi etapa preliminară cu 6–18 luni suplimentare; finanțarea descărcării arheologice cade în sarcina beneficiarului conform art. 7 OG 43/2000.

Sinteză

Scenariul 1 răspunde **integral și echilibrat** mandatului investiției — acoperirea deficitului de infrastructură sportivă, valorificarea patrimoniului sportiv-industrial, refacerea spațiului verde calitativ, asigurarea reglementărilor urbanistice și a obiectivelor de mediu. Soluția propusă este **comparabilă, ca anvergură și calitate, cu cele mai bune practici europene** ale parcurilor urbane multifuncționale și constituie o **investiție-reper** pentru județul Ilfov și pentru ansamblul București–Ilfov. În pofida unui cost de investiție semnificativ, valoarea socială generată, durabilitatea funcțională și potențialul de exploatare cu venituri proprii justifică opțiunea ca **scenariu recomandat**, confirmată detaliat prin analiza multicriterială de la capitolele specifice următoare.

3.2.2. SCENARIUL 2 (alternativ) – pădure urbană de tip Miyawaki, fără construcții

Cadrul conceptual general

Scenariul 2 este, prin program și conținut, fundamental diferit de Scenariul 1 și nu conține niciuna dintre clădirile, tribunele sau terenurile sportive ale acestuia. El propune o intervenție de natură exclusiv ecologică: **împădurirea urbană a celei mai mari părți a perimetrului comasat** (cele 123.376 m² ale celor patru imobile), prin plantare densă de tip Miyawaki, completată numai de alei minime de promenadă — trasee pietonale reduse la strictul necesar pentru parcurgerea și întreținerea pădurii rezultate.

Diferența esențială față de Scenariul 1 este, în consecință, nu una de variantă tehnică a aceluiași program, ci o opțiune de program complet alternativ: în loc de un parc multifuncțional cu facilități sportive integrate, dotări de eveniment și infrastructură peisagistică elaborată, Scenariul 2 propune transformarea radicală a sitului într-un ecosistem forestier urban, înlocuind paradigma „parc cu funcțiuni” cu paradigma „pădure ca infrastructură ecologică”. Această alegere reflectă o școală de gândire urbanistică contemporană care plasează valoarea ecologică intrinsecă a împăduririi urbane mai presus de funcțiunile de utilizare directă, considerând că rolul fundamental al spațiilor verzi în orașele secolului XXI este de a contracara efectele schimbărilor climatice, de a regenera ecosisteme degradate, de a stoca carbon și de a susține biodiversitatea — funcții pe care un ecosistem forestier matur le îndeplinește la un nivel incomparabil cu cel al unei amenajări peisagistice clasice.

Metoda Miyawaki poartă numele botanistului japonez Akira Miyawaki (1928–2021), profesor emerit al Universității Naționale Yokohama, pionier internațional al ecologiei restaurative, distins în 2006 cu Blue Planet Prize — cel mai prestigios premiu mondial pentru contribuții în domeniul protecției mediului — și autor al unei opere științifice fundamentale despre vegetația naturală a Asiei de Est. Pornind de la observații pe teren ale „templelor pădure” (chinju no mori) — micile petice de pădure originară conservate în jurul templelor și sanctualelor șintoiste japoneze, supraviețuitoare ale fenomenului milenar de defrișare — Miyawaki a teoretizat și apoi a aplicat experimental, începând cu deceniul 1970, o metodă de reconstrucție accelerată a ecosistemelor forestiere native pe suprafețe mici, degradate, în context urban sau periurban.

Conceptul-cheie al metodei este cel de „Potential Natural Vegetation” (PNV) — vegetația care s-ar instala spontan într-un sit, în condițiile climatice și pedologice locale, în absența intervenției umane, dacă ecosistemul ar fi lăsat să se dezvolte pe o perioadă suficient de lungă. Miyawaki a întocmit, prin cercetări de teren extinse, hărți ale PNV pentru întreaga Japonie și pentru numeroase regiuni ale lumii, identificând,

pentru fiecare zonă climatică, lista speciilor native dominante, subdominante, arbustive și de subarboret care formează ecosistemul forestier natural local. Aplicând această cunoaștere, metoda Miyawaki reconstituie artificial PNV-ul local prin plantare densă, multistratificată, care reproduce, încă din primul an, toate straturile pădurii naturale (canopiu — subcanopiu — arbuști — herbacee/subarboret), accelerând astfel, prin competiție intensă pentru lumină și prin sinergii biologice, dezvoltarea unui ecosistem matur într-un timp de 10–30 de ori mai scurt decât prin succesiunea ecologică spontană sau prin plantarea silvică clasică.

Aplicațiile metodei sunt astăzi documentate la nivel mondial — peste 3.000 de păduri Miyawaki create de Miyawaki personal și de discipolii săi în peste 40 de țări. Cele mai cunoscute includ: pădurile din jurul fabricilor Toyota și Mitsubishi din Japonia (companii care au plantat, cumulativ, peste 40 de milioane de arbori pe situri industriale, ca politică sistematică de responsabilitate ecologică); pădurile-tampon din jurul centralei nucleare Fukushima Daiichi (restaurare ecologică post-dezastru); „Tiny Forest Movement” — mișcarea europeană de micro-păduri urbane, lansată în 2015 de fundația olandeză IVN Natuureducatie, care a creat peste 200 de mini-păduri în Olanda, Belgia, Marea Britanie, Franța, Germania; proiectul SUGi — platformă internațională care a coordonat plantări în peste 50 de orașe ale lumii (Beirut, Los Angeles, Londra, Marsilia); inițiativele lui Shubhendu Sharma prin compania Afforestt din India (peste 150 de păduri în 50 de orașe, cu protocol open-source disponibil global). În România, metoda a fost aplicată în primii ani la scară mică, cu mini-păduri Miyawaki la Mioveni, Cluj-Napoca, Hunedoara, Bistrița și prin inițiative ale ONG-urilor de mediu (Plantăm Fapte Bune, Verde-Urban, Asociația MaiMultVerde), însă fără un caz de aplicare la scară prezentei investiții (cca 10 hectare) — Scenariul 2 ar constitui, dacă ar fi adoptat, primul caz de pădure Miyawaki urbană la scară de hectare din România, cu valoare demonstrativă și de model național.

Adaptarea pentru Câmpia Română — vegetația potențială naturală locală

Aplicabilitatea metodei Miyawaki la perimetrul Popești-Leordeni se bazează pe identificarea vegetației potențiale naturale (PNV) a Câmpiei Române. Conform studiilor de fitogeografie românească (Doniță, Borza, Beldie ș.a.), zona aparține silvostepii nord-pontice, cu vegetație potențială de pădure mixtă de foioase, dominată de stejar pedunculat (*Quercus robur*), cer (*Quercus cerris*) și stejar pufos (*Quercus pubescens*), completată de o paletă bogată de specii subdominante și arbustive. Această caracterizare permite întocmirea, pentru Scenariul 2, a unei liste de specii native organizată pe cele patru straturi ale pădurii Miyawaki:

- Stratul dominant (arbori de talie mare, înălțime finală 20–30 m) — *Quercus robur* (stejar pedunculat — specie-cheie a pădurii naturale), *Quercus cerris* (cer), *Quercus pubescens* (stejar pufos), *Fraxinus excelsior* (frasin), *Fraxinus angustifolia* (frasin de luncă), *Tilia tomentosa* (tei argintiu), *Tilia cordata* (tei pucios), *Ulmus minor* (ulm de câmp), *Ulmus laevis* (velniș);

- Stratul subdominant (arbori de talie medie, înălțime finală 10–20 m) — *Acer platanoides* (paltin de câmp), *Acer campestre* (jugastru), *Carpinus betulus* (carpen), *Prunus avium* (cireș sălbatic), *Sorbus torminalis* (sorb), *Pyrus pyraeaster* (păr sălbatic), *Malus sylvestris* (măr sălbatic);

- Stratul arbustiv (înălțime 2–6 m) — *Cornus sanguinea* (sânger), *Cornus mas* (corn), *Crataegus monogyna* (păducel), *Viburnum opulus* (călin), *Viburnum lantana* (dârmox), *Sambucus nigra* (soc), *Rosa canina* (măceș), *Ligustrum vulgare* (lemn câinesc), *Euonymus europaeus* (salbă moale), *Rhamnus catharticus* (verigariu);

▪ Stratul de subarboret și herbacee (sub 2 m) — *Hedera helix* (iederă), *Rubus caesius* (mur), *Galanthus nivalis* (ghioce), *Corydalis solida* (brebenel), *Scilla bifolia* (vioreaua), *Anemone ranunculoides* (păștiță), *Convallaria majalis* (lăcrămioară), *Pulmonaria officinalis* (mierea-ursului), *Viola odorata* (toporași), *Ajuga reptans* (vinăriță).

Lista finală a speciilor și proporțiile cantitative ale fiecăreia se stabilesc, la implementare, prin studiu fitosociologic detaliat și prin colaborare cu o instituție specializată (Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice — ICAS, sau echivalent), care va furniza atât materialul săditor (puieți autohtoni, cu certificate de proveniență), cât și protocolul tehnic adaptat amplasamentului.

Caracteristicile tehnice ale metodei — protocol de aplicare

Aplicarea metodei la scara prezentei investiții urmează protocolul Miyawaki clasic, calibrat la condițiile pedoclimatice ale Câmpiei Române și la starea inițială a sitului. Cele patru etape tehnice esențiale sunt următoarele:

Pregătirea solului — refacerea capacității biologice a substratului

Substratul actual al amplasamentului — în special pe imobilul 108113 (fostul nucleu sportiv Viscofil) — este, în mare măsură, profund degradat: umpluturi istorice post-dezindustriale, deșeuri din construcții, sol compactat de utilizările anterioare, deficit de materie organică, pH dezechilibrat, încărcare cu poluanți industriali reziduali. Refacerea capacității biologice a solului este, prin urmare, etapa esențială și consumatoare de resurse a metodei, fără de care plantarea ulterioară nu poate avea succes.

Pregătirea cuprinde:

▪ decopertarea integrală a stratului degradat de suprafață (umpluturi, moloz, sol contaminat) pe cca 0,80–1,00 m grosime, pe întreaga suprafață de împădurire (cca 10 hectare nete, după scăderea zonelor cu construcții degradate ale fostului nucleu Viscofil care se demolează selectiv și a zonelor cu vegetație existentă conservabilă);

▪ evacuarea controlată a materialelor decopertate către depozite autorizate, cu sortare prealabilă pentru valorificarea materialelor inerte re folosibile (cărămidă spartă, agregate, beton zdrobit pot fi reutilizate ca strat de fundație pe alei sau pentru rambleeri controlate);

▪ afânarea profundă a substratului rămas, prin lucrări mecanice (subsolaș sau săpături cu echipamente specializate) la adâncimea de 0,80–1,00 m, pentru reducerea compactării, îmbunătățirea drenajului și a aerării solului, esențiale pentru dezvoltarea sistemelor radiculare ale viitorilor arbori;

▪ adaosul de amendamente organice masive — strat continuu de compost matur (uzual 5–10 cm grosime, încorporat prin discuire în primii 30–40 cm), completat cu biomasă organică (paie, frunze, mulci de tundere) și, după caz, cu micorize și inocule biologice (*Trichoderma*, micorize ectotrofe specifice stejarului și carpenului) care reactivează microbiomul solului și grăbesc instalarea relațiilor simbiotice esențiale pentru dezvoltarea arborilor;

▪ corectarea pH-ului (după analize de laborator pe substratul rămas — uzual solurile contaminate au pH ușor alcalin, care necesită corecție cu sulf sau cu materiale organice acidifiante pentru a aduce pH-ul în intervalul optim 6,0–7,0);

- completare cu pământ vegetal de calitate (uzual 20–30 cm strat superior, de proveniență controlată, cu certificat de calitate biologică), care formează stratul receptor al plantării.

Această etapă reprezintă, în costuri și în efort tehnic, cca 30–40% din investiția totală a Scenariului 2, dar este condiția sine qua non a succesului metodei: o pădure Miyawaki plantată pe substrat necorespunzător eșuează în primii 2–3 ani, în timp ce o pădure Miyawaki plantată pe substrat amenajat corect își începe creșterea spectaculoasă din primul sezon.

Selecția speciilor — diversitate maximă, specii exclusiv autohtone

Spre deosebire de plantările silvice clasice (uzual mono- sau bi-specifice — păduri de stejar pur sau de salcâm pur, conform tehnologiilor românești tradiționale), metoda Miyawaki impune utilizarea exclusivă a unei palete largi de specii native, dispuse într-un amestec armonios care reconstituie compoziția pădurii naturale potențiale. Pentru prezenta investiție, paleta minimă cuprinde 20–30 de specii diferite, dispuse pe cele patru straturi descrise mai sus, cu următoarele proporții indicative:

- stratul dominant: 40–50% din total puieti (cu *Quercus robur* ca specie principală, cca 20–25%, completat de celelalte cvercinee, frasin, tei, ulm);
- stratul subdominant: 25–30% (cu *Carpinus betulus* și *Acer campestre* ca specii principale);
- stratul arbustiv: 20–25% (paletă bogată de specii, cu *Cornus*, *Crataegus*, *Viburnum*, *Sambucus*);
- stratul de subarboret: 5–10% (plantat după instalarea celorlalte straturi sau prin însămânțare ulterioară).

Materialul săditor trebuie să fie reprezentat de puieti tineri (1–3 ani), cu rădăcină dezvoltată proporțional cu coroana, de proveniență locală controlată (din pepiniere care utilizează semințe colectate din pădurile naturale ale Câmpiei Române — pentru a asigura adaptarea genetică maximă la climatul și solul local), cu certificate fitosanitare și de proveniență, conform legislației silvice românești. Puietii importați sau de proveniență necunoscută sunt explicit excluși, întrucât prezintă riscuri de adaptare, de introducere de patogeni și de poluare genetică a florei locale.

Densitatea de plantare — competiție pentru lumină ca motor de creștere accelerată

Densitatea de plantare este una dintre caracteristicile cele mai distinctive ale metodei: 3–5 puieti pe metru pătrat — de 10–30 de ori mai dens decât în plantarea silvică clasică (care utilizează uzual 0,3–0,5 puieti/m², la distanțe de 1,4–2,0 m între puieti). La densitatea Miyawaki, pe o suprafață de un hectar (10.000 m²) se plantează 30.000–50.000 de puieti — un volum cantitativ și logistic semnificativ.

Densitatea extremă produce, ca efect biologic, o competiție intensă pentru lumină între puieti, care induce o creștere accelerată pe verticală — arborii cresc rapid în înălțime pentru a depăși vecinii și a accede la lumina solară directă. Rezultatul măsurabil este o rată de creștere de cca 1 m/an în primii 5–10 ani (față de 0,2–0,4 m/an la plantarea clasică), o diferențiere spontană a straturilor pădurii (puietii cu cea mai rapidă creștere ajung în canopiu, ceilalți se așază în straturile inferioare, conform ecologiei lor naturale), o acoperire completă a solului în 2–3 ani (efect de „închidere a canopiului”) și o stabilizare a microclimatului interior care favorizează în continuare creșterea.

Mulcirea și întreținerea inițială

După plantare, întreaga suprafață a pădurii Miyawaki se acoperă cu un strat gros de mulci organic (uzual 8–15 cm grosime, din paie, scoarță tocată, lemn ras sau frunze uscate). Mulciul are funcții multiple esențiale:

- reține umiditatea solului — reducând consumul de apă de irigație cu cca 50–70% în primii ani;
- suprimă buruienile — esențial, dat fiind că lucrările manuale de plivire pe o suprafață de 10 hectare ar fi prohibitive;
- reglează temperatura solului — atenuează variațiile diurne și sezoniere;
- se descompune treptat, hrănind solul cu materie organică și activând microbiomul;
- protejează puieții tineri de impactul direct al ploilor și al razelor solare puternice.

Întreținerea activă se limitează la primii 2–3 ani: udare programată (în special în perioadele de secetă din primele veri post-plantare — prin sisteme simple de irigație prin picurare, dezafectate ulterior), plivire selectivă (eliminarea buruienilor invazive: ambrozie, ailanthus, fals indigo), completarea puieților eșuați (uzual cca 10–15% mortalitate naturală în primul an), refacerea mulciului.

După această perioadă inițială, pădurea Miyawaki devine autosuficientă și practic nu mai necesită intervenție — niciun fel de irigație, nicio plivire, nicio fertilizare, nicio rărire (spre deosebire de plantările silvice clasice care necesită rărituri periodice). Pădurea funcționează ca un ecosistem autoreglat, în care relațiile interspecifice naturale (competiție, simbioze micorizale, reciclarea materiei organice) mențin echilibrul fără intervenție umană. Costul de operare pe termen lung al unei păduri Miyawaki este, în consecință, aproape zero — element fundamental al avantajului economic al Scenariului 2.

Rezultatul — ecosistem forestier urban matur în 20–30 de ani

În 10–15 ani, plantarea Miyawaki atinge stadiul de pădure tânără — cu arbori dominanți de 8–12 m înălțime, canopiu închis, straturile pădurii naturale toate exprimate, ciclul natural al materiei organice funcțional, biodiversitate semnificativă instalată (insecte, păsări, mici mamifere).

În 20–30 de ani, pădurea atinge stadiul de ecosistem forestier matur — comparabil, ca biomasă, biodiversitate și complexitate funcțională, cu o pădure naturală de 100–150 de ani, ceea ce confirmă rata de accelerare de cca 5–10× față de succesiunea ecologică spontană. La acel moment, pădurea de 10 hectare oferă serviciile ecosistemice complete:

- captare de CO₂ — estimativ 20–35 tone CO₂/hectar/an în faza de creștere activă, declinând progresiv către un echilibru de cca 8–15 t/ha/an la maturitate — pentru 10 ha, cumulativ 5.000–10.000 tone CO₂ captate în primele decenii;
- biodiversitate excepțională — cca 30–100 specii vegetale diferite stabilite, cu suport pentru cca 200–500 specii de insecte, păsări, mici mamifere — comparativ cu doar 3–10 specii vegetale și cca 30–80 specii animale într-o amenajare peisagistică convențională;
- răcire locală — –1 până –3 °C sub canopiu în zile caniculare, comparativ cu zonele urbane adiacente — contribuție măsurabilă la combaterea insulei de căldură urbană;

- retenție a apei — capacitate de retenție de cca 40–60% din precipitație prin sol și prin litieră, comparativ cu cca 20–30% pe sol urban convențional — contribuție majoră la reducerea scurgerii pluviale și la alimentarea acviferelor superficiale;

- filtrarea poluanților atmosferici — captare semnificativă de PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, O₃, contribuție măsurabilă la calitatea aerului local;

- atenuarea zgomotului — reducere de cca 5–10 dB față de zonele neîmpădurite;

- refacerea solului — transformarea solului inițial degradat într-un sol forestier matur, cu profil clasic A-B-C, cu conținut organic ridicat, microbiom restabilit, valoare pedologică majoră;

- rezervă genetică — conservarea speciilor native, vulnerabile în peisajul urban-agricol al regiunii.

Acestea sunt performanțele ecologice reale ale unei păduri Miyawaki matură de 10 ha, conform datelor publicate de proiectele documentate internațional, și constituie valoarea fundamentală a Scenariului 2.

Lucrările specifice ale Scenariului 2 — demolări, decopertare, plantare, alei minime

Ansamblul lucrărilor specifice acestui scenariu, distinct de cel al Scenariului 1, cuprinde:

- demolarea selectivă a construcțiilor degradate de pe imobilul 108113 — C1 (cca 465 m²), C2 (cca 181 m²), C5 (cca 21 m²), cu valorificarea materialelor reciclabile (fier vechi, agregate, cărămidă) și evacuarea materialelor neutilizabile către depozite autorizate. Tribunele Viscofil, în Scenariul 2, nu sunt recondiționate funcțional (ele rămân în starea lor actuală, integrate ca martor de patrimoniu industrial neintervenit, eventual stabilizate minim pentru siguranța vizitatorilor; o parte din ele poate fi acoperită gradual de noua pădure, accentuând caracterul „post-industrial wilderness”);

- decopertarea controlată a sitului pe întreaga suprafață de împădurire, pe cca 0,80–1,00 m grosime, cu evacuarea umpluturilor și deșeurilor către depozite autorizate;

- pregătirea pedo-biologică a substratului conform protocolului descris (afânare profundă, amendamente organice, corecție pH, completare cu pământ vegetal);

- plantarea Miyawaki propriu-zisă — cca 300.000–500.000 puieți plantați manual pe cca 10 hectare, în campanii de plantare în două sezoane (toamnă: stejari, frasinii, tei; primăvară: arbuști și completări), cu mulcire integrală post-plantare;

- alei minime de promenadă — trasee pietonale înguste (1,20–2,00 m lățime), executate pe structură permeabilă similară cu cea descrisă la cap. D.3 (geocelule + gazon ranforsat — element preluat ca soluție tehnică din Scenariul 1, fiind compatibilă cu logica ecologică a Scenariului 2), conformate ca rețea minimă care permite vizitatorilor parcurgerea pădurii și echipelor de mentenanță accesul tehnic; excluse: parcaje majore, platforme de evenimente, alei carosabile;

- infrastructură tehnică minimă — împrejmuire perimetrală simplă (variantea minimă, fără designul elaborat al Sc.1), un singur punct de acces controlat cu o cabină de pază simplă, panouri de interpretare a pădurii (informare despre metoda Miyawaki, despre speciile prezente, despre evoluția ecosistemului), un grup sanitar automat la intrare, fântână cu apă potabilă la intrare;

- fără clădiri majore (sala polivalentă, bazin) — absente integral;

- fără terenuri sportive (fotbal, tenis, volei, fitness, calistenice, loc de joacă) — absente integral;
- fără fântână arteziană, foișor, infrastructură de evenimente — absente integral.

Avantajele Scenariului 2

- Cost de investiție mult mai redus decât Scenariul 1 (estimativ cca 44 mil. lei fără TVA, față de cca 154 mil. lei al Sc.1 — adică de cca 3,5 ori mai puțin), datorat eliminării construcțiilor majore, terenurilor sportive, infrastructurii tehnice complexe (rezervoare incendiu, irigație, fântână, post de transformare etc.).
- Impact ecologic și de biodiversitate maxim — un ecosistem forestier matur de 10 hectare în 20–30 de ani este un beneficiu ecologic incomparabil cu cel al unei amenajări peisagistice clasice; din această perspectivă, Sc.2 este scenariul cu cea mai înaltă conformare DNSH și cu cea mai mare contribuție la obiectivele climatice ale României.
- Gestionarea naturală a apelor pluviale — solul forestier și litiera realizează retenția și infiltrarea optimă a precipitațiilor, fără infrastructură tehnică dedicată; sistemul natural depășește, ca eficiență hidrologică pe termen lung, soluția tehnică elaborată din Sc.1 (rezervoare + irigație + recuperare pluvială).
- Reducerea puternică a insulei de căldură urbană — efect superior celui al unui parc clasic, prin densitatea canopiului și evapotranspirația ridicată a pădurii.
- Întreținere minimă după instalare — cost de operare pe termen lung aproape zero, comparativ cu cca 3–5 mil. lei/an necesari operării Sc.1.
- Risc tehnic scăzut — metoda este consacrată internațional, protocolul este standardizat și replicabil, fără elemente structurale complexe care să necesite expertize speciale.
- Valoare educativă și demonstrativă — pădurea Miyawaki devine un laborator de educație ecologică pentru școlile și grădinițele din oraș, cu activități de observare, învățare experiențială, ateliere de natură; primul caz de pădure Miyawaki la scară hectare din România ar avea valoare de model național.

Dezavantajele Scenariului 2

Scenariul 2 are însă dezavantaje majore, asumate explicit, care motivează clasarea sa ca scenariu alternativ și nu ca scenariu recomandat (clasificare argumentată detaliat la cap. 5.1):

- Nu acoperă deficitul de infrastructură sportivă al orașului — la nivelul orașului Popești-Leordeni, cu o populație de 53.434 de locuitori și cu cea mai mare dinamică demografică din România (cap. 2.2), lipsa sălii polivalente, a bazinului de înot și a terenurilor de sport publice constituie deficitul critic, recunoscut explicit prin tema de proiectare (nr. 21233/07.04.2026) și prin Strategia de Dezvoltare a Orașului. Acest deficit rămâne nerezolvat prin Scenariul 2, ceea ce reprezintă un eșec major al investiției în raport cu mandatul ei inițial.
- Nu pune la dispoziția comunității facilități sportive, de recreere activă sau de eveniment — utilizatorii parcului ar fi limitați la activități pasive (plimbare, contemplare, fotografie, observație naturalistă), excluzând categoriile de utilizatori care caută activități fizice organizate, evenimente sociale, infrastructură

pentru copii (loc de joacă), pentru adolescenți (fitness, calistenice), pentru tineri și adulți (terenuri de sport), pentru evenimente comunitare (concerte, festivități, ceremonii).

- Valorifică doar parțial memoria sportivă a locului — tribunele Viscofil, nereabilitate funcțional în Sc.2, rămân ca ruină pitorească, eventual integrate în pădurea în creștere, fără a-și recăpăta rolul de martor activ de patrimoniu sportiv — funcție pe care Scenariul 1 o realizează prin recondiționare integrală (cap. C).

- Nu generează venituri din exploatare — pădurea este un bun public gratuit, fără capacitate de a genera venituri prin abonamente, taxe de utilizare, închirieri de spații pentru evenimente, ceea ce face investiția integral dependentă financiar de bugetul local pentru întreținere (chiar dacă întreținerea este minimală).

- Beneficii ecologice cu manifestare întârziată — efectele ecologice depline ale pădurii (răcire, biodiversitate, captare CO₂) se manifestă gradual pe parcursul a 10–30 de ani, nu imediat; în primii ani, situl este, vizual, un câmp de puiți tineri sub mulci, cu impact estetic redus.

- Risc social de „abandonare percepută” — fără facilități și fără activități atractive, parcul poate fi perceput de o parte a populației ca un „teren neutilizat”, generând nemulțumiri publice și presiune politică pentru modificare ulterioară a destinației (cu cost și efort suplimentar).

Sinteză și încadrare în alegerea scenariului optim

Scenariul 2 răspunde exclusiv deficitului de spațiu verde și obiectivelor de mediu, lăsând nesoluționată componenta sportivă pentru care a fost generată, în parte, inițiativa de investiție.

Această asimetrie funcțională îl plasează ca scenariu alternativ, nu ca scenariu de realizare a investiției: el este reținut în prezenta documentație ca scenariu de comparație obligatoriu conform HG nr. 907/2016 (Anexa nr. 4, pct. 3) — care impune analiza a minimum două scenarii tehnico-economice diferite — și ca scenariu de rezervă în cazul în care, din motive extra-tehnice (constrângeri bugetare extreme, schimbări de strategie politică, modificări ale temei de proiectare), abordarea integrală a Scenariului 1 ar fi reconsiderată.

Selecția între cele două scenarii și justificarea recomandării finale a Scenariului 1 sunt detaliate la cap. 5.1 și 5.2, pe baza unei analize multicriteriale care confirmă **superioritatea Scenariului 1** din punctul de vedere al acoperirii nevoilor comunității, al sustenabilității funcționale pe termen lung și al valorii sociale generate, în pofida unui cost de investiție mai mare.

3.3. Costurile estimative ale investiției

Cadru general

Costurile estimative ale celor două scenarii analizate au fost stabilite pe baza:

- prețurilor unitare actuale ale pieței din arealul București–Ilfov (mai 2026), pentru lucrările de construcții, instalații, echipamente și dotări de tipologia și scara prezentei investiții;
- proiectelor de referință comparabile finalizate sau în execuție recentă - alte construcții urbane multifuncționale realizate în regiune), care au oferit elementele de calibrare a estimărilor;
- practici curente a echipei de proiectare pentru estimarea valorilor de investiție la faza Studiului de Fezabilitate, cu marjele de aproximare specifice acestei faze
- devizului general întocmit conform HG 907/2016 modificat de HG nr. 1116/2023, structurat pe șapte capitole (1–7) și pe obiectele de investiție componente, cu valori exprimate în lei fără TVA și cu TVA (cota TVA 21% aplicabilă);

Valorile prezentate au caracter strict estimativ și se actualizează la fazele următoare (DTAC, PT+DDE), pe baza soluțiilor tehnice detaliate, a antemăsurătorilor de execuție și a rezultatelor procedurilor de achiziție publică.

Notă metodologică privind calculul TVA la totalul general

Devizul general întocmit conform Anexei nr. 7 la HG nr. 1116/2023 cuprinde poziții nepurtătoare de TVA, pentru care cota TVA aplicată este zero:

- cap. 1.1 Obținerea terenului — exproprierea pentru cauză de utilitate publică, conform Legii nr. 255/2010, nu este operațiune supusă TVA (transferul de proprietate către stat/autoritate publică);
- cap. 5.2.2 Cota ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții (0,5% din C+M) — taxă fiscală nepurtătoare de TVA;
- cap. 5.2.3 Cota ISC pentru controlul în amenajarea teritoriului și urbanism (0,1% din C+M) — idem;
- cap. 5.2.4 Cota Casei Sociale a Constructorilor — CSC (0,5% din C+M) — contribuție obligatorie nepurtătoare de TVA.

În consecință, valoarea TVA-ului total al investiției nu se calculează prin aplicarea cotei de 21% pe valoarea totală fără TVA, ci prin însumarea TVA-urilor individuale de la fiecare capitol (1+2+3+4+5+6+7), respectând regimul fiscal specific al fiecărei poziții. La prezentul proiect, valorile fără TVA neimpozabile cumulează 5.860.620,79 lei, ceea ce generează o diferență de cca 1.230.730 lei față de aplicarea automată a cotei pe totalul devizului.

3.3.1. Scenariul 1 (recomandat) — parc multifuncțional integrat

Costurile Devizul general al Scenariului 1, întocmit conform HG nr. 1116/2023 și anexat prezentei documentații, cuantifică valoarea totală a investiției la 159.173.488,37 lei fără TVA, respectiv 191.369.190,56 lei cu TVA inclus (TVA total cumulat 32.195.702,19 lei, obținut prin însumarea TVA-urilor capitolelor conform regimului fiscal aplicabil).

Din această valoare, partea de construcții și montaj (C+M) cumulează 93.414.253,50 lei fără TVA, respectiv 113.031.246,74 lei cu TVA.

Structura sintetică pe capitole

Cap.	Denumire capitol	Valoare fără TVA (lei)	TVA (lei)	Valoare cu TVA (lei)
1	Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului	5.340.317,50	106.523,24	5.446.840,74
2	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	1.100.000,00	231.000,00	1.331.000,00
3	Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică	4.051.000,00	850.710,00	4.901.710,00
4	Cheltuieli pentru investiția de bază	99.267.000,00	20.846.070,00	120.113.070,00
5	Alte cheltuieli (org. șantier, comisioane, diverse 10%)	12.221.582,14	2.350.745,32	14.572.327,46
6	Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste	300.000,00	63.000,00	363.000,00
7	Marja de buget (25%) + rezerva de implementare (10%)	36.893.588,73	7.747.653,63	44.641.242,36
	TOTAL GENERAL	159.173.488,37	32.195.702,19	191.369.190,56
	din care C+M	93.414.253,50	19.616.993,24	113.031.246,74

Detalierea Capitolului 4 — investiția de bază, pe obiecte

Capitolul 4 — cu o valoare totală de **99.267.000 lei fără TVA** (cca **62% din totalul investiției**) — concentrează cheltuielile efective de construcție, instalații, montaj, echipamente tehnologice și dotări pentru cele unsprezece obiecte ale investiției:

Obj.	Denumire obiect	Valoare fără TVA (lei)	Pondere în cap. 4
01	Amenajare peisagistică și circulații	13.750.000	13,85%

Obj.	Denumire obiect	Valoare fără TVA (lei)	Pondere în cap. 4
02	Terenuri și platforme sportive în aer liber	367.000	0,37%
03	Recondiționare tribune Viscofil (patrimoniu industrial)	1.750.000	1,76%
04	Sala polivalentă	52.400.000	52,79%
05	Bazinul de înot acoperit	20.100.000	20,25%
06	Împrejmuire perimetrală și porți de acces	1.450.000	1,46%
07	Instalații de irigații automatizate	1.300.000	1,31%
08	Instalații electrice exterioare, iluminat și CCTV	2.900.000	2,92%
09	Gospodărie de apă pentru stingerea incendiilor	1.150.000	1,16%
10	Rețele edilitare de incintă	700.000	0,71%
11	Grupuri sanitare automate (3) și cabine de pază (5)	1.350.000	1,36%
	<i>la care se adaugă: Dotări (4.5)</i>	<i>2.050.000</i>	<i>2,07%</i>
	TOTAL Capitol 4	99.267.000	100,00%

Observații privind structura costurilor

Distribuția costurilor cap. 4 reflectă **logica programului**: cele două clădiri sportive majore (sala polivalentă + bazinul de înot) cumulează **cca 73% din investiția de bază**, fiind elementele cu cel mai mare conținut tehnic, cu structuri specializate, instalații complexe (HVAC, tratare apă bazin, fotovoltaic 400 kWp, BMS) și dotări sportive certificate. Amenajarea peisagistică și circulațiile (Obj. 01) constituie a treia componentă ca anvergură (cca 14%), reflectând extinderea pe peste 10 hectare a soluției „POT-zero” detaliate la cap. 3.2. Tribunele Viscofil recondiționate au o valoare moderată (cca 1,76%) — net inferioară celei a unei construcții noi de capacitate echivalentă (cca 6–8 mil. lei pentru o tribună nouă de 900 locuri), confirmând economic avantajul soluției de recondiționare față de demolare + reconstrucție.

Capitolul 1 — obținerea și amenajarea terenului

Cap. 1, cu o valoare de **5.340.317,50 lei fără TVA**, include:

- **1.1. Obținerea terenului — 4.833.064 lei (operațiune nepurtătoare de TVA)** — valoare aferentă procedurii de expropriere a imobilului nr. cadastral 108113 (fost nucleu sportiv Viscofil), aprobată în Consiliul Local al orașului Popești-Leordeni; procedurile administrative sunt în desfășurare conform Legii nr. 255/2010 privind exproprierea pentru cauză de utilitate publică. Valoarea reflectă evaluarea oficială realizată pentru imobil;

▪ **1.2. Amenajarea terenului — 507.253,50 lei** — lucrări preliminare de pregătire a amplasamentului: degajări vegetație ruderală, demolări selective ale construcțiilor degradate (C1, C2, C5 de pe imobilul 108113), evacuarea umpluturilor și deșeurilor istorice, organizarea inițială a terenului;

▪ **1.3 / 1.4** — zero (nu sunt necesare lucrări specifice pentru protecția mediului în această fază, iar rețelele de utilități nu necesită relocări).

Capitolul 3 — proiectare și asistență tehnică

Cap. 3, cu o valoare de **4.051.000 lei fără TVA**, cuprinde, în ordine descrescătoare:

▪ **Proiectare (3.5) — 3.236.000 lei**, din care principalele componente: **Proiect Tehnic + Detalii de Execuție (3.5.6) — 2.650.000 lei**, documentațiile tehnice pentru avize/acorduri/autorizații (3.5.4) — 250.000 lei, Studiu de fezabilitate și deviz general (3.5.3) — 261.000 lei, verificare tehnică PT (3.5.5) — 75.000 lei;

▪ **Asistență tehnică (3.8) — 730.000 lei** (asistență din partea proiectantului 300.000, dirigenție de șantier 400.000, coordonator SSM 30.000);

▪ Studii (3.1) — 55.000 lei, documentații pentru avize (3.2) — 15.000 lei, certificare performanță energetică (3.4) — 15.000 lei.

Capitolul 7 — marja de buget și rezerva de implementare

Cap. 7, cu o valoare de **36.893.588,73 lei fără TVA** (cca 23% din totalul investiției), include două componente prevăzute explicit de HG nr. 1116/2023:

▪ **7.1. Marja de buget — 26.352.563,38 lei (25%)**, calculată pe baza largă (cap. 1.2 + 1.3 + 1.4 + cap. 2 + cap. 3.5 + cap. 3.8 + cap. 4) — fond de siguranță pentru ajustări de scop, modificări tehnice și optimizări la fazele următoare;

▪ **7.2. Rezerva de implementare pentru ajustare de preț — 10.541.025,35 lei (10%)** pe aceeași bază — fond pentru ajustarea valorilor la indexarea legală pe perioada de execuție (cca 18 luni), conform Legii nr. 198/2023 privind ajustarea prețurilor.

Aceste sume, deși semnificative ca pondere, **funcționează ca rezervă reglementată și nu constituie cheltuieli efective angajate**: la finalul investiției, sumele neconsumate se eliberează către bugetul ordonatorului. Practic, valoarea efectiv angajată pentru execuție este cea a capitolelor 1–6, cumulând **cca 122,28 mil. lei fără TVA**.

Durata estimată

Durata totală de implementare a Scenariului 1 este estimată la **cca 30 luni** (cca 2,5 ani), distribuită astfel:

▪ **Etapă preliminară** (descărcare arheologică, expertiză tribune, studii suplimentare, avize): cca 6–9 luni;

- **Proiectare PT + DDE:** 6 luni (în mare parte în paralel cu etapa preliminară);
- **Execuție:** cca 24 luni;

Defalcarea pe etape și diagrama Gantt orientativă sunt prezentate la cap. 3.6.

3.3.2. Scenariul 2 (pădure urbană) – estimare pentru comparație

Scenariul 2 nu conține clădiri, terenuri sportive sau infrastructură tehnică de anvergură; costul se concentrează pe demolări/decopertări, ameliorarea solului, plantarea densă de tip Miyawaki și alei minime de promenadă. Estimarea de mai jos are caracter orientativ, pentru a permite comparația dintre scenarii (nu se devizează la nivel de deviz general detaliat, scenariul fiind reținut doar ca alternativă):

Cadru de estimare

Scenariul 2, prin natura sa fundamental diferită — intervenție exclusiv ecologică prin împădurire densă de tip Miyawaki, fără clădiri majore, fără terenuri sportive, fără infrastructură tehnică de anvergură (cap. 3.2.2) — nu face obiectul unui deviz general dezvoltat în prezenta documentație, ci al unei estimări orientative, întocmite cu scop comparativ, pentru a permite alegerea informată a scenariului recomandat (cap. 5.1).

Estimarea valorică a Scenariului 2 este construită prin:

- eliminarea integrală a obiectelor de construcție majoră — sala polivalentă (Obj. 04, cca 52,4 mil. lei), bazinul de înot (Obj. 05, cca 20,1 mil. lei), terenurile sportive amenajate (Obj. 02), gospodăria de apă pentru stingere (Obj. 09), instalațiile de irigații automatizate (Obj. 07), grupurile sanitare automate și cabinele de pază (Obj. 11) — care reprezintă, cumulativ, cca 75% din valoarea Cap. 4 al Sc.1 și nu mai sunt necesare în Sc.2;

- adăugarea componentelor specifice ale Sc.2 — demolarea selectivă a construcțiilor degradate de pe imobilul 108113, decopertarea integrală a sitului pe cca 0,8–1,0 m grosime, pregătirea pedo-biologică a substratului (afânare profundă, amendamente organice masive, corecție pH, completare cu pământ vegetal — operațiuni care reprezintă singură cca 30–40% din costul Sc.2), achiziția și plantarea a cca 300.000–500.000 puieți autohtoni pe cca 10 hectare, mulcirea integrală, irigația simplă pentru perioada de instalare (2–3 ani), aleile minime de promenadă pe gazon ranforsat, împrejmuire perimetrală simplificată, un singur punct de acces controlat;

Valoarea estimată

Pe baza analizei descrise, valoarea totală estimativă a Scenariului 2 se situează la cca 60% din valoarea Scenariului 1, ceea ce înseamnă o reducere cu peste 40% a investiției — diferență substanțială, care reflectă absența integrală a celor două clădiri sportive majore și a infrastructurii tehnice complexe asociate.

Concret, valorile orientative estimate pentru Scenariul 2 sunt:

Indicator	Valoare estimată
Total investiție fără TVA	cca 95.500.000 lei
Total investiție cu TVA	cca 114.820.000 lei
din care C+M fără TVA	cca 56.000.000 lei
din care C+M cu TVA	cca 67.760.000 lei
Pondere față de Sc.1	cca 60%
Diferență față de Sc.1 (economie nominală)	cca 63,67 mil. lei fără TVA
Diferență față de Sc.1 (procentual)	-40,0%

Structura estimativă pe capitole

Cap.	Denumire capitol	Valoare estimată Sc.2 fără TVA (lei)	Observații față de Sc.1
1	Obținerea și amenajarea terenului	cca 9.500.000	crește prin demolări/decopertare extinsă
2	Utilități	cca 250.000	reduce drastic (consumatori minimali)
3	Proiectare și asistență tehnică	cca 1.700.000	reduce (program tehnic redus)
4	Investiția de bază	cca 60.000.000	reduce drastic (fără clădiri majore)
5	Alte cheltuieli	cca 7.350.000	reduce proporțional
6	Probe tehnologice și teste	cca 50.000	reduce drastic
7	Marja + rezerva (25%+10%)	cca 16.650.000	reduce proporțional

Cap.	Denumire capitol	Valoare estimată Sc.2 fără TVA (lei)	Observații față de Sc.1
	TOTAL GENERAL fără TVA	cca 95.500.000	-40% față de Sc.1

Estimările sunt orientative, cu caracter exclusiv comparativ, și nu suplinesc un deviz general detaliat — care s-ar elabora doar în eventualitatea selectării Sc.2 ca scenariu recomandat (situație care nu este propusă prin prezenta documentație, conform argumentării de la cap. 5.1).

Observație metodologică importantă

Comparația valorică Sc.1 / Sc.2 trebuie interpretată cu prudență metodologică: cele două scenarii nu sunt comparabile direct, întrucât livrează rezultate fundamental diferite:

- Scenariul 1 livrează un parc multifuncțional complet, cu infrastructură sportivă acoperită și descoperită (sală 1.835 locuri, bazin acoperit, 4 terenuri tenis, fotbal, volei, fitness, calistenice, loc de joacă, pistă de alergare), patrimoniu sportiv-industrial valorificat, infrastructură peisagistică elaborată, capacitate de evenimente publice — răspuns integral la deficitele identificate de tema de proiectare;

- Scenariul 2 livrează un ecosistem forestier urban și o rezervă ecologică cu valoare ridicată de mediu, dar fără facilități sportive, fără capacitate de evenimente, fără posibilități de exploatare cu venituri proprii.

Diferența de cost de cca 64 mil. lei fără TVA reprezintă, astfel, investiția suplimentară pe care orașul o face în Sc.1 pentru a obține infrastructura sportivă, recreativă și de eveniment care lipsește la nivelul UAT — investiție justificată social și funcțional, dar și parțial recuperabilă pe termen lung prin veniturile generate de exploatarea sălii polivalente și a bazinului (analiza cost-beneficiu și plata investiției prin venituri se elaborează la cap. 4 și cap. 5).

Caracterul de estimare la faza S.F.

Cifrele Sc.2 sunt orientative pentru comparație, cu o marjă de aproximare de $\pm 20\text{--}25\%$, specifică estimărilor la faza Studiului de Fezabilitate pentru scenarii care nu fac obiectul unui deviz dezvoltat. Calibrarea precisă a costurilor Sc.2, dacă acesta ar fi selectat ca scenariu recomandat, ar necesita: studiu fitosociologic detaliat al sitului, contract preliminar cu o instituție specializată (ICAS sau echivalent) pentru protocolul Miyawaki și pentru lista finală a speciilor, ofertare furnizori specializați (Vodaland Romania, Plantăm Fapte Bune, alți operatori cu experiență în plantări dense), evaluări tehnice de amploarea decopertării.

Concluzia preliminară a cap. 3.3 este că Scenariul 1, deși cu o investiție inițială cu cca 40% mai mare, oferă un răspuns funcțional, social și economic disproporționat mai amplu decât Scenariul 2, justificând opțiunea sa ca scenariu recomandat, conform argumentării multicriteriale detaliate la cap. 5.1.

3.4. Studii de specialitate

În funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, studiile de specialitate necesare fundamentării soluției sunt:

- Studiu geotehnic (S.C. ICS Business International S.R.L.) – disponibil pentru imobilul 108113 (concluzii la pct. 3.1.5: fundare directă, $D_f \geq 1,00$ m, $P_{conv} = 220$ kPa, argilă plastic vâtoasă, fără NHA la 3,0 m, P5 sensibil la îngheț, categorie geotehnică 1); se extinde pe perimetrul comasat la faza următoare, conform Normativului NP 074;
- Studiu topografic – a fost efectuată o ridicare topografică pe perimetrul comasat, ce urmează a fi actualizată la faza următoare; ridicarea topografică stă la baza sistematizării verticale;
- Studiu privind sisteme alternative de eficiență ridicată – pentru fundamentarea soluțiilor nZEB ale clădirilor (pompe de căldură, fotovoltaic, recuperare de căldură), conform Legii nr. 372/2005 republicate.

Studiile se completează și se actualizează la fazele următoare, conform cerințelor Certificatului de Urbanism și categoriei/clasei de importanță stabilite per construcție (cap. 6).

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Eșalonarea orientativă a investiției (Scenariul recomandat). Durată totală estimată: cca 24 luni execuție, precedate de cca 6 luni de proiectare și avizare.

Reprezentare de tip diagramă (L = lună):

Activitate	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Proiectare DTAC/DTOE/PT+DDE, avize/acorduri																														
Organizare șantier, demolări selective, decopertare																														
Execuție sală polivalentă																														
Execuție bazin de înot acoperit																														
Recondiționare tribune Viscofil																														
Rețele edilitare, gospodării apă, electrice ext.																														
Amenajare peisagistică, circulații, plantații																														
Terenuri sport, fitness, loc joacă, fântână																														
Probe tehnologice, recepție, punere în funcțiune																														

Graficul are caracter orientativ; lunile 1–6 corespund proiectării și avizării (cap. 6), lunile 7–30 execuției (cca 24 luni).

4. ANALIZA FIECĂRUI SCENARIU / OPȚIUNE TEHNICO-ECONOMIC(Ă) PROPUȘ(Ă)

4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Perioada de referință adoptată: 25 de ani de la punerea în funcțiune (în intervalul 20–30 ani prevăzut de tema de proiectare ca durată de funcționare cu întreținere periodică). Rata de actualizare financiară: 4% (rată reală, utilizată uzual pentru analiza investițiilor publice). Moneda: lei, prețuri constante la data elaborării.

Scenariul de referință („a nu face nimic”): menținerea situației actuale – sit degradat, fără funcțiune publică, cu deficit de spațiu verde și de infrastructură sportivă, risc de siguranță și presiune de mediu. Față de acest reper se evaluează cele două scenarii. Acestea sunt fundamental diferite: Scenariul 1 acoperă atât deficitul de spațiu verde, cât și pe cel de infrastructură sportivă, și generează venituri parțiale din exploatarea clădirilor; Scenariul 2 (pădure urbană) acoperă numai deficitul de spațiu verde și obiectivele de mediu, fără venituri și fără componentă sportivă.

4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția

Vulnerabilitate	Scenariul 1 (recomandat)	Scenariul 2 (pădure urbană)
Hazard seismic ($a_g = 0,30 \text{ g}$)	tratat structural (structuri duale BA + metal, conectori STU)	nerelevant – fără construcții supuse seismic
Exces apă pluvială / schimbări climatice	reduc: infiltrare la sursă + retenție + recuperare pluvială în rezervoare	foarte redus: suprafață integral permeabilă (pădure)
Insulă de căldură urbană	reducă: suprafață verde maximizată	minimă: masă vegetală densă, efect de răcire maxim
Sensibilitate la îngheț a terenului	tratată prin adâncime de fundare și straturi de fundație	nerelevant – fără fundații
Degradare construcții/tribune existente	demolare selectivă + recondiționare tribune	demolare selectivă; tribunele rămân nevalorificate funcțional
Acoperirea nevoii sportive	asigurată integral	neasigurată (dezavantaj major asumat)
Vandalism / uzură intensivă	materiale și suprafețe rezistente, împrejmuire, CCTV	expunere redusă (fără echipamente/clădiri)
Risc tehnic de execuție	mediu (obiectiv complex, două clădiri)	scăzut (lucrări preponderent de teren și plantare)

Scenariul 1 are reziliență climatică ridicată și acoperă integral nevoia funcțională; Scenariul 2 are reziliența ecologică cea mai mare, dar nu acoperă nevoia sportivă. Măsurile de prevenire/diminuare sunt detaliate la cap. 4.9.

4.3. Situația utilităților și analiza de consum

Conform cerinței temei de proiectare (estimarea consumurilor de utilități și a necesarului de bransamente/racorduri), se prezintă estimări dimensionale orientative pentru Scenariul recomandat, urmând a fi confirmate prin calcule de specialitate la faza următoare.

Necesarul estimat de utilități (Scenariul 1)

Utilitate	Necesar estimat	Sursă / soluție
Energie electrică – putere instalată	cca 1.300–1.700 kW (din care bazin ~600–800 kW, sală ~400–550 kW, exterior/iluminat/echipamente ~250 kW)	racord majorat la SEN, post de transformare propriu (cca 1.250 kVA); fotovoltaic autoconsum cca 400 kWp reduce consumul din rețea
Apă potabilă – debit	cca 6–9 l/s la vârf; necesar mediu ~120–180 m ³ /zi (bazin, vestiare, GS, public)	bransament la rețeaua urbană de apă
Apă tehnologică / irigații	cca 250–400 m ³ /zi în sezon cald	Balta Floarea Popeștiului + ape pluviale recuperate; rezervă 400 m ³
Apă pentru incendiu	rezervă 300 m ³ ; hidranți exteriori cca 20–25 l/s, 3 h	gospodărie de apă incendiu îngropată, sursă Balta Floarea Popeștiului + rețea ca sursă secundară de rezervă
Canalizare menajeră	cca 100–150 m ³ /zi	racord la rețeaua urbană de canalizare
Canalizare pluvială	recuperare prioritară în rezervoarele de irigații (400 m ³), excedent infiltrat/retenționat	rețea pluvială cu separare impurități + infiltrare în suprafețe permeabile
Termic (încălzire/răcire)	sarcină termică estimată sală + bazin cca 1,2–1,8 MW (vârf), cu recuperare	pompe de căldură + chiller free-cooling; CT gaz backup; recuperare CTA $\eta \geq 75\%$
Comunicații	racord date pentru CCTV, automatizări, BMS	bransament telecom

Valorile sunt estimări de etapă SF, dimensionate pe baza programului și a unor obiective similare; calculul de necesar (breviare, scheme) și soluțiile de racordare/relocare/protejare se finalizează la fazele DTAC/PT, cu obținerea avizelor de utilități (cap. 6). Pentru Scenariul 2 necesarul de utilități este minim (puncte de apă pentru întreținerea plantației în primii ani).

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

4.4.1. Impactul social și cultural, egalitatea de șanse

Investiția (Scenariul 1) produce un impact social pozitiv major, proporțional cu deficitul actual și cu dinamica demografică a orașului. Beneficiarii direcți sunt cei peste 53.000 de locuitori ai orașului Popești-Leordeni – cel mai mare oraș al României ca populație rezidentă – precum și locuitorii zonelor rezidențiale limitrofe. Profilul demografic tânăr (cea mai numeroasă grupă de vârstă 30–39 ani, pondere ridicată de familii cu copii) face ca un parc cu facilități sportive să răspundă unei nevoi de prim ordin a comunității.

Impactul social se manifestă pe mai multe planuri. În plan al sănătății publice, obiectivul oferă infrastructura necesară pentru activitate fizică regulată (înot, sport de sală, alergare, fitness, sport în aer

liber), cu efecte documentate asupra reducerii sedentarismului, a obezității infantile și a bolilor cardiovasculare, și asupra sănătății mintale (reducerea stresului prin acces la spațiu verde). În plan al coeziunii sociale, parcul devine un spațiu public de întâlnire intergenerațională și intercomunitară, cu zone de recreere, evenimente și socializare, într-un oraș-dormitor care suferă, structural, de un deficit de spații publice de calitate. În plan cultural, recondiționarea tribunelor Viscofil recuperează și transmite memoria colectivă a fostei baze sportive industriale, oferind, prin peluza cu scenă mobilă, un cadru pentru evenimente comunitare, sportive și culturale în aer liber.

Egalitatea de șanse este asigurată prin proiectare universală: toate facilitățile (alei, clădiri, grupuri sanitare, terenuri, loc de joacă, parcaje cu locuri rezervate) sunt accesibile persoanelor cu dizabilități locomotorii, senzoriale sau de altă natură, conform Legii nr. 448/2006 și NP 051-2012. Accesul la facilitățile publice ale parcului este, predominant, gratuit, iar tariful sării și a bazinului se concepe pentru a nu exclude categoriile defavorizate (tarife sociale, programe pentru școli și seniori). Obiectivul nu introduce nicio barieră de gen, vârstă, etnie sau venit; dimpotrivă, reduce inegalitatea de acces la sport și spațiu verde dintre Popești-Leordeni și municipiul București.

Scenariul 2 produce un impact social pozitiv mult mai limitat: oferă spațiu verde și beneficii de mediu, dar nu rezolvă deficitul sportiv și nu creează spații pentru recreere activă sau evenimente; impactul cultural (memoria locului) este parțial.

4.4.2. Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției

Faza de realizare (execuție, cca 24 luni): obiectivul, prin anvergura sa (două clădiri sportive complexe, recondiționări, amenajări de peste 12 ha, rețele și infrastructură tehnică, valoare C+M de cca 93,3 mil. lei fără TVA), generează un volum semnificativ de locuri de muncă temporare. Estimativ, pe perioada execuției se ocupă în medie cca 120–180 de persoane/lună (muncitori calificați și necalificați, ingineri, personal de șantier, transport, furnizori), cu vârf la execuția simultană a celor două clădiri, plus efecte indirecte în lanțul de aprovizionare (materiale de construcție, prefabricate, echipamente).

Faza de operare: funcționarea parcului și a clădirilor sportive necesită personal permanent – administrare, întreținere spații verzi și suprafețe permeabile, operare și mentenanță tehnică (instalații, tratare apă bazin, fântână, irigații, iluminat, CCTV), personal de exploatare a sălii și a bazinului (recepție, supraveghere, salvamari, instructori), pază. Estimativ, în faza de operare se creează cca 25–40 de locuri de muncă permanente, cu posibilitatea suplimentării prin operatori/cluburi sportive care utilizează facilitățile.

Scenariul 2 generează un volum de forță de muncă mult mai redus, atât la realizare (preponderent lucrări de teren și plantare, durată mai scurtă), cât și la operare (întreținere minimă a pădurii după primii ani).

4.4.3. Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv asupra biodiversității și a siturilor protejate

Obiectivul transformă un sit degradat (umpluturi, deșeuri, vegetație spontană) într-o infrastructură verde gestionată, cu efecte de mediu net pozitive în ambele scenarii, dar de amploare diferită.

Aer și climă. Plantarea masivă de vegetație (arbori, arbuști, gazon) și, în Scenariul 1, clădirile nZEB cu sistem fotovoltaic, reduc amprenta de carbon și contribuie la captarea CO₂ și la epurarea aerului. Reducerea suprafețelor minerale impermeabile și maximizarea suprafeței verzi (Scenariul 1) sau împădurirea densă

(Scenariul 2) atenuează semnificativ insula de căldură urbană – efect cu atât mai relevant cu cât amplasamentul se află într-o zonă rezidențială densă, în plină Câmpie Română, expusă valurilor de căldură.

Apă. Managementul apelor pluviale prin infiltrare la sursă, retenție și recuperare în rezervoare (Scenariul 1) reduce scurgerile necontrolate, riscul de inundație locală și consumul de apă din alte surse pentru irigații. La bazin, circuitul închis de tratare (recirculare, filtrare, dozare automată) minimizează consumul și deversarea. Soluțiile permeabile pe geocelule asigură reîncărcarea naturală a solului. Scenariul 2 asigură o gestiune naturală, integrală, a apei pluviale, prin sol și vegetație.

Sol și deșeuri. Decopertarea controlată a umpluturilor și deșeurilor istorice, demolarea selectivă cu valorificarea materialelor și (Scenariul 2) ameliorarea profundă a solului refac calitatea terenului. Economia circulară este promovată prin recondiționarea tribunelor (evitarea demolării și a deșeurilor aferente), materiale cu conținut reciclat și trasabilitate (EPD).

Biodiversitate. Ambele scenarii cresc biodiversitatea pe un sit anterior degradat, prin specii native, coridoare verzi și suprafețe permeabile favorabile faunei și florei. În Scenariul 2 impactul asupra biodiversității este maxim: pădurea densă, multistratificată, de tip Miyawaki, cu specii native, recrează un ecosistem forestier complet, cu valoare ecologică ridicată. Amplasamentul nu interferează cu situri Natura 2000 sau arii naturale protejate desemnate; vecinătatea cu luciul de apă (Balta Floarea Popeștiului) impune o gestiune atentă a apelor și se tratează prin avizul de gospodărire a apelor (cap. 6).

Conformarea DNSH (Reg. (UE) 2020/852, art. 17). Soluțiile propuse nu aduc prejudicii semnificative niciunuia dintre cele șase obiective de mediu: atenuarea schimbărilor climatice (clădiri nZEB, fotovoltaic, vegetație); adaptarea la schimbările climatice (permeabilitate, management pluvial, umbră); utilizarea durabilă a apei (recuperare pluvială, irigație eficientă, circuit închis bazin); economia circulară (recondiționare, materiale reciclate, demolare selectivă); prevenirea poluării (surse termice fără combustibili fosili dominanți, controlul poluării luminoase, materiale cu emisii reduse); protecția biodiversității (specii native, coridoare verzi). Scenariul 1 conformează cele șase obiective la nivel ridicat asigurând și funcțiunea sportivă; Scenariul 2 le conformează la nivel maxim de mediu, dar fără componenta funcțională.

4.4.4. Impactul obiectivului raportat la contextul natural și antropic în care se integrează

Obiectivul se integrează armonios în contextul antropic (țesut rezidențial dens, oraș satelit al Capitalei): preia o presiune funcțională reală (lipsa spațiului verde și a sportului), reactivează un fragment de patrimoniu industrial-sportiv și creează un reper de identitate pentru o comunitate cu dinamică demografică explozivă, dar săracă în spații publice. În contextul natural (Câmpia Română, vecinătatea cu luciul de apă), obiectivul îmbunătățește calitatea ecologică a sitului și gestiunea apelor. Impactul net, în ambele scenarii, este de regenerare urbană; Scenariul 1 adaugă valoarea funcțională sportiv-recreativă, Scenariul 2 maximizează valoarea ecologică.

4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Dimensionarea obiectivului este corelată cu cererea fundamentată la cap. 2.4 (evoluția și profilul demografic) și cu parametrii minimi ai temei de proiectare, precum și cu practica unor obiective similare de scară urbană. Sinteza corelării cerere – dimensionare:

Componentă	Cerere identificată	Dimensionare propusă (corelare)
Sală polivalentă	absența oricărei săli la nivelul orașului; populație > 53.000 loc.; cerere de competiții și sport de masă	1.835 locuri – competiții locale/regionale + activități de masă (peste minimul temei)
Bazin de înot acoperit	absența unui bazin acoperit; cerere de înot sportiv și de inițiere	cuvă 25 m / 6 culoare
Terenuri sport în aer liber	pondere mare de tineri/familii; cerere de sport recreativ	tenis (4), fotbal, volei pe nisip (2), pistă alergare – minimum 3 tipuri (cf. temei), extins
Fitness urban + calistenice	cerere de mișcare în aer liber, gratuită	6 echipamente fitness + complex calistenice
Loc de joacă	pondere ridicată de copii	cca 857 m ² , echipamente certificate SR EN 1176/1177
Spațiu verde / parc	deficit de spațiu verde/locuitor; populație ×2,4 în 10 ani	cca 12 ha amenajate, suprafață permeabilă maximizată

Dimensionarea răspunde unei cereri reale, în creștere și prost acoperite, nu unei oferte supradimensionate; ea respectă și depășește cerințele minime ale temei de proiectare și se aliniază practicii proiectelor publice similare de regenerare urbană și dotare sportivă.

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară; sustenabilitatea financiară

4.6.1. Cadrul metodologic al analizei

Analiza financiară a investiției „Înființare parc de agrement și facilități pentru sport pe raza UAT Popești-Leordeni” a fost realizată conform metodologiei consacrate la nivel european și național, având ca repere principale:

- Ghidul Comisiei Europene pentru analiza cost-beneficiu a proiectelor de investiții (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects) — versiunea aplicabilă perioadei de programare în vigoare, document de referință pentru analizele financiare și economice ale investițiilor publice cofinanțate din fonduri europene;
- HG nr. 907/2016, modificată prin HG nr. 1116/2023, privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor de investiții finanțate din fonduri publice — Anexa nr. 4, pct. 4.6 (Analiza financiară), pct. 4.7 (Analiza economică) și pct. 4.8 (Analiza de sensibilitate și riscuri);
- Practica metodologică curentă a echipei de proiectare pentru investițiile publice de natură socio-culturală și sportivă, calibrată la specificul administrativ-financiar al orașului Popești-Leordeni și al județului Ilfov.

Principalele ipoteze metodologice ale analizei:

Parametru	Valoare adoptată / metodologie
Perioada de referință a analizei	25 ani (cca 3 ani investiție + 22 ani operare), conform recomandărilor Ghidului ACB pentru infrastructura sportivă și de agrement
Rata de actualizare financiară	4,00% în termeni reali, conform Ghidului Comisiei Europene pentru analiza cost-beneficiu a proiectelor de investiții
Moneda de calcul	Lei (RON), prețuri constante 2026 (fără indexare cu inflația)

Parametru	Valoare adoptată / metodologie
Cota TVA aplicabilă	21%, conform Codului fiscal în vigoare; analiza financiară se realizează în general pe valori fără TVA (TVA-ul nu constituie cost economic pentru beneficiarul plătitor de TVA)
Abordare	Metoda incrementală — cu/fără proiect (diferența dintre situația cu investiție și situația fără investiție), pentru izolarea efectelor strict imputabile prezentei investiții
Valoarea totală a investiției (cap. 3.3)	159.173.488,37 lei fără TVA (191.369.190,56 lei cu TVA), conform devizului general — din care C+M 93.414.253,50 lei fără TVA
Sursa de finanțare a investiției	Combinație de fonduri publice — buget local, programe naționale (Compania Națională de Investiții, programe ministeriale) și/sau fonduri nerambursabile europene (POR/PNRR), conform deciziei ordonatorului principal de credite

4.6.2. Eșalonarea investiției pe perioada de implementare

Conform diagramei de implementare (cap. 3.5), execuția investiției se desfășoară pe cca 30 de luni, distribuite pe trei ani calendaristici. Eșalonarea valorică estimativă a investiției totale de 159.173.488 lei fără TVA este următoarea:

An	Etapă principală	Pondere	Valoare (lei fără TVA)	Cumulat
An 1	Proiectare PT+DDE, avize, demolări selective, început execuție	20%	31.834.698	20%
An 2	Execuție majoră (clădiri, infrastructură, amenajări)	50%	79.586.744	70%
An 3	Finalizare execuție, dotări, probe tehnologice, recepție, punere în funcțiune	30%	47.752.046	100%
TOTAL	Perioada de implementare 30 luni	100%	159.173.488	—

Începând cu anul 4 al perioadei de analiză (primul an după punerea în funcțiune), obiectivul intră în regim de exploatare deplină, cu fluxurile financiare specifice — venituri proprii și cheltuieli de operare și mentenanță (O&M).

4.6.3. Cheltuielile de operare și mentenanță (O&M) anuale

Cheltuielile anuale de operare și mentenanță (O&M) ale parcului, în regim de funcționare deplină (an 6 și ulterior), au fost estimate la cca 4.950.000 lei/an fără TVA, distribuite pe categorii după cum urmează:

Nr.	Categorie de cheltuieli	Valoare anuală (lei)	Pondere	Observații
1	Cheltuieli de personal (administrator, pază 24/24 la 5 puncte, instructori bazin/sală, întreținere peisagistică, recepționeri)	1.500.000	30,3%	cca 25 persoane

Nr.	Categorie de cheltuieli	Valoare anuală (lei)	Pondere	Observații
2	Utilități (energie electrică net de autoconsum FV, gaz natural, apă potabilă, canalizare)	1.200.000	24,2%	reducere prin nZEB
3	Mentenanță tehnică (instalații HVAC, BMS, sistem FV, tratare apă bazin, irigație, fântână arteziană, echipamente sportive)	800.000	16,2%	contracte service
4	Servicii externe (curățenie profesională, asigurări obligatorii și facultative, IT, marketing, comunicare)	600.000	12,1%	externalizate
5	Consumabile (clor și reactivi tratare apă, detergenți și dezinfectanți, hârtie igienică, semințe gazon, fertilizatori, plantații de completare)	400.000	8,1%	consum operațional
6	Provizioane pentru investiții de înlocuire (fond constituit anual pentru reînnoiri programate la T+10, T+15, T+20)	450.000	9,1%	amortizare prudențială
	TOTAL O&M anual (regim normal de operare)	4.950.000	100%	lei/an fără TVA

În primii doi ani de operare (T+4 și T+5), cheltuielile O&M sunt estimate la cca 85-95% din valoarea de regim, pe măsura instalării rutinei de exploatare, a calibrării consumurilor energetice și a optimizărilor operaționale post-rodaj.

4.6.4. Veniturile anuale estimate din exploatare

Veniturile anuale din exploatare au fost estimate prudent la cca 2.700.000 lei/an fără TVA, în regim de funcționare deplină (an 6 și ulterior), pe baza analizei cererii potențiale și a tarifelor practicate de obiective sportive comparabile din arealul București–Ilfov:

Nr.	Sursa de venit	Valoare anuală (lei)	Pondere	Tipologie
1	Bazinul de înot — abonamente individuale și familiale (utilizatori adulți, copii, vârstnici, cursuri de înot pentru începători)	800.000	29,6%	abonament lunar
2	Sala polivalentă — închirieri pentru evenimente (concerte, conferințe, ceremonii, târguri sezoniere)	700.000	25,9%	eveniment-zi
3	Sala polivalentă — abonamente sport amatori (handbal, baschet, volei, badminton, gimnastică), antrenamente cluburi locale	500.000	18,5%	oră-teren
4	Bazinul de înot — intrări ocazionale (acces individual fără abonament), cursuri tematice	400.000	14,8%	intrare

Nr.	Sursa de venit	Valoare anuală (lei)	Pondere	Tipologie
5	Alte venituri (sponsorizări corporative, parteneriate evenimente, locații food trucks, parcaj evenimente speciale)	200.000	7,4%	comercial
6	Terenuri sportive în aer liber — închirieri ocazionale tenis (4 terenuri pe iarbă), fotbal, volei pe nisip	100.000	3,7%	oră-teren
	TOTAL venituri anuale (regim normal de operare)	2.700.000	100%	lei/an fără TVA

Veniturile preconizate au caracter prudent estimativ și nu includ creșterile potențiale ulterioare (indexare cu inflația, lărgirea bazei de abonați, dezvoltarea programelor speciale). În primii doi ani de operare, veniturile sunt estimate la cca 70–90% din valoarea de regim, urmând curba normală de adopție a obiectivelor sportive publice de mari dimensiuni nou-deschise (perioada de notorietate, de fidelizare a publicului, de calibrare a programelor de utilizare).

Locul de joacă pentru copii, zonele de fitness urban și calistenice, pista de alergare, traseele de promenadă, foișorul și fântâna arteziană sunt prevăzute cu acces public gratuit, ca elemente de utilitate publică universală, în acord cu vocația de bun public al parcului — și, în consecință, nu generează venituri directe.

4.6.5. Investițiile de înlocuire pe perioada de referință

Anumite componente ale investiției au o durată tehnică de funcționare mai scurtă decât perioada de referință de 25 de ani, ceea ce impune prevederea unor investiții de înlocuire în decursul perioadei de analiză:

Anul	Categorie componentă	Valoare (lei fără TVA)	Durată viață
T+10	Înlocuire parțială echipamente sportive interioare (sală + bazin), reînnoire BMS și sisteme IT, înlocuire invertore fotovoltaice	500.000	8–12 ani
T+15	Reînnoire echipamente loc de joacă conform SR EN 1176 (cicluri de înlocuire), reîmprospătare gazon ranforsat terenuri sport, înlocuire pompe HVAC	700.000	10–15 ani
T+20	Reînnoire a doua a echipamentelor sportive, BMS și sistemelor IT, reabilitări parțiale învelitori și hidroizolații	500.000	la 5-10 ani după T+10
TOTAL	Investiții de înlocuire cumulate (nominal, fără actualizare)	1.700.000	—

Aceste investiții se finanțează din provizionul anual de 450.000 lei (cap. 6 din tabelul O&M, cumulând cca 9,9 mil. lei pe 22 ani) — fond suficient pentru a acoperi atât investițiile de înlocuire planificate, cât și intervențiile neprevăzute de tipul reparațiilor majore accidentale.

4.6.6. Valoarea reziduală la finalul perioadei de analiză

La sfârșitul perioadei de referință (T+25), obiectivul de investiție mai are o durată de viață reziduală semnificativă, întrucât elementele structurale principale (clădiri majore, infrastructură) sunt proiectate

pentru o durată de viață de minimum 50 de ani conform CR 0-2012. Valoarea reziduală a fost estimată după metoda valorii nete contabile actualizate, considerând:

- clădirile majore (sala polivalentă, bazinul, tribunele Viscofil consolidate) — durată de viață rămasă cca 25 de ani (50% din durata proiectată) — valoare reziduală cca 50% din C+M aferent;
- instalațiile și echipamentele tehnice — durată de viață rămasă diferențiată, considerate la cca 25–35% din valoarea inițială;
- amenajările peisagistice, plantațiile, terenurile sportive — valoare reziduală în creștere (vegetația matură valorează mai mult decât plantațiile inițiale), cca 80% din valoarea inițială.

Pe ansamblu, valoarea reziduală estimată a obiectivului la T+25 este de cca 46.000.000 lei (cca 29% din valoarea inițială a investiției), care, actualizată la T0 cu rata de 4%, contribuie cu cca 17.260.000 lei la valoarea netă financiară a proiectului.

4.6.7. Indicatorii de performanță financiară

Pe baza fluxurilor de numerar (cash-flow) construite din eşalonarea investiției, veniturile, cheltuielile O&M, investițiile de înlocuire și valoarea reziduală, calculate pe perioada de 25 de ani și actualizate cu rata financiară de 4%, rezultă următorii indicatori de performanță financiară pentru capitalul investit:

Indicator	Valoare calculată	Interpretare
Valoarea Netă Financiară Actualizată (FNPV/C)	-159.325.306 lei	Negativă — confirmă caracterul neprofitabil financiar al investiției publice (rezultat așteptat pentru un parc public de agrement cu acces majoritar gratuit)
Rata Internă de Rentabilitate Financiară (FRR/C)	cca -8,3%	Negativă (inferioară ratei de actualizare de 4%) — investiția nu se autosusține financiar prin venituri proprii
Raportul Beneficiu/Cost (B/C)	0,243	Subunitar — veniturile actualizate acoperă cca 24% din costurile totale actualizate; restul (cca 76%) este utilitate publică necontabilizabilă financiar
Termenul de recuperare a investiției (PB)	Nu se atinge	Nu se atinge prin venituri proprii — recuperarea se face prin beneficiile sociale și economice indirecte (cap. 4.7)

Valorile indicatorilor financiari, deși la prima vedere defavorabile, sunt în acord deplin cu caracterul de investiție publică socio-culturală a prezentului obiectiv:

- Parcul public de agrement și facilitățile sportive integrate nu sunt — și nu ar trebui să fie — investiții profitabile financiar. Vocația lor este servirea publicului larg, în condiții de acces accesibil sau gratuit, asigurarea infrastructurii sociale pentru sport, recreere, educație și sănătate publică, refacerea spațiului verde urban și gestionarea ecologică a apei pluviale — funcții publice fundamentale neretriuite direct prin tarif;
- Beneficiile reale ale investiției — sociale, sanitare, educative, culturale, ecologice, de adeziune comunitară — sunt evaluate cantitativ și calitativ în cadrul analizei economice (cap. 4.7), unde se calculează Valoarea Netă Economică Actualizată (ENPV) și Rata Internă de Rentabilitate Economică (ERR), indicatori complementari care reflectă utilitatea socială a investiției;

- Caracterul deficitar financiar al investiției este compensat prin sustenabilitatea financiară structurală (descrișă la pct. 4.6.8 și 4.6.9 de mai jos), prin care subvenția anuală de operare este suportabilă bugetar și plenar justificată de utilitatea publică a obiectivului.

4.6.8. Sustenabilitatea financiară a investiției

Sustenabilitatea financiară este criteriul fundamental care confirmă viabilitatea pe termen lung a investiției, în condițiile în care indicatorii de rentabilitate financiară sunt negativi. Sustenabilitatea financiară este demonstrată dacă fluxul de numerar cumulat rămâne pozitiv pe întreaga perioadă de analiză, prin asigurarea unor surse de finanțare adecvate pentru toate categoriile de cheltuieli (investiție și operare).

Acoperirea financiară a etapei de investiție (anii 1–3)

Cheltuielile aferente perioadei de implementare (159.173.488 lei fără TVA / 191.369.190,56 lei cu TVA) se acoperă din surse publice — combinație de buget local, programe naționale de investiții (programe ministeriale specifice — sport, infrastructură de tineret, regenerare urbană), fonduri europene nerambursabile (Programul Regional, PNRR, alte programe operaționale aplicabile). Sursa exactă de finanțare se confirmă la fazele următoare ale documentației, în corelare cu programele de finanțare disponibile la momentul implementării și cu decizia ordonatorului principal de credite. Pentru perioada de analiză, se presupune că finanțarea este asigurată integral la momentul angajării lucrărilor, fără să genereze costuri financiare suplimentare (dobânzi credit, cheltuieli de finanțare).

Acoperirea financiară a etapei de operare (anii 4–25)

Cheltuielile anuale de operare sunt acoperite parțial din veniturile proprii și parțial dintr-o subvenție anuală de operare de la bugetul local. Tabelul de mai jos prezintă bilanțul anual al exploataării în regim normal:

Indicator anual (regim normal, an 6 și ulterior)	Valoare (lei/an)	Pondere în O&M
Venituri totale din exploatare	2.700.000	54,5%
Subvenție de operare de la bugetul local	2.250.000	45,5%
Total surse de acoperire O&M	4.950.000	100,0%
Cheltuieli O&M totale	4.950.000	100%
Cash-flow net anual de operare	0 (echilibrat)	—

Cu această schemă de finanțare, fluxul de numerar cumulat rămâne pozitiv (sau cel puțin egal cu zero) în toți anii perioadei de analiză — confirmând sustenabilitatea financiară a investiției.

4.6.9. Concluziile analizei financiare

Analiza financiară a Scenariului 1 (recomandat) conduce la următoarele concluzii principale:

1. Investiția nu este profitabilă financiar prin venituri proprii — indicatorii financiari (FNPV/C negativ, FRR/C sub rata de actualizare, B/C subunitar, fără termen de recuperare) confirmă caracterul de utilitate publică al obiectivului, neretribuit integral prin tarif comercial. Acest rezultat este așteptat și caracteristic investițiilor publice în infrastructura socio-culturală și sportivă cu acces majoritar gratuit sau accesibil tarifar.

2. **Investiția este sustenabilă financiar** — combinația dintre veniturile proprii anuale de cca 2,7 mil. lei (acoperind 54,5% din cheltuielile de operare) și subvenția anuală de operare de cca 2,25 mil. lei de la bugetul local (45,5%) asigură echilibrarea anuală a fluxurilor financiare, fără să creeze risc bugetar pentru ordonatorul de credite.

Analiza financiară susține, prin urmare, alegerea Scenariului 1 (recomandat) ca soluție de realizare a investiției, în condițiile asigurării finanțării investiționale prin surse publice combinate și a alocării anuale a subvenției operaționale moderate.

4.7. Analiza cost-eficacitate

4.7.1. Cadrul metodologic și justificarea aplicării excepției

Conform Anexei nr. 4, pct. 4.7 din HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor de investiții finanțate din fonduri publice (modificată prin HG nr. 1116/2023), Studiul de Fezabilitate trebuie să cuprindă analiza economică a investiției, inclusiv calculul indicatorilor de performanță economică (Valoarea Actualizată Netă Economică — ENPV, Rata Internă de Rentabilitate Economică — ERR, Raportul Beneficiu/Cost economic), urmată de analiza de sensibilitate (pct. 4.8).

Aceeași prevedere stabilește, prin nota de subsol nr. 3 la pct. 4.7 și 4.8, următoarea excepție:

„Prin excepție de la prevederile pct. 4.7 și 4.8, în cazul obiectivelor de investiții a căror valoare totală estimată nu depășește pragul pentru care documentația tehnico-economică se aprobă prin hotărâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legii nr. 500/2002 privind finanțele publice, cu modificările și completările ulterioare, se elaborează analiza cost-eficacitate.”

Valoarea totală estimată a investiției „Înființare parc de agrement și facilități pentru sport pe raza UAT Popești-Leordeni” — 159.173.488,37 lei fără TVA — nu depășește pragul stabilit prin Legea nr. 500/2002 privind finanțele publice (cu modificările și completările ulterioare) pentru aprobarea documentațiilor tehnico-economice prin hotărâre a Guvernului. În consecință, sunt îndeplinite condițiile prevăzute de nota nr. 3 a HG nr. 907/2016 mod. HG nr. 1116/2023, iar capitolele 4.7 (Analiza economică) și 4.8 (Analiza de sensibilitate) se înlocuiesc, conform excepției, cu prezenta analiză cost-eficacitate (ACE), elaborată unitar pe ambele puncte ale Anexei nr. 4.

Definiția și avantajele metodei cost-eficacitate

Analiza cost-eficacitate (Cost-Effectiveness Analysis — CEA) este o metodă consacrată de evaluare comparativă a opțiunilor de investiție alternative, în care:

- costurile sunt cuantificate monetar (în lei sau altă valută), pe perioada de referință a analizei și actualizate cu o rată de actualizare corespunzătoare;
- efectele (output-urile, beneficiile, rezultatele) sunt cuantificate în unități fizice relevante pentru obiectivul investiției (număr de utilizatori, capacitate, suprafață, indicatori de mediu etc.), fără a fi necesară monetizarea acestora;
- opțiunile sunt comparate prin raportul Cost actualizat / Eficacitate (efect cumulat), iar opțiunea preferată este cea care produce cel mai mult efect per unitate de cost (sau, echivalent, cel mai mic cost per unitate de efect).

Metoda este deosebit de aplicabilă în cazul investițiilor publice de natură socio-culturală, sportivă, educațională, recreativă și de mediu, unde beneficiile principale sunt non-monetare și greu sau imposibil de cuantificat unitar în lei (beneficii pentru sănătatea publică, coeziune comunitară, capital natural, identitate locală).

Parametrii metodologici adoptați

Parametru	Valoare / metodologie
Perioada de referință	25 ani (3 ani investiție + 22 ani operare), conformă cu cap. 4.6
Rata de actualizare	4,00% în termeni reali, conform Ghidului Comisiei Europene pentru ACB (identic cu rata financiară din cap. 4.6)
Moneda	Lei (RON), prețuri constante 2026 (fără indexare cu inflația)
Abordarea analizei	Comparativă multicriterială între opțiunile alternative (Opțiunea 0, Sc.1, Sc.2), pe baza unor indicatori de eficacitate definiți pe categorii de output relevante pentru obiectivul de investiție
Criteriul de selecție	Cel mai mic cost actualizat per unitate de efect, pe criteriul principal de eficacitate (vizitatori); validare prin criterii secundare (capacitate sport, suprafață verde, captare CO ₂)

4.7.2. Identificarea opțiunilor analizate

Analiza compară trei opțiuni alternative, definite în cap. 3.2 al prezentului SF:

Cod	Denumire	Descriere sintetică
Opțiunea 0	Status quo (fără investiție)	Sit rămas în starea actuală — abandon industrial și ruderal pe imobilele 108113 (Viscofil), teren agricol degradat pe 128036, 128037 și 125291. Fără infrastructură sportivă, fără spațiu verde funcțional, fără valorificare patrimonială. Costul opțiunii: zero investițional, dar costuri sociale ascunse semnificative (deficit cronic de facilități sportive, degradare urbană, lipsă spațiu verde).
Opțiunea 1 — Sc.1	Parc multifuncțional integrat (RECOMANDAT)	Parc public de agrement cu facilități sportive integrate: sală polivalentă 1.835 locuri, bazin de înot acoperit cu tribună de 124 locuri, tribune Viscofil reconșionate ~900 locuri, 4 terenuri tenis pe iarbă, fotbal, volei pe nisip, fitness, calistenice, loc de joacă, pistă 1.340 m, foișor, fântână arteziană, plantații elaborate pe ~80% din amplasament. Conform soluției detaliate la cap. 3.2.1.
Opțiunea 2 — Sc.2	Pădure urbană densă (Miyawaki)	Împădurire urbană densă protocol Miyawaki, ~10 hectare, plantații intensive 30.000–50.000 puieți/hectar, fără facilități sportive, cu acces controlat pentru contemplare și plimbare. Conform soluției detaliate la cap. 3.2.2.

4.7.3. Costurile totale actualizate ale opțiunilor

Pe baza ipotezelor metodologice și a fluxurilor de numerar construite în cap. 4.6, costurile totale ale fiecărei opțiuni, actualizate la T0 (anul 1) cu rata de 4%, sunt următoarele:

Componentă de cost actualizat (lei)	Opt. 0	Sc.1	Sc.2
Investiție totală actualizată (anii 1-3)	0	146.644.100	88.329.078
Cheltuieli O&M actualizate (anii 4-25)	0	62.754.476	3.309.512

Componentă de cost actualizat (lei)	Opt. 0	Sc.1	Sc.2
Investiții de înlocuire actualizate	0	954.661	83.290
(-) Valoarea reziduală actualizată (T+25)	0	-17.255.373	-18.755.840
Cost Total Actualizat — CTA (brut, fără venituri)	0	193.097.864	72.966.039
(-) Venituri proprii actualizate (numai Sc.1)	0	-33.772.558	0
COST NET ACTUALIZAT — CNA (lei)	0	159.325.306	72.966.039

Costul Net Actualizat (CNA) reprezintă efortul financiar net pe care îl suportă bugetul public pe perioada de 25 de ani, după deducerea veniturilor proprii generate de exploatare (acolo unde acestea există). Pentru Opțiunea 0, CNA este zero din punct de vedere strict investițional, dar opțiunea suportă costuri sociale și economice indirecte semnificative (deficit cronic de facilități sportive, lipsa spațiului verde, degradare urbană continuă) care nu se cuantifică în analiza cost-eficacitate, dar care justifică, prin ele însele, nevoia intervenției investiționale.

4.7.4. Indicatorii de eficacitate (output-urile fiecărei opțiuni)

Indicatorii de eficacitate au fost definiți pe categorii relevante pentru tema de proiectare a obiectivului — parc de agrement și facilități sportive — precum și pentru beneficiile de mediu generate de proiect. Indicatorii sunt cuantificați în unități fizice pe perioada de operare (22 ani):

Cod	Indicator de eficacitate	Unitate	Sc.1	Sc.2	Raport
E1	Vizitatori cumulați pe perioada de operare (estimare prudentă)	persoane	6.600.000	880.000	7,5×
E2	Capacitate sportivă acoperită (sală + bazin + tribune Viscopfil)	locuri	2.859	0	∞
E3	Suprafață spațiu verde funcțional permeabil	m ²	90.000	95.000	0,95×
E4	Captare CO ₂ cumulată (22 ani de operare)	tone	5.500	13.200	0,42×

Justificarea ipotezelor de output

- Vizitatori Sc.1 — 300.000/an: estimare prudentă pe baza populației orașului (53.434 locuitori, în creștere), a accesibilității din zonele învecinate din Ilfov și sectorul 4 al Capitalei, a programului mixt (sport organizat + recreere liberă + evenimente publice), comparativ cu obiective sportive similare ale orașelor românești de talie medie (Centrul Sportiv Galați ~280.000 vizitatori/an, Aquaparcul Călărași ~250.000/an, Sport Park Constanța ~350.000/an);
- Vizitatori Sc.2 — 40.000/an: estimare prudentă pentru o pădure urbană densă cu acces controlat, comparativ cu parcuri forestiere similare (Pădurea Băneasa segment public ~25.000/an, Parcul Natural Văcărești ~50.000/an); regimul de pădure densă limitează capacitatea de utilizare;
- Capacitate sport Sc.1 — 2.859 locuri: 1.835 sală polivalentă + 124 tribună bazin + 900 tribune Viscopfil; capacitatea măsoară spectatorii/utilizatori simultani la facilitățile sportive acoperite și semi-acoperite;
- Suprafață verde Sc.1 — 90.000 m²: peste 80% din amplasamentul de 123.376 m² rămâne permeabil (plantații, peluze, gazon, rain gardens), conform principiului „POT-zero” detaliat la cap. 3.2;

- Captare CO₂ Sc.2 — 600 t/an: păduri Miyawaki captează 30–40 t CO₂/ha/an la maturitate (cca 10–15 ani după plantare), față de 12–15 t CO₂/ha/an pentru spațiul verde clasic (sursa: Akira Miyawaki, „The Healing Power of Forests”, Kosei Publishing, 2007; analize EFI 2019);

4.7.5. Matricea cost / eficacitate

Pe baza costurilor totale actualizate (pct. 4.7.3) și a indicatorilor de eficacitate (pct. 4.7.4), se calculează raporturile Cost/Eficacitate pentru fiecare criteriu:

Indicator C/E	Sc.1	Sc.2	Scenariul preferat
Cost / vizitator-an cumulativ 22 ani	24 lei/vizitator	83 lei/vizitator	Sc.1 (3,5× mai eficient)
Cost / loc de capacitate sportivă	55.728 lei/loc	N/A (zero capacitate)	Sc.1 (unicul disponibil)
Cost / m ² spațiu verde funcțional	1.770 lei/m ²	768 lei/m ²	Sc.2 (2,3× mai eficient)
Cost / tonă CO ₂ captată în 22 ani	28.968 lei/t	5.528 lei/t	Sc.2 (5,2× mai eficient)

4.7.6. Selecția scenariului preferat

Analiza matriceală cost/eficacitate evidențiază o diferență structurală între cele două opțiuni active: Sc.1 este net superior pe criteriile care răspund obiectivului tematic al investiției (vizitatori-utilizatori, capacitate sportivă), în timp ce Sc.2 este superior pe criteriile ecologice secundare (suprafață verde unitară, captare CO₂). Decizia se ia pe baza ierarhizării criteriilor în raport cu tema de proiectare și cu obiectivele de program:

1. Criteriul primar de evaluare este conformitatea cu tema de proiectare — „Înființare parc de agrement și facilități pentru sport” — temă care impune obligatoriu prezența facilităților sportive. Sc.2 nu îndeplinește acest criteriu (capacitate sportivă = 0), eliminându-se automat din competiție pe acest criteriu fundamental.
2. Criteriul al doilea — utilizarea publică — este de asemenea categoric favorabil Sc.1: 6,6 milioane vizitatori-utilizatori cumulați (Sc.1) versus 880.000 (Sc.2) reprezintă o diferență de 7,5× și demonstrează că Sc.1 servește deplin de larg populația orașului și a arealului apropiat din Ilfov și București, în timp ce Sc.2 este o investiție de nișă cu adresabilitate limitată.
3. Pe raportul Cost/Vizitator — indicatorul sintetic central al analizei cost-eficacitate aplicate la o investiție publică de tip parc — Sc.1 este de 3,5× mai eficient (24 lei/vizitator-an versus 83 lei/vizitator-an).
4. Sc.1 generează venituri proprii substanțiale (33,8 mil. lei actualizat, cca 17% din costul total brut), care reduc semnificativ povara bugetară a sustenabilității operaționale (cap. 4.6.8), în timp ce Sc.2 nu generează venituri proprii și depinde integral de subvenția publică pentru întreținere.
5. Avantajul ecologic al Sc.2 (raport Cost/m² verde și Cost/t CO₂ mai bun) este real, dar parțial recuperat în Sc.1: parcul recomandat asigură 90.000 m² de spațiu verde funcțional (cca 95% din valoarea Sc.2 pentru acest indicator) și 5.500 tone de CO₂ captat pe perioada de operare, valoare semnificativă deși inferioară Sc.2.

Concluzie: în urma analizei multicriteriale, **Scenariul 1 (Parc multifuncțional integrat)** este selectat ca **scenariu recomandat**, întrucât răspunde categoric obiectivului tematic al investiției, servește o populație de utilizatori de 7,5× mai mare decât alternativa, are un raport Cost/Vizitator de 3,5× mai eficient, generează venituri proprii care reduc povara bugetară, și asigură 95% din valoarea ecologică a alternativei prin componenta sa peisagistică elaborată.

4.8. Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate testează stabilitatea selecției scenariului preferat (Sc.1) în raport cu variația parametrilor cheie ai modelului cost-eficacitate. Scopul este de a verifica robustețea deciziei: în ce intervale de variație ale variabilelor critice se menține Sc.1 ca opțiune preferată față de Sc.2 și de Opțiunea 0, și care este pragul de inversare a deciziei.

Variabilele critice testate au fost identificate prin analiza tipologică a fluxurilor de numerar și sunt următoarele:

Cod	Variabilă critică	Interval testat	Justificare interval
V1	Variația costului total de investiție	±15%	Marjă uzuală la faza SF, corelată cu cheltuielile diverse 10% (cap. 5.3) și marja de buget 25% (cap. 7.1) din devizul general
V2	Variația costurilor anuale de operare și mentenanță (O&M)	±20%	Variabilitate uzuală a costurilor operaționale pe termen lung (energie, personal, mentenanță) — intervalul reflectă incertitudinea evoluției pieței muncii și a tarifelor energetice
V3	Variația numărului anual de vizitatori	±30%	Indicatorul cu cea mai mare incertitudine (depinde de programare, comunicare, evoluția cererii); intervalul reflectă scenarii pesimist / optimist pentru adopția publicului
V4	Variația ratei de actualizare	3% / 4% / 5%	Interval consacrat al ratei sociale de actualizare în analizele economice; testare a sensibilității modelului la rata adoptată

4.8.2. Rezultatele analizei de senzitivitate

Pentru fiecare scenariu de senzitivitate, s-a recalculat Costul Net Actualizat (CNA) al Sc.1 și raportul Cost/Vizitator-an. Pentru raportul Cost/Vizitator-an, opțiunea Sc.1 rămâne preferată față de Sc.2 cât timp acest raport rămâne sub valoarea pragului de 83 lei/vizitator (raportul Sc.2 din scenariul de bază):

Scenariul de senzitivitate	CNA Sc.1 (lei)	Cost / vizitator (lei)	Sc.1 preferat?
Scenariul de bază (referință)	159.325.306	24	DA (cu margine 71%)
V1+: Cost investiție +15%	181.321.921	27	DA (margine 67%)
V1-: Cost investiție -15%	137.328.691	21	DA (margine 75%)
V2+: O&M +20%	171.876.201	26	DA (margine 69%)
V2-: O&M -20%	146.774.411	22	DA (margine 73%)
V3+: Vizitatori +30%	159.325.306	19	DA (margine 77%)
V3-: Vizitatori -30%	159.325.306	34	DA (margine 59%)
V4: Rata actualizare 3%	161.648.420	24	DA (impact neglijabil)

Scenariul de sensibilitate	CNA Sc.1 (lei)	Cost / vizitator (lei)	Sc.1 preferat?
V4: Rata actualizare 5%	156.661.710	24	DA (impact neglijabil)
PESIMIST CUMULAT (V1+ n V2+ n V3-)	200.627.328	43	DA (margine 48%)
OPTIMIST CUMULAT (V1- n V2- n V3+)	124.778.471	14	DA (margine 83%)

Notă: „Marginea de preferință” reprezintă procentul cu care raportul Cost/Vizitator Sc.1 este sub pragul de 83 lei/vizitator (Sc.2). O margine de 71% înseamnă că raportul Sc.1 ar trebui să crească cu 71% pentru a egala raportul Sc.2.

4.8.3. Praguri de inversare a deciziei

Calculul pragurilor critice — valorile la care selecția Sc.1 ar fi inversată în favoarea Sc.2 — evidențiază robustețea excepțională a deciziei:

Variabilă	Valoare scenariu de bază	Prag de inversare	Distanță până la prag
Vizitatori anuali Sc.1	300.000/an	cca 87.000/an	Reducere de 71% (improbabilă)
Cost investiție Sc.1	159 mil. lei	cca 550 mil. lei (+245%)	Creștere de 3,5x (inacceptabilă)
Costuri O&M anuale Sc.1	4,95 mil. lei/an	cca 17 mil. lei/an (+243%)	Creștere de 3,5x (inacceptabilă)

Toate pragurile de inversare se află la distanță foarte mare față de scenariul de bază, depășind cu mult intervalele de variație rezonabile testate. Aceasta confirmă caracterul robust al deciziei de selectare a Sc.1.

4.8.4. Concluziile analizei de sensibilitate

Analiza de sensibilitate aplicată analizei cost-eficacitate conduce la următoarele concluzii principale:

1. Selecția Scenariului 1 este robustă pe întregul spațiu de variație testat. În toate cele 10 scenarii de sensibilitate analizate (inclusiv scenariul pesimist cumulat — cea mai severă combinație de variații nefavorabile), Sc.1 rămâne categoric preferat față de Sc.2 pe criteriul Cost/Vizitator, cu margini de preferință cuprinse între 48% (scenariul pesimist combinat) și 83% (scenariul optimist combinat).

2. Variabila cu cel mai semnificativ impact asupra rezultatului este numărul de vizitatori (V3) — care însă rămâne în avantajul Sc.1 chiar la o reducere de 30%. Pragul de inversare al numărului de vizitatori este de cca 87.000/an (cca 71% sub valoarea de bază), prag care depășește net intervalul de variație rezonabil al estimării.

3. Variabila cu cel mai mic impact este rata de actualizare (V4) — variația acesteia între 3% și 5% modifică CNA cu mai puțin de 2%, fără efecte semnificative asupra deciziei.

4. Variabilele V1 (cost investiție) și V2 (O&M) au impact moderat: variațiile testate ($\pm 15\%$, respectiv $\pm 20\%$) modifică CNA cu maxim 14%, dar lasă Sc.1 preferat cu margine confortabilă.

5. Riscurile financiare aferente variațiilor V1 și V2 sunt gestionate prin instrumentele de protecție bugetară prevăzute în devizul general: cheltuielile diverse și neprevăzute 10% (cap. 5.3 — cca 10,5 mil. lei), marja de buget 25% (cap. 7.1 — cca 26,4 mil. lei) și rezerva de implementare pentru ajustare de preț 10%

(cap. 7.2 — cca 10,5 mil. lei). Aceste instrumente acoperă cumulat peste 47 mil. lei de variabilitate potențială, depășind cu mult cele 23,8 mil. lei aferente scenariului pesimist V1+V2.

Concluzie generală: rezultatul analizei cost-eficacitate este robust, decizia de selectare a **Scenariului 1 (Parc multifuncțional integrat)** ca opțiune preferată se confirmă în toate scenariile testate, iar instrumentele de protecție bugetară din devizul general acoperă integral variațiile rezonabile ale parametrilor critici.

4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

4.9.1. Cadrul metodologic al analizei de risc

Analiza riscurilor a fost elaborată conform Anexei nr. 4 la HG nr. 907/2016, modificată prin HG nr. 1116/2023, pct. 4.9, precum și conform metodologiei recunoscute internațional pentru gestionarea riscurilor proiectelor de investiții publice (ISO 31000:2018 — Risk management, Ghidul Comisiei Europene pentru analiza cost-beneficiu, PMI PMBOK Guide). Scopul analizei este:

- identificarea sistematică a riscurilor potențiale care pot afecta obiectivele investiției — atât pe perioada de implementare (anii 1–3), cât și pe perioada de exploatare (anii 4–25);
- evaluarea fiecărui risc identificat prin două dimensiuni — probabilitatea de apariție și impactul potențial asupra obiectivelor proiectului (cost, calendar, calitate, funcționalitate);
- ierarhizarea riscurilor pe baza scorului $P \times I$ (probabilitate $\times$ impact), pentru prioritizarea măsurilor de gestionare;
- definirea măsurilor concrete de prevenire (înainte de apariție), mitigare (după apariție), transfer (asigurări, contracte) și acceptare (riscuri reziduale acceptate);
- stabilirea responsabilităților și a mecanismelor de monitorizare pe parcursul ciclului de viață al investiției.

Analiza prezentă este de tip semi-cantitativ — utilizează scale numerice convenționale (1–5) pentru cuantificarea probabilității și impactului, dar interpretarea rezultatelor implică elemente calitative (context proiect, jurisprudență, practică profesională).

4.9.2. Scale de evaluare a probabilității și impactului

Scala probabilității de apariție (P)

Nivel	Calificativ	Probabilitate cantitativă	Interpretare calitativă
1	Foarte mică	< 5%	Eveniment extrem de improbabil; condiții excepționale ar fi necesare pentru a se materializa
2	Mică	5% – 15%	Eveniment improbabil, dar posibil; ar putea apărea în condiții specifice
3	Medie	15% – 40%	Eveniment plauzibil, frecvent observat la proiecte similare
4	Mare	40% – 70%	Eveniment probabil să apară în absența unor măsuri active de prevenire
5	Foarte mare	> 70%	Eveniment aproape sigur; condițiile pentru apariție sunt deja întrunite

Scala impactului potențial (I)

Nivel	Calificativ	Impact financiar	Impact asupra calendarului / funcționalității
1	Neglijabil	< 2% din investiție	Întârziere < 1 lună; fără impact funcțional
2	Mic	2% – 5%	Întârziere 1–3 luni; impact funcțional minor, soluționabil
3	Moderat	5% – 15%	Întârziere 3–6 luni; modificări de soluție de proiectare
4	Mare	15% – 30%	Întârziere 6–12 luni; afectarea unor componente majore ale investiției
5	Critic	> 30%	Întârziere > 12 luni; risc de abandon parțial sau total al investiției

Scala scorului de risc ($P \times I$) și nivelul de acțiune

Scor ($P \times I$)	Nivel risc	Cod culoare	Acțiune recomandată
1 – 4	Acceptabil	Verde	Acceptare; monitorizare pasivă în cadrul rapoartelor de progres
5 – 9	Tolerabil	Galben	Monitorizare activă; măsuri preventive standard implementate
10 – 14	Substanțial	Portocaliu	Atenție crescută; măsuri specifice de prevenire și plan de răspuns documentat
15 – 25	Critic	Roșu	Acțiune urgentă obligatorie; revizuirea soluției sau acoperire prin asigurări dedicate

4.9.3. Categoriile de risc identificate

Riscurile identificate pentru prezenta investiție au fost grupate pe șase categorii principale, care acoperă cuprinzător ciclul de viață al proiectului — de la faza administrativă inițială până la exploatarea pe termen lung:

- Categoria A — Riscuri administrative și juridice (R1–R4): proceduri de expropriere, avize, autorizații, modificări legislative;
- Categoria B — Riscuri tehnice și de proiectare (R5–R8): descoperiri arheologice, surprize geotehnice, expertiză tribune Viscofil, rețele edilitare existente;
- Categoria C — Riscuri de execuție (R9–R12): întârzieri în șantier, calitatea execuției, falimentul executantului, defecte la recepție;
- Categoria D — Riscuri financiare și bugetare (R13–R16): creșterea prețurilor, disponibilitatea fondurilor, fluxul de finanțare, modificări fiscale;
- Categoria E — Riscuri operaționale și de exploatare (R17–R20): subutilizare, costuri O&M peste estimări, mentenanță, vandalism;
- Categoria F — Riscuri externe și de mediu (R21–R25): climatic, macroeconomic, politic local, sanitar, seismic.

4.9.4. Inventarul sintetic al riscurilor

Tabelul de mai jos prezintă inventarul complet al celor 25 de riscuri identificate, cu evaluarea probabilității, impactului, scorului $P \times I$ și nivelului de risc. Culoarea celei „Scor” indică nivelul de acțiune recomandat (conform scalei de la pct. 4.9.2):

Cod	Denumire risc	Cat.	P	I	Scor	Nivel
R1	Finalizarea procedurii de expropriere imobil 108113	A	1	3	3	Acceptabil
R2	Întârzieri în obținerea avizelor și acordurilor	A	3	2	6	Tolerabil
R3	Avizul Direcției pentru Cultură (patrimoniu industrial)	A	2	3	6	Tolerabil
R4	Modificări legislative pe perioada de implementare	A	3	2	6	Tolerabil
R5	Descoperiri arheologice pe parcursul lucrărilor	B	2	4	8	Tolerabil
R6	Surprize geotehnice (umpluturi istorice Viscofil)	B	3	3	9	Tolerabil
R7	Subevaluarea expertizei tribunelor Viscofil	B	2	3	6	Tolerabil
R8	Rețele edilitare existente neidentificate	B	2	2	4	Acceptabil
R9	Întârzieri în execuție (climat, materiale, manoperă)	C	3	3	9	Tolerabil
R10	Calitate nesatisfăcătoare a execuției	C	2	3	6	Tolerabil
R11	Falimentul executantului pe parcursul execuției	C	2	4	8	Tolerabil
R12	Defecte de execuție identificate la recepție/garanție	C	3	2	6	Tolerabil
R13	Creșterea prețurilor peste rezerva 10% (cap. 7.2)	D	2	3	6	Tolerabil
R14	Indisponibilitatea fondurilor la angajare	D	2	4	8	Tolerabil
R15	Întreruperi în fluxul de finanțare	D	3	3	9	Tolerabil
R16	Modificarea cotei TVA pe perioada implementării	D	2	2	4	Acceptabil
R17	Subutilizarea facilităților (vizitatori sub estimări)	E	2	3	6	Tolerabil
R18	Costuri O&M peste estimări	E	2	2	4	Acceptabil
R19	Probleme de mentenanță a echipamentelor complexe	E	3	2	6	Tolerabil
R20	Vandalism și degradare antropică	E	3	2	6	Tolerabil
R21	Evenimente climatice extreme (caniculă, secetă, ploi)	F	4	2	8	Tolerabil
R22	Recesiune economică și inflație ridicată	F	3	2	6	Tolerabil
R23	Schimbare de prioritate politică locală	F	2	2	4	Acceptabil
R24	Risc sanitar (pandemii, închidere obiective)	F	2	3	6	Tolerabil
R25	Risc seismic (cutremur major Vrancea)	F	3	4	12	Substanțial

Pe ansamblul celor 25 de riscuri analizate, ierarhizarea pe niveluri este următoarea: 4 riscuri acceptabile (verde, 16%), 20 riscuri tolerabile (galben, 80%) și 1 risc substanțial (portocaliu, 4%) — riscul seismic R25. Niciun risc identificat nu intră în categoria critică (roșu), ceea ce confirmă caracterul în ansamblu gestionabil al proiectului.

4.9.5. Detalierea riscurilor pe categorii cu măsuri de prevenire și răspuns

Categoria A. Riscuri administrative și juridice

R1 — Finalizarea procedurii de expropriere a imobilului nr. cadastral 108113.

Probabilitate foarte mică (1) — Impact moderat (3) — Scor 3 — Acceptabil. Imobilul 108113 (fost nucleu sportiv Viscofil, cca 0,9 hectare) face obiectul unei proceduri de expropriere pentru cauză de utilitate publică (Legea nr. 255/2010), inițiată și aprobată anterior de Consiliul Local al orașului Popești-Leordeni. Procedura este într-o fază avansată: despăgubirea către titularul de drept a fost achitată, iar formalitățile administrative finale (intabularea dreptului de proprietate al Orașului Popești-Leordeni la OCPI) sunt în curs

de finalizare. În consecință, probabilitatea de blocaj la acest punct este foarte redusă, iar riscul rezidual ține exclusiv de încheierea formalităților notariale și de carte funciară.

Măsuri de prevenire/mitigare: monitorizare bilunară a stadiului procedurii prin reprezentantul juridic al beneficiarului; menținerea dosarului complet de expropriere ca anexă la documentația investiției; corelarea calendarului de achiziție lucrări PT+DDE cu intabularea finală. Responsabil: aparatul de specialitate al Primarului orașului Popești-Leordeni — Serviciul juridic.

R2 — Întârzieri în obținerea avizelor și acordurilor necesare conform Certificatului de Urbanism.

Probabilitate medie (3) — Impact mic (2) — Scor 6 — Tolerabil. Riscul ține de complexitatea procedurală a obținerii întregului set de avize (de mediu, sanitar, ISU, electroenergetic, apă-canal, transporturi, gaz, telefonie, descărcare arheologică etc.) și de termenele variabile de răspuns ale autorităților. Întârzierile uzuale sunt de 30–90 de zile cumulativ și pot decala începerea execuției.

Măsuri de prevenire/mitigare: depunere paralelă a documentațiilor pentru toate avizele cu termen lung (mediu, ISU, descărcare arheologică, patrimoniu); urmărire continuă a stadiului prin echipa de proiectare; dialog activ cu autoritățile emitente pentru clarificări preliminare. Responsabil: proiectant general (Luna Engineering Group SRL) și beneficiar.

R3 — Avizul Direcției pentru Cultură Ilfov pentru tribunalele Viscofil (patrimoniu industrial).

Probabilitate mică (2) — Impact moderat (3) — Scor 6 — Tolerabil. Tribunalele Viscofil au caracter de patrimoniu industrial istoric (perioada interbelică), iar deși nu sunt clasificate ca monument istoric, intervenția asupra lor necesită avizul Direcției pentru Cultură pentru a confirma respectarea valorii memoriale și a integrității caracteristicilor arhitectural-tehnologice originale (cap. C.2 din SF).

Măsuri de prevenire/mitigare: consultare prealabilă cu Direcția pentru Cultură Ilfov încă din faza de DTAC, includerea explicită a unei expertize istorico-arhitecturale în devizul cap. 3 (după caz), respectarea principiilor Cartei TICCIH Nizhny Tagil 2003 privind patrimoniul industrial. Responsabil: proiectant + expert atestat MC.

R4 — Modificări legislative pe perioada de implementare (HG 907, normative tehnice, fiscale).

Probabilitate medie (3) — Impact mic (2) — Scor 6 — Tolerabil. Cadrul legislativ românesc al investițiilor publice a cunoscut multiple modificări în ultimul deceniu (HG 907/2016 → HG 1116/2023; revizii ale Legii 50/1991, Legii 10/1995, normativelor tehnice P100, P118, NP 010, NP 011 etc.). Probabilitatea unor modificări suplimentare pe perioada de implementare (cca 30 luni) este reală.

Măsuri de prevenire/mitigare: clauze contractuale de adaptare la modificările legislative în contractul de execuție; reactualizarea documentațiilor între faze (între SF–DTAC și DTAC–PT) dacă apar modificări semnificative. Responsabil: proiectant + beneficiar.

Categoria B. Riscuri tehnice și de proiectare

R5 — Descoperiri arheologice pe parcursul lucrărilor.

Probabilitate mică (2) — Impact mare (4) — Scor 8 — Tolerabil. Amplasamentul investiției se află într-o zonă cu potențial arheologic confirmat — situl arheologic „Stadion” (cod LMI IF-I-s-B-15226, cod RAN 179543.03), menționat în cap. 3.1.f. Procedura de descărcare arheologică (OG 43/2000) este obligatorie și este deja prevăzută în cadrul investiției. Riscul subzistent constă în identificarea de noi vestigii pe parcursul lucrărilor, care ar putea genera întârzieri majore (3–9 luni) și modificări de soluție tehnică.

Măsuri de prevenire/mitigare: contractare timpurie a unei echipe specializate de arheologi (în baza Ordinului MCC nr. 2392/2004 și OMC nr. 2518/2007); realizarea unei diagnoze arheologice preventive înainte de DTAC; clauza contractuală cu executantul privind suspendarea lucrărilor și înștiințarea autorităților în

cazul descoperirilor; rezervă bugetară prin cap. 5.3 (Cheltuieli diverse și neprevăzute 10%). Responsabil: arheolog atestat + beneficiar.

R6 — Surprize geotehnice (umpluturi istorice ale platformei industriale Viscofil).

Probabilitate medie (3) — Impact moderat (3) — Scor 9 — Tolerabil. Imobilul 108113 a aparținut platformei industriale Viscofil (perioada anilor 1940–1990), cu istoric de demolări parțiale, umpluturi de moloz și deșeuri industriale acoperind tribunele și fostele construcții anexe. Studiul geotehnic preliminar elaborat de PAZYGEO 2021 SRL acoperă caracterizarea generală a terenului, dar surprize locale (cavități, materiale neașteptate, contaminări istorice punctuale) nu pot fi excluse în totalitate.

Măsuri de prevenire/mitigare: completarea studiului geotehnic preliminar cu o investigație geotehnică detaliată în faza PT (foraje suplimentare în zonele construcțiilor majore — sală, bazin); pregătirea unui plan de gestionare a deșeurilor istorice în conformitate cu legislația de mediu; rezervă bugetară prin cap. 5.3 și cap. 7.1 (marja de buget 25%). Responsabil: expert geotehnician atestat + proiectant rezistență.

R7 — Subevaluarea expertizei tehnice a tribunelor Viscofil.

Probabilitate mică (2) — Impact moderat (3) — Scor 6 — Tolerabil. Tribunele Viscofil sunt structuri de beton armat istoric (cca 80 de ani vechime), expuse intemperiilor o perioadă îndelungată, cu probleme de carbonatare, coroziune armătură, fisuri, infiltrații. Expertiza tehnică prealabilă (faza SF) caracterizează starea generală; pot exista totuși probleme structurale localizate care să se manifeste doar în timpul intervenției — necesitând consolidări suplimentare neprevăzute.

Măsuri de prevenire/mitigare: efectuarea unei expertize detaliate aprofundate în faza PT, cu prelevări de probe (carote BA, măsurători pacometrice, încercări nedistructive); soluție flexibilă de consolidare prin cămășuiri locale și FRP, adaptabilă în șantier; rezervă bugetară prin cap. 5.3. Responsabil: expert atestat MLPAT.

R8 — Rețele edilitare existente neidentificate.

Probabilitate mică (2) — Impact mic (2) — Scor 4 — Acceptabil. Rețelele existente (apă, canalizare, electrice, gaze, telefonie) au fost identificate prin avizele de la operatorii de utilități. Riscul rezidual constă în rețele istorice neînregistrate (ex. canalizări vechi Viscofil, posibile cabluri telefonice abandonate).

Măsuri de prevenire/mitigare: investigații cu georadar în zonele de fundație înainte de săpături; clauza contractuală cu executantul privind procedura de descoperire rețele. Responsabil: proiectant instalații + executant.

Categoria C. Riscuri de execuție

R9 — Întârzieri în execuție (factori climatici, disponibilitate materiale, forță de muncă).

Probabilitate medie (3) — Impact moderat (3) — Scor 9 — Tolerabil. Întârzierile în execuție sunt riscul cel mai frecvent al proiectelor de investiții publice de această amploare, cu cauze multiple: condiții climatice nefavorabile (perioade de îngheț, ploi prelungite), discontinuități în livrarea materialelor (otel, ciment, prefabricate), criza forței de muncă calificate, dificultăți logistice.

Măsuri de prevenire/mitigare: planificare realistă cu marje de timp incluse în diagrama Gantt (cap. 3.5); contracte de execuție cu clauze de penalitate adecvate; coordonare strânsă proiectant–executant prin reuniuni săptămânale la șantier; programare flexibilă a etapelor pentru a evita activitățile sensibile la îngheț în lunile critice. Responsabil: executant + dirigenție de șantier.

R10 — Calitate nesatisfăcătoare a execuției.

Probabilitate mică (2) — Impact moderat (3) — Scor 6 — Tolerabil. Riscul calității nesatisfăcătoare poate să se manifeste prin defecte ascunse (executare deficitară a hidroizolațiilor, armăturilor, instalațiilor) care să se materializeze ulterior, în perioada de garanție sau post-garanție.

Măsuri de prevenire/mitigare: selecție riguroasă a executantului prin criterii de calificare incluzând experiență relevantă pe proiecte similare; dirigenție de șantier permanentă cu inspector specializat (alocată în cap. 3.8.2 cu 400.000 lei); responsabilul tehnic cu execuția (RTE) atestat MLPAT; verificări periodice ale calității prin laborator autorizat ISC; rezervă bugetară prin cap. 5.3. Responsabil: dirigenție + RTE + ISC.

R11 — Falimentul executantului pe parcursul execuției.

Probabilitate mică (2) — Impact mare (4) — Scor 8 — Tolerabil. Falimentul executantului ar fi un eveniment cu impact major asupra calendarului (3–6 luni pentru o nouă procedură de achiziție și mobilizare) și asupra costurilor (potențial creștere a prețurilor între ofertă inițială și ofertă nouă).

Măsuri de prevenire/mitigare: selecția executantului prin criterii financiare stricte (cifră de afaceri, lichiditate, garanție de bună execuție 10%); garanție bancară irevocabilă; asigurare CAR (Contractor All Risks) obligatorie; clauze contractuale clare privind preluarea contractelor de subcontract în caz de faliment; monitorizare financiară periodică a executantului. Responsabil: beneficiar — Serviciul achiziții + Serviciul juridic.

R12 — Defecte de execuție identificate la recepție sau în perioada de garanție.

Probabilitate medie (3) — Impact mic (2) — Scor 6 — Tolerabil. Defecte minore sunt observate aproape la orice recepție; cele majore pot necesita intervenții ulterioare la garanție (12–60 luni).

Măsuri de prevenire/mitigare: recepție riguroasă cu comisie multi-disciplinară; perioada de garanție extinsă pentru lucrările principale (minim 5 ani, sau corespunzător HG 273/1994 modificat); retenția de garanție pentru bună execuție (10% din valoarea contractului); asistență tehnică din partea proiectantului pe perioada de garanție (cap. 3.8.1). Responsabil: comisia de recepție + proiectant.

Categoria D. Riscuri financiare și bugetare**R13 — Creșterea prețurilor materialelor și manoperei peste rezerva de 10% (cap. 7.2).**

Probabilitate mică (2) — Impact moderat (3) — Scor 6 — Tolerabil. Inflația și volatilitatea prețurilor pe piața construcțiilor pot depăși rezerva de implementare de 10% (cap. 7.2 = 10.541.025 lei) calculată conform HG 1116/2023.

Măsuri de prevenire/mitigare: aplicarea Legii nr. 198/2023 privind ajustarea prețurilor (formula contractuală de indexare); cumulara cu cheltuielile diverse și neprevăzute 10% (cap. 5.3 = 10.484.025 lei) și cu marja de buget 25% (cap. 7.1 = 26.352.563 lei) — total instrumente bugetare de protecție cca 47,4 mil. lei, capabile să absoarbă variații majore; monitorizarea continuă a indicilor de cost INSSE. Responsabil: beneficiar + dirigenție de șantier.

R14 — Indisponibilitatea fondurilor de finanțare la momentul angajării.

Probabilitate mică (2) — Impact mare (4) — Scor 8 — Tolerabil. Riscul depinde de sursa de finanțare adoptată (buget local, programe naționale, fonduri europene); fiecare are propriile incertitudini privind disponibilitatea la momentul angajării.

Măsuri de prevenire/mitigare: confirmarea sursei de finanțare în faza DTAC, prin hotărâre a Consiliului Local; depunere documentație la finanțator (program național/european) cu termene clare; planificare alternativă cu mai multe surse de finanțare (mixt buget local + programe naționale); calendar de implementare adaptat la cadrul de finanțare. Responsabil: ordonator principal de credite.

R15 — Întreruperi în fluxul de finanțare (decalaj între plata facturilor și disponibilitate fonduri).

Probabilitate medie (3) — Impact moderat (3) — Scor 9 — Tolerabil. Întârzierile în plățile către executant pot genera blocaje de șantier și penalități.

Măsuri de prevenire/mitigare: cash-flow planning detaliat pe perioada de execuție; deschiderea contului bugetar dedicat investiției; conformarea cu prevederile Legii 72/2013 privind combaterea întârzierii în executarea obligațiilor de plată; clauze contractuale clare privind termenele de plată (max 30 zile lucrătoare de la factură conformată). Responsabil: ordonator de credite + Serviciul financiar.

R16 — Modificarea cotei TVA pe perioada implementării.

Probabilitate mică (2) — Impact mic (2) — Scor 4 — Acceptabil. Modificările cotei TVA pe perioada execuției pot genera ajustări ale valorilor cu TVA, fără să afecteze valorile fără TVA contractate. Cota TVA actuală este 21%, conform Codului fiscal.

Măsuri de prevenire/mitigare: contractare pe valori fără TVA; clauza contractuală de adaptare la cota TVA aplicabilă la momentul facturării. Responsabil: beneficiar + executant.

Categoria E. Riscuri operaționale și de exploatare**R17 — Subutilizarea facilităților (vizitatori sub estimări).**

Probabilitate mică (2) — Impact moderat (3) — Scor 6 — Tolerabil. Estimarea de 300.000 vizitatori/an (cap. 4.6.4) este prudentă; subutilizarea ar reduce veniturile proprii și ar crește necesarul de subvenție operațională. Analiza de sensibilitate (cap. 4.8) confirmă robustețea selecției Sc.1 chiar la vizitatori reduși cu 30%.

Măsuri de prevenire/mitigare: strategie de marketing și comunicare publică de la deschidere; programare diversificată (sport amator + competiții + evenimente culturale); parteneriate cu școli, cluburi sportive locale, asociații; tarife accesibile cu abonamente preferențiale pentru rezidenți. Responsabil: administrator parc.

R18 — Costuri de operare și mentenanță peste estimări.

Probabilitate mică (2) — Impact mic (2) — Scor 4 — Acceptabil. Costurile O&M estimate la 4.950.000 lei/an (cap. 4.6.3) au caracter prudent estimativ; pot exista variații față de valoarea de regim, în special în primii 2–3 ani de funcționare.

Măsuri de prevenire/mitigare: monitorizare detaliată a consumurilor în primul an de exploatare; optimizare progresivă a programelor de funcționare; recalibrare anuală a bugetului O&M; contracte de mentenanță cu performanță garantată pentru sistemele complexe (HVAC, BMS, tratare apă bazin). Responsabil: administrator parc + Direcția economică beneficiar.

R19 — Probleme de mentenanță a echipamentelor complexe.

Probabilitate medie (3) — Impact mic (2) — Scor 6 — Tolerabil. Sistemele complexe (HVAC mari, BMS, fotovoltaic 400 kWp, sistem tratare apă bazin cu recirculare 4h, irigație automatizată) necesită mentenanță specializată; lipsa contractelor adecvate poate genera defecțiuni cu impact asupra serviciilor.

Măsuri de prevenire/mitigare: contracte de mentenanță cu prestatori specializați încheiate înainte de PIF; cărți tehnice și manuale de exploatare livrate la recepție; instruirea personalului propriu de exploatare; stoc minim de piese de schimb critice; sistem BMS cu alarmare proactivă. Responsabil: administrator parc.

R20 — Vandalism și degradare antropică.

Probabilitate medie (3) — Impact mic (2) — Scor 6 — Tolerabil. Spațiile publice deschise sunt expuse riscului de vandalism (graffiti, distrugeri mobilier urban, distrugeri echipamente loc de joacă, furt componente metalice, distrugeri plantații).

Măsuri de prevenire/mitigare: sistem CCTV cu cca 25–30 camere de supraveghere acoperind perimetrul și punctele sensibile; pază 24/24 cu 5 puncte de pază (cap. F.6); program orar al parcului cu închidere nocturnă a zonelor sensibile; alegerea de materiale și echipamente rezistente la vandalism (mobilier urban metalic, echipamente loc de joacă cu fixare antivandală); buget anual pentru reparații curente. Responsabil: administrator parc + serviciu pază.

Categoria F. Riscuri externe și de mediu

R21 — Evenimente climatice extreme (caniculă, secetă, ploi torențiale, vânt puternic).

Probabilitate mare (4) — Impact mic (2) — Scor 8 — Tolerabil. Schimbările climatice manifeste în România în ultimii ani (perioade de caniculă cu temperaturi peste 40°C, secete prelungite, episoade de ploi torențiale cu acumulări mari în timp scurt) cresc probabilitatea evenimentelor extreme.

Măsuri de prevenire/mitigare: sistem de gestionare durabilă a apei pluviale (cap. G.5 — rain gardens, retenție 400 mc, infiltrare); sistem de irigație performant pentru gazonul ranforsat; alegerea de specii vegetale rezistente la secetă pentru plantațiile peisagistice; sistem HVAC dimensionat cu marjă pentru perioade de caniculă (NP 008-2022); reflectanță acoperișuri (acoperișuri albe/verzi); umbrire activă pentru zonele de joacă și fitness. Responsabil: proiectant peisagist + proiectant instalații.

R22 — Recesiune economică și inflație ridicată.

Probabilitate medie (3) — Impact mic (2) — Scor 6 — Tolerabil. Macrocontextul economic poate afecta atât fluxul de finanțare (R14, R15), cât și costurile materialelor (R13).

Măsuri de prevenire/mitigare: instrumentele bugetare de protecție din devizul general (cap. 5.3, 7.1, 7.2); aplicarea Legii 198/2023 privind ajustarea prețurilor; planificare flexibilă a etapelor în funcție de context macroeconomic. Responsabil: beneficiar.

R23 — Schimbare de prioritate politică locală (după alegeri sau alte evenimente).

Probabilitate mică (2) — Impact mic (2) — Scor 4 — Acceptabil. Schimbarea echipei politice locale poate genera reorientări ale priorităților investiționale. Aprobarea investiției prin hotărâre a Consiliului Local și prin asumarea publică a proiectului asigură o legitimitate ce greu poate fi anulată.

Măsuri de prevenire/mitigare: aprobare extinsă în Consiliul Local; comunicare publică a beneficiilor proiectului către comunitate; asociere cu programe naționale/europene de finanțare care impun continuitatea proiectului. Responsabil: ordonator principal de credite.

R24 — Risc sanitar (pandemii, urgențe de sănătate publică).

Probabilitate mică (2) — Impact moderat (3) — Scor 6 — Tolerabil. Experiența pandemiei COVID-19 (2020–2022) a demonstrat că evenimentele sanitare pot impune închiderea obiectivelor publice și restricționarea accesului, cu impact asupra veniturilor și costurilor de operare.

Măsuri de prevenire/mitigare: proiectarea facilităților cu ventilație și ratele de aer proaspăt conform NP 008-2022 (combatere transmitere aer); proceduri de curățenie și dezinfecție adaptabile; flexibilitate a programelor de utilizare cu capacitate reglabilă; clauze contractuale operaționale de forță majoră. Responsabil: administrator parc + autorități sanitare.

R25 — Risc seismic (cutremur major Vrancea sau alt eveniment seismic semnificativ).

Probabilitate medie (3) — Impact mare (4) — Scor 12 — Substanțial. Amplasamentul se află în zona seismică București–Ilfov, cu accelerația terenului de proiectare $a_g = 0,30g$ și perioada de control $T_c = 1,6s$

conform P100-1/2013 mod. Ord. 2956/2019. Un cutremur major de magnitudine 7+ Mw (similar celui din 1977 sau 1940) poate afecta clădirile parcului — în special sala polivalentă (cu deschideri mari, 54 m grinzi zăbrele) și bazinul de înot (suprastructură metalică ușoară, 25 m fără stâlpi intermediari).

Măsuri de prevenire/mitigare: proiectarea structurală conform clasei de importanță II cu coeficient $\gamma = 1,20$ (P100-1/2013 tab. 4.1), justificat de funcțiunea publică cu aglomerări mari; verificarea proiectului de către verficator atestat MLPAT (cap. 3.5.5 din deviz); soluții structurale redundante (cadre BA + nuclee de rigidizare + conectori metalici STU); execuție riguroasă cu controlul calității betoanelor și sudurilor de către laborator autorizat ISC; planuri de evacuare clare și exerciții periodice; asigurări de clădiri și răspundere civilă conform Codului civil. Responsabil: proiectant rezistență + verficator atestat MLPAT + executant + administrator.

4.9.6. Matricea sintetică probabilitate × impact

Reprezentarea matriceală a celor 25 de riscuri identificate pe coordonate Probabilitate (axa Y) × Impact (axa X) evidențiază concentrarea riscurilor în zona galbenă (tolerabilă) și existența unui singur risc în zona portocalie (substanțială):

P \ I	I = 1 (Neglijabil)	I = 2 (Mic)	I = 3 (Moderat)	I = 4 (Mare)	I = 5 (Critic)
P = 5	— (scor 5)	— (scor 10)	— (scor 15)	— (scor 20)	— (scor 25)
P = 4	— (scor 4)	R21 (scor 8)	— (scor 12)	— (scor 16)	— (scor 20)
P = 3	— (scor 3)	R2, R4, R12, R19, R20, R22 (scor 6)	R6, R9, R15 (scor 9)	R25 (scor 12)	— (scor 15)
P = 2	— (scor 2)	R8, R16, R18, R23 (scor 4)	R3, R7, R10, R13, R17, R24 (scor 6)	R5, R11, R14 (scor 8)	— (scor 10)
P = 1	— (scor 1)	— (scor 2)	R1 (scor 3)	— (scor 4)	— (scor 5)

Distribuția pe cadrane confirmă caracterul gestionabil al proiectului — niciun risc nu se regăsește în cadrantul critic ($P \geq 4 \cap I \geq 4$), iar singurul risc substanțial (R25 — seismic) este intrinsec contextului geografic și este tratat integral prin proiectarea structurală conformă P100-1/2013.

4.9.7. Strategia de management al riscurilor

Pentru cele 25 de riscuri identificate, strategia de management combină patru abordări consacrate în managementul de proiect:

Strategie	Descriere	Riscuri tratate prin această strategie
Evitare (Avoid)	Eliminarea cauzelor riscului prin alegeri de soluție tehnică sau organizatorică (decizii preliminare care fac riscul imposibil)	Implicit prin alegerile fundamentale (selecția scenariului, alegerea soluției structurale, etc.)
Mitigare / Diminuare (Mitigate)	Reducerea probabilității și/sau a impactului prin măsuri preventive active (planificare, control, monitorizare)	Majoritatea riscurilor — R2, R3, R4, R5, R6, R7, R9, R10, R12, R13, R15, R17, R18, R19, R20, R21, R25
Transfer (Transfer)	Mutarea responsabilității riscului către un terț — asigurări, contracte, subcontractare, garanții bancare	R11 (asigurare CAR + garanție bancă), R25 (asigurări clădiri și răspundere civilă), R10 (retenția de garanție 10%)
Acceptare (Accept)	Recunoașterea riscului ca rezidual, fără măsuri active suplimentare — pentru riscuri cu scor scăzut și/sau cu cauze externe necontrolabile	R1 (procedură aproape finalizată), R8, R16, R23, R24 (monitorizare doar)

Instrumente bugetare de protecție prevăzute în devizul general

Sevizul general al investiției (cap. 3.3 al SF) prevede instrumente bugetare specifice pentru acoperirea financiară a riscurilor identificate:

- Cheltuielile diverse și neprevăzute (cap. 5.3) — 10.484.025 lei (10% din baza largă); destinate să acopere cheltuielile imprevizibile aferente cantităților, soluțiilor tehnice și execuției (riscurile R5, R6, R7, R8, R10, R12);
- Marja de buget (cap. 7.1) — 26.352.563 lei (25% din baza largă); fond de siguranță pentru ajustări de scop și optimizări la fazele următoare (riscurile R4, R6, R7, R10);
- Rezerva de implementare pentru ajustare de preț (cap. 7.2) — 10.541.025 lei (10% din baza largă), conform Legii nr. 198/2023; acoperă creșterea prețurilor pe perioada de execuție (riscurile R13, R22);
- TOTAL instrumente bugetare de protecție: cca 47.378.000 lei fără TVA — cca 30% din valoarea totală a investiției, marjă confortabilă pentru acoperirea variabilităților potențiale.

4.9.8. Monitorizarea și revizuirea periodică

Managementul riscurilor este un proces continuu pe întreaga durată a investiției. Se prevede:

- Reuniuni săptămânale la șantier pe perioada execuției, cu participarea beneficiarului, proiectantului, dirigenției și executantului, cu agendă explicită privind progresul, problemele apărute și riscurile materializate;
- Rapoarte lunare de progres adresate ordonatorului de credite, cu actualizarea registrului de riscuri (aparitia unor noi riscuri, materializarea / disparitia celor existente, recalibrarea probabilităților și impactelor);
- Audit intermediar la atingerea milestone-urilor majore (finalizare fundații, închiderea structurii, închiderea anvelopei, finalizare instalații, recepție lucrări), cu verificarea respectării calității și a încadrării în costuri și termene;
- Pe perioada de exploatare (anii 4–25), rapoarte anuale ale administratorului parcului către ordonatorul de credite, incluzând analiza riscurilor operaționale materializate și ajustările bugetare aferente;
- Revizuirea periodică a strategiei de risc — la trecerea între faze (SF→DTAC→PT→Execuție→Operare) și la modificări semnificative ale contextului proiectului.

4.9.9. Concluziile analizei de risc

Pe ansamblul analizei celor 25 de riscuri identificate, concluziile principale sunt:

1. Profilul de risc al investiției este moderat. Nu există riscuri critice (cadranul roșu); cele 4 riscuri acceptabile (verde) și 20 tolerabile (galben) sunt gestionabile prin măsuri standard de management de proiect, iar singurul risc substanțial (portocaliu) — riscul seismic R25 — este intrinsec contextului geografic și este integral compensat prin proiectarea structurală conformă codurilor seismice românești pentru clasa de importanță II.

2. Riscul administrativ R1 (expropriere) este redus la nivel acceptabil. Plata despăgubirii a fost efectuată, iar formalitățile finale de intabulare sunt în curs de încheiere — eliminând astfel o sursă potențială majoră de blocaj la demararea execuției.

3. Instrumentele bugetare de protecție din devizul general (cap. 5.3 + 7.1 + 7.2, cumulând cca 47,4 mil. lei) acoperă confortabil variațiile potențiale ale costurilor și soluționează financiar majoritatea riscurilor tehnice, de execuție și financiare identificate.

4. Riscurile operaționale pe termen lung (subutilizare, costuri O&M, mentenanță) sunt gestionabile prin organizarea adecvată a operării și prin sustenabilitatea financiară structurală documentată la cap. 4.6, asigurată de combinația venituri proprii + subvenție de operare moderată.

5. Riscurile externe (climatice, economice, sanitare, politice) sunt în mare parte necontrolabile prin acțiunea beneficiarului, dar sunt limitate ca impact prin proiectarea reziliență (nZEB, sistem de gestionare ape pluviale, materiale durabile) și prin instrumentele contractuale de adaptare (clauze forță majoră, ajustare prețuri Legea 198/2023).

Concluzia generală a analizei de risc este că proiectul are un profil de risc gestionabil, cu măsuri de prevenire și răspuns clar definite pentru fiecare categorie, instrumente bugetare adecvate de protecție și un sistem de monitorizare continuă propus pe întreaga durată de viață a investiției. Această analiză susține, alături de analizele de la cap. 4.6 (financiară), 4.7 (cost-eficacitate) și 4.8 (senzitivitate), oportunitatea și viabilitatea implementării Scenariului 1 (recomandat).

5. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)

5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Cele două scenarii nu sunt variante ale aceluiași program, ci abordări diferite. Comparația multicriterială de mai jos (criterii ponderate, conform cerinței temei de proiectare privind analiza multicriterială) evidențiază că doar Scenariul 1 acoperă integral setul de nevoi al orașului.

Criteriu	Pondere	Scenariul 1 (recomandat)	Scenariul 2 (pădure urbană)
Acoperirea nevoii sportive	25%	Integrală	Neacoperită (dezavantaj major)
Acoperirea nevoii de spațiu verde	15%	Ridicată	Ridicată
Cost de investiție	15%	Ridicat (159,17 mil.)	Redus (cca 95.5 mil.)
Cost de operare/întreținere	10%	Ridicat (clădiri)	Redus
Venituri din exploatare	10%	Da (cca 2,3 mil./an)	Nu
Sustenabilitate / DNSH	10%	Ridicată	Ridicată (mediu), fără funcțiune
Impact urbanistic (POT)	8%	Favorabil (POT 9,98%)	Neutru (fără construcții)
Fezabilitate tehnică	7%	Demonstrată	Demonstrată
EVALUARE GLOBALĂ	100%	SCENARIU OPTIM	Scenariu de rezervă, parțial

Legenda culorilor: verde – avantaj/îndeplinit; chihlimbar – neutru/parțial; roșu – dezavantaj.

Analiza SWOT – Scenariul 1 (recomandat)

PUNCTE TARI (Strengths)	PUNCTE SLABE (Weaknesses)
acoperă integral nevoia sportivă și de spațiu verde; reziliență climatică ridicată; clădiri nZEB; încadrare urbanistică favorabilă (POT 9,98%); valorificarea patrimoniului sportiv (tribunele Viscofil); generează venituri din exploatare	cost de investiție ridicat; complexitate tehnică (două clădiri, structuri seismice speciale); soluția de circulații permeabile necesită mentenanță disciplinată și fundamenteare/validare urbanistică; deficit anual de operare
OPORTUNITĂȚI (Opportunities)	AMENINȚĂRI (Threats)
eligibilitate pentru linii de finanțare de regenerare urbană, sport și adaptare climatică; reper de bună practică pentru construirea publică; potențial de atragere a cluburilor și competițiilor; creșterea valorii zonei	evoluția prețurilor la materiale/manoperă; finalizarea procedurii de expropriere (108113); eventuale cerințe suplimentare de urbanism; deficit de operare peste estimări

Analiza SWOT – Scenariul 2 (pădure urbană)

PUNCTE TARI (Strengths)	PUNCTE SLABE (Weaknesses)
cost de investiție mult redus (cca 44 mil.); impact ecologic și de biodiversitate maxim; întreținere minimă după instalare; risc tehnic scăzut; gestiune naturală a apelor pluviale	NU acoperă deficitul de infrastructură sportivă (dezavantaj major asumat); fără facilități sportive/de eveniment; valorifică doar parțial memoria locului; nu generează venituri
OPORTUNITĂȚI (Opportunities)	AMENINȚĂRI (Threats)
eligibilitate pentru linii de finanțare strict de mediu/împădurire urbană; efect climatic demonstrativ	nesoluționarea nevoii sportive pentru care a fost generată, în parte, inițiativa; nevalorificarea potențialului funcțional al amplasamentului

5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

Se recomandă **Scenariul 1**. Este singurul scenariu care acoperă integral setul de nevoi al orașului – atât deficitul de spațiu verde, cât și deficitul de infrastructură sportivă – la o reziliență climatică și o calitate de mediu ridicate, cu încadrare în indicatorii urbanistici prin minimizarea suprafeței impermeabile, conformare DNSH ridicată și valorificarea patrimoniului sportiv existent. În plus, Scenariul 1 generează venituri din exploatarea sălii și a bazinului, fiind superior din punct de vedere economic pe ansamblu (cap. 4.7), în pofida unui cost de investiție mai mare. Scenariul 2 (pădure urbană, fără construcții) rezolvă doar componenta de mediu, lăsând nesoluționată componenta sportivă – dezavantaj major asumat – motiv pentru care se reține numai ca alternativă de rezervă, nerecomandată ca scenariu de realizare a investiției.

5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

Scenariul optim este Scenariul 1, descris în continuare integral, pe componentele cerute de HG nr. 907/2016: obținerea și amenajarea terenului; asigurarea utilităților; soluția tehnică; probe tehnologice și teste.

a) Obținerea și amenajarea terenului

Perimetrul de 123.376 m² este format din patru imobile. Trei dintre ele (128036 – 73.568 m², 128037 – 7.839 m², 125291 – 1.344 m²) se află în domeniul public al Orașului Popești-Leordeni, fără sarcini, și sunt disponibile pentru investiție. Al patrulea (108113 – 40.625 m², proprietate S.C. VISCOFIL S.A.) face obiectul procedurii de expropriere pentru cauză de utilitate publică, aprobată prin hotărâre a Consiliului Local al Orașului Popești-Leordeni, procedurile administrative fiind în desfășurare la data prezentului studiu. Despăgubirile aferente exproprierii se suportă în baza unui deviz general distinct, deja aprobat de autoritatea contractantă, și sunt înscrise în devizul general la poziția 1.1 – Obținerea terenului.

Amenajarea terenului cuprinde: organizarea de șantier; demolarea selectivă a construcțiilor degradate de pe imobilul 108113 (C1 cca 465 m², C2 cca 181 m², C5 cca 21 m²), cu valorificarea materialelor; decopertarea și îndepărtarea controlată a umpluturilor istorice (post-cutremur 1977) și a deșeurilor, pe cca 0,80–1,00 m sub amprentele construcțiilor; sistematizarea verticală conform ridicării topografice puse la dispoziție de beneficiar; trasarea și pregătirea platformelor pentru construcții și amenajări. Tribunele istorice Viscofil (beton armat și metalică) nu se demolează, ci se recondiționează și se integrează ca element de patrimoniu industrial-sportiv.

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Racordurile se realizează la rețelele edilitare urbane existente în zonă, dimensionate pentru consumurile estimate (cap. 4.3):

- branșament de apă potabilă (cca 6–9 l/s la vârf);
- racord de canalizare menajeră (cca 100–150 m³/zi);

- racord electric majorat, cu post de transformare propriu (cca 1.250 kVA) pentru o putere instalată estimată de cca 1.300–1.700 kW, redusă prin sistemul fotovoltaic de autoconsum (cca 400 kWp); racord de comunicații pentru CCTV, automatizări și BMS. Apa pentru irigații și rezerva de incendiu se asigură din sursa

de suprafață Balta Floarea Popeștiului, completată de apele pluviale recuperate în rezervoarele de irigații (400 m³); rezerva de incendiu este de 300 m³, în gospodărie de apă îngropată. Energia termică se asigură prin pompe de căldură și agregat de apă răcită cu free-cooling, cu centrală pe gaz ca backup și recuperare de căldură pe centralele de tratare a aerului ($\eta \geq 75\%$).

c) Soluția tehnică – descrierea principalelor lucrări pentru investiția de bază

Scenariul 1 tratează cele 123.376 m² ca un parc public continuu, în care suprafețele de circulație și staționare auto sunt, în cea mai mare parte, suprafețe verzi permeabile, iar suprafețele minerale impermeabile sunt reduse la minimul funcțional necesar. Programul cuprinde două clădiri sportive, tribunele istorice recondiționate, terenuri de sport în aer liber, loc de joacă, fitness urban, amenajare peisagistică și infrastructură tehnică, circulații interioare și parcaje.

Componentele proiectate în scenariul recomandat și dezvoltat în prezentul studiu sunt:

A. Sala polivalentă de sport

A.1. Date generale, arhitectură și organizare funcțională

Sala polivalentă constituie obiectul central al programului, având destinație multifuncțională — competiții și antrenamente pentru sporturile de sală cu mingea sau cu rachete (handbal, baschet, volei, badminton, tenis de masă, gimnastică sportivă și artistică), precum și evenimente non-sportive de tipul concertelor, expozițiilor, conferințelor și ceremoniilor de capacitate medie–mare.

Programul funcțional este, prin urmare, dimensionat și ierarhizat pentru a permite tranziția rapidă între aceste regimuri de utilizare, fără ca elementele tehnice ale unuia să interfereze cu celelalte.

Regimul de înălțime adoptat este D+P+1E (demisol parțial îngropat, parter și un etaj parțial pe perimetrul tribunelor și al spațiilor publice anexe), cu amprenta la sol S_c cca 3.958 m² și o suprafață construită desfășurată S_{cd} cca 8.074 m².

Anvelopa volumetrică maximă, măsurată pe direcțiile principale, este de cca 57,90 × 75,42 m, iar înălțimea la coamă este de cca +13,00 m față de cota ±0,00 a parterului — gabarit dimensionat pentru a asigura înălțimea liberă utilă deasupra terenului de joc, conform cerințelor federațiilor sportive pentru competiții oficiale la disciplinele propuse, și pentru a permite amplasarea echipamentelor tehnice și sportive suspendate (tabele de marcaj electronice, sonorizare, instalații de iluminat sportiv, dispozitive de gimnastică).

Volumetria este compactă, cu raportul lungime/lățime apropiat de 1,3 — proporție eficientă energetic (suprafață perimetrală minimă raportată la volumul interior) și avantajoasă din punct de vedere structural (deschideri echilibrate ale acoperișului).

Geometria în plan permite înscrierea, în zona centrală, a terenului de joc de gabarit maxim (handbal — 40 × 20 m, cu zone de gardă), cu păstrarea gabaritelor minime ale culoarelor de circulație perimetrice, a tribunelor și a foaielor anexe.

Capacitatea totală a sălii este de 1.835 locuri pe scaune, dispuse pe gradene fixe situate pe cele două laturi lungi ale spațiului central de joc. Organizarea capacității pe gradenele celor două laturi opuse asigură vizibilitate optimă din toate locurile către terenul de joc, distanțe de evacuare echilibrate către vomitorii și o tratare acustică simetrică a spațiului. Locurile sunt dimensionate și echipate conform normativelor pentru

săli cu aglomerare de persoane (lăţime scaun, distanţă între rânduri, spaţiu pentru genunchi). Capacitatea propusă plasează sala în categoria spaţiilor sportive aglomerate, ceea ce determină regimul de proiectare la cerinţele fundamentale (cap. 5.5), în special pentru securitate la incendiu, evacuare şi acustică.

Organizarea pe niveluri se face după principiul ierarhizării şi separării fluxurilor:

- La cota demisolului (parţial îngropată, sub gradene şi sub zona perimetrală) sunt grupate spaţiile destinate sportivilor şi personalului tehnic-medical, care necesită izolare faţă de public: vestiare pentru sportivi (echipe gazdă şi oaspete) şi pentru arbitri/oficiali, cu grupuri sanitare şi duşuri proprii; o sală de forţă şi pregătire fizică; spaţii de relaxare şi recuperare (saună şi bazin de recuperare); cabinet medical de urgenţă şi cabinet anti-doping, cu separare a fluxurilor curat-murdar; spaţii tehnice (centrale de tratare a aerului, tablouri electrice, încăperi pentru schimbătoare de căldură şi pompe, depozitări pentru materiale şi echipamente sportive). Accesul la demisol pentru sportivi se face printr-un acces dedicat, controlat, separat fizic şi vizual de circulaţia publicului.

- La cota parterului ($\pm 0,00$) se află spaţiul central de joc, foaietul principal de acces al publicului, casele de bilete, vestiare publice (dacă programul o cere), grupuri sanitare publice pe sexe şi pentru persoane cu dizabilităţi, primul nivel de vomitorii pentru gradene, precum şi o parte din spaţiile administrative şi de control acces.

- La cota etajului (+3,65) se află al doilea nivel de vomitorii pentru gradene, foaietul secundar, ringul perimetral al gradenelor, precum şi spaţiile speciale: cabine pentru presă/mass-media (transmisii radio-TV, comentariu, înregistrări video), tribuna VIP cu spaţii anexe (foaiet propriu, grup sanitar, mic office), spaţii pentru oficiali şi pentru organizarea evenimentelor (cabină regie sonorizare, regie iluminat, regie tabele de scor), precum şi birouri administrative pentru personalul de operare.

Toate fluxurile principale — public, sportivi, arbitri şi oficiali, presă, VIP, alimentare-aprovizionare, intervenţie în caz de urgenţă — au accese, circulaţii verticale şi culoare distincte, intersectate controlat doar acolo unde funcţionalitatea o impune, în acord cu cerinţele specifice de proiectare a sălilor cu aglomerare de persoane.

A.2. Soluţia structurală

Infrastructura şi sistemul de fundare. Sala se fundează direct, pe un radier general din beton armat amplasat pe o pernă de balast compactat, după îndepărtarea controlată a umpluturilor istorice de pe amplasament.

Soluţia de radier general a fost preferată în detrimentul unei reţele de tălpi izolate, având în vedere atât natura argilei plastic-vârtoase a stratului de fundare (care impune o suprafaţă mare de descărcare, pentru limitarea presiunilor şi a tasărilor diferenţiate), cât şi concentrarea, pe colţurile clădirii, a încărcărilor mari aduse de nucleele de beton armat ale suprastructurii. Radierul general permite, totodată, integrarea coerentă a infrastructurii cu spaţiile demisolului şi o etanşare/hidroizolare unitară a substructurii.

Dimensionarea infrastructurii — grosimea radierului, eventualele îngroşări locale sub nuclee, armarea inferioară şi superioară, sistemul de hidroizolaţie, drenajul perimetral şi protecţia anticorozivă a betonului — se finalizează la faza Proiectului Tehnic, în corelare strictă cu rezultatele studiului geotehnic extins pe perimetrul comasat, cu acţiunea seismică de calcul ($a_g = 0,30 g$, $T_c = 1,6 s$ — P100-1/2013 modificat prin Ordinul nr. 2956/2019) şi cu clasa de expunere conform SR EN 206, stabilită pe baza analizelor de laborator

privind apa subterană și solul de fundare. Clasele de beton, tipul cimentului, acoperirea cu beton a armăturilor și eventualele cerințe de armătură de oțel cu acoperiri speciale se aleg în consecință.

Suprastructura din beton armat — sistem dual. Suprastructura clădirii este concepută ca un sistem structural dual (în accepțiunea P100-1/2013), care combină elemente de tip diafragmă cu elemente de tip cadru, asigurând atât rigiditatea laterală necesară în context seismic, cât și flexibilitatea funcțională a spațiilor interioare.

Componenta principală de preluare a acțiunii seismice o constituie patru nuclee/turnuri de diafragme din beton armat, amplasate strategic la cele patru colțuri ale suprafeței centrale de joc. Aceste nuclee, dimensionate cu dezvoltare semnificativă în plan, îndeplinesc simultan trei roluri esențiale: (i) rol structural seismic, prin preluarea forțelor orizontale rezultate din acțiunea seismică și transmiterea lor la fundații; (ii) rol structural gravitațional, ca reazem principal pentru grinzile longitudinale ale acoperișului metalic (transferând încărcările verticale mari ale acestuia, inclusiv încărcările din zăpadă și din echipamentele suspendate, către radier); (iii) rol funcțional, prin găzduirea, în interiorul lor, a circulațiilor verticale (scări de evacuare, eventuale ascensoare), a tubulaturilor de instalații și a tablourilor electrice pe niveluri. Concentrarea acestor funcțiuni în nuclee la colțuri eliberează spațiul central și perimetral de elemente structurale de mari dimensiuni, oferind libertate arhitecturală maximă pentru terenul de joc și pentru tribunele care îl flanchează.

Componenta de cadre, dispusă pe două direcții, este alcătuită din stâlpi perimetrali și din cadre interioare care delimitează spațiile demisolului, ale parterului anexă și ale etajului. Cadrele preiau, în principal, încărcările gravitaționale ale planșeelor și, complementar, contribuie la rigiditatea laterală a clădirii. Stâlpii perimetrali sunt dispuși pe modul regulat, în concordanță cu deschiderile gradinelor și cu pozițiile vomitoriilor.

Gradenele tribunelor sunt realizate dintr-o combinație de grinzi prefabricate înclinate (care urmează profilul gradenei) și panouri/trepte prefabricate, asamblate și monolitizate pe șantier, pentru a obține continuitatea structurală a sistemului. Soluția prefabricată reduce semnificativ durata de execuție, asigură o precizie dimensională ridicată (importantă pentru montajul scaunelor și pentru aliniamentul vizibilităților), și permite controlul de calitate la sursă, în fabrică. Monolitizarea cu betonul turnat în situ asigură transferul corect al încărcărilor între grinzi gradinelor și sistemul principal de cadre/nuclee.

Planșeele de beton armat, dispuse la cotele $\pm 0,00$ (parter) și $+3,65$ (etaj), sunt elemente de tip placă-grindă sau placă pe rețea de grinzi, dimensionate la încărcările specifice (sală cu aglomerare de persoane — încărcări utile mari, conform CR 0-2012). Planșeele îndeplinesc, structural, și rolul de diafragme orizontale, asigurând lucrul împreună al nucleelor de beton și transferul forțelor orizontale rezultate din acțiunea seismică între acestea.

Circulațiile verticale sunt rezolvate prin rampe de scară din beton armat monolit, integrate în nuclee sau adiacente acestora, dimensionate la lățimea utilă necesară pentru evacuarea numărului maxim de utilizatori, în timpii prevăzuți de P118/1-2025 pentru sălile cu aglomerare de persoane.

Structura metalică de acoperiș — sistem spațial. Acoperirea spațiului central de joc, fără reazeme intermediare, impune o structură de mare deschidere, care nu poate fi rezolvată în beton armat la dimensiuni rezonabile. Soluția adoptată este o structură metalică spațială, dimensionată din oțel S355, alcătuită din mai multe categorii de elemente, cu roluri distincte:

- Grinzi principale longitudinale cu zăbrele, cu deschiderea de referință de cca 54 m între reazeme și o secțiune orientativă de cca 4×3 m (înălțime $\times$ lățime). Această secțiune cu zăbrele tridimensionale, suficient de înaltă raportat la deschidere (raport $h/L \approx 1/14$), asigură rigiditatea necesară controlului săgeților în exploatare și capacitatea portantă pentru încărcările permanente, din zăpadă ($s_{0,k} = 2,0 \text{ kN/m}^2$) și din echipamentele tehnice suspendate. Grinzile reazemă, prin intermediul reazemelor seismice adaptive STU (descrise mai jos), pe nucleele de beton armat din colțurile sălii.

- Grinzi transversale secundare cu zăbrele, cu deschidere de cca 29,0 m, care preiau încărcările pluviale și de zăpadă de pe învelitoare și le transmit grinzilor principale longitudinale.

- Grinzi laterale peste tribune, dimensionate corespunzător pentru zonele perimetrice, în care încărcările sunt diferite față de spațiul central și unde structura metalică se poate ancora suplimentar pe nucleele și pe cadrele de beton.

- Sistem de contravântuiri orizontale dispus în planul acoperișului, cu rol de diafragmă orizontală, care unifică reazemele și asigură transferul forțelor seismice orizontale care acționează la nivelul acoperișului (componenta accelerației verticale, dar mai ales rezultanta orizontală a maselor mari concentrate la coamă) către cele patru nuclee de beton armat.

Toate elementele metalice sunt protejate la foc prin sisteme combinate de vopsele termosfumante (intumescente) și/sau placări cu materiale rezistente la foc, dimensionate pentru a asigura rezistența la foc cerută de P118/1-2025 corespunzătoare gradului de rezistență la foc al clădirii (orientativ, gradul II — a se confirma la cap. 6 prin punctaj). Îmbinările (sudate sau cu șuruburi de înaltă rezistență), nodurile spațiale, ancorajele și sistemele de protecție anticorozivă (grunduri și vopsele) se detaliază la faza PT, conform SR EN 1090 și SR EN 1993 (Eurocod 3).

Toate dimensiunile prezentate (deschiderea grinzilor principale, secțiunea, înălțimile) au caracter orientativ la faza SF și sunt rezultatul unei dimensionări preliminare; redimensionarea integrală, cu calcul tridimensional cuplat (beton armat + metal + interacțiunea cu reazemele STU), se efectuează la faza Proiectului Tehnic, pentru spectrul real al acțiunii seismice ($a_g = 0,30 \text{ g}$, $T_c = 1,6 \text{ s}$) și pentru gruparea fundamentală și gruparea specială de încărcări, conform CR 0-2012 și P100-1/2013.

Reazeme seismice adaptive — conectori STU (Shock Transmission Units). Elementul tehnic distinctiv al soluției structurale, care permite combinarea celor două sisteme structurale fundamentale diferite (beton armat masiv, cu deformații mici și rigiditate mare — metal de mare deschidere, cu deformații mari și rigiditate redusă, supus variațiilor termice și de încărcare semnificative), îl constituie sistemul reazemelor adaptive de tip STU — Shock Transmission Units (în traducere liberă, „unități de transmisie a șocurilor”), montate la reazemarea grinzilor metalice principale ale acoperișului pe nucleele de beton armat.

Un conector STU este un dispozitiv hidromecanic compact, alcătuit dintr-un cilindru închis umplut cu un lichid vâscos, un piston liber și o supapă sensibilă la viteza relativă dintre cele două elemente structurale între care este montat. Comportamentul dispozitivului este dual, dependent de viteza de deformație:

- În gruparea fundamentală de încărcări (acțiuni cvasi-statice — variațiile de temperatură pe sezon, greutatea proprie a structurii, încărcările din zăpadă, deformațiile lente din curgere lentă a betonului), deformațiile structurale evoluează lent. La viteze reduse de deplasare, supapa permite trecerea lichidului dintr-o parte în alta a pistonului fără rezistență semnificativă, iar conectorul se comportă ca un reazem mobil,

care permite deplasarea orizontală liberă a structurii metalice de acoperiș peste structura masivă de beton armat. Această libertate de deplasare elimină eforturile parazitare semnificative care ar apărea, altfel, în structura metalică din variațiile termice anuale (deformații de ordinul a câtorva centimetri pe deschideri mari) și din alte acțiuni lente.

- În gruparea specială — la acțiunea seismică — vitezele relative de deformație devin foarte mari (mișcări rapide, cu inversare frecventă de sens). La viteze ridicate, supapa se blochează, lichidul vâscos nu mai poate trece prin orificiul calibrat, iar conectorul devine instantaneu un reazem fix. În acest regim, conectorul transmite controlat forța seismică orizontală a acoperișului către nucleele de beton armat de la colțuri, care preiau și disipează această forță în sistemul de fundare. Tranziția între cele două regimuri se face automat, fără intervenție umană sau acționare exterioară, doar pe baza vitezei relative de deformație.

Se prevăd, conform principiului adoptat, conectori STU, dispuși câte 2 la fiecare extremitate a grinzilor principale longitudinale. Numărul, capacitatea, cursa și amortizarea fiecărui conector se dimensionează la faza Proiectului Tehnic, pe baza spectrului seismic de calcul, a încărcărilor permanente, a maselor concentrate ale acoperișului și a interacțiunii dinamice cu nucleele de beton armat.

A.3. Anvelopă, finisaje și securitate la incendiu

Anvelopa termică și de etanșeitate este concepută pentru atingerea nivelului nZEB, în corelare cu cerința fundamentală F (cap. 5.5) și cu strategia energetică a clădirii. Închiderile verticale sunt realizate predominant din panouri sandwich de înaltă performanță termică, cu miez izolator (uzual vată minerală bazaltică sau spumă rigidă cu performanță termică ridicată), feșe metalice exterioare și interioare prevopsite și sistem de îmbinare cu rupere de punte termică între panouri. Soluția asigură transmitanțe termice U mult sub valorile minime impuse de C107/2022 și Mc 001/2022, etanșeitate la aer verificată prin test blower-door la recepție și un nivel ridicat de rezistență la foc al închiderilor.

Tâmplăria exterioară este alcătuită din profile de aluminiu cu rupere de punte termică și geam termoizolant performant (uzual triplu strat, cu camere de gaz inert și straturi low-e), cu transmitanțe termice U_w și factor solar g corelate cu orientarea fiecărui perete și cu cerințele de iluminare naturală și de confort termic. Pe frontoane, închiderea este rezolvată prin fațade cortină structurale, cu ochiuri mobile acționate manual sau automatizat (BMS), care asigură ventilarea naturală de confort în sezonul intermediar, completând ventilarea mecanică din sezonul de vârf. Vitrarea frontoanelor introduce, totodată, lumină naturală controlată în sala de joc, fără efect de orbire pentru sportivi sau spectatori (orientare și protecție solară corelate).

Învelitoarea acoperișului este de tip terasă, termo-hidroizolantă, cu pregătire pentru sistemul fotovoltaic (suprafață de captare, structuri de prindere, traseu de cabluri și conexiuni electrice prevăzute din proiectare) și pentru colectarea apelor pluviale, dirijate către sistemul de canalizare pluvială separată și, mai departe, către rezervoarele de irigații (cap. 3.2.G).

Finisajele interioare sunt selectate după criterii combinate de durabilitate, igienă, acustică și siguranță la foc: materiale durabile și ușor lavabile (rezistente la utilizarea intensivă și la curățarea repetată cu detergenți), cu clase de reacție la foc conforme cu utilizarea spațiului respectiv (cerințe mai stricte la căile de evacuare, vomitorii, foaiere și la spațiile cu aglomerare; mai permissive la birouri și anexe). În spațiile cu volum

mare (sala de joc, foaierele) se aplică tratamente acustice locale pentru controlul timpului de reverberație (cap. 5.5, cerința E).

Pardoseala terenului de joc este o pardoseală sportivă elastică, sistem multistrat (placă de bază + strat elastic absorbant de șoc + finisaj sportiv), conform cerințelor federațiilor pentru disciplinele propuse — absorbție de șoc, deformare verticală, coeficient de frecare, planeitate, rezistență la uzură și la sarcinile de echipament. Pardoselile spațiilor anexe sunt diferențiate funcțional: rășini autonivelante sau ceramice antiderapante în vestiare/dușuri/saună, rășini industriale sau gresie tehnică în spațiile tehnice, mochete industriale sau ceramici fine în zonele publice (foaiere, gradene, VIP).

Securitatea la incendiu este tratată ca un parametru central al proiectării, dat fiind statutul de sală cu aglomerare de persoane. Sala este divizată în mai multe compartimente de incendiu, separate prin elemente de delimitare cu rezistență la foc dimensionată conform P118/1-2025

Compartimentarea este completată de instalații automate de detectare, semnalizare și alarmare la incendiu (centrală de incendiu adresabilă, detectoare optice și/sau termice, butoane manuale de alarmare, sirene, panou de evacuare conectat la dispeceratul I.S.U.) și de instalații automate de stingere, dimensionate în funcție de tipul spațiului (sprinklere acolo unde se impune, hidranți interiori, stingere cu agent gazos în spațiile tehnice cu echipamente electronice sensibile).

Căile de evacuare sunt dimensionate pentru numărul maxim simultan de utilizatori, pe baza vomitoriilor de la cotele $\pm 0,00$ și $+3,65$ și a scărilor de evacuare amplasate în nucleele de beton, cu timpi de evacuare care respectă valorile maxime admise de P118/1-2025 pentru sălile aglomerate. Accesul autospecialelor I.S.U. este asigurat pe alei de incintă dimensionate corespunzător, cu puncte de intervenție pe perimetrul clădirii și cu surse de apă (hidranți exteriori din gospodăria de apă pentru stingere — cap. 3.2.F).

A.4. Instalațiile aferente sălii polivalente

Sala este echipată cu un set complet de instalații, dimensionate pentru program și pentru obiectivele de performanță energetică:

Instalații sanitare. Alimentare cu apă rece și apă caldă menajeră, cu rezervoare-tampon și sisteme de recirculare, dimensionate pentru cererea maximă simultană din vestiare, dușuri, grupuri sanitare publice și pentru consumurile tehnice. Apa caldă menajeră se obține preponderent prin pompe de căldură și recuperare termică, cu surse alternative (centrală gaz) doar ca backup. Canalizarea menajeră este dirijată gravitațional către racordul la rețeaua urbană, prin grupare optimizată a coloanelor și a căminelor.

Instalații termice și de tratare a aerului (HVAC). Sala dispune de un sistem performant de tratare a aerului, cu centrale de tratare a aerului (CTA) cu recuperare de căldură ($\eta \geq 75\%$, conform cerinței nZEB), dimensionate pentru a asigura calitatea aerului interior la încărcarea maximă cu utilizatori (CO_2 , umiditate, temperatură, conform NP 008-2022). Distribuția aerului în spațiul aglomerat al sălii se face prin sisteme cu jet de mare aruncare, sub gradene sau peste tribune, evitând curenții direcți la utilizatori și asigurând omogenitatea condițiilor de confort. Vestiarele, sauna, bazinul de recuperare și spațiile tehnice au sisteme dedicate, cu controlul independent al parametrilor. Sursele termice (pompe de căldură, agregat de apă răcită cu free-cooling, centrală gaz ca backup) sunt comune cu cele descrise la nivel de obiectiv (cap. 3.2.1 și 4.3).

Instalații electrice. Branșament și tablou general dimensionate pentru puterea instalată specifică (parte din puterea de 400–550 kW estimată pentru sală, în cadrul puterii totale de cca 1.300–1.700 kW a obiectivului — cap. 4.3), tablouri secundare pe niveluri și pe funcțiuni, distribuție în execuție de calitate corespunzătoare pentru sălile cu aglomerare. Iluminatul sportiv al terenului de joc se realizează cu corpuri LED de înaltă eficiență, dimensionat la nivelele de iluminare (lux) cerute de federațiile sportive pentru competiții oficiale (de la antrenament la transmisie TV), cu reglaj DALI pentru economie energetică. Iluminatul gradenelor, al foaielor și al spațiilor publice este, de asemenea, LED, cu nivele de iluminare conform SR EN 12464-1:2021. Iluminatul de siguranță și de evacuare, alimentat din surse de rezervă (UPS și/sau grup electrogen), asigură vizibilitatea căilor de evacuare pe timpul de funcționare cerut.

Instalații de curenți slabi. Sistem de sonorizare profesionistă pentru evenimente sportive și non-sportive (zone independente, regie centralizată); sistem de televiziune cu circuit închis (CCTV) pentru securitate; sistem de control acces (cu integrare ticketing, dacă programul o cere); rețele de date și voce cu acoperire wireless; instalații specifice pentru presă (puncte de conexiune, distribuție audio-video); tabela electronică de scor și ceasul de joc, comandate din regia tehnică; sistem de detectare incendiu, descris la securitatea la incendiu. Întregul ansamblu de instalații este integrat într-un sistem de management al clădirii (BMS/BEMS), cu funcții de monitorizare, programare, contorizare pe utilități și pe zone, alarmare și raportare.

Instalații specifice și echipamente sportive. Pe lângă instalațiile de bază, sala este pregătită pentru echipamente sportive specifice — porți, panouri de baschet rabatabile, fileuri de volei și badminton, dispozitive de gimnastică suspendate, podea sportivă mobilă pentru evenimente non-sportive — cu prevederea, din proiectare, a punctelor de fixare, a încărcărilor suspendate (concentrate punctuale) și a circuitelor electrice/comunicații aferente.

A.5. Clasificări și parametri tehnici de referință

Categoria de importanță a clădirii (HG nr. 766/1997, Metodologia MLPAT): B — construcție de importanță deosebită, ținând cont de mărime, capacitate (sală aglomerată cu peste 1.000 de locuri), funcțiune (sportivă, cu rol social și de eveniment), valoare a investiției și consecințele unei eventuale cedări. Încadrarea definitivă, cu punctaj, se documentează la faza următoare.

Clasa de importanță-expunere la cutremur (P100-1/2013, tab. 4.1): II, cu coeficientul de importanță $\gamma_{I,e} = 1,20$ — clădire în care se pot afla, simultan, un număr mare de persoane (sport, evenimente).

Gradul de rezistență la foc orientativ: II — a se confirma la faza următoare prin scenariul de securitate la incendiu (cap. 6), pe baza materialelor constructive efective, a compartimentării și a încărcării termice.

B. Bazinul de înot acoperit

B.1. Date generale, arhitectură și organizare funcțională

Bazinul de înot acoperit este al doilea obiect major al obiectivului, conceput ca o construcție nouă, modernă, destinată activităților sportive și recreative acvatice, în conformitate cu cerințele actuale de funcționalitate, siguranță, igienă și eficiență energetică. Programul funcțional acoperă un spectru extins de

utilizări — înot sportiv și de agrement, învățare și inițiere, antrenamente, activități educative și competiționale la nivel local și regional — și răspunde unei nevoi neacoperite la nivelul orașului Popești-Leordeni, în lipsa oricărui bazin acoperit existent pe raza UAT (cap. 2.4 și 4.5).

Regimul de înălțime adoptat este S+P+1E (parțial) — subsol, parter și un etaj parțial dezvoltat în zona perimetrală a sălii bazinului. Suprafața construită S_c este de cca 1.263 m², iar suprafața construită desfășurată S_{cd} cumulează cca 2.500 m² pe ansamblul nivelurilor.

Volumetria clădirii este compactă, de formă rectangulară simplă, ceea ce permite execuția facilă, optimizarea consumurilor energetice (raport favorabil suprafață perimetrală / volum) și o exploatare economică pe termen lung. Înălțimea liberă a sălii bazinului este de cca 7,00 m, dimensionată pentru a asigura volumul generos de aer necesar atât unei bune difuzii a umidității și a aerului tratat, cât și amplasării echipamentelor sportive și de iluminat suspendate; înălțimea totală la coamă este de cca 9,00 m față de cota ±0,00.

Amplasarea construcției pe lot a fost stabilită astfel încât să asigure o orientare optimă față de punctele cardinale, pentru a beneficia de iluminare naturală difuză pe parcursul după-amiezii (interval principal de utilizare publică), fără supraîncălzirea excesivă a sălii bazinului. Geometria și amplasarea sunt complementate de luminatoare zenitale dispuse deasupra bazinului, care asigură iluminare naturală difuză, lipsită de efect de orbire pentru înotători.

Relațiile funcționale sunt clare și ierarhizate, după principiul separării accesibilităților și a fluxurilor:

- accesul principal este rezervat utilizatorilor — public (spectatori), sportivi, vizitatori și abonați, cu un foaier de primire, casierie/recepție, control acces;
- accesul secundar servește personalului tehnic și operațional, aprovizionării (substanțe pentru tratarea apei, materiale de întreținere, echipamente sportive), precum și intervențiilor de mentenanță, fără intersectare cu fluxul public;
- evacuarea se asigură prin trasee distincte, conforme cu normativele de securitate la incendiu (P118/1-2025), dimensionate pentru numărul maxim de utilizatori simultani.

Zonele exterioare adiacente clădirii sunt amenajate cu trotuare perimetrale de gardă, accese pentru persoane cu dizabilități, spații verzi și alei de circulație, integrate cu sistemul general de amenajare peisagistică al parcului.

Organizarea pe niveluri se face după principiul ierarhizării funcționale verticale, cu spațiile tehnice „grele” în subsol, programul principal la parter și anexele/spațiile complementare la etajul parțial:

- **Subsolul** găzduiește integral spațiile tehnice ale clădirii, care, prin natura lor (sarcini grele, dimensiuni mari, zgomot și vibrații, necesitatea izolării de public), sunt amplasate sub cota terenului, în acord cu bunele practici pentru bazinele de înot acoperite. Spațiile principale ale subsolului sunt: bazinul de compensare (rezervor tampon al sistemului de recirculare, dimensionat pentru variațiile de nivel induse de utilizatori în bazin și pentru perioadele de filtrare/curățare), stația de tratare a apei de bazin (filtre cu nisip cuarțos, pompe de recirculare, sistem de dozare automată a reactivilor, instrumentar de control), centrala termică cu cazane pe gaz natural și echipamente conexe, tablourile electrice generale și secundare, precum

și depozite pentru materialele de întreținere și consumabile. Subsolul este conectat la sala bazinului prin străpungeri etanșate, prin care se realizează circulația apei, a aerului tratat și a tubulaturilor de instalații.

- **Parterul** (cota $\pm 0,00$) este nivelul principal de utilizare publică și sportivă, organizat în jurul sălii bazinului: cuva bazinului propriu-zis cu plajele aferente, vestiarele pe sexe (cu separarea fluxurilor uscat-umed prin bariere fizice și de pavimentare), dușurile (obligatoriu de parcurs la intrarea în sala bazinului, conform normelor sanitare), grupurile sanitare (publice și pentru sportivi, inclusiv pentru persoane cu dizabilități), cabinetul medical de urgență, recepția și controlul accesului, circulațiile orizontale și spațiile de depozitare pentru echipamentele sportive (corzi, scaune de salvare, materiale didactice).

- **Etajul** parțial se dezvoltă pe perimetrul sălii bazinului, deasupra zonelor de anexe ale parterului, și cuprinde gradenele pentru public (capacitate 124 locuri pe scaune — vezi mai jos), o sală de forță și pregătire fizică, o sală de aerobic / fitness funcțional, vestiarele dedicate personalului și antrenorilor și spațiile administrative ale clădirii (birou administrator, birou personal de operare). Etajul are acces propriu, ierarhizat — public către gradene, personal către spațiile administrative și de antrenament — astfel încât fluxurile să nu se intersecteze necontrolat.

Bazinul principal este un bazin unic, semi-olimpic, cu 6 culoare, având următoarele dimensiuni utile ale cuvei:

- lungime: 25,00 m — dimensiune standard pentru bazinele de antrenament și pentru competițiile de înot la categorii locale și regionale (bazin „scurt”), conform reglementărilor FINA / World Aquatics;

- lățime: 15,40 m — dimensionată pentru 6 culoare de înot, cu lățimea fiecărui culoar și a celor două culoare de gardă conformă cu regulamentele de competiție;

- adâncime constantă: 1,80 m — adâncime utilă pentru înot sportiv și pentru utilizarea în siguranță de către adulți și copii (peste o anumită vârstă), conform cerințelor de siguranță NP 067 și SR EN 15288.

Cuva bazinului este prevăzută cu canal perimetral deversor (tip „overflow”) pe toate cele patru laturi, soluție recomandată pentru bazinele moderne pentru că asigură simultan menținerea unui nivel constant al oglinzii apei (independent de numărul de utilizatori prezenți), evacuarea continuă a impurităților de la suprafață către sistemul de tratare, atenuarea valurilor și a turbulențelor la pereții bazinului (pentru performanța înotătorilor în antrenament și competiție), precum și un aspect estetic îngrijit al oglinzii apei. Sistemul de circulație a apei este mixt — combinație de inducție pe fund (prin duze inferioare) și colectare la suprafață prin canalul deversor — astfel încât întregul volum de apă să fie reîmprospătat omogen, fără zone moarte.

Plajele aferente bazinului sunt dimensionate funcțional și de siguranță: plajele laterale au lățimea de 2,00 m, suficientă pentru circulația în siguranță paralel cu pereții lungi ai bazinului, pentru poziționarea instructorilor și a salvamarilor și pentru accesul utilizatorilor la culoare; plajele de capăt au lățimea de 6,85 m, permițând amplasarea blocstarturilor, poziționarea oficialilor/cronometrilor pentru competiție, manevrarea echipamentelor sportive și asigurarea unei zone de pregătire/odihnă pentru sportivi.

Tribuna pentru spectatori, dispusă la nivelul etajului parțial deasupra unei laturi a sălii, are o capacitate de 124 locuri pe scaune. Dimensiunea este corelată cu programul de competiții preconizat — competiții locale și regionale, evenimente sportive și demonstrative cu public — și cu volumul interior al sălii bazinului, fiind suficientă pentru a asigura o atmosferă vie la întreceri fără a supradimensiona inutil clădirea

și fără a aduce solicitări excesive pe sistemul de tratare a aerului. Tribuna este deservită de circulații proprii, grupuri sanitare distincte de cele ale sportivilor și acces ierarhizat din foaierul etajului.

Volumetric, ansamblul rezultat — construcție compactă, predominant orizontală, cu vitrare semnificativă orientată vest și luminatoare zenitale — se integrează armonios în amenajarea peisagistică a parcului și asigură vizibilitate exterioară prin transparența anvelopei către alei și plantații.

B.2. Soluția structurală

Sistemul structural adoptat este mixt, combinând infrastructura din beton armat (radier general și pereți de cuvă) cu o suprastructură metalică ușoară (cadre HEA și grinzi cu zăbrele), aleasă pentru capacitatea de a acoperi deschiderea liberă de 25 m a sălii bazinului fără stâlpi intermediari și pentru reducerea masei seismice solicitante a clădirii. Sistemul este distinct de cel al sălii polivalente — bazinul este o clădire independentă structural, dimensionată ca sistem propriu, fără rosturi seismice comune cu alte obiecte.

Infrastructura și sistemul de fundare. Bazinul se fundează direct, pe un radier general din beton armat clasa C25/30, impermeabilizat în masa de beton (aditivi hidrofobi și reducători de penetrare a apei) și protejat la exterior cu o hidroizolație suplimentară continuă, dimensionată pentru solicitările aferente unei construcții care găzduiește un volum permanent de apă tratată chimic. Radierul îndeplinește dublu rol: (i) element de fundare al întregii clădiri, distribuind încărcările suprastructurii pe terenul de fundare în regimul presiunii convenționale stabilite prin studiul geotehnic; (ii) placă de bază a cuvei bazinului, asigurând etanșeitatea inferioară și continuitatea structurală cu pereții cuvei.

Pereții laterali ai cuvei bazinului sunt realizați din beton armat clasa C30/37, cu aditivi hidrofobi pentru reducerea permeabilității și a higroscopicității betonului. Rosturile de turnare verticale și orizontale, precum și racordurile dintre radier și pereți, sunt etanșate cu benzi PVC tip waterstop, soluție consacrată pentru construcțiile hidrotehnice și pentru cuvele de bazin, care asigură etanșeitatea pe termen lung împotriva pierderilor de apă din cuvă și a infiltrațiilor în spațiul tehnic adiacent. Suprafețele interioare ale cuvei sunt pregătite pentru aplicarea sistemului de finisaj final (placaj ceramic specific bazinelor sau membrană armată din PVC plastifiat), iar pe orizontală cuva este prevăzută cu sistemul de duze de inducție, gurile de aspirație și canalul deversor perimetral.

Dimensionarea integrală a infrastructurii (grosimea radierului, armarea radierului și a pereților, eventualele îngroșări locale, clasele de beton finale și acoperirea armăturilor) se finalizează la faza Proiectului Tehnic, în corelare cu rezultatele studiului geotehnic extins pe perimetrul comasat, cu acțiunea seismică de calcul ($a_g = 0,30 g$, $T_c = 1,6 s$ — P100-1/2013 modificat prin Ordinul nr. 2956/2019), cu clasa de expunere conform SR EN 206 (stabilită pe baza analizelor de laborator privind apa subterană și solul de fundare) și cu cerințele de durabilitate specifice unei construcții cu mediu interior umed și agresiv chimic.

Suprastructura metalică. Structura de acoperire a sălii bazinului este alcătuită din cadre metalice cu stâlpi din profile HEA și grinzi principale cu zăbrele dispuse transversal, care asigură deschiderea liberă de 25 m fără stâlpi intermediari peste sala bazinului. Soluția metalică a fost preferată în detrimentul unei soluții integral în beton armat din mai multe considerente: deschiderea liberă mare se rezolvă mai economic și cu masă proprie redusă în soluție metalică; reducerea masei seismice solicitante; rapiditatea execuției;

potrivirea cu o anvelopă termică performantă (panouri sandwich, fără puncte termice majore induse de elemente masive de beton).

Grinzile cu zăbrele transversale, dimensionate pentru încărcările permanente (greutate proprie, învelitoare, echipamente suspendate), încărcările din zăpadă ($s_{0,k} = 2,0 \text{ kN/m}^2$ conform CR 1-1-3/2012) și încărcările din vânt ($q_b = 0,5 \text{ kPa}$ conform CR 1-1-4/2012), reazemă pe cadrele perimetrale HEA. Învelitoarea acoperișului este alcătuită din panouri termoizolante sprijinite pe grinzi metalice secundare, prevăzute la nivelul intradosului cu barieră de vapori continuă (esențială pentru o clădire cu umiditate interioară ridicată, pentru a împiedica migrarea vaporilor în structura termoizolată și producerea de condens interior) și cu termoizolație din vată minerală bazaltică, cu performanță termică superioară și clasificare A1 la reacție la foc.

Acțiunea seismică și verificările structurale. Clădirea este dimensionată conform zonării seismice București-Ilfov, cu accelerația terenului pentru proiectare $a_g = 0,30 \text{ g}$ și perioada de control $T_c = 1,6 \text{ s}$, în clasa de importanță-expunere la cutremur II ($\gamma_{I,e} = 1,20$). Se verifică ansamblul stărilor limită: starea limită ultimă (rezistență și stabilitate globală la încărcările seismice și nesismice), starea limită de serviciu (deplasări laterale, săgeți, vibrații), durabilitatea (durată de viață de minimum 50 de ani conform CR 0-2012) și siguranța structurală generală. Aspectele specifice unei construcții cu cuvă plină de apă (masă mare concentrată la cota inferioară, efect de „sloshing” la cutremur) sunt tratate distinct în calculul dinamic. Dimensionarea integrală, cu toate grupările de încărcări (fundamentală și specială), se efectuează la faza Proiectului Tehnic, cu verificare tehnică de specialitate.

B.3. Anvelopă, finisaje și securitate la incendiu

Anvelopa termică. Bazinul, prin mediul interior umed și prin temperatura aerului semnificativ mai mare decât exteriorul în regimul de exploatare ($28\text{--}30 \text{ }^\circ\text{C}$ interior față de $-10\text{...}+35 \text{ }^\circ\text{C}$ exterior, în funcție de sezon), are cerințe stricte pentru anvelopa termică. Sunt utilizate materiale termoizolante cu conductivitate termică redusă ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), corespunzătoare clasei superioare de performanță, atât pentru anvelopa verticală opacă, cât și pentru învelitoarea acoperișului. Barierea de vapori la intradosul învelitorii este obligatorie și se dimensionează specific pentru această utilizare, pentru a preveni condensul în structura izolantă și degradarea ei pe termen lung.

Tâmplăria exterioară este realizată din profile de aluminiu cu barieră termică (rupere de punte termică) și geam termoizolant triplu (triplu strat de sticlă cu camere de gaz inert și straturi low-e), cu transmitanțe termice U_w și factor solar g corelate cu cerințele C107/2022 și Mc 001/2022. Vitrarea principală orientată vest este dimensionată pentru a maximiza aportul de lumină naturală difuză către interior și pentru a oferi o relație vizuală controlată cu spațiul exterior (parcul, plantațiile, aleile), fără supraîncălzirea sălii pe perioada estivală — protecție solară prin geometrie (umbrirea generată de copertina structurii și de plantațiile perimetrale) și prin caracteristicile termice/optice ale geamului. Luminatoarele zenitale deasupra bazinului, dimensionate dimensional și optic pentru a asigura iluminare difuză fără orbire pentru înotători, completează aportul de lumină naturală.

Compartimentările interioare sunt rezolvate din zidărie ușoară (în general blocuri ceramice sau BCA, în funcție de cerințele de izolare fonică și de rezistență la foc) și, în zonele specifice — vestiare, cabine de duș, separări sanitare — din panouri laminate HPL (High Pressure Laminate) cu structuri ușoare, recunoscute pentru durabilitate, ușurință de întreținere și rezistență la umiditate, agenți de curățare și uzură. Soluția

permite, în plus, flexibilitatea de a reconfigura, la nevoie, zonele de vestiare în funcție de programul de utilizare.

Finisajele interioare sunt selectate strict în corelare cu condițiile dificile de mediu (umiditate ridicată, temperaturi ridicate, condens posibil, prezența clorului residual în aer, trafic intens cu picioare ude):

- pardoselile din zonele umede (plaje, vestiare-zonă umedă, dușuri, cabinete medicale și paramedicale, holuri umede) sunt din gresie antiderapantă clasa R11, cu coeficient de aderență ridicat și conformă cu cerințele de siguranță pentru suprafețe ude;

- plajele bazinului primesc, în plus, un sistem suplimentar de rășini epoxidice impermeabile, etanșe și durabile, care asigură atât siguranța la alunecare, cât și protecția suplimentară a hidroizolației plajei la migrarea apei către structură;

- pereții sunt finisați cu tencuieli lavabile rezistente la condens și vopsele antibacteriene/antimușcari, capabile să suporte ștergerea/spălarea repetată și prezența continuă a vaporilor de apă; alternative, pe zonele intens solicitate (vestiare, dușuri), se utilizează placaj ceramic;

- tavanele suspendate din zona publicului (foaiere, gradene) sunt tratate acustic, cu panouri fonoabsorbante adecvate spațiilor cu volum mare și reverberație ridicată specifică bazinelor, pentru reducerea timpului de reverberație și îmbunătățirea confortului acustic (zgomotul de la utilizatori, sonorizarea evenimentelor);

- tavanul sălii bazinului în zona luminatoarelor este tratat specific (materiale rezistente la umiditate și la curățare, fără posibilitate de cădere a condensului către apă).

Accesibilitate și siguranță în exploatare.

Proiectul respectă integral cerințele de accesibilitate universală pentru persoane cu dizabilități, conform Legii nr. 448/2006 și NP 051/2012: accesul principal este la cotă cu terenul, fără diferențe de nivel; circulațiile orizontale și verticale (rampe, ascensor) permit deplasarea facilă a persoanelor cu mobilitate redusă; sunt prevăzute vestiare adaptate dedicate, dușuri accesibile cu dispozitive de sprijin și scaune rabatabile, grupuri sanitare conforme cu dimensiunile și echiparea cerute de NP 051/2012. Accesul în apă pentru persoanele cu mobilitate redusă se asigură prin scări de coborâre cu mâini curente conforme și, opțional, prin platformă/scaun de transfer.

Siguranța la incendiu este asigurată conform P118/1-2025: compartimentări cu pereți antifoc între zonele cu sarcini termice și/sau funcționale diferite (sala bazinului, spațiile tehnice ale subsolului, grupul de vestiare, foaierea publică, tribuna); hidranți interiori dimensionați conform P118/2-2013, alimentați din gospodăria de apă pentru incendiu de incintă (rezerva de 300 m³ — cap. 3.2.F); sisteme automate de detectare și avertizare incendiu (centrală adresabilă, detectoare optice și termice, butoane manuale, sirene, panou de evacuare); instalație de stingere automată tip sprinkler în spațiile tehnice ale subsolului (centrală termică, stație de tratare, tablouri electrice — spații cu sarcină termică mare, ne-frecventate uzual, în care detecția automată și stingerea fără intervenție umană imediată sunt esențiale). Sala bazinului propriu-zisă, prin natura mediului (umiditate ridicată, suprafețe predominant minerale și de apă, sarcină termică redusă), nu necesită sprinklere, fiind acoperită de hidranți interiori și de sistemul de detectare.

B.4. Instalațiile aferente bazinului de înot

B.4.1. Instalații sanitare. Alimentarea cu apă rece se realizează prin branșament la rețeaua publică existentă în zonă, dimensionat pentru consumurile maxime simultane (umplere/completare bazin, dușuri, grupuri sanitare, consumuri tehnice). Sistemul include un rezervor tampon dimensionat pentru o autonomie de 24 de ore la consum mediu, pentru a asigura continuitatea funcționării în cazul unor incidente pe rețeaua publică. Apa caldă menajeră se prepară local prin centrala termică pe gaz natural, cu schimbătoare de căldură cu serpentină și un boiler de acumulare, dimensionat pentru cererea de vârf de la dușuri. Recircularea apei calde printr-o buclă dedicată asigură disponibilitate imediată la punctele de consum și minimizează pierderile termice și consumul de apă (utilizatorul nu mai așteaptă apa caldă, cu pierderi pe rețea).

Evacuarea apelor uzate menajere și tehnologice se face gravitațional, prin conducte din PVC-KG subterane, dimensionate pentru debitele de vârf, racordate la rețeaua publică de canalizare. Apele tehnologice (de la spălarea filtrelor, de la golirea controlată a bazinului) sunt pre-tratate, când este cazul, înainte de descărcare, pentru încadrarea în parametrii NTPA 002 pentru apele descărcate în rețeaua de canalizare.

B.4.2. Instalația tehnologică de tratare a apei de bazin este nucleul operațional al obiectivului. Sistemul, dispus integral în subsol, este de tip recirculare în circuit închis cu reîmprospătare zilnică controlată, având următoarele componente și parametri funcționali principali:

- bazinul de compensare, amplasat la subsol, sub cota oglinzii apei, care preia variațiile de nivel induse de utilizatori (deplasarea unui volum de apă proporțional cu volumul corpurilor scufundate) și constituie rezervorul-tampon al sistemului; este prevăzut cu senzori de nivel (limită minimă, limită maximă, alarme), cu pompele de recirculare (multiple, cu funcționare în paralel și posibilitate de izolare individuală pentru mentenanță) și cu sistemul de dozare automată a reactivilor de tratare;
- filtrarea apei prin filtre cu nisip cuarțos granulometrie controlată, cu spălare în contracurent automată pe ciclu prestabilit, pentru reținerea impurităților suspendate și a particulelor de origine biologică sau minerală;
- dozarea automată de clor lichid (hipoclorit de sodiu sau echivalent) pentru menținerea concentrației de clor residual liber în limitele sanitare reglementate, și corecția automată a pH-ului (uzual cu acid clorhidric diluat sau cu hidrogen-carbonat de sodiu) pentru menținerea în intervalul recomandat 7,2–7,6;
- recircularea completă a întregului volum de apă al bazinului în maximum 4 ore — parametru fundamental al sistemului, conform cerințelor de igienă pentru bazinele publice (NP 067), care asigură că orice volum de apă trece prin filtrare și tratare cel puțin de 6 ori în 24 de ore;
- sistemul automatizat de monitorizare continuă a parametrilor apei (clor liber, clor combinat, pH, redox, temperatură, turbiditate), cu transmisie a datelor către BMS, alarmare automată la abateri de la valorile prescrise și înregistrare cronologică pentru trasabilitate sanitară.

Proiectarea sistemului respectă NP 067 (ediția în vigoare la faza următoare), SR EN 15288 (siguranța bazinelor — partea 1: cerințe de securitate la proiectare; partea 2: cerințe de securitate la exploatare) și SR EN 13451 (echipamente pentru bazine — siguranță și încercări), care reglementează exhaustiv calitatea apei, sistemele de circulație, dispozitivele de securitate (capace anti-aspirație la guri, vârsta autorizată a utilizatorilor pe culoar de adâncime), semnalistica și operarea bazinelor publice.

B.4.3. Instalații termice, de ventilare și climatizare (HVAC). Sala bazinului este, dintre toate spațiile clădirii, cea mai solicitantă din punct de vedere HVAC, având de gestionat simultan: o temperatură interioară ridicată (28–30 °C aer, 27–28 °C apă), o umiditate ridicată dar controlată (55–60 % UR), un volum mare de aer, surse de vapori de apă permanente (oglindea apei, plajele umede, utilizatorii) și prezența în aer a clorului residual eliberat continuu de sistemul de tratare.

Soluția adoptată este o combinație mixtă de încălzire — radiatoare din oțel în spațiile de vestiar, anexe, foaiere și administrative, complementate de ventiloconvectoare în sala bazinului, pentru un control fin local al temperaturii și pentru aportul rapid de căldură la pornirea sezonului rece. Agenții termici (apă caldă pentru încălzire, apă caldă menajeră) sunt generați de două cazane pe gaz natural, cu tiraj forțat și eficiență energetică ridicată (randament $\geq 95\%$), funcționând în cascadă cu prioritizare automată, pentru a optimiza consumurile la sarcină parțială și pentru a asigura redundanță în caz de defect al unuia.

Ventilarea sălii bazinului este asigurată printr-o centrală de tratare a aerului (CTA) dedicată, dimensionată specific pentru bazinele acoperite, cu recuperator de căldură cu eficiență $>70\%$ și cu funcție de dezumidificare cu recuperare termică. Debitul de aer proaspăt este calculat conform SR EN 13779 și SR EN 16798, asigurând reîmprospătarea completă a volumului de aer din sală la fiecare 15 minute (4 schimburi de aer pe oră, valoare specifică bazinelor publice cu nivel mediu de încărcare cu utilizatori). Distribuția aerului este atent gândită din punct de vedere al fluidodinamicii spațiului umed: aerul proaspăt tratat se introduce prin canale circulare din aluminiu (rezistente la coroziune în mediul umed), cu distribuție uniformă pe plaja bazinului (gurile de refulare sunt amplasate astfel încât aerul cald și uscat să „spele” vitrarea și pereții perimetrali, prevenind condensul și asigurând o pernă termică între utilizator și fereastră), iar aerul viciat este extras la partea superioară a sălii, acolo unde vaporii de apă tind să se acumuleze. Aceasta schemă de distribuție realizează simultan trei funcții: menținerea parametrilor de confort, prevenirea condensului pe suprafețele reci (vitrare, structură metalică expusă) și evacuarea controlată a clorului eliberat la suprafața apei.

Parametrii interiori menținuți de sistem în regim de exploatare normal sunt: temperatura aerului 28–30 °C, umiditatea relativă 55–60 %, temperatura apei 27–28 °C — valori conforme cu cerințele NP 067 și cu bunele practici pentru bazine publice acoperite. Tratarea aerului interior se face în conformitate cu NP 008-2022, cu filtrare avansată a aerului proaspăt și control al concentrațiilor de poluanți.

B.4.4. Instalații electrice. Instalațiile electrice respectă Normativul I7-2011, actualizat 2023, și sunt concepute pentru solicitările specifice unui spațiu cu mediu umed. Alimentarea este trifazată, cu sistem de distribuție de tip TN-S (cu neutru și protecție separate), pentru un nivel maxim de siguranță electrică în spațiu umed. Tabloul general de distribuție este amplasat în camera tehnică de la subsol, prevăzut cu protecții automate la suprasarcină și scurtcircuit, secționare manuală, și conectat la BMS pentru monitorizare. Tablourile secundare sunt distribuite pe niveluri și pe zone funcționale, cu protecție diferențială pe toate circuitele.

Iluminatul interior este realizat cu corpuri LED de înaltă eficiență, cu grad de protecție IP65 în zona bazinului (rezistență totală la praf și la jeturi puternice de apă) și cu corpuri etanșe corespunzătoare în vestiare, dușuri, spații tehnice. Iluminatul sportiv al cuvei este dimensionat la nivelurile de iluminare (lux)

cerute pentru antrenament și competiție (FINA Facilities Rules), cu uniformitate ridicată și fără efect de orbire pentru înotători (corpuri amplasate astfel încât oglindirea în apă să nu cadă în câmpul vizual al sportivilor în poziție de înot).

Iluminatul exterior este asigurat de stâlpi metalici cu proiectoare LED, grad de protecție IP66 (rezistență totală la praf și jeturi puternice de apă din orice direcție), cu reglaj fotocelular și BMS. Prizele sunt protejate diferențial (RCD) pe toate circuitele care deservește zone susceptibile la prezența apei. Echipamentele din zona umedă (corpuri de iluminat, motoare, tablouri locale, structuri metalice expuse) sunt conectate la un sistem comun de echipotențializare (legarea la pământ a tuturor părților metalice accesibile, cu asigurarea egalității potențialelor), conform I7-2011 actualizat 2023 — măsură esențială pentru prevenirea electrocutării în prezența apei.

Instalația de împământare este integrată cu echipotențializarea generală a clădirii și se conformează I20/2015 privind protecția împotriva trăsnetului, completată de un sistem extern de paratrăsnet dimensionat pentru clasa de protecție corespunzătoare clădirii.

B.4.5. Instalații de curenți slabi. Clădirea este echipată cu:

- sistem de detectare și avertizare la incendiu, integrat cu cel al ansamblului parcului, conform P118/1-2025;
- sistem de supraveghere video (CCTV), cu camere în spațiile publice (foaier, recepție, zona publică a sălii bazinului, perimetru exterior), cu înregistrare locală și transmisie către dispecerat;
- sistem de sonorizare profesionistă pentru sala bazinului și pentru zona tribunelor, cu zone independente și regie centralizată (anunțuri operaționale, sonorizare evenimente sportive);
- sistem de control acces la intrările principale și la zonele cu acces restricționat (spații tehnice, vestiare personal);
- rețele de date și voce pentru spațiile administrative și pentru personal, cu acoperire wireless;
- integrare cu sistemul de management al clădirii (BMS), comun cu cel al sălii polivalente la nivel de obiectiv (monitorizare, alarmare, contorizare, raportare).

B.4.6. Dotări și echipamente sportive. Bazinul este echipat conform normelor FINA / World Aquatics pentru bazinele de înot competițional la dimensiunea de 25 m, cu următoarele componente principale:

- blockstarturi pentru toate cele 6 culoare, cu sisteme de fixare standard și reglabile pe înălțime, conforme cu cerințele competiționale;
- corzi de separare a culoarelor, cu flotoare colorate, anti-val (atenuează turbulențele între culoare) și sisteme rapide de tensionare/montare/demontare;
- headwall (peretele de capăt) cu placă de întoarcere, finisată în PVC rigid rezistent la apa de bazin tratată;

- fanioane pentru start fals și pentru semnalizarea capătului de bazin la 5 m de la pereții de capăt, conform regulilor de competiție;

- sisteme de cronometrare electronică (cronometru manual de rezervă + cronometre electronice cu tablouri de afișaj sincronizate) și afișaj electronic principal vizibil din tribună și de pe plaja bazinului, conectat la sistemul de cronometrare și la sonorizare;

- echipamente complementare — colaci de salvare, scări inoxidabile de coborâre în apă, scaune de salvamar la înălțime, dispozitive de transfer pentru persoane cu dizabilități.

Vestiarele sunt echipate cu dulapuri individuale metalice rezistente la umiditate (vopsea pulbere termorezistentă, încuietori cu cheie sau cu jeton), bănci din panouri HPL rezistente la umiditate, cabine de duș prefabricate cu separatoare HPL/sticlă securizată și cu pardoseli cu pantă către sifon. Sălile de forță și de aerobic de la etaj sunt dotate cu aparate moderne, cu structură metalică vopsită electrostatic (rezistentă la transpirație și la curățare repetată) și finisaje antiderapante pe suprafețele de călcat și de exercițiu.

B.5. Sustenabilitate, eficiență energetică și clasificări tehnice

Bazinul este proiectat pentru performanță energetică ridicată, în acord cu strategia nZEB a obiectivului și cu obiectivele DNSH (cap. 4.4). Ansamblul soluțiilor descrise mai sus se constituie într-un sistem coerent de minimizare a consumurilor și de maximizare a recuperării:

- materiale termoizolante cu conductivitate redusă ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), în clasa de performanță superioară;

- tâmplărie exterioară performantă cu geam tripan, în conformitate cu C107/2022 și Mc 001/2022;

- iluminat integral LED cu sisteme de control automatizat pentru reglajul temperaturii și al umidității, prin BMS;

- sursele de energie termică cu randament $\geq 95 \%$, completate de pompe de căldură și de recuperare de căldură pe centralele de tratare a aerului (eficiență $\geq 70 \%$);

- buclele de recirculare a apei calde menajere, dedicate, pentru minimizarea pierderilor pe rețea și a timpilor de așteptare;

- suprafețe exterioare permeabile și zone verzi adiacente, contribuind la reducerea efectului de insulă termică și la o gestiune ecologică a apelor pluviale (recuperarea acestora către sistemul de irigații — cap. 3.2.G).

Clasificări și parametri tehnici de referință:

- Categoria de importanță (HG nr. 766/1997, Metodologia MLPAT): C — bazinul este o construcție de importanță deosebită prin natura programului (sport, public, instalații complexe), însă fără capacitatea de aglomerare a sălii polivalente, ceea ce poate plasa încadrarea finală în categoria C.

- Clasa de importanță-expunere la cutremur (P100-1/2013, tab. 4.1): II ($\gamma_l, e = 1,20$).

- Gradul de rezistență la foc: a se confirma la faza următoare prin scenariul de securitate la incendiu (cap. 6).
- Durata de viață proiectată: minimum 50 de ani, conform CR 0-2012.

C. Tribunele Viscofil recondiționate (patrimoniu industrial-sportiv)

C.1. Contextul istoric și semnificația culturală a sitului Viscofil

Tribunele incluse în prezenta investiție nu sunt o construcție anonimă, ci ultimul fragment material al unei povești urbane și sportive care a marcat profund, timp de aproape un secol, identitatea orașului Popești-Leordeni. Înțelegerea acestui context este indispensabilă pentru a justifica filosofia de intervenție adoptată — conservarea, recondiționarea și valorificarea ca element-martor, nu demolarea.

În perioada interbelică și postbelică, Popești-Leordeni a fost una dintre platformele industriale majore ale arealului bucureștean, găzduind trei mari fabrici care au definit profilul economic, social și sportiv al așezării: Vâscoza Românească (înființată în perioada interbelică, devenită ulterior Viscofil — producătoare de fibre artificiale și mătase vâscoză), Danubiana (înființată în 1959, producătoare de anvelope și articole de cauciuc — una dintre cele două mari fabrici de cauciuc din România socialistă, alături de Victoria Florești) și Mecos (înființată în 1973, prelucrare carne — abator și mezeluri). Fiecare dintre aceste întreprinderi a generat, în jurul incintei industriale, o microcomunitate completă, cu locuințe pentru muncitori, școli, dispensare, case de cultură și — esențial pentru memoria locului — echipe sportive proprii și baze sportive.

Echipa de fotbal Viscofil Popești-Leordeni, echipa fabricii de fibre artificiale, a fost una dintre formațiile reprezentative ale fotbalului industrial din Câmpia Munteană, evoluând timp de decenii în campionatele zonale și regionale, cu vârfuri de carieră în Liga a III-a.

Stadionul fabricii — având o capacitate raportată de 3.000 de locuri în anii de glorie — era nucleul vieții sportive a comunității muncitorești; derby-urile locale dintre Viscofil și Danubiana, organizate pe parcursul anilor '60–'80, sunt consemnate documentar ca evenimente sociale majore, cu „casa închisă”, asistență de mii de spectatori, atmosferă comparabilă, la scara orașului, cu marile derby-uri ale Capitalei. Mai târziu, în anii '70–'80, intrarea în peisajul fotbalistic al echipei Mecos a adus o a treia componentă în rivalitatea locală, completând triumful sportiv industrial care a marcat orașul.

După Revoluție și pe parcursul deceniilor 1990–2000, dezindustrializarea a destrămat treptat această ecologie: fabricile s-au privatizat, s-au restructurat, s-au desființat sau s-au mutat; echipele de fotbal au urmat același traseu — Viscofil a fost preluată succesiv de finanțatori privați, a urcat în Liga a III-a, apoi a fost relocată la Domnești în 2010 (sub numele Viitorul Domnești), pentru a dispărea complet câțiva ani mai târziu. Danubiana a fost desființată după fuziuni succesive (Astra Ploiești, ulterior Astra Giurgiu). Mecos a fuzionat cu Gaz Metan și a devenit Inter Gaz București, dispărând la rândul ei în 2009. Cele trei stadioane industriale ale orașului, abandonate, au căzut într-o degradare progresivă.

După dezindustrializare, baza sportivă Viscofil a rămas în abandon: gardul de fier, gradenele de beton crăpat, stâlpii de iluminat și — element distinctiv — cele două tribune Viscofil, dispărând treptat sub vegetație și moloz industrial. Articole de presă sportivă din ultimul deceniu descriu zona ca pe „Pripiatul de lângă București”, făcând analogie cu orașul-fantomă ucrainean — o imagine puternică, care surprinde corect,

dar simplificator, atmosfera locului: nu o catastrofă fizică, ci o sedimentare lentă a uitării asupra unui spațiu care, pentru o întreagă generație, a fost loc al sărbătorii colective.

Conform evidențelor de carte funciară, o parte din construcțiile epoca industrială (C1 cca 465 m², C2 cca 181 m², C5 cca 21 m²) apar radiate, iar tribunele sunt radiate cadastral, dar fizic prezente — un decalaj juridic-fizic frecvent întâlnit la patrimoniul industrial postcomunist, care creează ambiguitate în statutul real al construcțiilor.

Situl nu beneficiază de protecție legală de monument istoric (nu este înscris în Lista Monumentelor Istorice, ediția 2015, ca element specific de patrimoniu industrial-sportiv — deși amplasamentul, ca întreg, este parțial suprapus cu situl arheologic „Stadion” IF-I-s-B-15226, vezi pct. 3.1.f).

Această absență a unei protecții formale nu echivalează cu absența unei valori patrimoniale: tribunele Viscofil constituie un caz tipic de patrimoniu industrial-sportiv „de prag” — semnificativ cultural, fără a fi clasat — pentru care literatura europeană de profil (TICCIH — Comitetul Internațional pentru Conservarea Patrimoniului Industrial; Carta Patrimoniului Industrial 2003) recomandă explicit conservarea și reutilizarea ca alternativă la demolare, „pentru continuitatea pe care o implică reutilizarea vechilor situri industriale și pentru echilibrul psihologic al comunităților confruntate cu pierderea bruscă a locurilor de muncă” (textual, Carta Nizhny Tagil 2003).

C.2. Starea actuală — diagnoză patrimonială și fizică

În prezent, perimetrul fostei baze sportive Viscofil prezintă următoarea situație, identificată prin observații preliminare în teren și prin documentare:

- Tribuna principală din beton armat, cu o suprafață construită de cca 765 m² (gabarit aproximativ 85 × 9 m), capacitate estimată cca 900 locuri pe scaune (în configurația originală), reprezintă singura tribună propriu-zisă păstrată pe sit. Structura este de beton armat monolit — concept tehnic comun în construcțiile sportive industriale ale anilor '60–'70, alcătuită din cadre cu stâlpi și grinzi de beton armat care susțin sistemul de gradene în trepte, întoarse spre suprafața de joc.

- Tribuna este acoperită, în prezent, cu pământ și cu moloz provenit din construcții — situație rezultată, presumabil, dintr-o utilizare informală a sitului ca depozit, pe parcursul anilor de abandon. Acest strat depozitat, deși vizual oferă o imagine de degradare avansată, a avut, paradoxal, și un efect protector asupra structurii de beton armat: a redus expunerea la îngheț-dezgheț ciclic a feței superioare a gradenelor și a limitat eroziunea de suprafață. În acest sens, deși îndepărtarea sa este obligatorie pentru recondiționare, el a contribuit la preservarea relativă a structurii pe perioada lungă de abandon.

- Vegetația ruderală — arbuști și plante invazive — a colonizat parțial gradenele și zonele adiacente, contribuind la accelerarea unor degradări locale (sisteme radiculare care exploatează fisurile betonului).

- Elementele complementare — gardul de fier, stâlpii de iluminat, structuri de balustrade, eventuala instalație electrică — sunt fie dispărute (furate sau valorificate ca fier vechi în anii de abandon), fie aflate într-o stare avansată de degradare, ceea ce impune înlocuirea lor integrală.

Diagnosticul real, complet — care va determina amploarea concretă a lucrărilor de consolidare — se elaborează la fazele următoare de proiectare, prin expertiză tehnică de specialitate (conform Legii nr. 10/1995 republicate și Normativului P130/1997 privind comportarea în timp a construcțiilor), care va

cuprinde: ridicare topografică detaliată a structurii existente, decopertarea controlată a stratului de pământ și moloz pentru accesul la suprafețele de beton, sondaje și prelevări de probe pentru determinarea claselor de beton și a stării armăturilor (eventuala carbonatare a betonului, coroziunea armăturilor), evaluarea fundațiilor (sondaje deschise), analiza fisurilor, deformațiilor, eventualelor tasări diferențiate, încadrarea în clase de risc seismic conform P100-3/2019. Pe baza expertizei, se va elabora soluția definitivă de consolidare și reabilitare, cuprinsă în Proiectul Tehnic.

C.3. Filosofia intervenției — martor de patrimoniu ca ancoră de identitate

Decizia tehnică și conceptuală a prezentului proiect, pentru tribuna Viscofil, este conservarea, consolidarea și recondiționarea, NU demolarea. Această decizie este motivată multi-criterial și se înscrie în tradiția consacrată europeană a regenerării urbane prin valorificarea patrimoniului industrial.

Argumentul cultural și de identitate. Orașul Popești-Leordeni, în creștere demografică explozivă (cap. 2.2), populat masiv cu rezidenți nou-sosiți, fără rădăcini istorice în localitate, are o nevoie acută de repere materiale ale memoriei colective — elemente care să asigure continuitatea narativă între un trecut industrial-sportiv stratificat și o comunitate urbană în formare.

Demolarea tribunei ar șterge definitiv ultima urmă fizică a celebrelor derby-uri locale Viscofil-Danubiana, ar elimina firul narativ care leagă fabrica „Vâscoza Românească” de noua infrastructură sportivă propusă, ar transforma situl într-un teren „de la zero”, lipsit de istorie.

Păstrarea ei transformă, dimpotrivă, parcul nou într-o secvență urbană cu adâncime istorică — vizitatorii nu vor intra într-un parc „proaspăt construit”, ci într-un palimpsest urban, care vorbește, prin tribunele recondiționate, despre identitatea de „oraș sportiv-industrial” pe care Popești-Leordeni o are codificată în propria sa istorie. Tribunele devin, în noul context, o ancoră de identitate — în jurul cărora se articulează discursul vizual și narativ al întregului parc.

Argumentul economic și ecologic. Demolarea integrală a unei structuri de beton armat de cca 765 m², cu fundații, gradene și elemente conexe, ar fi presupus: lucrări de demolare propriu-zisă (cu utilaje, încărcare-transport moloz, descărcare în depozite autorizate); evacuarea unui volum semnificativ de deșeuri de construcție (cu impact ecologic — încărcare de depozite, emisii CO₂ asociate transportului); și, ulterior, construirea de la zero a unei tribune noi (dacă funcțiunea ar fi fost păstrată) sau ștergerea unei valori funcționale (dacă nu ar fi fost păstrată).

Consolidarea și recondiționarea structurii existente elimină aceste fluxuri masive de materiale, reduce semnificativ emisiile de CO₂ încorporate (beton armat nou nefabricat) și se înscrie în principiile economiei circulare și ale obiectivelor DNSH (Do No Significant Harm) prevăzute de Regulamentul (UE) 2020/852.

Argumentul de principiu. Carta Internațională pentru Conservarea Patrimoniului Industrial (Nizhny Tagil, 2003), document de referință al TICCIH, formulează explicit principiile aplicabile: intervențiile trebuie să fie reversibile și să aibă impact minim; orice schimbare care nu poate fi evitată trebuie inventariată și documentată; adaptarea și reutilizarea vechilor clădiri industriale contribuie la reducerea pierderilor de energie și la dezvoltarea economică durabilă; patrimoniul industrial joacă un rol important în regenerarea

economică a regiunilor defavorizate sau în declin; continuitatea pe care o implică reutilizarea are efect de echilibru psihologic asupra comunităților. Prezenta soluție urmează, punctual, aceste principii.

Argumentul precedentelor. Abordarea propusă se înscrie într-o tendință europeană și — recent — românească, de regenerare a patrimoniului industrial degradat prin reconversie funcțională cu păstrarea elementelor-martor. Exemple naționale recente: Platforma Rulmentul Brașov (proiect-pilot pentru primul sit de patrimoniu cultural industrial regenerat în România, 2024); Funicularul de la Reșița (transformat în promenadă suspendată, contractat în 2025 prin Programul Regional Vest 2021–2027, valoare 8,6 mil. euro); fabrica Sanex din Cluj (reconversie în ansamblu mixt cu păstrarea patrimoniului industrial); Halele Carol din București (transformate în spațiu cultural). Exemplele internaționale sunt extinse — Landschaftspark Duisburg-Nord (Germania, fostă uzină siderurgică), Zollverein Essen (Germania, fostă mină de cărbune, patrimoniu UNESCO), Tate Modern Londra (fostă centrală electrică), Parc André Citroën Paris (fostă uzină Citroën), Tempelhofer Feld Berlin (fost aeroport), High Line New York (fostă cale ferată suspendată) — toate confirmă faptul că păstrarea unui element-martor cu intervenții minime, dar bine targetate poate transforma un sit degradat într-un punct de referință cultural-funcțional al orașului.

Statutul în compoziția noului parc. În masterplanul parcului, tribunele Viscofil sunt tratate ca un punct principal de compoziție, nu ca o anexă secundară: ele constituie unul dintre reperele majore ale traseelor pietonale, sunt amplasate în vecinătatea peluzei centrale (devenită, prin proiect, spațiu deschis polivalent — vezi C.5) și sunt vizibile din punctele de acces principale ale parcului. Tribunele devin, în consecință, un obiect de privit, de citit, de utilizat și de povestit — o structură-emblemă a parcului, comparabilă, ca rol simbolic, cu un pavilion contemporan, dar având avantajul autenticității istorice.

C.4. Soluția tehnică de intervenție

Intervenția propusă asupra tribunelor Viscofil este, prin natura ei, o lucrare de consolidare structurală și reabilitare funcțională a unei construcții existente, NU o lucrare nouă — fapt care plasează obiectul, din punct de vedere al regimului tehnic, mai aproape de o intervenție de tip DALI (deși în prezenta documentație SF unitară se tratează la nivelul scenariului recomandat). Soluția se etapează după cum urmează:

Etapa 1 — Pregătirea sitului și investigarea structurii.

Îndepărtarea controlată a stratului de pământ și moloz acumulat pe gradene, cu manipulare cu utilaje mici (pentru a evita supraîncărcarea structurii pe perioada lucrărilor) și cu sortare a materialelor pentru valorificare/eliminare. Decopertarea progresivă permite inspecția vizuală directă a structurii, fundamentală pentru calibrarea expertizei tehnice. Concomitent, sunt eliminate vegetația ruderală și colonizările biologice (cu tratamente herbicide și mecanice). Suprafața de beton este curățată prin sablare ușoară sau hidrosablare, pentru a permite identificarea fisurilor, a zonelor cu armătură aparentă, a degradărilor locale.

Etapa 2 — Expertiza tehnică și definirea soluției de consolidare.

Pe baza investigațiilor de teren și a încercărilor de laborator (clase de beton, gradul de carbonatare, integritatea armăturilor, capacitatea portantă a fundațiilor), expertiza tehnică de specialitate (efectuată de inginer expert atestat conform Legii nr. 10/1995 republicate) va încadra construcția într-o clasă de risc seismic conform P100-3/2019 și va stabili soluția optimă de consolidare. La acest moment, în faza SF, soluția

se prezintă în principiu și conceptual, urmând ca dimensionarea exactă a intervențiilor să fie elaborată la PT pe baza expertizei.

Etapa 3 — Consolidarea structurii de beton armat.

Prevăzute, ca tipologie de intervenții (gama posibilă, care se va calibra concret după expertiză):

- Reparații locale ale betonului degradat — îndepărtarea betonului fisurat sau carbonatat până la nivelul armăturii sănătoase, pasivizarea armăturilor expuse cu produse specifice, reconstituirea secțiunii cu mortare de reparații polimer-modificate, cu compatibilitate dimensională și de modul de elasticitate cu betonul existent;
- Înlocuirea armăturilor degradate în zonele de degradare avansată — îndepărtarea armăturii compromise de coroziune, înlocuirea cu armătură nouă suprapusă/sudată corespunzător, cu acoperire de beton conformă cu cerințele actuale (SR EN 206);
- Cămășuri locale de beton armat la elementele structurale (stâlpi, grinzi) care nu mai dispun de capacitate portantă suficientă conform spectrului seismic actual ($a_g = 0,30 g$ — semnificativ mai mare față de spectrele utilizate la momentul construirii originale), pentru a aduce capacitatea structurală la cerințele actuale;
- Întăriri cu materiale compozite (FRP — Fibre Reinforced Polymers) — eventual, ca alternativă la cămășuri sau în completarea lor, aplicarea de fibre din carbon sau aramidă lipite cu rășini epoxidice pe elementele care necesită creștere de capacitate portantă cu intervenție minim invazivă și fără modificare a geometriei elementului;
- Verificarea și consolidarea fundațiilor — eventual prin subsidiri sau prin micropiloți, dacă expertiza indică insuficiență a capacității portante sau tasări diferențiate; soluția se calibrează în corelare cu studiul geotehnic extins pe perimetrul parcului.

Toate intervențiile respectă principiul distincției vizuale între original și intervenție nouă (criteriul venerabil al cartelor de restaurare — de la Carta de la Veneția 1964 la cartele recente de patrimoniu industrial): elementele noi nu mimează „antichizant” originalul, ci se citesc clar ca intervenție contemporană, în timp ce elementele originale rămân vizibile și recunoscutibile.

Etapa 4 — Reabilitarea gradenelor.

Suprafețele de călcat ale gradenelor — degradate de îngheț, infiltrații și acțiuni mecanice — sunt reabilite prin tratamente progresive: îndepărtarea zonelor cu beton compromis, repararea profilelor și a muchiilor, aplicarea unui sistem de finisare antiderapant și durabil (uzual mortar polimer-modificat cu suprafață texturată), care reface confortul de utilizare și siguranța călcatului. Pe gradene se montează scaune noi, în acord cu programul de evenimente (scaune fixe rezistente la intemperii, eventual rabatabile, cu numerotare și sectorizare).

Etapa 5 — Refacerea hidroizolațiilor.

Refacerea sistemului de hidroizolație al gradenelor și al zonelor adiacente — cu membrane bituminoase moderne, cu îmbinări termosudate, cu protecții de uzură, cu detalii de scurgere a apelor pluviale către sistemul general de canalizare pluvială separată (cap. 3.2.G). Eliminarea infiltrațiilor este esențială pentru durabilitatea pe termen lung a betonului armat consolidat.

Etapa 6 — Refacerea finisajelor, balustradelor și a elementelor de siguranță.

Înlocuirea integrală a balustradelor și parapetelor (originalele lipsesc sau sunt distruse), cu soluții contemporane — uzual oțel galvanizat sau inox cu finisaj mat, dimensionate conform normativelor actuale (înălțime minimă, distanțare a barelor, capacitate la împingere orizontală pentru spații cu aglomerare de persoane). Iluminat arhitectural integrat (LED, eficient energetic, cu reglaj DALI) pentru utilizarea tribunelor în program seral și pentru valorizarea nocturnă a obiectului ca element vizual al parcului. Semnalistica de orientare (sectorizare, evacuare, informații istorice — vezi mai jos).

Etapa 7 — Valorificare interpretativă.

Pe perimetrul tribunelor sau în vecinătatea imediată, se prevăd elemente de interpretare patrimonială — panouri informative (textuale și grafice), fotografii istorice, cronologii — care să comunice publicului povestea sitului: fabrica Vâscoza/Viscofil, echipa de fotbal, derby-urile cu Danubiana, transformarea actuală. Această dimensiune narativă transformă tribuna dintr-un simplu obiect funcțional într-un mic muzeu deschis în aer liber, care alimentează identitatea locului și asigură transmiterea memoriei către generațiile care nu au cunoscut perioada industrială.

C.5. Funcționalitatea în noul parc — peluza, scena, evenimente

Recondiționarea fizică a tribunelor are sens doar dacă este însoțită de o reconfigurare funcțională care să le redea utilitatea în noul context al parcului. Soluția propusă transformă perechea tribună-peluza într-un spațiu de evenimente în aer liber, complementar dotărilor sportive din corpurile noi (sala polivalentă și bazinul) și capabil să găzduiască o paletă largă de activități comunitare.

Peluza frontală - suprafața liberă situată în fața tribunei (foste teren de fotbal sau zonă de evoluție sportivă) este reamenajată ca spațiu polivalent în aer liber, cu suprafață de tipul gazon natural ranforsat (sistem similar cu cel al terenului de fotbal din parc, gazon cu fibre injectate tip Desso) sau, alternativ, ca suprafață mixtă (gazon + zone consolidate cu suprafețe permeabile). Configurația permite utilizări multiple:

- concerte și spectacole în aer liber — concerte simfonice de vară, spectacole folclorice, festivaluri de muzică, festivități ale orașului;
- ceremonii oficiale — manifestări cu ocazia zilei orașului, depuneri de coroane, premieri ale sportivilor;
- proiecții de filme în aer liber — în sezonul cald, cu ecran mobil, pentru utilizare în program seral;
- adunări comunitare — întâlniri publice, lansări de proiecte, dezbateri civice;
- expoziții temporare în aer liber — fotografie, instalații, ateliere de artă.

Soluția nu prevede o scenă fixă (care ar restrânge utilizarea peluzei la o singură funcțiune), ci o platformă pregătită (pardoseală tehnică nivelată, conexiuni electrice și tehnice ascunse, precum și o ușoară degajare a terenului), pe care, în funcție de evenimentul programat, se montează structuri demontabile — schele de scenă, sisteme de sonorizare, sisteme de iluminat scenic, copertine. Acest principiu „infrastructură pregătită + suprastructură mobilă” este eficient economic (evită investiția într-o scenă fixă subutilizată),

flexibil funcțional (dimensiunile și echiparea scenei se adaptează evenimentului) și sustenabil (nu introduce un obiect permanent care fragmentează spațiul liber).

Logistica evenimentelor. Tribunele recondiționate oferă cca 900 locuri pe scaune pentru spectatori — capacitate echivalentă unei săli de concerte mediu-mari sau a unei tribune sportive locale. Pentru evenimente cu public mai numeros, se poate suplimenta capacitatea cu spectatori în picioare pe peluză și în zonele adiacente, ajungând la 2.000–3.000 de participanți simultan, fără modificări fizice ale spațiului. Accesul publicului se face din aleile principale ale parcului, cu puncte de control și de informare. Pentru evenimente cu acces restricționat (concerte cu bilete), se montează împrejurimi temporare. Pentru sportivi, artiști, organizatori, se prevăd spații tehnice (vestiare, depozite, regie) — eventual prin utilizarea spațiilor adiacente din clădirile noi sau, alternativ, prin module temporare amplasate în spatele scenei.

Integrarea în structura parcului. Ansamblul tribună-peluză este conectat fluid cu restul parcului: o axă principală pietonală vine dinspre intrarea principală a parcului și se finalizează în fața peluzei, oferind un traseu de descoperire cu „punct culminant” „la tribună”; aleile secundare creează ocoluri și abordări laterale care, în program normal (fără evenimente), permit utilizarea peluzei ca spațiu deschis de plimbare, joacă liberă, picnic, antrenamente neorganizate. În program de eveniment, fluxurile se reconfigurează prin amenajare temporară (delimitări, bariere). Această dublă funcționare — cotidiană și de eveniment — maximizează utilizarea infrastructurii pe parcursul întregului an.

Programul de evenimente preconizat — orientativ, cu titlu de încadrare a soluției — include cca 15–25 de evenimente majore pe an (zile de oraș, sărbători religioase și civile, concerte de vară, festivaluri, evenimente sportive demonstrative), plus utilizare liberă cotidiană. Modelul de operare se stabilește la fazele următoare, în corelare cu strategia culturală și sportivă a administrației locale.

C.6. Clasificări și parametri tehnici de referință

Categoria de importanță (HG nr. 766/1997, Metodologia MLPAT): C — construcție de importanță normală, cu utilizare publică și aglomerare temporară de persoane, cu intervenție de consolidare pe structură existentă. Încadrarea finală, cu punctaj, se documentează la faza următoare după expertiza tehnică.

Clasa de importanță-expunere la cutremur (P100-1/2013 și P100-3/2019): II–III, în funcție de capacitatea reală post-consolidare și de regimul de utilizare; clasa se confirmă prin expertiză.

Clasa de risc seismic post-intervenție: RslV (risc seismic redus, conform P100-3/2019) — obiectivul intervenției este aducerea construcției la o clasă de risc seismic care să permită utilizarea publică în siguranță pentru toate sarcinile de exploatare.

Durata de viață proiectată post-consolidare: cca 50 de ani, conform CR 0-2012 și cerințelor pentru construcții consolidate.

Suprafață construită S_c : cca 765 m² (gabarit aproximativ 85 × 9 m).

Capacitate: cca 900 locuri pe scaune (configurație originală păstrată).

D. Amenajarea peisagistică, circulațiile și infrastructura permeabilă

D.1. Filosofia generală a amenajării și paradigma „POT-zero” pentru circulații — o soluție de referință pentru parcul urban contemporan

Configurația urbanistică a amplasamentului — perimetru încadrat integral în zonele funcționale V2 și V3 ale PUG-ului orașului Popești-Leordeni, cu POT maxim admis de 10% aplicat strict (incluzând nu doar construcțiile, ci și aleile, circulațiile și platformele impermeabile) — a impus o constrângere de proiectare excepțional de severă, care a obligat echipa de proiectare la o regândire totală a relației dintre suprafețele construite și suprafețele funcționale ale parcului. Construcțiile noi propuse de tema de proiectare (sala polivalentă, bazinul de înot, tribuna recondiționată, foisorul, fântâna arteziană, grupurile sanitare și cabinele de pază) cumulează deja cca 6.500 m² de suprafață ocupată — aproape integralitatea bugetului de POT disponibil. În aceste condiții, a fost imposibilă, prin metodele uzuale de proiectare a parcurilor, prevederea aleilor, parcajelor și platformelor de evenimente ca suprafețe minerale clasice (asfalt, beton, pavaj montat pe substrat impermeabil), fără ca acestea să facă investiția neîncadrabilă în reglementările urbanistice ale terenului.

Această constrângere, departe de a degrada calitatea soluției, a devenit motorul unei soluții tehnice și conceptuale de avangardă — o paradigmă pe care o numim, în prezenta documentație, „POT-zero” pentru circulații: cvasi-totalitatea circulațiilor secundare, a aleilor de promenadă, a parcajelor și a platformelor de evenimente se realizează pe structuri portante permeabile, integrate vegetal, care, în logica urbanistică și hidrologică, nu se contabilizează la procentul de ocupare a terenului, rămânând, funcțional, suprafață verde. Soluția nu este o invenție locală — ea este consacrată internațional, recunoscută ca bună practică europeană în proiectarea parcurilor urbane contemporane, premiată în concursuri internaționale de peisagistică, și aplicată cu succes în repere precum Park am Gleisdreieck din Berlin (Atelier Loidl, 2011–2014), Tempelhofer Feld (fost aeroport convertit în parc public, 300 hectare), Queen Elizabeth Olympic Park London (LDA Design + Hargreaves, 2012, pentru Jocurile Olimpice 2012) sau Madrid Río (Burgos & Garrido + West 8, 2011).

Ceea ce face soluția prezentă remarcabilă în context românesc este însă scara și consecvența cu care principiul este aplicat: pe cca 12 hectare de parc, **peste 80% din suprafețele de circulație sunt rezolvate în logică permeabilă-vegetală, ceea ce reprezintă un caz de bună practică la nivel național și o referință pe care alte autorități locale o pot prelua pentru parcurile lor urbane.**

Soluția este, simultan:

- (i) conformă urbanistic (respectă POT-ul prevăzut în PUG fără excepții și fără modificări de reglementare);
- (ii) superioară ecologic (suprafețele permeabile permit infiltrarea apelor pluviale la sursă, reduc efectul de insulă termică, susțin biodiversitatea, contribuie la calitatea aerului);
- (iii) economică pe ciclu de viață (consumuri reduse de materiale minerale, întreținere echivalentă cu cea a unei suprafețe înierbate clasice);
- (iv) estetic-perceptiv excepțională (parcul este, vizual și senzorial, o suprafață verde continuă, nu un mozaic fragmentat de zone verzi și alei minerale);
- (v) rezilientă climatic (gestionarea pluvialului la sursă, reducerea cumulării de căldură). Pe ansamblu, paradigma „POT-zero” pentru circulații rezolvă elegant un blocaj de reglementare

și transformă o restricție într-o oportunitate — abordare considerată, în literatura de profil, „intelligent design solution” și caracteristică proiectelor de referință internațională.

Pentru a justifica tehnic această alegere și a o documenta în faza SF, prezentul capitol detaliază, sub-componentă cu sub-componentă, soluțiile structurale, materialele și principiile de execuție.

D.2. Categoria 1 — circulațiile principale din pavaj de beton

Această categorie cuprinde circulațiile pietonale principale, dimensionate inclusiv pentru acces ocazional al autovehiculelor — autoutilitare de întreținere a parcului (utilizare curentă: ridicare deșeuri, transport unelte, transport materiale pentru evenimente) și autospeciale ale Inspectoratului pentru Situații de Urgență (utilizare excepțională: intervenții în caz de incendiu sau urgență, cu ocazia evenimentelor cu public larg unde dimensionarea aleilor pentru autospeciale este obligatorie conform P118/1-2025).

Aceste circulații sunt limitate strict la minimumul necesar funcționării parcului (aleea principală perimetrală a clădirilor, traseele de acces la sala polivalentă și la bazin) — în total, cca 1.850 m², contabilizată integral la procentul de ocupare a terenului (POT). Această suprafață, raportată la cele cca 12 hectare de parc, reprezintă mai puțin de 2% din amplasament — proporție extrem de redusă pentru un parc cu funcțiuni multiple, ceea ce subliniază eficiența soluției globale.

Structura constructivă a circulațiilor din Categoria 1, dimensionată pentru traficul ocazional cu autovehicule (inclusiv autospeciale ISU până la cca 16 tone), este următoarea, de jos în sus:

- pământ natural compactat, după îndepărtarea umpluturilor istorice și a stratului vegetal, la o densitate de minimum 95% Proctor;
- strat de fundație: 25 cm balast 0–63 mm, compactat în două straturi succesive la Proctor 95–98%, cu rol de portanță și drenaj;
- strat de bază: 15 cm beton de ciment clasă C20/25 sau C25/30, slab armat (plasă), turnat continuu cu rosturi de dilatație controlate, cu suprafața nivelată mecanic;
- strat de egalizare: 3–5 cm nisip cuarțos sortat, compactat;
- strat de uzură: pavaj din beton 8 cm grosime, model și culoare alese conform conceptului arhitectural-peisagistic (uzual elemente rectangulare sau în formă de coadă de pește, în nuanțe naturale — bej, gri, antracit — pentru integrare cu mediul vegetal), montat cu rost mic umplut cu nisip sau cu mortar uscat de rosturi.

Pavajul este delimitat lateral de borduri pre-fabricate sau, în zonele de tranziție către circulațiile naturale, prin diferențe ușoare de nivel și plantații de bordură. Pe ansamblu, aceste circulații constituie „coloana vertebrală minerală” minimă a parcului — suficientă pentru funcțiile esențiale, dar redusă la strictul necesar pentru a maximiza bugetul de POT alocat construcțiilor propriu-zise.

D.3. Categoria 2 — circulațiile pe suprafață naturală cu gazon ranforsat și geocelule (inima inovației)

Această categorie reprezintă inovația structurală și conceptuală a parcului și cuprinde toate aleile secundare de promenadă, traseele de descoperire, zonele de tranziție și circulațiile peri-funcționale care nu

sunt cuprinse în Categoria 1. Pe ansamblu, suprafața tratată în Categoria 2 reprezintă majoritatea suprafețelor de circulație ale parcului — câteva mii de metri pătrați — iar, prin natura permeabilă a structurii și prin acoperirea continuă cu gazon, aceste suprafețe rămân, funcțional și juridic, spații verzi, nefiind contabilizate la POT.

Principiul tehnic este de gazon ranforsat structural: o pajiște aparent obișnuită, vizibil și tactil — gazon natural, verde, tuns regulat, cald la atingere, parfumat — pe care se poate, însă, circula intens (cca 100–500 de treceri pietonale pe zi, cu vârfuri ocazionale mai mari) fără ca peluza să se transforme în noroi și fără ca rădăcinile gazonului să fie compromise. Diferența între o peluză „obișnuită” care se distruge sub trafic și un gazon ranforsat care rezistă este structura inferioară invizibilă — un sistem de geocelule din polimer înaltă densitate (HDPE/PEHD), umplut cu pământ vegetal, care preia compactarea și protejează zona de rădăcină a ierbii.

Structura constructivă completă a circulațiilor din Categoria 2, dimensionată pentru trafic pietonal intens, este următoarea, de jos în sus:

- pământ natural compactat, la densitate Proctor de minimum 90%, după îndepărtarea umpluturilor și a stratului vegetal degradat;
- strat drenant inferior: 15 cm balast 8–32 mm, compactat;
- strat drenant superior: 15 cm piatră spartă 8–16 mm, granulometrie mai fină, care asigură tranziția dimensională și pregătește patul pentru geotextil;
- geotextil netesut, 200 g/m², cu rol separator (împiedică migrarea particulelor fine între straturi) și de filtrare (permite trecerea apei, reține particulele de pământ);
- geocelule HDPE perforate, înălțime 4–5 cm, structură celulară tip fagure, alcătuită din benzi de polietilenă de înaltă densitate sudate ultrasonic, montate prin extensie pe șantier; geocelulele se umplu cu pământ vegetal amestecat cu nisip cuarțos (cca 70% pământ + 30% nisip, pentru drenaj și pentru evitarea compactării);
- gazon sport-grade, însămânțat sau rulat: amestec Lolium perenne 50% + Poa pratensis 50% (echivalent cu produse comerciale consacrate — Barenbrug Supersport, Eurogreen Sport Master sau echivalent), specii recunoscute pentru rezistența la călcare repetată, recuperarea rapidă după trafic și aspectul estetic permanent verde.

Diferența fundamentală — adesea subliniată în literatura tehnică — între acest sistem și un simplu „gazon pe care se poate merge” este capacitatea reală de a susține cca 100–500 treceri/zi pe același traseu fără degradarea peluzei, datorită faptului că geocelulele preiau efortul de compactare (transferându-l către straturile drenante și mai departe către solul natural), iar rădăcinile gazonului cresc protejate în interiorul celulelor.

Sistemul este testat și recunoscut în literatura tehnică de peste 25 de ani și este aplicat la repere internaționale precum Tempelhofer Feld Berlin (300 ha de parc fără alei minerale) și Queen Elizabeth Olympic Park Londra (cu tehnologia britanică „mown paths” — trasee secundare definite prin tundere selectivă pe pajiști de tip prairie).

Delimitarea aleilor — fără borduri, fără pavaj. Aspectul vizual al circulațiilor este, esențialmente, identic cu cel al gazonului — peluza este, vizual, una continuă, fără linii dure de demarcație. Delimitarea traseelor de circulație de zonele de gazon liber se face exclusiv prin elemente naturale, integrate:

- plantații marginale de bordură, alcătuite din specii joase și structurate — *Buxus sempervirens* (cimișir, cu volum compact, ușor de modelat prin tundere), *Lavandula angustifolia* (lavanda, cu floare estivală și aromă caracteristică), *Festuca glauca* (festucă albastră, cu volum redus și culoare argintie-albastră distinctivă), *Miscanthus* (graminee ornamentală de dimensiuni medii, cu efect vizual sezonier de mișcare în vânt);
- modelarea ușoară a terenului, prin taluzuri de 10–20 cm, care creează praguri vizuale subtile între traseu și restul peluzei;
- „stepping stones” izolate — pietre naturale (granit, andezit, calcar) parțial îngropate în iarbă, dispuse ritmic pe traseu, cu rol simultan funcțional (pași fermi în condiții de teren umed) și ornamental;
- diferența de înălțime a gazonului — pe traseul de circulație iarba se tunde scurt (cca 3–4 cm), în zonele adiacente se lasă mai înaltă (cca 6–10 cm), creând un contrast subtil care „desenează” traseul fără elemente artificiale.

Toate aceste tehnici sunt împrumutate din vocabularul peisagistic contemporan al marilor parcuri europene — Atelier Loidl (Berlin), West 8 (Olanda), LDA Design (UK), Hargreaves Associates — și constituie repertoriul standard al „parcului permeabil” de generația 2030+.

D.4. Parcajele înierbate pentru utilizare ocazională

Parcajele auto necesare pentru evenimentele majore din parc (competiții sportive, concerte, festivități) se amenajează pe suprafață complet înierbată, conform aceluiași principiu „POT-zero” — ele fiind utilizate ocazional (în medie, cca 30–50 de zile pe an pentru evenimente, restul timpului putând fi utilizate ca prelungiri ale peluzelor de parc).

Cerințele structurale pentru parcaje sunt semnificativ mai exigente decât pentru aleile pietonale, deoarece trebuie să susțină autoturisme uzuale (sub 3,5 tone), cu solicitări concentrate pe ariile reduse ale anvelopelor (presiuni la pământ semnificativ mai mari decât în cazul pietonilor). Structura adoptată, dimensionată pentru această încărcare, este următoarea, de jos în sus:

- pământ natural compactat, Proctor 95%;
- geotextil separator dedesubt (împiedică migrarea materialelor fine în pământul natural);
- fundație rutieră inferioară: 30 cm balast 0–63 mm, compactat în două straturi succesive la Proctor 95–98% — aceasta este diferența-cheie față de aleile pietonale: structura rutieră are nevoie de portanță reală pentru roți, nu doar pentru pași;
- fundație rutieră superioară: 20 cm piatră spartă 0–63 mm, compactată în două straturi la Proctor 95–98%;
- geotextil netesut, 300 g/m² (grosime mai mare decât la alei, pentru a face față solicitărilor mecanice);

- geocelule HDPE/PEHD heavy-duty, înălțime minimum 10 cm, cu capacitate portantă declarată > 200 t/m² pe suprafața armată — versiune mai grea, mai înaltă și mai rezistentă decât cea folosită la circulațiile pietonale; geocelulele se umplu cu pământ vegetal amestecat cu nisip;

- gazon premium sport-grade, alegere de specii adaptate la rulare și compactare: gazon hibrid (Tifgrand, Celebration sau echivalent) — cu reziliență superioară la trafic rulant.

Delimitarea locurilor de parcare — fără să devină „platformă”. Aspectul vizual al parcajului în starea „neutilizată” este cel al unei peluze obișnuite. Marcajul locurilor de parcare se realizează printr-o soluție elegantă, care nu fragmentează prea tare suprafața verde:

- marcaje înguste, cu lățimea de cca 10 cm, dispuse ca linii izolate (de delimitare a locurilor de parcare);

- în celulele de geocelule corespunzătoare traseului marcajului, în loc de pământ vegetal, se „trasează” o umplutură din spărtură de marmură albă — material mineral inert, alb-cristalin, care contrastează vizual cu iarba verde din restul parcajului, definind clar locurile de parcare, dar lăsând totodată ca suprafața să fie percepută ca peluză.

Această soluție de marcaj cu spărtură de marmură, sobră dar elegantă, este o alternativă superioară la marcajele de vopsea (care se degradează rapid și au impact ecologic) sau la marcajele de borduri (care fragmentează permanent peluza). Ea este utilizată cu succes la repere internaționale precum Caulfield Racecourse Members Carpark din Melbourne (Australia, 2018), realizat de Evergreen Turf pentru Melbourne Racing Club pe 1.850 m² cu sistemul Grass-Cel® Porous Grass Pavers — proiect-pilot pentru parcaje verzi la complexe sportive — sau, la nivel mondial, prin strategia adoptată la Allianz Arena München (Herzog & de Meuron, 2005), unde parcajele sunt parțial integrate în esplanada-acoperiș verde de 543 × 136 m, cu fâșii de verde care se confundă cu vegetația naturală de Heath.

Precedentul național major — pe care prezenta soluție îl preia ca model — este Parcarea Ford Craiova (2024), cea mai mare parcare verde din România, realizată pe 46.000 m² cu sistem de geocelule (Vodaland) pentru ranforsarea solului, beneficiar Ford Romania. Acest precedent local confirmă fezabilitatea și performanța soluției la scară națională, în condiții climatice și de utilizare comparabile cu cele ale prezentului proiect.

D.5. Platforma de evenimente din fața tribunelor Viscofil

Suprafața din fața tribunelor istorice Viscofil — peluza frontală pe care se amplasează ocazional scena mobilă pentru concerte, demonstrații, ceremonii și alte evenimente publice ale parcului (vezi cap. C.5) — se amenajează cu exact aceeași structură portantă ca parcajul auto, dar fără marcajele de delimitare a locurilor de parcare. Această alegere tehnică este justificată de două considerente: pe de o parte, platforma este solicitată mecanic la nivele comparabile cu un parcaj (echipamente de sonorizare, structuri tehnice mobile, autospeciale de intervenție în cazul evenimentelor cu public larg); pe de altă parte, este necesară aceeași continuitate vizuală cu peluza naturală a parcului — platforma NU trebuie să apară ca o suprafață rutieră în mijlocul parcului, ci ca o pajiște tunsă care, ocazional, găzduiește evenimente.

Repetând principiul tehnic, structura platformei, de jos în sus, este:

- pământ natural compactat la Proctor 95%;
- geotextil separator dedesubt;
- fundație rutieră inferioară: 30 cm balast 0–63 mm, compactat în două straturi la Proctor 95–98%;
- fundație rutieră superioară: 20 cm piatră spartă 0–63 mm, compactată în două straturi la Proctor 95–98%;
- geotextil netesut, 300 g/m²;
- geocelule HDPE/PEHD heavy-duty, înălțime minimum 10 cm, capacitate portantă > 200 t/m², umplute cu pământ vegetal amestecat cu nisip;
- gazon premium sport-grade — gazon amestec *Lolium perenne* + *Festuca arundinacea*.

Diferența față de parcaj: absența marcajelor cu spărtură de marmură — platforma este, vizual, o pajiște continuă. Conexiunea cu suprafața de joc (acolo unde la evenimente se montează scena mobilă) se face prin marcaje temporare (linii de var, benzi adezive de pământ, simbolizări cu obiecte mobile — coșuri cu plante, balustrade temporare). Acest principiu „suprafață multivalentă, marcaj temporar” maximizează flexibilitatea de utilizare și păstrează caracterul natural-verde al spațiului în zilele fără eveniment.

Pe ansamblul platformei și al parcajelor înierbate, parcul dispune de o „rezervă de capacitate” portantă semnificativă, putând găzdui simultan cca 50–80 autovehicule parcate, plus logistica scenei și a regiei tehnice, fără ca, în timpul restului anului, această capacitate să se manifeste prin suprafețe minerale moarte. Este, în esența ei, o soluție de tipul „hidden parking” / „landscape parking” — adesea citată în literatura de profil ca strategie de excelență în proiectarea parcurilor sportive contemporane.

D.6. Terenurile de sport cu gazon natural ranforsat cu fibre sintetice injectate

Terenurile sportive înierbate ale parcului — în primul rând terenul de fotbal 22 × 40 m, terenurile de tenis, dar și locul de joacă (cca 857 m²) și pista de alergare (vezi D.7) — utilizează un sistem peisagistic-sportiv de generație nouă, cunoscut tehnic sub denumirea de gazon hibrid sau „Hybrid-Grass”. Sistemul combină gazonul natural (cu rădăcini reale, fotosinteză, evapotranspirație și toate calitățile naturale ale unei pajiști) cu fibre polimerice (PE/PP) injectate mecanic în root-zone-ul de nisip, care joacă rolul de schelet de armare al gazonului, conferindu-i o rezistență la uzură de 3–4 ori mai mare decât a gazonului natural simplu, fără ca aspectul sau senzația naturală să fie sacrificate.

Sistemul este consacrat internațional sub denumirile comerciale Desso GrassMaster (cel mai vechi și mai utilizat — montat pe stadioane de top european: Wembley, Old Trafford, Camp Nou, San Siro), SISGrass, Mixto sau alte variante echivalente; el este standardul de facto al stadioanelor profesionale europene de două decenii.

Stratificația tehnică, de jos în sus, este următoarea:

- pat de fundare compactat — pământ natural compactat la Proctor 95–98%, cu pante de scurgere prevăzute prin proiectare;

- strat drenant inferior: balast 15–20 cm, dimensionat granulometric pentru drenaj eficient, cu drenuri perforate dispuse pe pat (sistem de drenuri în peniță sau în spațiu, cu colectarea apelor către un cămin de control și de acolo către sistemul de canalizare pluvială separată — cap. 3.2.G);

- strat intermediar — strat granular fin (nisip sortat), cu rol de tranziție granulometrică între drenul de balast și root-zone;

- root-zone: 25–30 cm nisip silicios sortat conform profilului USGA (United States Golf Association — standard de referință pentru drenajul și capacitatea de retenție a apei la terenurile sportive naturale), amestecat cu turbă sau cu materie organică în proporții reduse, pentru a asigura o capacitate de retenție a apei adecvată și o calitate de creștere a rădăcinilor optimă;

- fibre polimerice injectate mecanic — operațiunea-cheie a sistemului hibrid: fibrele PE/PP (uzual filamente de 18–20 cm lungime, diametru de fracțiune de milimetru) sunt injectate mecanic, cu mașini specializate, în root-zone-ul de nisip, la un interax de cca 2 cm și la o adâncime de 18–20 cm, formând o rețea densă de fibre verticale care „țin” rădăcinile gazonului natural și împiedică smulgerea peluzei sub trafic intens;

- însămânțare cu amestec ray-grass (*Lolium perenne*) + festucă (*Festuca arundinacea* sau *Festuca rubra*), completat cu *Poa pratensis*, sau, alternativ, montaj rulouri pre-cultivate cu această compoziție;

- sistem de drenaj integrat în straturile inferioare.

Avantajele sistemului, comparativ cu un gazon natural simplu sau cu un gazon artificial:

- rezistență la uzură de 3–4 ori mai mare decât a gazonului natural — esențială pentru utilizare publică intensă, cu mai multe meciuri și antrenamente pe săptămână;

- aspect și senzație naturală — utilizatorii joacă pe iarbă reală, cu beneficiile acesteia (temperatura, mirosul, elasticitatea naturală);

- suprafață permeabilă, integrată hidrologic în sistemul parcului — nu apare ca o suprafață artificială impermeabilă;

- durată de viață mare — fibrele injectate, fiind din polimer durabil, nu se degradează în timp; gazonul natural se reînnoiește prin creștere și prin lucrări periodice de reînsămânțare;

- conformare DNSH — utilizare durabilă a apei (drenajul recirculat), absența problemelor de microplastic asociate gazonului 100% artificial.

D.7. Pista de alergare integrată în țesutul vegetal

Pista de alergare a parcului — un traseu continuu, dimensionat funcțional pentru jogging și antrenament aerob de fond, cu lungime totală 1.340 m liniari — utilizează aceeași structură constructivă ca terenurile de sport înierbate (sistem hibrid cu fibre injectate, descris la D.6), pentru a oferi o suprafață cu elasticitate naturală, drenaj excelent, confort la alergare și integrare vizuală perfectă cu țesutul vegetal al parcului.

Geometria pistei este corelată cu programul funcțional și cu fluxurile așteptate:

- lăţime utilă: 2,00 m în zonele cu sens unic (segmente periferice ale traseului) şi 3,00 m în zonele cu dublu sens (segmente unde fluxurile se intersectează sau se desfăşoară în ambele direcţii);

- lungime totală: 1.340 m, dimensionată pentru cca 3,5–4 minute de alergare la viteză medie (cca 5–6 min/km) per tur, ceea ce permite antrenamente de fond cu ture multiple (5 km = cca 4 ture, 10 km = cca 8 ture);

- declivitate longitudinală totală maxim $\pm 5,00$ m — diferenţă de nivel discretă, care imită undulaţiile uşoare ale unui teren natural, oferind un grad de provocare antrenamentală suplimentar (urcuş-coborâş), dar fără a crea pante problematice pentru ciclişti sau pentru persoane cu mobilitate redusă; declivitatea maximă pe segmente nu depăşeşte valorile de confort pentru jogging.

Delimitarea pistei — strict integrată vizual, fără elemente minerale dure — foloseşte un repertoriu rafinat de tehnici peisagistice:

- indicatoare discrete amplasate din 50 în 50 m, care specifică natura traseului ca pistă de alergare, marchează kilometrajul (util pentru antrenament structurat) şi indică punctele de interes adiacente; design minimal, materiale durabile (lemn tratat, oţel cor-ten, plăcuţe gravate), integrate vizual cu peisajul;

- plantaţii marginale diferite faţă de cele ale aleilor de promenadă, din loc în loc — graminee ornamentale (*Miscanthus*, *Calamagrostis*, *Pennisetum*) care creează „ferestre” verticale ritmice, alternând cu pâlcuri de arbuşti mici (*Lavandula*, *Sedum*, *Festuca glauca*);

- modelarea uşoară a terenului, cu taluzuri de 10–20 cm, care construiesc subtil profilul pistei faţă de zona adiacentă, fără a crea o demarcaţie rigidă;

- elemente naturale de delimitare — buşteni de stejar sau salcâm (cu coajă păstrată sau decojiţi şi impregnaţi cu uleiuri vegetale ca tratament), dispuşi orizontal sau uşor înclinat, cu rol estetic şi funcţional (servesc ca borduri-bănci, pentru aşezat în pauze, pentru întindere musculară post-antrenament); pene de lemn verticale dispuse ritmic — cilindri verticali de lemn impregnat, cu înălţimi variabile (40–80 cm) şi diametre de cca 15–20 cm, cu funcţie de jaloane şi de element vizual ritmic; opţional, structuri uşoare de lemn lamelat sub formă de arcade discrete, pe segmente scurte, ca repere de orientare;

- diferenţa de înălţime a gazonului — pe traseul pistei iarba se tunde scurt (cca 2–3 cm, pentru o suprafaţă fermă şi confortabilă de alergare), în zonele adiacente se păstrează mai înaltă (cca 6–10 cm), cu creşterea naturală a graminee-lor ornamentale care ondulează în vânt.

Pista oferă, prin design, o experienţă de alergare în natură, în contrast vizual şi senzorial cu pistele minerale clasice (tartan, asfalt) ale stadioanelor convenţionale. Ea este, în acelaşi timp, complet integrată în ţesutul peisagistic al parcului, fiind utilizabilă în program normal şi de plimbători, copii, persoane cu animale de companie — funcţionând ca o axă structurantă a parcului, care leagă punctele de interes într-un traseu continuu.

D.8. Plantaţiile parcului — paleta vegetală

Concepţia peisagistică a parcului propune o paletă vegetală bogată, stratificată şi diversificată, alcătuită din specii adaptate climatic şi pedologic arealului Câmpiei Române şi alese pentru rezistenţă la condiţiile urbane (poluare, secetă, ger, vânt), pentru valoare ornamentală sezonală şi pentru biodiversitate.

Paleta orientativă, propusă în prezenta fază de Studiu de Fezabilitate și urmând a fi confirmată și detaliată prin studiul peisagistic la faza următoare, cuprinde următoarele specii principale:

Arbori de talie mare — coloana vertebrală vegetală a parcului:

- *Acer platanoides* (artar) — arbore foioas autohton, rezistent la poluare urbană, cu coronament dens, frunziș remarcabil în culori toamna (galben-portocaliu); umbritor excelent pentru aleile principale;
- *Tilia tomentosa* (tei argintiu) — esență emblematică a Câmpiei Române, autohton, cu frunziș argintiu pe revers, înflorire parfumată în iunie-iulie (sursă majoră de polen pentru albine), longevitate ridicată;
- *Platanus* sp. (platan) — arbore monumental, cu trunchi distinctiv (coaja exfoliantă în plăci), coronament larg, foarte rezistent la stresul urban, cu valoare de reper vizual major în compoziția parcului;

Arbori coniferi — pată vegetală perenă, vizibilă tot anul:

- *Abies concolor* (brad argintiu) — conifer ornamental cu ace lungi, argintii-albastre, rezistent la condițiile urbane;
- *Picea pungens* Engelm. (molid albastru) — conifer cu ace ușor înțepătoare, culoare albastră-argintie distinctivă, formă piramidală perfectă, valoare ornamentală excepțională;

Arbori cu valoare ornamentală specială:

- *Magnolia grandiflora* var. *Galissoniensis* (magnolie) — arbore semi-veșnic verde, cu flori mari albe parfumate, vară-toamnă, valoare ornamentală majoră;
- *Prunus cerasifera* (corcoduș roșu, varietatea cu frunze purpurii — *Pissardii*) — arbore de talie mică-medie, cu frunziș decorativ purpuriu pe tot sezonul vegetativ, înflorire roză în primăvară;

Arbuști și plante decorative — strat vegetal mediu și inferior:

- *Wisteria* sp. (glicină) — plantă cățărătoare lemnoasă, cu ciorchini floralii violet, parfumate, utilizată pe pergole și structuri verticale;
- *Forsythia* sp. (forsitia) — arbust foioas cu înflorire galbenă spectaculoasă la începutul primăverii (martie), unul dintre primii vestitori ai sezonului vegetativ;
- *Hibiscus syriacus* (zămoșită de Siria) — arbust foioas cu flori mari, în paletă de culori (alb, roz, violet, mov), înflorire estivală prelungită;
- *Yucca filamentosa* (iucă de grădină) — plantă perenă cu frunze rigide verzi-cenușii și inflorescențe înalte cu flori albe, aspect arhitectural distinct, rezistență la secetă;
- *Pinus mugo* (jneapăn) — conifer pitic, cu valoare ornamentală constantă, rezistent la condițiile dificile;
- *Thuja orientalis* Aurea Nana (tuie aurie ovală) — conifer pitic-mediu, cu culoare aurie pe tot anul, utilizat ca element punctiform de accent;

- *Rosa* sp. (trandafiri) — în multiple varietăți (urcători, arbustivi, înfloritori de bordură), pentru zonele florale de prim-plan;

- *Buddleja* sp. (liliac de vară) — arbust foioas cu inflorescențe lungi violet-mov, înflorire estival-toamnală, atrăgător masiv pentru fluturi (de unde numele englezesc „butterfly bush”), element-cheie pentru biodiversitatea entomologică a parcului.

La acestea se adaugă, conform principiilor descrise la D.3 și D.7, plantațiile de bordură a aleilor și pistei de alergare — *Buxus sempervirens*, *Lavandula angustifolia*, *Festuca glauca*, *Miscanthus*, *Sedum*, *Achillea*, *Salvia* — și gardurile vii / perdelele de protecție perimetrice (*Carpinus betulus*, *Ligustrum*, *Photinia*, *Cotoneaster*, *Crataegus*).

Întregul ansamblu vegetal este conceput stratificat (arbori înalți + arbori medii + arbuști + plante perene + sol vegetal acoperit), diversificat (cca 20–30 specii diferite, pentru biodiversitate maximă), non-invaziv (specii precum *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa* sunt explicit excluse), adaptabil sezonier (cu efect ornamental etalat pe tot anul — primăvară: *Forsythia*, *Prunus*, *Magnolia*; vară: *Tilia*, *Wisteria*, *Hibiscus*, trandafiri, *Buddleja*; toamnă: *Acer*, *Platanus*, *Magnolia*; iarnă: *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Buxus*, *Yucca*, *Thuja*) și adaptabil climatic la perspectivele schimbărilor climatice (specii rezistente la secetă, la valuri de căldură și la episoade de ger).

D.9. Mobilier urban și echipare

Mobilierul urban al parcului este conceput unitar, în paletă cromatică și de materiale coerentă, în registru contemporan dar discret, fără ostentație, cu durabilitate ridicată și întreținere minimă.

Bănci de parc. Distribuite în puncte strategice — de-a lungul aleilor principale, în jurul foișorului și al fântânii arteziene, în zonele de odihnă, pe traseul pistei de alergare, lângă locul de joacă, în vecinătatea terenurilor de sport.

Soluția de design propusă: structură portantă din beton (rezistență ridicată la coroziune, vandalism și solicitări mecanice), șezut și spătar din lemn masiv tratat (uzual stejar sau bangkirai, cu impregnări exterioare protective, înlocuibile la final de durată de viață), fixare în pământ prin tijă filetată îngropată în plot de beton îngropat (anti-furt, anti-deplasare).

Dimensiuni uzuale: lungime 2,20 m, capacitate 2–3–4 persoane.

Spătarele orientate, după caz, către elementele de interes — fântâna, foișorul, tribuna, lac.

Coșuri de gunoi cu colectare selectivă. Distribuite pe alei la interval de cca 50–80 m, în număr suficient pentru a evita aruncarea deșeurilor pe peluze. Soluția de design: sistem cu 3 sau 4 fracțiuni separate (uzual: hârtie/carton, plastic și metal, sticlă, deșeuri reziduale), cu containere de plastic dur sau metal galvanizat în casetă unitară, cu fante diferențiate cromatic (conform codului de culori al colectării selective adoptat în România: albastru pentru hârtie, galben pentru plastic/metal, verde pentru sticlă, negru pentru rezidual), cu scrumiere integrate la cele plasate pe alei principale, cu pictograme universale pentru

identificarea fracțiunii (utilizabile inclusiv de vizitatori care nu cunosc limba română). Capacul este conceput pentru a împiedica accesul animalelor și apelor pluviale, dar cu deschidere ușoară pentru utilizator. Golirea se face frecvent, conform programului de operare (cap. 7.3).

Rastele pentru biciclete. Amplasate la intrările principale în parc, la accesele către sala polivalentă și bazin, în vecinătatea foișorului și a fântânii arteziene — în puncte care încurajează mobilitatea ciclistă către parc. Soluția de design: rastele tip „U inversat” / „bucă”, din oțel galvanizat și vopsit cu vopsea epoxidică (rezistență la coroziune și la vandalism), fixare în pământ prin plot de beton îngropat (cu rol de fixare anti-furt), distanțare între rastele care să permită parcare simultană a două biciclete pe rastel, cu cadrele protejate și posibilitate de blocare cu antifurt în formă de U.

Capacitate distribuită: cca 80 de locuri de parcare biciclete pe ansamblul parcului — număr care încurajează utilizarea bicicletei ca mijloc principal de transport către parc, cu beneficii ecologice și de sănătate.

Pergole și structuri verticale. În punctele de odihnă mai elaborate (zone de picnic, terase de relaxare) se prevăd pergole din lemn lamelat sau din oțel galvanizat, dimensionate pentru a susține plantele cățărătoare (Wisteria, Vitis vinifera, Lonicera), creând spații umbroase în sezonul cald.

Semnalistica integrată. Sistemul de semnalizare al parcului — panouri de orientare, planuri-hartă, indicatoare pentru obiectivele majore (sala, bazinul, foișorul, fântâna, locul de joacă, terenurile de sport, pista de alergare), informații generale și avertismente de siguranță — este conceput unitar, conform unei identități grafice integrate.

Materiale uzuale: plăci de oțel cor-ten (oțel cu corodare controlată, cu finisaj cărămiziu, durabil, distinct, fără întreținere), cu inscripții gravate, sablate sau aplicate cu vinil exterior, pe suporturi din lemn masiv sau oțel galvanizat. Designul grafic preia, dacă este cazul, elemente vizuale legate de identitatea sportivă a sitului (referire la Viscofil, la fabrică, la fotbal — completând narațiunea patrimonială descrisă la cap. C). Sistemul este accesibil universal (pictograme, dimensiuni de scriere conform NP 051/2012, contrast adecvat, semnalistică tactilă pe panourile principale pentru persoane cu deficiențe de vedere).

D.10. Foișorul de lemn — punct de odihnă și contemplare

Foișorul reprezintă unul dintre elementele de bijuterie peisagistică ale parcului — un punct de odihnă, contemplare și mici activități liniștite, amplasat strategic pe partea estică a Bălții Foresti, în vecinătatea luciului de apă, cu vedere panoramică asupra bălții și asupra peisajului acvatic-vegetal adiacent.

Geometria și dimensiunile.

Foișorul are plan circular, cu suprafață construită de cca 156 m², ceea ce corespunde unui diametru de cca 14 m. Această formă, profund înrădăcinată în tradiția pavilioanelor de parc european (foișoarele din Bonn, din Versailles, din Sankt Petersburg, din parcul Cișmigiu) și românească (foișoarele de la Curtea de Argeș, de la Mogoșoaia, din parcurile orașelor), oferă simetrie perfectă, vedere panoramică pe 360° (sau, opțional, pe sectoarele preferențiale prin orientarea selectivă a deschiderilor), echilibru vizual și comportament structural eficient (forța orizontală a vântului se distribuie uniform pe perimetru).

Soluția constructivă. Foișorul este realizat integral din lemn, în acord cu programul declarat (foișor de lemn) și cu strategia ecologică a parcului. Structura cuprinde:

- soclu/platformă la cota $+0,40 \div +0,60$ m față de teren natural, pentru protecție împotriva umidității din sol și pentru o cotă vizuală favorabilă; pardoseala de lemn masiv (uzual stejar sau bangkirai), pe grinzi de lemn lamelat sau pe grinzi de oțel galvanizat ascunse;

- stâlpi circulari de lemn lamelat (în număr de cca 12–16, dispuși pe perimetru), de secțiune circulară sau octagonală, cu înălțime cca 3,50 m, fixați în plote de beton armat îngropate (fundații izolate cu izolație împotriva umidității la contactul lemn-beton);

- acoperiș tip conic, cu structură radială de grinzi de lemn lamelat, întâlnite într-un nod central; învelitoare ușoară (șindrila de lemn, șită, învelitoare metalică tip click-band cu aspect ardezie), cu hidroizolație și termoizolație minimală (foișorul este utilizat predominant sezonier, fără necesități de încălzire);

- streșină generoasă (cca 0,60–0,80 m), pentru protecția pereților de lemn și a utilizatorilor împotriva ploii oblice și a soarelui de prânz;

- balustrade perimetrale la deschiderile între stâlpi, cu traforuri din lemn cu motive ornamentale preluate din tradiția arhitecturii populare românești (rozete, romburi, stilizări vegetale) — element care leagă vizual obiectul de identitatea culturală locală, fără a deveni pastişă tradiționalistă; alternative: balustrade simple din lemn masiv, în logică contemporană;

- mobilier interior fix: bănci circulare de lemn dispuse pe perimetrul interior, cu spătar curbat care urmează cilindrul foișorului — capacitate cca 30 de persoane așezate;

Iluminat și echipare tehnică. Foișorul este iluminat seara cu corpuri LED integrate discret în structura acoperișului și a balustradelor, cu reglaj DALI și cu surse de lumină caldă (3000K), pentru o atmosferă plăcută și relaxantă; prizele electrice prevăzute discret pe perimetru permit utilizări ocazionale (sonorizare ușoară, încărcare dispozitive pentru utilizatori, instalație decorativă temporară pentru evenimente private). Nu sunt prevăzute instalații sanitare în foișor (utilizatorii folosesc grupurile sanitare automate ale parcului — cap. 3.2).

Funcțiuni și utilizare. Foișorul găzduiește o paletă largă de utilizări:

- odihnă și contemplare — utilizare cotidiană principală, pentru vizitatorii parcului care doresc o pauză în peisaj, lectură, conversație, observarea bălții;

- mici evenimente private — sărbătoriri de aniversare, întâlniri de familie, cititură în grup, ateliere mici (acuarelă, fotografie, observație ornitologică), prin rezervare la administrația parcului;

- expoziții temporare în aer liber — expoziții de fotografie, instalații de mică amploare, lucrări de artă vizuală, sub acoperișul foișorului ca spațiu protejat dar deschis;

- punct de orientare și informare — un panou de informare al parcului (hartă, informații istorice despre situl Viscofil și despre balta Floresti) integrat în foișor;

- adăpost contra ploii și soarelui — funcție elementară dar importantă, oferind un punct de refugiu rapid pentru vizitatori în condiții meteo nefavorabile.

Integrarea în peisaj. Amplasarea pe partea estică a Bălții Floresti este aleasă pentru: (i) vederea spre baltă, cu reflexele luciului de apă și activitatea ornitologică asociată; (ii) iluminarea naturală — orientarea estică oferă lumină de dimineață blândă pe interiorul foișorului, fără supraîncălzirea în partea a doua a zilei; (iii) integrarea cu țesutul vegetal — foișorul este înconjurat de pâlcuri de arbori (sălcii pletoase pe malul bălții, arbori de talie medie în spatele lui), care îl încadrează vizual și îl protejează de vânt; (iv) accesibilitate prin alea principală, care leagă foișorul de restul parcului. Foișorul devine, prin amplasare și soluție, unul dintre cele mai fotografiate și apreciate puncte ale parcului, contribuind la identitatea vizuală a întregului ansamblu.

D.11. Fântâna arteziană — element de spectacol, animație și răcorire ambientală

Fântâna arteziană este unul dintre elementele-spectacol ale parcului — punct major de atracție, animație vizuală și sonoră, răcorire ambientală pe perioada estivală, și loc de întâlnire al comunității. Ea îmbină inginerie hidraulică sofisticată cu scenografie luminoasă și sonoră într-un obiect spațial coerent și atrăgător.

Geometrie și dimensionare. Fântâna are plan circular cu diametru de 20 m, ceea ce corespunde unei suprafețe de cca 314 m² (cuva propriu-zisă). Această dimensiune o plasează în categoria fântânilor arteziene mari, cu prezență urbană semnificativă, comparabilă cu fântânile centrale ale piețelor publice din orașe europene.

Forma circulară permite vizualizarea simetrică din orice direcție și creează o axă centrală naturală pentru jeturile de apă.

Cuva. Cuvă fântânii este realizată din beton armat hidroizolat, cu pereți și radier dimensionați pentru greutatea apei (volum util uzual cca 30–50 m³, în funcție de adâncimea utilă) și pentru solicitările seismice. Hidroizolația este aplicată prin sisteme combinate — aditivi în masa de beton (reducători de permeabilitate) plus membrană exterioară sau finisaj interior etanș (uzual mozaic ceramic vitrifiat sau finisaj cu rășini speciale rezistente la imersie continuă). Marginea cuvei este modelată ca bordură utilizabilă pentru așezat (înălțime cca 40–45 cm, lățime cca 40 cm), permițând vizitatorilor să se așeze pe perimetru și să interacționeze de aproape cu apa.

Camera tehnică. Sub cuvă sau adiacent acesteia, parțial îngropată, se află camera tehnică a fântânii — spațiul care găzduiește pompele, electrovanele, automatizarea, sistemul de tratare a apei, sistemul de iluminare și panourile electrice. Accesul în camera tehnică se face printr-un chepeng discret amplasat la marginea cuvei, mascat cu plăci finisate identic cu pardoseala adiacentă, pentru a nu afecta estetic ansamblul.

Configurația hidraulică — sistemul de duze. Spectacolul vizual al fântânii este creat de un sistem complex de cca 81 de duze dispuse pe trei inele concentrice și completate de un jet central, după cum urmează:

- inelul exterior: cca 48 de duze tip Lance, cu jet cristalin vertical, înălțime cca 3 m. Duzele Lance produc un jet de apă concentrat, limpede, cu turbulență minimă — efect vizual de „pădure de apă” pe perimetrul fântânii, cu volum sonor moderat (lichid căzând regulat);

- inelul median: cca 32 de duze spumante, cu jet aerat, înălțime 2–4 m. Duzele spumante amestecă apa cu aer comprimat, producând jeturi voluminoase, albe-spumoase, cu efect vizual mai dens și impact sonor mai pronunțat — creează „pernă” vizuală între inelul exterior cristalin și jetul central;

- jet central tip „geyser” — un jet vertical major, înălțime cca 6 m, cu volum semnificativ de apă, simulând efectul unui gheizer natural; este elementul-vârf al compoziției verticale, vizibil de la distanță;

- duze rotative și „lalea” complementare, pentru coregrafia apei — duze cu cap rotativ (apa face rotații), duze tip lalea (jet larg, în formă de pâlnie inversată), care permit programarea unor secvențe vizuale diverse.

În total, sistemul cumulează cca 81 de duze + jet central, oferind o paletă coregrafică extrem de largă — fântâna poate executa zeci de „scene” diferite, alternând activarea inelelor, intensitatea jeturilor și combinațiile.

Iluminarea — sistem LED RGB+W controlat DMX512. Sub fiecare duză și pe fundul cuvei sunt amplasate corpuri LED submersibile RGB+W (red-green-blue + white), cu clasă IP68 (protecție totală la imersie continuă), care iluminează coloana de apă a fiecărui jet de jos în sus, creând efecte cromatice spectaculoase. Sistemul de control este DMX512 — protocol standard internațional pentru iluminat scenic și arhitectural, care permite comanda individuală a fiecărui corp de iluminat și sincronizarea cu sistemul hidraulic.

Sincronizarea apă-lumină-muzică. Sistemul de control central, bazat pe automat programabil (PLC) și pe interfață DMX, permite sincronizarea coregrafică completă a celor trei dimensiuni:

- secvența apei — combinațiile de duze active, intensitatea jeturilor (prin pompe cu turație variabilă VFD), timpii de activare;

- secvența luminii — culorile, intensitățile, succesiunile cromatice pe fiecare duză;

- secvența muzicii — la momentele speciale (evenimente, sărbători), un sistem de sonorizare adiacent fântânii poate fi sincronizat cu coregrafia, creând spectacole apă-lumină-muzică comparabile cu fântânile renumite ale Europei (Genova, Marbella, Magic Fountain Barcelona, Praga). Programele sunt înregistrate prealabil în automat și pot fi declanșate la ore prestabilite sau la cerere.

Pompele și electrovanele. Sistemul hidraulic include:

- pompe centrifuge cu turație variabilă (VFD — Variable Frequency Drive), care permit reglajul fin al debitului și al înălțimii jeturilor; pompele sunt dispuse în camera tehnică, izolate fonic;

- electrovane proporționale pe fiecare circuit de duze, comandate de PLC, care dozează apa către fiecare grup;

- sondă de nivel în cuvă, care monitorizează volumul de apă și oprește pompele în caz de scădere sub un prag de siguranță (golire accidentală, evaporare excesivă);

- sistem de protecție anti-îngheț — la temperaturi sub 0°C, fântâna se oprește automat, apa se evacuează din rețeaua exterioară către cuvă, iar pompele intră în regim de circulație internă pentru a evita înghețul pe pompe.

Sistemul de tratare a apei. Apa fântânii nu este de tip „apă curentă consumată” — fântâna funcționează în circuit închis, cu recircularea aceluiași volum de apă prin pompe, completat doar cu pierderile prin evaporație și vânt. Sistemul de tratare include:

- filtrarea continuă prin filtre cu nisip cuarțos sau cu media filtrantă echivalentă, pentru reținerea particulelor (frunze, polen, praf);
- dozarea automată de produse biocide (hipoclorit de sodiu în concentrații reduse, sau alternative biostatice moderne), pentru prevenirea creșterii algelor și a contaminării biologice;
- corecția automată a pH-ului, pentru menținerea în limitele optime de funcționare (evitarea coroziunii echipamentelor și a depunerilor calcaroase);
- schimb periodic de apă (lunar sau bilunar) pentru reîmprospătarea totală a volumului.

Mod de funcționare. Fântâna funcționează sezonier (uzual aprilie–octombrie, în funcție de temperatură), cu următorul program orientativ:

- regim cotidian: jeturi de bază (inelul exterior + spumant) cu iluminare statică sau lent variabilă, pe parcursul zilei și serii, cu opriri programate noaptea pentru economie de energie;
- regim de spectacol: secvențe coregrafice complete (toate duzele active, lumini dinamice, muzică sincronizată), de 2–4 ori pe zi în program prestabilit (la prânz, la apus, după ora 21:00), cu durata fiecărui spectacol de cca 10–15 minute;
- regim de eveniment: spectacole speciale, programate pentru sărbători ale orașului, evenimente comunitare, concerte (de Ziua Națională, de Sărbătorile de iarnă, de Ziua Copilului, evenimente sportive majore, sărbători locale).

Fântâna devine, prin design și prin program, un magnet major al parcului — punct de atracție pentru locuitori și pentru vizitatorii din afara orașului, loc de fotografii, de întâlniri, de petreceri ale copiilor, de plimbări serale. În compoziția generală a parcului, ea constituie, alături de foișor și de tribunele Viscofil, unul dintre cele trei repere majore care articulează experiența vizitatorului.

E. Terenuri de sport în aer liber, fitness urban și loc de joacă

E.1. Terenuri de tenis pe iarbă

Cele patru terenuri de tenis ale parcului adoptă **soluția pe iarbă naturală** — o opțiune deliberat aleasă, în contrast cu varianta convențională pe zgură (terra battue), care domină rețeaua de terenuri publice din România.

Soluția răspunde simultan strategiei generale a parcului — **maximizarea suprafețelor permeabile și a țesutului vegetal, în logica „POT-zero”** detaliată la cap. D.1 — și unei opțiuni calitative superioare, cea a tenisului pe iarbă, varianta originală a sportului, păstrată în continuare ca suprafață de referință internațională (Wimbledon, turneele preolimpice de iarbă din Marea Britanie și Olanda, circuitul ATP/WTa pe iarbă). Tenisul pe iarbă oferă o experiență fizică distinctă — minge rapidă, traiectorii joase, ricoșeu sec — apreciată ca varianta sportivă cea mai elegantă și provocatoare a tenisului, în care timpul de reacție este redus și loviturile cer precizie maximă.

Geometria și dimensiunile. Fiecare teren are dimensiunile exacte de **36,58 × 18,29 m**, corespunzător standardului oficial al Federației Internaționale de Tenis (ITF) pentru terenul de dublu (23,77 m lungime utilă de joc + două zone de gardă longitudinale × 18,29 m lățime utilă de joc + două zone de gardă transversale). Suprafața totală amenajată per teren este de cca 669 m², iar suprafața totală pentru cele patru terenuri ajunge la cca 2.676 m² de gazon de tenis. Terenurile sunt orientate cu axa longitudinală pe direcția nord-sud, pentru evitarea efectului de orbire la apusul soarelui pentru jucători (orientare considerată ideală în literatura ITF), și sunt dispuse paralel, cu zone-tampon laterale de minimum 3,00 m între terenuri, care găzduiesc circulații pietonale și plantații marginale.

Suprafața de joc. Întreaga arie a fiecărui teren — inclusiv zonele de gardă — este executată pe iarbă naturală specială de tenis, distinctă de gazonul ranforsat al terenurilor de fotbal sau al pistei de alergare prin specii, regim de tundere și stratificație. Compoziția gazonului este preponderent *Lolium perenne* de varietate fină pentru tenis, eventual completat cu *Festuca rubra* pentru densitate și rezistență, înșămânțat pe un root-zone fin de nisip silicios sortat, cu drenaj rapid. Iarba este tunsă foarte scurt (cca 8 mm înălțime în timpul sezonului competițional), pentru a oferi suprafața fermă și ricoșeul scund caracteristic tenisului pe iarbă. Suprafața este planeitară absolut (toleranță milimetrică), cu pante imperceptibile de drenaj prevăzute prin proiectare.

Stratificația terenului, de jos în sus: pat de fundare compactat (Proctor 95–98%); strat drenant de balast 15–20 cm; strat drenant intermediar de pietriș/nisip; root-zone de nisip silicios sortat conform profilului USGA, grosime 20–25 cm; înșămânțare cu amestec specific pentru tenis pe iarbă; sistem integrat de irigație (aspersoare retractabile, racordate la rezervoarele de irigație ale parcului — 400 m³, cap. 3.1.3 / 4.2) și de drenaj subteran (drenuri perforate, colectate la canalizarea pluvială separată).

Împrejmuire. Fiecare teren este împrejmuit cu plasă din sârmă galvanizată plastifiată în culoare verde închis (RAL 6005 sau echivalent), montată pe stâlpi din oțel galvanizat termovopsit, cu înălțime de 3,60 m.

Înălțimea este dimensionată pentru a opri mingile aerate la lovituri de tip lob sau smash, fără ca acestea să iasă din teren. Stâlpii se fixează în plote de beton armat îngropate, iar plasa este tensionată cu cabluri perimetrice superioare și inferioare. Pe partea posterioară a terenurilor (capete), împrejmuirea va fi prevăzută cu bandă opacă la nivel jos (cca 1,00 m), pentru reducerea distragerii vizuale a jucătorilor — soluție uzuală la terenurile profesionale.

Echiparea sportivă. Fiecare teren este dotat cu fileu reglementar pentru tenis (stâlpi metalici cu sistem de tensionare, fileu cu bandă superioară albă, înălțime 0,914 m la mijloc, 1,07 m la stâlpi), scaune pentru arbitru și pentru jucători, dispozitive de măsurare reglementare. Marcajele se realizează cu bandă albă specifică pentru iarbă (vopsire cu var de pe suprafața tunsă, refăcută periodic).

Întreținerea terenurilor pe iarbă este mai exigentă decât a celor pe zgrură: tundere zilnică sau o dată la 2 zile în sezon, irigație programată, refacerea zonelor cu uzură accentuată (în special zona de bază a fundului terenului), aerare periodică a solului, fertilizare. Această întreținere este integrată în programul general de mentenanță al parcului (cap. 7.3), cu personal calificat și echipamente specifice (mașini de tuns cu rolă, mașini de aerat sol, dispozitive de marcat linii). Investiția suplimentară în întreținere este compensată de valoarea de imagine și de unicitatea ofertei la nivelul Capitalei și al județului Ilfov.

E.2. Terenul de fotbal — gazon ranforsat cu fibre injectate

Terenul de fotbal al parcului este conceput ca un **teren de fotbal de mici dimensiuni**, adresat fotbalului recreativ, de antrenament, de juniori și de fotbal-amator de cartier — categorii care concentrează

cea mai mare cerere socială la nivelul orașului, în condițiile în care fotbalul de mare format (terenuri de 100 × 65 m) este deja deservit, în vecinătate, de stadionul Inter Gaz al orașului.

Geometria. Terenul are dimensiunile de 22 × 40 m (suprafață cca 880 m²), care corespund formatului de fotbal 7×7 (mini-fotbal) — variantă consacrată internațional, cu reglementări FIFA-Futsal proprii, larg utilizată în antrenamentul juniorilor, în programele de inițiere și în fotbalul recreativ adult de cartier. Axa longitudinală este orientată nord-sud, pentru evitarea orbiri solare. Marcajele includ linii de tușă, linii de poartă, zona de poartă, cercul de centru, punctul de penalty, conform regulamentelor de fotbal-7.

Suprafața de joc. Terenul utilizează sistemul de **gazon natural ranforsat cu fibre sintetice injectate** (Hybrid-Grass), descris extensiv la cap. D.6 al prezentului studiu. Stratificația, de jos în sus, cuprinde: pat de fundare compactat; strat drenant de balast 15–20 cm cu drenuri perforate; strat intermediar; root-zone de nisip silicios sortat USGA 25–30 cm; fibre polimerice (PE/PP) injectate mecanic la interax cca 2 cm, adâncime 18–20 cm; însămânțare cu amestec ray-grass + festucă + Poa pratensis. Sistemul oferă rezistență la uzură de 3–4 ori mai mare decât gazonul natural simplu, esențială pentru utilizare publică intensă (mai multe meciuri și antrenamente pe săptămână), păstrând în același timp aspectul și senzația naturală a unui teren de fotbal autentic.

Împrejmuire. Terenul este împrejmuit perimetral cu plasă din sârmă galvanizată plastifiată în culoare verde închis (RAL 6005), pentru a opri mingile fugare. Înălțimea împrejurii este diferențiată: 4,00 m în spatele porților (cele două laturi scurte de 22 m), unde traiectoriile mingilor lovite cu putere sunt cele mai înalte; 2,00 m pe laturile lungi de 40 m, suficient pentru loviturile laterale obișnuite. Stâlpii sunt din oțel galvanizat termovopsit, fixați în plote de beton armat îngropate. Porțile de acces (uzual două, pe laturile lungi) sunt prevăzute cu sistem de închidere și permit, prin lățime de minimum 1,50 m, accesul echipamentelor de întreținere a gazonului.

Echiparea sportivă. Cele două porți reglementare de fotbal-7 (dimensiuni standard 6,00 × 2,00 m, cu plasă albă), cu sistem de prindere în pământ și posibilitate de demontare.

Iluminat sportiv LED prevăzut pe stâlpi exteriori împrejurii (4 stâlpi de cca 12 m înălțime, fiecare cu proiectoare multiple, dimensionate la nivelul de iluminare pentru antrenament conform SR EN 12193 — Iluminat sportiv). Marcajele se realizează cu vopsea albă specifică pentru iarbă, refăcută periodic.

Sistem de irigație și drenaj integrat — aspersoare retractabile dispuse perimetral și central, racordate la rezervoarele de irigație ale parcului; drenajul subteran asigură menținerea terenului în condiții optime de joc inclusiv în perioadele cu precipitații abundente.

E.3. Volei pe nisip

Voleiul pe nisip — disciplină olimpică din 1996, cu o popularitate în creștere accentuată în România în ultimii ani — este o variantă de sport în aer liber care îmbină antrenament fizic intens cu atmosferă recreativă și estetică de plajă urbană. Cele două terenuri ale parcului oferă orașului o dotare care lipsește din rețeaua publică actuală a Popești-Leordeni și completează strategic oferta sportivă a investiției cu o componentă cu adresabilitate largă (tineri, adulți, familii).

Geometria. Fiecare teren are dimensiunile reglementare de 16 × 8 m pentru suprafața de joc, dispuse într-o arie totală amenajată de 22 × 13 m per teren (cu zone-tampon perimetrice de cca 3 m pe lățime și pe lungime, conform reglementărilor FIVB pentru evitarea coliziunilor cu împrejuririle sau cu spectatorii). Suprafața totală amenajată per teren este de cca 286 m², iar pentru ansamblul celor două terenuri cca 572 m². Cele două terenuri sunt dispuse paralel, cu o zonă de circulație și de odihnă comună între ele.

Suprafața de joc. Stratificația specifică terenurilor de volei pe nisip, de jos în sus:

- pat de fundare drenant, cu pante de scurgere prevăzute prin proiectare (minimum 1%);
- strat drenant inferior: 20–30 cm pietriș/balast grosier, pentru drenaj rapid și pentru evitarea acumulării apei sub stratul de nisip;
- geotextil separator netesut (200 g/m²), care împiedică migrarea nisipului fin în stratul drenant;
- strat de nisip de plajă: grosime minimum 40 cm, nisip silicios sortat granulometric (granulometrie 0,5–1,5 mm, fără particule fine sub 0,2 mm — pentru evitarea iritării ochilor și pielii), spălat și uscat, cu conținut de praf < 1%, conform standardelor FIVB pentru terenurile de volei pe plajă. Nisipul este uniform distribuit și nivelat, fără cocoloașe sau zone compactate.

Marcajele se realizează cu bandă specifică (PVC sau material textil), întinsă pe perimetrul terenului și fixată în pământ cu țaruși, refăcută zilnic înaintea jocului dacă este cazul.

Împrejmuire. Terenurile de volei pe nisip **nu sunt împrejmuite** — caracterul deschis al sportului face inutilă o împrejmuire (mingile depășesc rareori zona-tampon), iar absența gardurilor preservă atmosfera de „plajă urbană” și permite vizualizarea jocului din restul parcului ca element de animație spațială. La nevoie, în zonele perimetrice apropiate, pot fi prevăzute pâlcuri de plantații (de exemplu graminee ornamentale de tip *Miscanthus*, *Calamagrostis*) care delimitează vizual fără a constitui o barieră fizică.

Echiparea sportivă. Fiecare teren este dotat cu stâlpi metalici demontabili pentru fileu (din aluminiu sau oțel inox, cu sistem de fixare în pământ în suporturi metalice îngropate, cu posibilitate de demontare pentru lucrările de întreținere), fileu reglementar mobil (lungime 8,5 m, lățime 1 m, înălțime 2,43 m pentru bărbați / 2,24 m pentru femei — reglajul se face în funcție de programul de joc, prin marcaje pe stâlpi), sistem de tensionare și antene care marchează planul vertical al limitelor laterale. La marginea fiecărui teren se prevede un stand cu apă și un stand de bagaje, iar în vecinătate bănci pentru odihnă.

Este necesară greblare zilnică a nisipului pentru reșezarea uniformă și pentru îndepărtarea reziduurilor; verificare săptămânală a uniformității stratului; completare periodică a nisipului (consum natural prin antrenare cu vântul și cu apa); curățare profundă sezonieră.

E.4. Zona de fitness urban (street fitness)

Fitness-ul urban — practica sportivă cu aparate fixe instalate în spațiu public, accesibile gratuit oricărui utilizator — a devenit, în ultimul deceniu, o componentă standard a parcurilor publice contemporane, răspunzând tendinței globale de integrare a antrenamentului fizic în rutina cotidiană urbană și democratizării accesului la fitness, în special pentru categoriile cu venit redus, vârstnici, tineri din mediile defavorizate. Soluția propusă pentru parc reflectă această tendință cu o zonă bine dimensionată, echipată profesionist și amplasată strategic.

Amplasare. Zona de fitness este dispusă într-o nișă protejată din parc, ușor retrasă de aleile principale dar cu vizibilitate publică (pentru siguranță și pentru valorizarea spațiului ca element animat al parcului), pe o platformă cu suprafață din gazon.

Echipamentele. Zona este dotată cu 6 aparate de fitness urban, dimensionate pentru utilizator adult, executate integral din inox / oțel zincat termovopsit (pentru rezistență la coroziune, vandalism și intemperii) și certificate SR EN 16630 (Echipamente de fitness instalate permanent în spații publice — Cerințe de securitate și metode de încercare). Fiecare aparat antrenează un grup muscular distinct, oferind împreună un program complet de antrenament:

- **Eliptic (cross-trainer)** — aparat care simulează mișcarea de mers/alergare cu impact minim asupra articulațiilor, prin mișcare circulară a pedalelor și a mânerelor; antrenează simultan picioarele, brațele și grupele musculare ale trunchiului; consum caloric ridicat, ideal pentru cardio.

Structura: cadru robust din țeavă de oțel galvanizat termovopsit, pedale antiderapante, mânere mobile cu prindere ergonomică, sistem de pivotare cu rulmenți etanși fără întreținere.

- **Presa de picioare (leg press)** — aparat pentru antrenarea grupelor musculare ale picioarelor (cvadriceps, ischiogambieri, fesieri), prin împingerea greutății proprii pe pedale, în poziție așezată; mișcare controlată cu retur asistat de contragreutate. Structura: cadru fix din profile de oțel, scaun ergonomic cu spătar, pedale antiderapante, sistem de ghidare liniară cu bucșe autolubrificate.

- **Ramat / Tracțiuni asistate (pull-down)** — aparat pentru antrenarea spatelui, umerilor și brațelor, prin tragerea mânerelor superioare către corp (mișcare de „rame de bărci”) sau prin tracțiuni asistate; rezistența se face prin contragreutate proprie. Structura: cadru vertical cu mâner mobil, scaun ergonomic, sistem de cabluri/lanțuri în carcasă protejată.

- **Bicicleta statică (exercise bike)** — aparat clasic pentru antrenament cardio, cu pedale, șa reglabilă în înălțime și ghidon; simulează mersul pe bicicletă fără deplasare. Structura: cadru robust, șa ergonomică cu spumă rezistentă la UV, pedale antiderapante, sistem de rezistență prin frecare reglabilă sau prin contragreutate.

- **Twister + Air walker dublat** — combinație de două aparate într-o structură unitară: **twister** (platformă rotativă pentru antrenarea musculaturii oblice și a echilibrului, prin rotire alternativă a trunchiului) + **air walker** (aparat care simulează mersul în aer prin pedalare alternativă a picioarelor suspendate, cu mânere fixe de sprijin). Structura: cadru central comun, două platforme rotative independente la baza, două seturi de pedale suspendate cu mânere ergonomice.

- **Presa piept / spate (chest / back press)** — aparat dublu pentru antrenarea pieptului (împingere înainte a mânerelor — chest press) și a spatelui (tragere înapoi a mânerelor — back press), din poziție așezată; rezistența se face prin contragreutate proprie. Structura: cadru vertical cu mâner dublu mobil, scaun ergonomic cu spătar, sistem mecanic de ghidare cu rulmenți.

Caracteristici comune. Toate aparatele au execuție integrată în inox sau oțel zincat la cald, vopsit electrostatic în pulbere termorezistentă (culori uzuale: gri antracit, verde închis sau combinație contrastantă cu accente colorate); rulmenți etanși fără întreținere; mânere și pedale cu suprafețe antiderapante și ergonomice; plăcuțe instructive integrate pe fiecare aparat (cu pictograme universale și text în română și engleză), care indică modul corect de utilizare, grupele musculare antrenate, dificultatea exercițiului și recomandări de siguranță; fixare în pământ prin plote de beton armat îngropate. Aparatele nu au componente electronice sau părți mobile sensibile, pentru a maximiza durabilitatea în spațiu public expus.

Împrejmuire. Zona de fitness nu este împrejmuită — accesul este liber, conform principiului de democratizare a sportului urban. Singura delimitare este perimetrul platformei amortizatoare și plantațiile marginale (uzual Lavandula, Buxus, graminee ornamentale).

Iluminat. Zona este iluminată pe timp de seară cu corpuri LED amplasate pe stâlpi adiacenți, pentru a permite utilizarea în program prelungit (utilizatorii care nu pot exercita decât după ora de lucru).

E.5. Complexul de calistenice (street workout)

Complementar zonei de fitness urban cu aparate, parcul include un complex de calistenice (street workout) — soluție de antrenament cu propria greutate corporală, foarte populară în ultimii ani la nivel mondial, cu o comunitate românească în creștere rapidă (cluburi locale, competiții naționale și internaționale). Calistenicele oferă antrenament integral al corpului, dezvoltă forță explozivă, control

postural și agilitate, sunt accesibile oricărei vârste și niveluri de pregătire (cu progresie progresivă a dificultății) și nu necesită echipamente sofisticate sau abonament la sală.

Amplasare. Complexul este dispus într-o zonă deschisă a parcului, cu suprafață din gazon identică cu cea a zonei de fitness urban.

Structura. Complexul este realizat ca structură multifuncțională integrată, cu cadru portant din țevă de oțel zincat la cald și vopsit electrostatic, alcătuit dintr-un sistem de stâlpi verticali, traverse horizontale și elemente diagonale, dimensionat și certificat conform SR EN 16630 și SR EN 16899 (Echipamente sportive instalate permanent în spații publice — Parkour și calistenice). Structura cuprinde următoarele componente de antrenament integrate:

- **Bare de tracțiuni multi-înălțime** — bare horizontale dispuse la mai multe înălțimi (uzual la 2,40 m, 2,10 m și 1,80 m), permițând utilizatorilor de toate staturile să exerciteze tracțiuni; barele înalte sunt destinate utilizatorilor adulți de talie mare, barele joase sunt accesibile copiilor și utilizatorilor mai scunzi sau pentru exerciții asistate.

- **Bare paralele** — două bare paralele horizontale dispuse la cca 1,30 m înălțime, pentru exerciții de dips (împingere între bare), L-sits (poziție cu picioarele suspendate), antrenarea pieptului, tricepsilor și a centurii scapulare.

- **Bare joase** — bare horizontale la cca 60 cm înălțime, pentru exerciții de tip „flexii inverse”, australian pull-ups, drepte pentru abdomene, pentru utilizatori începători și pentru exerciții de stretch.

- **Scară orizontală (monkey bars)** — bare paralele dispuse la cca 2,40–2,60 m înălțime, formând o „scară” pe care utilizatorul se deplasează agățat cu mâinile, antrenând puternic centura scapulară, brațele și grip-ul; clasic exercițiu de parkour și calistenice.

- **Inele de gimnastică** — două perechi de inele suspendate de o traversă superioară prin curele reglabile, pentru exerciții avansate (mușcle-up pe inele, dips, ridicări de picioare); permite antrenarea instabilității și a forței coordonatoare.

- **Frânghie** — frânghie groasă din materiale naturale tratate sau sintetice (uzual cca 4 m lungime, diametru 30–40 mm), suspendată vertical de o traversă superioară, pentru exerciții de cățărare cu mâinile și picioarele, urcare/coborâre, exerciții pentru grip și forță maximă.

Plăcuțe instructive integrate pe structura complexului, cu pictograme și text în română și engleză, ilustrând exerciții de bază și progrese avansate, pentru a ghida utilizatorii fără pregătire prealabilă.

Împrejmuire. Complexul nu este împrejmuit — accesul este liber.

Iluminat. Iluminare LED similară cu cea a zonei de fitness urban, pentru utilizare în program prelungit.

E.6. Locul de joacă pentru copii

Locul de joacă reprezintă unul dintre obiectivele cu cea mai mare adresabilitate socială a parcului — răspunzând direct uneia dintre cele mai pregnante deficiențe ale orașului Popești-Leordeni: lipsa cronică a locurilor de joacă publice sigure, calitative și moderne, raportată la o populație urbană cu pondere foarte mare de familii tinere cu copii (grupa de vârstă dominantă a orașului este 30–39 ani — cca 27,6% din populație — exact categoria cu copii în vârstă de joacă; cap. 2.2).

Suprafață și amplasare. Locul de joacă ocupă o suprafață amenajată de cca 857 m², amplasată într-o zonă protejată a parcului, ferită de vânt și de trafic, cu vizibilitate ușoară de pe aleile principale (pentru supravegherea de către părinți și pentru intervenție rapidă în caz de necesitate) și cu acces nemijlocit dintr-o alea principală. În imediata vecinătate sunt prevăzute bănci pentru părinți/însoțitori (mobiliu urban — cap. D.9), spațiu de odihnă, fântână de apă potabilă (drinking fountain) și grupuri sanitare publice automate (la cca 30–50 m).

Împrejmuire. Locul de joacă este împrejmuit perimetral cu **gard din lemn lăcuit sau din panouri metalice decorative cu modele pentru copii**, înălțime **1,00–1,20 m**, dimensionat pentru a împiedica ieșirea necontrolată a copiilor mici, fără a crea o senzație de izolare; un singur acces controlat (sau două, în funcție de configurație), cu **portițe cu sistem auto-închidere și mânere la înălțime mai mare** (cca 1,00 m), pentru a împiedica deschiderea de către copiii foarte mici, dar accesibil adulților.

Echipamentele. Locul de joacă este dotat cu următoarele echipamente principale, toate **certificate SR EN 1176** (Echipamente pentru terenuri de joacă — Cerințe de securitate și metode de încercare) și instalate de furnizor specializat, cu rapoarte de inspecție post-montaj:

E.6.1. Leagăne (4 buc.)

Leagănele constituie echipamentul clasic, universal îndrăgit, al oricărui loc de joacă. Sunt amplasate într-o zonă dedicată, cu spațiu de oscilație și de cădere amplu prevăzut prin proiectare.

Cele patru leagăne sunt grupate într-o **structură portantă comună** (cadru metalic A-shape din țevă de oțel galvanizat termovopsit, cu traversă superioară orizontală), care găzduiește simultan toate scaunele leagănelor — dispunere economică și estetică. Cele patru scaune sunt diferențiate funcțional:

- **Două leagăne cu scaun plat** (tip „flat seat”) — scaun din cauciuc cu armătură interioară de oțel, cu fixare prin lanțuri galvanizate, destinate copiilor de la cca 3 ani în sus și utilizatorilor adulți. Scaunele plate permit leagăn liber, exerciții de propulsie autonomă, dezvoltarea simțului echilibrului și a coordonării spațiale.

- **Un leagăn cu scaun de bebeluș** (tip „bucket seat” cu protecție frontală integrată) — destinat copiilor mici (cca 1–3 ani), cu scaun închis pe toate părțile (formă de „găleată”) și sistem de fixare frontală, care împiedică alunecarea/căderea copilului în timpul leagănului. Permite părinților să introducă bebelușii în experiența leagănului încă din primii ani de viață.

- **Un leagăn pentru copii cu dizabilități locomotorii** — element esențial al unei dotări incluzive, conform principiului accesibilității universale. Soluția este un scaun adaptat, cu **spătar înalt și suport lateral** care susține trunchiul copilului în poziție stabilă, **sistem de fixare cu chingi de siguranță** (peste piept și sold, eventual și pe picioare), **suport pentru picioare integrat, prindere prin lanțuri rezistente la solicitări majore**. Soluția permite copiilor cu paralizie cerebrală, distrofie musculară, traumatisme sau alte condiții de mobilitate redusă să participe la experiența leagănului — bucurie esențială a copilăriei, frecvent inaccesibilă în locurile de joacă convenționale. Acest echipament este, în sine, o **declarație de incluziune socială** a parcului.

E.6.2. Balansoare (2 buc.)

Balansoarele de tip „scândură” (seesaw) sunt amplasate într-o zonă dedicată, cu spațiu de cădere prevăzut conform SR EN 1177.

Fiecare balansoar este alcătuit dintr-o traversă orizontală de lemn lamelat tratat sau profil de oțel galvanizat termovopsit, pivotantă pe un suport central din oțel galvanizat ancorat în plot de beton armat, cu două scaune simetrice la capete (din lemn sau plastic dur antiderapant), mânere ergonomice pentru prindere fermă a copiilor și amortizoare elastice de cauciuc integrate la capetele inferioare ale balansoarului, care previn impactul brutal cu solul și protejează coloana vertebrală a copiilor în timpul mișcării. Pivotul este pe rulment etanș cu lubrifiere permanentă, fără întreținere.

Balansoarele dezvoltă la copii simțul echilibrului, coordonarea cu partenerul de joc (mișcarea sincronizată în doi), forța de propulsie prin mișcarea genunchilor și percepția spațială a mișcării alternative.

E.6.3. Aparat tip arc (4 buc.)

Aparatele tip arc (rocking spring sau spring rider) sunt elemente individuale, dispuse pe suprafața de amortizare, fără împrejmuire proprie, accesibile copiilor mici și mijlocii.

Fiecare aparat este alcătuit dintr-un **arc spiralat masiv de oțel inoxidabil**, fixat în plot de beton armat îngropat, peste care este montat un **scaun figurativ** (motive uzuale: cal, vapor, mașinuță, animale stilizate — în prezenta dotare, patru figuri diferite pentru variație vizuală și de joc). Scaunele sunt executate din **HPL (laminat de înaltă presiune) cu finisaj colorat vesel** sau din **plastic rotomulat** cu interior cu spumă, **rezistente la UV, ploaie și uzură mecanică**. Mânere ergonomice și suporturi pentru picioare integrate.

Mișcarea oscilantă în toate direcțiile pe care o permite arcul dezvoltă **echilibrul, coordonarea și controlul postural** al copiilor mici (cca 2–6 ani), constituind unul dintre primele experiențe de „călătorie imaginativă” — copilul „călărește” calul, „conduce” mașinuța, „pilotează” vaporul. Diversitatea figurilor stimulează imaginația și jocul de rol.

E.6.4. Complexuri de joacă pe grupe de vârstă (2 buc.)

Cele două complexuri de joacă reprezintă **echipamentele majore** ale locului de joacă, dimensionate fiecare pentru o grupă de vârstă distinctă, pentru a oferi experiențe de joc diferențiate și adaptate nivelului de dezvoltare al copilului.

Complexul pentru copii mici (cca 2–6 ani) este o structură compactă cu înălțime maximă de cca 1,80–2,00 m, alcătuită din **platformă centrală** cu pereți de protecție laterali, **toboganul integrat** de lungime moderată și înclinație blândă, **scară de acces** cu trepte late și balustradă laterală, **mini-perete de cățărare** cu prize ușor accesibile (în număr și dispunere care permit copilului să urce fără asistență), **tunel scurt** de joacă, **„telefon” decorativ** sau alte elemente interactive de joacă simbolică. Materiale: structura portantă din lemn lamelat tratat sau oțel zincat termovopsit, panourile colorate din HPL rezistente la UV. Înălțimea critică de cădere este redusă (cca 1,00 m), conform SR EN 1176 pentru această grupă de vârstă.

Complexul pentru copii mari (cca 6–12 ani) este o structură mai elaborată și mai înaltă (maximum 2,80–3,00 m), alcătuită din **platforme multiple la nivele diferite**, conectate prin **scări, rampe înclinate, podețe oscilante și pasarele** care antrenează simțul echilibrului, **două sau trei tobogane** de lungimi și înclinații variate (inclusiv un tobogan-tub închis), **perete de cățărare** cu prize de dificultate medie, **plasă de cățărare** (cargo net), **bară de pompier** (fireman pole) pentru coborâre rapidă, **leagăn-disc** integrat sau alte elemente de joacă mai dinamice. Materiale similare. Înălțimea critică de cădere este mai mare (până la cca 2,00 m), iar suprafața de amortizare sub acest complex este dimensionată corespunzător, cu grosime de cca 8 cm.

Cele două complexuri sunt amplasate în zone distincte ale locului de joacă, cu separare spațială ușoară (eventual marcată prin plantații sau prin diferența de înălțime a covorului amortizator) — pentru a

evita interferența între copiii de vârste diferite și pentru a permite părinților să-și supravegheze copiii în zona adecvată.

E.6.5. Aparat rotitoare (2 buc.)

Aparatele rotitoare (carusele de joacă) sunt elemente extrem de îndrăgite de copii, oferind senzația de viteză, vârtej și pierdere temporară a referinței spațiale, care contribuie la dezvoltarea sistemului vestibular și a echilibrului.

Primul aparat rotitor este de tipul carusel circular cu platformă rotativă (uzual diametru 1,60–2,00 m), pe care copiii se așază sau stau în picioare, sprijinindu-se de mânere centrale, în timp ce platforma se rotește în jurul axului vertical central. Platforma este executată din oțel galvanizat termovopsit cu suprafață antiderapantă, mânerele centrale sunt ergonomice și dimensionate pentru copii, rulmentul central este etanș și fără întreținere, viteza maximă este limitată mecanic (sistem de frânare progresivă integrat) pentru a evita accelerație periculoasă.

Al doilea aparat rotitor este de tipul disc rotativ tip „mers pe lună” sau rotitor pendulant — o variantă alternativă a caruselului clasic, care permite copiilor să stea așezați pe un singur disc (uzual diametru 80–120 cm), care se rotește atât în jurul axului propriu, cât și ușor pe verticală, simulând o mișcare mai complexă. Materiale și sistem de fixare similare cu primul aparat.

Caracteristica esențială a aparatelor rotitoare este viteza limitată mecanic și prevederea unei zone de cădere extinse în jur, care preîntâmpină accidente în caz de cădere accidentală de pe aparat.

Total echipamente loc de joacă: 4 leagăne (din care 1 inclusiv) + 2 balansoare + 4 aparate tip arc + 2 complexuri de joacă + 2 aparate rotitoare = 14 echipamente principale, dimensionate pentru o capacitate simultană de cca 50–70 de copii, adresate vârstelor 1–12 ani și inclusiv copiilor cu dizabilități locomotorii.

Mentenanță și inspecție. Locul de joacă este supus unui regim strict de inspecție și mentenanță, conform SR EN 1176-7 (Inspecție post-instalare, inspecție de rutină, inspecție anuală). Inspecția vizuală zilnică (efectuată de personalul de întreținere), inspecția funcțională săptămânală/lunară (verificare componente, ungere, strângere șuruburi) și inspecția anuală extinsă efectuată de personal calificat (raport tehnic, propuneri de înlocuiri sau reparații). Această programare se integrează în programul general de operare a parcului (cap. 7.3).

F. Infrastructură tehnică și de incintă

F.1. Împrejmuirea perimetrală

Împrejmuirea perimetrală asigură delimitarea fizică, juridică și funcțională a parcului față de spațiul urban înconjurător, controlul accesului public, securitatea utilizatorilor și a dotărilor, precum și limitarea accesului în afara programului de funcționare. Departe de a fi o lucrare strict tehnică, secundară, ea reprezintă, în cazul de față, un element de design distinctiv al parcului — prima și ultima impresie vizuală a vizitatorilor, semnătura grafică a investiției, un obiect arhitectural în sine care face parte din identitatea ansamblului.

Geometrie și lungime. Perimetrul total al parcului, raportat la cele cca 12,3 hectare ale amplasamentului comasat, se situează în jur de 1.500–1.800 ml, în funcție de configurația finală a limitelor și de eventualele retrageri/avansări locale. Împrejmuirea urmează limitele cadastrale ale celor patru imobile (128036, 108113, 128037, 125291), respectând retragerile reglementare față de drumurile publice și față de proprietățile învecinate.

Soluția constructivă. Împrejmuirea adoptă o soluție mixtă — soclu masiv din beton armat la bază + suprastructură ușoară din confecții metalice — cu un design rafinat al suprastructurii care transformă gardul într-un element vizual de referință al parcului:

- Soclu continuu din beton armat, executat la cota terenului amenajat, cu înălțime de cca 30–40 cm peste cotă și lățime de cca 30 cm, dimensionat pentru a prelua eforturile mecanice ale suprastructurii metalice și pentru a împiedica trecerea pe sub gard (animale, accesi neautorizați). Soclul are pante de scurgere către exterior, hidroizolație în zonele cu risc și rosturi de dilatație controlate la interval regulat (cca 6 m). Finisajul exterior este aplicat în nuanță neutră, integrată cromatic în paleta parcului. Confecțiile metalice ale suprastructurii sunt înglobate direct în soclul de beton, la turnare, prin lăsarea unor mustăți de ancorare predefinite și prin solidarizarea ulterioară a țevelor în armătura soclului — soluție care asigură o monolitizare perfectă a celor două componente, fără îmbinări vulnerabile la coroziune și fără elemente vizibile de prindere la nivelul soclului.

- Suprastructura metalică este executată din lamele verticale individuale, din țevă rectangulară de oțel cu secțiune 40×100 mm, dispuse paralel cu axa lungă a țevii perpendiculară pe planul gardului (latura de 100 mm vizibilă lateral, latura de 40 mm vizibilă frontal — geometrie care oferă transparență vizuală frontală generoasă, opacitate laterală crescută la vizualizarea oblică, efect de „jaluzele verticale urbane” cu deschidere–închidere progresivă a vederii în funcție de unghiul de privire). Lamele sunt distanțate la interax constant (cca 12–14 cm — distanță care împiedică trecerea unui copil mic prin spațiile dintre lamele, conform bunelor practici de proiectare a împrejmuirilor pentru spațiile publice cu prezență de copii).

- Tratamentul de suprafață: vopsire albă în câmp electrostatic — pulbere termorezistentă în nuanță alb-curat (uzual RAL 9010 sau RAL 9016, alegerea finală făcându-se la faza următoare în funcție de paleta arhitecturală a clădirilor noi din parc), aplicată pe oțel galvanizat la cald în prealabil. Tratamentul combinat galvanizare la cald + vopsire electrostatică în pulbere oferă o dublă protecție anticorozivă și o durată de viață fără întreținere semnificativă de minimum 25–30 de ani, esențială pentru un element expus continuu la intemperii.

- Element distinctiv de design — înălțimi libere variabile. Caracteristica principală, care transformă împrejmuirea într-un obiect arhitectural propriu-zis, este modularea înălțimilor libere ale fiecărei lamele între 1,20 m și 1,80 m peste cota superioară a soclului. În loc ca toate lamelele să aibă aceeași înălțime (configurație monotonă și convențională), fiecare lamelă în parte are o înălțime distinctă în acest interval, creând, pe ansamblul gardului, o siluetă superioară ondulată, dinamică, ritmică — o linie de coamă neregulată, vibrantă, care evocă, în interpretări succesive, profile de oraș, contururi de pădure, valuri de apă, frecvențe sonore. Această variație nu este aleatorie, ci este rezultatul unui studiu compozițional, cu ritmuri pre-stabilite (de exemplu pattern-uri repetitive de 5–7 lamele care se reiau, sau secvențe deliberate la accesele principale ale parcului, unde înălțimile cresc spre maxim pentru a marca evenimentul intrării). Pe ansamblu, soluția:

- oferă identitate vizuală distinctă parcului, neîntâlnită la alte împrejurări de spațiu public din Capitală sau din județul Ilfov — gardul devine un element fotografic, recognoscibil, care „semnează” investiția;
- suaveizează caracterul tradițional de barieră al gardului, transformându-l într-un obiect peisagistic atrăgător;
- menține funcția de protecție — chiar la înălțimea minimă (1,20 m peste soclu, deci cca 1,55–1,60 m înălțime totală a împrejurării inclusiv soclu) împrejmuirea descurajează escaladarea facilă; la

înălțimile maxime (1,80 m peste soclu, deci cca 2,10–2,20 m total), oferă o protecție comparabilă cu o împrejmuire convențională înaltă;

- dialoghează vizual cu paleta cromatică alb-verde-lemn natural a parcului, alb-strălucitor al lamelelor metalice contrastând generos cu verdele vegetației și cu nuanțele calde ale lemnului utilizat la foisor și mobilier.

Porțile. Sunt prevăzute porți la toate punctele de puncte de acces în parc, în corespondență directă cu cabinele de pază. Porțile auto sunt batante, dimensionate pentru trecerea autovehiculelor de aprovizionare, de întreținere și de intervenție (autospeciale ISU), cu lățime utilă de cca 5,00 m, acționare electrică automatizată cu comandă din cabina de pază, semnalistică și senzori anti-coliziune. Porțile pietonale sunt batante, cu lățime utilă de cca 2,00 m, cu sistem de închidere controlat de cabina de pază sau cu acces liber în programul de funcționare. Materialele și finisajul porților respectă conceptul gardului (lamele verticale din țeavă rectangulară albă), pentru continuitate vizuală perfectă.

F.2. Gospodăria de apă pentru stingerea incendiilor

Gospodăria de apă pentru stingerea incendiilor asigură rezerva de apă, presiunea și debitul necesare pentru intervenția în caz de incendiu, conformând cerințele Normativului P118/2-2013 privind securitatea la incendiu — instalații de stingere. Sistemul este conceput integral cu echipamente îngropate sub cota terenului, soluție cu dublu avantaj strategic pentru prezenta investiție: nu ocupă procent de ocupare a terenului (POT), păstrând bugetul de POT pentru construcțiile propriu-zise (cap. D.1); și nu introduce volume tehnice vizibile în peisajul parcului, păstrând caracterul vegetal-natural al ansamblului.

Rezerva de apă. Volumul total de 300 m³, dimensionat conform P118/2-2013 pentru asigurarea unei autonomii de intervenție de cca 3 ore la debitul de incendiu calculat pentru obiectivele cele mai solicitante (sala polivalentă, bazinul de înot), este distribuit în 6 rezervoare îngropate de 50 m³ fiecare, executate din PAFSIN (Poliester Armat cu Fibre de Sticlă cu strat Interior Nu-toxic) — material consacrat pentru rezervoarele subterane de stocare a apei potabile și de incendiu, cu rezistență la coroziune chimică și electrochimică, etanșeitate perfectă pe termen lung, rezistență mecanică la presiunile terenului înconjurător și greutate proprie redusă, comparativ cu betonul (facilitând transportul și instalarea). Rezervoarele sunt cilindrice orizontale, cu chepenguri de vizitare la nivelul terenului (camuflate vizual cu finisaje integrate în peisaj), interconectate hidraulic pentru a funcționa ca un sistem unitar și pentru a permite izolarea individuală a oricărui rezervor pentru mentenanță sau reparații, fără afectarea capacității totale operaționale a sistemului.

Sursa de alimentare. Apa este preluată din Balta Floarea Popeștiului — luciul de apă din vecinătatea imediată a parcului — prin sistem de aspirație dimensionat corespunzător, prevăzut cu sorbe protejate la imersie (împotriva colmatării cu mâl, vegetație, peste, deșeuri) și cu sistem de filtrare automată în mai multe trepte (preșfiltrare grosieră — sită mecanică pentru reținerea elementelor mari; filtrare medie — filtru cu site interschimbabile; filtrare fină — eventual filtru cu cartuș, pentru a livra apă cu o calitate suficientă pentru utilizare în instalații de incendiu fără riscul colmatării hidranților sau pompelor). Sistemul de aspirație este redundant (două circuite paralele), permițând spălarea uneia dintre ramuri în timp ce cealaltă este activă, cu mentenanță programabilă fără perioade de indisponibilitate. Aspirația din Baltă valorifică o sursă locală de apă nepotabilă pentru un consum tehnic non-potabil — soluție ecologic-sustenabilă, care evită presiunea pe rețeaua de apă potabilă urbană pentru funcția de incendiu.

Stația de pompare. Amplasată într-un cămin tehnic îngropat adiacent rezervoarelor, accesibil prin chepeng metalic și prin scară verticală, ventilat natural și mecanic, izolat termic și fonic (pentru protecția

echipamentelor împotriva înghețului și pentru evitarea zgomotului transmis în parc). Stația cuprinde, conform P118/2-2013:

- pompa principală activă — pompă centrifugă de înaltă presiune, dimensionată pentru debitul nominal de intervenție și pentru presiunea cerută la cel mai dezavantajat hidrant exterior, antrenată de motor electric;
- pompa de rezervă — identică ca performanțe cu pompa activă, intrând automat în funcțiune în caz de defect al pompei active, asigurând redundanța esențială pentru o instalație de incendiu;
- pompa pilot — pompă de mai mică capacitate, care menține presiunea în rețea la nivelul nominal de „regim stand-by” (compensând micile pierderi prin neetanșeități); intervine la cădere de presiune sub un prag prestabilit și pornește pompele principale dacă cererea persistă;
- vase de expansiune cu membrană — pentru amortizarea variațiilor de presiune și prelungirea duratei de viață a pompelor;
- grup electrogen de rezervă — generator pe motorină, dimensionat pentru a alimenta integral stația de pompare în caz de cădere a tensiunii din rețea, cu pornire automată în maxim 15 secunde de la pierderea tensiunii; rezervor de combustibil dimensionat pentru autonomie de minimum 6 ore;
- tabloul electric și de automatizare — comandă, control, semnalizare locală și transmisie de stare către dispeceratul parcului și către sistemul integrat de management (BMS) și, prin interfață, către Inspectoratul pentru Situații de Urgență (alarmă automată în caz de declanșare).

Rețeaua exterioară de hidranți. Conducte îngropate sub cota de îngheț (cca 0,80–0,90 m), executate din fontă ductilă sau polietilenă de înaltă densitate (HDPE PE 100) pentru rețele sub presiune, cu cămine de vane la intersecții și schimbări de direcție, cu hidranți exteriori subterani cu cap în coloană sau supraterani (în funcție de poziția față de construcții și de cerințele I.S.U.), amplasați la distanța conform P118/2-2013 (uzual maximum 100 m pe rețeaua de incintă), echipați cu standarde de cuplare compatibile cu autospecialele I.S.U.

Sistemul este integrat funcțional cu detectarea automată de incendiu din clădiri (cap. A — sala polivalentă; cap. B — bazinul), cu posibilitate de declanșare comandă din centrala de incendiu, și este monitorizat permanent prin BMS.

F.3. Sistemul de irigații automatizat

Sistemul de irigații este dimensionat pentru a susține întreaga componentă vegetală a parcului — peste 10 hectare de gazon natural ranforsat, terenurile sportive (fotbal, tenis pe iarbă), pista de alergare, plantațiile de arbori și arbuști, plantațiile decorative de bordură — pe parcursul unui sezon de vegetație complet, inclusiv în condițiile perioadelor de secetă estivală tot mai prelungite descrise la cap. 3.1.3. Sistemul reprezintă garanția funcțională a investiției peisagistice și a celei sportive (un teren de fotbal sau de tenis pe iarbă fără irigație garantată devine inutilizabil în câteva săptămâni de caniculă).

Rezerva de apă. Volumul total al rezervei este de 400 m³, distribuit în 8 rezervoare îngropate de 50 m³ fiecare (configurație similară cu cea a rezervei de incendiu — cap. F.2, dar cu sistem hidraulic complet separat, pentru evitarea oricărei interferențe între cele două funcțiuni). Rezervoarele sunt executate din PAFSIN, cu aceleași avantaje tehnice descrise la F.2 — durabilitate, etanșeitate, rezistență mecanică, lipsa contaminării apei prin coroziune. Amplasamentul îngropat al rezervoarelor nu ocupă POT și nu este vizibil în peisaj.

Surse de alimentare — sistem dublu. Sistemul valorifică două surse complementare, optimizate pentru sustenabilitate ecologică:

- Sursa principală: Balta Floarea Popeștiului — aspirație din luciul de apă adiacent parcului, similară cu cea a sistemului de incendiu, dar cu filtrare suplimentară specifică pentru apa de irigație (filtrare fină a particulelor sub 100 μm , esențială pentru a evita colmatarea duzelor de picurare și a aspersoarelor — cele mai vulnerabile componente ale sistemelor de irigație). Filtrarea include trepte succesive (sită grosieră, filtru ciclonic pentru particule grele, filtru cu sită fină autocurățantă), cu spălare automată programată pentru evitarea colmatării.

- Sursa complementară: apele pluviale recuperate — apele de precipitație colectate prin sistemul de canalizare pluvială separată al parcului (de pe acoperișurile clădirilor, de pe suprafețele minerale ale circulațiilor de Categoria 1 — cap. D.2) sunt recirculate către rezervoarele de irigație, închizând astfel un circuit ecologic care:

- valorifică o resursă altfel pierdută — apele pluviale care, în lipsa recuperării, ar reprezenta o sarcină pentru rețeaua publică de canalizare pluvială;

- reduce presiunea pe surse externe de apă — Balta Floarea Popeștiului sau, în cazuri extreme, rețeaua de apă potabilă (aceasta din urmă, prevăzută doar ca backup absolut, evitată în regim normal);

- conformează obiectivele DNSH — utilizarea durabilă și protecția apei (Reg. UE 2020/852);

- integrează parcul într-o logică hidrologică virtuoasă — modelul „rain garden” / „water-sensitive urban design”, consacrat în proiectarea contemporană a parcurilor urbane europene.

Cele două surse sunt comutabile automat prin sistemul de control: în perioadele cu precipitații, sursa pluvială este prioritară; în perioadele uscate, sistemul comută pe sursa din Baltă; rețeaua publică de apă potabilă rămâne disponibilă doar ca backup absolut, pentru situații de criză.

Stația de pompare este amplasată în cămin tehnic îngropat propriu, separat de stația de pompare pentru incendiu, cu pompe centrifuge cu turație variabilă (VFD — Variable Frequency Drive), dimensionate pentru sectoarele de irigație ale parcului și pentru regimul de presiune cerut de duzele de picurare și de aspersoarele retractabile. Sistemul include vase de expansiune, filtre fine pe refulare, supape de sens, electrovane proporționale sectoriale.

Distribuția apei către consumatori — soluție diferențiată pe tipul de plantație. Sistemul utilizează două tehnologii complementare, fiecare optimizată pentru o categorie de vegetație:

- Irigația prin picurare la plantațiile de arbori și arbuști — tuburi flexibile din polietilenă cu duze de picurare integrate sau aplicate, dispuse pe traseul rădăcinilor active ale plantelor, îngropate superficial (5–10 cm sub cota terenului) sau dispuse la suprafață, ascunse de stratul de mulci. Debitul fiecărei duze este redus (1–4 l/h), iar apa este livrată direct în zona radiculară, cu pierderi minime prin evaporație și eficiență hidrică maximă (peste 90% din apa eliberată este absorbită de rădăcini). Picurarea este soluția optimă pentru arborii nou-plantați (în primii ani după plantare, când rădăcinile sunt limitate), pentru gardurile vii și pentru plantațiile de bordură.

- Aspersoarele retractabile la suprafețele de gazon (peluze, terenuri sportive înierbate, pista de alergare) — sistem cu duze retractabile dispuse la cota terenului, care se ridică automat la activarea sectorului de irigație și se retrag complet la dezactivare, devenind invizibile (cca 5 cm sub iarbă). Acoperirea aspersoarelor este dimensionată pentru a acoperi cu uniformitate sectorul de irigație, fără zone neirigate sau supra-irigate. Modelul de stropire este reglabil (în general 90°, 180°, 270° sau 360°, în funcție de poziția aspersorului în sector).

Sistemul de control central — automatizare avansată. Întregul sistem este comandat dintr-un controler central programabil, cu următoarele funcționalități:

- senzori de umiditate a solului dispuși în puncte cheie ale parcului (terenul de fotbal, peluzele principale, plantațiile critice), care raportează în timp real conținutul de apă din sol; sistemul activează irigația numai când umiditatea coboară sub un prag prestabilit (irigație pe necesitate reală, nu pe program fix);
- senzor de ploaie care detectează prezența precipitațiilor în curs sau recente și suspendă automat irigația programată, evitând irigarea inutilă (consum suplimentar de apă și energie, plus risc de îmbibare excesivă a solului);
- senzor de temperatură și umiditate aer, pentru ajustarea automată a debitelor în funcție de condițiile evapotranspirative;
- programe sezoniere preconfigurate, cu activarea sectorială etalată pe orele de minim consum public al parcului (uzual noaptea sau dimineața devreme), evitând coliziunea cu activitățile utilizatorilor;
- comunicație cu BMS-ul general al parcului, raportare consumuri, alarme de defect, telemetrie completă;
- interfață mobilă pentru administrator (aplicație smartphone), pentru intervenție manuală la nevoie.

Sistemul de irigații dimensionat în această configurație asigură independența operațională a componentei vegetale a parcului față de regimul climatic și protejează investiția peisagistică majoră realizată.

F.4. Instalațiile electrice exterioare, iluminatul și sistemul de supraveghere

Infrastructura electrică exterioară a parcului acoperă o paletă largă de funcții — iluminat ambiental al aleilor și platformelor, iluminat arhitectural al construcțiilor și elementelor de design, alimentarea electrică a echipamentelor și instalațiilor (fântână, irigație, sanitare, cabine de pază, fitness, dotări pentru evenimente), sistem de supraveghere video și prize de servicii — și este concepută ca un sistem integrat, comandat și monitorizat prin BMS-ul general al obiectivului (cap. A.4, B.4).

Tabloul electric general al parcului este amplasat într-un cămin tehnic îngropat sau într-o încăpere tehnică dedicată în clădirea sălii polivalente, alimentat din bransamentul electric majorat al obiectivului (cap. 4.3), cu postul de transformare propriu (cca 1.250 kVA) care deservește întregul ansamblu. Distribuția în parc se face prin rețea subterană de cabluri electrice în tuburi de protecție și pe pat de cabluri în șanțuri tehnice îngropate, cu tablouri electrice secundare distribuite pe sectoare (sectorul nord, sud, est, vest, plus tablouri specializate pentru fântână, irigație, cabine de pază), echipate cu protecții automate (siguranțe, disjunctoare, protecții diferențiale RCD), separări de izolare și sisteme de monitorizare individuală a consumurilor.

Iluminatul ambiental al aleilor și al platformelor.

- Iluminatul aleilor principale (Categorie 1 din pct. D.2) — stâlpi metalici din oțel galvanizat termovopsit, înălțime cca 4,00–5,00 m, cu corpuri LED de înaltă eficiență dirijate pentru iluminare ambiental warm (3000K — lumină caldă, agreabilă vizual și ecologic, fără poluare luminoasă) și pentru asigurarea unui nivel de iluminare conform SR EN 13201 (Iluminat rutier și pietonal); interax stâlpi cca 20–25 m, asigurând acoperire continuă a traseelor; design coerent cu paleta vizuală a parcului (uzual stâlp alb sau gri antracit, în consonanță cu împrejurirea de la cap. F.1).

- Iluminatul aleilor secundare (Categorie 2 din pct. D.3 — circulații pe gazon ranforsat) — corpuri LED de înălțime mai mică (bollard-uri de cca 0,80–1,20 m, sau corpuri pe stâlpi mici de 2,50–3,00 m), pentru iluminare ambiental mai discretă și pentru păstrarea caracterului natural-vegetal al traseelor. Distribuția este

mai rară decât pe aleile principale, cu accent pe punctele de orientare (intersecții, schimbări de direcție) și pe vecinătatea mobilierului urban.

- Iluminatul perimetral — corpuri LED amplasate pe stâlpii împrejurii sau pe stâlpi dedicați la interacțiune mai larg, pentru iluminarea perimetrului parcului în programul nocturn, cu dublă funcție (securitate + identitate vizuală).

- Iluminatul terenurilor sportive — proiectoare LED specializate pe stâlpi înalți (cca 12 m), descrise la cap. E.2 (fotbal) și E.1 (tenis), dimensionate la nivelele de iluminare conform SR EN 12193 (Iluminat sportiv).

Iluminatul arhitectural — element de „animație vizuală nocturnă” a parcului, transformând construcțiile și elementele de design în repere luminoase:

- iluminarea clădirilor (sala polivalentă, bazinul, foisorul, tribunele Viscofil) — proiectoare LED dispuse strategic pentru a sublinia volumetria și expresia arhitecturală, cu lumini calde sau neutre după caz, cu reglaj DALI pentru program nocturn;

- iluminarea fântânii arteziene — sistemul integrat LED RGB+W DMX512, descris la cap. D.11;

- iluminarea tribunelor Viscofil — iluminat „de scenografie patrimonială”, care valorifică elementul de patrimoniu industrial-sportiv recondiționat (cap. C);

- iluminarea plantațiilor de accent — arbori solitari sau pâlcuri de arbori valorate prin lumină de jos, cu corpuri LED încastate în pământ sau ascunse în vegetație.

Prize de servicii și puncte de electricitate distribuite. În parc sunt prevăzute, la interval regulat și în punctele de eveniment (peluza din fața tribunelor Viscofil — cap. C.5, zona foisorului, locul de joacă, terenurile sportive), prize electrice exterioare protejate IP66, amplasate în cutii tehnice îngropate sau pe stâlpi discreți, accesibile pentru:

- evenimente — scenă mobilă, sonorizare, iluminat scenic, food trucks, instalații temporare;

- întreținere — alimentarea utilajelor de tundere, sablare, reparații;

- utilizatori — încărcare dispozitive mobile (la foisor, la bănci dedicate).

Sistemul de supraveghere video CCTV. Acoperă, conform principiilor de securitate publică, toate intrările principale ale parcului, traseele principale de circulație, intersecțiile, zonele cu echipamente sensibile (fitness, loc de joacă, fântână arteziană, tribuna), perimetrul gardului, accesele la clădiri și parcaje. Componente:

- camere IP de înaltă rezoluție (uzual 4K sau echivalent), cu viziune nocturnă IR (LED-uri infraroșu care permit identificarea persoanelor și obiectelor inclusiv în întuneric complet), dome rotative motorizate (PTZ — Pan-Tilt-Zoom) în punctele cheie, camere fixe wide-angle pentru acoperire continuă a zonelor;

- rețea de cabluri UTP cat. 6/6a sau fibră optică, în trasee subterane protejate;

- echipamente de înregistrare locală (NVR — Network Video Recorder) cu redundanță și backup (înregistrare pe HDD în matrice RAID), cu memorie suficientă pentru cca 30 de zile de înregistrare continuă pe toate camerele;

- stație de supraveghere amplasată la cabina de pază principală, cu monitor multi-cameră și acces operator;

- integrare cu sistemul de alarme și BMS — detectarea automată a evenimentelor (intruziune în afara programului, mișcare în zone restricționate), declanșare alarmă, transmisie la operator și, opțional, la jandarmerie sau poliție locală conform protocoalelor stabilite cu autoritatea locală.

Prizele de pământ și paratrăsnetul. Sistemul de protecție împotriva trăsnetului, dimensionat conform I20/2015 pentru ansamblul parcului, include captatoare amplasate pe punctele înalte (acoperișuri clădiri,

vârf stâlpi mari, foișor), coborâri pe trasee dedicate, prize de pământ multiple distribuite în parc, sistem de echipotențializare general care leagă toate părțile metalice accesibile (împrejmuiri, stâlpi de iluminat, echipamente). Protecție suplimentară prin parafulgere pe alimentări electrice.

F.5. Grupurile sanitare automate

Grupurile sanitare publice reprezintă o dotare esențială pentru un parc urban, deschis cu program prelungit. Soluția adoptată — module sanitare automate prefabricate — răspunde simultan cerințelor de igienă publică, mentenanței minime, rezistenței la vandalism și accesibilității universale, fiind consacrată internațional pentru spațiile publice cu trafic ridicat.

Număr și amplasare. Sunt prevăzute 4 grupuri sanitare automate, fiecare cu o suprafață construită de cca 12 m² (total 36 m²), amplasate strategic în parc pentru a acoperi uniform aria:

- Modulul 1 — în vecinătatea sălii polivalente și a bazinului (deși clădirile au propriile grupuri sanitare interne, modulul exterior deservește utilizatorii parcului în programul când clădirile sunt închise);
- Modulul 2 — central, în vecinătatea fântânii arteziene și a zonei principale de evenimente — punct cu cea mai mare concentrație de utilizatori;
- Modulul 3 și 4 — în vecinătatea tribunelor Viscofil și a peluzei de evenimente, pentru deservirea evenimentelor cu public larg.

Pe perioada desfășurării evenimentelor exterioare cu public larg, se va asigura accesul publicului și către toaletele din interiorul sălii polivalente.

Configurația și echiparea fiecărui modul. Module prefabricate monobloc, cu carcasă exterioară executată din panouri sandwich cu fețe inox sau compozit polimeric rezistent la UV, vandalism și ploaie, cu structură metalică interioară și fundație tip platformă de beton armat îngropată. Fiecare modul cuprinde:

- o cabină principală cu vas WC cu rezervă de apă presurizată, chiuvetă cu robinet automat fără atingere (cu senzor infraroșu), dispenser automat de săpun, sistem de uscare a mâinilor cu aer cald, iluminare LED;
- acces pentru persoane cu dizabilități — cabina este dimensionată conform NP 051/2012, cu lățime utilă a ușii de minimum 90 cm, spațiu interior pentru manevrarea scaunului rulant, mâini curente metalice la vasul WC și la chiuvetă, buton de alarmă la înălțime accesibilă (cca 80 cm), podea antiderapantă continuă cu acces fără diferențe de nivel;
- ciclu automat de spălare-dezinfectare după fiecare utilizare — la închiderea ușii după utilizator, sistemul declanșează automat un program de cca 60–90 de secunde de spălare a vasului și a pardoselii cu apă cu detergent dezinfectant, uscare cu aer cald, parfumare (eliberare automată de odorizant);
- timp de ocupare limitat electronic — cca 15–20 minute maximum per sesiune, cu avertizare luminoasă/sonoră cu 2 minute înainte de expirare; depășirea declanșează deschiderea automată a ușii (siguranță în caz de urgență medicală a utilizatorului);
- antivandalism — toate componentele interioare (chiuvetă, vas WC, dispenseri, iluminat) executate din inox masiv, fixate solid, fără elemente fragile (oglinzi din policarbonat, nu sticlă); ușa cu sistem de închidere robust și control electronic; fără elemente detașabile care pot fi furate sau distruse;
- monitorizare la distanță — sistemul de control al modulului este conectat la BMS-ul parcului, raportând: numărul de utilizări, starea operațională, alarme (defecte, blocaje, butoane de urgență apășate), nivelul consumabilelor (apă, detergent, hârtie igienică), alarme de vandalism (forțarea ușii, deteriorarea echipamentelor). Administratorul primește notificări automate și poate interveni rapid;

- alimentare cu apă, canalizare și energie electrică prin racorduri subterane la rețelele de incintă; rezervoare locale de apă proaspătă și de detergent, ce se completează prin operațiuni periodice de mentenanță.

Soluția modulară automată elimină nevoia de personal permanent dedicat (toaletă tradițională cu femeie de serviciu), reduce costurile de operare și asigură un nivel uniform de igienă pe tot programul de funcționare.

F.6. Cabinele de pază

Cabinele de pază asigură prezența umană permanentă la punctele de acces ale parcului, primul nivel de control al accesului, supraveghere vizuală directă, prim-răspuns la incidente, asistența vizitatorilor, asigurarea ordinii publice și informarea utilizatorilor.

Număr și amplasare. Sunt prevăzute 5 cabine de pază, fiecare cu o suprafață construită de 1,50 m² (total 7,50 m²), amplasate câte una la fiecare dintre cele 5 puncte de acces principale ale parcului, în corespondență directă cu porțile pietonale ale împrejuririi (cap. F.1). Această distribuție asigură că fiecare intrare în parc este controlată direct, fără puncte oarbe.

Configurația și echiparea fiecărei cabine. Module prefabricate monobloc, cu o structură metalică din profile de oțel galvanizat termovopsit, închideri din panou sandwich cu fețe metalice și miez izolator (vată minerală sau spumă rigidă), oferind:

- termoizolare — confort termic pentru personalul de pază iarna și vara, conformare cerințelor minime de etanșeitate și transmitanță termică, pentru a permite climatizare eficientă;
- fonoizolare — protecția împotriva zgomotului exterior (trafic, evenimente, zgomot urban), pentru o atmosferă de lucru concentrată și pentru comunicații prin sisteme de interfon fără interferențe;
- etanșeitate la apă, vânt, pulberi.

Geamul este securizat antiefracție (sticlă laminată sau geam multi-strat cu folie anti-spargere), cu deschidere oferind vizibilitate panoramică către intrarea controlată; deschidere parțială mobilă (fereastră glisantă) pentru comunicare directă cu vizitatorii.

Echiparea interioară:

- birou și scaun ergonomic pentru paznic, dimensionate strict pentru spațiul restrâns (1,50 m²), dar funcțional;
- climatizare prin unitate de tip split (răcire vara, încălzire iarna), cu termostat programabil;
- instalație electrică completă — circuite de iluminat (LED), priză de servicii, alimentare echipamente;
- instalație de date și comunicații — rețea de calculator, telefon fix sau VoIP, terminal CCTV cu monitor pentru vizualizarea camerelor de supraveghere ale intrării respective și ale zonelor adiacente (sistem integrat cu cel descris la F.4), interfon pentru comunicare cu administrația și cu celelalte cabine, comandă electrică a porții carosabile (dacă este cazul);
- buton de panică și alarmă silențioasă, conectate la dispeceratul central și, opțional, la poliția locală;
- kit de prim ajutor și stingător portabil;
- dulap mic pentru efecte personale ale paznicului.

Fundația. Cabinele se așază pe platformă de beton armat îngropată, cu cota superioară la nivelul terenului amenajat sau ușor înălțată (cca 10 cm) — pentru protecție împotriva inundării accidentale. Conexiunile (electricitate, date) se fac prin țevi de protecție îngropate, accesibile prin chepenguri etanșe.

Cabina principală (amplasată la intrarea cu cea mai mare frecvență, în vecinătatea sălii polivalente) poate fi prevăzută cu echipare suplimentară — monitor multi-cameră pentru ansamblul CCTV al parcului, panou de comandă pentru porțile automate, terminale de comunicații cu autoritățile (poliție, jandarmerie, I.S.U., ambulanță), constituind dispeceratul central de securitate al parcului.

F.7. Echipamentele nZEB aferente clădirilor

Conformarea ansamblului celor două clădiri majore noi (sala polivalentă — cap. A, bazinul de înot — cap. B) la nivelul nZEB (nearly Zero Energy Building — clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero), conform Legii nr. 372/2005 republicate, C107/2022 și Mc 001/2022, impune un set integrat de echipamente energetice și de management, care însă, prin opțiunea de proiectare adoptată, nu constituie obiect separat în devizul general, ci sunt incluse la instalațiile electrice și termice aferente fiecărei clădiri (cap. A.4, B.4). Această abordare este una de logică financiară și contractuală — echipamentele nZEB sunt parte intrinsecă a clădirilor pe care le servesc, nu un obiect autonom de incintă —, dar fizic ele se materializează ca o componentă recognoscibilă a infrastructurii tehnice a parcului, care merită prezentată unitar pentru claritate descriptivă.

Sistemul fotovoltaic de autoconsum (cca 400 kWp). Reprezintă coloana vertebrală a strategiei de autonomie energetică a ansamblului. Sistemul este dimensionat la o putere totală instalată de cca 400 kWp (kilowatt peak, în condiții standard de testare), distribuită astfel:

- panouri fotovoltaice monocristaline de înaltă eficiență, instalate pe acoperișurile clădirilor (sala polivalentă — cu acoperiș dimensionat din proiectare ca suprafață de captare pregătită; bazinul de înot — învelitoare cu structură pregătită)
- invertoare string sau centralizate, în număr și dimensionare optimizată pentru distribuția panourilor, cu eficiență de conversie > 98%, amplasate în camerele tehnice ale clădirilor;
- sistem de monitorizare a producției la nivel de string și de panou, cu raportare în BMS;
- conexiune la tabloul electric general al parcului, cu prioritizare a autoconsumului (energia produsă este în primul rând consumată local, surplusul fiind injectat în rețea conform contractelor cu distribuitorul de energie);
- producție anuală estimată cca 450.000–500.000 kWh/an, acoperind o pondere semnificativă (estimată la 80–85%) din consumul energetic total al obiectivului.

Sistemul fotovoltaic asigură atât reducerea drastică a facturilor energetice ale operatorului, cât și conformarea efectivă cu cerințele nZEB ale clădirilor dar și a întregului parc.

Pompele de căldură. Surse termice principale pentru încălzire și răcire, înlocuind centrala clasică pe gaz natural în regim de bază. Sunt prevăzute pompe de căldură aer-apă sau apă-apă (în funcție de disponibilitatea sursei termice — eventual valorificarea regimului termic al apei din Balta Floarea Popeștiului), cu coeficient de performanță (COP) ridicat (uzual COP > 4,0 în regim de încălzire moderată), dimensionate pentru sarcina termică a fiecărei clădiri. Pompele sunt completate, ca backup termic, de centrale pe gaz natural (cu eficiență ≥ 95% — cazane de tip condensare), care intervin doar în vârf de cerere sau la temperaturi externe extreme când pompele de căldură nu mai funcționează la randament economic.

Sistemul de recuperare a căldurii. Componentă esențială a strategiei nZEB, materializată prin:

- schimbătoare de căldură pe centralele de tratare a aerului (CTA), cu eficiență $\geq 80\text{--}85\%$, care recuperează căldura din aerul evacuat din clădiri și o transferă către aerul proaspăt introdus, reducând semnificativ sarcina termică pe sursele primare;
- recuperator de căldură dedicat pentru bazin — element specific, descris la cap. B.4.3, care valorifică simultan dezumidificarea aerului umed din sala bazinului (proces consumator de energie) și încălzirea apei piscinei;
- recuperare termică pe apele uzate calde (de la dușuri, vestiare) — sisteme pasive de pre-încălzire a apei reci de intrare cu căldura conținută în apele uzate evacuate, prin schimbătoare contra-curent integrate;
- valorificarea inerției termice a maselor structurale (radier, pereți, structura metalică) prin geometrie clădire și prin sisteme de ventilare nocturnă.

Sistemul de management al clădirii (BMS / BEMS). Reprezintă nucleul digital al funcționării ansamblului, integrând în timp real toate componentele energetice și operaționale:

- monitorizarea continuă a producției fotovoltaice, a consumurilor pe utilități (energie electrică, gaz, apă) și pe zone, a parametrilor de mediu interior (temperatură, umiditate, CO₂, calitate aer);
- comanda și optimizarea automată a tuturor sistemelor — climatizare, ventilare, iluminat, irigație, fântână, instalații tehnologice ale bazinului — pe baza programelor sezoniere, a ocupării reale a clădirilor, a condițiilor exterioare;
- detectarea anomaliilor și alarmare automată în caz de defect, consum anormal, derivă a parametrilor;
- raportare consumuri, eficiență energetică, conformare nZEB — esențială atât pentru operare optimizată, cât și pentru raportările legale obligatorii și pentru certificatele de performanță energetică;
- interfață utilizator intuitivă pentru administrator, cu posibilitate de control de la distanță și de pe dispozitive mobile.

Ansamblul echipamentelor nZEB, integrate prin BMS, transformă obiectivul Popești-Leordeni într-un exemplu de bună practică în arhitectura sportivă publică durabilă, conformând nu doar cerințele legale (Legea 372/2005 republicată, C107/2022, Mc 001/2022), ci și obiectivele DNSH (Reg. UE 2020/852) și aspirațiile strategice ale României privind decarbonizarea sectorului construcțiilor.

G. Rețele edilitare de incintă și managementul apelor pluviale

Rețelele edilitare de incintă asigură conectarea obiectivului la utilitățile urbane (apă, canalizare, energie electrică, comunicații) și distribuția acestora către toate consumatoarele interne — clădiri, dotări tehnice, infrastructură peisagistică, sistem de incendiu, irigație, mobilier urban. Soluția propusă este concepută ca un **sistem unitar și coordonat**, executat la prima fază de lucrări (împreună cu organizarea de șantier și terasamentele) pentru a evita intervențiile ulterioare distructive asupra amenajărilor peisagistice. Toate rețelele se execută **îngropat**, în trasee coordonate pe planuri de coordonare ale rețelelor edilitare, cu **distanțele reglementare** între diferitele tipuri de rețele (apă potabilă față de canalizare, electrice față de comunicații etc.), conform normativelor în vigoare.

G.1. Alimentarea cu apă potabilă

Sistemul de alimentare cu apă potabilă al obiectivului este conectat la rețeaua publică existentă în zonă, prin branșament dimensionat pentru consumul estimat (cap. 4.3): cca 6–9 l/s la vârf, corespunzător consumurilor cumulate ale sălii polivalente (vestiare, dușuri, grupuri sanitare publice), bazinului de înot (apă caldă menajeră pentru dușuri, apă pentru completarea bazinului), grupurilor sanitare automate de incintă, cabinelor de pază, fântânii potabile pentru utilizatori și consumurilor tehnice de mentenanță. Cererea anuală totală estimată este de cca 30.000–40.000 m³/an, în funcție de programul efectiv de utilizare.

Punctul de branșament la rețeaua publică este amplasat în vecinătatea unuia dintre punctele de acces ale parcului (pe str. Zorilor), cu cămin de branșament care găzduiește contorul general, filtrul de impurități grosier și vana de izolare. Punctele exacte se confirmă la fazele următoare prin avizele deținătorilor de utilități, în cadrul procedurii de obținere a certificatului de urbanism.

Rețeaua interioară de distribuție este executată din conducte de polietilenă de înaltă densitate (HDPE PE 100, PN 10) sau, în zonele cu solicitări speciale, din fontă ductilă cu protecție anticorozivă, dimensionate pe sectoare conform consumurilor diferențiate. Conductele sunt îngropate sub cota de îngheț (minimum 80–90 cm sub cota terenului amenajat), în trasee coordonate cu celelalte rețele edilitare, cu pat de nisip pentru protecție mecanică și banda de avertizare colorată conform codului standard. Căminele de vană și de derivație sunt amplasate la schimbări de direcție, la ramificații majore și la intervale regulate pentru izolarea sectorială. Sectorizarea rețelei permite intervenții de mentenanță sau de reparații în orice punct fără întreruperea alimentării întregului parc — concept esențial pentru un obiectiv cu funcționare publică continuă.

Puncte de alimentare distribuite în parc: fântână cu apă potabilă pentru utilizatori (la intersecții ale aleilor principale, lângă locul de joacă, în vecinătatea zonei de fitness urban — element de confort și sănătate publică, recunoscut internațional ca dotare standard a parcurilor moderne), hidranți de incintă pentru întreținere (uzual la cca 200 m interax, cu cuplaje standard pentru furtunuri de irigație manuală sau utilaje de curățenie), prize de apă pentru evenimente (în vecinătatea peluzei din fața tribunelor — pentru standuri, food trucks etc.).

Rețeaua de apă potabilă este separată complet de rețeaua de apă tehnică (irigații, incendiu), pentru a preveni orice contaminare încrucișată, conformând cerințele Legii nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile.

G.2. Canalizarea menajeră de incintă

Sistemul de canalizare menajeră colectează **apele uzate menajere** generate de obiectivele cu utilizatori (sala polivalentă, bazinul de înot, grupurile sanitare automate, cabinetele de pază, eventual punctele de alimentare publică temporare la evenimente) și le evacuează **gravitațional** către **rețeaua publică de canalizare**, prin **racordul la sistemul urban existent**, dimensionat pentru debitul estimat de cca 100–150 m³/zi în regim normal (cap. 4.3).

Configurația rețelei. Rețeaua este executată din **conducte PVC-KG (rigid)** pentru canalizare exterioară, conform SR EN 1401, cu diametre dimensionate pe tronsoane în funcție de debitul tranzitat (uzual DN 315 mm pe trasee principale, DN 110–160 mm pe trasee secundare către consumatori individuali). Conductele sunt **îngropate** la adâncime variabilă, cu **panta hidraulică minimă** asigurată prin proiectare

(minimum 0,5% pentru DN 200, conform STAS 1846), garantând **scurgerea gravitațională** pe întreaga lungime a rețelei către punctul final de racordare la rețeaua publică.

Căminele de vizitare sunt amplasate la schimbări de direcție, intersecții ale tronsoanelor, schimbări de pantă, capete de rețea, precum și la interval maxim de 50 m pe trasee drepte — conform STAS 2308. Căminele se execută din elemente prefabricate de beton armat cu capac etanș cu clasă de încărcare D400 (rezistență la trafic auto greu, esențială pentru căminele amplasate sub circulații carosabile).

Stație de pompare locală — dacă cotele topografice impun (caz care se va clarifica la faza următoare după ridicarea topografică detaliată și după coordonarea cu cota rețelei publice de canalizare), se prevede o stație de pompare a apelor uzate, amplasată în cămin tehnic îngropat, cu două pompe submersibile (una activă + una de rezervă), cu sistem de alarmare la depășirea nivelului de avarie. Soluția se evită pe cât posibil, prin optimizarea pantei traseelor în faza de proiectare a Proiectului Tehnic.

Tratarea apelor uzate este preluată de către operatorul rețelei publice (stația de epurare orășenească), conform contractului de utilizator. Pentru apele uzate tehnologice ale bazinului de înot (de la spălarea filtrelor, golirea bazinului), se prevede pre-tratare locală (decantor, separator) înaintea evacuării în rețeaua publică, pentru încadrarea în parametrii NTPA 002 privind apele uzate descărcate în rețelele de canalizare urbană.

Sistemul de canalizare menajeră este complet separat de canalizarea pluvială (cap. G.5) — soluție obligatorie conform legislației actuale și esențială pentru funcționarea sistemului de recuperare a apelor pluviale.

G.3. Racordul electric și rețeaua de distribuție de incintă

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se realizează prin racord majorat la rețeaua de distribuție publică, dimensionat pentru o putere instalată estimată de cca 1.700 kW, corespunzător consumurilor cumulate ale celor două clădiri majore (sala polivalentă, bazinul), instalațiilor de incintă (iluminat, fântână, irigație, pompe de incendiu, fitness, cabine de pază, grupuri sanitare automate, sistem fotovoltaic — în regim bidirecțional) și consumurilor de eveniment (rezerva de capacitate pentru scena mobilă, sonorizare, iluminat scenic, food trucks).

Postul de transformare propriu este o componentă esențială a infrastructurii electrice, dată fiind puterea solicitată: post de transformare în anvelopă tip cabină prefabricată, cu transformator de putere de cca 1.250 kVA, raport de transformare 20 kV / 0,4 kV, echipamente de medie tensiune (celule MT, separatoare, întreruptoare), tablou general de joasă tensiune cu protecții automate, sistem de monitorizare și automatizare integrate cu BMS-ul obiectivului. Postul este amplasat discret într-o zonă tehnică a parcului, mascat vegetal, cu acces de mentenanță pentru operatorul de distribuție.

Rețeaua de distribuție de incintă — cabluri de joasă tensiune (uzual 0,6/1 kV), de tip ACYY sau echivalent armat, îngropate în trasee de cabluri (paturi de cabluri, tuburi de protecție din PEHD sau PVC pentru telecomunicații-electrice), la adâncime sub cota de îngheț, separate de celelalte rețele conform distanțelor minime reglementare. Tablourile electrice secundare distribuite pe sectoare ale parcului (descrise la cap. F.4) sunt alimentate din tabloul general prin circuite radiale dimensionate.

Integrarea sistemului fotovoltaic (cca 400 kWp — cap. F.7) — sistemul fotovoltaic injectează energia produsă în tabloul general, cu prioritizare a autoconsumului (consum local înaintea injectării în rețea); surplusul, în perioadele cu producție mare și consum redus, este injectat în rețeaua publică conform reglementărilor ANRE pentru prosumatori. Contoarele bidirecționale măsoară separat energia consumată din rețea și energia injectată, permițând decontarea adecvată.

Sisteme de protecție:

- protecția împotriva trăsnetului la nivelul ansamblului obiectivului — captatoare amplasate pe punctele înalte (acoperișuri clădiri, stâlpi de iluminat înalți), coborâri pe trasee dedicate, prize de pământ multiple distribuite, sistem de echipotențializare general (conform I20/2015);
- protecții diferențiale (RCD) generale pentru rețelele de incintă, suplimentar față de protecțiile specifice fiecărei zone;
- descărcătoare de supratensiune (SPD — Surge Protective Devices) la tabloul general și la tablouri secundare critice, pentru protecția echipamentelor sensibile (CCTV, BMS, sistemul de tratare a apei bazinului) împotriva supratensiunilor induse de fulgere îndepărtate sau de comutații în rețea.

G.4. Rețeaua de comunicații, date și BMS

Infrastructura de comunicații a obiectivului asigură conectarea la rețelele publice de telecomunicații, distribuția internă pentru sistemele de management al clădirilor (BMS), pentru sistemul de supraveghere video (CCTV), pentru telefonie internă și pentru rețelele de date ale utilizatorilor administrativi.

Racordul la rețelele publice de telecomunicații se realizează prin fibră optică, conectată la unul sau mai mulți operatori naționali (preferabil cu redundanță — racord la doi operatori), pentru:

- acces internet de mare viteză pentru administrația parcului și pentru utilizatori (eventual acoperire Wi-Fi publică în zonele de odihnă, conform strategiei municipale);
- conexiune VoIP pentru telefonie internă;
- canal dedicat pentru sistemul BMS și pentru raportare de stare către operator/dispecerat;
- canal de backup pentru alarme și pentru CCTV (dacă protocoalele de securitate o impun).

Distribuția internă se face prin rețea de fibră optică monomod sau multimod pe trasee principale, convertită la cabluri UTP categoria 6/6a pentru distribuția finală în clădiri și pentru echipamentele de capăt (camere CCTV, puncte BMS, calculatoare administrative, terminale interfon, sisteme de control acces). Cabluri în trasee îngropate, în tuburi de protecție distincte de cele ale rețelelor electrice (separare strictă pentru evitarea interferențelor electromagnetice), cu bucle de continuitate și redundanță pe traseele critice.

Camera tehnică de comunicații principală este amplasată în clădirea sălii polivalente (camera tehnică principală), cu rack-uri pentru echipamente de rețea (switch-uri, router-e, firewall-uri, servere de înregistrare CCTV, servere BMS, UPS pentru alimentare neîntreruptă), cu climatizare dedicată (date-center mic) și sistem de stingere a incendiilor cu agent gazos (FM200 sau echivalent, neelectro-conductiv).

Sistemul BMS (Building Management System) sau BEMS (Building Energy Management System) — descris în detaliu la cap. A.4, B.4, F.7 — coordonează în timp real:

- instalațiile termice, de ventilare, de climatizare ale clădirilor; ▪ instalațiile de iluminat (clădiri și exterior); ▪ sistemele de tratare a apei bazinului; ▪ sistemul de irigație; ▪ fântâna arteziană; ▪ supravegherea video și controlul accesului; ▪ producția fotovoltaică și consumurile energetice pe contoare distribuite; ▪ alarme de incendiu, alarme tehnice, monitorizare echipamente.

Datele agregate de BMS sunt stocate local (pentru reziliență) și transmise în cloud (pentru analize avansate, raportare reglementată și monitorizare la distanță), oferind administratorului o imagine de ansamblu permanentă asupra funcționării obiectivului și posibilitatea optimizării operaționale continue.

G.5. Canalizarea pluvială recuperată — sistemul de gestionare integrată a apelor pluviale

Sistemul de gestionare a apelor pluviale al parcului este, conceptual și tehnic, una dintre cele mai inovatoare componente ale prezentei investiții — un sistem complet redefinit funcțional, în care apele pluviale nu sunt tratate ca o problemă de evacuat, ci ca o resursă de captat, stocat și valorificat în circuitul apei al parcului. Această filosofie, înscrisă internațional sub denumirile de WSUD (Water-Sensitive Urban Design), SuDS (Sustainable urban Drainage Systems) sau „blue-green infrastructure”, este considerată în literatura tehnică actuală paradigma de referință pentru proiectarea parcurilor și a infrastructurii urbane verzi în secolul XXI și este aplicată la repere internaționale precum Queen Elizabeth Olympic Park Londra (LDA Design + Hargreaves, 2012), Park am Gleisdreieck Berlin (Atelier Loidl, 2014), Madrid Río (West 8, 2011), Tanner Springs Park Portland (Atelier Dreiseitl, 2010), Tåsinge Plads Copenhaga (GHB Landskab + Polyform, 2014 — proiect-pilot al strategiei municipale climate-adaptive a Copenhagăi).

G.5.1. Filosofia sistemului — de la evacuare la recuperare

Abordarea tradițională a canalizării pluviale urbane — colectare rapidă a apelor de pe suprafețele impermeabile, transport către rețeaua publică, evacuare în emisarul natural — generează, în era schimbărilor climatice și a evenimentelor pluviale extreme, patru categorii de probleme grave: (i) suprasolicitarea rețelelor publice în episoadele de ploi intense, cu inundații urbane și ape de suprafață necontrolate; (ii) pierderea unei resurse valoroase — apa pluvială, calitativ excelentă pentru utilizări tehnice, este evacuată ca deșeu, în timp ce parcurile consumă apă potabilă pentru irigație; (iii) fragmentarea ciclului hidrologic local — apa care în mod natural ar fi infiltrată în sol și ar fi alimentat acvifere și vegetație este redirecționată în afara amplasamentului, agravând stresul hidric local; (iv) transport de poluanți către emisarii naturali (hidrocarburi, particule, nutrienți) — efect ecologic negativ major.

Sistemul propus pentru parcul Popești-Leordeni inversează această logică, conform principiului: „orice picătură de ploaie căzută pe amplasament rămâne pe amplasament” — captată, filtrată, stocată, reutilizată în circuitul de irigație, sau, la depășirea capacității, infiltrată local și reținută pentru atenuare. Niciun volum de apă pluvială nu este evacuat necontrolat în afara incintei în regim normal, iar rețeaua publică de canalizare pluvială primește doar excedentul rezidual, atenuat și controlat.

G.5.2. Captarea apelor pluviale — surse și volume

Sursele de captare ale sistemului sunt diferențiate funcțional și calitativ:

- Acoperișurile clădirilor noi (sala polivalentă cca 3.958 m², bazinul de înot cca 1.263 m², plus suprafețele acoperite ale foișorului, ale grupurilor sanitare automate, ale cabinelor de pază, ale fântânii arteziene) — apă pluvială curată, calitativ excelentă, contaminată doar cu pulberi atmosferice și frunze, pretabilă direct, după filtrare grosieră, pentru utilizare ca apă de irigație. Volumul anual de captare estimat: la o suprafață totală de captare de cca 5.500–6.000 m² și o precipitație medie multianuală în zona București–Ilfov de cca 550–650 mm/an, captarea brută anuală este de cca 3.000–3.900 m³/an.

- Suprafețele minerale ale circulațiilor de Categoria 1 (alei pavaj de beton, descrise la cap. D.2, cca 1.850 m²) — apă pluvială cu încărcare moderată de impurități (praf, frunze, eventual urme de hidrocarburi de la accesul autovehiculelor de întreținere, particule de cauciuc de la pneuri), care necesită filtrare mai elaborată înainte de utilizare. Volum anual brut estimat: cca 1.000–1.200 m³/an.

- Excluse din captare sunt suprafețele permeabile ale parcului (gazon ranforsat al circulațiilor Cat. 2, parcaje înierbate, platforma de evenimente, terenurile sportive înierbate, pista de alergare, peluzele libere, plantațiile) — pe aceste suprafețe, apa pluvială se infiltrează direct în sol la sursă, prin structura permeabilă a sistemului (geocelule, straturi drenante, sol natural), alimentând acviferul superficial și vegetația locală, fără a fi necesară colectarea într-o rețea de canalizare. Acesta este avantajul fundamental al paradigmei „POT-zero” descrise la cap. D.1: cca 80% din suprafața parcului gestionează apa pluvială la sursă, fără efort tehnic, prin infiltrație naturală.

Volumul total anual recuperat este, astfel, de cca 4.000–5.000 m³/an — cantitate semnificativă, care acoperă o pondere importantă (estimată la 30–45%) din necesarul total anual de irigație al parcului (cap. F.3). Restul cantității necesare este completat din Balta Floarea Popeștiului, închizând astfel circuitul local de apă în care trei surse (pluvial recuperat + Baltă + rețea potabilă ca backup) sunt comutabile inteligent.

G.5.3. Rețeaua de colectare și transport

De pe acoperișurile clădirilor, apele pluviale sunt colectate prin jgheaburi și burlane din metal galvanizat sau aluminiu, integrate vizual în soluția arhitecturală, dirijate către conducte verticale de descărcare ce intră în rețeaua subterană de incintă. La baza fiecărei coloane verticale se prevede un sifon de scurgere cu paratrăsnet integrat (pentru protecția mecanică împotriva impactului apei cu vibrația rețelei) și un cămin de inspecție care permite mentenanța periodică.

De pe suprafețele minerale, colectarea se face prin rigole liniare pe perimetrul aleilor și prin guri de scurgere punctuale la punctele joase ale planimetriei, cu grătare metalice galvanizate dimensionate pentru calase ce permite trecerea autovehiculelor (clasa C250 pe alei pietonale, clasa D400 pe traseele cu acces autovehicule).

Rețeaua subterană de transport colectează apele de pe toate sursele și le dirijează către componenta de filtrare și stocare. Configurația tehnică:

- conducte PVC-KG sau PEHD pentru canalizare exterioară, diametre 110–400 mm în funcție de bazinul de colectare al fiecărui tronson, dimensionate la debitul de calcul al ploii de proiectare (uzual ploaie cu interval mediu de recurență 5–10 ani, durată 15 minute, conform STAS 1846);

- pante hidraulice dimensionate pentru transport gravitațional, fără stagnări sau depuneri;

- cămine de vizitare la schimbări de direcție, intersecții, ramificații, cu capace etanșe; la căminele expuse traficului auto — capace clasa D400;
- separare strictă față de rețeaua de canalizare menajeră (G.2) — sistem complet independent, conform legislației.

G.5.4. Cămine cu separare a impurităților — pre-tratarea apei pluviale

Înainte de stocarea în rezervoarele de irigație, apele pluviale sunt trecute prin stații de pre-tratare distribuite — cămine cu separare a impurităților, dimensionate diferențiat în funcție de sursa de captare:

- Pentru apele de pe acoperișuri, pre-tratarea este simplă: filtru cu sită grosieră autocurățantă pentru reținerea frunzelor, ramurelor, pulberilor mari; decantor mic pentru depunerea particulelor solide de pe acoperișuri (praf, agregate); apa rezultată este de calitate excelentă pentru utilizare ca apă de irigație, comparabilă cu apa pluvială standard.

- Pentru apele de pe suprafețele minerale (circulațiile de Categoria 1), pre-tratarea este mai elaborată: separator de hidrocarburi cu coalescență (reține eventuale urme de uleiuri/grăsimi de la autovehiculele de întreținere), decantor cu lamele pentru particule fine, filtru cu media filtrantă pentru polișarea finală. Acest pre-tratament asigură că apa de irigație nu introduce contaminanți în sol, în plantele parcului și, prin infiltrare, în acviferul superficial.

Căminele de pre-tratare sunt îngropate, cu acces pentru mentenanță prin chepenguri etanșe, curățare periodică programată (uzual trimestrial sau după evenimente pluviale majore), golire prin pompă către sistemul de canalizare menajeră (apele de spălare sunt evacuate la canalizarea publică, sub controlul operatorului).

G.5.5. Stocarea — integrarea cu rezervoarele de irigație

Apele pluviale pre-tratate sunt dirijate către cele 8 rezervoare îngropate de 50 m³ ale sistemului de irigație (total 400 m³ — cap. F.3), care funcționează astfel ca sistem dublu de alimentare — capabil să stocheze apă fie din captare pluvială, fie din aspirația din Balta Floarea Popeștiului, sau combinat. Logica funcțională, controlată automat de PLC-ul sistemului de irigație:

- În perioadele cu precipitații (primăvară, episoade ploioase de toamnă) — rezervoarele se umplu prioritar din captarea pluvială; aspirația din Baltă rămâne în standby; surplusul de apă pluvială, după umplerea rezervoarelor, este dirijat către sistemul de infiltrare la sursă (G.5.6) sau, în ultimă instanță, către preaplinul de canalizare publică.

- În perioadele uscate (vară prelungită, perioade de secetă) — captarea pluvială este redusă/nulă, rezervoarele se completează din aspirația din Baltă; sistemul de irigație funcționează din rezerva acumulată.

- În regim mixt — captări pluviale ocazionale (averse de vară) sunt prioritar utilizate, înainte de a recurge la sursa din Baltă.

Această comutare automată inteligentă maximizează valorificarea apei pluviale (resursă gratuită) și minimizează consumul din sursa Baltă (resursă mai costisitoare prin energia de pompă și filtrare).

G.5.6. Gestionarea excedentului — infiltrare la sursă și retenție locală

În condiții de precipitații abundente, când rezervoarele de irigație sunt deja pline și nu mai pot prelua volum suplimentar, excedentul de apă pluvială este gestionat în interiorul amplasamentului, fără a fi evacuat necontrolat în rețeaua publică, prin două mecanisme complementare:

- Infiltrare la sursă în suprafețele permeabile — surplusul este dirijat către zonele cu suprafață permeabilă mare (parcările înierbate, peluzele cu geocelule, platformele de evenimente), unde structura drenantă a stratificației (geocelule + balast 8-32 mm + piatră spartă) acționează ca un bazin de infiltrare distribuit. Aceste suprafețe au o capacitate semnificativă de absorbție și de filtrare a apei prin sol, alimentând acviferul superficial local. Soluția corespunde unui concept SuDS clasic — soakaway-uri — distribuite pe ansamblul parcului.

- Retenție locală în bazine vegetate (acolo unde topografia o permite — se confirmă la faza următoare prin ridicarea topografică detaliată) — „rain gardens” sau „bioswales”, adâncituri ușoare ale terenului, plantate cu specii rezistente la inundație temporară (Iris, Carex, Juncus, Cornus), care rețin temporar apele de scurgere de la ploi intense, le filtrează biologic prin sol și prin sistemul radicular al plantelor, și permit infiltrarea graduală în profunzime. Aceste bazine vegetate sunt elemente peisagistice atrăgătoare — adesea cele mai frumoase compoziții vegetale ale parcurilor SuDS — și combină funcția hidrologică cu valoarea estetică.

- Preaplinul de siguranță — în eventualitatea unor evenimente pluviale cu totul excepționale (ploi cu interval mediu de recurență de peste 50–100 ani, care depășesc capacitatea sistemului de infiltrare), un preaplin controlat dirijează excesul rezidual către rețeaua publică de canalizare pluvială. Acest preaplin funcționează rar (statistic, câteva ori pe deceniu) și descarcă debite atenuate (graficul descărcării este aplatizat prin volumul de retenție al sistemului), reducând semnificativ vârful de debit transmis rețelei publice.

G.5.7. Beneficiile sistemului — sinteză

Sistemul de canalizare pluvială recuperată oferă, pe ansamblu, un portofoliu de beneficii care îl plasează printre cele mai performante soluții de infrastructură verde din România:

- Beneficii hidrologice — gestionarea integrală a apelor pluviale în interiorul amplasamentului, atenuarea vârfurilor de debit transmise rețelei publice (efect de bazin de retenție urbanistic, contribuind la reducerea riscului de inundații în avalul parcului), alimentarea acviferului superficial local prin infiltrare, susținerea regimului hidric natural al amplasamentului.

- Beneficii ecologice — reducerea consumului de apă potabilă pentru irigație (cu cca 30–45% prin recuperare pluvială + cca 50–60% suplimentar prin aspirația din Baltă, deci aproape 100% înlocuire a apei potabile pentru funcția de irigație), evitarea evacuării poluanților către emisari (toate apele de pe suprafețele minerale sunt pre-tratate înainte de orice descărcare), reducerea efectului de „urban runoff” cu transport de microparticule și nutrienți, susținerea biodiversității prin bazinele vegetate.

- Beneficii economice — reducerea facturilor de apă potabilă pentru irigație (consum important pentru un parc cu peste 10 hectare de gazon), reducerea taxelor pentru evacuarea apelor pluviale către rețeaua publică (acolo unde sunt aplicate), recuperarea unei resurse altfel pierdute.

- Beneficii climatice și de adaptare — reziliența parcului la episoade pluviale extreme (atenuare locală), reziliența la perioade de secetă prelungite (rezervă tampon de irigație acoperită din captare proprie), reducerea efectului de insulă de căldură urbană prin disponibilitate continuă de apă pentru evapotranspirație vegetală.

- Conformarea DNSH — sistemul corespunde direct și măsurabil obiectivelor de mediu ale Regulamentului (UE) 2020/852 privind taxonomia activităților durabile: utilizarea durabilă a apei, protecția ecosistemelor acvatice, adaptarea la schimbările climatice, economia circulară (apa este reutilizată local). Sistemul susține astfel eligibilitatea investiției pentru finanțări europene cu cerințe DNSH stricte.

- Conformarea cu cerința fundamentală G (Legea 10/1995 republicată — Utilizare sustenabilă a resurselor naturale, cap. 5.5), prin abordarea integrată a gestionării apei.

- Caracter de bună practică națională — sistemul, prin scara și prin consecvența aplicării, constituie un model demonstrativ pentru parcurile urbane românești, în acord cu tendințele europene actuale de proiectare a infrastructurii verzi-albastre („blue-green infrastructure”). Investiția poate fi prezentată ca referință tehnică pentru alte autorități locale care urmăresc abordări similare.

Soluția integrată „canalizare pluvială recuperată + irigație + retenție locală” reprezintă, prin coerența și ambiția conceptuală, una dintre principalele inovații tehnice și paradigmatică ale prezentei investiții, alături de strategia „POT-zero” pentru circulații (cap. D.1) și de valorificarea patrimoniului sportiv-industrial al tribunelor Viscofil (cap. C). Cele trei componente împreună definesc identitatea conceptuală a parcului ca proiect de referință al regenerării urbane sustenabile din arealul București–Ilfov.

d) Probe tehnologice și teste

Cadrul general al probelor

Probele tehnologice și testele de punere în funcțiune reprezintă etapa finală obligatorie a procesului de execuție, premergătoare recepției la terminarea lucrărilor și predării obiectivului în exploatare. Costurile aferente sunt prevăzute în Capitolul 6 al devizului general (300.000 lei fără TVA), defalcate pe două componente conform HG nr. 1116/2023:

- **Pregătirea personalului de exploatare (cap. 6.1) — 50.000 lei fără TVA** — pentru instruirea operațională a echipei de administrare și mentenanță a parcului;

- **Probe tehnologice și teste propriu-zise (cap. 6.2) — 250.000 lei fără TVA** — pentru verificarea funcționării corecte a instalațiilor, echipamentelor și subsistemelor tehnice, înainte de recepție.

Cadrul normativ al probelor este reglementat de Legea nr. 10/1995 republicată privind calitatea în construcții, de HG nr. 273/1994 (republicată) privind regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții, de Legea nr. 50/1991 republicată privind autorizarea executării lucrărilor, precum și de normativele specifice fiecărei categorii de instalație (citate în continuare). Toate probele se desfășoară sub coordonarea proiectantului, în prezența dirigentului de șantier, a executantului și a reprezentanților beneficiarului, cu întocmirea de procese-verbale de probă semnate de toate părțile implicate.

Categoriile de probe efectuate

1. Probe la instalațiile de tratare și recirculare a apei bazinului

Probele aferente bazinului de înot acoperit constituie cea mai complexă componentă a etapei, datorită multiplelor subsisteme integrate care trebuie verificate independent și în interacțiune:

- **Probă de etanșeitate la cuvă** — umplerea progresivă cu apă a cuvei de beton armat C30/37 hidrofob cu waterstop, monitorizarea timp de 7 zile a eventualelor pierderi (limita admisă: cca 1 mm scădere de nivel pe zi pentru o cuvă acoperită, conform practicii internaționale);

- **Probă la sistemul de recirculare** — verificarea timpului de recirculare integrală a apei (maximum 4 ore pentru bazinele de înot, conform NP 067 și SR EN 15288-1), măsurarea debitelor pe fiecare circuit (alimentare, retur, contra-curent, hidromasaj), verificarea presiunilor și a pierderilor în filtre;

- **Probă la sistemul de filtrare** — verificarea eficienței filtrelor cu nisip cuarțos sortat (granulometrie 0,4–0,8 mm) și a celor cu cărbune activ pentru decolorare, măsurarea pierderilor de sarcină în condiții de funcționare normală;

- **Probă la dozarea automată a reactivilor** — verificarea pompelor dozatoare pentru clor (hipoclorit de sodiu 15% sau electroliză sare), regulatorul de pH (acid clorhidric sau dioxid de carbon), eventual coagulant și algicid, cu verificarea senzorilor on-line (clor liber rezidual, pH, redox, conductivitate);

- **Verificarea parametrilor de calitate a apei** — recoltarea probelor și analiza completă conform Ordinului MS nr. 1456/2020, Ordinului MS nr. 119/2014 și SR EN 15288-2:2018, pentru parametrii: clor liber rezidual (0,3–1,0 mg/l), pH (6,8–7,6), turbiditate (< 0,5 NTU), număr total de germeni (< 100/ml la 37°C), bacterii coliforme (absente), Escherichia coli (absentă), Pseudomonas aeruginosa (absentă), Legionella pneumophila (< 100 UFC/l);

- **Probă la sistemul de termoreglare** — verificarea menținerii temperaturii apei la 28–30°C (NP 008-2022) prin schimbătoare de căldură primare (pompe de căldură + recuperare HVAC), reglajul automat al puterii livrate, verificarea funcționării vanelor mixtoare;

- **Probă funcțională a degazării și aerării** — verificarea sistemului de degazare la pătrunderea apei în cuvă, eliminarea bulelor și a substanțelor volatile (cloramine, trihalometani);

- **Verificarea echipamentelor de securitate** — corectitudinea funcționării siguranțelor (oprire de urgență, ușa antimigrație, butoane de panică), dispozitivelor de salvare (colaci, prăjini, defibrilator AED), iluminatului de avarie la bazin.

2. Probe la instalațiile de stingere a incendiilor

Conform Normativului P118/2-2013 privind securitatea la incendiu a construcțiilor — instalații de stingere, și P118/3-2015 privind instalațiile de detectare, semnalizare și avertizare:

- **Probă de presiune statică și dinamică la hidranți exteriori** — verificarea presiunii minime de 1,5 bar la hidrantul cel mai dezavantajat în condiții de debit nominal, conform SR EN 671 și NP 086;

- **Probă la stația de pompare incendiu** — verificarea funcționării pompelor principale (electrice + diesel de rezervă), debit nominal min. 30 l/s pentru hidranți exteriori, autonomie de 60 minute conform P118/2-2013, comutarea automată în caz de avarie a pompei principale;

- **Verificarea rezervei intangibile** — confirmarea volumului de 300 mc (6×50 mc rezervoare PAFSIN îngropate, cap. F.4 din SF), separarea hidraulică față de circuitul de irigație (cap. F.5), prevenirea consumului accidental;

- **Probă la sistemul de detecție și semnalizare a incendiului** — verificarea centralei de incendiu, a tuturor detectoarelor de fum și temperatură, a butoanelor manuale de alarmă, transmiterea semnalelor către dispecerat și către serviciul ISU;

- **Probă la iluminatul de siguranță și marcajul căilor de evacuare** — autonomie minimă 1 oră, iluminanță minimă 1 lux pe căile de evacuare conform SR EN 1838:2014;

- **Probă la sistemul de desfumare** — acolo unde este prevăzut conform P118/1-2025 (sala polivalentă cu deschideri mari), verificarea trapelor de desfumare și a ventilatoarelor de extracție;

- **Verificarea echipamentelor portabile** — stingătoare adecvate clasei de risc (apă pulverizată, pulbere, CO_2), distribuție conform planului de PSI, valabilitate, accesibilitate;

- **Test de evacuare cu personalul** — exercițiu de evacuare al obiectivului în condiții reale, cu cronometrare și verificarea fluxurilor de evacuare, conform Ordinului MAI nr. 163/2007.

3. Probe la instalațiile electrice de putere și automatizare

Conform Normativului I7-2011 actualizat 2023 (instalații electrice de joasă tensiune) și SR HD 60364:

- **Probe la racordul electric** — verificarea postului de transformare 1.250 kVA, conexiunilor de medie tensiune, sistemelor de protecție și măsurare la furnizorul de energie;

- **Probe la tablourile electrice principale și secundare** — măsurarea rezistenței de izolație ($> 1 \text{ M}\Omega$ pentru fiecare circuit), continuitatea împământării ($< 1 \Omega$), verificarea sensului de rotație al fazelor, calibrarea siguranțelor și a diferențialelor (30 mA pentru circuite generale, 10 mA pentru zone umede — bazin și grupuri sanitare);

- **Măsurarea rezistenței de dispersie a prizelor de pământ** — limita maximă admisă: 4Ω pentru priza generală, 1Ω pentru echipamente electrice sensibile (BMS, fotovoltaic), conform SR HD 60364-4-41;

- **Probe la sistemul fotovoltaic 400 kWp** — verificarea fiecărui string (tensiune, curent, putere de vârf în condiții standard STC), verificarea invertoarelor (eficiență minimă 97%), verificarea conexiunii la rețea (anti-islanding conform IEC 62116), măsurarea producției efective într-o zi nominală însorită;

- **Probe la sistemul BMS (Building Management System)** — verificarea fiecărui senzor (temperatură, umiditate, CO_2 , ocupare, debit), validarea fiecărui scenariu automat (mod ocupat / neocupat, mod eveniment, mod noapte, mod alarmă incendiu), verificarea alarmelor și a interfeței de operare;

- **Probe la sistemul CCTV** — verificarea acoperirii vizuale (toate punctele sensibile, perimetru integral), calitatea înregistrării (rezoluție minimă 1080p, frame-rate minim 25 fps), retenția înregistrărilor (minimum 30 zile conform Legii nr. 333/2003), accesarea de la distanță prin VPN securizat;

- **Probe la iluminatul exterior LED** — verificarea iluminării medii pe alei (conform SR EN 13201 — clase de iluminare urbană), uniformitatea ($U_o > 0,4$), absența polariilor luminoase parazite, programarea scenariilor (zi/noapte/eveniment) prin protocol DALI sau DMX;

▪ **Probe la sistemul de control acces** — verificarea cabinelor de pază și a barierelor automate, comunicarea cu sistemul de evidență vizitatori, integrarea cu CCTV.

4. Probe la sistemele HVAC (climatizare, ventilație, încălzire)

Conform Normativului IS-2022 (instalații de ventilare și climatizare) și NP 008-2022 (igiena și sănătatea publică):

▪ **Probe la unitățile de tratare aer (CTA) ale sălii polivalente** — verificarea debitelor nominale și a balansării aer (echilibrarea hidraulică și aerulică), verificarea recuperării de căldură (eficiență $\geq 75\%$ conform legislației nZEB), parametrizarea automată pe scenarii;

▪ **Probe la CTA-ul bazinului de înot** — verificarea controlului umidității (55–60% RH conform NP 008-2022), recuperarea condensului, eliminarea coroziunii prin aer uscat în spațiul tehnic;

▪ **Verificarea ratelor de aer proaspăt** — conform NP 008-2022, valori minime pentru spațiile cu aglomerare publică (cca 30 m³/h/persoană în sala polivalentă, cca 50 m³/h/persoană în zona bazinului);

▪ **Test pentru echilibrul termic interior** — verificarea menținerii temperaturii setate ($\pm 1^\circ\text{C}$ față de set-point), uniformitatea pe încăpere, absența curenților de aer perceptibili în zona de ocupare (viteza aerului $< 0,2$ m/s);

▪ **Probă la sistemul de pompe de căldură** — verificarea coeficientului de performanță (COP) instantaneu și sezonier, comutarea automată pe sursa de apă freatică sau aer ambient, integrarea cu sistemul de panouri fotovoltaice pentru autoconsum.

5. Probe funcționale fântână arteziană

▪ **Probe la sistemul hidraulic** — verificarea funcționării celor 81 de duze (48 Lance verticale + 32 Spumante + jet central de tip geyser), debite și înălțimi de jet pe fiecare tipologie, presiuni statice și dinamice;

▪ **Probe la pompele cu turație variabilă** — verificarea comportamentului în regim de coregrafie (rampe de putere, tranziție lină între scenarii), consumul energetic;

▪ **Probe la sistemul de tratare a apei recirculate** — filtrare, dezinfecție UV sau chimică, controlul algelor, verificarea calității apei (turbiditate, conformitate sanitară pentru o fântână cu acces public);

▪ **Probe la iluminatul LED submarin RGB+W** — verificarea celor 81 corpuri LED submersibile, sincronizarea coregrafică DMX512, programele preinstalate (zi/seară/eveniment/sărbători);

▪ **Probe la sistemul audio integrat** — verificarea difuzoarelor încastrate în pavajul perimetral, sincronizarea cu coregrafia apă-lumină, niveluri de presiune sonoră în limitele permise (< 65 dB(A) ziua, < 55 dB(A) seara, conform Ordinului MS 119/2014);

▪ **Probe la senzorii și sistemele de siguranță** — oprire automată la vânt puternic (> 30 km/h), la grindină, la temperaturi sub 0°C (iarna fântâna se golește); butoane de oprire de urgență accesibile;

▪ **Calibrarea coreografiilor** — programarea finală a celor 3–5 coregrafii principale (matinală liniștită, prânz dinamic, seară spectaculoasă cu lumini, evenimente speciale), cu validare estetică de către proiectantul peisagist.

6. Probe la sistemul de irigații automatizate

Conform celor cca 10 hectare de spațiu verde funcțional și terenuri sportive ranforsate:

- **Verificarea sectorizării** — funcționarea celor 30–40 de sectoare de irigație independent, sincronizarea cu programatorul central, evitarea suprapunerii temporale (pentru menținerea presiunilor);
- **Verificarea aspersoarelor retractabile** — pe terenul de fotbal și pe pista de alergare, raze de acțiune calibrate, debite nominale per aspersor, uniformitatea udării;
- **Verificarea sistemelor de picurare** — pentru plantațiile de arbori, arbuști și perene, debite reduse și uniforme (2–4 l/oră per picurător);
- **Verificarea senzorilor de umiditate sol** — distribuiți pe zonele de irigație, calibrare cu probe gravimetrice, declanșarea automată a udării sub un prag prestabilit;
- **Verificarea senzorului de ploaie și a stației meteo** — oprirea automată a irigației în caz de precipitații sau vânt puternic;
- **Probe la sursa de apă** — verificarea pompelor de captare din Balta Floarea Popeștiului și din rezervorul PAFSIN de 400 mc (cap. F.5), controlul calității apei (filtrare grosieră, pretratare), redundanța sursei.

7. Probe la sistemul de recuperare a apei pluviale

Conform conceptului „orice picătură rămâne pe amplasament” (cap. G.5 din SF):

- **Verificarea căminelor de pretratare diferențiate** — pentru apele de pe acoperișuri (pretratare minimă, filtrare grosieră), pentru apele de pe suprafețe minerale (separator hidrocarburi + decantor);
- **Probe la pompele de transfer** — debite nominale, comutarea automată în funcție de nivelul în rezervoare, integrarea cu BMS;
- **Verificarea retenției în rezervoare PAFSIN** — etanșeitate, accesul pentru mentenanță, sistemul de preaplin controlat;
- **Test la sistemul de infiltrare / rain gardens** — verificarea capacității de infiltrare pe minute, comportamentul în condiții de ploaie majoră (revărsare controlată), starea vegetației specializate;
- **Test integrare** — simularea unui episod pluvial mediu (cca 30 mm în 24 ore) și verificarea răspunsului complet al sistemului (captare → pretratare → stocare → utilizare/infiltrare).

8. Test de etanșeitate la aer al clădirilor (Blower-Door)

Componentă obligatorie pentru certificarea performanței energetice nZEB, conform Mc 001/2022 și Legii nr. 372/2005 republicată privind performanța energetică a clădirilor:

- **Test conform SR EN ISO 9972:2015** — măsurarea ratei de schimb de aer la diferența de presiune de 50 Pa (n_{50});
- **Valori-țintă** — pentru sala polivalentă: $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$; pentru bazinul de înot: $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$ (cerință mai severă datorită controlului umidității); pentru tribunele Viscofil consolidate: parametri specifici post-consolidare;

- **Termografiere infraroșu** — identificarea punților termice și a defectelor locale ale anvelopei (în condiții de diferență termică interior-exterior $> 10^{\circ}\text{C}$);

- **Verificarea performanței termice globale** — confirmarea valorilor de calcul din auditul energetic, recalibrarea după caz prin teste in-situ ale conductivității termice (flux-metru pe elementele opace).

9. Probe la echipamentele sportive și de joacă

- **Verificarea echipamentelor de fitness urban** — conformitate cu SR EN 16630:2015, certificare de la furnizor, instalare corectă (fixări antivandalism, distanțe de siguranță), funcționalitate mecanică integrală;

- **Verificarea echipamentelor de calistenice / street workout** — conformitate cu SR EN 16899:2018, rezistența mecanică a structurii integrate multifuncționale, distanțele între bare;

- **Verificarea echipamentelor locului de joacă** — conformitate cu SR EN 1176-1...11:2018 (cerințe de siguranță și metode de încercare), certificare TÜV sau echivalent, sistem de fixare la sol verificat, distanțele de siguranță (cca 1,5 m între echipamente), absența zonelor de strivire sau înțepare;

- **Verificarea elementelor sportive descoperite** — porțile de fotbal (ancorare antirăsturnare conform SR EN 16579), plasele de tenis (tensiune, fixare), instalațiile pentru tenis de masă, terenurile de volei pe nisip (nivelul nisipului, granulometrie corectă).

10. Probe la sistemele de gazon ranforsat și terenurile sportive

- **Verificarea drenajului terenului de fotbal** — test cu duș artificial (cca 25 mm/oră timp de 60 minute) și verificarea evacuării integrale în maxim 30 minute;

- **Verificarea fibrelor injectate în gazonul hibrid** — densitate uniformă, integritate, integrarea cu gazonul natural;

- **Verificarea sistemului de aspersoare integrate** — retractare completă, uniformitate udare, programare automată;

- **Test pentru pista de alergare** — verificarea suprafeței (uniformitate, lipsă denivelări), marcaje la 100 m, integritatea benzilor.

11. Probe la tribunele Viscofil consolidate

- **Verificarea consolidării structurale** — încercări nedistructive (pacometru, ultrasonic, carote BA) după consolidare, validarea capacității portante recalculate;

- **Calculul capacității nominale de utilizare** — confirmarea celor cca 900 locuri ocupabile simultan, în condiții de siguranță deplină;

- **Verificarea instalațiilor noi montate pe tribune** — iluminat, sonorizare, eventual zone tehnice; conformitate cu valoarea de patrimoniu industrial (cap. C din SF).

12. Probe finale integrate — eveniment pilot

La finalul probelor individuale pe subsisteme, se organizează un **eveniment pilot de exploatare integrată**, în care toate subsistemele funcționează simultan în condiții apropiate de cele de utilizare normală: bazinul cu utilizatori reali (echipa de testare), sala polivalentă cu o competiție sportivă demonstrativă,

terenurile exterioare în utilizare, locul de joacă deschis, fântâna arteziană în coregrafie, sistemul de iluminat exterior activat, CCTV monitorizat, personalul de exploatare activ.

Acest test integrat confirmă **funcționarea în ansamblu** a obiectivului și permite identificarea ultimelor optimizări înainte de recepție.

Pregătirea personalului de exploatare (cap. 6.1)

Suma de 50.000 lei alocată în cap. 6.1 al devizului general este destinată instruirii operaționale a personalului de exploatare al parcului, conform schemei propuse la cap. 4.6.3 (cca 25 persoane):

- **Instruirea administratorului parcului și a echipei de coordonare** — managementul integrat al obiectivului, programarea evenimentelor, relația cu publicul, conformarea cu Legea nr. 333/2003 privind paza obiectivelor;

- **Instruirea personalului tehnic** — operarea sistemului BMS, intervenții de mentenanță preventivă, intervenții de urgență, contractele de mentenanță cu prestatori externi;

- **Instruirea echipei bazinului** — salvamari atestați conform Ordinului MS nr. 119/2014, instructori de înot certificați (FRNPM), operarea sistemului de tratare a apei;

- **Instruirea echipei terenurilor sportive** — întreținerea gazonului ranforsat, marcaje, programarea utilizării terenurilor;

- **Instruirea echipei de pază** — operarea sistemului CCTV, procedurile de intervenție, comunicarea cu echipa ISU și Poliția locală;

- **Instruirea pentru intervenții de urgență** — exerciții PSI, primul ajutor, utilizarea defibrilatoarelor automate (AED amplasate la bazin și sala polivalentă);

- **Documentația tehnică completă** — predarea cărților tehnice, manualelor de exploatare, schemelor as-built, certificatelor de produs și conformitate, garanțiilor furnizorilor — întreg pachetul documentar arhivat la administratorul obiectivului.

Recepția la terminarea lucrărilor și punerea în funcțiune

Recepția la terminarea lucrărilor se desfășoară conform HG nr. 273/1994 (republicată) și Legii nr. 10/1995 republicate, doar după **promovarea completă a tuturor probelor** și încheierea proceselor-verbale corespunzătoare. Comisia de recepție este compusă din: reprezentanți ai beneficiarului (președinte), proiectantul, dirigențele de șantier, executantul, reprezentanți ai autorităților emitente de avize (ISC, ISU, DSP), eventual invitat al Direcției pentru Cultură (pentru componenta de patrimoniu — tribunalele Viscofil).

După semnarea procesului-verbal de recepție la terminarea lucrărilor, obiectivul intră în **regim de funcționare cu perioada de garanție** (minim 60 luni pentru construcții și instalații aferente, conform Legii nr. 10/1995), perioadă în care eventualele defecte ascunse sunt remediate pe cheltuiala executantului. Recepția finală se efectuează la sfârșitul perioadei de garanție, marcând predarea integrală a obiectivului către beneficiar.

Punerea în funcțiune efectivă pentru utilizatori se programează imediat după recepție, cu un eveniment public de inaugurare care marchează intrarea obiectivului în viața comunității orașului Popești-Leordeni.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

a) Indicatori maximali (valoarea totală a obiectivului):

Indicator	Valoare
Valoare totală investiție, fără TVA	159.173.488,37 lei
Valoare totală investiție, cu TVA (21%)	191.369.190,56 lei
din care construcții-montaj (C+M), fără TVA	93.414.253,50 lei
din care construcții-montaj (C+M), cu TVA (21%)	113.031.246,74 lei

b) Indicatori minimali (elemente/capacități fizice):

- Suprafață totală de studiu (perimetru comasat): 123.376 m²; bază de raportare urbanistică (V2+V3): 83.669 m²; parc amenajat: cca 12 ha;
- Sală polivalentă: D+P+1E, Sc cca 3.958 m², Scd cca 8.074 m², 1.835 locuri;
- Bazin de înot acoperit: S+P+1E, Sc cca 1.263 m², Scd cca 2.495 m², cuvă 25 m / 6 culoare
- Tribune Viscofil recondiționate: cca 765 m², cca 900 locuri;
- Terenuri de sport: 4 tenis pe iarbă, 1 fotbal 22 × 40 m (gazon ranforsat), 2 volei pe nisip, pistă alergare cca 1.340 ml; fitness urban (6 echipamente) + complex calistenice;
- Loc de joacă cca 857 m²; fântână arteziană D = 20 m (cca 314 m²); foișor cca 156 m²;
- 4 grupuri sanitare automate; 5 cabine de pază; gospodărie apă incendiu 300 m³; rezervă irigații 400 m³; fotovoltaic cca 400 kWp;
- POT propus: 9,98% ($\leq 10\%$); CUT propus: 0,138 ($\leq 0,20/0,35$).

c) Indicatori financiari, socioeconomi, de impact:

FRR/C și FNPV/C negativi (investiție publică socială, normal); analiza cost-eficacitate favorabilă (cap. 4.7); cca 25–40 locuri de muncă permanente la operare; peste 53.000 de locuitori deserviți; venituri din exploatare cca 2,3 mil. lei/an la maturitate.

d) Durata estimată de execuție:

Proiectare și avizare: cca 6 luni.

Execuție: cca 24 luni. Total până la punerea în funcțiune: cca 30 luni (cap. 3.5).

5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate, din punctul de vedere al cerințelor fundamentale aplicabile construcției

Soluția propusă asigură toate cele șapte cerințe fundamentale aplicabile construcțiilor, prevăzute de Legea nr. 10/1995 republicată, la nivelul de detaliere specific fazei de Studiu de Fezabilitate. Modul de conformare se prezintă, pe fiecare cerință, în continuare.

Cerința fundamentală A – Rezistență mecanică și stabilitate

Conformarea acestei cerințe este elementul tehnic determinant al proiectului, dat fiind hazardul seismic maxim al amplasamentului ($a_g = 0,30$ g, $T_c = 1,6$ s, conform P100-1/2013 modificat prin Ordinul nr. 2956/2019). Sala polivalentă adoptă un sistem structural dual – patru nuclee de diafragme de beton armat

la colțuri, care preiau forța seismică, combinate cu cadre de beton armat și o structură metalică spațială de acoperiș de mare deschidere. Elementul de fineață tehnică este sistemul celor 8 conectori seismici tip STU (Shock Transmission Units), cu dublă schemă statică: în exploatare normală reazemele permit deformațiile lente (din temperatură, greutate proprie, zăpadă), eliminând eforturile parazitare în structura metalică; la acțiunea seismică, dispozitivele se blochează instantaneu și transmit, controlat, forța orizontală a acoperișului către nucleele de beton armat. Bazinul are structură mixtă (radier și infrastructură de beton armat, suprastructură metalică, cuvă inox), dimensionată ca sistem distinct. Fundarea ambelor clădiri este directă, pe teren curățat de umpluturi (conform studiului geotehnic ICS Business International – $D_f \geq 1,00$ m, $P_{conv} = 220$ kPa), cu studiul geotehnic extins pe perimetrul comasat la faza următoare. Tribunele Viscofil se consolidează structural. Calculul integral se efectuează la faza PT, conform P100-1/2013, CR 0-2012, CR 1-1-3/2012, CR 1-1-4/2012 și NP 112-2014, cu verificare tehnică de specialitate.

Cerința fundamentală B – Securitate la incendiu

Sala polivalentă (clădire cu aglomerare de persoane, 1.835 locuri) și bazinul se conformează prin compartimentare în compartimente de incendiu separate (la sală: sala de sport cu gradenele, holul principal, foaierul secundar), cu elemente de delimitare având rezistență la foc dimensionată conform P118/1-2025, echipare cu instalații automate de detectare, semnalizare și stingere, asigurarea căilor și timpilor de evacuare pentru numărul maxim de utilizatori și a acceselor pentru autospecialele de intervenție. La nivel de incintă, securitatea la incendiu este susținută de gospodăria de apă pentru stingere (rezervă 300 m³, hidranți exteriori dimensionați pentru cca 3 ore, stație de pompare cu pompă activă, rezervă și pilot, grup electrogen), conform P118/2-2013, alimentată din sursa de suprafață Balta Floarea Popeștiului. Soluțiile complete (scenariul de securitate la incendiu) se elaborează la faza următoare, cu obținerea avizului I.S.U.

Cerința fundamentală C – Igienă, sănătate și mediu înconjurător

Calitatea aerului interior, esențială pentru sala aglomerată și pentru bazin (mediu umed, cu reactivi de tratare a apei), se asigură prin centrale de tratare a aerului cu recuperare de căldură și prin ventilație conform NP 008-2022. Apa de bazin se tratează în circuit închis (recirculare, filtrare, dozare automată, controlul continuu al parametrilor), conform SR EN 15288 și SR EN 13451, asigurând calitatea sanitară a apei. Iluminatul natural și artificial se dimensionează conform SR EN 12464-1:2021. La nivel de mediu, soluția reduce suprafețele impermeabile, gestionează apele pluviale prin recuperare și infiltrare, valorifică un sit degradat și respectă OUG nr. 195/2005 și principiul DNSH (Reg. (UE) 2020/852). Conformarea finală se documentează prin avizul Direcției de Sănătate Publică (inclusiv pentru bazin) și prin actul de mediu, la fazele următoare.

Cerința fundamentală D – Siguranță și accesibilitate în exploatare

Toate spațiile și facilitățile – alei, intrări, clădiri, grupuri sanitare, tribune, terenuri, loc de joacă, parcaje (cu locuri rezervate) – se proiectează accesibil pentru persoane cu dizabilități, conform Legii nr. 448/2006 și NP 051-2012 (rampe, lățimi, pante, pardoseli antiderapante, semnalistică, grupuri sanitare adaptate, inclusiv în grupurile sanitare automate). Siguranța în exploatare vizează: suprafețe de joacă cu amortizare conform SR EN 1176/1177, suprafețe sportive antiderapante și elastice, balustrade și parapete conforme la tribune și diferențe de nivel, separarea fluxurilor (curat/murdar la vestiare, public/sportivi/oficiali), iluminat de siguranță, semnalizare. Soluțiile se detaliază la fazele următoare.

Cerința fundamentală E – Protecție împotriva zgomotului

Sala polivalentă (volum mare, aglomerare, evenimente sonore) și bazinul (suprafețe dure, reverberație ridicată în mediu umed) se tratează acustic conform C 125/2013: finisaje și tratamente fonoabsorbante pentru controlul timpului de reverberație, izolarea fonică a spațiilor tehnice (centrale de ventilare, pompe, stație de tratare a apei) și limitarea zgomotului transmis către vecinătatea rezidențială. Nivelul de detaliere acustică se aprofundează la faza PT, cu breviare de calcul.

Cerința fundamentală F – Economie de energie și izolare termică

Clădirile se realizează la nivel nZEB (consum de energie aproape egal cu zero), conform Legii nr. 372/2005 republicate, C107/2022 și Mc 001/2022: anvelopă cu transmitanțe termice mult sub cerințele minime și etanșeitate la aer verificată prin test blower-door; surse termice eficiente (pompe de căldură, agregat de apă răcită cu free-cooling, centrală pe gaz doar ca backup); recuperare de căldură pe centralele de tratare a aerului ($\eta \geq 75\%$); dezumidificare cu recuperare la bazin; sistem fotovoltaic de autoconsum (cca 400 kWp); iluminat LED cu reglaj DALI și senzori; sistem de management al clădirii (BMS/BEMS) cu contorizare pe utilități și zone. Auditul/studiul privind sistemele alternative de eficiență ridicată (cap. 3.4) fundamentează soluțiile la faza următoare.

Cerința fundamentală G – Utilizare sustenabilă a resurselor naturale

Soluția maximizează suprafața permeabilă (circulații și parcaje pe geocelule cu gazon, în locul suprafețelor impermeabile), gestionează apele pluviale prin recuperare în rezervoarele de irigații (400 m³) și prin infiltrare la sursă, valorifică o sursă de apă de suprafață pentru irigații și incendiu, și aplică principii de economie circulară: recondiționarea tribunelor existente (evitarea demolării și a deșeurilor), demolare selectivă cu valorificarea materialelor, materiale cu conținut reciclat și cu declarații de mediu (EPD). Plantațiile cu specii adaptate și gazonul ranforsat reduc consumul de apă și întreținerea. Ansamblul conformează cele șase obiective de mediu ale Regulamentului (UE) 2020/852 (DNSH) și respectă Legea nr. 24/2007 privind spațiile verzi.

5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice

Ca urmare a analizei financiare și economice (caracter public-social, fără rentabilitate financiară, dar cu cost-eficacitate favorabilă), finanțarea investiției se asigură din surse identificate de autoritatea locală, cu aprobarea Consiliului Local, dintre următoarele: alocații de la bugetul local al Orașului Popești-Leordeni; alocații de la bugetul de stat prin programe naționale de investiții; fonduri externe nerambursabile și fonduri structurale/de redresare eligibile pentru regenerare urbană, infrastructură sportivă și adaptare climatică; alte surse legal constituite. Mixul concret de finanțare se stabilește de către autoritatea contractantă în funcție de liniile de finanțare deschise la momentul promovării investiției.

6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

Conform cerinței exprese a temei de proiectare nr. 21233/07.04.2026, în faza de Studiu de Fezabilitate proiectantul nu are obligația obținerii de avize, acorduri sau autorizații. Tema prevede la pct. 3 (Notă importantă): în faza de Studiu de Fezabilitate proiectantul nu are obligația obținerii de avize, acorduri sau autorizații, acestea urmând a fi obținute în fazele ulterioare de proiectare (DTAC/PT), conform cerințelor Certificatului de Urbanism; iar la pct. 5 stabilește că, în faza SF, proiectantul doar identifică și listează orientativ avizele și acordurile necesare, fără obligația obținerii lor, scopul studiului fiind identificarea posibilității realizării investiției, analiza variantelor și estimarea costurilor. Prezentul capitol se redactează în consecință: prezintă încadrarea urbanistică și lista orientativă a avizelor, fără atașarea actelor, acestea revenind fazei DTAC/PT.

6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificatul de Urbanism se solicită și se obține de către beneficiar la faza următoare. El va stabili regimul juridic, economic și tehnic al terenului, încadrarea în documentațiile de urbanism aprobate (PUG/PUZ), necesitatea elaborării/actualizării unei documentații de urbanism și lista exactă a avizelor și acordurilor necesare. Verificarea încadrării urbanistice (POT/CUT) este prezentată la pct. 6.6.

6.2. Extras de carte funciară

Extrasele de carte funciară pentru cele patru imobile (128036, 108113, 128037, 125291) se obțin actualizate la faza următoare; pentru imobilul 108113 se va reflecta stadiul procedurii de expropriere pentru cauză de utilitate publică. Eventualele necorelări între numărul cadastral și numărul de carte funciară se rezolvă în favoarea identificării cadastrale reale.

6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului

Actul administrativ de mediu (clasare/aviz/acord, după caz) se obține la fazele următoare, conform procedurii Agenției pentru Protecția Mediului și a Certificatului de Urbanism. Dată fiind vecinătatea cu luciul de apă (Balta Floarea Popeștiului) și utilizarea acestei surse pentru irigații și incendiu, va fi necesar și avizul de gospodărire a apelor. Măsurile de diminuare a impactului (decopertare controlată a umpluturilor, management al apelor pluviale, specii native, DNSH) sunt integrate, de principiu, în soluția prezentată (cap. 4.4).

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților

Avizele deținătorilor de utilități (energie electrică – inclusiv pentru racordul majorat/post de transformare, apă-canal, gaze naturale dacă este cazul, telecomunicații) se obțin la fazele următoare, pe baza necesarului dimensionat (cap. 4.3) și a Certificatului de Urbanism.

6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Studiul topografic (ridicare topografică pe perimetrul comasat, în sistem de proiecție Stereografic 1970, vizat OCPI) se actualizează/extinde la faza următoare; el stă la baza sistematizării verticale și a planurilor de situație.

6.6. Avize, acorduri și studii specifice; încadrarea urbanistică și categoria/clasa de importanță

Lista orientativă a avizelor și acordurilor (a se confirma prin Certificatul de Urbanism):

- Certificat de Urbanism;
- Aviz/Acord de mediu (APM); aviz de gospodărire a apelor;
- Avize utilități: energie electrică, apă-canal, gaze (dacă e cazul), telecomunicații;
- Aviz I.S.U. (securitate la incendiu – sală aglomerată, bazin);
- Aviz Direcția de Sănătate Publică (inclusiv pentru bazinul de înot);
- Aviz administrarea domeniului public;
- Orice alte avize/acorduri cerute prin Certificatul de Urbanism.

Verificarea încadrării urbanistice (POT / CUT):

Bază de raportare: zonele V2+V3 = 83.669 m². Indicatori admiși: POT max 10%; CUT max 0,35 (V2) / 0,20 (V3).

Element ocupare teren (POT)	Suprafață (m ²)
Sala polivalentă (Sc)	3.958,00
Bazin de înot acoperit (Sc)	1.263,00
Tribune Viscofil recondiționate	765,00
Fântână arteziană (D = 20 m)	314,16
Foișor din lemn	156,10
4 grupuri sanitare automate (4 × 9,00)	36,00
5 cabine de pază (5 × 1,50)	7,50
Subtotal construcții	6.499,76
Circulații/platforme impermeabile la POT (alei pavate beton + trotuare clădiri)	1.850,00
TOTAL ocupat la POT	8.349,76
POT propus = 8.349,76 / 83.669 = 9,98% ≤ 10%	
Element (suprafață construită desfășurată – CUT)	Suprafață (m ²)
Sala polivalentă (Scd)	8.074,00
Bazin de înot acoperit (Scd)	2.495,00
Tribune Viscofil + foișor + GS + cabine pază	964,60
TOTAL Scd (ADC)	11.533,60
CUT propus = 11.533,60 / 83.669 = 0,138 ≤ 0,20 / 0,35	

Justificarea încadrării. Aleile secundare, traseele de promenadă și parcajele se execută pe structură portantă permeabilă din geocelule cu gazon, pe balast și geotextil, fără strat de uzură mineral și fără scurgere de suprafață – rămânând, funcțional și hidrologic, suprafață verde permeabilă. În consecință, ele nu se contabilizează la procentul de ocupare a terenului, rezervat construcțiilor și circulațiilor minerale impermeabile. Cu această abordare, POT propus = 9,98% ≤ 10% și CUT = 0,138, sub limitele admise. Soluția se documentează ca decizie tehnică a prezentului studiu și se susține la faza de urbanism/autorizare.

Categoria și clasa de importanță (se determină caz cu caz, la faza următoare):

Conform Metodologiei MLPAT (categoria de importanță – HG nr. 766/1997) și tabelului 4.1 din P100-1/2013 (clasa de importanță-expunere la cutremur), orientativ: sala polivalentă – categoria de importanță B, clasă seismică II ($\gamma_{I,e} = 1,20$), grad II de rezistență la foc; bazin de înot – categoria B (sau C după punctaj), clasă seismică II; tribune Viscofil (intervenție la existent) – categoria după punctaj (uzual C); amenajări exterioare, parc, terenuri, loc de joacă – categoria C/D, fără clasă de importanță-expunere seismică (fără suprastructură supusă acțiunii seismice). Încadrarea definitivă, cu punctaj, se documentează la faza următoare.

7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Entitatea responsabilă este Orașul Popești-Leordeni, prin Consiliul Local și aparatul de specialitate al Primarului, respectiv structura cu atribuții de achiziții publice, investiții și urmărire a contractelor, în calitate de autoritate contractantă, beneficiar și viitor administrator. Managementul de proiect (urmărirea proiectării, achiziției, execuției și recepției) se asigură de această structură, cu sprijinul dirigenției de șantier și al asistenței tehnice din partea proiectantului.

7.2. Strategia de implementare

Durata de implementare estimată: cca 6 luni proiectare/avizare + cca 24 luni execuție (total cca 30 luni până la punerea în funcțiune). Etapele și eșalonarea (graficul orientativ – cap. 3.5):

- elaborarea fazelor următoare (DTAC, DTOE, PT+DDE) și obținerea avizelor/acordurilor conform Certificatului de Urbanism;
- finalizarea procedurii de expropriere a imobilului 108113 (în baza devizului deja aprobat), în paralel cu proiectarea;
- atribuirea contractului de execuție prin procedură de achiziție publică;
- execuția lucrărilor pe etape, cu obiectele compatibile derulate în paralel (clădiri / rețele / amenajări), menținând pe cât posibil accesul public, conform temei;
- probe tehnologice și teste, recepție la terminarea lucrărilor, punere în funcțiune.
- Resurse necesare: financiare (conform devizului și surselor de la cap. 5.6), umane (managementul de proiect, dirigenție, asistență tehnică), materiale (conform listelor de cantități de la PT).

7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere

Administrarea revine autorității locale, direct sau prin operator/serviciu public delegat. Etape și metode: întreținerea spațiilor verzi și a suprafețelor permeabile (regim de mentenanță disciplinat pentru gazonul ranforsat și suprafețele pe geocelule); operarea sălii și a bazinului (program, personal de exploatare, salvamari, instructori, cu generare de venituri parțiale din taxe/abonamente/închirieri); mentenanța echipamentelor (instalații, tratare apă bazin, fântână, irigații, iluminat, CCTV, BMS); revizia periodică a structurilor recondiționate (tribune). Resurse necesare: cca 25–40 de posturi permanente la operare, buget anual de O&M de cca 3,5% din investiția de bază, parțial acoperit din venituri. Durata normată de funcționare considerată: 25 de ani, cu întreținere periodică.

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Se recomandă: constituirea, în cadrul aparatului de specialitate, a unei echipe de management de proiect cu responsabilități clare pe proiectare, achiziție, execuție și recepție; contractarea dirigenției de șantier pe specialități; asigurarea asistenței tehnice din partea proiectantului pe durata execuției; pregătirea din timp a modelului de operare (administrare directă sau delegare către operator specializat pentru facilitățile sportive) și a regulamentului de funcționare a parcului; instruirea personalului de exploatare pentru instalațiile speciale (tratare apă bazin, BMS, fântână).

8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Concluzii:

- Investiția este oportună și necesară: acoperă un deficit real și în creștere de spațiu verde public și de infrastructură sportivă al orașului Popești-Leordeni – unul dintre cele mai mari orașe (non-municipii) ale României ca populație, cu cea mai accentuată dinamică demografică – și reactivează, ca spațiu public, fostul sit sportiv Viscofil.
- Comasarea documentațiilor anterioare într-un Studiu de Fezabilitate unic, extins la cele patru imobile, este soluția corectă tehnic, economic și procedural: un amplasament fizic continuu, fundamentat printr-o singură documentație coerentă.
- Cele două scenarii nu sunt variante ale aceluiași program: Scenariul 1 realizează parcul cu facilitățile sportive integrate; Scenariul 2 este o împădurire urbană fără construcții, care nu acoperă deficitul sportiv (dezavantaj major asumat).
- Scenariul recomandat (Scenariul 1) acoperă integral setul de nevoi, cu reziliență climatică și calitate de mediu ridicate, încadrare urbanistică favorabilă (POT 9,98% ≤ 10%, CUT 0,138), conformare DNSH ridicată și venituri parțiale din exploatare, fiind superior din punct de vedere economic pe ansamblu (analiza cost-eficacitate).
- Valoarea totală a investiției (Scenariul 1): 159.173.488,37 lei fără TVA / 191.369.190,56 lei cu TVA; C+M 93.414.253,50 lei fără TVA. Durata estimată: proiectare cca 6 luni, execuție cca 24 luni.

Recomandări pe faze:

- **Urbanism/CU:** obținerea Certificatului de Urbanism; clarificarea necesității unei documentații de urbanism și a regimului V2/V3; susținerea tehnică a strategiei de încadrare în POT.
- **Studii:** actualizarea/extinderea studiului geotehnic pe perimetrul comasat; actualizarea/extinderea ridicării topografice și stabilirea sistematizării verticale; studiu peisagistic, pedologic, hidrogeologic.
- **Proiectare:** elaborarea DTAC, DTOE, PT+DDE; dimensionarea finală a structurilor la $ag = 0,30\text{ g}$ (inclusiv conectorii STU); dimensionarea sistemelor nZEB, a soluțiilor permeabile și a managementului/recuperării apelor pluviale; verificarea tehnică de către verificatori atestați.
- **Deviz:** actualizarea devizului general și a devizelor pe obiect la fazele următoare; revizuirea corespunzătoare a analizei financiare și de cost-eficacitate la orice modificare a structurii de obiecte.

Întocmit,

S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.

CUI: RO32636945 / J2014000119406

BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ GENERAL

al obiectivului de investitii:

**INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI -
IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291**

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	T.V.A. lei	Valoare (cu TVA) lei
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului		4.833.064,00		4.833.064,00
1.2	Amenajarea terenului		507.253,50	106.523,24	613.776,74
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala				
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor				
	TOTAL CAPITOL 1		5.340.317,50	106.523,24	5.446.840,74
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
2.1	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului		1.100.000,00	231.000,00	1.331.000,00
	TOTAL CAPITOL 2		1.100.000,00	231.000,00	1.331.000,00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii		55.000,00	11.550,00	66.550,00
	3.1.1	Studii de teren	10.000,00	2.100,00	12.100,00
	3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	5.000,00	1.050,00	6.050,00
	3.1.3	Alte studii specifice	40.000,00	8.400,00	48.400,00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii		15.000,00	3.150,00	18.150,00
3.3	Expertizare tehnica				
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor		15.000,00	3.150,00	18.150,00
3.5	Proiectare		3.236.000,00	679.560,00	3.915.560,00
	3.5.1	Tema de proiectare			
	3.5.2	Studiu de pref fezabilitate			
	3.5.3	Studiu de fezabilitate si deviz general	261.000,00	54.810,00	315.810,00
	3.5.4	Documentatiile tehnice necesare obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	250.000,00	52.500,00	302.500,00
	3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a PT si a detaliilor de executie	75.000,00	15.750,00	90.750,00
	3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	2.650.000,00	556.500,00	3.206.500,00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie				
3.7	Consultanta				
	3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii			
	3.7.2	Auditul financiar			
3.8	Asistenta tehnica		730.000,00	153.300,00	883.300,00
	3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	300.000,00	63.000,00	363.000,00
		3.8.1.1 pe perioada de executie a lucrarilor	230.000,00	48.300,00	278.300,00
		3.8.1.2 pentru participarea proiectantului la fazele de receptie	70.000,00	14.700,00	84.700,00
	3.8.2	Dirigentie de santier	400.000,00	84.000,00	484.000,00
	3.8.3	Coordonator in materie de securitate si sanatate (SSM)	30.000,00	6.300,00	36.300,00
	TOTAL CAPITOL 3		4.051.000,00	850.710,00	4.901.710,00
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii		90.667.000,00	19.040.070,00	109.707.070,00
	4.1.1	Obiect 01 - Amenajare peisagistica si circulatii	12.850.000,00	2.698.500,00	15.548.500,00
	4.1.2	Obiect 02 - Terenuri si platforme sportive in aer liber	367.000,00	77.070,00	444.070,00
	4.1.3	Obiect 03 - Recondit. tribune Viscofil (patrimoniul industrial)	1.750.000,00	367.500,00	2.117.500,00
	4.1.4	Obiect 04 - Sala polivalenta	50.500.000,00	10.605.000,00	61.105.000,00
	4.1.5	Obiect 05 - Bazin de inot acoperit	18.600.000,00	3.906.000,00	22.506.000,00
	4.1.6	Obiect 06 - Imprejmuire perimetrala si porti de acces	1.450.000,00	304.500,00	1.754.500,00
	4.1.7	Obiect 07 - Instalatii de irigatii automatizate	900.000,00	189.000,00	1.089.000,00

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	T.V.A. lei	Valoare (cu TVA) lei
	4.1.8	Obiect 08 - Instalatii electrice exterioare, iluminat si CCTV	2.700.000,00	567.000,00	3.267.000,00
	4.1.9	Obiect 09 - Gospodarie de apa pentru stingerea incendiilor	800.000,00	168.000,00	968.000,00
	4.1.10	Obiect 10 - Retele edilitare incinta	600.000,00	126.000,00	726.000,00
	4.1.11	Obiect 11 - Grupuri sanitare automate (3) si cabine de paza (5)	150.000,00	31.500,00	181.500,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		640.000,00	134.400,00	774.400,00
	4.2.1	Obiect 01 - Amenajare peisagistica si circulatii	70.000,00	14.700,00	84.700,00
	4.2.2	Obiect 02 - Terenuri si platforme sportive in aer liber			
	4.2.3	Obiect 03 - Recondit. tribune Viscofil (patrimoniu industrial)			
	4.2.4	Obiect 04 - Sala polivalenta	150.000,00	31.500,00	181.500,00
	4.2.5	Obiect 05 - Bazin de inot acoperit	120.000,00	25.200,00	145.200,00
	4.2.6	Obiect 06 - Imprejmuire perimetrala si porti de acces			
	4.2.7	Obiect 07 - Instalatii de irigatii automatizate	60.000,00	12.600,00	72.600,00
	4.2.8	Obiect 08 - Instalatii electrice exterioare, iluminat si CCTV	40.000,00	8.400,00	48.400,00
	4.2.9	Obiect 09 - Gospodarie de apa pentru stingerea incendiilor	80.000,00	16.800,00	96.800,00
	4.2.10	Obiect 10 - Retele edilitare incinta	30.000,00	6.300,00	36.300,00
	4.2.11	Obiect 11 - Grupuri sanitare automate (3) si cabine de paza (5)	90.000,00	18.900,00	108.900,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		5.910.000,00	1.241.100,00	7.151.100,00
	4.3.1	Obiect 01 - Amenajare peisagistica si circulatii	830.000,00	174.300,00	1.004.300,00
	4.3.2	Obiect 02 - Terenuri si platforme sportive in aer liber			
	4.3.3	Obiect 03 - Recondit. tribune Viscofil (patrimoniu industrial)			
	4.3.4	Obiect 04 - Sala polivalenta	1.750.000,00	367.500,00	2.117.500,00
	4.3.5	Obiect 05 - Bazin de inot acoperit	1.380.000,00	289.800,00	1.669.800,00
	4.3.6	Obiect 06 - Imprejmuire perimetrala si porti de acces			
	4.3.7	Obiect 07 - Instalatii de irigatii automatizate	340.000,00	71.400,00	411.400,00
	4.3.8	Obiect 08 - Instalatii electrice exterioare, iluminat si CCTV	160.000,00	33.600,00	193.600,00
	4.3.9	Obiect 09 - Gospodarie de apa pentru stingerea incendiilor	270.000,00	56.700,00	326.700,00
	4.3.10	Obiect 10 - Retele edilitare incinta	70.000,00	14.700,00	84.700,00
	4.3.11	Obiect 11 - Grupuri sanitare automate (3) si cabine de paza (5)	1.110.000,00	233.100,00	1.343.100,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport				
4.5	Dotari		2.050.000,00	430.500,00	2.480.500,00
4.6	Active necorporale				
	TOTAL CAPITOL 4		99.267.000,00	20.846.070,00	120.113.070,00
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier		700.000,00	147.000,00	847.000,00
	5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	500.000,00	105.000,00	605.000,00
	5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	200.000,00	42.000,00	242.000,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului		1.037.556,79	2.100,00	1.039.656,79
	5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare			
	5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii (0,5% din C+M)	467.071,27		467.071,27
	5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism (0,1% din C+M)	93.414,25		93.414,25
	5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC (0,5% din C+M)	467.071,27		467.071,27
	5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	10.000,00	2.100,00	12.100,00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute (10%)		10.484.025,35	2.201.645,32	12.685.670,67
	TOTAL CAPITOL 5		12.221.582,14	2.350.745,32	14.572.327,46
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare		50.000,00	10.500,00	60.500,00
6.2	Probe tehnologice si teste		250.000,00	52.500,00	302.500,00
	TOTAL CAPITOL 6		300.000,00	63.000,00	363.000,00
CAPITOLUL 7 - Cheltuieli aferente marjei de buget si rezervei de implementare					

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA) lei	T.V.A. lei	Valoare (cu TVA) lei
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget (25%)	26.352.563,38	5.534.038,31	31.886.601,68
7.2	Cheltuieli pentru rezerva de implementare pentru ajustare de pret (10%)	10.541.025,35	2.213.615,32	12.754.640,67
	TOTAL CAPITOL 7	36.893.588,73	7.747.653,63	44.641.242,36
	TOTAL GENERAL	159.173.488,37	32.195.702,19	191.369.190,56
	din care: C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	93.414.253,50	19.616.993,24	113.031.246,74

Beneficiar,
ORASUL POPESTI-LEORDENI

Intocmit,
S.C. IUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.

BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

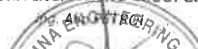
DEVIZ PŢE OBIECT nr. 1

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 01 - Amenajare peisagistica si circulatii				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		12.850.000,00	15.548.500,00
	4.1.1	Sistematizare verticala, modelare teren, sol vegetal	1.100.000,00	1.331.000,00
	4.1.2	Alei si parcaje cu suprafata inierbata pe structura portanta permeabila din geocelule-grila PEHD	5.200.000,00	6.292.000,00
	4.1.3	Alei pavate din beton si trotuare adiacente constructiilor	950.000,00	1.149.500,00
	4.1.4	Plantatii (arbori, arbusti, garduri vii) si gazon	2.300.000,00	2.783.000,00
	4.1.5	Fantana arteziana - cuva din beton armat hidroizolata si camera tehnica	900.000,00	1.089.000,00
	4.1.6	Loc de joaca - amenajare, hybrid grass, imprejmuiiri	600.000,00	726.000,00
	4.1.7	Mobilier urban, foisor din lemn, semnalistica	1.800.000,00	2.178.000,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		70.000,00	84.700,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		830.000,00	1.004.300,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari		400.000,00	484.000,00
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 01		14.150.000,00	17.121.500,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		12.920.000,00	15.633.200,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Intocmit,
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.



BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 2

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 02 - Terenuri si platforme sportive in aer liber				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		367.000,00	444.070,00
	4.1.1	4 terenuri de tenis pe iarba (36,58 x 18,29 m/buc) - amenajare, imprejmuiri	180.000,00	217.800,00
	4.1.2	Teren de fotbal 22 x 40 m, suprafata hybrid grass - stratificatie completa	130.000,00	157.300,00
	4.1.3	2 terenuri de volei pe nisip 13 x 22 m	40.000,00	48.400,00
	4.1.4	Zona fitness urban in iarba si complex calisthenics - fundatii	17.000,00	20.570,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari		150.000,00	181.500,00
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 02 (fara TVA)		517.000,00	625.570,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		367.000,00	444.070,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Intocmit,
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.

Ing. ALIN PATRULI


BENEFICIAR: ORASUL POPEȘTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 3

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPEȘTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 03 - Recondit. tribune Viscofil (patrimoniu industrial)				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		1.750.000,00	2.117.500,00
	4.1.1	Consolidare structura tribuna beton armat si tribuna metalica	1.150.000,00	1.391.500,00
	4.1.2	Reabilitare gradene, finisaje, balustrade, hidroizolatii	600.000,00	726.000,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari			
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 03 (fara TVA)		1.750.000,00	2.117.500,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		1.750.000,00	2.117.500,00

Beneficiar,
POPEȘTI-LEORDENI

Intocmit,
S.C. LUNA ENGINEERING GRUP S.R.L.

ing. Alin PETROIU

BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 4

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 04 - Sala polivalenta				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		50.500.000,00	61.105.000,00
	4.1.1	Terasamente, sistematizare si imbunatatirea terenului de fundare	4.800.000,00	5.808.000,00
	4.1.2	Structura de rezistenta (infrastructura, suprastructura b.a., structura metalica acoperis, conectori seismici STU)	19.500.000,00	23.595.000,00
	4.1.3	Arhitectura (inchideri, compartimentari, finisaje, tamplarie, fatade cortina, invelitoare)	19.900.000,00	24.079.000,00
	4.1.4	Instalatii sanitare si de stingere a incendiilor	1.800.000,00	2.178.000,00
	4.1.5	Instalatii termice, ventilare si climatizare	2.400.000,00	2.904.000,00
	4.1.6	Instalatii electrice, curenti slabi, IDSAI si protectie la trasnet	2.100.000,00	2.541.000,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		150.000,00	181.500,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		1.750.000,00	2.117.500,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari		796.000,00	963.160,00
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 04 (fara TVA)		53.196.000,00	64.367.160,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		50.650.000,00	61.286.500,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Intocmit,
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.



BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 5

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 05 - Bazin de inot acoperit				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		18.600.000,00	22.506.000,00
	4.1.1	Terasamente, sistematizare si imbunatatirea terenului de fundare cu coloane de balast	1.500.000,00	1.815.000,00
	4.1.2	Structura de rezistenta mixta (radier, beton armat si structura metalica)	7.800.000,00	9.438.000,00
	4.1.3	Arhitectura (inchideri, finisaje, tamplarie, invelitoare)	6.900.000,00	8.349.000,00
	4.1.4	Instalatii sanitare si de stingere a incendiilor	700.000,00	847.000,00
	4.1.5	Instalatii termice, ventilare, dezumidificare	1.000.000,00	1.210.000,00
	4.1.6	Instalatii electrice si automatizare	700.000,00	847.000,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		120.000,00	145.200,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		1.380.000,00	1.669.800,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari		254.000,00	307.340,00
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 05 (fara TVA)		20.354.000,00	24.628.340,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		18.720.000,00	22.651.200,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Intocmit,
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.
ING. ANDREI PETRO

BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 6

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 06 - Imprejmuire perimetrala si porti de acces				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		1.450.000,00	1.754.500,00
	4.1.1	Imprejmuire perimetrala (confectie metalica pe soclu beton armat) si porti auto/pietonale	1.450.000,00	1.754.500,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari			
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 06 (fara TVA)		1.450.000,00	1.754.500,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		1.450.000,00	1.754.500,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Intocmit,
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.

BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 7

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 07 - Instalatii de irigatii automatizate				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		900.000,00	1.089.000,00
	4.1.1	8 bazine ingropate x 50 mc (400 mc), retea conducte, camine, sistem aspersie si picurare	900.000,00	1.089.000,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		60.000,00	72.600,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		340.000,00	411.400,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari		400.000,00	484.000,00
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 07 (fara TVA)		1.700.000,00	2.057.000,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		960.000,00	1.161.600,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Intocmit,
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.
ing. ALIN PETROU

BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 8

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 08 - Instalatii electrice exterioare, iluminat si CCTV				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		2.700.000,00	3.267.000,00
	4.1.1	Retele electrice exterioare, canalizatie, iluminat ambiental/arhitectural, prize de pamant	2.700.000,00	3.267.000,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		40.000,00	48.400,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		160.000,00	193.600,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari			
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 08 (fara TVA)		2.900.000,00	3.509.000,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		2.740.000,00	3.315.400,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Proiectat,
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.



BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 9

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 09 - Gospodarie de apa pentru stingerea incendiilor				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuleli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		800.000,00	968.000,00
4.1.1	6 bazine ingropate PAFSIN x 50 mc (300 mc), retea hidranti exteriori, camine, conducte, statie pompare		800.000,00	968.000,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		80.000,00	96.800,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		270.000,00	326.700,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari		50.000,00	60.500,00
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 09 (fara TVA)		1.200.000,00	1.452.000,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		880.000,00	1.064.800,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Intocmit
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.
ing. ing. ing.

BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 10

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 10 - Retele edilitare incinta				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		600.000,00	726.000,00
	4.1.1	Alimentare apa, canalizare menajera si pluviala, management ape pluviale (bazine retentie/infiltrare), bransamente, refacere	600.000,00	726.000,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		30.000,00	36.300,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		70.000,00	84.700,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari			
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 10 (fara TVA)		700.000,00	847.000,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		630.000,00	762.300,00

Beneficiar,
POPESTI-LEORDENI

Intenit,
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.
Ing. PETRO

BENEFICIAR: ORASUL POPESTI-LEORDENI

DEVIZ PE OBIECT nr. 11

al obiectivului: INFIINTARE PARC DE AGREMENT SI FACILITATI PENTRU SPORT PE RAZA UAT POPESTI-LEORDENI – IMOBILE IDENTIFICATE CU NR. CADASTRALE 128036, 108113, 128037 SI 125291

Obiect 11 - Grupuri sanitare automate (4) si cabine de paza (5)				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		Valoare (fara TVA) lei	Valoare (cu TVA) lei
4.1	Constructii si instalatii		150.000,00	181.500,00
	4.1.1	Platforme de fundare si racorduri (apa, canalizare, electrice) pentru module	150.000,00	181.500,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		90.000,00	108.900,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		1.110.000,00	1.343.100,00
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport			
4.5	Dotari			
4.6	Active necorporale			
	TOTAL DEVIZ OBIECT 11 (fara TVA)		1.350.000,00	1.633.500,00
	din care C+M (4.1 + 4.2)		240.000,00	290.400,00

Beneficiar,
ORASUL POPESTI-LEORDENI

Intocmit
S.C. LUNA ENGINEERING GROUP S.R.L.