

Caiet de Sarcini - Sistem Smart

Prezentul caiet de sarcini vizează proiectarea, furnizarea, instalarea și punerea în funcțiune a unui sistem smart integrat în cadrul unui pavilion urban. Sistemul va include iluminat public inteligent, irigație automatizată, sonorizare interioară și exterioară, supraveghere video, senzori smart, sistem multimedia și conectivitate completă. Toate aceste componente vor funcționa sincronizat sub controlul unei inteligențe artificiale (AI), având scenarii predefinite și posibilitatea de extindere ulterioară.

Componentă	Detalii tehnice
1. Iluminat public smart	<p>1.1. Obiectiv general</p> <p>Implementarea unui sistem de iluminat public inteligent, împărțit în patru zone de funcționare, complet integrat într-o platformă smart controlabilă prin aplicație mobilă, cu posibilitate de reglare a intensității și automatizare pe scenarii.</p> <p>1.2. Cerințe tehnice</p> <p>Zona periferică (3 zone):</p> <ul style="list-style-type: none">• Fiecare zonă va funcționa pe baza unui scenariu simplu de conectare/deconectare automată.• Controlul se va realiza printr-un controler smart switch cu 4 canale, montat pe șină DIN într-un dulap electric metalic.• Comanda și programarea se vor realiza din aplicație mobilă (Android/iOS), integrabilă în ecosistemul general. <p>Zona centrală:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistemul va include lampi LED cu funcție de dimming (reglaj fin al intensității) între 0–100%.• Lămpile vor fi conectate în conexiune serială (curent – dimmer switch – lampă).• Fiecare dimmer switch va fi instalat în carcasa felinarului.• Controlul intensității se va realiza din aplicația mobilă, în funcție de scenarii programabile (ex. nivel lumină naturală, oră, prezență persoane). <p>1.3. Integrare și scenarii automatizate</p> <ul style="list-style-type: none">• Toate cele 4 zone vor fi complet integrate într-un ecosistem smart comun, coordonat de un asistent AI local (ex: Home Assistant).• Sistemul va permite scenarii automate precum:<ul style="list-style-type: none">○ Aprindere automată la apus sau în funcție de senzor lumină naturală.○ Stingere automată în zori.○ Reglare intensitate în funcție de prezență (detectie prin senzor mișcare).

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mod „eveniment” cu intensitate maximă pentru zona centrală. • Sistemul trebuie să suporte extindere viitoare pentru integrarea cu alți senzori sau funcții multimedia. <p>1.4. Condiții de montaj</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dulapul electric va fi etanș și prevăzut cu siguranțe, protecții contra supratensiunilor și borne de conectare etichetate. • Cablurile vor fi trase subteran, protejate în tuburi HDPE, iar conexiunile vor fi executate cu protecție IP65
<p>2. Sistem irigație</p>	<p>2.1. Obiectiv general</p> <p>Instalarea unui sistem automatizat de irigație, cu posibilitatea de control din aplicație mobilă, configurabil în funcție de senzori locali și/sau date meteo online. Sistemul va fi integrat în ecosistemul smart și coordonat de același mecanism de control AI.</p> <p>2.2. Cerințe tehnice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemul va fi controlat de un controller inteligent programabil, compatibil cu aplicații mobile (Android/iOS) și platforme smart (ex: Home Assistant). • Controllerul va comanda 5 zone de irigație, fiecare echipată cu: <ul style="list-style-type: none"> ○ Electrovalvă solenoidă cu bobină electromagnetică, alimentată la 24V (tensiune joasă pentru siguranță). ○ Fiecare electrovalvă va fi instalată într-o fântână de acces dedicată, cu capac de inspecție și etichetare vizibilă. • Alimentarea controlerului și a electrovalvelor va fi realizată dintr-o sursă electrică separată, protejată împotriva scurtcircuitelor și supratensiunilor. <p>2.3. Funcționalitate inteligentă</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllerul va fi compatibil cu senzori locali (temperatură, umiditate sol, ploaie) și va putea interpreta date meteo online. • Irigarea fiecărei zone se va putea realiza: <ul style="list-style-type: none"> ○ automat, pe baza scenariilor de udare (timp, frecvență, condiții sol). ○ manual, prin comandă directă din aplicație. • Sistemul va fi sincronizat cu ceilalți senzori și scenarii smart (ex. oprire irigație la ploaie detectată sau sol umed). • Platforma AI va permite crearea de scenarii precum: <ul style="list-style-type: none"> ○ Udare dimineata și seara în sezonul cald. ○ Suspendarea udării în perioade ploioase sau când umiditatea solului este optimă. ○ Prioritizarea udării în anumite zone în funcție de tipul vegetației sau expunerea solară.

	<p>2.4. Condiții de montaj</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiecare electrovalvă va fi ușor accesibilă pentru întreținere. • Conectica va fi realizată în cutii de joncțiune cu protecție IP68. • Traseele de cablu și apă vor fi etichetate și cartografiate.
<p>3. Sistem audio exterior</p>	<p>3.1. Obiectiv general</p> <p>Implementarea unui sistem de sonorizare complet, cu acoperire atât în zona exterioară (alei, spații publice), cât și în zona interioară (pavilion). Sistemul va permite difuzarea de anunțuri publice, muzică ambientală și semnale de alertă, integrabil în scenarii automatizate.</p> <hr/> <p>3.2. Zonă exterioară</p> <p>Difuzoare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se vor instala 16 difuzoare de exterior, împărțite în două zone a câte 8 difuzoare. • Difuzoarele vor fi montate pe stâlpi de tip Fumagalli KARMELE, la înălțime medie de 3–4 metri. • Toate difuzoarele vor fi de culoare albă, pentru a preveni supraîncălzirea la soare. <p>Cablare și conexiuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traseul cablurilor audio va fi subteran, de la fiecare stâlp către un dulap metalic de control. • Se va utiliza cablu audio de tip torsadat, protejat împotriva interferențelor și umidității. <p>Amplificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difuzoarele vor fi conectate la un amplificator de tip transformator 100V / 2x500W, ideal pentru distribuție pe distanțe mari, fără pierderi semnificative de putere. • Amplificatorul va fi montat în dulapul metalic exterior, într-un spațiu ventilat și securizat. <hr/> <p>3.3. Zonă interioară (pavilion)</p> <p>Difuzoare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor fi montate 4 difuzoare de tavan/perete, poziționate strategic pentru acoperire uniformă.

	<ul style="list-style-type: none"> • Fiecare difuzor va fi conectat individual, pentru control independent pe canale separate. <p>Amplificare și echilibrare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difuzoarele vor fi alimentate de un amplificator 8 ohmi / 4 canale, care permite gestionarea individuală a fiecărei surse. • Înainte de amplificare, semnalul audio va trece printr-un preamplificator profesional, care va: <ul style="list-style-type: none"> ○ Asigura conversia semnalului unbalanced în balanced (necesar pentru amplificatoare clasa D). ○ Permite mixarea surselor audio, având minimum 6 intrări și 2 ieșiri independente, astfel încât zona exterioară și interioară să poată fi gestionate separat sau împreună. <p>Montaj și protecție:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toate echipamentele (preamplificator, amplificator, surse audio) vor fi montate într-un dulap metalic de tip rack 19”. • Cablurile vor fi trase pe conturul tavanului, în canale tehnice mascate, izolate și protejate împotriva umezelii.
	<p>3.4. Integrare și scenarii inteligente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemul va fi integrat în platforma AI generală, cu posibilitate de control vocal, activare temporizată sau activare automată la evenimente. • Exemple de scenarii: <ul style="list-style-type: none"> ○ Activare automată a muzicii ambientale între orele 8:00–20:00. ○ Redare mesaj vocal de avertizare în caz de incendiu (declanșat de senzor de fum). ○ Activare mod „eveniment” cu volum ridicat și surse multiple sincronizate. ○ Mod „noapte” cu oprire automată a difuzoarelor.
<p>4. Sistem supraveghere video</p>	<p>4.1. Obiectiv general</p> <p>Implementarea unui sistem de supraveghere video performant, destinat monitorizării permanente a zonei pietonale, pavilionului multifuncțional și parcurii adiacente. Sistemul va asigura siguranța publică și va putea fi integrat în scenarii automatizate prin intermediul platformei smart AI.</p>

4.2. Cerințe tehnice

Camere fixe (exterior):

- Se vor instala 4 camere fixe de supraveghere, montate pe stâlpi de iluminat Fumagalli KARMELE, în cele patru colțuri ale perimetrului pietonal.
- Fiecare cameră va fi livrată cu accesoriile de prindere, cutii de distribuție etanșe și suporturi de orientare.

Camere PTZ (rotative 360°):

- Se vor monta 2 camere PTZ 360°, cu zoom optic și rotație automată/manuală:
 - Prima cameră va fi amplasată în centrul zonei pietonale, pentru supravegherea pavilionului și a activităților din jur.
 - A doua cameră va fi instalată pe un stâlp de beton în zona parcării, pentru monitorizarea traficului și a autovehiculelor.

Camere interioare (pavilion):

- În interiorul pavilionului vor fi montate 2 camere de tavan, cu unghi larg de vizualizare, pentru supravegherea întregului spațiu interior.

4.3. Cablare și conexiuni

- Camerele exterioare vor fi conectate prin cablu LAN Cat5 FTP, trasat subteran prin traseele stâlpilor, până la dulapul metalic de rețea.
- Camerele din pavilion vor fi conectate prin cablu Cat5 UTP, trasat pe conturul tavanului, ascuns și protejat.
- Toate camerele vor fi conectate la un switch de rețea dedicat, protejat în dulapul tehnic.
- Alimentarea se va realiza prin:
 - PoE (Power over Ethernet) pentru camere compatibile;
 - sau prin bloc de alimentare dedicat, folosind cablu electric 3x1.5 mm² din cupru, cu alimentare permanentă.

4.4. Stocare și control

- Toate camerele vor fi conectate la un NVR (Network Video Recorder), instalat în clădirea primăriei.
- NVR-ul va avea:
 - spațiu de stocare suficient (minim 30 zile înregistrare continuă);

	<ul style="list-style-type: none"> ○ interfață web și mobilă; ○ funcționalități de căutare, backup și export video. • Accesul se va realiza din aplicații mobile (Android/iOS) și desktop, cu autentificare securizată.
5. Senzori smart	<p>4.5. Compatibilitate și scenarii AI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toate camerele vor fi compatibile cu protocoalele ONVIF și RTSP, pentru integrare în platforme de automatizare precum Home Assistant. • Exemple de scenarii: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alertă instantanee prin aplicație în caz de detectare mișcare în afara orelor de program. ○ Activare iluminat de siguranță la detecție mișcare nocturnă. ○ Comutare automată a camerei PTZ în direcția unui eveniment (ex. semnal senzor). ○ Înregistrare automată doar la detecție mișcare pentru economisirea spațiului. <p>5.1. Obiectiv general</p> <p>Instalarea unui set de senzori inteligenți care să monitorizeze în timp real condițiile ambientale, siguranța și prezența, contribuind la automatizarea funcționării sistemelor de iluminat, irigație, avertizare și multimedia. Senzorii vor fi complet integrați în platforma smart și gestionați prin aplicație mobilă.</p> <p>5.2. Cerințe generale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toți senzorii vor fi compatibili Google Home și Home Assistant. • Conectivitatea se va realiza prin rețea Wi-Fi securizată. • Configurarea și monitorizarea vor putea fi făcute din aplicații mobile (Android/iOS). • Senzorii vor fi montați în puncte strategice (pe perete sau tavan), cu acces facil pentru întreținere. <p>5.3. Tipuri de senzori și funcții</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senzor de calitate a aerului (interior pavilion): <ul style="list-style-type: none"> ○ Va monitoriza nivelul de umiditate, CO₂ și particule nocive (PM2.5/PM10). ○ Montaj pe perete sau tavan în pavilion. ○ Valori vor fi afișate în timp real în aplicație și vor putea declanșa scenarii de ventilație sau avertizare.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Senzor de fum cu sirenă: <ul style="list-style-type: none"> ○ Detectează prezența fumului sau începuturi de incendiu. ○ Include alarmă acustică integrată pentru alertare locală. ○ Poate fi folosit și pentru descurajarea fumului în spațiile interzise. 3. Senzor de intensitate a luminii naturale: <ul style="list-style-type: none"> ○ Montaj exterior sau lângă ferestre. ○ Contribuie la scenariile de iluminat: aprindere automată a iluminatului public în funcție de luminozitatea exterioară. 4. Senzor de mișcare (PIR): <ul style="list-style-type: none"> ○ Montaj pe perete sau în colțuri de tavan, pentru detecția optimă a mișcării. ○ Permite declanșarea scenariilor de iluminat, alarmă, înregistrare video sau activare difuzoare. 5. Senzor IR (infraroșu): <ul style="list-style-type: none"> ○ Permite controlul prin infraroșu al dispozitivelor precum televizoare, proiectoare, echipamente audio. ○ Poate fi utilizat pentru activarea prin AI a comenzilor către dispozitive clasice fără interfață smart. 6. Senzor de temperatură și umiditate în sol: <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalare subterană la adâncimea zonei radiculare. ○ Transmite date în timp real către sistemul de irigație pentru ajustarea cantității de apă. ○ Contribuie la scenariile de oprire automată a udării dacă solul este suficient de umed.
	<p>5.4. Integrare în scenarii AI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorii vor funcționa în corelare cu celelalte sisteme, prin platforma centrală AI. • Exemple de scenarii: <ul style="list-style-type: none"> ○ Iluminat aprins doar dacă senzorul de lumină detectează întuneric și senzorul de mișcare detectează prezență. ○ Oprerire automată a irigației dacă senzorul de umiditate în sol indică un nivel optim. ○ Alertă pe aplicație și pornire înregistrare video la detectarea fumului. ○ Activare mod „prezentare” când se detectează mișcare și proiectoarele sunt inactice.
<p>6. Sistem multimedia</p>	<p>6.1. Obiectiv general</p> <p>Implementarea unui sistem multimedia performant destinat prezentărilor, proiecțiilor video, redării audio ambientale și integrarea acestora în scenarii automate smart. Sistemul va fi controlabil local și la distanță, inclusiv prin comenzi vocale sau aplicații mobile.</p>

6.2. Componente video

Proiector:

- Se va instala un proiector profesional cu sursă laser, cu următoarele caracteristici minime:
 - Luminositate: minim 7000 lumeni ANSI;
 - Contrast dinamic: minim 300.000:1;
 - Rezoluție: Full HD sau superioară;
 - Durată de viață a sursei laser: minim 20.000 ore.
- Proiectorul va fi montat pe tavan, în locația indicată în plan, cu reglaj de poziție și focus.

Carcasa metalică pentru proiector, cu protecție IP55:

- Proiectorul va fi montat într-o carcasă metalică ventilată, prevăzută cu ventilatoare integrate și protecție împotriva umezelii și a prafului.

Ecran de proiecție:

- Ecran retractabil electric, cu diagonală de minim 227” (dimensiuni utile: 490 x 300 cm).
- Montajul se va face pe perete sau tavan, conform diagramei de poziționare, cu telecomandă și integrare în platforma smart.

6.3. Componente audio

Media player video:

- Dispozitiv dedicat Android TV (sau echivalent) cu următoarele funcții:
 - Acces aplicații populare (YouTube, IPTV, Netflix etc.);
 - Control prin telecomandă, aplicație mobilă și asistent vocal;
 - Conectare HDMI către proiector și sistem audio.

Media player audio:

- Player compatibil cu standardele:
 - Chromecast Audio, Apple AirPlay, DLNA;
 - Servicii suportate: Spotify, Tidal, Deezer, radio online.
- Va fi conectat la preamplificatorul sistemului audio pentru sonorizare ambientală de calitate.

Difuzor smart cu control vocal:

- Se va instala un difuzor smart (ex. Google Nest Audio sau echivalent), cu:

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Control vocal pentru toate dispozitivele compatibile; ○ Redare muzică ambientală sau comenzi vocale în scenarii automatizate; ○ Compatibilitate completă cu ecosistemul Google Home sau Home Assistant.
	<p>6.4. Bloc de control</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se va instala un bloc sistem Windows cu ieșire HDMI, montat într-un dulap metalic securizat. • Sistemul va rula o mașină virtuală Home Assistant, cu următoarele funcții: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestionarea tuturor scenariilor inteligente; ○ Centralizarea comenzilor multimedia, iluminat, senzori etc.; ○ Integrare cu aplicații mobile și desktop pentru configurare avansată; ○ Posibilitate de acces remote și crearea de automatizări personalizate.
	<p>6.5. Scenarii inteligente integrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemul va permite comenzi și scenarii precum: <ul style="list-style-type: none"> ○ Activare automată a proiectorului și redarea unui video la evenimente; ○ Redare audio tematică sincronizată cu iluminatul și sistemul de difuzoare; ○ Comutare automată între moduri: prezentare, ambient, eveniment public; ○ Oprire automată a echipamentelor multimedia în afara programului; ○ Comenzi vocale precum: „Pornește prezentarea”, „Redă muzică ambientală”, „Oprește proiectorul”.
<p>7. Conectivitate internet</p>	<p>7.1. Obiectiv general</p> <p>Asigurarea unei conexiuni stabile și performante la internet pentru funcționarea tuturor dispozitivelor inteligente din proiect (AI, camere video, senzori, controlere, media playere), cu separarea traficului între rețeaua publică și cea privată destinată ecosistemului smart.</p> <hr/> <p>7.2. Infrastructura de conectivitate</p> <p>Acces la rețea:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Conectivitatea la internet se va realiza prin intermediul antenelor direcționale 5G cu următoarele caracteristici: <ul style="list-style-type: none"> ○ compatibilă cu standardele actuale 5G/LTE; ○ cu posibilitatea de a capta semnal de la distanță mare; ○ montată pe pavilion, cu orientare fixă către clădirea Primăriei. <p>Sursă de semnal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antena va primi semnal dintr-un punct de emisie configurat în clădirea Primăriei, conectat la rețeaua Moldtelecom sau alt operator autorizat. • Semnalul va fi transmis prin linie de vedere, fără obstacole majore, cu verificare și calibrare la instalare.
	<p>7.3. Echipamente de rețea și izolare logică</p> <ul style="list-style-type: none"> • În pavilion se va instala un router dedicat (cu funcție de VLAN) care va separa clar următoarele două rețele: <ul style="list-style-type: none"> ○ Rețea publică Wi-Fi – destinată accesului pentru cetățeni, vizitatori, evenimente; ○ Rețea smart privată – destinată exclusiv funcționării dispozitivelor sistemului inteligent (camere, AI, senzori, etc.). • Routerul va permite: <ul style="list-style-type: none"> ○ configurarea manuală a priorităților de trafic (QoS); ○ setări avansate de firewall și blocare acces între rețele; ○ acces de la distanță pentru mentenanță (VPN/port forwarding securizat).
	<p>7.4. Securitate și redundanță</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rețeaua smart va fi protejată prin: <ul style="list-style-type: none"> ○ parole individuale pentru fiecare dispozitiv și utilizator; ○ criptare WPA3 (sau minim WPA2); ○ interzicerea accesului din rețeaua publică către echipamentele smart. • Antena 5G va funcționa ca linie de rezervă (backup) în caz de întrerupere a conexiunii primare locale.
	<p>7.5. Integrare și control AI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Platforma AI locală (ex: Home Assistant) va fi conectată exclusiv în rețeaua privată. • Accesul administratorului sistemului va fi permis prin interfață web securizată și aplicație mobilă dedicată.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemul va transmite notificări (push/email) în caz de: <ul style="list-style-type: none"> ○ pierdere de semnal; ○ resetare de rețea; ○ întrerupere alimentare echipamente de rețea.
<p>8. Sistemul de încărcare a bateriilor pentru telefoanele mobile</p>	<p>8.1. Obiectiv general</p> <p>Implementarea unui sistem public de încărcare a dispozitivelor mobile prin tehnologie wireless (standard Qi), destinat utilizatorilor care se află în zona pietonală. Sistemul va fi integrat discret în mobilierul urban (bănci din beton), oferind un serviciu util, sigur și modern, conectat la infrastructura electrică smart a proiectului.</p> <hr/> <p>8.2. Cerințe tehnice</p> <p>Stații de încărcare wireless:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se vor instala stații de încărcare compatibile cu standardul Qi, care permit încărcarea fără fir a telefoanelor mobile moderne (Apple, Samsung, Huawei, etc.). • Stațiile vor fi complet integrate în structura băncilor din beton, cu suprafață vizibilă, inscripționată corespunzător. • Suprafața de contact va fi rezistentă la apă, praf și vandalism, având un grad de protecție minim IP65. <p>Alimentare electrică:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentarea stațiilor se va realiza prin cablu de cupru 2x2.5 mm², trasat subteran de la fiecare bancă până la dulapul electric central. • Tensiunea furnizată de la sursă va fi de 24V DC, pentru: <ul style="list-style-type: none"> ○ minimizarea pierderilor pe distanță; ○ creșterea eficienței energetice; ○ reducerea riscurilor de electrocutare. <p>Convertor local DC-DC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La nivelul fiecărei bănci, înainte de intrarea în modulul de încărcare, se va monta un convertor DC-DC cu următoarele specificații: <ul style="list-style-type: none"> ○ Intrare: 24V DC; ○ Ieșire: 5V DC / 2A; ○ Protecție la suprasarcină, scurtcircuit, supraîncălzire; ○ Montaj etanș într-o carcasă integrabilă în structura băncii.

	<p>8.3. Siguranță și mentenanță</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemul va funcționa la tensiuni joase de siguranță (SELV – Safety Extra Low Voltage), reducând riscurile pentru utilizatori chiar în caz de avarie. • Toate circuitele vor fi dotate cu siguranțe fuzibile și protecții automate în dulapul electric. • Fiecare punct de încărcare va putea fi verificat și deconectat individual, pentru întreținere sau în caz de defect.
	<p>8.4. Integrare în infrastructura smart</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentarea stațiilor va fi gestionată din dulapul central electric, alimentat din același sistem care deservește iluminatul și infrastructura AI. • Scenarii posibile: <ul style="list-style-type: none"> ○ Oprirea automată a încărcătoarelor noaptea sau în perioade cu umiditate crescută; ○ Activare doar în prezența utilizatorilor.
<p>9. Dulapuri tehnice și electrice</p>	<p>9.1. Obiectiv general</p> <p>Instalarea și echiparea dulapuri specializate pentru gestionarea energiei electrice și funcționarea echipamentelor tehnice necesare întregului sistem smart (iluminat, audio, video, senzori, încărcare telefoane etc.). Cele două dulapuri asigură distribuția electrică și adăpostirea echipamentelor electronice într-un mediu sigur, organizat și protejat.</p>
	<p>9.2. Dulap electric general</p> <p>Descriere și caracteristici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Va asigura alimentarea electrică principală a întregii zone (iluminat public, pavilion, echipamente tehnice și senzori). • Conectarea se va face la rețeaua electrică de alimentare cu tensiunea 360V, trifazic, inclusiv nul și împământare. • Dulapul va fi construit din material metalic robust, vopsit în câmp electrostatic pentru protecție anticorozivă. • Va fi echipat cu: <ul style="list-style-type: none"> ○ bare de distribuție trifazice și nul; ○ protecții automate magneto-termice și diferențiale pentru fiecare circuit; ○ protecție la supratensiune și scurtcircuit; ○ contoare și dispozitive pentru măsurarea consumului electric; ○ conexiuni clar marcate și etichetate;

- bornă generală de împământare și legături echipotențiale.

Condiții de montaj:

- Dulapul electric va fi montat într-un spațiu accesibil tehnic, protejat împotriva vandalismului și intemperiilor (grad minim IP55).
- Instalarea se va realiza cu respectarea tuturor normelor electrice în vigoare și a regulilor locale privind siguranța în exploatare.

9.3. Dulap tip Rack pentru echipamente tehnice (Braun Group CAB-OUT-12U-600 N sau analog)

Descriere și caracteristici:

- Se va utiliza un cabinet tip rack exterior, cu următoarele specificații minime:
 - Model: Braun Group CAB-OUT-12U-600 N (sau analog);
 - Înălțime: 12U;
 - Dimensiuni: 600 x 600 x 640 mm;
 - Material: oțel laminat la rece, tratat anticoroziv și vopsit electrostatic;
 - Capacitate maximă de încărcare: minimum 40 kg;
 - Grad de protecție: minim IP55 (protecție completă împotriva prafului și jeturilor de apă);
 - Ventilație: echipat cu minimum două ventilatoare (230V, Ø12 cm) pentru răcire activă;
 - Acces cabluri: intrare cabluri prin partea inferioară (podea), etanșată corespunzător;
 - Ușă frontală: metalică, prevăzută cu încuietore de securitate și livrată cu două chei.

Echipamente găzduite:

- Amplificatoare audio (exterior/interior);
- Preamplificator audio profesional;
- Switch de rețea pentru distribuție LAN;
- Bloc sistem Windows pentru platforma AI (Home Assistant);
- Stabilizator/regulator de tensiune pentru protecția echipamentelor împotriva fluctuațiilor de tensiune;
- Alte echipamente de rețea și accesorii necesare.

Condiții de montaj:

- Dulapul rack va fi montat pe perete, folosind accesorii și suporturi dedicați, rezistenți și adaptați la greutatea totală încărcată.
- Poziționarea dulapului va permite deschiderea completă și acces ușor la toate echipamentele interioare pentru întreținere și verificări periodice.

	<ul style="list-style-type: none"> • Montarea se va realiza conform standardelor și reglementărilor tehnice în vigoare, cu împământare obligatorie și asigurarea ventilării corespunzătoare.
	<p>9.4. Integrare și gestionare inteligentă</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambele dulapuri vor fi integrate în sistemul general smart și platforma AI: <ul style="list-style-type: none"> ○ monitorizare continuă a parametrilor electrici (consum, tensiune, starea protecțiilor); ○ alerte automate (prin aplicație sau email) în caz de probleme (avarii electrice, uși deschise, supraîncălzire); ○ posibilitate de oprire automată a circuitelor neesențiale în caz de avarie.
Certificate CE	Toate dispozitivele trebuie să fie certificate CE, RoHS, ETL, ISO(sau să dețină certificări echivalente).
Specificarea tehnică deplină solicitată, Standarde de referință	Anexa 1
Garanție	12 luni la toate dispozitivele, Proiectorul, ecranul de proiectare, și blocul de sistem 36 luni perioada de garanție.

Integrare AI și Automatizare:

Toate sistemele descrise mai sus vor fi sincronizate printr-un mecanism centralizat, gestionat de o platformă AI locală (ex: Home Assistant). Platforma AI va funcționa ca un creier digital care va coordona în timp real toate echipamentele prin protocoale standard (MQTT, RTSP, HTTP API etc.).

Se vor implementa minim 10 scenarii automate, inclusiv: activarea iluminatului la apus, ajustarea luminozității în funcție de prezență, pornirea audio ambiental la program, activarea irigației după umiditate sol, alertă fum cu sirenă, activarea modului eveniment cu proiecție și audio dedicat, notificări de securitate, dezactivare multimedia automată noaptea, prioritizare trafic pentru camere în caz de alertă, activare demo pavilion pentru vizitatori. Sistemul va permite configurarea de noi scripturi și scenarii prin interfață grafică web/mobilă.