

Funcționalități

Platforma din caietul de sarcini: șaisprezece module, livrate în șase etape. Faza 1 pune temelia: date, prognoză și primele comenzi sigure.



Dispozitive și măsurare · M1

Primele două mărci din inventar, alese în luna 1 (propunem Livoltek, marca bancului de test); gateway Linux cu Modbus și SunSpec; contoare DLMS. Comenzi semnate, cu expirare; 72 de ore fără internet.



Date și prognoză · M2

Serii la 15 minute cu datele brute păstrate, validare cu marcaj măsurat sau estimat, prognoză pe 48 de ore cu eroarea raportată zilnic, reconciliere cu contorul oficial.



Comunitate la cheie · M3

Asistent de înființare (CESR sau CEC), statut și regulament din șabloane, înrolare complet digitală cu semnătură electronică, dosar pentru Registrul Național, convenție multipartită.



Alocare și decontare · M4

Proportional sau procente fixe, reguli versionate; registru în partidă dublă pentru kWh și lei; închidere de lună cu extras pe membru, raport pe POD și agregate PRE; corecții prin stornare.



Optimizare și control · M6

Plan la 15 minute pe prețurile PZU, recalculat orar; stări de control de la „doar citire” la „activ”, cu aprobare umană; validator pe gateway înaintea oricărei scrieri; protecțiile au prioritate.

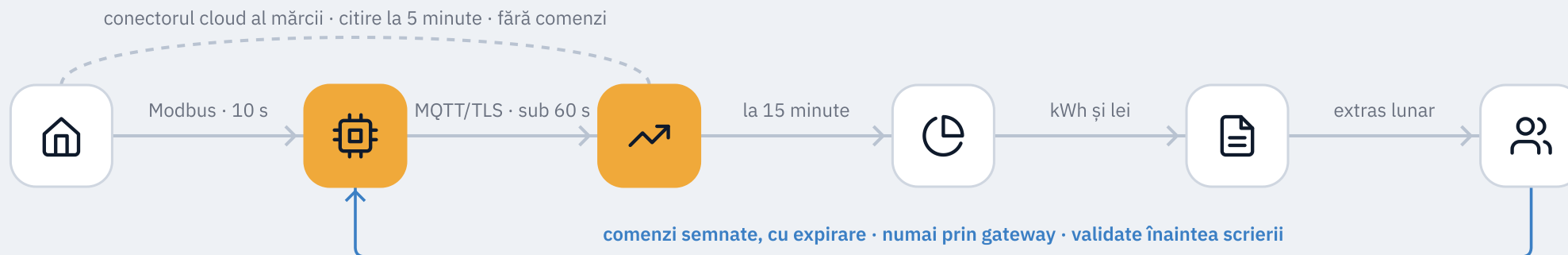


Agenți AI de operare · M8

Înrolare din poza facturii, reconciliere, suport din datele membrului, conformitate; răspund în română la „de ce?” din date live. Agentul propune, omul aprobă; nu comandă niciodată echipamente.

De la inverter la decont, în șase pași

Datele urcă din casa membrului și devin cifre opozabile; comenzile coboară pe o singură cale, semnate. Fiecare pas are un modul și o etapă.



1 Instalația membrului

echipament existent
Inverter, baterie și contor, așa cum sunt. Protecțiile echipamentului rămân primele; platforma nu le modifică.

2 Gateway local

faza 1 · M1
Citește la 10 s prin Modbus și SunSpec, ține 72 de ore fără internet, verifică orice comandă înainte de scriere.

3 Date și prognoză

faza 1 · M2
Serii la 15 minute, cu datele brute păstrate, marcate măsurat sau estimat; prognoză pe 48 de ore, cu eroarea raportată zilnic.

4 Alocare pe interval

etapa 2 · M4.1, avans în faza 1
Pe fiecare interval, energia partajată se împarte proporțional cu consumul sau în procente fixe, după reguli versionate.

5 Registru și decontare

etapa 2 · M4.2–M4.3
kWh și lei în partidă dublă, corecții prin stornare; luna se închide cu extras per membru, decont și raport per POD.

6 Membru și operator

consola: faza 1 · aplicația: etapa 2
Membrul vede ce a dat, ce a primit și cât economisește; operatorul vede flota, alarmele, regulile; agentul AI explică.

Numai calea prin gateway duce comenzi; conectorii cloud și contorul operatorului de distribuție doar citesc. Pasul 5 face datele opozabile: registrul este singurul loc din care pleacă cifrele.

Cinci straturi, construite de jos în sus

Fiecare etapă adaugă un strat peste cel validat pe flota reală. Datele urcă, comenzile coboară.

Canale

Aplicația membrului · Consola operatorului · Portalul partenerului sub marca lui · API public și webhooks

M5 · etapele 1–2

5 · Furnizare și tranzacționare

Contracte, POSF, facturare, achiziție, echilibrare, risc și lichiditate, raportare ANRE

M10–M14 · etapele 5–6

4 · Optimizare și piață

Planificarea bateriilor, portofoliu agregat, activări de flexibilitate, împărțirea veniturilor

M6, M7, M16 · etapele 3–5

3 · Comunitate: nucleul scris în casă

Înființare, membri și POD-uri, alocare, registru în partidă dublă, decontare, dosar ANRE

M3, M4 · etapa 2

2 · Date și prognoză

Serii de timp la 15 minute, validare, prognoză pe 48 de ore, reconciliere cu contorul oficial

M2 · etapa 1 = faza 1

1 · Dispozitive și măsurare

Conectori cloud, gateway local Modbus și SunSpec, date de contor, comenzi semnate

M1 · etapa 1 = faza 1

În afara platformei

Invertoare și baterii · Contoare · Operatori de distribuție · Piețe OPCOM · POSF · ANRE · Bănci

adaptoare înlocuibile

PESTE TOATE STRATURILE

Agenți AI (M8): înrolare, reconciliere, suport, conformitate.

Securitate și audit: comenzi semnate, jurnal de audit, izolare între parteneri la nivel de bază de date.

Marcă proprie: un partener, mai multe comunități, din prima zi.

TREI PRINCIPII

Local întâi: gateway-ul aplică ultimul plan fără internet.

Un singur adevăr pentru bani: numai registrul din stratul 3 produce cifre de decont și de factură.

Adaptoare înlocuibile: o marcă nouă, alt partener de piață sau alt operator nu ating restul codului.

Stack plictisitor, cu două alternative argumentate

Caietul permite alternative cu argument scris. Preluăm recomandarea pe toate straturile, cu două excepții motivate de echipă.

Strat	Caietul recomandă	Lumeni Current	De ce
Backend	Python cu FastAPI	.NET 10 pentru API, conectori, registru și decontare	Echipa livrează .NET în producție; tipare stricte pe kWh și lei; același runtime pe server și pe gateway
Proгноză, optimizare	Gradient boosting plus meteo; programare liniară cu HiGHS	La fel, într-un serviciu Python separat	Exact recomandarea; izolat în spatele unui API intern
Bază de date	PostgreSQL cu TimescaleDB	La fel, pe Azure Database for PostgreSQL	Serii de timp și tranzacții într-un singur sistem
Mesagerie	MQTT peste TLS	La fel, broker gestionat în Azure sau EMQX în container	Standard IoT, merge pe conexiuni slabe
Gateway	Linux industrial, agent în Go sau Rust	Linux industrial, agent .NET NativeAOT: binar static, actualizări semnate	Aceeași echipă întreține cloud și edge; adaptorul din M1.3 permite rescrierea în Go fără a atinge restul
Web și mobil	React cu TypeScript; web progresiv, apoi React Native	React 19 cu TypeScript; web progresiv întâi	La fel
Agenți AI	Model de limbaj prin API, cu unelte și aprobare umană	Claude prin Microsoft Foundry, regiune UE	Fără antrenare proprie; modelul se schimbă fără rescriere
Infrastructură și observabilitate	Cloud cu regiune în UE, containere, Terraform; Prometheus, Grafana, Sentry	Azure (regiune UE), containere, Terraform; Azure Monitor cu Grafana gestionat, Sentry	Mediul se reface din cod; datele rămân în UE; alarme pe flotă și pe platformă în același loc

Șase etape, șase porți, 24 de luni

Faza 1 este etapa 1. Fiecare etapă se recepționează pe flota reală și nu începe până nu e trecută poarta celei dinainte.

ETAPA 1 · FAZA 1 Date și vizibilitate

nov. 2026 – ian. 2027

M1.1–M1.3, M1.5–
M1.7, M2, M5.2; avans
pe M1.4, M4, M6, M8.3

**Poartă: conectori
pentru două mărci,
model de date,
simulatoare, consolă,
prognoză, laborator**

ETAPA 2 Comunitate și decontare

feb. – apr. 2027

M3, M4, M5.1, M5.3,
M5.4, M8.1–M8.3,
M15.1, M15.2

**Poartă: prima
comunitate înrolată,
închidere de lună rulată
de operator**

ETAPA 3 Control

mai – iul. 2027

M1.4, M6, M8.4, M15.3–
M15.5 (control pe
Huawei, Growatt, Deye,
Sungrow)

**Poartă: umbră, apoi
control real pe site-
urile aprobate; test de
penetrare**

ETAPA 4 Piață prin partener

aug. – oct. 2027

M7.1–M7.4, M15.6
(stații EV prin OCPP),
M15.7, M16.1–M16.4

**Poartă: prima vânzare
de surplus, luna 12**

ETAPA 5 Agregator propriu

nov. 2027 – apr. 2028

M7.5, M12.1–M12.5,
M13, M15.8, M16.5,
M16.6

**Poartă: licență de
agregare, conector
direct la piață, risc de
portofoliu, luna 18**

ETAPA 6 Furnizor

mai – oct. 2028

M10, M11, M12.6, M14

**Poartă: licență de
furnizare, primii clienți
facturați, luna 24**

SOFTWARE · NOI

Cele șase etape, cu cod sursă,
teste și documentație la fiecare
recepție.

LICENȚE ȘI AUTORIZAȚII

Expertul de piață și juristul:
registru, agregare din etapa 3,
furnizare din etapa 5.

COMUNITĂȚI ȘI CONTRACTE

Beneficiarul: inventarul flotei,
prima comunitate, mandatele,
partenerul de piață.

CAPITAL ȘI OPERAȚIUNI

Beneficiarul: experți externi,
garanții de piață, capital de lucru
din etapa 5.

13 săptămâni, 2 noiembrie – 29 ianuarie

Noiembrie

Decembrie

Ianuarie

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13

Mobilizare

Conectare: M1, M2.1–M2.2, M5.2

Decizie: M2.3–M2.4, M1.4, M6 umbră, M4

Sărbători

Validare: T-01–T-11, demo

S1–2 • Mobilizare

Laptopuri, Azure, CI/CD, infrastructură în cod; bancul de test montat; inventarul flotei și cele două mărci (M1.1); confirmare scrisă Livoltek: documentație, firmware, drept de comandă; backlog pe coduri M, T.

S3–6 • Conectare

Conectori Livoltek și marca a doua (M1.1), agent pe gateway (M1.2), model canonic (M1.3), import contor OD (M1.5), simulatoare (M1.7), serii la 15 minute (M2.1–M2.2), consola operatorului (M5.2), prețuri PZU.

S7–10 • Decizie

Prognoză pe 48 de ore (M2.3), reconciliere (M2.4), comenzi semnate pe banc și matrice de firmware (M1.4, M1.6), optimizator în umbră (M6.1–M6.2, M6.5), registru și alocare pe interval (M4.1–M4.3), agent explicativ (M8.3, M8.5).

S11–13 • Validare

T-01–T-11 rulate automat pe banc, loc pilot în umbră, autoevaluare OWASP ASVS nivel 1, documentație de operare, pachet de licitație, demo pe date reale: poarta etapei 1, pe 29 ianuarie.

Cinci specialiști, alocați integral pe faza 1



CTO

Darian Velciov

ARHITECTURĂ · SECURITATE

Arhitectură, Azure, securitate, livrare; deciziile de arhitectură scrise; pachetul de licitație; relația cu Livoltek și cu expertul de piață.

Laptop propriu



Full-stack senior, energie

Mita Daniel

EDGE ȘI OT · BACKEND ȘI DATE

.NET și React; gateway, Modbus, SunSpec, MQTT (M1); serii și model de date (M2.1–M2.2); registru și alocare (M4); consola operatorului (M5.2).

MacBook Pro 14 M5



Inginer AI

Eduard Dita

PROGNOZĂ · OPTIMIZARE

Proгноze (M2.3), reconciliere (M2.4); optimizatorul, limitele și stările lui (M6.1–M6.2, M6.5); serviciul Python; acuratețe măsurată zilnic.

MacBook Pro 14 M5



Inginer AI

Andy

AGENȚI AI · EVALUARE

Agentul de suport și regula de siguranță (M8.3, M8.5): răspunsuri din registru, jurnal de audit, evaluare pe date reale; din etapa 2, înrolare și reconciliere (M8.1, M8.2).

Laptop propriu



Inginer QA și testare

Careba Cristian

DEVOPS, QA ȘI SECURITATE

Banc hardware-in-the-loop, simulatoare (M1.7), T-01–T-11 automate, test de restaurare (T-09), dovezi de acceptanță pentru comisii.

Laptop QA, mai ieftin

MOD DE LUCRU

Sprinturi de două săptămâni cu demo pe date reale · backlog comun pe coduri M și T · o decizie de arhitectură scrisă pentru fiecare alegere majoră · lucru hibrid în Timiș, lângă bancul de test.

DE LA BENEFICIAR

Responsabil de produs cu autoritate de decizie · expert în piața de energie și ANRE din prima lună · inginer electroenergetician (baterii, puneri în funcțiune) din S1, la banc și la comenzi, apoi la etapa de control; nu se înlocuiește cu programatori · jurist pentru șabloane și dosare · designer de produs în etapele 1 și 2.

110.158 € până la poarta etapei 1

Oameni	Sumă	Echipamente și cloud	Sumă
Salariul CTO: avansul convenit	30.000 €	2 MacBook Pro 14 M5 (24 GB, 1 TB) și accesorii	5.000 €
Full-stack senior, energie: 3 × 6.500 €	19.500 €	Laptop QA (Windows, 16 GB) și accesorii	1.000 €
Inginer AI, prognoză și optimizare: 3 × 6.500 €	19.500 €	Banc de test Livoltek (invertor hibrid, baterie, contor, gateway), pus la dispoziție gratuit	0 €
Inginer AI, agenți și evaluare: 3 × 6.500 €	19.500 €	Azure, 3 luni (dev și staging)	1.280 €
Inginer QA și testare: 3 × 4.000 €	12.000 €	Software și unelte	1.500 €
Subtotal oameni	100.500 €	Rezervă, 10% din cele de mai sus	878 €
		Subtotal echipamente	9.658 €

110.158 €

total pentru faza 1: 100.500 € oameni, 9.658 € echipamente și cloud. Prețuri cu TVA 21%. Echipamentele rămân la cele trei laptopuri: CTO și al doilea inginer AI lucrează pe laptop propriu.

Laboratorul din secțiunea 9, fără hardware cumpărat: bancul gratuit acoperă Livoltek (comenzi, T-01–T-06); a doua marcă se validează pe flota reală și pe simulatoare (M1.7); cele 100 de site-uri din T-11 rulează în Azure; analizorul de rețea, gateway-ul de rezervă și rețeaua de laborator nu condiționează T-01–T-11. Hardware nou se comandă numai după confirmarea accesului la documentație, firmware și dreptul de comandă (secțiunea 9). După lansare, Azure costă circa 1.084 €/lună la ~500 de locații; tarifele inginerilor sunt cost lunar complet, aliniate la piață (seniorii: circa 37 €/oră).

Securitate și trasabilitate, înaintea vitezei

Platforma comandă echipamente din casele oamenilor și calculează bani. Țintele de mai jos sunt criterii de recepție, nu intenții.

Ținte de calitate și operare

- **Comenzi:** autentificare reciprocă gateway–platformă, comenzi semnate, listă închisă de comenzi permise, limite de frecvență; test de penetrare extern înainte de etapa 3
- **Izolare** între parteneri și comunități la nivel de bază de date, nu doar de interfață
- **Trasabilitate:** orice cifră din decont se urmărește până la intervalul de 15 minute și sursa lui
- **Disponibilitate** 99,5% lunar; controlul local continuă fără conexiune
- **Scară:** 10.000 de site-uri fără reproiectare; telemetrie în consolă sub 60 s; închidere de lună sub 10 minute la 1.000 de membri
- **Date personale:** consumul la 15 minute este dat personal; temei legal, mandat explicit, termene de păstrare, acord cu fiecare partener
- **Română cu diacritice și engleză** din prima versiune; teste automate pe motorul de alocare și decontare; infrastructură în cod
- **Proprietate:** codul stă în depozitul Lumeni 884; contractele celor cinci cedează integral drepturile

Teste de recepție, rulate automat

FAZA 1: T-01 – T-10 PE BANC, T-11 PE SIMULATOR ÎN AZURE

- Date vechi, limită depășită, alarmă de baterie, firmware necunoscut: comanda nu ajunge la echipament, cu alarmă și audit (T-01, T-02, T-03, T-06)
- 72 de ore fără internet: datele se resincronizează, nicio comandă expirată nu se reexecută (T-04); două comenzi simultane, o singură execuție (T-05)
- Optimizatorul fără soluție fezabilă: nicio comandă, explicație și alarmă (T-07); datele altei comunități: refuz și audit (T-08)
- Restaurare: pierdere sub 15 minute, repunere sub 4 ore (T-09); ora de vară (T-10); 100 de site-uri, 1.000 de mesaje pe secundă, fără pierderi (T-11)

ETAPA 2: T-12, T-13 · ETAPELE 5–6: T-14 – T-17

Suma alocărilor egală cu energia partajată a operatorului; corecții prin stornare cu ambele versiuni vizibile; apoi facturare, POSF, limite de risc și poziție de portofoliu.

Ce ne asumăm pentru faza 1

Livrăm până pe 29 ianuarie 2027: poarta etapei 1

1. Conectori pentru primele două mărci din inventar: Livoltek pe banc, a doua validată pe simulator și pe site-uri reale din flotă; citire la 5 minute din cloud, la 10 secunde prin gateway (M1.1, M1.2, M1.7)
2. Model canonic de date, simulatoare și matrice de compatibilitate; 100 de site-uri simulate la 1.000 de mesaje pe secundă (M1.3, M1.6, M1.7, T-11)
3. Comandă Livoltek dus-întors sub 60 de secunde pe banc, semnată, cu expirare și confirmare (M1.4, T-01 – T-06)
4. Serii la 15 minute, prognoză pe 48 de ore cu eroarea măsurată zilnic, reconciliere cu contorul oficial (M2)
5. Consola operatorului: flotă, alarme, reguli (M5.2)
6. Avans pe etapele 2–3: registru în partidă dublă cu alocare pe interval, optimizator în umbră două săptămâni, agent AI care explică și nu comandă (M4.1–M4.3, M6.1–M6.2, M6.5, M8.3, M8.5)
7. SSO cu MFA, audit, găzduire UE, izolare între comunități, OWASP ASVS nivel 1
8. Cod sursă, teste automate, documentație de operare, pachet de licitație și demo pe date reale, toate în depozitul Lumeni 884

Cum ne ținem de cuvânt

- Demo la fiecare sprint, pe date reale; backlog pe coduri M și T; costuri lunar față de buget
- Scop înghețat la start; schimbările se aprobă în scris
- Ipoteza planului: cele 100 de contracte sunt instalații fotovoltaice cu acces la datele inverterului; dacă inventarul o infirmă, reordonăm etapa 1 în scris
- Riscuri urmărite: inventarul flotei, API-ul Livoltek și dreptul de comandă, datele operatorului de distribuție, termenul

Decizii cerute în luna 1

Ce sunt cele 100 de contracte (instalare, mentenanță sau furnizare) · inventarul flotei · cele două mărci, cu Livoltek propusă ca prima · prima comunitate-pilot · societatea titulară de licențe · responsabilul de produs. **[Equity și revenue-share — de stabilit]**

PAȘII URMĂTORI

Semnăm până pe 30 octombrie · predăm estimarea pe etapele 2–6, refăcută cu efortul M15, înainte de start · comandăm cele trei laptopuri · bancul de test montat în S1–2 · start luni, 2 noiembrie 2026