

# Oferta Tehnica

## Sistem de prognozarea consumului tehnologic și al pierderilor de energie electrică în rețeaua electrică de distribuție a S.A.,RED-Nord

### 1. Arhitectura Generală

Sistemul informațional va fi elaborat în corespundere cu următoarele principii:

- Principiul divizării arhitecturii pe nivele;
- Principiul securității informaționale;
- Principiul expansibilității;
- Principiul scalabilității;
- Principiul simplității și comodității utilizării.

Vom folosi un cloud-ready model pentru a începe de la instalarea on-premise și, în viitor, pentru a beneficia atât de flexibilitatea cloud-ului public, cât și de controlul și securitatea infrastructurii private.

Sistemul va asigura o viteză înaltă de procesare a datelor.

### 2. Achiziții și Schimb de Date

**Integrarea cu alte sisteme:** Se vor folosi API-uri RESTful securizate pentru a permite schimbul de date în timp real cu atât cu sistemele informaționale interne a Beneficiarului cu baze de date istorice, cât și cu sursele externe, cum ar fi sistemele meteo, și alte sisteme relevante de management al energiei.

**Validarea Datelor:** Se vor folosi algoritmi de validare și plauzibilitate pentru a verifica și curăța datele primite, asigurând completitudinea și corectitudinea lor înainte de procesare.

**Notificare:** Se va realiza un sistem de notificare în caz de detectare a erorilor de validare a datelor.

**Jurnalizare:** Acțiunile de conectare la sursele de date și validare a datelor vor fi jurnalizate.

### 3. Stocarea și Analiza Datelor

**Stocarea Datelor inițiale:** Datele colectate din sursele interne și externe vor fi păstrate neprelucrate într-un rezorțoriu de tip DataLake în forma lor original (structurate și/sau

nestructurate). Datele vor fi păstrate în formatul inițial primit din sursele respective (csv, xls, json, etc.)

## Date interne ale distribuitorului.

- **Date istorice de consum** a energiei electrice;
- **Date istorice cu privire la consumatori** (consumatori casnici (urbani/rurali), consumatori noncasnici etc.);
- **Date istorice cu privire la producție** (turbină eoliană, panouri fotovoltaice);
- Alte date disponibile în sistemul informațional.

## Date externe.

- **Date meteorologice** (cum ar fi temperatură, vânt, umiditate etc.);
- **Date economico-financiare** (cum ar fi cantitatea agenților economici, valoarea produselor și serviciilor prestate în regiune etc. ),
- **Date demografice** (cantitatea populației etc.);
- **Evenimente speciale** (cum ar fi sărbători, fenomene naturale extreme (furtuni, uragane, inundații, viscol), accidente și avarii în rețeaua electrică de distribuție; lucrări programate (reparații, modernizări, înlocuiri de echipamente etc.), crize economice și crize pandemice etc.

**Preprocesarea:** Se vor utiliza tehnici de preprocesare pentru a curăța, normaliza și transforma datele înainte de analiză, incluzând detectarea outlier-ilor și imputarea valorilor lipsă.

**Stocarea Datelor procesate:** Datele procesate vor fi păstrate într-o bază de date de tip relațional PostgreSQL. Aceasta va fi configurată cu politici stricte de securitate și acces, pentru a proteja integritatea și confidențialitatea datelor.

**Notificare:** Se va realiza un sistem de notificare în caz de detectare a valorilor aberante și valorilor lipsă.

**Jurnalizare:** Acțiunile de procesare a datelor vor fi jurnalizate.

## 4. Modul de Prognozare

Există mai multe modele de inteligență artificială (AI) și Machine Learning (ML) care sunt utilizate pentru prognozarea consumului de energie.

### Modele de prognozare

**Modele de regresie:** Modelele de regresie sunt utilizate pentru a prezice valori continue, cum ar fi consumul de energie în funcție de diferite caracteristici și variabile. Exemple de modele de regresie includ **regresia liniară**, **regresia liniară multiplă**, **regresia polinomială** și altele. Aceste modele pot fi eficiente în prognozarea consumului de energie pe baza unor caracteristici precum temperatura, oră, ziua săptămânii etc.

**Modele de serie temporală:** Modelele de serie temporală sunt proiectate special pentru a face previziuni pe baza datelor care sunt organizate în ordinea timpului. Acestea sunt folosite pentru a prognoza tendințele și modelele în timp, cum ar fi consumul de energie pe parcursul unei zile,

săptămâni sau sezoane. Exemple de modele de serie temporală includ **ARIMA** (AutoRegressive Integrated Moving Average), **SARIMA** (Seasonal ARIMA) și **Holt -Winters**.

Modele de învățare profundă (**Deep Learning**): Modelele de învățare profundă sunt capabile să identifice și să extragă modele complexe din datele de intrare, ceea ce le face potrivite pentru prognozarea consumului de energie. Rețelele neuronale convoluționale (**CNNs**), rețelele neuronale recurente (**RNNs**) și variantele lor, precum **LSTM** și **GRU** (Gated Recurrent Unit), sunt exemple de modele de învățare profundă care pot fi utilizate în acest scop. Acestea pot fi eficiente în captarea dependențelor temporale și spațiale complexe din datele de consum de energie.

Metode de ansamblu: Metodele de ansamblu, cum ar fi **Random Forests** sau **Gradient Boosting**, pot fi, de asemenea, utile în prognozarea consumului de energie. Acestea combină multiple modele de bază pentru a obține rezultate mai precise și mai robuste.

În producție vor fi lansate modelele care vor minimiza eroarea de predicție. În plus, modelele vor fi capabile să gestioneze și să proceseze volume mari de date istorice. Modelele de date vor fi aplicate pe datele disponibile, care au un caracter instabil, având fluctuații în diferite perioade de timp.

Modelele de prognozare vor fi elaborate în baza soluțiilor **open-source** (Python etc.)

## Tipul prognozelor generate

Sistemul va genera prognoze, pentru consumul de energie electrică, pentru diferite categorii, cum ar fi:

Consumatori casnici:

- Tipuri de mediu pentru reședință: rural sau urban
- Tipul de locuință: apartament, casă rezidențială, garaj
- Beneficiari ai mecanismului contorizare netă

Consumatori non-casnici:

- Industriali
- Comerciali
- Instituții finanțate din buget
- Agricoli
- Alți utilizatori, inclusiv beneficiari ai mecanismului contorizare netă

Sistemul va genera prognoze, pentru producția de energie electrică, pentru diferite categorii, cum ar fi:

- Prognoza producției la turbinele eoliene,
- Prognoza producției la panouri fotovoltaice

Se presupune că baza de date a distribuitorului conține astfel de date.

Sistemul va genera prognoze, pentru consum și producerea de energie electrică, în diferite perioade de timp, cum ar fi:

- Prognoze zilnice,
- Prognoze săptămânale,
- Prognoze lunare,

- Proгноze anuale.

Unele dintre aceste tipuri de prognoze vor putea fi dezagregate – de exemplu prognozele zilnice vor putea fi descompuse în prognoze orare.

Sistemul va permite personalizarea prognozelor în dependență de tipul datelor disponibile. În plus, implementarea anumitor metode, ca de exemplu regresia, va permite efectuarea diferitor simulări/scenarii.

## 5. Modul de Evaluare a modelului

Sistemul va permite testarea performanței modelului folosind date de validare sau prin tehnicile de validare încrucișată (cross-validation). Pentru evaluarea acurateții modelelor vor fi utilizate metrici relevante pentru a evalua precizia prognozelor, cum ar fi:

- eroarea medie absolută (MAE),
- eroarea medie pătratică (MSE),
- coeficientul de determinare (R-squared) etc.

## 6.5. Modul de monitorizare și ajustare continuă

Monitorizarea și ajustarea continuă a modelului de prognozare reprezintă procesul de supraveghere a performanței modelului în timp real sau în mod regulat și de efectuare a modificărilor necesare pentru a menține sau îmbunătăți precizia și relevanța prognozelor. Această practică este esențială pentru asigurarea că modelul rămâne eficient și relevant pe măsură ce condițiile de mediu sau cerințele aplicației se schimbă. Modulul va asigura monitorizarea și ajustarea continuă a modelului de prognozare. Etapa de monitorizare a performanței modelului se procesează în mod automatizat, în timp ce restul etapelor se realizează de către specialiști.

### Procese modului de monitorizare și ajustare

#### **Monitorizarea performanței modelului**

Vor fi evaluate metricile de performanță ale modelului, cum ar fi eroarea medie absolută (MAE), eroarea medie pătratică (MSE), sau alte metrici specifice domeniului, pentru a evalua precizia prognozelor.

Compararea cu rezultatele așteptate: se compară prognozele modelului cu datele reale sau cu prognozele anterioare pentru a identifica eventuale discrepanțe sau tendințe neașteptate.

#### **Identificarea problemelor și a deficiențelor**

Detectarea degradării performanței: se vor căuta semne ale degradării performanței modelului, cum ar fi o creștere a erorilor sau schimbări în distribuția datelor de intrare, care ar putea indica necesitatea ajustării modelului.

Identificarea schimbărilor în mediul extern: se vor monitoriza factorii externi care ar putea influența comportamentul modelului, cum ar fi schimbările în condițiile meteorologice sau în comportamentul consumatorilor de energie.

## Ajustarea modelului

Reantrenarea modelului: modelul se reantrenează folosind date actualizate sau extinse pentru a reflecta schimbările în comportamentul sistemului sau în mediul extern.

Optimizarea hiperparametrilor: se vor ajusta hiperparametrii modelului pentru a îmbunătăți performanța acestuia, cum ar fi modificarea ratei de învățare sau a numărului de noduri ale rețelei neurale.

## Implementarea schimbărilor

Implementarea în producție: schimbările aduse modelului sunt implementate în producție și sunt integrate în fluxul de lucru al aplicației pentru a asigura că prognozele sunt actualizate în timp util.

Monitorizarea și ajustarea continuă a modelului de prognozare este un **proces iterativ și continuu**, care trebuie să fie încorporat în procesul de dezvoltare și implementare a aplicației. Acest proces asigură că modelul rămâne robust și precis pe măsură ce condițiile și cerințele se schimbă în timp.

## 7. Modul de Reporting

Acest modul va oferi acces la sistemul de raportare. Sistemul va oferi:

**Rapoarte predefinite:** Rapoarte predefinite pentru diferite grupuri de utilizatori și pe diferite domenii (consum, producție, pierderi, costuri, emisii) cu diverse niveluri de detaliu, agregat sau pe oficii raionale/municipale. Rapoartele vor conține atât date istorice, cât și date de prognozare și realitate.

**Rapoarte personalizate:** Rapoarte care vor fi generate în baza parametrilor setați de utilizatori (perioada de timp, tipuri de date, agregări). Acestea vor include un set de filtre și parametri de selectare a datelor conform preferințelor utilizatorului.

**Rapoarte de Analiza comparativă:** Rapoarte care permit compararea datelor din diferite perioade, locații sau surse de energie

**Formate de rapoarte:** Sistemul va fi capabil să genereze rapoarte în diverse formate (PDF, Excel, HTML).

## 8. Dashboard

Aplicația (de tip dashboard) va permite importul de date, elaborarea prognozelor și vizualizarea acestora, având următoarele caracteristici:

- Interfață intuitivă;
- Va asigura securitatea datelor în conformitate cu reglementările în vigoare;
- Suport pentru administratorii SIA, inclusiv documentația necesară pentru utilizatori și administratori;
- Vizualizări interactive: vor include grafice, diagrame, hărți și alte vizualizări interactive pentru a facilita explorarea datelor și identificarea tendințelor;

- Posibilitatea creării Tablourilor de bord personalizate în baza bibliotecii a widget-uri și filtre pentru a monitoriza parametrii cheie;
- Alerte și notificări: configurarea alertelor și notificărilor pentru anumite evenimente sau depășiri ale pragurilor predefinite;
- Integrare cu alte sisteme: Permite integrarea cu alte sisteme IT ale operatorului de distribuție pentru o viziune holistică.

Aplicatia va fi realizata pe platforme Open-source pe tehnologie moderna de microservicii modulare. Sistema este compusa din 2 nivele functionale:

#### **Nivel Server**

Aplicatie CORE cu functionalitate extensa API. Poseda interfata BackEnd ce permite configurarea sistemului si organizarea accesului la resursele sale.

Accesul la date este realizata prin tehnologie OpenAPI si permite scalabilitate de structura si functionalitate al aplicatiei, precum si dezvoltarea de functionalitati noi.

Accesul la aplicatie este realizata prin sistem de management al accesului cu delimitare stricta a utilizatorilor si drepturilor sale.

Aplicatia interactioneaza cu modelele de date, transmite si primeste seturi de date pe care le salveaza in baza de date pentru utilizarea ulterioara.

#### **Nivel Web Interfata**

Interfata Web este destinata pentru accesarea datelor de pe interfata Web al utilizatorului. Interfata este realizata pe tehnologie TypeScript, care permite afisarea datelor in orice format si ecran.

În dependenta de tipul utilizatorului pe Dashboard sunt afisate date ce corespunde nivelului de acces si specificului de informatii pentru utilizatorul dat.

Interfata permite incarcarea datelor de consum in format XLS sau XLSX, conform unui sablon de cimpuri predefinit in coordonare cu modelul de analiza date.

Rezultatul analizei datelor este salvat in baza de date, iar datele sunt afisate in format HTML. Datele afisate pot fi exportate in format PDF, Excel sau HTML.

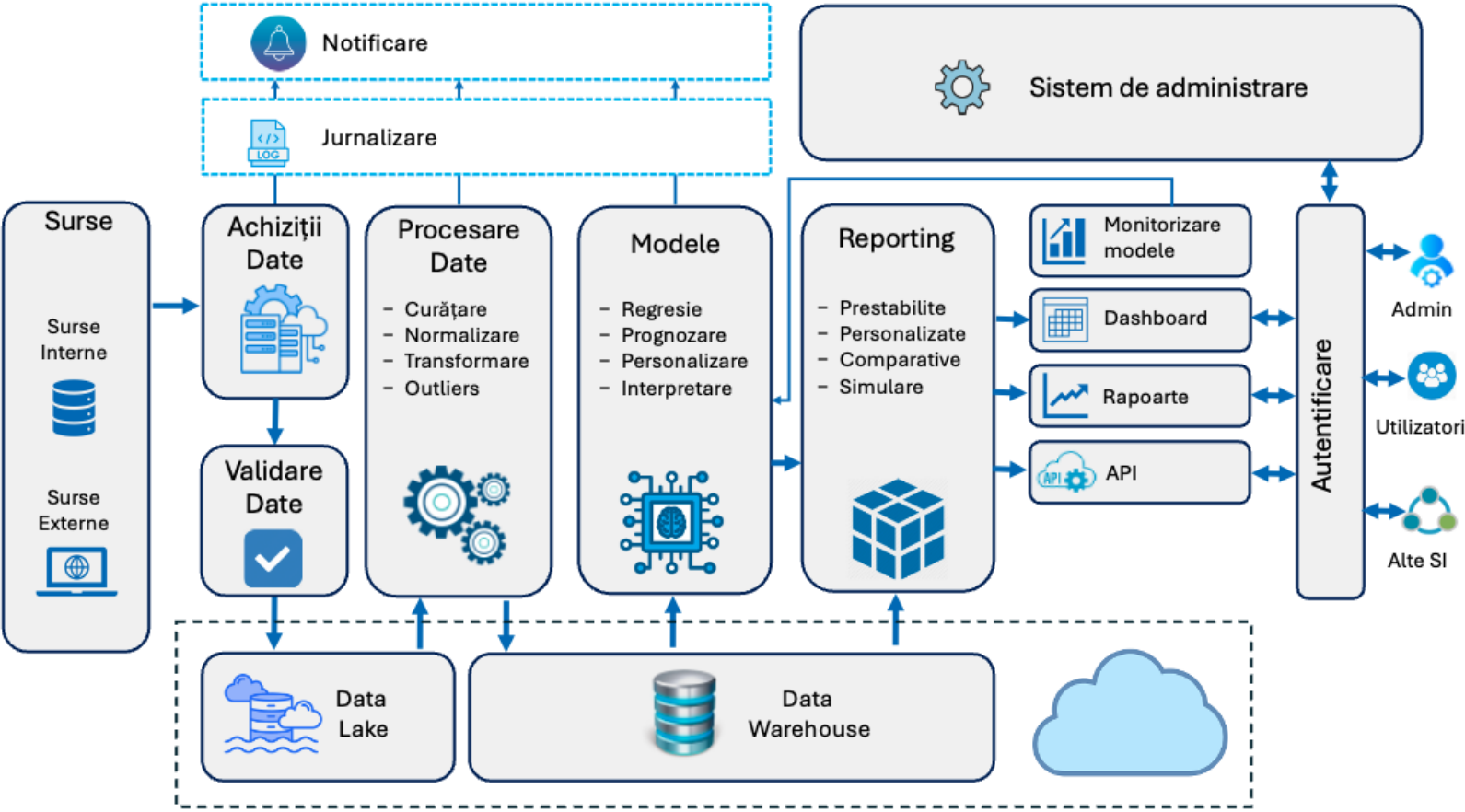
## **9. Administrare, Securitate și Confidențialitate**

**Administrare:** Sistemul va permite crearea diferitor utilizatori, cu diferite roluri și partajarea accesului conform rolurilor. Totodată sistemul va permite setarea parametrilor de funcționare, cum ar fi:

- Sursele și orarul de încărcare a datelor;
- Maparea datelor de intrare cu structura modelelor;
- Stabilirea pragului de precizie a modelelor;
- Setarea orarului de generare a rapoartelor predefinite;
- Setarea adreselor pentru transmiterea notificărilor și alertelor;

**Securitatea și Confidențialitate Datelor:** Se vor aplica următoarele practici și standarde de securitate pentru a asigura protecția și confidențialitatea datelor și a sistemului împotriva accesului neautorizat și a altor amenințări cibernetice:

- Principiul celor mai mici privilegii: Fiecare utilizator, proces sau sistem are doar accesul minim necesar pentru îndeplinirea sarcinilor.
- Segregarea: Sistemul va funcționa în mod independent, izolat de restul infrastructurii de rețea, schimbul de date efectuându-se doar prin canale securizate;
- Gestionarea identităților și a accesului (IAM): Se vor folosi soluții IAM pentru a controla accesul la resursele sistemului în mod eficient și sigur;
- Monitorizarea: Monitorizarea sistemului pentru activități suspecte sau neautorizate.
- Backup și recuperare: Se va asigura crearea copiilor de siguranță ale datelor esențiale și a mecanismului de recuperare după un incident de securitate sau o avarie.
- Training-uri: Se va organiza instruirea administratorilor de sistem, pentru a-i sensibiliza cu privire la riscurile de securitate și cele mai bune practici.





# 10. Project Plan

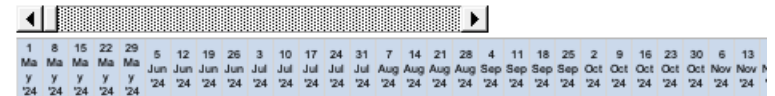
## SISTEM INFORMAȚIONAL AUTOMATIZAT

Prognozarea consumului tehnologic și al pierderilor de energie electrică în rețeaua electrică de distribuție

Project Start:

1-May-2024

Weekly



WBS	TASK DESCRIPTION	ASSIGNED TO	BUDGET	PLAN START	PLAN END	PLAN DAYS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
<b>Etapa 1 - Analiza</b>																																						
	Detreminarea Cerințelor Funcționale ale sistemului			2024-05-01	2024-05-26	26																																
	Documentarea Cerințelor: Detalierea cerințelor într-un document de specificații.			2024-05-04	2024-05-08	5																																
	Coordonarea Documentului de către Părți: Semnarea documentului de către Părți..			2024-05-08	2024-05-08	1																																
	Analiza structurii bazei de date a Beneficiarului			2024-05-08	2024-05-18	11																																
	Identificarea surselor externe de informație			2024-05-08	2024-05-16	9																																
	Analiza structurii rapoartelor predefinite			2024-05-18	2024-05-25	8																																
	Determinarea filtrelor și parametrilor pentru rapoarte personalizate			2024-05-16	2024-05-25	10																																
	Determinarea parametrilor pentru modele personalizate			2024-05-16	2024-05-26	11																																
<b>Etapa 2 - Development</b>																																						
	Integrarea cu sistemul informațional a Beneficiarului			2024-05-26	2024-06-10	16																																
	Integrarea cu sursele externe			2024-05-26	2024-06-16	22																																
	Setare Data Lake			2024-06-02	2024-06-12	11																																
	Crearea baza de date / setare Data Warehouse			2024-06-09	2024-06-19	11																																
	Crearea modului de validare a datelor			2024-06-16	2024-07-01	16																																
	Crearea modului de procesare a datelor			2024-06-23	2024-07-13	21																																
	Elaborarea modelelor de învățare automată			2024-07-08	2024-08-05	29																																
	Evaluarea acurateții modelelor. Selectarea celor mai bune modele			2024-07-23	2024-08-07	16																																
	Crearea modului de monitorizare a performanței modelelor			2024-07-23	2024-08-17	26																																
	Predarea lucrărilor - AI modele			2024-08-08	2024-08-09	2																																
	Elaborarea modului de reporting			2024-07-13	2024-08-24	43																																
	Elaborare dashboard			2024-07-23	2024-08-27	36																																
	Elaborarea modului de administrare			2024-06-02	2024-07-02	31																																
	Elaborare API de integrare cu alte sisteme informaționale			2024-06-30	2024-07-20	21																																
<b>Etapa 3 - Pilotare</b>																																						
	Instalarea sistemului în mediul de producere			2024-08-14	2024-08-21	8																																
	Pilotarea sistemului			2024-08-21	2024-09-20	31																																
	Analiza performanțelor sistemului			2024-08-22	2024-09-26	36																																
	Semnarea actului de finalizare a etapei			2024-09-27	2024-09-27	1																																
<b>Etapa 4 - Documentare &amp; Training</b>																																						
	Documentarea sistemului			2024-07-29	2024-09-27	61																																
	Training pentru utilizatori			2024-09-28	2024-10-13	16																																
	Semnarea actului de finalizare a etapei			2024-10-14	2024-10-14	1																																
<b>Etapa 5 - Launch</b>																																						
	Modificarea sistemului pentru soluționarea cazurilor din perioada de pilotare			2024-10-15	2024-11-13	30																																
	Lansarea în producție			2024-11-14	2024-11-14	1																																
	Semnarea actului de finalizare a proiectului			2024-11-17	2024-11-17	1																																
						277																																

## Planul de interacțiune între echipele Ofertantului și a Beneficiarului

Inițial Ofertantul și Beneficiarul vor defini **echipele de interacțiune**. Planul de interacțiune între echipele Ofertantului și a Beneficiarului (în procesul de implementare a proiectului va include următoarele etape/activități:

**Definirea cerințelor și obiectivelor:** Echipa Ofertantului și echipa Beneficiarului se întâlnesc pentru a clarifica cerințele și obiectivele proiectului; Se stabilesc termenii și condițiile contractului, inclusiv termenele limită, costurile și livrabilele.

**Comunicarea și raportarea progresului:** Echipa Ofertantului furnizează actualizări periodice despre progresul lucrărilor către echipa Beneficiarului; Se stabilesc canalele de comunicare și frecvența întâlnirilor pentru a asigura o comunicare eficientă și transparentă.

**Evaluarea și validarea intermediară:** Echipa Ofertantului prezintă echipa Beneficiarului versiunile intermediare ale aplicației pentru evaluare și feedback; Echipa Beneficiarului oferă feedback și sugestii pentru îmbunătățiri, iar echipa Ofertantului le implementează conform necesităților.

**Testare și revizuire:** Echipa Ofertantului efectuează teste riguroase pentru a asigura calitatea și fiabilitatea aplicației; Echipa Beneficiarului poate fi implicată în procesul de testare pentru a identifica și raporta eventuale probleme sau erori.

**Instruire și transfer de cunoștințe:** Echipa Ofertantului oferă instruire și suport pentru utilizarea și administrarea aplicației către echipa Beneficiarului; Se facilitează transferul de cunoștințe și documentația relevantă pentru a asigura o tranziție lină către utilizarea independentă a aplicației.

**Implementarea și lansarea:** După finalizarea testelor și aprobarea finală din partea Beneficiarului, aplicația este implementată și lansată în mediul de producție; Echipa Ofertantului furnizează suport post-implementare (perioada de garanție) pentru a gestiona orice probleme sau întrebări care pot apărea în primele etape ale utilizării aplicației.

**Suport continuu și întreținere:** Echipa Ofertantului oferă suport continuu și întreținere pentru aplicație în termenii stabiliți în acordul contractual; Echipa Beneficiarului poate solicita actualizări de software, îmbunătățiri sau suport suplimentar conform nevoilor în curs de evoluție.

## Riscurile ce pot afecta realizarea cu succes a proiectului

Elaborarea unei aplicații de prognozare a consumului/producției de energie electrică bazată pe date interne ale distribuitorului și surse externe de date poate fi un proiect complex, iar există diverse riscuri asociate acestuia. Iată câteva riscuri potențiale pe care ar trebui să le luați în considerare:

**Calitatea datelor:** Utilizarea datelor interne și externe poate fi problematică din cauza lipsei de consistență, inexactității sau incoerenței acestora. **Soluție:** implementarea proceselor de curățire a datelor și de validare a datelor, inclusiv verificarea acurateței datelor din sursele interne.

**Dependența de sursele externe de date:** Fiind dependent de sursele externe de date, există riscul ca acestea să fie inaccesibile, să fie actualizate incorect sau să fie retrase complet. **Soluție:** Este important să avem o strategie de rezervă sau să explorăm multiple surse de date pentru a reduce riscul de pierdere a accesului la date critice.

**Integrarea tehnologiilor open-source:** Utilizarea soluțiilor open-source poate aduce beneficii semnificative în termeni de costuri și flexibilitate, dar poate exista riscul de incompatibilitate între diferitele componente open-source utilizate sau de lipsă de suport și întreținere pe termen lung pentru anumite proiecte. **Soluție:** Pregătirea specialiștilor pe intern care ar putea dezvolta aplicația dată.

**Reglementările și conformitatea:** Proiectul poate fi afectat de schimbările legislative sau reglementările din domeniul energiei electrice. **Soluție:** Monitorizarea continuă a reglementărilor pentru a ne asigura că aplicația respectă reglementările în vigoare și că este adaptabilă la eventuale schimbări legislative viitoare.

**Acuratețea prognozelor:** Chiar și cu date de înaltă calitate și algoritmi avansați, prognozele pot fi inexacte din cauza factorilor imprevizibili sau a schimbărilor neprevăzute în comportamentul consumatorilor sau în condițiile de producție a energiei. **Soluție:** Definirea clară a limitelor și incertitudinilor prognozelor generate de aplicație.

## 11. Servicii de garanție, mentenanță și suport

Asigurarea serviciilor de garanție, mentenanță și suport pentru o aplicație de prognozare a consumului/produției de energie electrică este crucială pentru menținerea performanței și fiabilității sistemului pe termen lung. Soluții pentru asigurarea acestor servicii:

**Identificarea problemelor și a deficiențelor, ajustarea modelului și realizarea modificărilor:** presupune detectarea cauzei degradării performanței, reantrenarea modelului/optimizarea hiperparametrilor, cât și implementarea noului model în producție.

**Acord de nivel de serviciu (SLA):** Definirea timpului de reacție la probleme, disponibilitatea sistemului.

**Support tehnic:** Furnizarea unui serviciu de suport tehnic pentru clienții interni (instalarea aplicației la diverși clienți interni etc).

**Monitorizare și alertare:** Implementarea unui sistem de monitorizare continuă a performanței aplicației; Configurarea alertelor pentru a notifica echipa cu privire la eventuale probleme sau anomalii.

**Documentație și training:** Furnizarea de documentație completă pentru utilizatori și administratori, inclusiv ghiduri de utilizare și instrucțiuni de utilizare; Organizarea sesiunilor de training pentru personalul cheie al clienților pentru a se asigura că aceștia pot utiliza eficient și înțelege funcționalitățile aplicației.

**Mentenanță:** Prestatorul și Beneficiarul vor încheia un contract oficial de mentenanță. Responsabilitățile pentru diferitele aspecte, privind mentenanța sistemului, vor fi stabilite de comun acord, între părțile contractante.

**Evaluare și feedback:** Colectarea feedback-ului de la Beneficiar pentru a identifica zonele de îmbunătățire și pentru a asigura satisfacția Beneficiarului. Se va evalua periodic performanța serviciilor de garanție, mentenanță și suport și ajustarea strategiei în consecință.

## 12. Metodologia de calculare a costurilor, pentru dezvoltarea unor funcționalități suplimentare

Pentru a estima costurile pentru dezvoltarea suplimentară, vom evalua eforturile următorilor membri ai echipei în funcție de tipul funcționalității necesare:

- Data scientist
- Developer
- Project Manager
- Business Analyst
- QA

Ulterior, vă vom prezenta o ofertă de bugetare bazată pe următoarele tarife:

<b>Specialist</b>	<b>Rate, man/day, EUR, excl. VAT</b>
Data scientist	360.00
Developer	270.00
Business analyst	300.00
Project Manager	330.00
QA	170.00

Reducerile sunt aplicabile pentru volume mai mari.