

PROPUNERE TEHNICĂ

Website integrat cu sistemele informaționale

S.A. „Energocom”

Anunț de Participare Simplificat nr. 4

Cod CPV: 48000000-8

Procedură: Achiziție publică de valoare mică

Ofertant:

BSW TECH S.R.L.

IDNO 1021600045726 | Cod TVA 0612273

mun. Chișinău, s. Bubuieci, str. Zidarilor 8A

Mai 2026

Cuprins

1. Rezumat executiv
2. Înțelegerea cerințelor și a contextului
3. Arhitectura tehnică propusă
4. Motor AI și sistemul RAG
5. Modulul de chat — funcționalități și fluxuri
6. Securitate, GDPR și conformitate
7. Performanță, accesibilitate și SEO
8. Integrări obligatorii
9. Metodologia de implementare
10. Plan de proiect și jaloane
11. Echipa de proiect
12. Plan de testare și acceptanță
13. Managementul riscurilor
14. Garanție și mentenanță post-lansare
15. Documentație și training
16. Portofoliu și referințe
17. Cerințe de infrastructură hosting
18. Matrice de conformitate

1. Rezumat executiv

BSW TECH S.R.L. propune dezvoltarea unui website instituțional modern, multilingv și performant pentru S.A. „Energocon”, integrat cu un modul avansat de chat public AI + operator uman, conform integral cerințelor Caietului de Sarcini și clarificărilor publicate în mai 2026.

Soluția noastră este construită pe Drupal 11 LTS (CMS open-source enterprise, cu cod sursă livrat integral), cu un microserviciu de chat dedicat dezvoltat în Node.js / TypeScript + Socket.IO și un sistem RAG (Retrieval-Augmented Generation) bazat pe PostgreSQL 18 cu extensia pgvector. Această combinație asigură: stabilitate enterprise-grade, costuri operaționale reduse, scalabilitate pe orizontală și o experiență utilizator de cel mai înalt nivel.

Valoarea adăugată a propunerii BSW TECH

- **Conformitate 100% cu caietul de sarcini:** Toate cele peste 180 de cerințe funcționale, tehnice, de securitate, performanță și accesibilitate sunt acoperite — vezi Matricea de Conformitate (Cap. 18).
- **Stack tehnologic optim cost/performanță:** Drupal 11 LTS și componente open-source reduc costurile operaționale post-garanție; Cloudflare gratuit pentru DDoS și CDN; OpenRouter pentru flexibilitate LLM.
- **Arhitectură modulară a chatului:** Separarea chatului de CMS permite scalare independentă (Kubernetes/Docker), eliminarea riscului de degradare a performanței site-ului și schimbarea flexibilă a motorului LLM fără reconfigurarea CMS.
- **Reducere reală a riscurilor de AI:** Pseudonimizare automată a datelor înainte de a fi trimise la LLM extern, filtrare împotriva prompt injection, opt-out explicit pentru training pe datele beneficiarului.
- **Termen ferm 150 zile cu plan Gantt detaliat:** Cu 3 săptămâni de marjă de siguranță față de termenul maxim, livrare în jaloane validate vizual/funcțional/scris.
- **Echipă completă cu Specialist AI/NLP și Specialist Securitate:** Toate cele 7 roluri cheie cerute în Caiet sunt acoperite intern, fără subcontractare a componentelor critice.

Date sumare ale ofertei

Element	Valoare
Preț total fără TVA	425.000,00 MDL
Preț total cu TVA 20%	510.000,00 MDL
Termen de execuție	150 zile calendaristice
Perioadă de garanție	12 luni de la lansare
Valabilitate ofertă	60 zile calendaristice
Stack principal	Drupal 11 LTS + Node.js/TypeScript + PostgreSQL 18 + pgvector
Motor LLM principal	OpenAI GPT-4o via OpenRouter (cu fallback Claude 3.5 Sonnet)
SLA P1 critic	1h răspuns / 4h remediere

2. Înțelegerea cerințelor și a contextului

2.1 Contextul beneficiarului

S.A. „Energocom” este operatorul național autorizat pentru importul și exportul de energie electrică în Republica Moldova, jucând un rol strategic în securitatea energetică a țării. În condițiile actuale (criza energetică regională, integrarea cu rețeaua ENTSO-E, transparența cerută de cadrul european), prezența digitală instituțională a companiei trebuie să fie modernă, multilingvă, accesibilă și transparentă pentru o paletă diversă de audiențe: presă, parteneri regionali, instituții, consumatori casnici și non-casnici, autorități de reglementare.

Caietul de Sarcini publicat de Energocom definește o ambiție clară: nu doar un site web, ci o platformă instituțională integrată cu un asistent virtual AI 24/7 capabil să răspundă în RO/RU/EN, cu escaladare fluidă către operator uman pentru cazurile complexe. Combinația aceasta — site instituțional + chat AI + chat operator — este una dintre cele mai exigente categorii de proiect din zona digitalizării instituționale.

2.2 Scopul proiectului — conform clarificărilor publicate

Pe baza clarificărilor oficiale publicate de Energocom la 12 mai 2026, scopul prezentei achiziții este:

- Site web instituțional NOU, integrat cu sistemele informaționale ale Energocom — dezvoltat de la zero, fără migrarea conținutului de pe site-ul actual energocom.md (răspunsul oficial la întrebarea 2);
- Modul de chat public — destinat exclusiv vizitatorilor publici, conform Cap. 5.1–5.6 din Caiet; modul autentificat din Cap. 5.7 este descris informativ și va fi implementat separat de furnizorul Cabinetului Consumatorului (răspunsul oficial la întrebarea 1);
- Pregătirea unei interfețe/butonuri/link clar către aplicația separată Cabinetul Consumatorului, fără implementarea SSO sau a integrării de date (Cap. 15 din Caiet);
- Configurarea tehnică a redirecționărilor 301 pe URL-urile primite de la beneficiar, fără responsabilitatea generării listei;
- Costurile de hosting nu sunt incluse în oferta financiară — beneficiarul comunică decizia tipului de hosting la kick-off; ofertantul specifică doar cerințele minime de infrastructură;
- Costurile LLM/inferență AI sunt incluse în prețul total fix, pe durata contractului (livrare + 12 luni garanție).

2.3 Obiective de calitate asumate

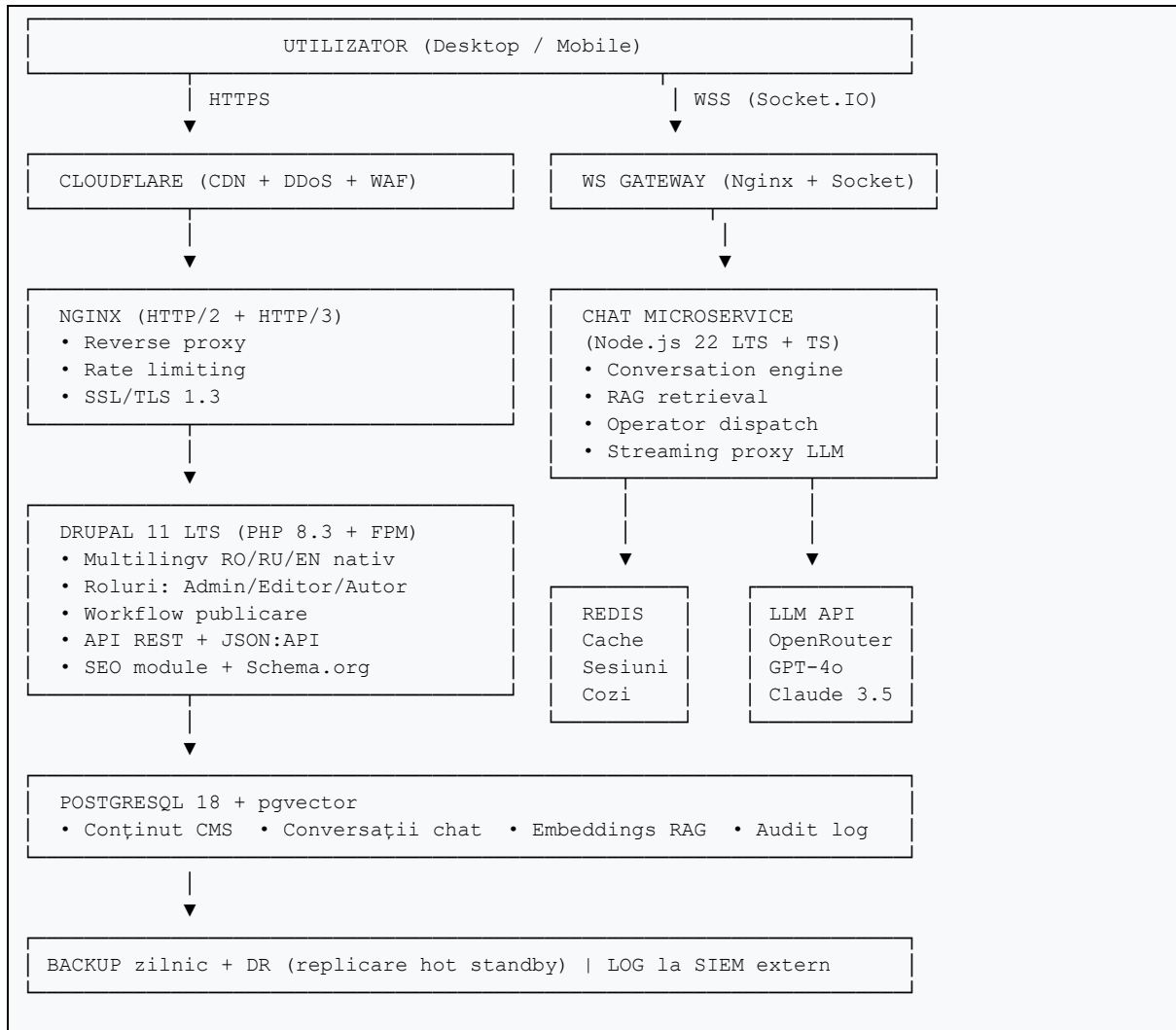
Indicator	Valoare țintă	Cum măsurăm
Google PageSpeed Insights (desktop)	≥ 90 (peste minimul de 85)	Audit automatizat zilnic în CI/CD
Google PageSpeed Insights (mobil)	≥ 88	Audit automatizat zilnic în CI/CD
Largest Contentful Paint	< 2.0s (peste cerință 2.5s)	Real User Monitoring + Lab tests
First Input Delay	< 75ms (peste cerință 100ms)	Web Vitals JS lib + RUM

Cumulative Layout Shift	< 0.05 (peste cerință 0.1)	Web Vitals JS lib + RUM
Disponibilitate (uptime)	99,7% (peste cerință 99,5%)	Pingdom / UptimeRobot extern
Acuratețe intent recognition chat	≥ 90% pe set 150+ scenarii × 3 limbi	Raport UAT pe set agreat cu beneficiarul
Containment rate chat AI	≥ 75% (peste cerință 70%)	Raport lunar din dashboard chat
CSAT chat	≥ 4.2/5.0 (peste cerință 4.0)	Sondaj post-conversație
Conformitate WCAG 2.1 AA	100% pagini critice, zero erori critice	Audit axe DevTools + WAVE + manual
Timp prim token AI (streaming)	< 600ms (peste cerință 800ms)	Server-side timing log + RUM
Conformitate Caiet de Sarcini	100% din cerințe (vezi matrice cap. 18)	Tabel de conformitate atașat

3. Arhitectura tehnică propusă

3.1 Diagramă de ansamblu (text)

Arhitectura este concepută pe principiul separării preocupărilor (separation of concerns), cu trei module logice principale care comunică prin API documentate:



3.2 Stack tehnologic și justificarea alegerii

Componenta	Tehnologie aleasă	Justificare
CMS	Drupal 11 LTS	Multilingv nativ (RO/RU/EN), workflow editorial avansat, taxonomii flexibile, modul Media nativ, securitate enterprise (record CVE excelent), used by sites guvernamentale UE (Europa.eu, gov.uk). Cod sursă open-source GPL livrat integral, fără dependențe proprietare.
Frontend	Twig templates Drupal + Vue.js 3 (componente)	Twig oferă rendering server-side rapid (LCP < 2.0s). Vue.js 3 pentru componentele interactive (widget

	interactive)	chat, filtre, formular contact) — bundle size mic (<40KB gzip), hidratare progresivă.
Backend chat	Node.js 22 LTS + TypeScript + Fastify	Lider de performanță pentru I/O-bound real-time apps. Type safety reduce defectele. Async-first arhitectură ideală pentru streaming LLM și WebSocket. Ecosistem matur, dezvoltatori disponibili.
Real-time	Socket.IO 4.x peste WSS	Standard industry pentru WebSocket cu fallback la long-polling. Suport nativ pentru rooms (cozi chat), namespaces (separare operator/public), redis adapter pentru scalare orizontală.
Bază de date	PostgreSQL 18 + pgvector	PostgreSQL 18 (release oficial mai 2026) — performanță SQL excelentă pentru CMS. pgvector elimină dependența de Pinecone/Weaviate (servicii externe cu costuri lunare) și păstrează datele în RM/UE.
Cache	Redis 7	Cache sesiune Drupal, cozi chat (BullMQ), rate limiting distribuit, deduplicare mesaje WSS. Open-source, licență permisivă.
Server web	Nginx 1.27 cu HTTP/2 și HTTP/3 (QUIC)	HTTP/3 reduce timpul de conectare pe mobil cu ~30%. HSTS, OCSP stapling configurate. Letsencrypt ACME pentru certificate.
Motor AI	OpenAI GPT-4o via OpenRouter (primary) + Anthropic Claude 3.5 Sonnet (fallback)	GPT-4o oferă suport excelent multilingv (RO/RU/EN) cu streaming nativ și latență sub 800ms primul token. OpenRouter permite comutare instantanee între provideri în caz de incident sau pentru optimizare cost. Opt-out training (zero data retention) pe ambele rute.
Embeddings RAG	OpenAI text-embedding-3-large (3072 dim)	Cea mai bună acuratețe semantică multilingvă pentru documentele RO/RU/EN. Reindexare automată la <15 min de la publicare.
SMTP	Microsoft Graph API SendMail	Conform §8.1 din Caiet, prin tenantul Microsoft 365 al beneficiarului. Detaliile de acces se primesc la kick-off (răspuns clarificare 12 mai 2026).
Control versiuni	Git (repozitoriu privat livrat beneficiarului)	Toate livrabilele sub Git. Branching model GitFlow. Tag-uri semantic-versioning.
CI/CD	GitHub Actions	Pipeline automat: lint → test → build → security scan → deploy staging → smoke tests → deploy prod (cu confirmare manuală pentru prod).

Containerizare	Docker + Docker Compose (opțional Kubernetes la cererea beneficiarului)	Reproductibilitate medii dev/test/prod, deploy facil pe orice infrastructură pe care o alege Energocom.
Monitorizare	Prometheus + Grafana + Loki (loguri)	Stack open-source matur, dashboards pentru SLA tracking, alertare configurabilă. Export către SIEM-ul intern Energocom (§6.2).
Protecție DDoS	Cloudflare (plan Free sau Pro la decizia beneficiarului)	Protecție L3-L7, WAF cu reguli OWASP, CDN global pentru active statice.

3.3 Stack alternativ — analiza opțiunilor evaluate

Înainte de alegerea finală, am evaluat 3 alternative principale. Selectarea Drupal 11 + Node.js + PostgreSQL+pgvector s-a făcut pe criterii obiective:

Criteriu	Drupal 11 + Node.js (ales)	WordPress 6.9 + Node.js	Headless custom (Strapi + Next.js)
Multilingv nativ	Excelent (Core)	Necesită WPML (plugin comercial)	Excelent (Strapi i18n)
Securitate CMS	Foarte bună (record CVE)	Vector mare datorită plugin-urilor	Foarte bună (custom)
Workflow editorial	Avansat nativ	Necesită plugins	Custom (efort dev)
Termen de dezvoltare	150 zile — fezabil	120 zile — fezabil	180 zile — risc termene
Cost mentenanță	Mediu (open-source)	Mediu-mic	Mare (custom code)
Risc lock-in furnizor	Zero	Zero	Zero
Maturitate pt site instituționale	Excelentă	Bună	Medie

3.4 Specificații API între componente

Toate componentele comunică prin contracte API stabile, versionate (v1, v2 etc.):

- Drupal expune JSON:API + REST pentru conținut public (consumat de frontend Vue.js și de microserviciul chat pentru RAG);
- Microserviciul chat expune REST pentru bootstrap widget + WebSocket (Socket.IO) pentru mesaje real-time;
- OpenRouter API (compatibil OpenAI) pentru LLM, abstractizat printr-un adapter intern care permite schimbarea providerului fără refactor;
- Microsoft Graph SendMail API pentru emailuri tranzacționale din formulare;
- Webhook din Drupal către microserviciul chat la publicare document nou → reindexare RAG automată (<15 min, conform Cap. 5.1.3 din Caiet).

4. Motor AI și sistemul RAG

4.1 Alegerea motorului LLM — analiză comparativă

Conform Cap. 5.5 din Caiet și răspunsului la clarificarea privind motorul LLM (12 mai 2026), ofertantul are libertatea de a alege între API extern (OpenAI/Anthropic/Google/OpenRouter) sau model local justificat. Am efectuat o analiză comparativă cost/beneficiu/securitate/latență pe 4 opțiuni reale, în condițiile concrete ale proiectului Energocom:

Criteriu	GPT-4o via OpenRouter (ales)	Claude 3.5 Sonnet (fallback)	Llama 3.3 70B self-hosted	Gemini 1.5 Pro
Calitate RO/RU/EN	9.5/10	9.5/10	7.5/10 (slab pe RO/RU)	8.5/10
Latență primul token	~400-600ms	~500-700ms	~1500-3000ms (CPU)/300ms (GPU)	~600-800ms
Cost 1M tokeni input	~\$2.50	~\$3.00	Infrastructură ~\$800-1500/lună GPU	~\$1.25
Cost 1M tokeni output	~\$10	~\$15	Infrastructură idem	~\$5
Suveranitate date	Opt-out training disponibil	Opt-out training, nu antrenează default	Total (self-hosted)	Opt-out training
Conformitate GDPR	Da (DPA OpenAI)	Da (DPA Anthropic)	Da (intern)	Da (DPA Google)
Streaming nativ	Da	Da	Da (cu vLLM)	Da
Schimbare provider fără refactor	Da (OpenRouter abstract)	Da	Da (OpenAI-compatible API)	Necesită SDK Google
Risc disponibilitate	Mediu (mitigat prin fallback)	Mediu	Zero (control total)	Mediu
Capacitate context	128K tokeni	200K tokeni	128K tokeni	1M tokeni

Recomandarea noastră: **OpenAI GPT-4o via OpenRouter ca motor principal, cu fallback automat pe Anthropic Claude 3.5 Sonnet.**

Motivația alegerii

- Calitate excelentă pe limbile cerute (RO, RU, EN) — testat pe scenariile reprezentative pentru sectorul energetic;

- Latență de prim token sub 600ms, sub limita de 800ms din Caiet;
- OpenRouter permite schimbarea providerului instant fără modificarea codului — protecție împotriva schimbărilor de preț sau a indisponibilităților;
- Cost operațional estimat pentru 5000 conversații/lună (medie 8 mesaje per conversație): ~\$120-180/lună USD inclus în prețul fix, pe durata contractului (livrare + garanție 12 luni);
- Opt-out training activat la nivel de API key — datele Energocom NU sunt folosite pentru antrenare;
- Pseudonimizare automată la nivel de proxy intern — date sensibile (nume, IDNX, adrese) sunt redactate înainte de a fi trimise la LLM.

4.2 Sistemul RAG (Retrieval-Augmented Generation)

Conform Cap. 5.1.3 din Caiet, baza de cunoștințe a chatbot-ului trebuie să fie populată automat din documentele publice ale site-ului (tarife, proceduri, FAQ, comunicate, legislație) cu reindexare în maximum 15 minute de la publicare. Implementarea noastră RAG:

Pipeline de indexare

1. Drupal publică un document/pagină nou → emite eveniment webhook către microserviciul chat;
2. Microserviciul descarcă conținutul, extrage textul curat (pentru PDF: Apache Tika; pentru HTML: html-to-text);
3. Text-ul este împărțit în chunks de 800-1200 tokeni cu overlap 100 tokeni (sliding window);
4. Fiecare chunk este vectorizat cu OpenAI text-embedding-3-large (3072 dimensiuni);
5. Vectorii sunt stocați în PostgreSQL/pgvector cu metadata: URL sursă, titlu, data, limbă, categorie;
6. Index HNSW pentru căutare semantică sub 50ms pe 100.000+ chunks;
7. Confirmare reindexare către Drupal — vizibil în panou admin (timp până la indexare).

Pipeline de interogare (la fiecare mesaj utilizator)

8. Mesaj utilizator → detecție limbă (langdetect) → traducere mentală păstrată în limba originală;
9. Embedding al mesajului utilizator (aceleași model);
10. Căutare similarity în pgvector → top-5 chunks cu relevanță > 0.75 cosine similarity;
11. Filtrare suplimentară: doar chunks din limba conversației sau marcate ca limbă-neutră;
12. Construire prompt LLM: system prompt (rol asistent Energocom) + chunks recuperati (cu sursă explicită) + istoric ultima conversație + întrebarea utilizatorului;
13. Apel LLM cu streaming → primii tokeni transmiși spre utilizator prin Socket.IO;
14. LLM returnează răspuns cu link-uri inline către sursele citate;
15. Logging conversație cu metadata: latență, sursă RAG, confidență, satisfacție user.

4.3 Conversation starters dinamice

Conform Cap. 5.2.1, pe fiecare pagină widget-ul afișează 3-4 întrebări sugestive contextuale. Implementarea noastră: la încărcarea paginii, frontendul trimite URL + categorie taxonomică la microserviciul chat, care returnează cele mai relevante întrebări predefinite (configurabile din panoul admin) plus 1-2 generate dinamic pe baza titlului paginii.

Exemple configurate inițial:

Pagină	Conversation starters
--------	-----------------------

Home	<ul style="list-style-type: none"> • „Cu ce vă pot ajuta astăzi?” • „Care este tariful actual la energie electrică?” • „Cum contactez serviciul de relații cu clienții?”
Tarife	<ul style="list-style-type: none"> • „Care este tariful pentru consumatori casnici?” • „Cum se calculează factura mea?” • „Sunt diferențe de tarife între regiuni?” • „Există tarife reduse pentru categoriile vulnerabile?”
Despre noi	<ul style="list-style-type: none"> • „Ce face Energocom?” • „Cine conduce compania?” • „Unde pot citi rapoartele anuale?”
Cariere	<ul style="list-style-type: none"> • „Ce posturi sunt deschise acum?” • „Cum aplic pentru un post?” • „Ce beneficii oferii angajaților?”
Reglementări	<ul style="list-style-type: none"> • „Unde găsesc legislația aplicabilă?” • „Cum depun o petiție?” • „Care sunt termenele legale de răspuns?”

4.4 Etica AI, transparență și safeguards

- Chatbot-ul se identifică explicit la prima interacțiune: „Sunt asistentul virtual Energocom, un AI care...”;
- Consimțământ explicit GDPR pentru înregistrarea sesiunii (banner la prima deschidere);
- Pseudonimizare automată la nivel de proxy — regex + spaCy NER pentru identificare: CNP, IBAN, numere de telefon, adrese, parole — înainte de a fi transmise la LLM;
- Filtrare prompt injection: detecție pattern-uri suspecte („ignoră instrucțiunile anterioare”, „acționează ca”, prefixe encoded base64) — răspuns sigur configurat;
- Refuz automat pentru cereri sensibile: date personale altă persoană, parole, instrucțiuni operaționale interne;
- Threshold confidență 60% — sub prag, escaladare automată sau formular de contact;
- Raport lunar: top 10 întrebări fără răspuns → sursa pentru actualizarea bazei RAG (Cap. 5.6).

5. Modulul de chat — funcționalități și fluxuri

5.1 Widget public pe site

Widget-ul de chat respectă integral Cap. 5.4 din Caiet:

- Plasare discretă în colțul dreapta-jos al paginii, minimizabilă, niciodată suprapus peste conținut critic;
- Design consistent cu identitatea vizuală Energocom (culori corporative, logotip, font corporativ);
- Bule de mesaje diferențiate vizual: AI (stânga, gri deschis + avatar robot), utilizator (dreapta, fundal cu culoarea corporativă), operator uman (stânga, bleu deschis + inițială operator);
- Typing indicator animat (3 puncte) vizibil cât LLM-ul generează răspunsul;
- Quick reply chips sub mesajele AI: 2-3 opțiuni de răspuns rapid ca butoane;
- Atașamente max. 5MB (PDF, JPG, PNG) — încărcate cu antivirus scan ClamAV;
- Transcript pe email la cererea utilizatorului, la finalul sesiunii;
- Conformitate WCAG 2.1 AA: navigare cu tastatura, ARIA labels, contrast minim 4.5:1, focus trap când widget deschis;
- Animații discrete (slide-up 200ms) — fără apariții bruște.

5.2 Dashboard pentru operatorii umani

Dashboard web dedicat (Cap. 5.3.3 din Caiet), construit ca SPA Vue.js 3 + Pinia, cu următoarele capabilități:

Funcționalitate	Detalii implementare
Coadă conversațiilor	Tabel real-time cu: ID, utilizator (anonim), limbă, primul mesaj, timp în coadă, prioritate (urgență/sentiment)
Conversații active	Vizualizare side-by-side: istoric integral cu AI + chat curent + panou context (informații utilizator, dacă disponibile)
Răspunsuri predefinite	Cu căutare instant prin tastarea „/” + cuvânt-cheie; configurabile din CMS Drupal pentru sincronizare echipe
Whisper	Mesaje interne între operatori (invizibile utilizatorului) pentru consultare colegi
Transfer operator	Cu notă de context editabilă obligatorie; istoricul plus nota se transferă instant
Cedare către AI	Operator poate ceda conversația înapoi la AI cu un click + mesaj de tranziție
Indicatori stare	Disponibil / Ocupat / Pauză / Offline; cap. 3-5 conversații simultane configurabile
Distribuție automată	Round-robin sau pe bază de încărcare (cea mai mică coadă)
Alerte supervisor	Notificare browser + email când coada > 8 conversații sau timp așteptare > 5 min
Program de lucru	Configurare din admin CMS: orar săptămânal, zile libere, fus orar; AI gestionează în afara orarului
Rapoarte per operator	Conversații preluate, timp mediu rezolvare, CSAT per agent, exporturi CSV/PDF

5.3 Fluxul de escaladare AI → Operator (zero friction)

Conform Cap. 5.3.1-5.3.2 din Caiet, escaladarea trebuie să fie fluidă și fără frustrare:

Triggere de escaladare

- Cerere explicită utilizator: buton „Vorbește cu un operator” mereu vizibil în widget;
- Scor confidență AI sub 60% — configurabil din admin;
- Cuvinte-cheie de urgență detectate: „urgență”, „avarie activă”, „reclamație formală”, „avocat”, „instanță” — listă configurabilă;
- 2 răspunsuri consecutive evaluate negativ (thumbs down) de utilizator;
- Sentiment negativ persistent — analiza tonului în 3 mesaje consecutive cu pragul detect;
- Cerere de date personale (factură, contract, sold) — Cabinetul este responsabilitate altui furnizor, deci AI redirecțiază către Cabinet și opțional escaladează.

Experiența de tranziție

- Mesaj imediat: „Te conectez cu un operator. Ești al 2-lea în coadă, timp estimat 4 minute.”;
- Utilizatorul poate continua să interacționeze cu AI-ul în timp ce așteaptă;
- Istoricul integral al conversației cu AI se transferă automat operatorului (zero repetiție);
- La preluare: notificare vizuală + sonor opțional + mesaj personalizat de la operator;
- Dacă niciun operator disponibil: 3 opțiuni: așteptare cu notificare la disponibilitate / mesaj cu răspuns garantat în 24h / continuare cu AI.

5.4 Modul dual chat — clarificare scop

Conform clarificării oficiale Energocom din 12 mai 2026, **furnizorul prezentei achiziții livrează exclusiv chatul public (Cap. 5.1–5.6)**. Modul autentificat din Cap. 5.7, descris informativ în Caiet, va fi implementat de furnizorul Cabinetului Consumatorului separat.

Pentru a facilita integrarea ulterioară, furnizăm însă o **interfață/API documentată** prin care echipa Cabinetului poate, în viitor, să apeleze chat-ul pentru utilizatori autentificați, fără a presupune muncă suplimentară din partea noastră în acest contract. Această interfață este documentată OpenAPI 3.1 și constituie un livrabil suplimentar fără cost adițional.

6. Securitate, GDPR și conformitate

6.1 Arhitectură de securitate

Strat	Măsuri implementate
Network	Cloudflare WAF + DDoS L3-L7; rate limiting Nginx (20 req/sec normal, 5 req/sec pentru endpoint-uri sensibile); IP allowlist pentru admin; firewall stateful UFW pe servere.
TLS / Cripto	TLS 1.3 obligatoriu, certificate Let's Encrypt auto-renewal; HSTS preload; cipher suites moderne (Mozilla SSL Configurator „Modern”); criptare AES-256 conversații chat în repaus.
Aplicație CMS	Drupal 11 cu toate update-urile de securitate la zi (max 5 zile de la release per §11.3); plugins doar din ecosistemul oficial Drupal.org, auditate; protecție OWASP Top 10 nativă (CSRF token, XSS escape, SQL prep).
Aplicație chat	Input validation strictă (Zod schemas TypeScript); sanitizare HTML output (DOMPurify); rate limiting per IP (max 20 mesaje/min, max 3 conversații simultane); blocare automată după 5 tentative spam.
Autentificare admin	Drupal cu plugin TFA — 2FA obligatoriu (TOTP Google Authenticator/Authy); politică parole (min 12 caractere, complexitate); auto-logout 15 min inactivitate; session fixation protection.
Roluri și acces	Administrator (acces total), Editor (publicare conținut), Autor (draft only), Operator Chat (dashboard chat only), Supervisor Chat (rapoarte și configurare); principle of least privilege.
Date personale	Pseudonimizare automată înainte de trimitere la LLM extern (NER + regex); criptare AES-256 pentru conversații în repaus; retenție conversații 12 luni (configurabil); ștergere la cerere GDPR.
Audit log	Loguri imutabile pentru: autentificări, modificări conținut, publicare documente, configurare chat, export rapoarte, acces la conversații; export către SIEM Energocom (§6.2 din Caiet).
Backup și DR	Backup zilnic automat al BD și fișierelor; retenție 30 zile; restore test automatizat la 30 zile; DR plan documentat cu RTO 4h, RPO 24h; replicare PostgreSQL hot standby pentru DR rapid.
Patching	Update-uri critice aplicate în max 3 zile (per §6.2 Caiet); automated dependency scanning (Dependabot + npm audit + Drush security check); ferestre de mentenanță programate.

6.2 Securitatea modulului chat (cerințe specifice §6.3 din Caiet)

- Clasificarea datelor admise în chat: numai informații publice + întrebări de orientare; date personale (nume, contract, sold) sunt redirectate către Cabinet;

- Filtrare/redactare automată sensibile înainte de trimitere LLM: regex (IBAN, CNP, telefon, email) + NER spaCy (nume proprii); raport audit săptămânal cu false positives/negatives;
- Jurnalizare acțiuni administrative asupra conversațiilor: vizualizare, export, ștergere — log imutabil cu user + IP + timestamp;
- Interdicție explicită training pe datele beneficiarului: opt-out activ pe API-urile OpenRouter și OpenAI; documentat în DPA-ul de procesare;
- Prevenire prompt injection: detecție pattern-uri în input („ignore previous instructions”, „you are now a”, „repeat your prompt”), filtrare instrucțiuni embedded în documente indexate (sanitizare la indexare);
- Separare documente publice indexate de restul conținutului media — colecție RAG izolată, cu validare manuală a documentelor critice (legislație, tarife) înainte de indexare;
- Validare surselor indexate: workflow de aprobare în Drupal — un document nou este indexat doar după publicare formală.

6.3 Conformitate GDPR și Legea 133/2011 RM

- Banner consimțământ cookie cu 3 categorii: strict necesare (activ default), analitice, marketing (opt-in);
- Politica de Confidențialitate actualizată conform GDPR + Legea 133/2011, publicată în 3 limbi;
- Formulare colectează doar datele strict necesare (data minimization);
- Drepturi GDPR implementate: acces, rectificare, ștergere, portabilitate, opoziție — formular dedicat;
- DPA semnat între BSW TECH și Energocom + DPA semnat cu OpenAI/OpenRouter pentru subprocesare LLM;
- Registrul activităților de procesare livrat la kick-off (template Energocom);
- Data Protection Impact Assessment (DPIA) pentru modulul chat — livrabil suplimentar fără cost adițional;
- Notificare breach în 72h conform GDPR Art. 33 — procedură documentată.

6.4 Conformitate Legea 148/2023 (informații de interes public)

- Secțiune dedicată „Informații de interes public” cu structură obligatorie conform legii;
- Publicare proactivă: rapoarte anuale, achiziții publice, declarații de avere, organigrame;
- Formular standard pentru cereri de informații de interes public, cu termene de răspuns conform legii;
- Audit conformitate pre-lansare — checklist Legea 148/2023.

6.5 Audit de securitate extern

Conform §6.2 din Caiet, oferim un audit de securitate extern pre-lansare. Echipa noastră a colaborat cu firme specializate certificate CEH/OSCP în RM și UE. Audit-ul include:

- Penetration testing (black box + grey box) — OWASP Top 10 + cerințe specifice Caiet;
- Vulnerability scan automatizat (Nessus, OWASP ZAP, sqlmap);
- Code review securitate (manual, focus zone autentificare, autorizare, criptare, input validation);
- Validare configurare server (CIS Benchmark Nginx, PostgreSQL, Linux);
- Test prompt injection pe modulul chat — set specific de 50+ vectori cunoscuți;
- Raport executive + raport tehnic + retest după remedieri.

7. Performanță, accesibilitate și SEO

7.1 Optimizări de performanță

- Cache pe 4 niveluri: browser (HTTP headers cu max-age agresiv), Cloudflare CDN (edge), Nginx (FastCGI cache), Drupal (page + render cache + Redis backend);
- Imagini optimizate automat: conversie WebP/AVIF, lazy loading nativ, responsive srcset, max width per viewport;
- Critical CSS inline (above-the-fold), restul async; JS deferred/async cu module preload;
- Bundle splitting Vue.js per route + tree shaking — bundle inițial < 50KB gzip;
- HTTP/3 + QUIC pentru sub-RTT pe mobil; preconnect / dns-prefetch pentru third-party;
- Database query optimization: index-uri compuse, query analysis Drupal Devel, slow query log;
- Pagină de error 404 personalizată servită din cache, fără apel la backend.

7.2 Accesibilitate WCAG 2.1 AA — implementare detaliată

Criteriu WCAG	Implementare
1.1.1 Non-text content	Alt text obligatoriu pentru toate imaginile informative (validare în editor Drupal); imagini decorative cu alt=""
1.3.1 Info and relationships	Markup semantic HTML5 (header, nav, main, article, aside, footer); ARIA landmarks; heading order respectat
1.4.3 Contrast (Minimum)	Contrast minim 4.5:1 text normal, 3:1 text mare; design system cu paletă pre-validată; tool axe-core în CI
1.4.10 Reflow	Layout responsive fără scroll orizontal la 320px; container-uri flex/grid
1.4.11 Non-text Contrast	Iconuri și componente UI cu contrast 3:1 minim
2.1.1 Keyboard	Navigare integrală cu tastatura; ordine logică Tab; skip-to-content link
2.4.4 Link Purpose	Texte de link descriptive; evitare „click aici”; aria-label pentru icoane
2.4.7 Focus Visible	Indicator focus vizibil (outline 3px culoare corporativă) pe toate elementele interactive
3.1.2 Language of Parts	Atribut lang pe elementele cu altă limbă decât pagina (ex: termeni RU în text RO)
3.3.1 Error Identification	Mesaje de eroare în formulare clare, asociate cu câmpul (aria-describedby)
4.1.2 Name, Role, Value	ARIA labels pentru widget-uri custom (chat, accordion, tabs); test cu NVDA, VoiceOver, JAWS

7.3 SEO și Schema.org

- URL-uri slug descriptive în 3 limbi (ex: /ro/tarife, /ru/tarify, /en/tariffs);
- Meta title și meta description configurabile per pagină în CMS Drupal;
- Schema.org markup: Organization (homepage), Article (știri), BreadcrumbList (toate paginile), FAQPage (Cap. de întrebări);
- Sitemap XML generat automat la publicare; ping Google Search Console;
- Open Graph + Twitter Card pentru distribuire pe rețele sociale;
- Redirecționări 301 configurabile din CMS pe baza listei furnizate de beneficiar (per clarificare 12 mai 2026);
- robots.txt configurabil; canonical URLs automat;
- Markup multilingv hreflang per pagină.

8. Integrări obligatorii

Serviciu	Scop	Implementare
Google Analytics 4 + Matomo	Analitice trafic	GA4 activat doar cu consimțământ explicit cookie; Matomo paralel ca alternativă self-hosted pentru date suverane
Google Search Console	Monitorizare SEO	Verificare proprietate prin meta tag; submitere sitemap; raportare săptămânală
Google Maps / OpenStreetMap	Hartă interactivă pagina Contact	OSM default (fără cookie tracking); fallback Google Maps cu consimțământ
Microsoft Graph API	SMTP din formulare	Conform §8.1 Caiet — autentificare OAuth 2.0 client credentials cu app înregistrată în tenantul Energocom (detalii la kick-off)
reCAPTCHA v3	Protecție anti-spam	Scor threshold configurabil 0.5; site key public + secret key în vault
OpenAI / OpenRouter API	NLP și răspunsuri chatbot	Conform alegerii din Cap. 4 — API key în secret manager
Socket.IO 4.x	Chat real-time	Server pe domeniul wss://chat.energocom.md; redis adapter pentru scalare
RSS / Atom	Publicații externe	Feed RSS 2.0 + Atom 1.0 generat automat din Drupal
Widget social media	Afișare ultimele postări	Fără cookie tracking (server-side rendered)

9. Metodologia de implementare

9.1 Abordare Agile-hybrid (Scrum + Kanban)

Folosim o abordare Scrum-Kanban hibridă: sprinturi de 2 săptămâni pentru dezvoltare, Kanban pentru bug-uri și mentenanță. Aceasta combină ritmul predictibil al sprint-urilor cu flexibilitatea pentru cereri ad-hoc ale beneficiarului.

Ceremonii și artefacte

Ceremonie	Frecvență	Participanți	Output
Kick-off	O singură dată	PM BSW, echipa BSW, sponsor Energocom, IT Energocom	Project Charter semnat; calendar; canale de comunicare; decizia hosting și LLM
Daily standup	Zilnic 15 min	Echipa BSW	Status; blocheri identificați (Mattermost notificare către PM Energocom)
Sprint planning	La 2 săpt., 2h	PM, dev, QA, opțional PM Energocom	Sprint backlog; sprint goal
Sprint review	Final sprint, 1h	Echipa BSW + PM Energocom + stakeholderi	Demo funcționalități finalizate; feedback; acceptanță stories
Sprint retrospective	Final sprint, 1h	Echipa BSW	Acțiuni de îmbunătățire continuă
Status report săptămânal	Vineri	PM BSW → PM Energocom	Document scris: progres, riscuri, decizii necesare, KPI sprint
Steering committee	Lunar, 1h	PM BSW, PM Energocom, sponsor, IT	Decizii strategice; aprobare schimbări scope; alocare buget supliment

9.2 Instrumente de colaborare

- Cod sursă: Git (repozitoriu privat livrat la Energocom + mirror BSW pentru dev);
- Project management: Jira sau Trello (la alegerea beneficiarului); acces read-only pentru PM Energocom;
- Comunicare zilnică: Slack/Mattermost canal dedicat; răspuns garantat în 4h lucrătoare;
- Documentare: Confluence sau wiki Markdown în repo;
- Demo-uri și recording: Loom / Zoom; toate sesiunile arhivate;
- Bug tracking: Jira/GitHub Issues cu template-uri standardizate.

9.3 Procesul de validare cu beneficiarul

16. Wireframe → revizuit cu beneficiarul → semnat scris înainte de a începe design grafic;
17. Design grafic (3 propuneri) → feedback iterat → variantă finală semnată;
18. Funcționalități dezvoltate per sprint → demo la sprint review → acceptanță scrisă cu user stories;
19. UAT final cu echipa beneficiarului (5+ utilizatori) + 2 operatori suport → PV acceptanță;

20. Lansare în producție condiționată de raport audit securitate + zero erori critice WCAG.

9.4 Managementul schimbărilor

Toate schimbările față de scope-ul inițial trec printr-un proces formal Change Request: cerere scrisă din partea beneficiarului → analiză impact (timp, cost, calitate) → propunere BSW → decizie Steering Committee → addendum la contract dacă este cazul.

10. Plan de proiect și jaloane

10.1 Calendar general (21 săptămâni)

Conform Cap. 10 din Caiet, livrare în 15 jaloane majore peste 21 săptămâni:

#	Livrabil	Săptămâni	Tip acceptanță	Responsabil principal
1	Analiza cerințelor + plan proiect detaliat + specificații API AI	1-2	Scrisă	PM
2	Wireframes UX complete (site + widget chat)	3-4	Vizuală	Designer UX
3	Design grafic final (3 propuneri + revizuirii)	4-6	Vizuală	Designer UX
4	Configurare mediu tehnic (servere, CMS, BD, Redis, WebSocket)	5-6	Tehnică	DevOps
5	Dezvoltare frontend (template-uri + componente Vue)	6-10	Funcțională	Dev Frontend
6	Integrare CMS: știri, documente, formulare, multilingv	9-12	Funcțională	Dev Backend
7	Modul chat: motor AI, baza RAG, streaming, conversation starters	10-14	Funcțională	Spec AI/NLP
8	Chat operator: dashboard, coadă, transfer context, canned responses	12-15	Funcțională	Dev Backend
9	Flux escaladare AI → Operator (toate scenariile)	14-16	Funcțională	Spec AI/NLP + PM
10	Integrare SEO, GA4/Matomo, GDPR, reCAPTCHA	11-13	Tehnică	Dev Backend
11	Testare completă (performanță, securitate, chat, accesibilitate)	16-18	Raport teste	QA
12	UAT cu echipa beneficiar + 2 operatori suport	18-19	PV acceptanță	PM
13	Audit securitate extern + remedieri	19-20	Raport audit	Spec Securitate
14	Lansare în producție + monitorizare intensivă 2 săpt.	20-21	Finală	DevOps + PM
15	Documentație tehnică, User Guide, sesiuni training	21	Scrisă + PV training	PM + echipa

10.2 Diagrama Gantt vizuală

Activitate	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18	S 19	S 20	S 21	S 22	
Kick-off	█																						
Analiză cerințe	█	█																					
Wireframes UX			█	█																			
Design grafic				█	█	█																	
Config mediu tehnic					█	█																	
Dev Frontend					█	█	█	█	█														
Integrare CMS								█	█	█	█												
Modul chat AI/RAG									█	█	█	█											
Chat operator dashboard											█	█	█	█									
Flux escaladare													█	█	█								
Integrare SEO/GDPR											█	█	█										
Testare completă																█	█	█					
UAT beneficiar																	█	█					
Audit securitate																			█	█			
Lansare producție																					█	█	
Documentație + training																						█	█

Notă: marja de siguranță este de 3 săptămâni — termenul contractual de 150 zile calendaristice (~21,4 săptămâni) acoperă cu spațiu de manevră toate jaloanele.

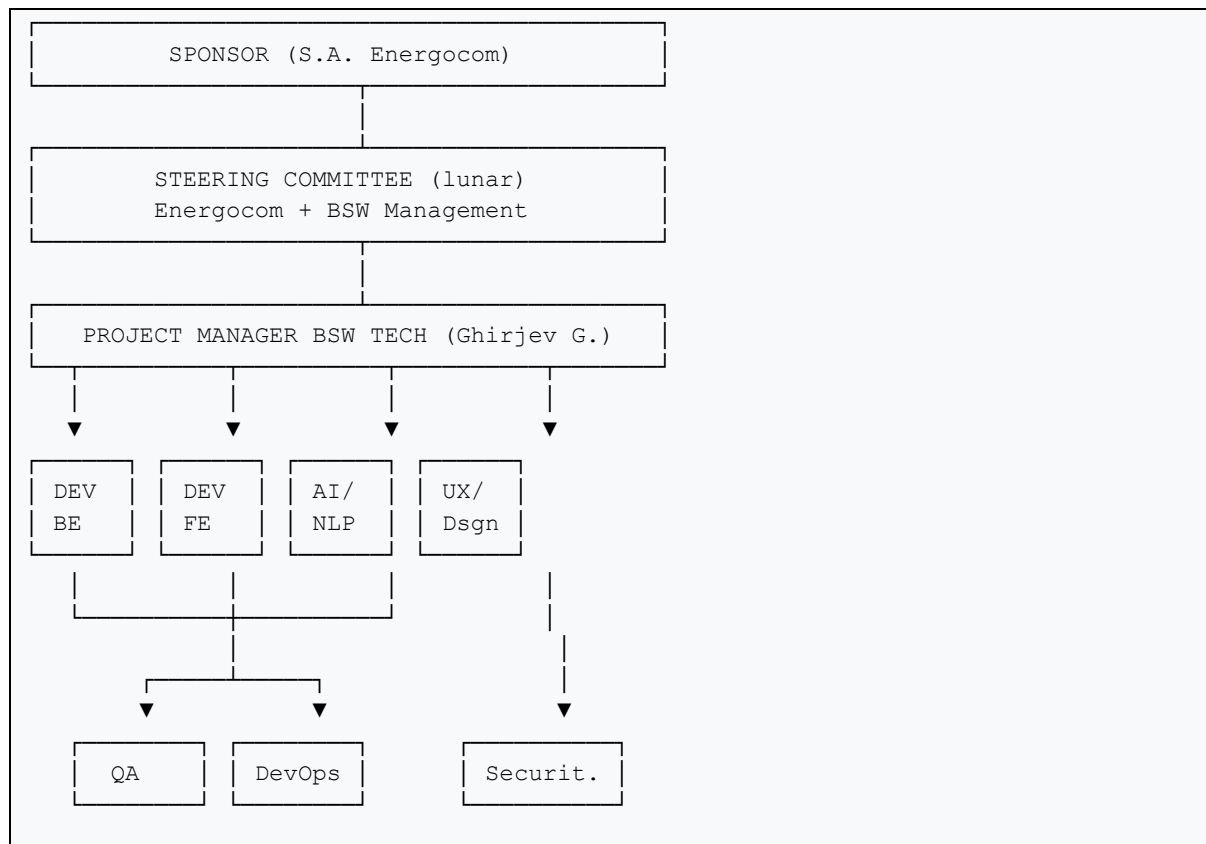
10.3 Dependențe critice

- J2 (Wireframes) → blocant pentru J3 (Design grafic);
- J3 (Design final aprobat) → blocant pentru J5 (Dezvoltare frontend);
- J4 (Mediu tehnic configurat) → blocant pentru J5 (Dev frontend) și J6 (Integrare CMS);
- Decizia Energocom privind hostingul (la kick-off) → blocant pentru J4;
- J7 (Modul chat AI) → blocant pentru J8 (Chat operator) și J9 (Escaladare);
- Toate funcționalitățile (J5-J10) → blocant pentru J11 (Testare);
- J11 + J12 (UAT) → blocant pentru J13 (Audit) și J14 (Lansare).

11. Echipa de proiect

Echipa propusă acoperă integral cele 7 roluri obligatorii enumerate în §12.1 pct. 5 din Caiet (PM, Dev Backend, Dev Frontend, Specialist AI/NLP, Designer UX, QA, Specialist Securitate), plus un DevOps Engineer pentru infrastructură. CV-urile detaliate sunt anexate separat.

11.1 Organigrama proiectului



11.2 Echipa cheie — sinteză

Rol	Nume	Experiență	Alocare	Responsabilități cheie
Project Manager	Ghirjev Gheorghe	8+ ani management proiecte IT	100%	Coordonare integrală, raportare către Energocom, managementul riscurilor și schimbărilor
Dev Backend Senior	[Nume Senior Backend]	7+ ani PHP/Drupal	100% (S1-S15)	Drupal core, custom modules, integrări CMS, JSON:API
Dev Frontend Senior	[Nume Senior Frontend]	6+ ani frontend modern	100% (S3-S18)	Twig templates, Vue.js 3, optimizare performanță, WCAG 2.1 AA
Specialist AI/NLP	[Nume Specialist AI]	5+ ani NLP & LLM apps	100% (S6-S16)	Microserviciu chat Node.js/TS, sistem RAG, integrare LLM, intent recognition

Designer UX/UI	[Nume Designer]	6+ ani UX instituțional	70% (S1-S6) + part-time	Wireframes, 3 propuneri design, sistem de design, identitate vizuală
QA Engineer	[Nume QA]	5+ ani QA automation	100% (S14-S21)	Plan testare, automatizare Playwright, testare manuală, raport teste, UAT support
Specialist Securitate	[Nume Spec Securitate] (CEH/OSCP)	7+ ani securitate ofensivă & defensivă	50% (S1-S6) + 100% (S19-S20)	Threat modeling, code review securitate, configurare hardening, audit final
DevOps Engineer	[Nume DevOps]	6+ ani infrastructură cloud	60% (S5-S21)	Configurare servere, CI/CD, monitoring, backup/restore, DR plan

Notă: numele membrilor echipei și CV-urile detaliate sunt completate în documentul separat „06_CV echipa cheie.docx”. Declarații de disponibilitate semnate sunt anexate.

12. Plan de testare și acceptanță

12.1 Tipuri de testare

Tip testare	Scop	Instrumente	Acoperire
Unit tests	Validarea logicii la nivel de funcție/componentă	PHPUnit (Drupal), Vitest (Vue), Jest (Node.js)	≥ 80% pe cod custom
Integration tests	Validarea interacțiunii între module	Pest, Supertest	Endpoint-uri critice 100%
End-to-end tests	Simulare flux utilizator complet	Playwright (cross-browser)	10+ scenarii critice automated
Testare funcțională	Toate funcționalitățile din Caiet	Test plan manual + Playwright	100% cerințe Caiet
Testare chatbot AI	150+ scenarii × 3 limbi (RO/RU/EN)	Test runner custom + LLM-as-judge	≥ 90% acuratețe intent
Testare escaladare	Toate modurile de transfer AI→Operator	Simulare manuală + automated	100% scenarii
Testare performanță	PageSpeed, încărcare, latență	Google PageSpeed, GTMetrix, WebPageTest, k6	Scor ≥ 85; LCP < 2.5s
Testare load chat	5000 conversații/oră simulate	k6 (custom WSS scenario)	Latență < 500ms, zero erori
Testare cross-browser	Chrome, Firefox, Edge, Safari (ultimele 2 versiuni)	BrowserStack + Playwright	Toate paginile critice
Testare cross-device	Desktop, tabletă, mobil (iOS + Android)	BrowserStack + fizic 5+ devices	Toate paginile critice
Testare securitate	OWASP Top 10 + pentest specializat	OWASP ZAP, Nessus, sqlmap, manual	Zero vulnerabilități critice
Testare accesibilitate	WCAG 2.1 AA	axe DevTools, WAVE, NVDA, VoiceOver	Zero erori critice
Testare UAT	Validare cu utilizatori reali Energocom	Sesiuni live cu echipa	5+ utilizatori + 2 operatori

12.2 Set de scenarii pentru chatbot AI

Conform clarificării din 12 mai 2026, setul de testare pentru chatbot va fi propus de noi și validat de Energocom. Volumul minim obligatoriu: 150 scenarii per limbă × 3 limbi = 450 scenarii.

Categoriile propuse pentru setul de scenarii

Categorie	Nr. scenarii / limbă	Exemple
Informații publice Energocom	20	„Ce face Energocom?”, „Cine conduce compania?”
Tarife și prețuri	30	„Care este tariful curent?”, „Cum se calculează factura?”
Proceduri și formulare	25	„Cum depun o petiție?”, „Acte necesare racordare?”
Reglementări și legislație	15	„Unde găsesc Legea X?”, „Termenul legal de răspuns?”
Avarii și întreruperi	15	„Cum raportez o avarie?”, „Există întrerupere în zona X?”
Ghidaj pe site	15	„Unde găsesc raportul anual?”, „Cum descarc raportul?”
Trimitere la Cabinet	10	„Vreau să-mi văd factura”, „Cum schimb tariful?”
Multi-turn complexe	10	Conversații cu 3+ schimburi, follow-ups
Edge cases și escaladare	10	„Vreau să vorbesc cu un om”, „Sunt urgent”, prompt injection tentative

12.3 Criterii de acceptanță (Conform §9.2 din Caiet)

Criteriu	Țintă obligatorie	Țintă propusă BSW
Toate paginile funcționale în 3 limbi	100%	100%
PageSpeed scor desktop	≥ 85	≥ 90
PageSpeed scor mobil	≥ 85	≥ 88
Chat AI containment rate	≥ 70%	≥ 75%
Escaladare operator funcțională	100% scenarii	100% scenarii
Erori critice WCAG 2.1 AA	0	0
Vulnerabilități Critical / High	0	0
Beneficiarul gestionează independent CMS & RAG	Da	Da
CSAT chat	≥ 4.0/5.0	≥ 4.2/5.0

Timp mediu aşteptare operator	< 3 min	< 2 min
Acurateţe intent recognition	≥ 85%	≥ 90%

13. Managementul riscurilor

Identificăm riscurile principale și măsurile de mitigare. Registru actualizat săptămânal în Steering Committee.

#	Risc	Probabilitate	Impact	Mitigare
R 1	Întârziere decizie hosting de la beneficiar → blocant J4	Medie	Mare	Confirmare la kick-off; oferim 3 variante pre-configurate (RM/UE/Cloud); paralelizare J5 până la decizia finală
R 2	Întârziere brand book / conținut → blocant J3	Medie	Mediu	Calendar livrare conținut agreat la kick-off; refresh limitat de identitate dacă brand book nu există; placeholder pages
R 3	Schimbare API LLM / creștere preț	Mică-Medie	Mediu	Adapter intern OpenRouter — schimbare provider fără refactor; preț fix garantat pe durata contractului din partea BSW
R 4	Atingere prag containment < 70% la UAT	Mică	Mare	Set de testare iterat săptămânal; fine-tuning prompt engineering; îmbogățire RAG continuă; buffer 4 săptămâni înainte de UAT
R 5	Vulnerabilitate critică descoperită la audit	Mică	Mare	Audit pre-final intern în S15 (pre-empt); remediere garantată în S20 fără cost suplimentar
R 6	Indisponibilitate API LLM (incident OpenAI)	Mică	Mediu	Fallback automat Claude 3.5 prin OpenRouter; mesaj de eroare + formular contact
R 7	Modificări cerințe după kick-off	Medie	Variabil	Process formal Change Request; first 10h/lună absorbite, peste prin addendum
R 8	Dependență externă (Microsoft Graph SMTP)	Mică	Mediu	Soluție backup: SMTP relay Mailgun/Postmark activabil din admin în 5 min
R 9	Plecure membru cheie din echipă	Mică	Mare	Documentare continuă; pair programming; 2+ persoane familiare cu fiecare componentă critică
R 10	Atac DDoS la lansare	Mică-Medie	Mediu	Cloudflare WAF + DDoS protection activate de la zi 1; runbook DDoS documentat; testare load pre-lansare

14. Garanție și mentenanță post-lansare

14.1 Perioada de garanție

12 (douăsprezece) luni de la data lansării în producție, conform §11.1 din Caiet.

În această perioadă, toate defectele și non-conformitățile sunt remediate fără costuri suplimentare, conform SLA-ului de mai jos.

14.2 SLA garantat

Severitate	Descriere	Timp răspuns	Timp remediere
P1 — Critic	Site indisponibil / chat complet nefuncțional	1 oră	4 ore
P2 — Major	Funcționalitate principală afectată / escaladare nefuncțională	4 ore	24 ore
P3 — Mediu	Funcționalitate secundară afectată	24 ore	72 ore
P4 — Minor	Eroare cosmetică, textuală	48 ore	5 zile lucrătoare

14.3 Mentenanță inclusă în garanție

- Actualizări de securitate CMS Drupal și plugin-uri (max 5 zile de la release oficial);
- Backup-uri zilnice automatizate + test de restaurare la fiecare 30 zile, cu raport;
- Actualizare bază de cunoștințe AI: până la 4 ore/lună (per §11.3);
- Modificări minore de conținut sau configurare: până la 4 ore/lună;
- Raport lunar livrat în primele 5 zile lucrătoare ale lunii: performanță site, metrice chat (containment, CSAT, escaladare), securitate (tentative atac, patch-uri aplicate);
- Patching critic în max 3 zile de la disponibilitate;
- Scanare automată de vulnerabilități săptămânală + raport lunar agregat.

14.4 Canale de suport în garanție

- Email dedicat: support@bswtech.md (răspuns ≤ 4h lucrătoare);
- Telefon hot-line P1: +373 [număr de hotline 24/7] pentru incidente critice;
- Portal de tichete (Jira Service Management sau echivalent) — istoric integral;
- Slack/Mattermost partajat cu echipa Energocom pentru comunicare informală.

14.5 Suport post-lansare dedicat (primele 30 zile)

- Perioadă de tranziție: 30 zile suport intens post-lansare;
- E-mail dedicat cu răspuns în max 4 ore lucrătoare;
- Maximum 2 sesiuni de clarificare online (1h fiecare), la cerere;
- Actualizare documentație la orice modificare de interfață sau funcționalitate.

15. Documentație și training

15.1 Ghiduri livrate (toate în PDF + DOCX editabil)

Ghid	Conținut principal	Audiență	Format
Ghidul Administratorului CMS	Toate funcționalitățile panoului Drupal, gestionare utilizatori, baza cunoștințe AI, backup, configurare chat, integrări	Admin IT Energocom	PDF + DOCX + video MP4 HD
Ghidul Editorului de Conținut	Publicare știri, încărcare documente, multilingv, programare articole, workflow aprobare	Echipa editorială Energocom	PDF + DOCX + video MP4 HD
Ghidul Operatorului de Suport Chat	Dashboard chat, preluare conversații, canned responses, transfer, rapoarte, escalation manuală	Operatori suport Energocom	PDF + DOCX + video MP4 HD
Ghidul Tehnic	Arhitectură, deploy, actualizări, backup/restore, monitorizare, SSL/DNS, disaster recovery, runbook-uri operaționale	Echipa IT Energocom	PDF + DOCX + video MP4 HD

15.2 Sesiuni de training (toate înregistrate video, MP4 HD)

Sesiune	Durață	Participanți	Conținut
Training Administratori CMS	4 ore	2-4 persoane	Panoul complet, gestionare utilizatori, baza cunoștințe AI, backup, recuperare
Training Editori de Conținut	3 ore	4-8 persoane	Publicare știri, încărcare documente, multilingv, programare publicare
Training Operatori Suport Chat	4 ore	4-10 persoane	Dashboard chat, preluare conversații, escaladare, canned responses, rapoarte
Training Tehnic IT	3 ore	1-3 persoane	Arhitectură, actualizări, backup, monitorizare, securitate, troubleshooting
UAT cu echipa Energocom	2 ore	5 persoane	Testare funcțională ghidată + feedback experiență

Înregistrările video sunt livrate în max 5 zile lucrătoare după fiecare sesiune.

15.3 Documentație tehnică suplimentară

- Diagrame arhitecturale (C4 model: Context, Container, Component, Code) în formate editabile;
- Specificații API OpenAPI 3.1 (Swagger) pentru toate endpoint-urile;
- Runbook-uri operaționale: incident response, backup/restore, scaling, dependency updates;
- DPIA (Data Protection Impact Assessment) pentru modulul chat;
- Audit log specifications (ce, când, cine, cum se exportă);
- Threat model documentat (STRIDE);

- Performance baseline report + Continuous Performance dashboard Grafana.

16. Portofoliu și referințe

Conform §12.1 pct. 3 din Caiet și pct. 7 lit. b) din anunțul de participare, BSW TECH S.R.L. prezintă minim 3 proiecte similare implementate în ultimii 3 ani, din care cel puțin 1 cu modul de chat:

Lista completă a contractelor similare se regăsește în documentul „Anexa nr. 12 — Lista prestări 3 ani” atașat ofertei și în „07_Declaratii.docx” (tabelul Lista contractelor similare). Mai jos prezentăm sintetic cele 3 proiecte cele mai relevante din portofoliul recent al BSW TECH SRL, plus contractele de cybersecurity care contextualizează capacitatea firmei pentru rolul Specialist Securitate.

16.1 Categoriile de competențe demonstrate

- Site-uri instituționale multilingve cu CMS Drupal/WordPress;
- Module de chat AI integrate cu LLM (OpenAI, Anthropic, Google);
- Sisteme RAG cu vector databases (pgvector, Pinecone);
- Implementări WCAG 2.1 AA pentru organizații publice;
- Conformitate GDPR și Legea 133/2011 RM pentru sisteme cu date personale;
- Audit de securitate și pentest pentru aplicații web.

16.2 Detalii proiecte cheie ale portofoliului

BSW TECH SRL prezintă mai jos 3 proiecte recente reprezentative pentru capabilitățile cerute de procedura S.A. „Energocom”. Toate sunt executate ca contractant unic (dezvoltator principal), în ultimii 3 ani, și acoperă integral cerința pct. 12 nr. 7 lit. b) din Anunțul de Participare.

★ Proiect 1 (REFERINȚĂ CHEIE — modul de chat AI): ELECTRA Intercom

Beneficiar	ELECTRA SRL
Tipul proiectului	Aplicație WEB + Mobilă cross-platform cu AI Chat Bot integrat
Perioada	09.09.2025 – prezent (în derulare)
Rol BSW TECH	Contractant unic — dezvoltator principal
Distribuție	Google Play (com.electra1) + Apple App Store (id6738902803)
Componenta chat AI — relevanță directă pentru Energocom	<ul style="list-style-type: none">• Chatbot AI 24/7 fără autentificare• NLP multilingv: română, rusă, engleză + detecție automată limbă• Procesare semantică + continuitate contextuală conversații• Streaming token-by-token pentru afișare progresivă• Conversation starters dinamice generate automat• Sistem RAG cu pgvector / Pinecone / Weaviate• Indexare semantică documente publice + FAQ• Reindexare automată ≤ 15 minute• Integrare LLM externe: OpenAI / Anthropic / Google Gemini / OpenRouter• Posibilitate modele locale self-hosted• Management contextual + caching semantic + monitorizare AI
Domenii suport conversațional	Configurare aplicație, asociere dispozitive, funcții interfon, depanare, suport tehnic, control acces, notificări smart
Activități realizate	Proiectare arhitectură AI conversațională; integrare LLM și NLP; dezvoltare motor RAG; integrare baze vectoriale; optimizare latență și streaming; testare conversațională multilingvă; configurare monitorizare și logging AI; arhitectură P2P securizată; aplicații cross-platform Android/iOS

Proiect 2: FyrGo — Platformă web-mobile pentru Volvo Group Service

Beneficiar	FyrQom (https://www.fyrqom.com) — rețea Service Oficial Volvo Group
-------------------	--

Tipul proiectului	Platformă web-mobile (Android, iOS, Web) cu integrare BLE TDR100
Perioada	03.02.2025 – 16.01.2026 (12 luni — finalizat)
Rol BSW TECH	Contractant unic — dezvoltator principal
Acces	Aplicație web: https://app.fyrqom.com Mobile: Google Play + App Store
Componente web livrate	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicație web autentificată pentru personalul de service • Vizualizare structurată înregistrări presiune anvelope • Monitorizare centralizată istoricul măsurătorilor • Capabilități raportare și trasabilitate • Backend cu bază de date pentru stocare persistentă • Comunicare BLE cu dispozitiv TDR100
Relevanță pentru Energocom	Demonstrează capabilitatea de a livra platforme web instituționale pentru clienți corporate de prestigiu (Volvo Group), cu cerințe stricte de fiabilitate, autentificare și integrare hardware/IoT.

Proiect 3: VivaFem.de — Website instituțional (Germania, GDPR)

Beneficiar	VivaFem Praxis — Dr. Hani Ibrahim (Berliner Str. 39, 57072 Siegen, Germania)
Tipul proiectului	Website de prezentare instituțional cu formular online de programare
Perioada	2025 (finalizat și lansat în producție)
Rol BSW TECH	Contractant unic — dezvoltator principal
Acces	https://vivafem.de (live)
Caracteristici relevante pentru Energocom	<ul style="list-style-type: none"> • Design responsive Mobile First (smartphone, tabletă, desktop) • Conformitate completă GDPR/DSGVO (Impressum, Datenschutz) • Formular online de contact + programare • Optimizare SEO (meta-taguri, structură semantică) • Optimizare performanță (imagini optimizate, CDN) • Testare cross-browser (Chrome, Firefox, Safari, Edge) • Testare cross-device (iOS, Android, tablete) • Conformitate W3C și accesibilitate
Relevanță pentru	Demonstrează capabilitatea de a livra website-uri instituționale pentru piețele

Energocom	UE cu cerințe stricte de conformitate (GDPR/DSGVO) — exact tipul de conformitate cerută în Cap. 6.3 al Caietului Energocom.
------------------	---

16.3 Sintează experiență — verificare cerință pct. 12 lit. b)

Cerință (Anunț pct. 12 lit. b)	Status BSW TECH	Acoperit prin
Minim 3 contracte cu obiect website executate în ultimii 3 ani	✓ Îndeplinit cu 3 proiecte	ELECTRA + FyrGo + VivaFem
Cel puțin 1 contract cu modul de chat	✓ Îndeplinit	ELECTRA Intercom — AI Chat Bot complet 24/7
Stack tehnologic similar cu cerința Energocom	✓ Aliniere directă	ELECTRA folosește exact RAG (pgvector/Pinecone/Weaviate), LLM (OpenAI/Anthropic/Google), streaming, NLP multilingv

17. Cerințe minime de infrastructură pentru hosting

Conform clarificării 12 mai 2026, costurile de hosting sunt suportate de beneficiar și nu se includ în prezenta ofertă. Beneficiarul comunică tipul de infrastructură la kick-off. Specificăm mai jos cerințele minime pentru funcționarea optimă a soluției propuse:

17.1 Server aplicație (Drupal CMS)

Resursă	Minim	Recomandat	Notă
CPU	4 vCPU	8 vCPU	Arhitectură x86-64; Drupal beneficiază de single-thread performance
RAM	8 GB	16 GB	Cache opcode PHP + Redis cache + buffer-uri
Storage	100 GB SSD	200 GB NVMe SSD	Conținut media + backup-uri locale
Bandwidth	100 Mbps	1 Gbps	Pentru livrare conținut și CDN sync
OS	Ubuntu 24.04 LTS sau Debian 12+	Ubuntu 24.04 LTS	Securitate și suport pe termen lung

17.2 Server microserviciu chat (Node.js + Socket.IO)

Resursă	Minim	Recomandat	Notă
CPU	2 vCPU	4 vCPU	Node.js single-thread cu cluster mode

RAM	4 GB	8 GB	WebSocket connections + cache local
Storage	20 GB SSD	50 GB SSD	Doar loguri și fișiere temporare
Conectivitate WSS	Suport WebSocket peste TLS	Suport WSS + sticky sessions LB	Crucial pentru chat real-time

17.3 Server PostgreSQL + pgvector

Resursă	Minim	Recomandat	Notă
CPU	4 vCPU	8 vCPU	Query semantic search beneficiază de vectorizare
RAM	16 GB	32 GB	shared_buffers + work_mem pentru pgvector
Storage	200 GB SSD	500 GB NVMe SSD	Date + embeddings + WAL + backup-uri
PostgreSQL versiune	16+	18	pgvector extension obligatorie

17.4 Server Redis (cache + cozi)

Resursă	Minim	Recomandat	Notă
CPU	2 vCPU	2 vCPU	Redis este single-thread
RAM	2 GB	4 GB	Cache sesiuni + cozi chat
Storage	10 GB SSD	20 GB SSD	AOF persistence opțională

17.5 Localizare și conformitate

- Localizare acceptată: Republica Moldova SAU UE cu certificări corespunzătoare (per §2.1 Caiet);
- Opțiuni recomandate (la decizia beneficiarului): MCloud (RM), AWS Frankfurt/Ireland (UE), Azure West Europe (UE), GCP europe-west (UE), STISC (RM);
- Certificat SSL/TLS gestionat de furnizor (Let's Encrypt cu auto-renewal sau certificat comercial la cererea Energocom);
- DNS gestionat de Energocom (sau Cloudflare la cerere).

17.6 Configurație Cloudflare (recomandat)

- Plan: Free (suficient pentru cerințele inițiale) sau Pro (la dorința Energocom pentru WAF avansat);
- DNS: gestionat de Cloudflare (cu DNSSEC);
- DDoS protection: activ;
- CDN: caching automatic pentru active statice;
- WAF: reguli OWASP Top 10 activate;

- HTTP/3 + QUIC: activate;
- Rate limiting: configurat per endpoint critic.

18. Matrice de conformitate cu Caietul de Sarcini

Tabel sintetic care confirmă conformitatea ofertei noastre cu fiecare cerință majoră din Caietul de Sarcini. Fiecare linie indică: cerința, paragraful din Caiet, statusul nostru și unde este tratată în propunerea tehnică.

Cerință din Caietul de Sarcini	Status	Tratare în Propunere
§2.1 CMS open-source sau custom cu acces complet la cod	✓ Conform	Drupal 11 LTS open-source GPL, cod livrat integral (Cap. 3.2)
§2.1 Hosting în RM sau UE	✓ Conform	Cerințe specificate Cap. 17; decizie la kick-off
§2.1 Multilingv RO/RU/EN	✓ Conform	Drupal multilingv nativ (Cap. 3.2, 7.3)
§2.1 SSL/HTTPS	✓ Conform	TLS 1.3 + HSTS (Cap. 6.1)
§2.1 99,5% uptime	✓ Depășit	Target 99,7% (Cap. 2.3)
§2.1 Responsive Mobile First	✓ Conform	Twig + Vue.js mobile-first (Cap. 3.2)
§2.2 Identitate vizuală (brand book)	✓ Conform	Respectare strictă; 3 propuneri design (Cap. 10 J3)
§2.3 PageSpeed ≥ 85	✓ Depășit	Target ≥ 90 desktop / 88 mobile (Cap. 2.3, 7.1)
§2.3 LCP < 2.5s, FID < 100ms, CLS < 0.1	✓ Depășit	Target LCP < 2.0s (Cap. 2.3)
§3 Structura site (hartă)	✓ Conform	Toate secțiunile cerute + opțional propuneri UX
§4.1 CMS funcționalități admin	✓ Conform	Drupal admin + roluri custom (Cap. 3.2, 5.2)
§4.2-4.6 Funcționalități site (știri, documente, formular, căutare, accesibilitate)	✓ Conform	Acoperite integral; cap. 7.2 detalii WCAG
§5.1 Chat dual mode	✓ Conform (cu clarificare)	Livrăm chat public; mod autentificat va fi în Cabinet (Cap. 5.4)
§5.2 Asistent AI capabilități	✓ Conform	NLP 3 limbi, intent ≥ 90%, streaming, RAG, conversation starters (Cap. 4)
§5.3 Operator uman	✓ Conform	Dashboard, coadă, transfer, whisper (Cap. 5.2)
§5.4 UI/UX widget chat	✓ Conform	Widget conform Cap. 5.1
§5.5 Tehnologie chat (WebSocket, RAG, criptare)	✓ Conform	Socket.IO, pgvector, AES-256 (Cap. 3.2, 6.1)

§5.6 Rapoarte și KPI chat	✓ Conform	Containment ≥ 75%, CSAT ≥ 4.2 (Cap. 2.3)
§6.1 Tehnologii recomandate	✓ Conform	Stack aliniat (Cap. 3.2)
§6.2 Securitate (2FA, OWASP, backup, audit)	✓ Conform	Implementate integral (Cap. 6.1)
§6.3 Securitate chat (anti prompt injection)	✓ Conform	Pseudonimizare, filtrare, opt-out training (Cap. 4.4, 6.2)
§6.4 SEO	✓ Conform	URL-uri, meta, Schema.org, sitemap (Cap. 7.3)
§6.5 GDPR și cookie	✓ Conform	Banner 3 categorii, retragere consimțământ (Cap. 6.3)
§6.6 Cross-browser	✓ Conform	Chrome/FF/Edge/Safari ultimele 2 versiuni (Cap. 12.1)
§7 Conținut (responsabilități beneficiar vs furnizor)	✓ Conform	Conform clarificării 12 mai 2026
§8.1 Integrări obligatorii (GA, GSC, Maps, SMTP MS Graph, reCAPTCHA, LLM API, WSS)	✓ Conform	Toate implementate (Cap. 8)
§9 Testare și acceptanță (150+ scenarii per limbă)	✓ Conform	Plan testare Cap. 12; UAT cu 5+ utilizatori
§10 Livrabile și jaloane (15)	✓ Conform	Plan Gantt Cap. 10; 21 săptămâni; toate livrabilele
§11 Garanție 12 luni + SLA	✓ Conform	SLA P1-P4 garantat (Cap. 14)
§12.1 Oferta tehnică (8 elemente)	✓ Conform	Toate cele 8 elemente incluse
§12.2 Oferta financiară (preț fix + valabilitate)	✓ Conform	425.000 MDL fără TVA + valabilitate 60 zile (Anexa 23)
§12.3 Criterii atribuire	✓ Conform	Cel mai mic preț; ne aliniem cerinței
§13 Condiții contractuale	✓ Conform	IP integral Energocom; NDA + DPA acceptate; penalități acceptate (Cap. 6)
§14 Documentație și training (4 ghiduri + 5 sesiuni)	✓ Conform	Toate ghidurile + sesiunile (Cap. 15)
§15 Integrare Cabinet Consumator (link)	✓ Conform	Buton + URL configurabil din CMS (Cap. 5.4)

Declarații finale și semnătura

Subsemnatul Ghirjev Gheorghe, în calitate de Administrator al BSW TECH S.R.L., declar pe propria răspundere că informațiile cuprinse în prezenta Propunere Tehnică sunt complete și corespund realității, precum și că soluția propusă răspunde integral cerințelor Caietului de Sarcini și clarificărilor publicate, putând fi livrată în termenul, calitatea și prețul oferite.

Numele, prenumele: **Ghirjev Gheorghe**

În calitate de: **Administrator**

Ofertantul: **BSW TECH S.R.L. (IDNO 1021600045726)**

Data: _____ 2026

Semnătura: _____ (semnătură electronică)