

Fleksibilnost i agregatori u energetskej tranziciji Srbije

Doc dr Jelisaveta Krstivojević

Predstavljanje rezultata studije o agregatorima u elektroenergetskom sektoru Srbije.



Centar za
energetske analize • CEA

Okrugli sto 22.05.2026.

Energetska tranzicija

❖ Energetska tranzicija menja operativnu logiku EES-a
→ Od centralizovanog ka distribuiranom sistemu

•Tradicionalni EES

- centralizovana proizvodnja
- pasivni potrošači
- predvidiva dinamika rada



•Novi EES

- varijabilni obnovljivi izvori energije - VE, SE
- distribuirani energetske resursi
- aktivni potrošači i rast elektrifikacije potrošnje

•Posledica: povećana varijabilnost i neizvesnost

Promena fokusa

sa izgradnje kapaciteta → na upravljanje sistemom i fleksibilnost



Fleksibilnost

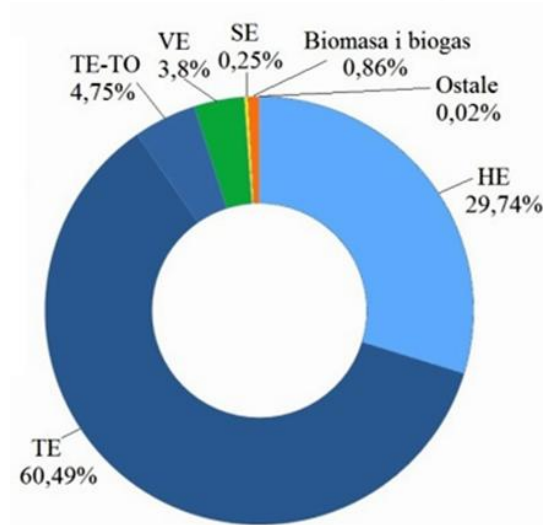


Agregator

Očekivani pravac razvoja OIE u Srbiji

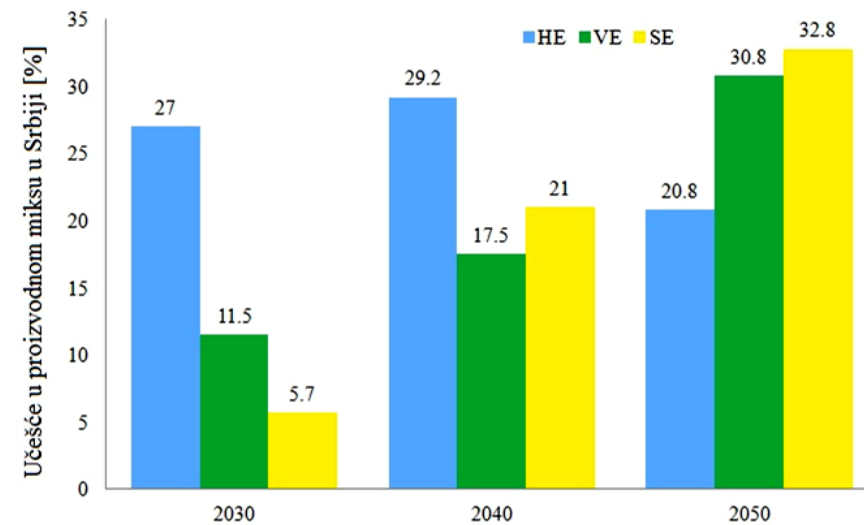
- ❖ Strateški dokumenti iz oblasti energetike
 - povećanje udela OIE i postepeno smanjenje oslanjanja na fosilna goriva
 - nužan korak ka dekarbonizaciji

Proizvodna struktura Srbije



Struktura proizvodnje u 2024. godini, Izvor:AERS

Projekcije razvoja OIE



Predviđanje učešća proizvodnje HE, VE i SE u % u proizvodnom miksu u Srbiji (2030-2050),

Izvor: Integrisani nacionalni energetski i klimatski plan

Srbija se nalazi u ranoj fazi energetske tranzicije → strateška prednost.

Fleksibilnost i agregatori u eri varijabilnih OIE

❖ Fleksibilnost EES-a može se posmatrati kroz



sistemska fleksibilnost -

održavanje balansa između proizvodnje i potrošnje



mrežna fleksibilnost - sposobnost mreže da prenese energiju bez zagušenja

❖ Transformacija izvora fleksibilnosti

- **Tradicionalno:** Konvencionalne elektrane (centralizovano).
- **Budućnost:** Fleksibilnost se traži
 - na strani potrošnje: upravljanje potrošnjom, pametno upravljanje DER, skladištima energije
 - kroz prinudno ograničavanje proizvodnje iz pojedinih izvora

➤ Agregator je neophodan

pretvara rasutu fleksibilnost u upravljiv i tržišno relevantan resurs.

❖ EU Grids Package poručuje:

- Modernizacija mreže je preduslov za integraciju OIE.
- Implementacija "non-wire" rešenja pre fizičkog jačanja i proširenja mreže.

➤ Agregatori dobijaju centralnu ulogu jer operativno sprovode "non-wire" pristup.

Nedostatak fleksibilnosti

❖ Nedostatak fleksibilnosti se manifestuje kroz:



zagušenja i
ograničenja
priključenja



prinudna ograničenja
proizvodnje kroz
curtailment i redispečing



rast broja sati sa
negativnim cenama

**Interesovanje za priključenje
varijabilnih OIE je visoko**
spisak podnetih zahteva u postupku
priključenja na prenosni sistem

7 GW vetra + 5 GW solara
(decembar 2025)

Nedostatak fleksibilnosti

❖ Nedostatak fleksibilnosti se manifestuje kroz:



zagušenja i
ograničenja
priključenja



prinudna ograničenja
proizvodnje kroz
curtailment i redispečing



rast broja sati sa
negativnim cenama

**Interesovanje za priključenje
varijabilnih OIE je visoko**
spisak podnetih zahteva u postupku
priključenja na prenosni sistem

7 GW vetra + 5 GW solara
(decembar 2025)

Pokazatelji o rastućoj potrebi za fleksibilnošću počinju da se vide i na tržištu.

Na SEEPEX dan unapred tržištu:



227 sati na donjoj granici (0 €/MWh) u periodu januar – novembar 2025.



142 sata na donjoj granici (0 €/MWh) u periodu januar – april 2026.

Uvedene negativne cene: u maju 2026. godine sa prvim danom isporuke 6.5.2006.

Ključne specifičnosti za Srbiju

❖ Srbija ulazi u tranziciju sa više važnih tehničkih prednosti.

Regionalna povezanost
(Interkonekcije)



Centralizovano skladištenje:

RHE Bajina Bašta (630 MW, postojeća) i
RHE Bistrica (do 680 MW, planirana).



➤ apsorpcija viškova proizvodnje i očuvanje stabilnosti u satima niske proizvodnje iz OIE.

Ključne specifičnosti za Srbiju

❖ Srbija ulazi u tranziciju sa više važnih tehničkih prednosti.

Regionalna povezanost
(Interkonekcije)



Centralizovano skladištenje:

RHE Bajina Bašta (630 MW, postojeća) i
RHE Bistrica (do 680 MW, planirana).



➤ apsorpcija viškova proizvodnje i očuvanje stabilnosti u
satima niske proizvodnje iz OIE.

❖ Lokalni problemi zahtevaju lokalna rešenja

→ fleksibilnost se mora spustiti na distributivni nivo.



Zagušenja u distributivnoj
mreži se ne mogu adekvatno
rešavati oslanjanjem samo na
centralizovane resurse.



Krajnji kupci
postaju aktivni.



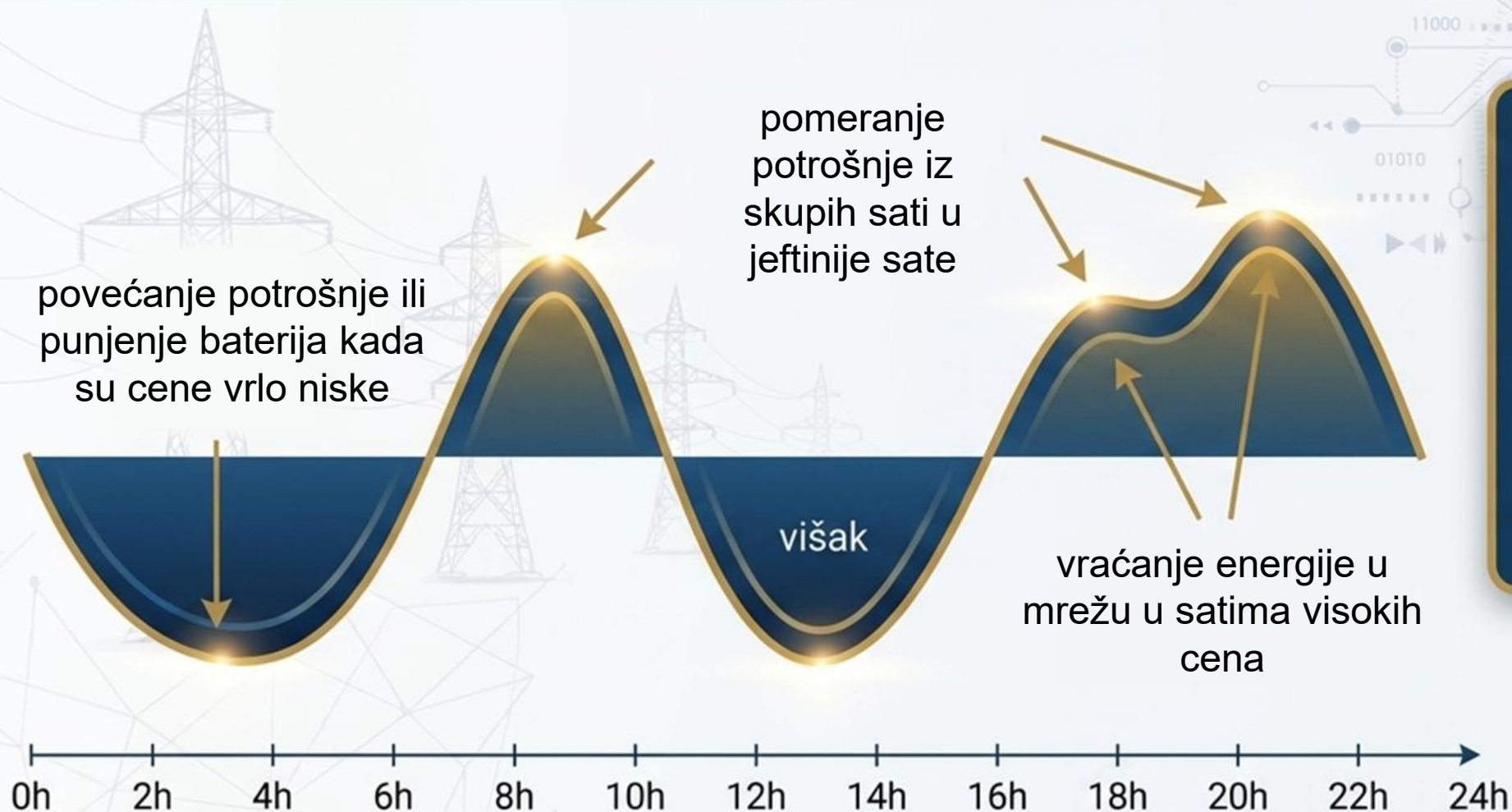
Fleksibilnost je rasuta u
hiljadama malih resursa
→ pojedinačno nema
upotrebnu vrednost.



Bez objedinjavanja
nema pouzdanog
uticaja.

Uštede i prihodi koje vidi učesnik

- ❖ Primarni cilj → ostvarivanje prihoda od prodaje usluga fleksibilnosti
- ❖ Pomeranje potrošnje i rad resursa u sate kada je to ekonomski racionalno ili sistemski potrebno



Benefit za korisnike (Direktan)



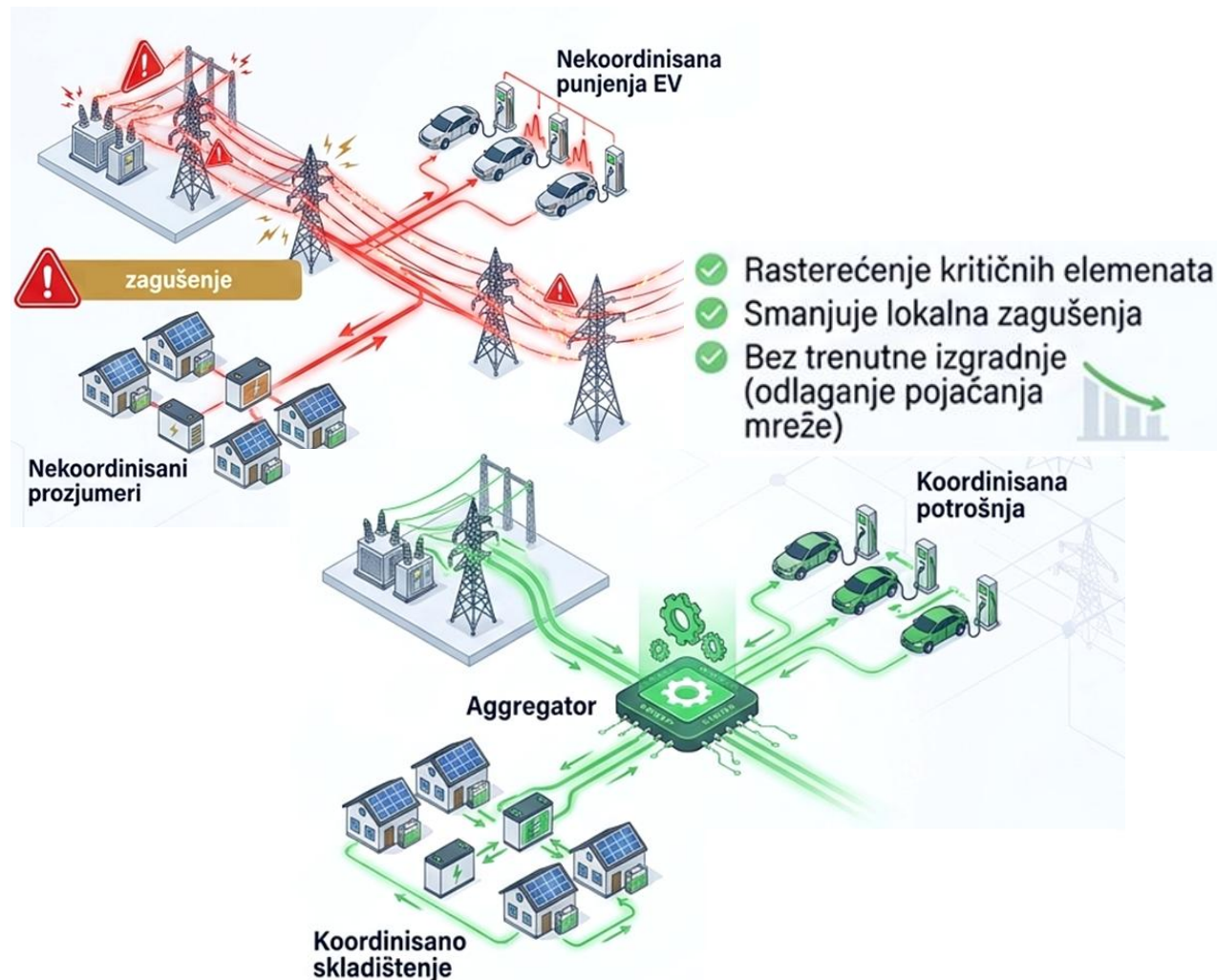
- Niži računi
- Dodatni prihodi

Vrednost objedinjene fleksibilnosti

Operator prenosnog sistema



Operator distributivnog sistema



Agregatori treba da budu motor inovacija, kontinuirane modernizacije i redefinisavanja načina na koji EES i tržište električne energije funkcionišu.

Agregatori-preduzetnici mogu biti važan pokretač razvoja i integracije OIE kroz uvođenje novih poslovnih, tehnoloških i regulatornih modela, čime se stvaraju dodatni ekonomski ko-benefiti i širi tehnološki i ekonomski razvoj energetskeg sektora.

Logička sekvenca razvoja fleksibilnosti u Srbiji



Ključna poruka: Razvoj ne treba usporavati preambicioznim zahtevima u početnoj fazi, već omogućiti postepen i kontinuiran razvoj tržišta i operativnih mehanizama fleksibilnosti.

Fleksibilnost i agregatori u energetskej tranziciji Srbije

Doc dr Jelisaveta Krstivojević

Predstavljanje rezultata studije o agregatorima u elektroenergetskom sektoru Srbije.



Centar za
energetske analize • CEA

Okrugli sto 22.05.2026.

Regulatorni, tehnički i tržišni izazovi

Dunja Grujić

Predstavljanje rezultata studije o agregatorima u
elektroenergetskom sektoru Srbije.



Centar za
energetske analize • CEA

Okrugli sto 22.05.2026.

Strategija i regulativa Republike Srbije



Strateški pravac

Strateški dokumenti iz oblasti energetike prepoznaju fleksibilnost elektroenergetskog sistema i unapređenje kvaliteta snabdevanja kao ključni uslov za integraciju obnovljivih izvora energije (OIE) i energetske tranziciju.



Zakonski okvir

Regulatorni okvir Republike Srbije precizno definiše pojam, ulogu i način rada agregatora kroz više međusobno povezanih zakonskih i podzakonskih akata.

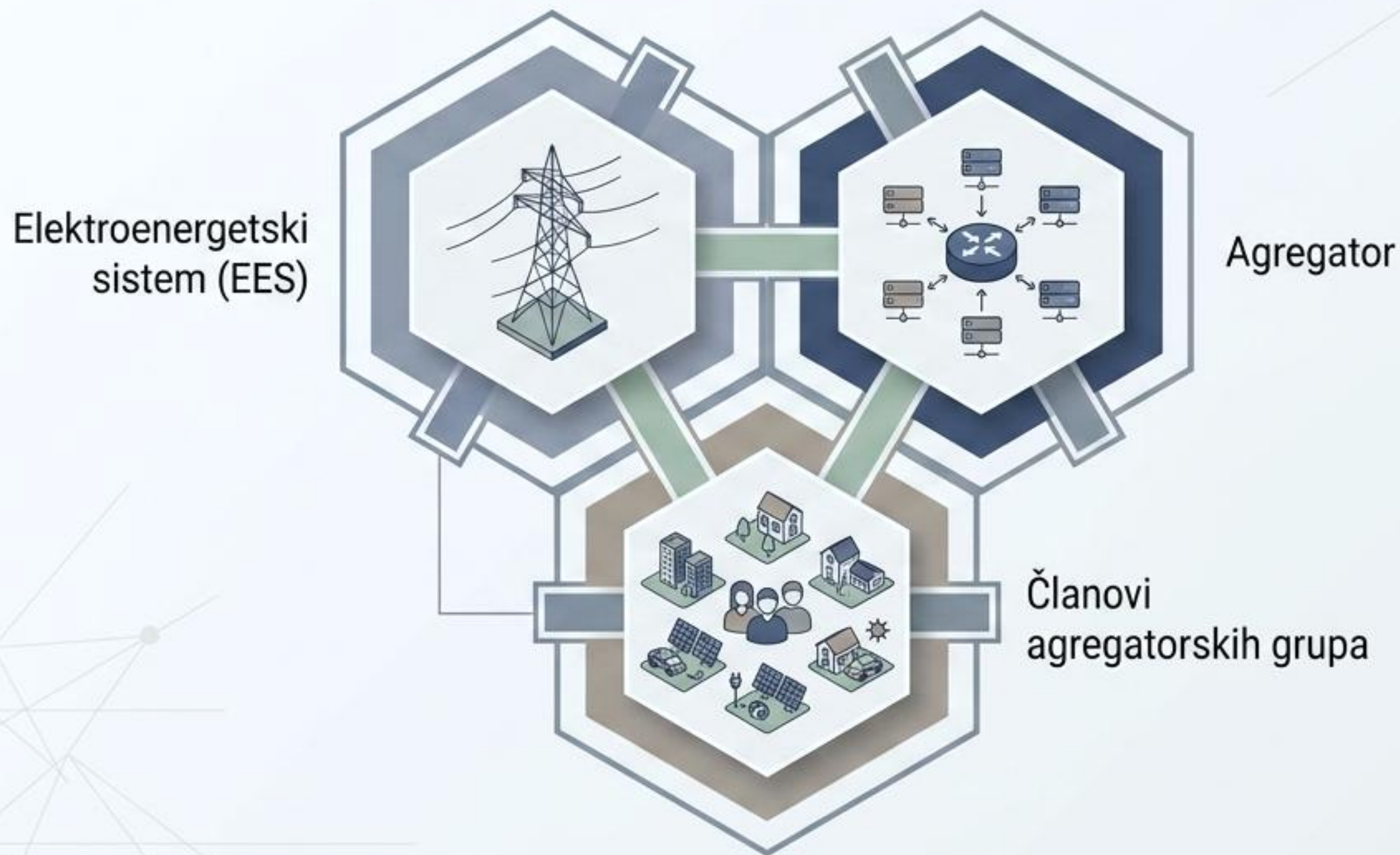
Mogućnosti za rad agregatora



Uloga agregatora je da poveže distribuirane resurse sa potrebama elektroenergetskog sistema, tržišta i balansiranja, pretvarajući njihovu fleksibilnost u vrednost.

Tehnički uslovi za rad agregatora

Funkcionisanje agregatora u Republici Srbiji uslovljeno je tehničkom spremnošću tri ključna elementa:



Izvori fleksibilnosti u elektroenergetskom sistemu

U Republici Srbiji postoji širok spektar potencijalnih izvora fleksibilnosti:



Ključni izazovi za razvoj agregatora



Regulatorni
izazovi

Tehnički
izazovi



Ekonomski
izazovi

Društveni
izazovi



Zaključak: Put ka fleksibilnom sistemu

Trenutno stanje

Nema značajne potrebe
za povećanjem
fleksibilnosti EES-a, a
samim tim ni za
agregatorima.

Dalja integracija OIE
+ Razvoj tržišta,
regulative i tehnologije

Budućnost

Učešće agregatora
postaje neophodno.
Očekuje se šira primena
agregatora i značajno
povećanje
fleksibilnosti sistema.

The background features a light gray grid with several thin, dark gray lines intersecting it at various angles. Small dark gray dots are placed at some of the intersection points, creating a network-like pattern. The text is centered horizontally and vertically on the page.

Hvala na pažnji!

Međunarodna praksa i iskustva

Nikola Tošić

Predstavljanje rezultata studije o agregatorima u
elektroenergetskom sektoru Srbije.



Centar za
energetske analize • CEA

Okrugli sto 22.05.2026.

Kontekst EU regulative i Nacrt mrežnih pravila za upravljanje potrošnjom



EU pravni okvir

Paket „Čista energija“ obavezuje na nediskriminatoran pristup tržištu i podstiče upravljanje potrošnjom.



Nezavisni agregator

Prepoznat kao ključni tržišni učesnik koji deluje slobodno, bez obavezne saglasnosti snabdevača.



Mrežna pravila

Standardizuju procese, olakšavaju tržišnu nabavku lokalnih usluga i pojednostavljaju pretkvalifikaciju.



Registar i Tabela

Nacionalni registar fleksibilnosti i tabela ekvivalencija sprečavaju dupliranje poslova operatora.



Baseline metodologija

Jedinstven, precizan metod određivanja osnovne linije ključan je za obračun i verifikaciju.

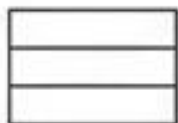
EU okvir postavlja čvrstu osnovu za sistemsko uključivanje fleksibilnosti i agregacije na tržište.

Tri dominantna evropska pristupa agregaciji

Operator-Centric (Nemačka / Hrvatska)	Platform-Centric (Francuska)	Market-Centric (Velika Britanija)
Glavni nosilac: OPS/ODS	Glavni nosilac: Centralizovana platforma (npr. NEBCO)	Glavni nosilac: Slobodno tržište
Sloboda agregatora: Niska	Sloboda agregatora: Srednja	Sloboda agregatora: Visoka
Tržišni rizik: Minimalan	Tržišni rizik: Kontrolisan	Tržišni rizik: Visok
Karakteristika: Visoka pouzdanost i stabilnost sistema.	Karakteristika: Optimalan balans između tržišta i kontrole.	Karakteristika: Brze inovacije, masovno skaliranje i učešće malih resursa.

Zaključak: Izbor modela zavisi od zrelosti tržišta, digitalne infrastrukture i uloge operatora.

Obrasci razvoja: Lekcije iz odabranih tržišta



Nemačka

Standardizacija procesa i centralni portal za pretkvalifikaciju; jaka uloga operatora uz sporiji odziv usled dinamike pametnih brojila.



Velika Britanija

Tržišna ekspanzija kroz masovno uključivanje malih resursa i lokalne fleksibilnosti; visoka zrelost tržišta.



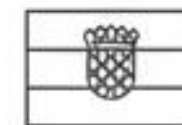
Francuska

Efikasnost kroz centralizovanu platformu i saradnju OPS-ODS; omogućava brzo i sigurno skaliranje.



Poljska

Tranzicioni model prilagođen sistemima u razvoju; fokus na specifične interventne proizvode (smanjenje/povećanje potrošnje).



Hrvatska

Uspešan pilot pristup i implementacija virtuelnih elektrana; regionalni putokaz za uvođenje usluga.

Zaključak: Srbija treba da ide fazno, kroz regulatornu sigurnost, kontrolisane pilote i digitalizaciju.

Modeli balansne odgovornosti i finansijskih tokova

Nekorigovani model

- Jednostavan za inicijalni ulazak na tržište.
- Nosi visok nivo rizika za snabdevače jer nema finansijske korekcije debalansa.

Model energetske korekcije

- Obezbeđuje potpunu finansijsku neutralnost za snabdevače.
- Najadekvatniji trenutni fokus za primenu u Srbiji.

Centralno poravnanje

- Podrazumeva direktnu finansijsku korekciju preko centralnog entiteta.
- Zahteva veoma jaku institucionalnu podršku i napredan obračun.

Važno: Dugoročno održiva tržišta zahtevaju robusnu osnovnu liniju (baseline) i transparentnu verifikaciju aktivacije.

Tri ključna preduslova za masovnu agregaciju u Srbiji

Digitalna infrastruktura
i ubrzano uvođenje
pametnih brojila.



Proaktivan ODS koji
aktivno koristi
fleksibilnost kao svoj
operativni alat.



**Uspešno i
likvidno
tržište
fleksibilnosti**

Kontrolisani pilot-projekti
za sticanje praktičnog i
tehničkog iskustva.



Preporuke za Srbiju: Faze razvoja tržišta

Kratki rok

- Testiranje u realnosti (pilot-projekti).
- Primena operator-centric logike.
- Uspostavljanje pretkvalifikacije, baseline-a i finansijskog poravnanja.
- Fokus na resurse sa prenosnog sistema.

Srednji rok

- Širenje osnove fleksibilnosti i masovno uvođenje pametnih brojila.
- Uključivanje električnih vozila (EV) i baterijskih sistema.
- Uvođenje nezavisnih tela ili licenciranih eksperata za tehničku proveru.

Dugi rok

- Dostizanje pune tržišne zrelosti.
- Prelazak na market-centric model, u potpunosti usklađen sa naprednim EU praksama.

Zaključak: Srbija treba da ide fazno, od kontrolisanih pilota ka digitalizaciji, širenju resursa i konačnoj tržišnoj zrelosti.

The background features a light gray grid with several thin, dark gray lines intersecting at various angles. Small dark gray dots are placed at some of the intersection points, creating a network-like pattern. The text is centered in the middle of the image.

Hvala na pažnji!

Preporuke i naredni koraci za operativno uvođenje agregatora u Srbiji

Doc Dr Jelena Stojković Terzić

Predstavljanje rezultata studije o agregatorima u
elektroenergetskom sektoru Srbije.



Centar za
energetske analize • CEA

Okrugli sto 22.05.2026.

KLJUČNE PORUKE

Šta ova studija pokazuje

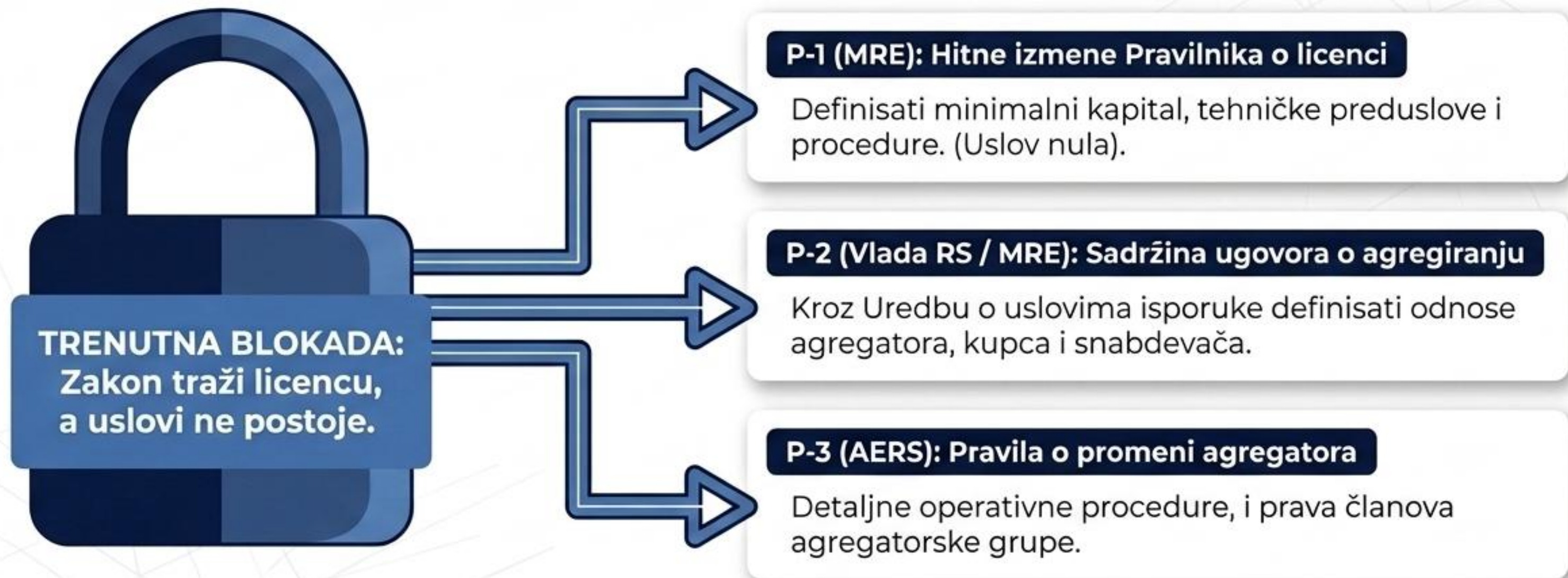
Šta već imamo

- ✓ Zakon o energetici (2024) prepoznaje nezavisnog agregatora.
- ✓ Nije potrebna saglasnost snabdevača za rad.
- ✓ Model energetske korekcije je načelno definisan.

Šta nedostaje

- Pravilnik **ne** sadrži uslove za izdavanje licenci agregatoru.
- ⚠ Nijedna pretakvalifikaciona procedura nije sprovedena u praksi.
- Ugovorni odnosi nisu definisani u Uredbi.

Bez definisanih uslova licenciranja, svaka dalja agregacija ostaje teorija



HITNOST (Q3 2026): Očekivani ulazak prvih agregatora krajem 2026. je moguć isključivo ukoliko se P-1 reši bez odlaganja.

Procedure moraju biti testirane u praksi kroz prvi pilot projekat

Korak A: Demistifikacija (P-4)

OPS (EMS) objavljuje operativno uputstvo korak po korak za **pretkvalifikaciju** (dokumenti, tehnički zahtevi, rokovi).

Korak B: Spuštanje barijera (P-5)

Uvođenje **interventnih proizvoda** sa nižim minimalnim **kapacitetom** i **jednostavnijom aktivacijom** za ranu generaciju agregatora.

Korak C: Praktični Pilot Projekat (P-14) - Q4 2026

OPS + industrijski kandidat sprovode pun postupak. Od podnošenja zahteva do ispitivanja. Svaki korak se dokumentuje radi revizije procedura.

NAJVAŽNIJA KRATKOROČNA MERA: Pilot projekat pretvara nepoznato u znanje.

PREPORUKE — KRATKOROČNO (2026 - 2027)

Prioritetne mere za otvaranje tržišta

P-1 | Q3 2026 · MRE

Izmene Pravilnika o licenci za agregatore

Konkretni uslovi za licenciranje: minimalni kapital, tehnički preduslovi, procedure i rokovi.

P-2 | Q3 2026 · MRE/Vlada RS

Izmene Uredbe o uslovima isporuke

Definisati uslove i sadržinu ugovora o agregiranju između agregatora, kupca i snabdevača.

P-3 | Q3 2026 · AERS

Izmene Pravila o promeni snabdevača/agregatora

Urediti operativne procedure, uloge i obaveze svih učesnika u promeni agregatora.

P-4 | Q3 2026 · OPS

Operativno uputstvo za pretkvalifikaciju

Vodič 'korak po korak': dokumenti, zahtevi, rokovi, kontakti. Bez izmene ijednog propisa.

P-5 | Q4 2026 · OPS

Interventni proizvodi sa nižim kapacitetom

Posebna kategorija za prve agregatore koji grade portfelj manjih resursa.

P-14 | Q4 2026 · Pilot projekat

Prvo pilot pretkvalifikaciono testiranje

Prolazak kroz celu proceduru, dokumentovanje slabosti, objavljivanje izveštaja sa nalazima.

PREPORUKE — KRATKOROČNO (2026) — nastavak

Koordinacija, pilot i komunikacija

P-11

Q4 2026 · OPS + ODS

Protokol koordinacije OPS-ODS za agregatore

Formalni protokol za razmenu informacija o fleksibilnim resursima i mrežnim ograničenjima. Hijerarhija prioriteta, sistem zelena/žuta/crvena zona, procedure za zajednički nadzor. Može početi kao neformalni sporazum, potom biti formalizovan.

P-13

Q3 2026 · MRE +
AERS + OPS

Javna kampanja informisanja o agregaciji

Informativni paket: šta je agregator, koje su koristi za članove agregatorske grupe, kako postati deo grupe, koje su zakonske garancije. Komunikaciona mera.

P-15

Q4 2026, zatim
godišnje od 2027. ·
AERS + OPS + ODS +
agregatori

Mehanizam evaluacije i povratne sprege iz tržišta

Godišnji ciklus pregleda tržišta agregacije: prikupljanje povratnih informacija od aktivnih agregatora i kandidata, analiza tržišnih indikatora (broj učesnika, obim, cene), identifikacija prepreka u praksi, revizija propisa i procedura. Sprečava regulatornu osifikaciju u uslovima brzih promena.

PREPORUKE — SREDNJOROČNO (2027–2029)

Infrastruktura i otvaranje distributivnog nivoa

P-6 | 2027–2028 · ODS + AERS

ODS: Otvaranje tržišta fleksibilnosti na DS

Pravo agregatora da pruža usluge ODS-u, tehnički uslovi, kategorije usluga.

P-7 | 2027 · OPS + ODS

Standardizovani API za pristup podacima

Automatizovano preuzimanje podataka o potrošnji i proizvodnji.

P-8 | 2027 · OPS + ODS

Tehnički zahtevi za aktivaciju resursa

Minimalni standardi za komunikaciju, naloge za aktivaciju, potvrdu i razmenu operativnih podataka.

P-9 | 2028 · OPS + ODS

Registar fleksibilnih resursa

Digitalni registar svih pretkvalifikovanih resursa — lokacija, tip, kapacitet, brzina odziva.

P-10 | 2027–2029 · MRE + ODS

Ubrzanje implementacije pametnih brojila

Redefinisati kao stratešku infrastrukturu za tržište fleksibilnosti, a ne samo mrežni projekat.

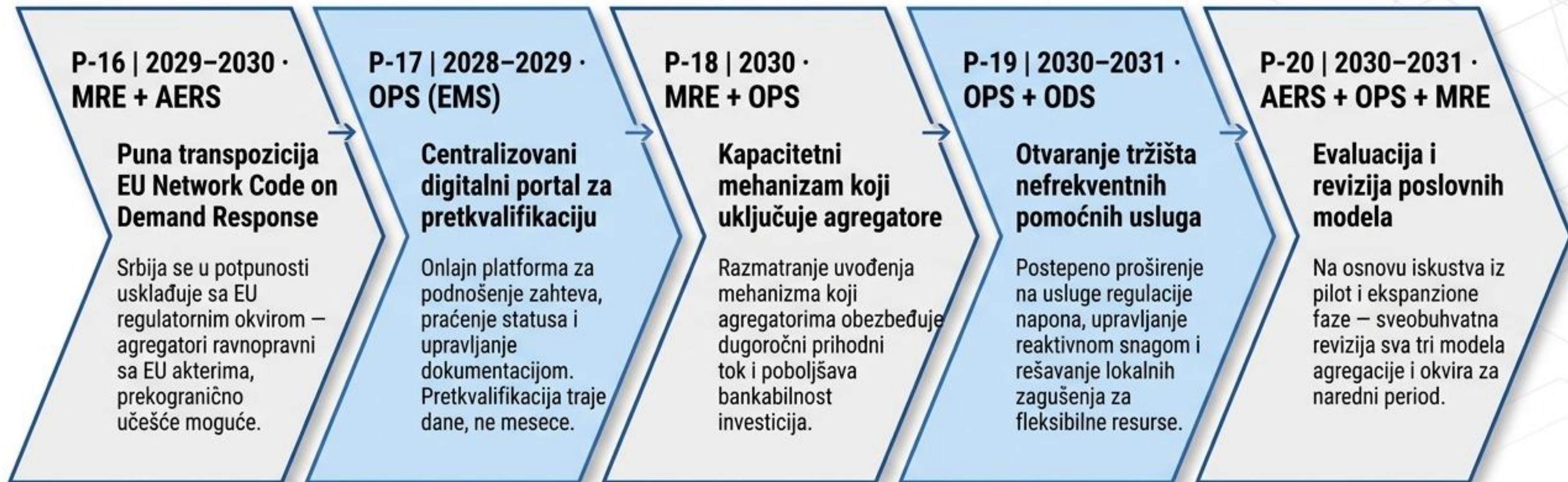
P-12 | 2027–2029 · MRE + AERS

Razvoj cenovnih signala za fleksibilnost

Dinamičke tarife, vremenski diferencirane tarife, fleksibilni ugovori, PPA za aktivne kupce.

PREPORUKE – DUGOROČNO (2029–2031)

Integracija, digitalizacija i EU usklađivanje

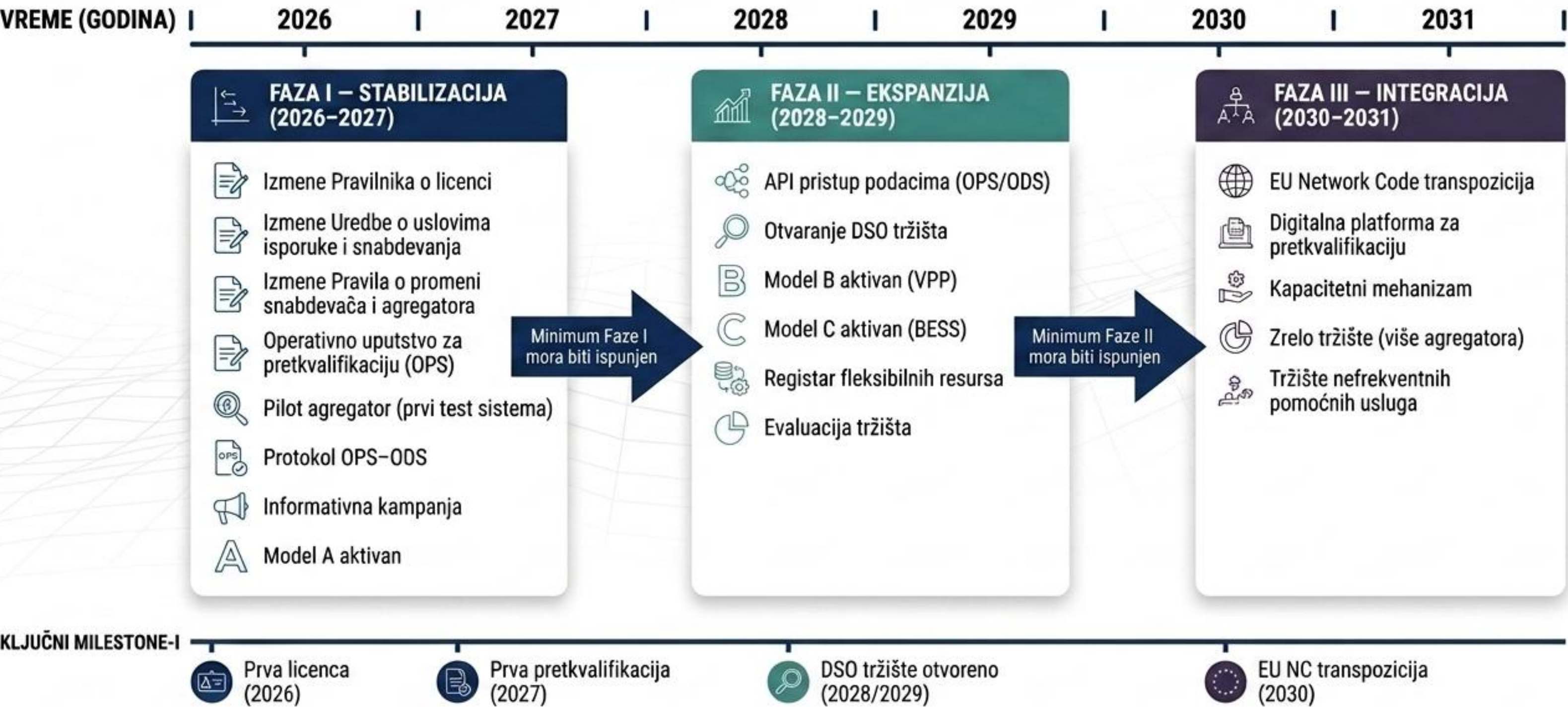


Dugoročne mere nisu cilj same po sebi – one su prirodna posledica uspešno sprovedenih Faze I i Faze II. Srbija tada postaje regionalni primer dobre prakse.

PLAN RAZVOJA

Trofazni razvojni plan 2026–2031

Realistična sekvenca razvoja: stabilizacija, ekspanzija i integracija



Faze nisu strogo odvojene, ali svaka sledeća zavisi od minimuma prethodne. | Cilj: funkcionalno, konkurentno i usklađeno tržište agregacije u Srbiji do 2031.

PRIORITETNA TABELA: Minimum koji Faza I mora postići

MINIMUM KOJI FAZA I MORA POSTIĆI

-  Bar jedna izdata licenca agregatora.
-  Bar jedan pretkvalifikovani resurs za nastup na balansnom tržištu.
-  Prva finansijska transakcija za uspešnu agregatorsku uslugu.
-  Prva stvorena vrednost od strane agregatora.
-  Bar jedno izveštavano iskustvo iz tog procesa koje ulazi u reviziju procedura.

ŠTA SE DEŠAVA AKO FAZA I ZAKASNI

-  Tržište ostaje u začaranom krugu — svi čekaju da neko prvi učini korak.
-  Formalni okvir postepeno zastareva i opisuje tržište koje nikad nije zaživelo.

ULOGE I ODGOVORNOSTI

Šta svaka institucija treba da uradi

MRE

Ministarstvo rudarstva
i energetike

Donosi izmene
Pravilnika o licenci
(uslovi za agregatore)
i vodi izmenu Uredbe
o uslovima isporuke.

Strateška odluka o
pametnim brojilima
kao infrastrukturi
tržišta fleksibilnosti.

AERS

Agencija za
energetiku

Ažurira Pravila o
promeni
snabdevača/agregat-
tora.

Nadzire razvoj
tržišnih pravila.

Uspostavlja godišnji
mehanizam evaluacije
i pregleda tržišta.

OPS / EMS

Operator prenosnog
sistema

Objavljuje operativno
uputstvo za
pretkvalifikaciju.

Uvodi interventne
proizvode.

Koordinira pilot
postupak.

Definiše
standardizovane
API-je za pristup
podacima.

ODS / EDS

Operator
distributivnog
sistema

Donosi izmene
Pravila o radu DS
kojima se otvara
tržište fleksibilnosti
za agregatore.

Koordiniše sa
OPS-om.

Privatni sektor

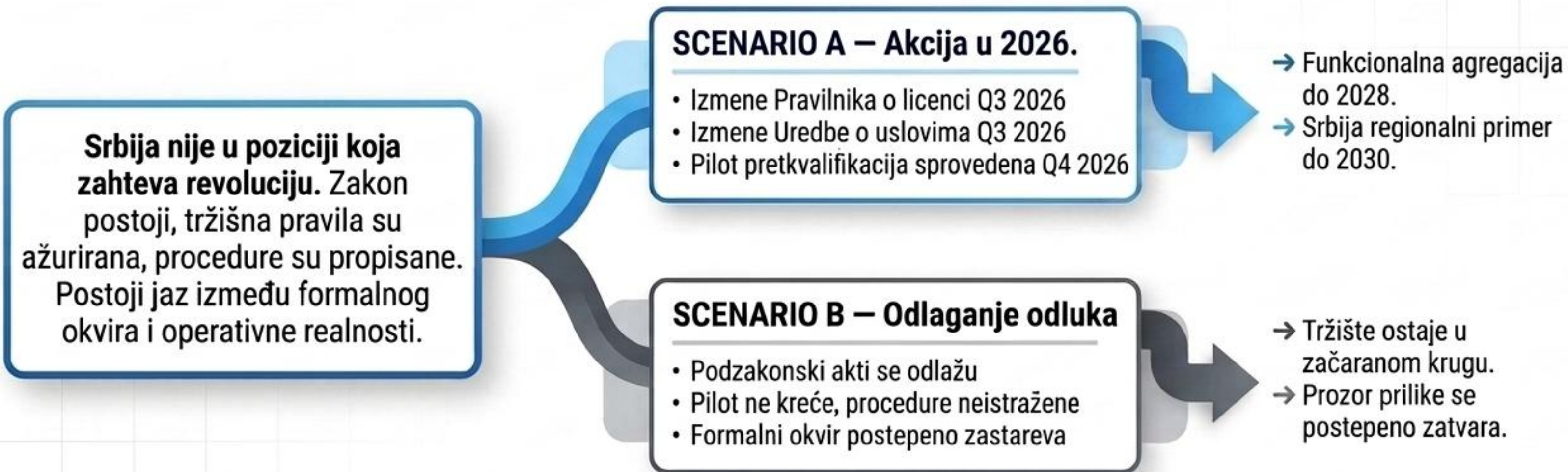
Potencijalni agregatori
i investitori

(Nosioi inicijative za
učešće u pilot
projektima i prvi
tester tržišnih
mehanizama.)

Regulatorni okvir je dovoljno napredovao za prve korake.
Čekanje na savršen okvir odlaže izgradnju tržišnog iskustva. Pioniri grade prednost.

ZAKLJUČAK

Srbija ima osnovu – sada je vreme za akciju



Razlika između scenarija svodi se na ograničen broj konkretnih koraka: izmene pravilnika, operativno uputstvo i pilot-projekat.



Hvala na pažnji!