

FORWARD-LOOKING FRAMEWORK FOR ACCELERATING HOUSEHOLDS' GREEN ENERGY TRANSITION – FF GREEN  
NAPREDNI OKVIR ZA UBRZANJE ZELENE ENERGETSKE TRANZICIJE U DOMAĆINSTVIMA

# Backcasting metodološki pristup – Vodič za primenu u energetsom planiranju



Beograd 2025

**NIO:** *Univerzitet u Beogradu – Rudarsko- eološki Fakultet*

*Univerzitet u Beogradu – Mašinski Fakultet*

*Univerzitet u Beogradu – Inovacioni Centar Mašinskog Fakulteta u Beogradu*

*Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni Fakultet*

**Rukovodilac projekta:** *Prof. dr Dejan Ivezić*

**Mesto i datum:** *Beograd, 30. septembar 2025.*

*Ovo istraživanje je sprovedeno uz podršku Fonda za nauku Republike Srbije, 4344, Forward-Looking Framework for Accelerating Households' Green Energy Transition – FF GreEN.*

*This research was supported by the Science Fund of the Republic of Serbia, #GRANT No 4344, Forward-Looking Framework for Accelerating Households' Green Energy Transition*

## 1. Uvod

Ovaj priručnik predstavlja vodič za primenu *backcasting* metodološkog pristupa u procesu energetske planiranja i izrađen je u okviru projekta FF GreEN – Forward-Looking Framework for Accelerating Households' Green Energy Transition, tj. Inovativni okvir za ubrzanje zelene energetske tranzicije u domaćinstvima koji je podržan od strane Fonda za nauku Republike Srbije kroz program PRIZMA. Projekat je posvećen ubrzanju zelene energetske tranzicije u domaćinstvima, imajući u vidu da su domaćinstva jedan od ključnih aktera u ukupnom procesu energetske transformacije. S obzirom na to da ovaj sektor čini značajan deo finalne potrošnje energije, upravo tu leže velike mogućnosti za smanjenje energetske intenzivnosti, emisija zagađujućih materija i gasova sa efektom staklene bašte, kao i za povećanje upotrebe obnovljivih izvora energije (OIE) i energetske samodovoljnost.

Ipak, energetska tranzicija u domaćinstvima je složen proces koji karakteriše visok stepen neizvesnosti, uslovljen raznolikošću potrošača, njihovim prihodima, navikama i međusobnim interakcijama. Upravo zbog toga, uspešno planiranje i upravljanje tranzicijom zahteva integrisani pristup koji prevazilazi tehnička rešenja i uključuje društvene, ekonomske i kulturološke aspekte.

*Backcasting* pristup, koji je u središtu ovog priručnika, omogućava promišljanje budućnosti „unazad“ – počinjući od željenog stanja energetskeg sistema u budućnosti (npr. 2050. godine), a zatim identifikujući korake koji vode ka njegovom ostvarenju. Ovaj metod podstiče participaciju svih relevantnih aktera – od domaćinstava i lokalnih zajednica do institucija i stručnjaka – u kreiranju realističnih, ali ambicioznih scenarija energetske tranzicije.

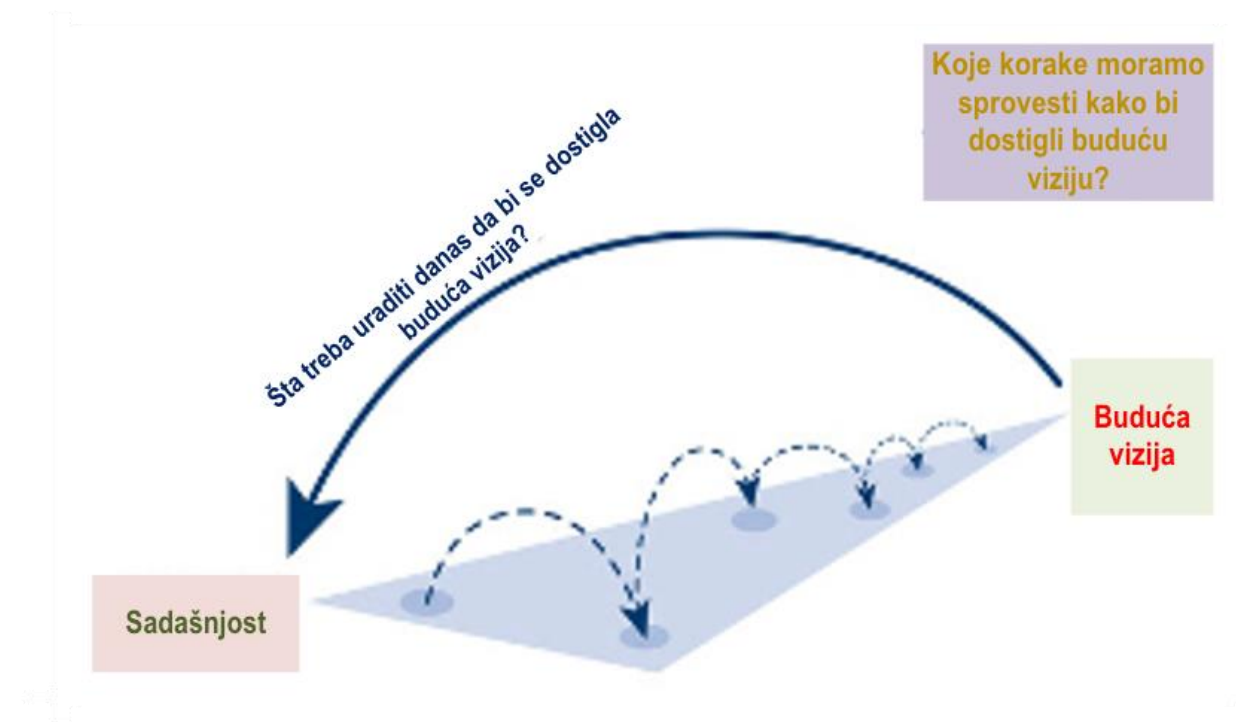
Priručnik je razvijen u okviru radnog paketa 5 (WP5): Razvoj inovativnog okvira za integraciju modelovanja energetskeg sistema i alata zasnovanih na agentima (ABM) u *backcasting* proces. Njegova svrha je da pruži praktične smernice za sprovođenje *backcasting* procesa, povezujući kvalitativne uvide sa kvantitativnim analizama i omogućavajući razvoj dinamičnog okvira za planiranje, evaluaciju i praćenje energetskeg politika usmerenih ka održivoj transformaciji domaćinstava.

## 2. Šta je backcasting?

U srpskom jeziku ne postoji odgovarajuća reč kojom bi se adekvatno preveo pojam *backcasting*. Ova kovanica je nastala sa željom da se opiše proces „gledanja i planiranja unazad, promatranja sadašnjosti, sa pozicije koja se nalazi u budućnosti“, kao neka vrsta suprotnosti procesa prognoziranja, predviđanja (*forecasting*), koje predstavlja proces „gledanja unapred, razmatranja budućnosti sa trenutne pozicije“.

*Backcasting* metodološki pristup je veoma efikasan način planiranja i donošenja odluka, koja počinje definisanjem željene budućnosti, a zatim se nastavlja razmatranjem i definisanjem šta je potrebno uraditi da bi se ostvarila željena budućnost (Slika 1). *Backcasting* predstavlja efikasan način za kreiranje realnog i ostvarivog plana jer vas primorava da razmišljate o svim potrebnim koracima na putu, umesto da se fokusirate samo na krajnji cilj. Primena *backcastinga* u energetici počela je osamdesetih godina XX veka, a od tada se koristi kao alat za planiranje

razvoja sistema različitog niva obuhvata, od pojedinačnih projekata do inicijativa za društvene promene velikih razmera.



**Slika 1.** Prikaz backcasting metodologije -od budućnosti ka sadašnjosti

U osnovi, backcasting je metoda koja se bavi time kako se željene budućnosti mogu postići, za razliku od predviđanja (forecasting) koje se uglavnom zasniva na prognozi onoga što je verovatno da će se desiti na osnovu nastavka postojećih trendova. Backcasting inicira razmišljanje unazad, od željene krajnje tačke do sadašnjosti, kako bi se identifikovale akcije i koraci koje treba preduzeti da bi se postiglo željeno buduće stanje. To čini jasnu razliku u odnosu na predviđanja, koje je tipično usmereno na sagledavanje onoga što je verovatno da će se desiti.

Niko ne može sa sigurnošću da predvidi kako će se neki sistem razvijati i koje će karakteristike imati u budućnosti. Proces backcastinga pomaže zainteresovanim stranama (akterima, učesnicima u procesu i donosiocima odluka) da identifikuju šta je potrebno uraditi kako bi ostvarili željenu budućnost.

#### ✓ Ključne karakteristike backcastinga:

- **Polazi od cilja, a ne od trenda.**
- Koristi se posebno u održivom razvoju, energetici i klimatskoj politici.
- Pomaže u kreiranju strategija koje ne zavise samo od „realističnih“ projekcija, već omogućava osmišljavanje transformativnih rešenja.



Primer:

Ako država želi da do 2050. postigne klimatsku neutralnost, backcasting bi uključivao:

- Definisanje i postavljanje cilja za 2050. godinu, tj. željene budućnosti.
- Identifikovanje glavnih sektora i tehnologija potrebnih za transformaciju.
- Identifikaciju potrebnih mera i politika koje treba sprovesti u toku određenih perioda (2030, 2040...).
- Vraćanje unazad do današnjeg trenutka da bi se odredili potrebni koraci i vremenski okvir njihove realizacije.

### Kada se primeljuje backcasting?

Backcasting je poželjna opcija kada je predmet proučavanja podrazumeva veliku promenu ili kompleksan problem koji treba rešiti, a posebno:

- kada je problem koji se proučava složen, jer obuhvata mnoge sektore i nivoe društva;
- kada postoji potreba za velikim promenama, tj. kada marginalne promene u postojećem sistemu ne bi bile dovoljne;
- kada su dominantni trendovi deo problema – a ti trendovi često predstavljaju osnovu za prognozu daljeg razvoja;
- kada je vremenski horizont dovoljno dug da omogući značajan prostor za promišljen izbor.

✓ **Backcasting se koristi tamo gde se želi promena paradigme** – umesto pitanja „Šta će se desiti ako se nastavi postojeća praksa? Šta će se desiti ukoliko...?“, postavlja se pitanje „Kako stići do željenog stanja-cilja?“

Problemi koji su pogodni za razmatranje i primenu backcastinga identifikovani su posebno u sledećim oblastima:

Održivi razvoj i klimatske promene:

- Primer: Definisanje ciljeva kao što su klimatska neutralnost do 2050, smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za 55% do 2030, zero waste gradovi.

Energetska tranzicija:

- Primer: Prelazak na 100% obnovljive izvore energije.
- Primer: Strategije za postepeno izbacivanje fosilnih goriva.
- Primer: Razvoj tehnologija (npr. vodonik, pametne mreže, elektrifikacija transporta).

Urbanizam i saobraćaj:

- Primer: „Pametni gradovi“
- Primer: Gradovi bez automobila ili sa nultom emisijom zagađujućih materija.

Politike i strategije javnog sektora:

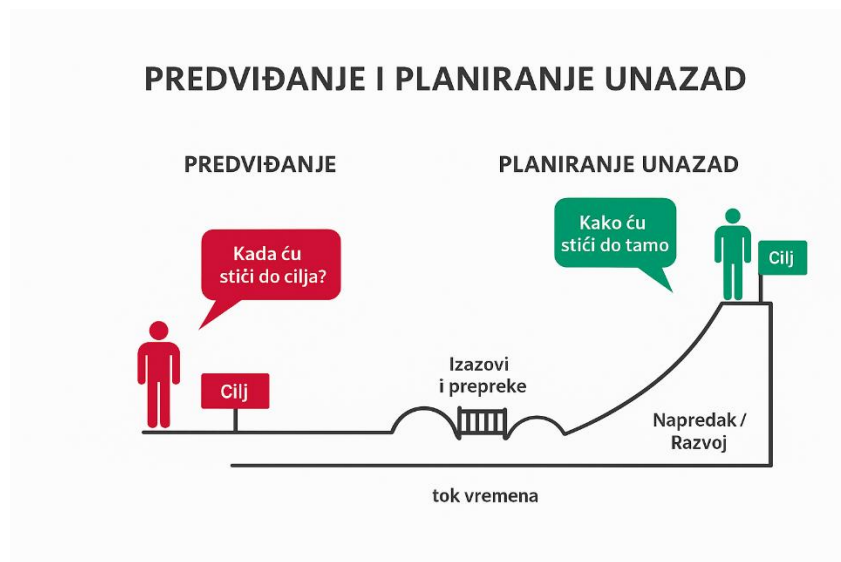
- Primer: Nacionalni energetske i klimatski planovi (NECP).
- Primer: Cirkularna ekonomija.

Privreda i inovacije:

- Kompanije definišu dugoročne ciljeve održivosti (npr. „carbon neutral company by 2040“).
- Inovacije i razvoj proizvoda koji odgovaraju budućim potrebama.

### 1.1. Razlika između backcastinga (planiranja unazad) i forecastinga (predviđanja)

Za razliku od forecastinga (predviđanja), gde se polazi od sadašnjeg stanja i pokušava predvideti kako posmatrani sistem razvijati, backcasting (planiranje unazad) postavlja pitanje kako stići do određenog, željenog cilja (Slika 2). Razlike u ova dva pristupa uključuju i razlike u polaznoj tački procesa, pravcu razmišljanja, dobijenim rezultatima, slabostima i prednostima (Tabela 1).



**Slika 2.** Vizualizacija razlike između *backcastinga* (planiranja unazad) i *forecastinga* (predviđanja)

Tabela 1: Osnovne karakteristike forecastinga i backcastinga

|                            | Forecasting                                                                         | Backcasting                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Polazina tačka</b>      | Sadašnjost (postojeći trendovi, podaci, pretpostavke)                               | Budućnost (definisani željeni cilj ili vizija)                                                  |
| <b>Pravac razmišljanja</b> | Od sadašnjosti ka budućnosti ( <i>šta će se verovatno desiti</i> )                  | Od budućnosti ka sadašnjosti ( <i>šta treba uraditi da dođemo do cilja</i> )                    |
| <b>Glavno pitanje</b>      | „Šta će se desiti ako nastavimo ovim putem?“                                        | „Šta moramo da uradimo danas da bismo postigli željenu budućnost?“                              |
| <b>Rezultat</b>            | Scenariji i projekcije verovatnih ishoda                                            | Akcioni plan i koraci potrebni da se dostigne cilj                                              |
| <b>Tipično korišćenje</b>  | Predviđanje tržišta, demografskih trendova, potrošnje energije, ekonomskih kretanja | Strategije održivog razvoja, klimatske politike, energetska tranzicija, urbanističko planiranje |
| <b>Slabost</b>             | Može da „zarobi“ u postojećim trendovima                                            | Zahteva konsenzus o ciljevima i može delovati previše idealistično                              |
| <b>Prednost</b>            | Daje realistične projekcije i upozorava na rizike                                   | Omogućava strateško usmeravanje i inovativna rešenja                                            |



Razlika između backcastinga i forecastinga je u pristupu planiranju u energetici:

✎ Primer:

- **Forecasting:** „Ako potrošnja prirodnog gasa raste 2% godišnje, koliki će biti uvoz 2040. godine?“
- **Backcasting:** „Ako je cilj postizanje klimatske neutralnosti 2050. godine, koje tehnologije i politike je potrebno uvesti i u kom vremenskom periodu?“

## 2. Metodološki pristupi backcasting-a:

Postoji nekoliko tipova backcastinga koji se međusobno razlikuju u zavisnosti od dela procesa na kome je fokus razmatranja:

- (1) *ciljno orijentisan backcasting*, sa fokusom na razvoj i analizu vizija sa predloženim ciljevima, gde su ciljevi obično kvantitativno izraženi;
- (2) *backcasting orijentisan na putanju razvoja*, gde se određivanju striktnih ciljeva pridaje manji značaj, a fokus je na pitanju kako sprovesti promene i mere koje će da omoguće te promene, poput legislative, fiskalne politike ili promena u ponašanju;
- (3) *backcasting orijentisan na realizaciju*, gde je glavni cilj da se definiše akcioni plan ili plan realizacije, sa fokusom na to ko može da donese i sprovede promene, a uz obezbeđenje da ključni akteri budu posvećeni i dugoročno uključeni u proces;
- (4) *backcasting orijentisan na učešće zainteresovane javnosti*, gde se ova metodologija koristi kao alat za sprovođenje kreativnih radionica.

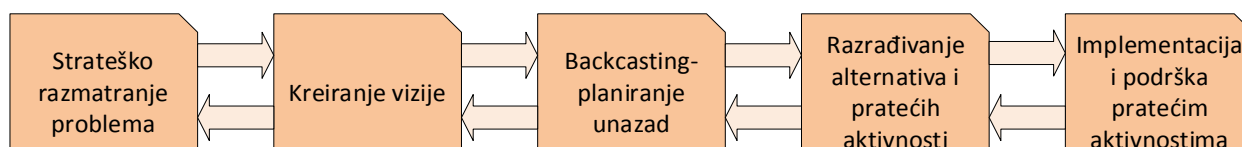
Osnovni elementi planiranja korišćenjem backcastinga orijentisanog na učešće zainteresovane javnosti- participativnog (engl. "participatory") backcasting-a su:

- (1) uključenost zainteresovane javnosti (zainteresovanih strana) i dijalog,
- (2) zajedničko formiranje željenih vizija budućnosti i
- (3) podizanje nivoa znanja zainteresovanih strana kroz učešće u procesu, interakciju, razvijanje vizije i procenu vizije

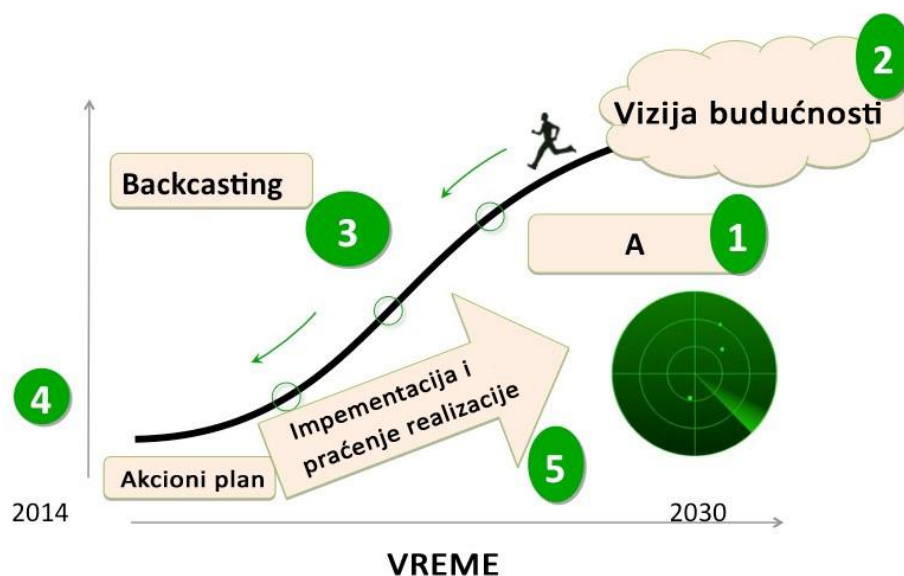
Participativni backcasting (Participatory Backcasting) je metodologija koja u isto vreme omogućuje postizanje konsekvencija oko budućih ciljeva vezanih za tehnološki razvoj i načina rukovođenja procesom uvođenja inovacija. Ova metodologija je imala široku primenu u Holandskom programu razvoja održivih tehnologije (Dutch Sustainable Technology Development program), gde je korišćena kao alat za razvoj inovacija. Ovakvim pristupom se naglašava važnost interakcije aktera (zainteresovanih strana), sa ciljem da oni na adekvatan način budu uključeni u čitav proces. Pokazalo se da se neki od efekata primene backcasting metodologije pojave i nekoliko godina posle početka implementacije rešenja dobijenog primenom te metodologije, što implicira da je metodologija funkcionalna i da daje zamajac daljoj implementaciji i razvoju, u slučaju kada je učešće aktera u procesu na dobrovoljnoj osnovi.

Generlni pristup, za primenu backcastinga, za koji je i razvijen metodološki okvir, sastoji od pet koraka (Slika 3, Slika 4):

1. Strateško razmatranje problema,
2. Kreiranje i formulisanje vizije,
3. Backcasting-planiranje unazad, od budućnosti do sadašnjosti,
4. Razrada alternativa i pratećih aktivnosti,
5. Implementacija i podrška



**Слика 3.** Metodološki okvir za participativni backcasting (Quist, 2007)



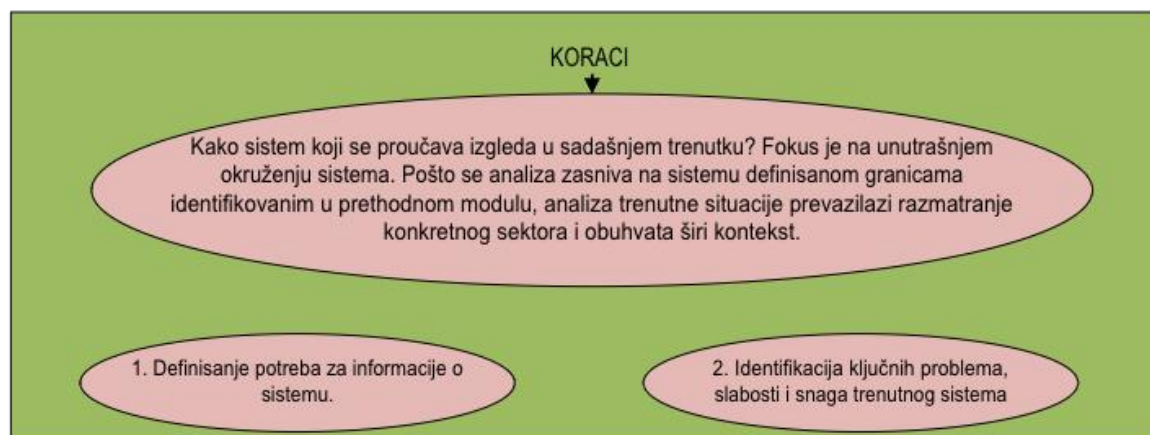
**Slika 4.** Faze u sprovođenju backcastinga

### 3. Kako sprovesti backcasting metodološki pristup? Put do dugoročne strategije

Primena backcastinga u strateškom planiranju podrazumeva realizaciju navedenih pet koraka. Početna faza u primeni backcasting metodologije jeste analiza problema koji se razmatra, kao i izrada prikaza i analize trenutnog stanja.

#### 3.1. Analiza problema i pregled sadašnjeg stanja

Ukratko:



Prvi korak u primeni backcastinga je definisanje problema koji će se analizirati i rešavati, uključujući opis granica sistema, izbor vremenskog horizonta i formiranje strukture sistema.



U toku realizacije ovog koraka treba se upoznati sa svim segmentima sistema koji je predmet transformacije, odnosno potrebno je dati odgovore na sledeća pitanja:

### 1. Trenutno stanje sistema

- Kako sistem koji proučavamo izgleda u ovom trenutku?
- Koje su njegove ključne osobine, akteri, tehnologije i institucionalni aranžmani?

### 2. Karakteristike sistema/problema

- Šta definiše funkcionisanje sistema (tehnički, ekonomski, društveni, ekološki aspekti)?
- Koje međuzavisnosti postoje sa drugim sistemima (npr. energija ↔ transport ↔ životna sredina)?

### 3. Glavni trenutni izazovi

- Koji su najhitniji problemi danas (npr. neefikasnost, neodržive prakse, nejednakosti)?
- Postoje li spoljašnji pritisci (klimatske promene, regulative, tržišne promene) koji oblikuju izazove?

### 4. Scenario nastavka postojeće prakse (“business-as-usual”)

- Šta će se dogoditi ukoliko se ništa značajno ne promeni?
- Koje su verovatne posledice u razmatranom periodu (npr. rast emisija, troškova, rizika)?

### 5. Percepcija različitih aktera

- Kako vlade, kompanije, NVO, akademska zajednica i građani vide problem?
- Gde se njihova mišljenja podudaraju, a gde razilaze?

### 6. Ograničenja za rešavanje problema i strateško planiranje

- Vremenski horizont: koliko vremena je na raspolaganju za delovanje?
- Resursi: koji su finansijski, ljudski i tehnički kapaciteti dostupni?
- Uključenost zainteresovanih strana: koga je realno moguće uključiti i koje prepreke postoje (sukobi interesa, nedostatak poverenja, ograničeni kapaciteti)?

Od posebne je važnosti, u ovoj fazi, je mapiranje i identifikacija zainteresovanih strana kao i njihovo uključivanje u proces kroz intervju i učešće na kreativnim radionicama.



Primer: Identifikovane zainteresovane strane u sektoru grejanja i hlađenja:

- Predstavnici sistema daljinskog grejanja,
- Predstavnici lokalne samouprave,
- Nevladine organizacije,
- Predstavnici stambenih zajednica,
- Predstavnici građana koji koriste različite individualne sisteme grejanja,
- Istraživači i eksperti iz različitih oblasti,
- Akteri iz povezanih sektora

Važan i vremenski zahtevan u sprovođenju ovog koraka je analiza postojećeg stanja, koja se sastoji iz dve faze: prikupljanje i analiza podataka.

Prikupljanje podataka se sprovodi sa ciljem što boljeg opisa i sagledavanja trenutnog stanja sistema, a uključuje pregled relevantne literature, izveštaja, projekata, intervju sa predstavnicima zainteresovanih strana.

Na pr. analiza trenutnog stanja sistema grejanja u nekom gradu/opštini obuhvatala bi podatke o grejnoj površini koja se snabdeva iz sistema daljinskog grejanja, grejnoj površini korisnika koji imaju individualne sisteme grejanja, ukupnu godišnju potrošnju energije za grejanje, strukturu potrošnje energije prema energentima, pregled lokalno dostupnih potencijala obnovljivih izvora energije, specifičnu potrošnju energije, cenu grejanja, nivo zadovoljstva postojećim sistemom grejanja, itd.

✓ Treba imati na umu, da bi najvažniji izvor podataka za mogao biti direktan doprinos zainteresovanih strana, učesnika u procesu strateškog planiranja

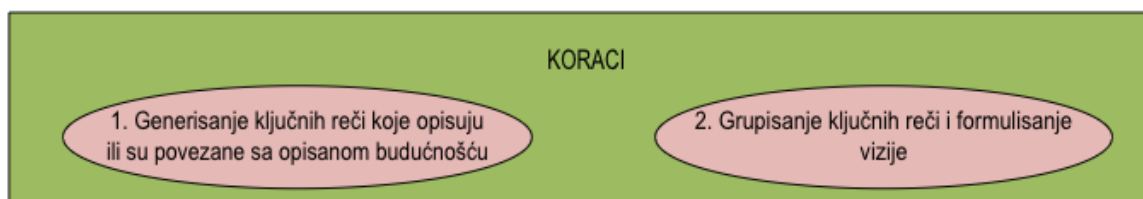
Na osnovu prikupljenih podataka tim ekspertata priprema prikaz i analizu, koje prezentuje učesnicima na kreativnoj radionici, a koja služi kao osnova za sprovođenje narednih koraka u backcastingu.

✧ Poželjno je da se za sadašnje stanje (baznu godinu) odrede karakteristični indikatori, koji bi mogli da posluže za poređenje sa drugim gradovima/opštinama u zemlji i okruženju, ali i za mogućnost praćenja transformacije sistema u toku vremena. Na primer: % domaćinstava koji se snabdeva iz sistema daljinskog grejanja, specifična godišnja potrošnja korisne energije za grejanje, specifična godišnja emisija ugljendioksida, % mesečnih prihoda koji se izdvajaju za grejanje i sl.

Problemi koji se mogu javiti u ovoj fazi jesu: nedostatak podataka i nedovoljna zainteresovanost aktera za učešće u procesu participativnog backcastinga.

### 3.2. Formulisanje vizije, određivanje kriterijuma i ključnih neizvesnosti

Ukratko:

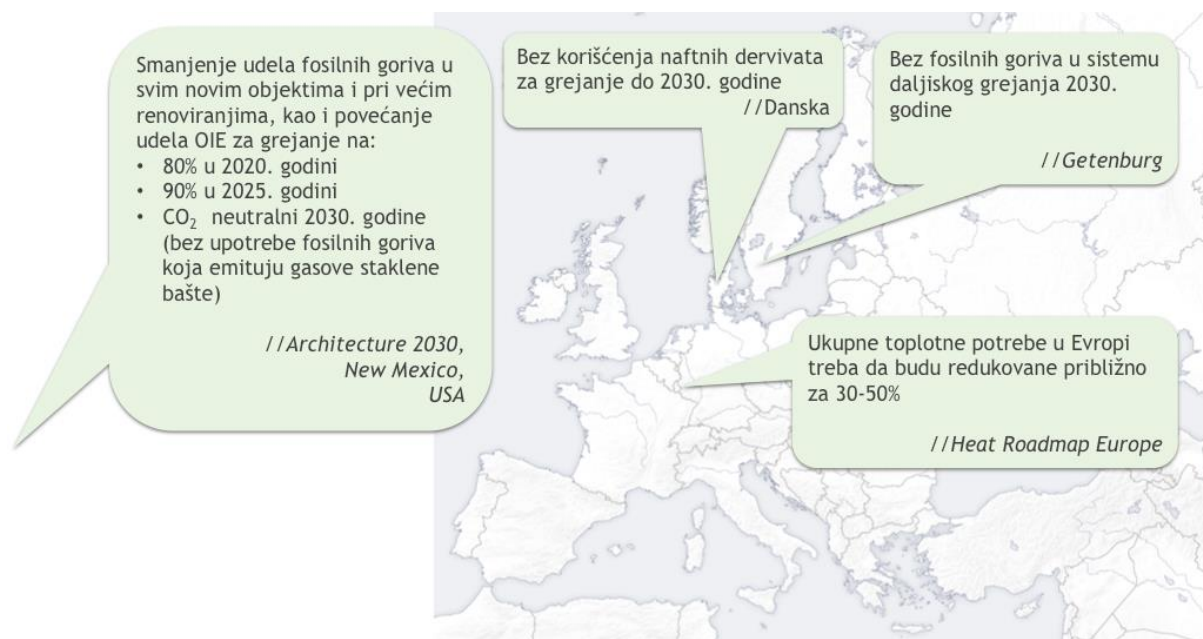


Posle analize trenutnog stanja, veoma je poželjno izraditi projekcije budućeg stanja sistema, baziranog na nastavku postojećih trendova i nastavku uobičajene prakse (business as usual scenario) kako bi učesnici u procesu stekli veoma jasnu sliku o sistemu koji bi nastavio da se razvija na uobičajen način.

Nakon toga sledi definsanje vizije, koja predstavlja formulaciju stanja sistema koji je poželjan u budućnosti, a koji treba da bude značajno drugačiji projekcije dobijene iz projekcije business as usual.

✎ Opis vizije se lakše postiže ukoliko se prethodno izaberu i definišu kriterijumi (sa podkriterijumima), koji se mogu koristiti u svrhu poređenja, definisanje i određivanje ciljeva, a kasnije i merenje napretka ka željenoj budućnosti.

Primeri vizija za sisteme grejanja prikazani su na slici 5.



**Slika 5.** Primeri vizija vezanih za sisteme grejanja u budućnosti

### Izbor podkriterijuma

Ukratko:



Kriterijume za ocenjivanje mogućih rešenja i praćenje napretka transformacije sistema predlažu zainteresovane strane-učesnici kreativnih radionica. Svaki od predloženih kriterijuma može da sadrži više podkriterijuma kako bi se svi aspekti što detaljnije sagledali. Ne postoji univerzalni set kriterijuma. Za svaki pojedinačni projekat učesnici u procesu-zainteresovane strane predlažu kriterijume sa podkriterijumima (Slika 6).

🔑 Primeri kriterijuma:



**Slika 6.** Kriterijume za ocenjivanje mogućih rešenja i praćenje napretka transformacije sistema

Predloženi kriterijumi se mogu dalje razrađivati, tako što je se svaki od kriterijuma predloži nekoliko merljivih podkriterijuma, koji posmatrani zajedno i u kontekstu, mogu da pruže sliku o trenutnom stanju, ili da posluže za bližu formulaciju cilja, definisanjem ciljane (željene) vrednosti. Pored toga, razrada podkriterijuma omogućava poređenje sa drugima («benchmarking»), kako u baznoj godini, tako i u budućnosti. Ukoliko postoji definisana ciljna vrednost za određenu godinu, tada se napredak ka cilju može meriti određivanjem svakog od podkriterijuma u posmatranoj godini. Primeri podkriterijuma koji opisuju pouzdanost i dostupnost prikazani su u tabeli 2.

🔑 Primeri podkriterijuma za kriterijum Pouzdanost i dostupnost

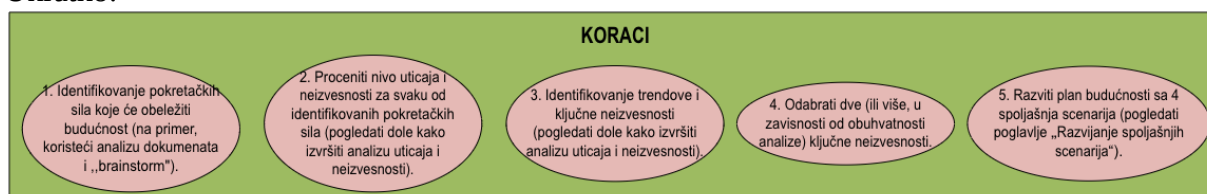
**Tabela 2.** Podkriterijumi za kriterijum pouzdanost i dostupnost, vrednosti podkriterijuma u baznoj godini i generalni ciljevi za budućnost

|                         | Podkriterijum               | Način merenja                                     | Vrednost u baznoj godini                           | Cilj                                     |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Pouzdanost i dostupnost | Pouzdanost                  | Broj dana (sati) u grejnoj sezoni bez grejanja    | n/a                                                | Smanjenje broja dana (sati) bez grejanja |
|                         |                             | Broj kvarova u toku godine                        | n/a                                                | Smanjenje broja kvarova u toku godine    |
|                         | Dostupnost sistema hlađenja | % domaćinstava koja ima mogućnost hlađenja        | n/a                                                | Povećanje %                              |
|                         | Energetska sigurnost        | Broj i struktura potrošnje goriva koje se koriste | 5 (ugalj, drvo, mazut, prirodni gas, el. energija) | Uvođenje novih energenata za grejanje    |
|                         |                             |                                                   |                                                    |                                          |

|  |                      |                                                               |       |                                                        |
|--|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------|
|  | Energetska sigurnost | Procenat goriva iz domaće proizvodnje u energetsom miksu      | 63.6% | Smanjenje uvozne zavisnosti                            |
|  | Energetska sigurnost | Procenat lokalno dostupnih izvora energije u energetsom miksu | 26.3% | Povećanje korišćenja lokalno dostupnih izvora energije |

### Analiza glavnih uticajnih faktora-pokretača

Ukratko:



Značajna faza procesa strateškog planiranja razvoja nekog sistema je analiza spoljašnjih faktora koji utiču na budući razvoj, a cilj je identifikacije mogućnosti, načina i veličine tog uticaja. Ti spoljašnji faktori, nazvani su pokretači (Driving forces), nastaju i postoje van sistema, ali imaju bitan uticaj na njegovo ponašanje i razvoj.

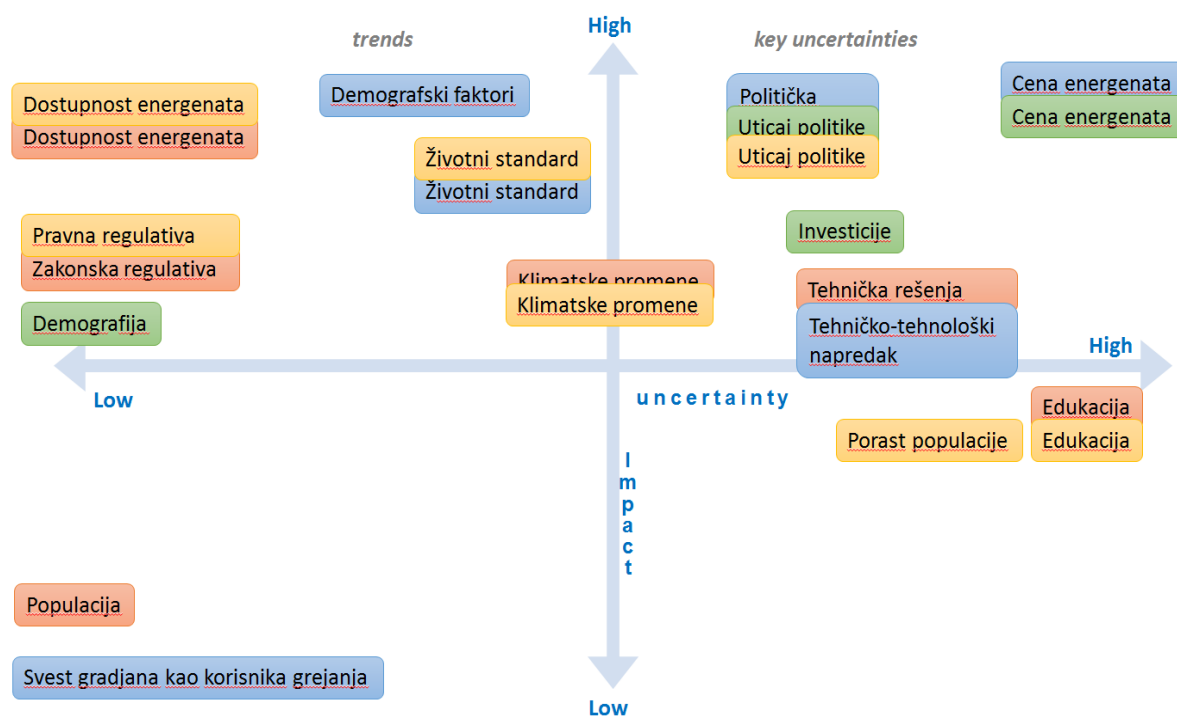
Analizu uticajnih faktora-pokretača potrebno je uraditi sa predstavnicima zainteresovanih strana. Identifikovane pokretače je dalje potrebno grupisati kako bi se odredile ključne neizvesnosti koje mogu imati krucijalan uticaj na dalji razvoj sistema.

Neki od pokretača mogu da budu predvidivi sa visokim stepenom izvesnosti. U takvom slučaju reč je o trendovima. Uobičajen način predviđanja trendova je korišćenje istorijskih podataka. Kao primeri trendova mogu se za navesti rast broja stanova ili rast broja stanovnika

Na pr: U Nišu, predstavnici zainteresovanih strana su predložili da se izdvoje dve ključne neodređenosti koje su kosenzusom usvojene i to:

- Politička volja da se sprovedu predložene mere i aktivnosti;
- Nivo ekonomskog razvoja.

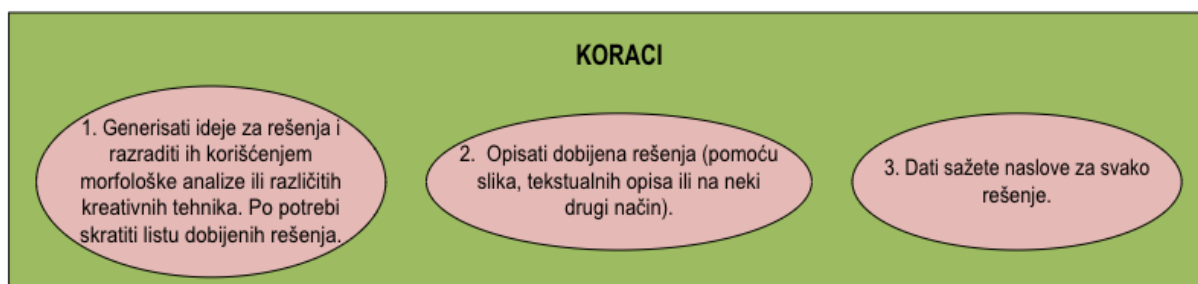
Rezultati određivanja uticajnih faktora i nivoa uticaja prikazan je na slici 7.



Slika 7. Primer dijagrama: uticajni faktori-nivo uticaja

### 3.3. Razvoj и анализа сценарија-опција развоја. Kako do željene budućnosti?

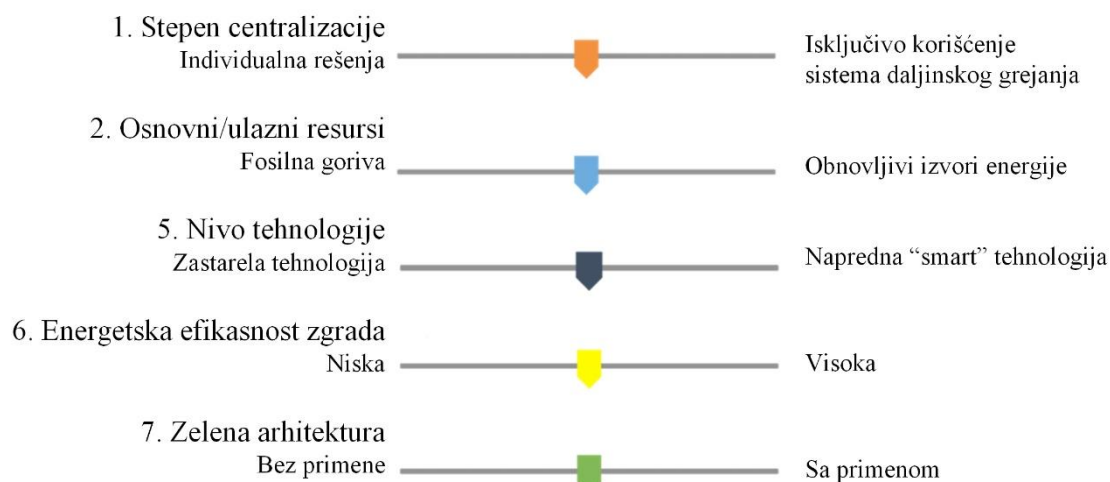
Ukratko:



Definisana vizija i izabrani kriterijumi, uz analizu kriterijuma u baznoj godini daju smernice za formulaciju mogućih rešenja (opcija). Uvažavajući podatke dobijene kroz intervju i rezultate sa kreativne radionice, mogu se definisati/ekstrahovati ključne karakteristike sistema. Karakteristike sistema se dobijaju morfološkom analizom, a do mogućih opcija razvoja dolazi se njihovim kombinovanjem. Opcije razvoja razrađuje i predlaže projektni tim, imajući u vidu da između predloženih opcija moraju da postoje jasne razlike. Na pr: u jednom scenariju se može razmatrati slučaj 100% centralizovanog snabdevanja toplotom, a u drugom slučaju 100% snabdevanja toplotom individualnim sistemima.



### 🔑 Primer: Razmatrane karakteristike sistema



**Слика 8.** Razmatrane karakteristike sistema

Kako izabrati najbolju opciju od ponuđenih?

Ocena predloženih opcija i test robusnosti:

Ukratko:



Svaku od predloženih opcija (scenario) treba sistematski proceniti u odnosu na sve definisane kriterijume. Cilj je da se identifikuje koje rešenje najbolje zadovoljava kriterijume, ili da li kombinacija više rešenja može dati najefikasniji ishod.

Za ovu procenu može se primeniti više metoda:

#### **Aritmetička sredina**

Svako rešenje se ocenjuje prema svakom od definisanih kriterijuma koristeći unapred definisanu skalu (npr. 1–5). Najniža vrednost označava veoma loše ispunjenje kriterijuma, dok najviša označava odlično ispunjenje. Aritmetička sredina ocena za svaku opciju daje opštu sliku o tome koliko dobro ispunjava skup kriterijuma (Tabela 3). Ocenjivanje se može zasnivati i na grupnoj diskusiji i konsenzusu.

**Tabela 3.** Ocena predloženih opcija pomoću metode Aritmetičke sredine

|                           | Rešenje A | Rešenje B | Rešenje C |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Uticaj na životnu sredinu | 5         |           |           |
| Pristupačnost             | 4         |           |           |
| Bezbednost (Sigurnost)    | 5         |           |           |
| Dostupnost                | 3         |           |           |
| Energetska efikasnost     | 4         |           |           |
| Aritmetička sredina       | 3,8       |           |           |

**Ponderisana aritmetička sredina**

Ako su neki kriterijumi važniji od drugih, može se dodeliti ponder (težinski koeficijent) svakom kriterijumu. Procena se tada zasniva na ponderisanoj aritmetičkoj sredini, koja uzima u obzir relativnu važnost svakog kriterijuma. Ovaj metod daje nijansiraniju analizu, usklađenu sa strateškim prioritetima.

U slučajevima kada nijedno pojedinačno rešenje u potpunosti ne ispunjava zahteve, može biti korisno kombinovati elemente različitih rešenja. Ovakav hibridni pristup često može obezbediti bolji balans između konkurentnih kriterijuma.

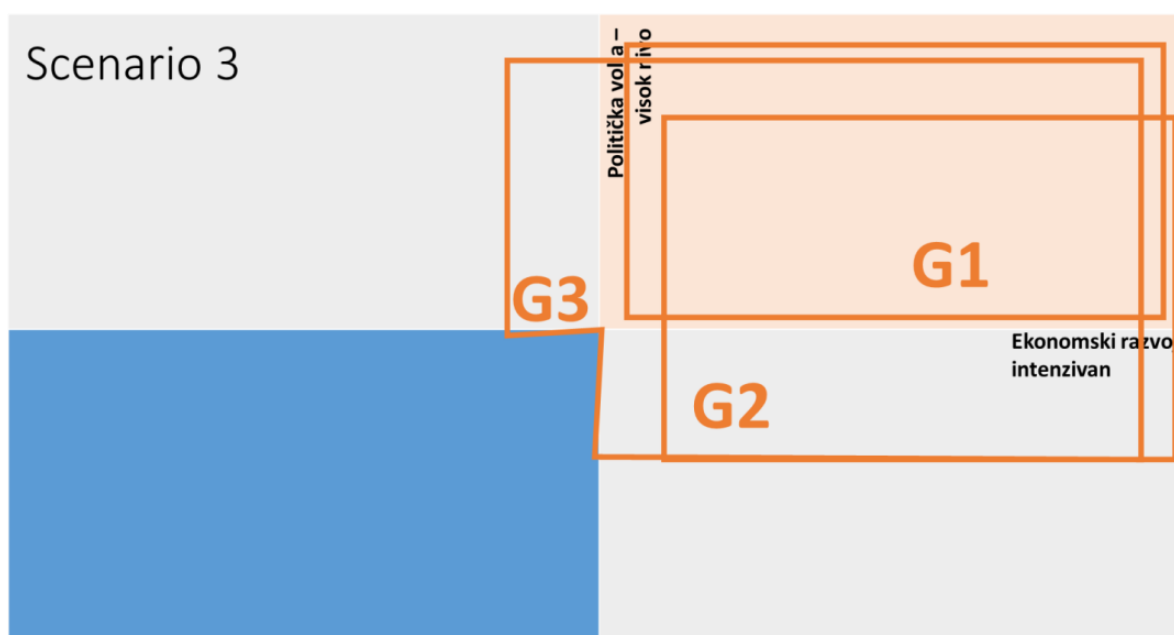
**Test robustnosti**

Strategija je robusna ako je sposobna da se dobro nosi sa varijacijama (ponekad i nepredvidivim) u svom okruženju, uz minimalnu štetu, izmene ili gubitak funkcionalnosti.

Testiranje robusnosti pomaže da se identifikuju takva robusna rešenja/opcije, da se opišu njihove ranjivosti i da se procene kompromisi među njima.

Za testiranje robusnosti potrebno je proceniti svaki scenario/rešenje u odnosu na svaku od četiri spoljne budućnosti razvijene u okviru modula „Pokretači“. Polazna tačka može biti diskusija o tome koliko bi svako rešenje moglo da funkcioniše u svakoj budućnosti.

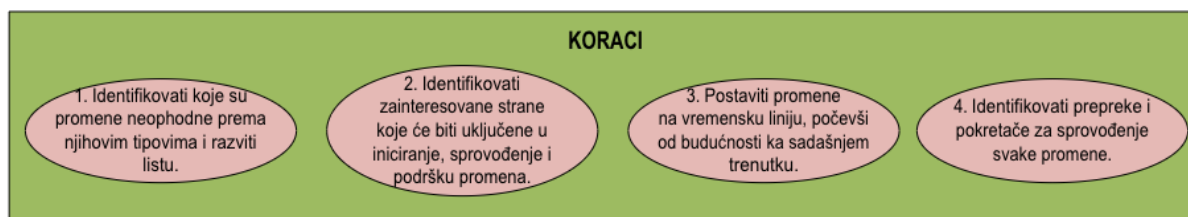
Ilustracija se može uraditi tako što se za svako rešenje na „ravni budućnosti“ povuku granice koje pokazuju koliko je rešenje robusno u svakoj budućnosti. Što je rešenje robusnije (tj. bolje prilagođeno da se nosi sa varijacijama te budućnosti), to će pokrivati veći deo te ravni (Slika 9).

**Slika 9.** Primer testa robusnosti za razmatranu opciju 3 od strane tri grupe učesnika kreativne radionice (G1, G2, G3)

Testiranje scenarija u odnosu na kriterijume i testiranje robusnosti otkrivaju prednosti i slabosti predloženih rešenja. Na osnovu rezultata ovih testiranja potrebno je odlučiti o konačnom scenariju (konačnom rešenju) za implementaciju – što je često kombinacija više razmatranih opcija-scenarija.

### 3.4. Backcasting. Put od budućnosti do sadašnjosti

Uratko:



Faza backcasting-a pretpostavlja razradu putanja od budućnosti do sadašnjosti. Potrebno je identifikovati koje su ključne kulturološke, strukturne i tehnološke promene neophodne da bi se realizovao izabrani scenario. Sve neophodne promene su trebaju da imaju vremensku odrednicu koja sugerise željeni vremenski okvir za početak njihove implementacije.



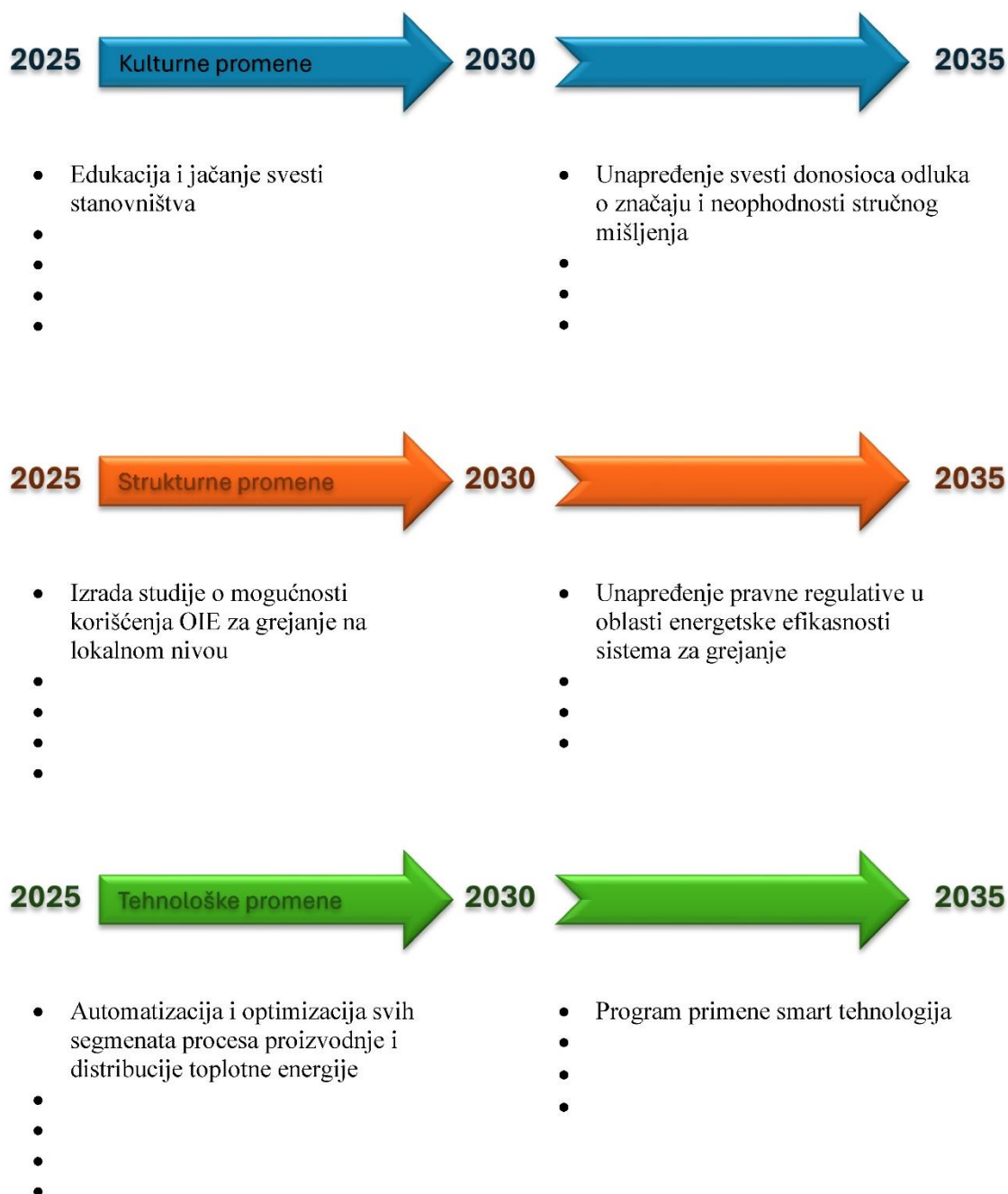
Kulturološke promene (promena načina razmišljanja ljudi, promena vrednosnih prioriteta, učenje/odučavanje i sl.)

Strukturne/institucionalne promene (nove politike, podsticaji i sl.).

Tehnološke promene (nove infrastrukture, nove tehnologije).

U poces planiranja poželjno je uključiti i modeliranje tranzicionih putanja izradom u specijalizovanim alatima za modeliranje. Ovo može pomoći u boljem razumevanju posledica i neočekivanih efekata. Takođe, ovakav pristup omogućava prelazak sa kvalitativnih na kvantitativne opise.

Primer:



**Slika 10.** Razrada putanje od budućnosti do sadašnjosti

Mere koje treba preduzeti mogu uključivati :

- Studije izvodljivosti za različite tehnologije koje su relevantne za izabrano rešenje.
- Planiranje i sprovođenje projekata kao rezultat različitih prethodnih studija.
- Osmišljavanje i sprovođenje informacionih kampanja i obrazovnih/trening aktivnosti.
- .....

## 4. Zaključak

Primena *backcasting* metodološkog pristupa u planiranju zelene energetske tranzicije domaćinstava predstavlja značajan korak ka stvaranju održivih, pravednih i efikasnih energetskih sistema budućnosti. Ovaj priručnik ima za cilj da pruži podršku lokalnim zajednicama, donosiocima odluka, stručnjacima iz oblasti energetike, kao i samim domaćinstvima, u procesu razumevanja, planiranja i sprovođenja promena koje vode ka većem korišćenju obnovljivih izvora energije, povećanju energetske efikasnosti i smanjenju uticaja na životnu sredinu.

Metod *backcasting*-a posebno je koristan u kontekstu energetske tranzicije jer omogućava sagledavanje budućnosti ne kao datog, već kao željenog stanja koje može biti oblikovano zajedničkim naporima. Za razliku od tradicionalnih pristupa koji polaze od sadašnjeg stanja i projektuju budućnost linearno, *backcasting* podrazumeva promišljanje budućnosti unazad – od definisanja dugoročnih ciljeva (npr. klimatske neutralnosti do 2050. godine) ka utvrđivanju koraka koji vode ka njihovom ostvarivanju. Takav pristup pomaže u prepoznavanju potrebnih politika, tehnoloških rešenja, društvenih promena i finansijskih instrumenata koji omogućavaju tranziciju na održiv način.

Za lokalne samouprave, ovaj priručnik može poslužiti kao praktičan alat za integrisano energetske planiranje. Lokalne zajednice su u jedinstvenom položaju da povežu tehničke, ekonomske i društvene aspekte energetske politike, jer neposredno poznaju potrebe svojih građana, mogućnosti lokalnih resursa i ograničenja infrastrukture. Kroz *backcasting* pristup, lokalne vlasti mogu razviti participativne procese koji uključuju građane, preduzetnike, škole, udruženja i stručnjake u kreiranje zajedničke vizije energetske budućnosti.

Za domaćinstva, ovaj metod i priručnik nude okvir za razumevanje sopstvene uloge u tranziciji. Energetska transformacija ne podrazumeva samo zamenu tehnologija, već i promenu načina razmišljanja, ponašanja i potrošnje energije. Kroz procese kao što su radionice, konsultacije i lokalne inicijative, domaćinstva mogu postati aktivni učesnici – ne samo potrošači, već i proizvođači i promoteri energije iz obnovljivih izvora (tzv. prosumeri). *Backcasting* pristup pomaže u tome da se identifikuju prepreke, ali i realne mogućnosti za promene u okviru postojećih ekonomskih i društvenih uslova.

Za stručnjake i istraživače, priručnik pruža metodološki okvir koji povezuje kvalitativne i kvantitativne aspekte planiranja. Integracijom alata za modelovanje energetskih sistema i modela zasnovanih na agentima (ABM), mogu se testirati različiti scenariji i analizirati interakcije između domaćinstava, tehnologija i politika. Na taj način, rezultati dobijeni *backcasting*-om ne ostaju na nivou deskriptivnih narativa, već se prevode u konkretne, merljive pokazatelje i strategije.

Važno je naglasiti da *backcasting* proces nije linearan, već iterativan i participativan. On zahteva uključivanje različitih aktera, stalnu refleksiju i prilagođavanje u skladu sa promenama u društvu, tehnologiji i tržištu. Upravo ta fleksibilnost čini ga pogodnim za kompleksne izazove kao što su energetska tranzicija i klimatske promene. Zaključno, priručnik ima dvostruku svrhu: da bude vodič kroz metodologiju i pokretač promene. On podstiče razvoj zajedničkih vizija i konkretnih planova koji povezuju nacionalne ciljeve sa lokalnim akcijama i individualnim odlukama domaćinstava. Njegova primena doprinosi stvaranju dinamičnog i otpornog sistema koji može odgovoriti na izazove budućnosti. Ovaj priručnik je namenjen svima koji učestvuju

u procesu energetske tranzicije – od lokalnih vlasti, planera i istraživača, do građana i domaćinstava – kao podrška u zajedničkom nastojanju da se izgradi pravedniji, čistiji i održiviji energetski sistem. Na taj način, *backcasting* postaje ne samo alat planiranja, već i sredstvo povezivanja znanja, iskustava i vizija koje vode ka zelenoj budućnosti.

## Literatura

R.M. Argent, R.B. Grayson, A modelling shell for participatory assessment and management of natural resources, *Environ. Model. Softw.*, 18 (2003), pp. 541-551

Ashina, Shuichi & Fujino, Junichi (2013). Methodology for Designing Quantitative Roadmaps towards Low-Carbon Societies using a Backcasting Approach. *Global Environmental Research*, Vol. 17, Issue 1, str. 99-107. DOI: 10.57466/ger.17.1\_99

L. Basco-Carrera, A. Warren, E. van Beek, A. Jonoski, A. Giardino, Collaborative modelling or participatory modelling? A framework for water resources management, *Environ. Model. Softw.*, 91 (2017), pp. 95-110, 10.1016/j.envsoft.2017.01.014

Becker, J. (2010). Use of backcasting to integrate indicators with principles of sustainability. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 17(3), 189–197. <https://doi.org/10.1080/13504501003726974>

Carlsson-Kanyama, A., Dreborg, K. H., Moll, H. C., & Padovan, D., 2008. Participative backcasting: a tool for involving stakeholders in local sustainability planning. *Futures*, 40(1), 34-46., dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328707000870>

City of Niš, 2014. Sustainable energy action plan for the city of Niš. City of Niš. Dostupno na: [http://www.covenantofmayors.eu/about/signatories\\_en.html?City\\_id=2996&seap](http://www.covenantofmayors.eu/about/signatories_en.html?City_id=2996&seap)

Doyle, R., & Davies, A. R., 2013. Towards sustainable household consumption: exploring a practice oriented, participatory backcasting approach for sustainable home heating practices in Ireland. *Journal of Cleaner Production*, 48, 260-271., dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612006610>

Green, K., & Vergragt, P., 2002. Towards sustainable households: a methodology for developing sustainable technological and social innovations. *Futures*, 34(5), 381-400., dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328701000660>

Holmberg, J., Larsson, J. (2017). Challenge Lab–Learning by engaging in society’s sustainability transitions. In the 10th Researching Work & Learning (RWL) International Conference Series., dostupno na: [https://www.challengelab.chalmers.se/wp-content/uploads/sites/21/2018/04/ChallengeLab\\_RWL\\_17\\_updated.pdf](https://www.challengelab.chalmers.se/wp-content/uploads/sites/21/2018/04/ChallengeLab_RWL_17_updated.pdf)

Holmberg, John & Robèrt, Karl-Henrik (2000). *Backcasting — a framework for strategic planning*. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, Vol. 7, Issue 4, str. 291-308. DOI: 10.1080/13504500009470049



Larsson, J., & Holmberg, J., 2018. Learning while creating value for sustainability transitions: The case of Challenge Lab at Chalmers University of Technology. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4411-4420., dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617305073>

Neuvonen, A., & Ache, P., 2017. Metropolitan vision making—using backcasting as a strategic learning process to shape metropolitan futures. *Futures*, 86, 73-83., dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328715301142>

Pereverza, K., Pasichnyi, O., Lazarevic, D., & Kordas, O., 2017. Strategic planning for sustainable heating in cities: A morphological method for scenario development and selection. *Applied Energy*, 186, 115-125., dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261916309497>

K. Pereverza and O. Kordas, "Sustainability through stakeholder learning : Participatory backcasting for the heating sector," in 10th BIWAES Biennial International Workshop Advances in Energy Studies : Energy futures, environment and well-being, 2017.

K. Pereverza, O. Pasichnyi and O. Kordas, Modular participatory backcasting: A unifying framework for strategic planning in the heating sector, *Energy Policy*, vol. 124, pp. 123-134, 2019.

K. Pereverza *et al.*, Strategic planning for sustainable heating in cities: A morphological method for scenario development and selection, *Applied Energy*, vol. 186, no. Part 2, pp. 1115-1125, 2017.

K. Pereverza *et al.*, Insights from participatory backcasting for a sustainable heating sector in Niš, Serbia, in 7th International Sustainability Transitions Conference, 6-9 September 2016. Wuppertal, Germany., 2016.

K. Pereverza *et al.*, Developing urban energy scenarios - morphological analysis in the participatory backcasting framework, in *Energy and Urban systems*, 2015, pp. 235-243.

J. Robinson, S. Burch, S. Talwar, M. O'Shea, M. Walsh, Envisioning sustainability: recent progress in the use of participatory backcasting approaches for sustainability research, *Technol. Forecast. Soc. Change*, 78 (2011), pp. 756-768, 10.1016/j.techfore.2010.12.006

R. Sisto, M. van Vliet, M. Prosperi, Puzzling stakeholder views for long-term planning in the bioeconomy: a back-casting application, *Futures*, 76 (2016), pp. 42-54

Bibri, S.E. Backcasting in futures studies: a synthesized scholarly and planning approach to strategic smart sustainable city development. *Eur J Futures Res* 6, 13 (2018). <https://doi.org/10.1186/s40309-018-0142-z>

Thorén, Karin & Vendel, Måns (2019). *Backcasting as a strategic management tool for meeting VUCA challenges*. *Journal of Strategy and Management*, Vol. 12, No. 2, str. 298-312. DOI: 10.1108/JSMA-10-2017-0072

A. Voinov, N. Kolagani, M.K. McCall, P.D. Glynn, M.E. Kragt, F.O. Ostermann, S.A. Pierce, P. Ramu, Modelling with stakeholders - Next generation, *Environ. Model. Softw.*, 77 (2016), pp. 196-220, 10.1016/j.envsoft.2015.11.016

P.J. Vergragt, J. Quist, Backcasting for sustainability: introduction to the special issue, *Technol. Forecast. Soc. Change*, 78 (2011), pp. 747-755, 10.1016/j.techfore.2011.03.010

Quist, J., 2013. Backcasting and Scenarios for Sustainable Technology Development. In *Handbook of Sustainable Engineering* (pp. 749-771). Springer, Dordrecht., dostupno na: [https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-4020-8939-8\\_52](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-4020-8939-8_52)

Quist, J., Thissen, W., & Vergragt, P. J., 2011. The impact and spin-off of participatory backcasting: From vision to niche. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(5), 883-897., dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162511000254>

Yusuke Kishita, Mattias Höjer, Jaco Quist (2024), Consolidating backcasting: A design framework towards a users' guide, *Energy and Industry*, dostupno na: 10.1016/j.techfore.2024.123285

Kishita, Yusuke & McLellan, Benjamin C. & Giurco, Damien & Aoki, Kazumasu & Yoshizawa, Go & Handoh, Itsuki C., 2017. "Designing backcasting scenarios for resilient energy futures," *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, vol. 124(C), pages 114-125.

A. Walz, C. Lardelli, H. Behrendt, A. Grêt-Regamey, C. Lundström, S. Kytzia, P. Bebi, Participatory scenario analysis for integrated regional modelling, *Landsc. Urban Plan.*, 81 (2007), pp. 114-131, 10.1016/j.landurbplan.2006.11.001

M. Zivkovic et al., Exploring scenarios for more sustainable heating: The case of Nis, Serbia, *Energy*, vol. 115, pp. 1758-1770, 2016.