

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Elektrotehnikas un vides inženierzinātņu fakultāte

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

Reinis Āboltiņš

Vides zinātnes studiju programmas doktorants

**LĒMUMU PIENEMŠANA CEĻĀ
UZ ILGTSPĒJĪGU ENERĢĒTIKU**

Promocijas darba kopsavilkums

Zinātniskā vadītāja

profesore *Dr. habil. sc. ing.*

DAGNIJA BLUMBERGA

RTU Izdevniecība

Rīga 2023

Āboltiņš, R. Lēmumu pieņemšana ceļā uz ilgtspējīgu enerģētiku. Promocijas darba kopsavilkums. Rīga: RTU Izdevniecība, 2023. 45 lpp.

Iespiests saskaņā ar promocijas padomes "RTU P-19" 2022. gada 9. septembra lēmumam, protokols Nr. 162.

Pateicība

Paldies promocijas darba vadītājai profesorei Dagnijai Blumbergai par neizsīkstošu spēju pārliecināt, ka vienmēr ir iespējams zināt vēl vairāk!

Promocijas darba sagatavošanu ar doktorantūras grantu atbalstījusi Rīgas Tehniskā universitāte.

Vāka attēla autors – Reinis Āboltiņš

<https://doi.org/10.7250/9789934229084>

ISBN 978-9934-22-908-4 (pdf)

PROMOCIJAS DARBS IZVIRZĪTS ZINĀTNES DOKTORA GRĀDA IEGŪŠANAI RĪGAS TEHNISKAJĀ UNIVERSITĀTĒ

Promocijas darbs zinātnes doktora (*Ph. D.*) grāda iegūšanai tiek publiski aizstāvēts 2023. gada 18. maijā plkst. 14.00 Rīgas Tehniskās universitātes Elektrotehnikas un vides inženierzinātņu fakultātē, Āzenes ielā 12/k1, 116. auditorijā.

OFICIĀLIE RECENZENTI

Profesors *Dr. sc. ing.* Gatis Bažbauers,
Rīgas Tehniskā universitāte

Profesors *Dr. sc. ing.* Edmunds Teirumnieks,
Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Latvija

Profesors *Dr. Andres Siirde*,
Tallinas tehniskā universitāte, Igaunija

APLIECINĀJUMS

Apliecinu, ka esmu izstrādājis šo promocijas darbu, kas iesniegts izskatīšanai Rīgas Tehniskajā universitātē zinātnes doktora (*Ph. D.*) grāda vides zinātnē iegūšanai. Promocijas darbs zinātniskā grāda iegūšanai nav iesniegts neviena citā universitātē.

Reinis Āboltiņš

(paraksts)

Datums

Promocijas darbs ir izstrādāts angļu valodā, tajā ir ievads, četras nodaļas (ieskaitot secinājumus), literatūras saraksts, kopā 142 lpp. Literatūras sarakstā ir 194 nosaukumi.

Saturs

Ievads	5
Temata aktualitāte	8
Promocijas darba mērķis un uzdevumi	10
Hipotēze	11
Promocijas darba zinātniskā jaunrade	12
Praktiskā pielietojamība un vērtība	13
Pāreja uz ilgtspējīgu enerģētikas un klimata sistēmu	14
Enerģijas lietotāja loma	20
Atjaunojamā enerģija.....	23
Elektrības izmaksas un enerģijas portfelis.....	24
Energoefektivitāte.....	26
Metodes un rezultāti.....	27
Lēmumu pieņemšanas soļu un metožu integrācija	29
1. kopa – Politiku uzsākšana.....	29
2. kopa – Sākotnējā lēmumu pieņemšana un politiku izvēlēšanās	31
3. kopa – Politiku ieviešana un uzraudzība	33
4. kopa – Politiku pārskatīšana turpmākai lēmumu pieņemšanai.....	36
Secinājumi.....	40
Atsauces	42

Ievads

Šajā promocijas darbā analizēti lēmumu pieņemšanai svarīgi faktori un elementi, kas var nodrošināt pāreju uz ilgtspējīgu enerģētiku. Tie ietver lēmumu pieņemšanas soļus un metodes, ko var apvienot rīcību algoritmā, kas palīdz īstenot pārdomātu lēmumu pieņemšanu par enerģētikas un klimata politikas instrumentiem, kas nodrošina enerģijas sektora pārmaiņas, sasniedzot ilgtspējīgu enerģijas sistēmu ar minimālu iespēju kļūdīties. Promocijas darbā analizētas barjeras un politikas, kas kavē vai veicina pāreju uz ilgtspējīgu enerģiju, ar mērķi papildināt esošo zināšanu bāzi un politikas plānošanas un ieviešanas pieeju kopumu ar rīcību algoritmu, kas izskaidro lēmumu pieņemšanas loģiku un lomu pilnā enerģijas un klimata politikas dzīves ciklā.

Klimata pārmaiņu un klimata pārmaiņas veicinošu faktoru kontekstā ir svarīgi zināt, ko iespējams darīt, lai novērstu vai samazinātu klimata pārmaiņu antropogēnos cēloņus. Eiropas Savienības enerģētikas un klimata mērķi, kas noteikti vairākos pēdējās desmitgades laikā pieņemtos stratēģiskos dokumentos, iezīmē skaidru virzību uz ilgtspējīgu enerģētiku, kas godā klimata mērķus un paredz plānot, ieviest un uzturēt fundamentālas pārmaiņas izmantotajās enerģijas tehnoloģijās un veidos, kā tiek izmantoti resursi un enerģija. Tādi jēdzieni kā enerģētiskā drošība un enerģijas droša piegāde, ir devuši būtisku ieguldījumu, lai nodrošinātu, ka enerģijas pāreja un energoefektivitāte ir augstu Eiropas Savienības politikas veidotāju un lēmumu pieņēmēju dienaskārtībā.

Nepieciešamību enerģijas pārejā ieguldīt sistemātiskas zināšanas izgaismo standarta apstākļos īstenojamas enerģijas politikas plānošanu ietekmējoši ārēji faktori, kas kļuvuši par izšķiroši svarīgiem faktoriem, kas ietekmē, kā politikas veidotāji uzlūko enerģijas pāreju. Viens šāds kritiski izšķirošs faktors ir Krievijas Federācijas mērķtiecīgi sāktais un īstenotais karš pret Ukrainu – Krievija ir lielākā atsevišķais fosilo enerģijas resursu piegādātāja Eiropas Savienībai. Ekonomikas atgūšanās pēc *Covid-19* pandēmijas kontekstā šī agresija lika intuitīvi uzskatīt, ka stiprāks kļūs viedoklis, ka jāatsakās no ambīcijām par pāreju uz ilgtspējīgu enerģētiku. Tomēr jaunā un negaidītā situācija panākusi tieši pretējo – tā ir veicinājusi enerģijas lietotāju sapratni par to, cik būtiska ir iespējami ātra pāreja uz ilgtspējīgu enerģētiku, lai mazinātu Eiropas atkarību no importētiem fosilajiem enerģijas resursiem.

Eiropas zaļais kurss ietver mērķus un rīcības, kas klimata mērķus ierindo prioritāšu saraksta augšgalā (*European Commission 2019*), izdarot institucionalizētā veidā, tā nosakot jaunus standartus klimata mērķu integrācijai plašā politiku spektrā, iekļaujot visus tautsaimniecības sektorus. Jaunā ES klimata likumdošana (ES Klimata likums) klimata mērķus nosaka par dalībvalstīm juridiski saistošiem (*European Commission 2021*). Tas no pilnīgi jauna skatpunkta liek paskatīties uz lēmumu pieņemšanu par politikām, kas īstenotas līdz šim, tiek īstenotas šobrīd un tiks īstenotas turpmāk, un liek izvērtēt, kā darbojušās vai nav darbojušās politikas, kas īstenotas klimata politikas mērķu sasniegšanai.

Klimata mērķu sasniegšanai ir svarīga enerģijas lietotāju attieksmes un uzvedības maiņa, kā arī tehnoloģiskās pārmaiņas. Uzvedības maiņa notiek, izpildoties vairākiem nosacījumiem.

Visbiežāk tie ir pasākumi, politikas vai politikas instrumenti, ko lieto dažādās situācijās, lai mainītu resursu lietotāju rīcību un ieviestu jaunas tehnoloģijas.

Tehnoloģiskās pārmaiņas notiek tad, ja apstākļi pārmaiņām ir labvēlīgi – politikas ietvars un regulējošā vide nerada barjeras inovatīvām un klimatam draudzīgām tehnoloģijām un procesiem un stimulē gan enerģijas ražotājus, gan lietotājus izdarīt izvēli par labu atjaunojamās enerģijas tehnoloģijām, nevis fosilās enerģijas tehnoloģijām. Pāreju uz ilgtspējīgu enerģētiku būtiski ietekmē politikas, savukārt politikas ir atkarīgas no lēmumu pieņemšanas par to, kas ir labākais risinājums ilgtspējīgai klimata politikai. Lēmumus ietekme daudzfaktoru – aktuālie notikumi, nākotnes attīstības un resursu (laika, cilvēku, finanšu, materiālu) pieejamības trajektorijas un prognozes, arī informācijas un analītikas pieejamība. 2022. gada sākumā aktuālo notikumu faktors ieguva jaunu nozīmi, un tā loma enerģijas pārejā būtiski pieauga.

Pāreja uz ilgtspējīgu enerģētiku ir sarežģīta, un tajā ir iesaistīti daudzi elementi: ieinteresētās puses; procesi; politikas. To ietekmē arī klimata un vides, tehnoloģiskie, ekonomiskie un sociālie aspekti – gan katrs atsevišķi, gan dažādās savstarpējās kombinācijās. Progress virzībā uz ilgtspējīgu enerģētiku atkarīgs no politikām, ko definē politikas veidotāji un apstiprina lēmumu pieņēmēji. Laika gaitā ir izveidotas un attīstītas daudzas lēmumu pieņemšanas tehnikas, metodes un pieejas ar mērķi palīdzēt analizēt pagātnes pieredzi, novērtēt esošo situāciju un modelēt nākotnes attīstības scenārijus, definēt politiku portfeli un sasniegt noteiktos politikas mērķus.

Promocijas darba autors, balstot analīzi esošajā informācijā un zināšanu bāzē, kā arī vadoties no secinājumiem, kas iegūti vairākās gadījuma izpētēs, secina, ka neizdarīta politikas analīze un *ad hoc* lēmumi par enerģētikas un klimata politiku nevar un nespēj nodrošināt pāreju uz ilgtspējīgu enerģētiku vispār vai arī nepieciešamajā ātrumā, ko pagēr zināšanas par faktoriem, kas izraisa antropogēnu ietekmi uz klimata pārmaiņām (*United Nations 2015*).

Enerģijas pāreja un uzvedības maiņa bieži ir saistīta ar esošo barjeru inovatīvu un efektīvu tehnoloģiju ieviešanai pārvarēšanu vai novēršanu, kā arī enerģijas lietotāju motivēšanu noteiktai rīcībai, lai samazinātu resursu patēriņu, padarītu resursu un enerģijas patēriņu efektīvāku vai izdarītu izvēles par labu ilgtspējīgiem tehnoloģiskajiem un uzvedības risinājumiem.

Enerģijas pārejai ir svarīgi neradīt jaunas barjeras atjaunojamajai enerģijai draudzīgākam un energoefektīvākam dzīvesveidam, ko īsteno gan atsevišķas privātpersonas, gan daudz citu iesaistīto no dažādiem tautsaimniecības sektoriem un dažādām sabiedrības grupām. Šādā situācijā ir būtiska spēja analizēt situāciju, atšķirt dažādus turpmākās attīstības scenārijus un īstenot pierādījumos balstītu politikas veidošanu.

Politikas analīzei pieejamais plašais metožu klāsts ietekmē lēmumu pieņemšanu, un sistemātisku pieeju lēmumu pieņemšanai daudzi lēmumu pieņēmēji uzskata par pārāk sarežģītu. Tādēļ tiek lietoti intuitīvi lēmumu pieņemšanas modeļi vai izdarītas *ad hoc* politikas izvēles, radot riskus, ka vēlamie politikas mērķi tiks sasniegti daļēji, tiks sasniegti ar pārāk augstām izmaksām vai netiks sasniegti nemaz.

Šajā promocijas darbā autors piedāvā lēmumu pieņemšanas procesu, kurā ir 10 soļu, kas veido četras lēmumu pieņemšanas soļu kopas, kas visas ir nozīmīgas, lai izvēlētos, apstiprinātu un ieviestu politikas, kas balstītas analizē un pierādījumos. Autors uzskata, ka šādu lēmumu pieņemšanas kārtību ir iespējams īstenot reālajā dzīvē, lemjot par enerģētikas un klimata politiku.

Temata aktualitāte

Lēmumu pieņemšanai ir kritiski svarīga nozīme ilgtspējīgas enerģijas sistēmas nodrošināšanā, tādēļ promocijas darbā galvenā uzmanība pievērsta šķēršļu ilgtspējīgai enerģētikai un šo barjeru novēršanai piemērotāko politiku analīzei.

Lēmumu pieņemšanu ietekmē daudzi faktori un iesaistītās ieinteresētās puses, kas ierobežotu resursu apstākļos gan sadarbojas, gan konkurē. Sarežģītu lēmumu pieņemšanas metožu lietošana tiek uztverta kā pārāk aprūtināša, un lēmumu pieņēmēji ļaujas spiedienam un izdara secinājumus, pamatojoties uz iracionālām, nevis racionālām metodēm. Tomēr spiedīgos apstākļos lēmumu var pieņemt arī pēc *ad hoc* principa, kas var nozīmēt arī ārkārtēju racionalitāti. Piemēram, atbrīvošanās no atkarības no fosilā kurināmā piegādēm no Krievijas Federācijas var tikt paveikta rekordīsā laikā, ņemot vērā Krievijas spēju manipulēt ar lēmumu pieņemšanu Eiropas valstīs, jo Eiropa ir atkarīga no Krievijas dabasgāzes un jēlnaftas piegādēm.

Lēmumu pieņemšanai ir ārkārtīgi liela nozīme, lai nodrošinātu to, ka tiek pieņemta un īstenota politika, kas veicina enerģētikas ilgtspējību. Atjaunojamās enerģijas īpatsvars bruto enerģijas galapatēriņā būtiski atšķiras, tāpat kā energoefektivitātes līmenis dažādās nozarēs, vai tā būtu rūpniecība, tirdzniecība, valsts pārvalde un publiskais sektors kopumā, vai mājsaimniecības. Ilgtspējīgas enerģijas pamatā ir nulles un zemas emisijas resursu un tehnoloģiju izmantošana pilnā enerģijas dzīves ciklā – no nepieciešamības ražot enerģiju, resursu ieguves līdz enerģijas patēriņam un atkārtotai resursu izmantošanai. Tāpēc liela uzmanība līdzšinējos pētījumos ir vērsta uz to politikas instrumentu analīzi, kas ir vispiemērotākie ilgtspējīgas enerģijas šķēršļu novēršanai un pārvarēšanai. Esošie informācijas un zināšanu avoti, izmantojot statistiku, kā arī kvalitatīvus pētījumus, regulāri papildina mācīšanās līkni par politikas un politikas instrumentu ietekmi uz to rādītāju faktisko dinamiku, kas noteikti, lai novērtētu virzību uz politikas mērķiem.

Ir dažādas analīzes metodes, no vienkāršām līdz sarežģītām, un vienas metodes izvēle var būt mulsinoša: [tikai] vienas pieejas izmantošana analīzei un lēmumu pieņemšanai var šķist pārāk vienkārša vai pārāk sarežģīta un kopumā nepietiekama lēmuma pieņemšanai plaša spektra politikas jautājumu risināšanai dažādās tautsaimniecības nozarēs, no kurām enerģētika ir tikai viena nozare. Lēmumu pieņemšanā reālajā dzīvē ir iesaistīti daudzi dalībnieki un ieinteresētās personas gan ar sadarbīgām, gan konkurējošām interesēm, kas parasti izriet no ierobežotas finansējuma pieejamības politiku īstenošanai. Šādā situācijā sarežģītu analīzes un lēmumu pieņemšanas metožu lietošana var šķist pārāk sarežģīta un likt lēmumu pieņēmējiem izdarīt secinājumus, kas balstīti intuitīvā, nevis racionālā lēmumu pieņemšanas pieejā.

Tādējādi pētnieku uzdevums ir piedāvāt lēmumu pieņēmējiem lēmumu pieņemšanas un politikas veidošanas metodoloģiju, kas nebūtu pārāk sarežģīta, bet arī nebūtu pārāk vienkāršota, un kurā būtu ņemti vērā daudzi pārejas uz ilgtspējīgu enerģiju elementi, kas nodrošinātu, ka analīzes rezultāti un lēmumu pieņemšanas metožu lietošana veicina virzību uz definēto klimata politikas mērķu sasniegšanu. Promocijas darba autors cenšas papildināt esošo zināšanu bāzi, detalizēti izpētīt politikas veidošanas elementus un aspektus un lēmumu pieņemšanas posmus

un soļus pilnā politikas dzīves ciklā, lai pilnveidotu lēmumu pieņemšanu, kas vērsta uz ilgtspējīgas enerģijas sistēmas attīstību.

Promocijas darba mērķis un uzdevumi

Darba mērķis ir izveidot lēmumu pieņemšanas algoritmu, kas ņem vērā esošās zināšanas par šķēršļiem un politikām, kas kavē vai veicina ilgtspējīgas enerģijas attīstību, koncentrējoties uz lēmumu pieņemšanas posmu un soļu identificēšanu un analīzi pilnā politikas dzīves ciklā, kā arī noteikt piemērotas analīzes metodes katrā lēmumu pieņemšanas posmā un solī, lai atbalstītu lēmumu pieņemšanu par enerģētikas un klimata politiku, un integrēt šīs metodes lēmumu pieņemšanas procesā, lai nodrošinātu tādu politikas dzīves ciklu, kas rada ilgtspējīgu enerģētikas sistēmu.

Promocijas darba uzdevumi

1. Analizēt esošo zināšanu un prasmju kopumu par lēmumu pieņemšanas līdzekļiem un lēmumu pieņemšanas ietekmi uz enerģētikas pārejas politiku izvēli.
 - a) Pārskatīt metodes lēmumu pieņemšanai par vispiemērotāko politikas portfeli ilgtspējīgas enerģijas sistēmas attīstībai un uzturēšanai;
 - b) pārskatīt analīzes metožu izmantošanu vairākās politikas jomās (atjaunojamā enerģija, enerģijas lietotāju uzvedība, lauksaimniecība, klimats, energoefektivitāte), lai ilustrētu metožu nozīmi lēmumu pieņemšanā par politikām;
 - c) novērtēt politikas virzienu atbilstību klimata mērķu sasniegšanai.
2. Analizēt politiku dzīves ciklu, lai noteiktu, kuri elementi ir būtiski lēmumu pieņemšanai un politikas veidošanai, kas rada ilgtspējīgu enerģiju.
3. Analizēt kvalitatīvai lēmumu pieņemšanai nepieciešamo darbību secības ietekmi uz politikas izvēli un politikas dzīves ciklu.
4. Formulēt ieteikumus lēmumu pieņemšanas algoritmam politikas dzīves ciklā, kas ietver:
 - a) lēmumu pieņemšanas posmu identificēšana un aprakstīšana politikas dzīves cikla ietvaros;
 - b) katram lēmuma pieņemšanas posmam būtisku lēmumu pieņemšanas elementu identificēšana un aprakstīšana.

Hipotēze

Promocijas darba hipotēze ir šāda: standartizēta politikas analīzes un lēmumu pieņemšanas procesa pieņemšana un ieviešana, izmantojot pareizu lēmumu pieņemšanas soļu secību, ko atbalsta piemērotas lēmumu pieņemšanas metodes politikas dzīves ciklā, nodrošina klimata un enerģētikas politikas mērķu sasniegšanu optimālā veidā.

Viena no galvenajām problēmām politikas veidošanā ir tā, ka tā parasti ietver daudzas daudzu ieinteresēto personu intereses. Dažas intereses var īstenot sadarbīgā veidā, taču dažas ir savstarpēji konkurējošas, un tas izraisa interešu konkurenci par ierobežotiem resursiem. Šādos apstākļos politikas veidošanu var ierobežot ieinteresēto pušu intereses, un pastāv risks, ka lēmumi tiks pieņemti, pamatojoties uz šīm ieinteresēto pušu interesēm, un rezultātā starp iesaistītajiem tiek panākta sarunāta vienošanās, nevis lēmumi tiek balstīti pierādījumos un pietiekamā analīzē par to, kas jādara definēto mērķu sasniegšanai.

Enerģētikas un klimata politika ir īpaši jutīga politikas veidošanas joma, jo tā bieži skar labi zināmu nozaru un ieinteresēto personu intereses, kas pārstāv dažādus tautsaimniecības sektorus, piemēram, fosilās enerģijas ražošanu un importu, liela mēroga lauksaimniecisko ražošanu, fosilā kurināmā transporta nozari un citas energoietilpīgas nozares. Tādējādi, lai nodrošinātu ilgtspējīgas enerģētikas un klimata interešu pārstāvību un iekļaušanu nozaru politikās, lēmumu pieņemšana ir jāveic saskaņā ar noteiktu algoritmu, kas visos lēmumu pieņemšanas posmos politikas dzīves cikla laikā piešķir prioritāti ilgtspējīgas enerģijas un klimata jautājumiem, salīdzinot ar citiem politikas jautājumiem.

Promocijas darba zinātniskā jaunrade

Lielākā daļa esošo pētījumu pievērš uzmanību atsevišķām politikas analīzes metodēm ar mērķi uzsvērt konkrētas analīzes metodes īpašības vai apskatīt lēmumu pieņemšanas posmus, reti cenšoties integrēt dažādu analīzes metožu kombinācijas lēmumu pieņemšanas procesa soļos pilnā politikas dzīves ciklā un saskaņā ar bieži vien sarežģītas pārejas uz ilgtspējīgu enerģētiku loģiku un vajadzībām.

Autors darbā izveidojis lēmumu pieņemšanas algoritmu, kas ietver secīgus politikas analīzes soļus un politiku iespējamās ietekmes novērtējumu visā lēmumu pieņemšanas procesā un pilnā politikas dzīves ciklā. Algoritmā ir integrētas vairākas aprobētas metodes (regresijas analīze, analītiskās hierarhijas process, *TOPSIS* (metode priekšroku secībai pēc līdzības ideālajam risinājumam), “apskāvienu, burkāna un pātagas” pieeja, klimata politikas integrācija), kas atvieglo pagātnes, pašreizējo un turpmāko politiku analīzi, lai nodrošinātu virzību uz ilgtspējības mērķu sasniegšanu enerģētikas nozarē. Lēmumu pieņemšanas soļi ir sakārtoti kopās atbilstoši politikas dzīves cikla loģikai un ietver šādus elementus:

- 1) uzdevumu apraksts;
- 2) rezultātu apraksts;
- 3) kvantitatīvo un kvalitatīvo metožu apraksts;
- 4) riski, kas saistīti ar lēmuma pieņemšanas soļa neīstenošanu.

Šie četri elementi ir būtiski svarīgi, lai nodrošinātu nepieciešamo politikas novērtēšanu, un tie var radīt derīgus secinājumus, lai pieņemtu lēmumus par enerģētikas un klimata politiku izvēli un piemērošanu.

Praktiskā lietojamība un vērtība

Labā politikas veidošana enerģētikas nozarē ir saistīta ar esošo šķēršļu nojaukšanu un jaunu šķēršļu neradīšanu ceļā uz ilgtspējīgu enerģētiku. Tā pēc būtības ir saistīta ar lēmumu pieņemšanu par pieņemamajiem politikas virzieniem. Pareizas lēmumu pieņemšanas soļu secības ievērošana politikas dzīves cikla ietvaros nodrošina to, ka netiek atkārtotas pagātnes kļūdas un politika tiek izvēlēta, ieviesta un uzturēta, līdz tiek sasniegti vēlamie politikas mērķi. Ierosināto lēmumu pieņemšanas algoritmu var atkārtot, un politiku darbību var atkārtoti novērtēt un salīdzināt ar virzību uz noteiktajiem politiku mērķiem.

Analīzes metožu integrācija lēmumu pieņemšanas posmos pilnā politikas dzīves ciklā saistībā ar pāreju uz ilgtspējīgu enerģiju var kalpot kā atsauces algoritms vai kontrolsaraksts faktisko lēmumu pieņemšanas laikā reālos politikas veidošanas apstākļos, kad dažādos, bieži mainīgos apstākļos sadarbojas vairākas ieinteresētās personas. Algoritms neignorē daudzu ieinteresēto pušu potenciālās politiskās ietekmes lomu. Tas drīzāk nodrošina kopīgu atskaites punktu visām ieinteresētajām pusēm par to, kas ir būtisks lēmumu pieņemšanas procesā par enerģētikas un klimata politiku.

Pāreja uz ilgtspējīgu enerģētikas un klimata sistēmu

Šajā kopsavilkuma sadaļā ir izskaidrots konteksts un vide, kurā politikas iziet cauri pilnam dzīves ciklam, sākot ar izpratni, ka ierastais enerģētikas modelis nav ilgtspējīgs, un beidzot ar situāciju, kad pieņemtā politika vai politikas ir veicinājušas pāreju uz ilgtspējīgu enerģiju jēgpilnā veidā un politiku lietošanu var pārtraukt. Lai sniegtu plašāku priekšstatu un izceltu jomas, kurās lēmumu pieņemšanai un politikas izvēlei ir izšķiroša nozīme pārejā uz ilgtspējīgāku energosistēmu, šajā sadaļā aplūkota sociotehniskās pārejas loģika, aprakstot elementus, faktoros, procesus un mijiedarbības.

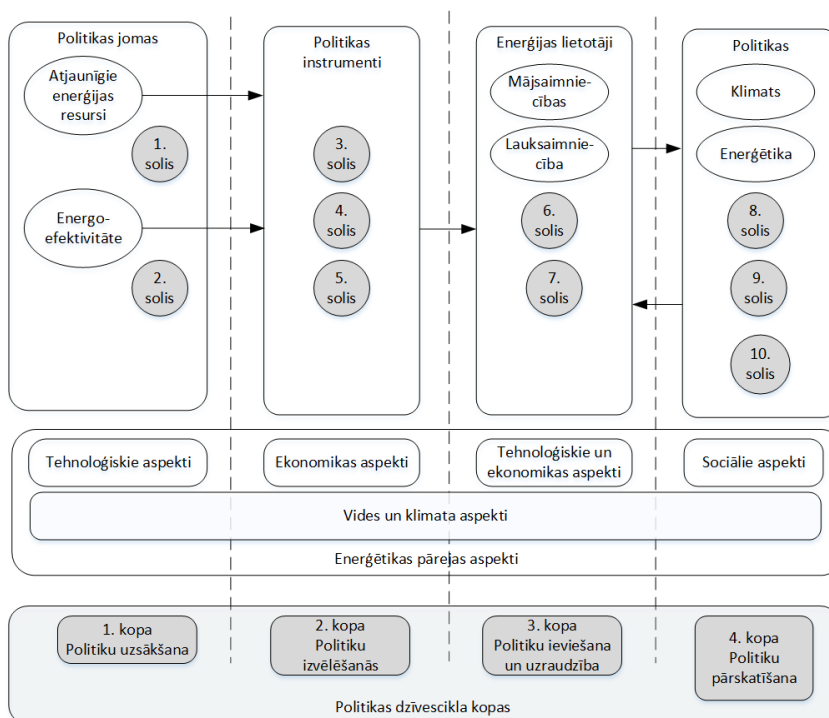
Sociotehniskais attiecas uz sabiedrības funkcionēšanas sociālo un tehnisko aspektu savstarpējo saistību. Sociotehniskās izmaiņas, tostarp pāreja no vienas izteiktas situācijas uz citu izteiktu situāciju, klimata un enerģētikas kontekstā attiecas uz uzvedības un tehnoloģiju maiņas aspektiem, kas klimata mērķus pieņemtu kā prioritārus mērķus visās tautsaimniecības nozarēs un atjaunojamo enerģiju padarītu par primāro izvēli.

Pašreizējā klimata situācija ir prasīga pret politikas veidotājiem – enerģētikas un klimata politikas mērķi prasa būtiskas izmaiņas enerģijas resursu iegūšanas un piegādes, enerģijas ražošanas un patēriņa veidos. Tādējādi enerģētikas un klimata politika ir pamats plašākam izmaiņu kopumam, kas veido sociotehnisko pāreju no oglekļa intensīvas uz oglekļa neitrālu ekonomiku. Lai mainītu lietotāju uzvedību un plašāk izmantotu atjaunojamo enerģiju, ir jāpieņem lēmumi par pareizo politiku un politikas instrumentu kombināciju izmantošanu. Lai izdarītu politikas izvēli, ir nepieciešama spēja pieņemt lēmumus, un lēmumu pieņemšanai ir nepieciešama informācija un zināšanas. Pierādījumos balstītas politikas veidošanai ir nepieciešama informācijas analīze, līdz ar to – zināšanas par informācijas analīzes metodēm. Informācijā un pierādījumos balstīta politikas veidošana ir vēl svarīgāka, ja uz spēles tiek liktas fundamentālas pārmaiņas (citiem vārdiem sakot – sociotehniska pāreja).

Klimata politikas mērķu un darbību integrācija nozaru politikās ir būtiska vispārējo klimata mērķu sasniegšanai. Tomēr pasaule nav ideāla, un konkurence starp politikas nozarēm un jomām saglabājas galvenokārt ierobežoto finanšu resursu, kopējās ekonomikas struktūras, atsevišķu tautsaimniecības nozaru dominējošā ieguldījuma valsts IKP, nodarbinātības struktūras, kā arī citu faktoru dēļ. Lēmumu pieņemšana par enerģētikas un klimata politiku saspīlētos apstākļos izraisa situāciju, kad lēmumi bieži tiek pieņemti mirkļa iespaidā vai kā pagaidu risinājums (*ad hoc*), pamatojoties uz nepietiekamiem pierādījumiem un analīzi, izlaižot soļus, kas raksturīgi normālam lēmumu pieņemšanas procesam. Šādu lēmumu pieņemšanu izraisa dažādi faktori: laika ierobežojums, informācijas trūkums vai nepietiekama informācija, analīzes trūkums vai nepietiekama analīze, politikas prioritāšu trūkums, politiskais konteksts, kā arī ekonomiskie un sociālie aspekti vai dažādu aspektu kombinācija.

1. attēls ilustrē elementus, procesus un aspektus, kas veido pamatu sociāli tehniskās pārejas vispārējam kontekstam un kalpo kā pamatstruktūra, kurā lēmumu pieņemšanai ir konkrēta nozīme visā politikas dzīves ciklā. Shēmā iesaistītie mainīgie ir iedalīti trīs grupās: elementi; procesi; aspekti. Elementi ietver atjaunojamās enerģijas avotus, energoefektivitāti, politikas instrumentus, enerģijas lietotājus un politiku. Procesu ietver politikas jomas, ietekmi uz

politikas veidošanu, enerģijas lietotāju uzvedību, politiku, kas ietekmē enerģijas lietotājus un ražotājus, savstarpēju atgriezenisko saiti (starp enerģijas lietotājiem / ražotājiem un politikas veidošanu) un aspektus, kas ietekmē elementus. Aspekti ietver klimatu un vidi, ekonomiskos, tehnoloģiskos un sociālos aspektus, kuriem katrā pārejas posmā ir otrā svarīgākā nozīme pēc vides un klimata aspektiem. Vides un klimata aspekti ir horizontāli aspekti, kas ietekmē visus elementus un visus procesus, vienlaikus veidojot kombinācijas ar ekonomiskajiem, tehnoloģiskajiem un sociālajiem aspektiem.



1. att. Pārejas uz ilgtspējīgu enerģētiku elementi, procesi un aspekti (autora ilustrācija).

Šis darbs sniedz ieskatu par šķēršļiem un iespējām veiksmīgai pārejai uz ilgtspējīgu enerģētiku. Tajā ir detalizēti aprakstīti politikas dzīves cikla soļi un posmi, izceļot kritiskākos brīžus lēmumu pieņemšanā un politiku izvēles izdarīšanā, politiku īstenošanā, kā arī uzraudzībā un visaptverošā politikas pārskatīšanā, lai nodrošinātu to, ka tiek novērsti vai samazināti faktori, kas kavē pāreju uz ilgtspējīgu enerģētiku, savukārt faktori, kas veicina šādu pāreju, tiek pastiprināti.

Sociotehniskā pāreja un citi galvenie jēdzieni

Lai lēmumu pieņemšana atbilstu vajadzīgajai kvalitātei, ir būtiski izprast kopējo nepieciešamo pārmaiņu kontekstu, lai sasniegtu noteiktos klimata politikas mērķus. Lai novērstu un mazinātu klimata pārmaiņas, ir jāmaina visvairāk izmantotās tehnoloģijas un uzvedība vai arī tehnoloģiju izmantošanas veidi. Citiem vārdiem sakot – klimata mērķu sasniegšanai ir nepieciešama sociotehniskās sistēmas “režīma” maiņa jeb sociotehniskā pāreja. Procesi, tendences un pārmaiņas sabiedrībā ietekmē sociotehniskās sistēmas režīmu. Savukārt procesus, tendences un pārmaiņas sabiedrībā ietekmē “ainava” – tādi faktori kā klimata pārmaiņas, enerģijas cenas, energoresursu cenas, sabiedrības informētība par vides, klimata un enerģētikas jautājumiem (*Geels u. c., 2017*). Šāda daudzlīmeņu perspektīvas (*MLP*) pieeja vēl vairāk nozīmē, ka ir vajadzīgas “nišas izstrādes”, kas atspoguļo produktus, risinājumus un procesus ārpus galvenās plūsmas, ko patērētāji ievēro. Šī pakāpeniskā “pārslēgšanās” uz jaunu uzvedību un jauniem tehnoloģiskiem risinājumiem ainavā rada tendences, kas pēc tam rada spiedienu uz esošo sociotehnisko režīmu. Piemēram, “jaunu” enerģētikas tehnoloģiju un enerģijas pārvaldības risinājumu ieviešanai panākot plašāku izplatību, pieaug spiediens uz tradicionālo enerģētikas nozari un notiek sociotehniska pāreja (*Child un Breyer, 2017; Rosenbloom un Meadowcroft, 2014*).

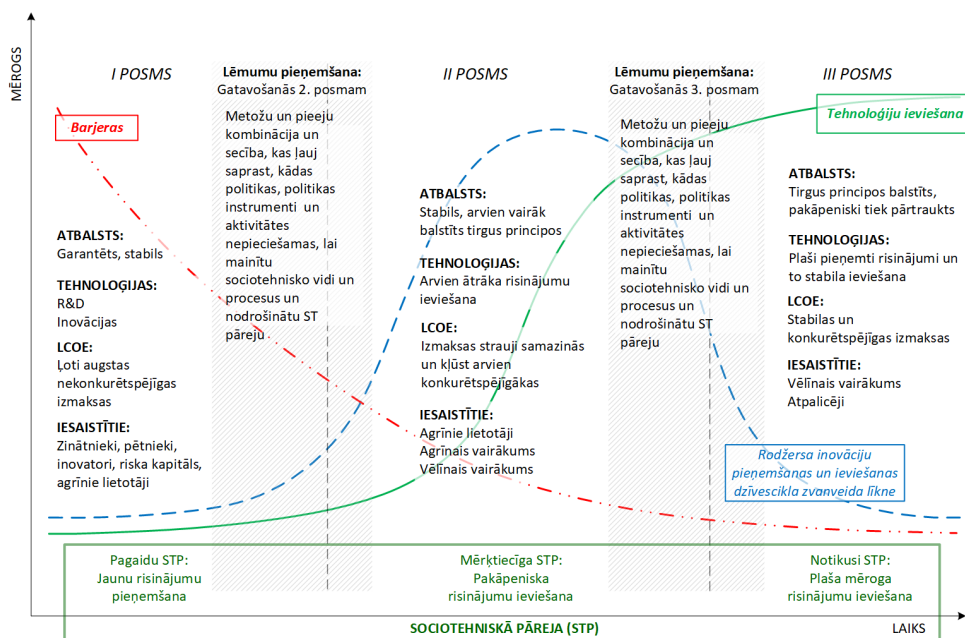
Sociotehniskā pāreja nav statisks mainīgais vai fiksēta situācija. Pastāv zināms dinamisma līmenis, un pāreju var iedalīt kategorijās pēc izmaiņu mēroga. Sociotehniskās pārejas mērogs ir atkarīgs no vairākiem faktoriem, un tas kalpo par pamatu sociotehniskās pārejas tipoloģijai. Var atšķirt pagaidu, apzinātu un transformējošu pāreju, kas lielā mērā ir atkarīga no izmaiņu pagaidu vai pastāvīga rakstura (*Edomah, Bazilian un Sovacool, 2020*). Šāda tipoloģija ir saistīta ar uzvedības izmaiņu mērogu un inovāciju vai [jaunu] tehnoloģisko risinājumu ieviešanas ātrumu (*Rogers, 1962, 1995*). Šai pieejai ir diezgan liela līdzība ar veidu, kā tehnoloģiju ieviešana ir saistīta ar izlīdzinātajām elektroenerģijas izmaksām (*LCOE; Bosch, Staffell un Hawkes, 2019; Hdidouan un Staffell, 2017; Timilsina, 2020*) un enerģijas ražošanas tehnoloģiju apguves likni (*Azevedo u. c., 2013; Wiesenthal u. c., 2012*).

No vienas puses, sociotehniskā pāreja raksturo pārmaiņas, kas notiek sabiedrībā neatkarīgi no tā, kurš, kāpēc un kā pieņem lēmumus par politikām, regulējumu, normām, uzvedību, izvēli, izmaiņām, sākot ar gandrīz stagnāciju un beidzot ar fundamentālām pārmaiņām. No otras puses, sociotehniskā pāreja var sniegt ieskatu tajā, kas jādara, lai sāktu un veicinātu mērķtiecīgas un nepieciešamas izmaiņas. No šī viedokļa sociotehniskās pārejas galvenais mērķis ir panākt pārveidojošas un paliekošas izmaiņas, kas ir apzinātas un saistītas ar ieguvumiem iesaistītajiem dalībniekiem (*Edomah, Bazilian un Sovacool, 2020*), kas izriet no atbalstošas normatīvās vides, kuras mērķis ir ne tikai panākt transformējošas pārmaiņas, bet arī saglabāt izmaiņas, kas panāktas sarežģītā mijiedarbībā un kas veicina jaunu noteikumu izgudrošanu un atkārtotu piemērošanu. Jaunu noteikumu un institūciju pieņemšana un saglabāšana ir būtiska, lai kvalificētu izmaiņas sociotehniskajā režīmā un ainavā kā tendenci vai dominējošo attīstības virzienu (*Geels, 2002; Geels u. c., 2016*).

Promocijas darba autors balstās esošajā zināšanu kopumā un izmanto esošās pieejas, lai izskaidrotu sociotehniskās pārejas posmus, tehnoloģiju apguves līknes, inovāciju ieviešanu, enerģijas tehnoloģiju atbalsta loģiku, elektroenerģijas izlīdzināto izmaksu lomu, pārejas procesos iesaistītos dalībniekus un to, kā politikas, politikas instrumenti un darbības tiek izmantotas politikas dzīves cikla laikā, lai nodrošinātu transformējošas pārmaiņas esošajā sociotehniskajā sistēmā. Daudzo elementu savstarpējā mijiedarbība redzama 2. attēlā.

Sociotehniskā pāreja ir sarežģītu mijiedarbību kopums. Lēmumu pieņemšana un politikas veidošana ir būtiski sociotehniskās pārejas elementi, jo tie var būt gan daļa no šķēršļiem, gan daļa no risinājuma un sociotehniskās pārejas virzītājspēka. Ir svarīgi spēt noteikt pareizos politikas intervences punktus un scenārijus vai attīstības ceļus (Kanger, Sovacool un Noorkoiv, 2020), jo, ja tos sāk īstenot, dažus scenārijus vai ceļus var būt grūti pielāgot, tie var nebūt pietiekami elastīgi un var būt nepieciešams ilgs laiks, lai pielāgotos.

Dalībnieku funkcijas izriet no to atrašanās dominējošā vai nedominējošā lomā. Dominējošie dalībnieki iesaistās noteikumu un institūciju reproducēšanā un maiņā, savukārt nedominējošie dalībnieki ievēro vai ignorē esošos vai jaunus noteikumus un institūcijas, atzīstot vai neatzīstot iestādes, kas ir svarīgas notiekošajiem procesiem. Lai sasniegtu enerģētikas un klimata mērķus, ir svarīga lēmumu pieņemšana un gan dominējošo, gan nedominējošo dalībnieku izvēle, jo jebkurš dalībnieks neatkarīgi no tā, vai tas ir dominējošs vai nedominējošs, var būt neitrāls dalībnieks, aktīvs veicinātājs vai apgrūtināošs noliedzējs, radot šķēršļus ceļā uz ilgtspējīgu enerģētiku.



2. att. Politikas dzīves cikls: sociotehniskā pāreja, mācīšanās līkne, inovāciju pieņemšana un AER atbalsta loģika (autora ilustrācija).

Lai gan visi dalībnieki pieder pie kādas [tehnoloģiju] pārņēmēju kategorijas, dominējošie dalībnieki parasti ir tendenču noteicēji, jo viņi ir lēmumu pieņēmēji vai viedokļa līderi un arī agrīnie pārņēmēji, kuri spēj izraisīt pārmaiņas, kas atvieglo sociotehnisko pāreju, kas raksturīga pārejai no pagaidu uz apzinātu sociotehnisko pāreju, kas ir būtiska, lai stimulētu pārmaiņas inovatīvu tehnoloģiju ieviešanas sākumposmā (Rogers, 1962, 1995).

Nedominējošie dalībnieki parasti kļūst par apstiprinātās politikas primāro mērķi. Faktiski politikas bieži tiek pieņemtas, lai ietekmētu nedominējošo dalībnieku uzvedību un tehnoloģiju (inovāciju) izvēli, un tas atbilst Gārdnera un Šterna un Ofulsa pieejai enerģijas lietotāja uzvedības ietekmēšanai, kas skaidrota sadaļā “Enerģijas lietotāja loma” un ilustrēta 3. attēlā “Enerģijas lietotāja uzvedības ietekmēšanas veidi un līdzekļi”. Politikas instrumenti tiek piemēroti tik ilgi, cik nepieciešams, lai mainītu enerģijas lietotāja uzvedību un lai to pieskaņotu rīcībai, kas veicina pozitīvu ietekmi uz klimatu un vidi. Nedominējošie dalībnieki parasti ir piespiedu pasākumu (politikas, kas tiek apzīmētas kā “pātaga”) izpildītāji, jo lēmumu par inovāciju ieviešanu ietekmējošo individuālo un kolektīvo sociālo lomu dēļ (Rogers, 1995) nepietiek tikai ar “apskāvieniem” un “burkāniem”, lēmumu pieņemšana par inovāciju ieviešanu skar gan tehnoloģiju attīstību, gan uzvedības maiņu, tāpēc nepieciešama arī “pātaga”.

Mijiedarbības dinamismam var būt noturīgs vai pārveidojošs raksturs. Pirmais apraksta procesus un mijiedarbības, kas raksturīgi *status quo* saglabāšanai vai rada izmaiņas sociotehniskajā režīmā, kam ir maza ietekme vai vispār nav ietekmes uz pāreju. Otrais apraksta procesus un mijiedarbību, kas rada izmaiņas sociotehniskajā režīmā, kas ir raksturīgas nākamajam sociotehniskās pārejas posmam vai pārejai vai starpposmam starp I, II vai III posmu (2. att.). Nepieciešamība analizēt situāciju, pieņemt lēmumus un pieņemt politikas, kas ļautu nonākt līdz nākamajam pārejas posmam raksturīgiem indikatoriem, iespējams, ir vienīgais veids, kā formāli identificēt šādu pārejas starpposmu.

Jāņem vērā arī tas, ka inovācijas, tehnoloģiju attīstības un ieviešanas procesi notiek pastāvīgi un starp pārejas posmiem nav skaidras robežas. Cikliski faktori, piemēram, enerģijas ražošanas atbalsta sistēma vai atbalsts konkrētiem tehnoloģiju veidiem, veicina tehnoloģiju ieviešanu un uzvedības maiņu noteiktā posmā agrīnā stadijā, taču tie ir raksturīgi pārejai no I posma uz II vai pārejai no pagaidu uz apzinātu un uz pārveidojošu sociotehnisko pāreju un atbilst inovācijas ieviešanas dzīves ciklam un progresā dinamikai no pētniecības un attīstības stadijai līdz pat tirgus piesātinājuma sasniegšanai (Rogers, 1995).

No pārveidojošu pārmaiņu sasniegšanas viedokļa ir būtiski, kādu veidu politikas tiek pieņemtas un kādā veidā tās tiek īstenotas. Ir vairāki būtiski jautājumi, kas attiecas uz politikas virzienu un politikas kombināciju izvēli. Kāda veida politika – “apskāvieni”, “burkāns” vai “pātaga” – dominē un kāpēc. Vai starp šiem trīs politiku veidiem ir labs līdzsvars. Vai ir pietiekami daudz “pātagu”, lai nodrošinātu jaunu klimatam draudzīgas uzvedības modeļu pārņemšanu. Vai vēlamās pārmaiņas var panākt vien ar “apskāvieniem” un “burkāniem” vien, vai arī pietiek tikai ar piespiedu līdzekļiem (“pātagām”; Aboltins u. c., 2020; Katre un Tozzi, 2019). Kāda ir dažādu dalībnieku loma lēmumu pieņemšanā. Kā darbojas lēmumu pieņemšanas “piedāvājuma puse” un “saņēmēja puse” un kuri faktori ietekmē kādas mijiedarbības.

Enerģijas pāreja var izpausties dažādos veidos atkarībā no pārejā iesaistīto dalībnieku rīcības; faktiskā rīcība var būt atkarīga no pārliecības, zināšanām un vēlmes rīkoties, iekšējiem un ārējiem šķēršļiem un to formālo procesu sarežģītības, kas ir būtiski pārmaiņu nodrošināšanai. Šo mainīgo parametri var nozīmēt, ka enerģijas pāreja ir pagaidu, apzināta vai pārveidojoša (*Edomah, Bazilian un Sovacool, 2020*). Politika jeb, citiem vārdiem sakot, vide, kurā notiek pāreja, arī ir plašākas sociotehniskās pārejas elements.

Šķēršļi, politikas un politikas instrumenti

Ilgtspējīga enerģija nozīmē ilgtspējīgu enerģijas ražošanu un patēriņu. Nozīmīga pētījuma un argumentācijas daļa promocijas darbā ir vērsta uz lēmumu pieņemšanu un politikas veidošanu, kas saistīta ar atjaunojamo enerģiju un energoefektivitāti. Plašākā kontekstā, analizējot, kāpēc un kā enerģija tiek ražota un patērēta, enerģijas lietotājam ir izšķiroša loma. Enerģijas lietotājs ir viens no galvenajiem elementiem vienādojumā, kas rada sociotehnisko pāreju uz klimata neitralitāti un ilgtspējīgu enerģētiku.

Sociotehniskās pārejas ideoloģiskais pamatojums ir atrodams uzskatā, ka veids, kā indivīdi un sabiedrība kopumā izmanto dabas resursus, konkrētāk – enerģiju, ietekmē dabas procesus un izraisa jaunus procesus. Vienkārši sakot, kā norādīts ANO Vispārējā konvencijā par klimata pārmaiņām, enerģijas lietotāju uzvedība var izraisīt, veicināt vai kavēt klimata pārmaiņas (*UNFCCC 1992*). Šajā sadaļā īsumā apskatītas esošās zināšanas par enerģijas lietotāja lomu, šķēršļiem plašākai atjaunojamo energoresursu tehnoloģiju ieviešanai un energoefektivitātes pasākumu īstenošanai, kā arī politikas virzieniem iepriekš minēto problēmu risināšanai.

Enerģijas lietotāja loma

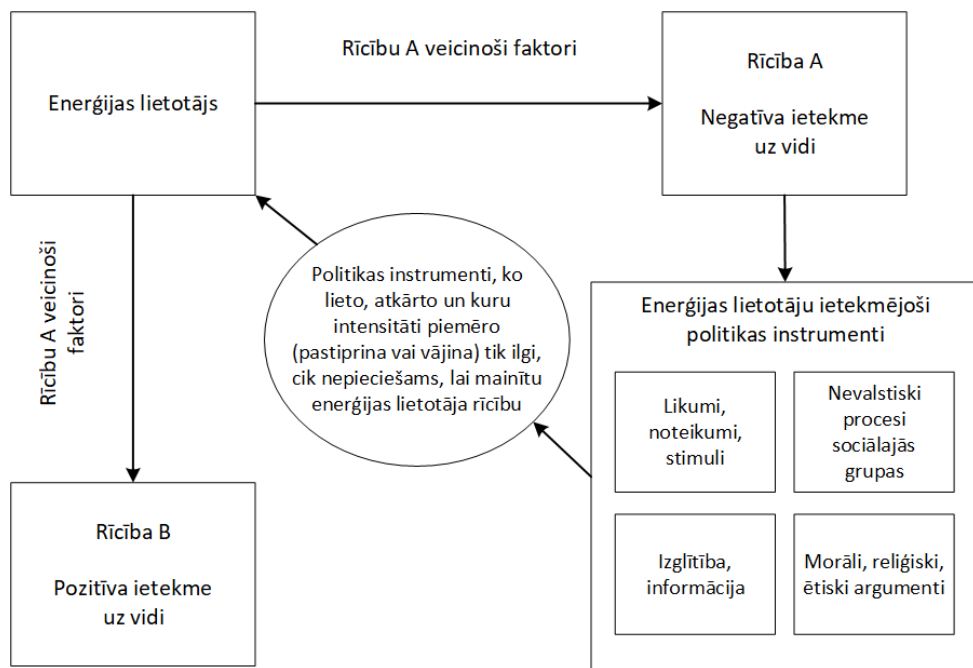
Sociotehniskā pāreja uz klimatneitralitāti ir tieši saistīta ar enerģijas izmantošanu un enerģijas lietotāju, jo enerģija pati sevi neizmanto – kāds kādu konkrētu iemeslu dēļ to ražo un izmanto. Tādējādi enerģijas lietotājs ir ar klimatu saistīto pagātnes, pašreizējo un nākotnes pārmaiņu centrā. Lai panāktu izmaiņas uzvedībā, enerģijas lietotājs ir jāietekmē. Ietekmi uz enerģijas lietotāju var raksturot kā atsevišķu darbību vai darbību kopumu, kas spēj mainīt enerģijas lietotāja enerģijas patēriņa modeli, piemēram, liekot tam samazināt enerģijas patēriņu un kļūstot energoefektīvākam vai izvēloties atjaunīgo enerģiju, nevis fosilo kurināmo.

Jāpiebilst, ka pastāv atšķirība starp indivīdu kā enerģijas lietotāju un sabiedrību kā kolektīvu enerģijas lietotāju. Indivīds pārņem jaunas tehnoloģijas un uzvedības modeļus, savukārt, lai panāktu pārmaiņas, kas masveidā skartu sabiedrības lielāko daļu, ir jāīstenojas sociotehnisko pāreju raksturojošu faktoru kopumam (*Aboltins un Blumberga, 2019*). Iespējams, ka, pieņemot lēmumus par energosistēmas maiņai par labu atjaunīgajiem un ilgtspējīgākiem energoresursiem un tehnoloģijām, kā arī par labu energoefektivitātei, enerģijas lietotāju uzvedība līdz šim nav bijusi pietiekami novērtēta.

Visas būtiskākās izmaiņas energosistēmā ir saistītas ar enerģijas lietotāju uzvedību. Gārdners un Šterns, kuri pārstāv stabilu analītikas un zināšanu kopumu, savā analizē par cilvēka attieksmi un uzvedības izmaiņām atsaucas uz Viljama Ofulsa pētījumiem, kuros secināts, ka viena no lielākajām problēmām vienmēr ir bijusi iespēja koordinēt indivīdu uzvedību kopējam labumam (t. i., videi un klimatam) un ka indivīdu sociāli atbildīgu uzvedību var stimulēt ar dažām vienkāršām metodēm.

Šīs metodes laika gaitā ir identificētas. Ietekmi uz enerģijas lietotāju veicina tādi faktori kā informācija, izglītība, pētniecība, inovācijas, atturēšana, piespiedu mehānismi un neērtību radīšana (*Gardner un Stern, 2002*). Var identificēt četru veidu risinājumus, kas ļauj stimulēt

indivīda sociāli atbildīgu uzvedību pret klimatu un vidi: 1) likumu un noteikumu izmantošana; 2) izglītības programmas, kuru mērķis ir mainīt attieksmi un veicināt sociāli atbildīgu uzvedību, sniedzot informāciju; 3) nevalstisko procesu izmantošana, lai veicinātu sociāli atbildīgu uzvedību, kas atzīta par labi funkcionējošu pieeju kopienās un mazākās sociālajās grupās; 4) morāla, reliģiska un ētiska rakstura argumentu izmantošana, lai panāktu indivīda sociāli vēlamu uzvedību (Ophuls, 1973). 3. attēlā redzama Gārdnera, Šterna un Ofulsa pieejas sintēze enerģijas lietotāja ietekmēšanai ar mērķi mainīt lietotāja uzvedību.



3. att. Enerģijas lietotāja uzvedības ietekmēšanas veidi un līdzekļi (autora ilustrācija).

Indivīdi ne vienmēr var rīkoties tā, lai tas atspoguļotu viņu attieksmi un vērtības. Piemēram, pieņemsim, ka kāds vēlas samazināt izdevumus par patērēto enerģiju, taču šim indivīdam trūkst informācijas un zināšanu par to, cik daudz enerģijas var ietaupīt, siltinot ēku vai uzstādot energoefektīvākus sildītājus vai elektroierīces. Šim indivīdam var pietrūkt finanšu līdzekļu vai motivācijas un vēlmes nomainīt esošo labi funkcionējošo apkures sistēmu vides un klimata mērķu labā un izmantot resursus citiem lietderīgiem un aktuāliem mērķiem. Var būt arī tā, ka persona neuzticas celtniekiem vai telpas ir īrētas un personai nav tiesību pieņemt lēmumus par būtiskām izmaiņām attiecīgajā telpu infrastruktūrā, vai tā būtu māja vai dzīvoklis (Abreu, Oliveira un Lopes, 2017). Jo vairāk eksogēnas dabas barjeru (Aboltins un Blumberga, 2019), jo mazāk būs reālas darbības, neskatoties uz indivīda stingro pārliecību un kopumā pozitīvo attieksmi pret enerģijas taupīšanu.

Pētījumi par tehnoloģiju pieņemšanu runā par daudziem faktoriem, kas ietekmē indivīda lēmumu rīkoties vai nerīkoties. Tieši tāpat, kā uzvedības nodomu ietekmē progresīvu

tehnoloģiju iedomātās izmaksas, kas papildus kādām konkrētām ērtībām var potenciāli ļaut arī ietaupīt naudu, iedomāto izmaksu faktors var ietekmēt enerģijas lietotāja faktisko uzvedību attiecībā uz izvēli par labu atjaunojamai enerģijai vai energoefektivitātei (*Aboltins un Blumberga, 2018; Liddell, 2015; Paetz, Dütschke un Fichtner, 2012*). Tāpat pašreizējā neobjektivitāte var atturēt indivīdu ieguldīt energoefektivitātē, jo nākotnes ieguvumi, salīdzinot ar nepieciešamajiem tūlītējiem ieguldījumiem, tiek uzskatīti par pārāk nebūtiskiem un pārāk tāliem (*Fuerst un Singh, 2018; Werthschulte un Löschel, 2021*).

Uzvedības maiņai ir ievērojams potenciāls energoefektivitātes uzlabošanā mājsaimniecību sektorā. Tāpēc viens no galvenajiem jautājumiem ir, kā panākt, ieviest vai stimulēt enerģijas lietotāja uzvedības izmaiņas, un tas ir tieši saistīts ar lēmumu pieņemšanu par lietojamajām politikām. Gārdners un Šterns atzīmē, ka pozitīvas attieksmes pret energoefektivitāti rezultātā var tikt veiktas darbības, ko ir viegli īstenot un kam nav nepieciešami lieli ieguldījumi (iedomātā izmantošanas vienkāršība tehnoloģiju pieņemšanas pētījumos (*Masukujjaman u. c., 2021*)), piemēram, sildierīces maksimālās temperatūras pazemināšana ar termoregulatora palīdzību. Tomēr, jo sarežģītākas darbības ir nepieciešamas un lielāks ir potenciālais ieguldījums, jo vājāka ir korelācija starp attieksmi un rīcību (*Gardner un Stern, 2002; Liebe un Dobers, 2019; Rutherford un Coutard, 2014*). Pētījumi par uzvedību un attieksmi pret vidi un klimatu liecina, ka, lai gan pareiza attieksme stimulē rīcību, kas vērsta uz vides problēmu risināšanu, attieksme kalpo tikai kā indikators tam, ka darbība vēl tikai sekos, turklāt tā notiks tikai noteiktos apstākļos, ko nosaka politikas, kas izriet no lēmumu pieņemšanas.

Kad tiek noņemts pastāvīgs šķērslis rīcībai, iespēja, ka attieksmei sekos darbība, ir lielāka. Tas ir raksturīgi situācijām, kad rīcību kavē ārējs šķērslis, kas nereti ir saistīts ar finanšu resursu pieejamību (*Aboltins u. c., 2020*). Tomēr ir labāk, ja sociotehniskās izmaiņas kļūst par apzinātu pārejas veidu ar labu virzošo faktoru līdzsvaru, piemēram, pozitīvām emocijām un racionāliem ieguvumiem no uzvedības un tehnoloģiskajām izmaiņām, kas izriet no attieksmes un darbībām, kas paliek noturīgas, neskatoties uz iespējamām regulējošās vides nepilnībām (*Edomah, Bazilian un Sovacool, 2020*). Ideālā gadījumā klimata un vides apzinātības līmenis ir augsts un veido spēcīgu sinerģiju ar regulējošiem atbalsta pasākumiem un iniciatīvām, kas dod labumu enerģijas lietotāju proaktīvai iesaistei pārmaiņu ierosināšanā un ieviešanā un jaunās situācijas saglabāšanā (*Schot, Kanger un Verbong, 2016*), tādējādi nodrošinot, ka pāreja ir noturīga un to var uzskatīt par pārveidojošu (*Kanger, Sovacool un Noorkōiv, 2020*).

Dažādu analīzes metožu un pieeju izmantošanai ir būtiska nozīme, sniedzot lēmumu pieņēmējiem un politikas veidotājiem informāciju, zināšanas, prognozes, ieteikumus par optimālākajiem risinājumiem, kā pārvarēt vai novērst šķēršļus klimatam draudzīgai sociotehniskai pārejai, kā arī riskiem, kas var traucēt to politiku īstenošanu, kuru mērķis ir veicināt sociotehnisko pāreju.

Promocijas darbā ir izstrādāts 10 soļu lēmumu pieņemšanas algoritms, kurā ir pārstāvētas vairākas analīzes metodes. Autors uzskata, ka lēmumu pieņemšanas soļi un izmantotās un gadījumu izpētē pārskatītās metodes ir būtiskas saprātīgas politikas veidošanai, kad runa ir par

plašāku atjaunojamo energoresursu izmantošanu, energoefektivitātes politikas ieviešanu un negatīvās ietekmes uz vidi un klimatu samazināšanu.

Atjaunojamā enerģija

Atjaunojamās enerģijas ieviešana notiek sarežģītā mainīgo lielumu vidē, no kuriem vieni atvieglo atjaunojamās enerģijas ieviešanu, savukārt citi – kavē. Lai gan šķiet, ka jēdziens “ieviešana” ir vairāk saistīts ar atjaunojamās enerģijas tehnoloģiju ieviešanas tehniskajiem un tehnoloģiskajiem aspektiem, daži pētnieki atsaucas uz “pārkārtošanos” kā piemērotāku jēdzienu, lai raksturotu pārmaiņu sarežģītību enerģētikas nozarē, tehnoloģiskajām inovācijām izraisot radikālas izmaiņas enerģijas sistēmā un veidā, kā sabiedrība izmanto enerģiju (*Johnstone u. c., 2020*). Lai gan ir bijušas diskusijas par šī jēdziena izmantošanas lietderību, lai aprakstītu izmaiņas enerģijas sistēmā, tas ir pieminēšanas vērts, jo ir ieguvis uzmanību kā labs veids, kā raksturot mijiedarbību starp enerģijas sistēmas izmaiņās iesaistītajiem dalībniekiem.

Analizējot energosistēmas izmaiņu aspektus, autori izšķir septiņas faktoru grupas, kas saistītas ar atjaunojamās enerģijas ieviešanu, kas vismaz daļēji ir tehnoloģiskā progresa un radikālu inovāciju sekas: 1) tehnoloģijas; 2) enerģijas tīkls; 3) dalībnieki un to savstarpējās saites; 4) tirgus struktūras; 5) uzņēmējdarbības modeļi; 6) īpašumtiesības; 7) regulējums (*Johnstone un Kivimaa, 2018*).

Dažādiem sociotehniskajā pārejā iesaistītajiem dalībniekiem ir atšķirīga spēja ietekmēt procesus. Tajā pašā laikā visi pārkārtošanās procesi izraisa izmaiņas spēku līdzsvarā starp tiem pašiem dalībniekiem. Pārkārtošanos var attiecināt uz izmaiņām uzņēmējdarbības modeļos, tirgus struktūrās un institucionālajā ietvarā. Tehnoloģiju attīstība un regulējuma izmaiņas ietekmē to, kā darbojas centralizētie enerģijas ražotāji vai pakalpojumu sniedzēji. Lieliem tirgus dalībniekiem, piemēram, vēsturiski dominējušiem enerģētikas uzņēmumiem, iespējams, būs jāpielāgojas jaunajiem tirgus apstākļiem, pirmkārt, sadalot integrētu monopoluzņēmumu un, otrkārt, apvienojot savus primāros pakalpojumus ar jauniem palīgpakalpojumiem, kas kļuvuši pieprasīti tirgū, jo enerģijas patērētājiem tiek piešķirta lielāka un pavisam reāla brīvība izvēlēties pakalpojumu sniedzēju (*Dijk, Wells un Kemp, 2016*).

Piemēram, vēsturiski dominējošajiem enerģētikas uzņēmumiem var būt nepieciešams ieviest jaunus aspektus savā uzņēmējdarbības modelī, sākot piedāvāt klientiem saules fotovoltiskās enerģijas tehnoloģijas, jo jauni konkurenti vilina klientus prom no vēsturiskajiem tirgus dalībniekiem, kuriem tagad jāpielāgojas jaunajiem tirgus apstākļiem. Eiropas Savienības dabasgāzes un elektroenerģijas sektora īpašumtiesību un komercdarbības virzienu nošķiršana ir piemērs tam, cik milzīgi var būt pārkārtojumi regulējumā un cik plaša var būt ietekme, ko rada mērķtiecīgas izmaiņas enerģētikas nozarē par labu uzņēmumu darbības un ieinteresēto personu īpašumtiesību struktūras pārredzamībai, no kuras ieguvēji ir patērētāji. Subsīdiju shēmu atcelšana enerģijas ražotājiem, kas izmanto vecākas enerģijas tehnoloģijas, rada pārkārtošanos tirgus vidē (*Fuenfschilling un Truffer, 2014*), kā arī tehnoloģiskās izmaiņas, jo jaunos apstākļos ir nepieciešami jauni risinājumi, un ieinteresētajām pusēm ir jāpielāgo (*Kivimaa un Kern, 2016*) gan sava biznesa struktūra, gan uzvedība.

Yaqoot un citi autori identificē piecas šķēršļu grupas: tehniskos, ekonomiskos, institucionālos, sociāli kulturālos un vides šķēršļus (*Yaqoot, Diwan un Kandpal, 2016*). Šajā promocijas darbā veikta gadījuma izpēte par faktoriem, kas ietekmē dažādu enerģijas tehnoloģiju ieviešanu mājsaimniecībās, ievērojot līdzīgu loģiku, atsaucas uz pieciem kritērijiem (piecām kritēriju grupām) – ekonomisko, tehnisko, vides, politisko un sociālo.

Runājot par enerģijas tehnoloģiju ieviešanu mājsaimniecībās, izvēli no vairākām alternatīvām ietekmē gan iekšējie, gan ārējie faktori. Tāpēc visā politikas dzīves ciklā ir būtiska tādu lēmumu pieņemšana, kas mudinātu mājsaimniecības izdarīt izvēli par labu atjaunojamās enerģijas risinājumiem. *Labanca* un Bertoldi runā par politikas veidotāju spēju piedāvāt tādas politikas instrumentus, kas palīdz pārvarēt tā saukto nodomu un darbības plaisu.

Elektrības izmaksas un enerģijas portfelis

Enerģijas ražošanas tehnoloģijas izvēle vienmēr ir bijusi saistīta ar apsvērumiem par izlīdzinātajām elektroenerģijas izmaksām (*LCOE*). Enerģijas ražošana ar viszemākajām izmaksām ir bijis enerģijas tirgu attīstības virzītājspēks. Lai gan klimata jautājumu izpratne kļūst arvien nozīmīgāka, kad runa ir par tehnoloģiju izvēli, vienkāršais jautājums “Cik tas maksā?” darbojas kā realitātes pārbaude. Tādējādi mijiedarbību starp sociotehniskās pārejas elementiem ietekmē gan uzvedības, gan tehniskie aspekti. Spēja izprast mijiedarbību starp šiem aspektiem un elementiem ir būtiska lēmumu pieņemšanai, definējot politikas, kuru mērķis ir nodrošināt, lai nākotnes enerģijas portfelis būtu ilgtspējīgāks nekā tagadējais.

Iedrošinošs faktors ir tas, ka kopš aptuveni 2009. gada klimatam draudzīgu elektroenerģijas ražošanas tehnoloģiju *LCOE* (izlīdzināto elektroenerģijas izmaksu) rādītāji ir ievērojami samazinājušies (*Lazard, 2022*), izraisot ķēdes reakciju, un tā rezultātā ir palielinājusies tādu tehnoloģiju kā sauszemes un jūras vēja, kā arī saules *PV* enerģijas izmantošanas intensitāte (*International Energy Agency 2020b*). Tas noticis, pateicoties pieaugošajai ieviesto atjaunojamo energoresursu tehnoloģiju kopējai jaudai, uzkrātajai informācijai, apkopotajām zināšanām un pieredzei, tehnoloģiskajām inovācijām, kā arī lēni, bet stabili pieaugošajam sabiedrības atbalstam atjaunojamās enerģijas tehnoloģiju izmantošanai (*Kost u. c., 2018*).

Raugoties uz energoresursu portfeli no nākotnes perspektīvas, atjaunojamās enerģijas tehnoloģijas tiek uzskatītas par galveno un bieži vien pat par vienīgo risinājumu enerģijas ražošanai, vai tā būtu elektroenerģija, vai siltums. Vēja enerģija tiek uzskatīta par vienu no perspektīvākajām tehnoloģijām atjaunojamās enerģijas īpatsvara palielināšanai elektroenerģijas ražošanā. Tā tiek uzskatīta par svarīgu tehnoloģiju ar sinerģisku ietekmi, veidojot atjaunojamās enerģijas tehnoloģiju kopas, piemēram, nodrošinot vienlaicīgu vēja enerģijas un ūdeņraža ražošanu.

Modelējot energosistēmu pāreju uz klimatneitrālu un zemu oglekļa emisiju tehnoloģiju izmantošanu, tiek minēti dažādi attīstības scenāriji (*International Energy Agency 2020a*), ņemot vērā izmaksu samazināšanos, kas saistīta ar vēja enerģijas tehnoloģiju ieviešanu un šo tehnoloģiju spēju konkurēt ar t. s. konvencionālajām tehnoloģijām, tostarp tām, kas jau ir

uzbūvētas un darbojas (*Lazard, 2022*). Šo faktoru un arī AER atbalsta politikas dēļ vēja enerģijas tehnoloģiju izmantošana ir piedzīvojusi strauju izaugsmi visos enerģijas tirgos, tostarp Eiropā (*BP 2020*).

Jāatzīmē, ka zemas elektroenerģijas cenas kavē vēja enerģijas ieviešanu, savukārt augstas cenas darbojas kā pozitīvs stimuls, jo elektroenerģijas tirgus cena var segt vēja enerģijas infrastruktūras ieviešanas izmaksas. Tādējādi, lai gan vēja enerģija palīdzēs sasniegt klimata mērķus un veicinās sociotehnisko pāreju, ja to izmantos gan uz sauszemes, gan jūrā, klimata mērķus var sasniegt ar viszemākajām izmaksām – vēja elektrostacijas jūrā var būt produktīvākas, taču to uzstādīšana un uzturēšana maksā vairāk. Ja vēja enerģijas infrastruktūru uz sauszemes var uzskatīt par optimālu risinājumu no izmaksu viedokļa, tad vēja infrastruktūra atkrastē ir neoptimāls risinājums, jo izmaksas ir augstas un tām ir negatīvas ekonomiskās un sociālās sekas. Tomēr tikai katras konkrētās enerģijas ražošanas iniciatīvas pareiza analīze var sniegt pierādījumos balstītu atbildi uz jautājumu par šīs iniciatīvas dzīvotspēju.

Energoefektivitāte

Pastāv stabila pētījumu bāze, kas palīdz izprast, kā pieiet lēmumu pieņemšanai un energoefektivitātes politikas veidošanai un pārvarēt t. s. **nodoma un rīcības plaisu** (*Gardner un Stern, 2002*). Gadījuma izpētē par energoefektivitātes politikas instrumentiem ir izmantota deviņu soļu politikas analīzes pieeja (*Hogwood un Gunn, 1984*) kombinācijā ar lēmumu pieņemšanas koka metodi, lai noskaidrotu, vai pareiza lēmumu pieņemšanas secība ir būtiska energoefektivitātes politikas sekmīgai īstenošanai. Gadījuma izpēte atsaucas uz 16 analīzes moduļiem, lai aprakstītu dažādu faktoru cēloņsakarības un savstarpējo ietekmi, pieņemot lēmumus par politikas instrumentiem, kas vērsti uz energoefektivitātes uzlabošanu, izmantojot dažādu ieinteresēto pušu lielāku aktivitāti un attiecīgo mērķgrupu iesaisti.

Lēmumu pieņemšanai par energoefektivitātes politiku teorētiski nevajadzētu būt grūtākai par lēmumu pieņemšanu par citiem enerģētikas politikas virzieniem. Tomēr energoefektivitātes politika bieži vien nav devusi vēlamos rezultātus. Politiku neveiksmei var būt daudz iemeslu. Ideālā gadījumā priekšroka būtu jādod politikas instrumentiem, kas ir pielāgoti vietējā tirgus apstākļiem, jo šādiem lokalizētiem politikas instrumentiem būs lielāka iespēja pārvarēt esošos šķēršļus un stiprināt tirgus spēkus, kas palīdz sasniegt agrīnā politikas veidošanas un lēmumu pieņemšanas posmā definēto rezultātu (*Rosenow, Kern un Rogge, 2018*).

Būtiski ir spēt identificēt un novērtēt faktorus un elementus, kas veicina vai ierobežo energoefektivitātes politikas instrumentu mijiedarbības efektivitāti. Šādus faktorus un elementus var grupēt trīs lielās kategorijās: 1) tādos, kas saistīti ar politikas instrumenta pārvaldību; 2) tādos, kas saistīti ar politikas instrumentu ieviešanas tvērumu un laiku; 3) tādos, kas saistīti ar energoefektivitātes politikas instrumentu vienlaicīgu ieviešanu. Šos faktorus lēmumu pieņemšanā bieži neņem vērā lēmumu pieņemšanas laika ierobežojumu vai energoefektivitātes finansēšanas programmu terminētā rakstura dēļ.

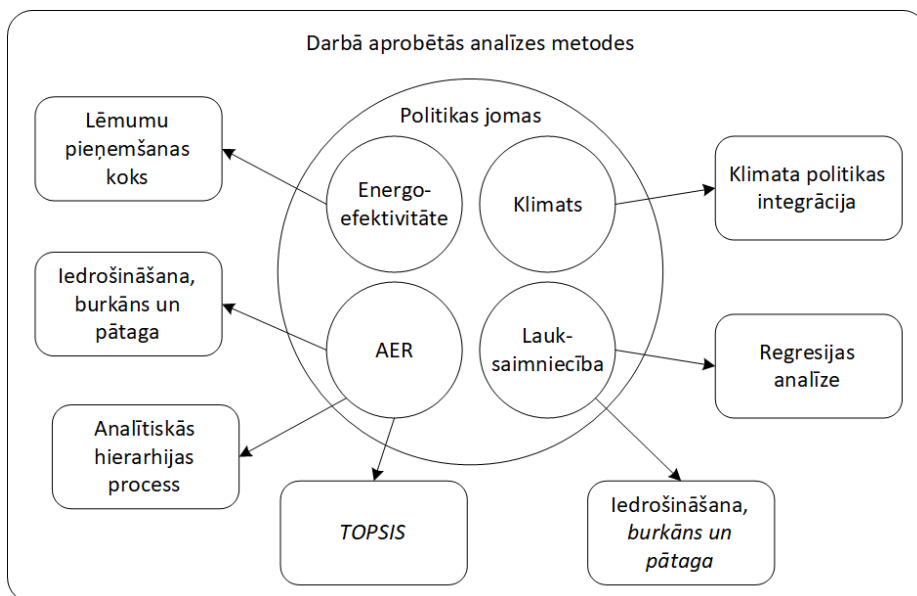
Var identificēt astoņas politikas instrumentu grupas (*Cialani un Perman, 2014; International Energy Agency 2017*), kas pārstāv plašu rīcību spektru, sākot ar izglītošanu un informācijas sniegšanu par energoefektivitātes nozīmi dažādām mērķgrupām, līdz pat konkrētiem juridiski un finansiāli saistošiem un obligātiem efektivitātes pasākumiem: 1) normatīvā vide; 2) komercializācija un kapacitātes palielināšana; 3) veicināšana, informēšana un tirgus transformācija; 4) finanšu instrumenti; 5) tehniskais atbalsts; 6) sadarbības instrumenti; 7) brīvprātīgas vienošanās; 8) saistību shēmas. Apkopotas zināšanas par to, kas darbojas un kas nedarbojas, izvēloties pareizu energoefektivitātes politiku, ir būtiskas, lai pieņemtu lēmumus par turpmākajām politikām, kuru rezultātā tiek sasniegti energoefektivitātes mērķi.

Metodes un rezultāti

Pāreja uz ilgtspējīgu enerģijas sistēmu lielā mērā ir sociotehniska pāreja, kas ietver tehnoloģiju attīstību, inovācijas, tehnoloģiju izplatību, izmaiņas enerģijas lietotāju uzvedībā un attieksmē pret tehnoloģiju, energoresursu un enerģijas izmantošanu un to, kā šī attieksme izpaužas rīcībā. Sociotehniskā pāreja ietver mijiedarbību starp dažādiem elementiem daudzos procesos un daudzu aspektu ietekmē. Elementi savstarpēji mijiedarbojas un cits citu ietekmē, procesi un atgriezeniskās saites cilpas rada jaunus procesus un jaunas ietekmes un savstarpējās mijiedarbības modeļus (*Edmondson, Kern un Rogge, 2018*).

Šajā sadaļā īsi atspoguļotas analīzes metodes un rezultāti, kas iegūti, lietojot kādu no analīzes metodēm/pieejām. Galvenā uzmanība tiek pievērsta tam, kādus secinājumus var izdarīt, lai pieņemtu lēmumus un izvēlētos politiku, kuras galvenais mērķis ir ilgtspējīgas enerģētikas sistēmas izveide.

Lai atvieglotu lēmumu pieņemšanu, var izmantot dažādus lēmumu pieņemšanas palīg līdzekļus. Sociotehniskā pāreja uz klimata neitralitāti ir sarežģīts jautājumu kopums, un ir liela varbūtība, ka var būt nepieciešams izmantot vairāk nekā vienu politikas ietekmes analīzes metodi un vairāk nekā vienu lēmumu pieņemšanas metodi, lai varētu izdarīt pamatotus secinājumus par to, kā sasniegt vēlamos rezultātus, pamatojoties uz atsevišķu politiku vai vairāku politiku kombināciju. Promocijas darba 2. nodaļā ir aplūkotas metodes, kas izmantotas, lai novērtētu ar atjaunojamo enerģiju un energoefektivitāti saistītās politikas, izmantojot metožu un pieeju pārskatu (4. att.). Metožu un pieeju lietošana tiek veikta ar gadījumu izpēti palīdzību 3. nodaļā, parādot, kāpēc konkrēta pieeja ir jāpiemēro konkrētā lēmuma pieņemšanas posmā, lai politikas būtu veiksmīgas.



4. att. Darbā apbērtās metodes (autora ilustrācija).

Analīze ir nepieciešama, lai izskaustu kļūdas, kas saistītas ar politiku un politikas instrumentu izvēli, jo tā var palīdzēt izvairīties no laika zaudēšanas vai papildu izmaksām, kas saistītas ar tādu politiku izvēles un īstenošanas sekām, kas nav optimālas noteikto klimata un enerģētikas politikas mērķu sasniegšanai.

Analīzes metodes, kas tiek izmantotas, lai ilustrētu politikas analīzes lomu dažādos politikas dzīves cikla posmos, apskatītas promocijas darba 2.2. nodaļā. Gadījumu izpētei tiek izmantotas vairākas metodes. Matemātiskie modeļi, piemēram, lineārā regresija un prioritāšu secības ranžēšana pēc līdzības ideālajam risinājumam (*TOPSIS*), ir noderīgi, lai analizētu salīdzinoši vienkāršas situācijas (korelācijas un cēloņsakarības). “Apskāvieni”, “burkāna” un “pātagas” pieeja ir noderīga, lai izdarītu secinājumus par stimulu un piespiedu politiku līdzsvaru, preventīvi norādot iespējamās problēmas politikas instrumentu izvēlē. Lēmumu pieņemšanas koks (apvienojumā ar deviņu soļu politikas analīzi) piedāvā algoritmu, kā sekot līdzi lēmumu pieņemšanai un politikas īstenošanai, norādot pareizos soļus un jautājumus, kas jāuzdod, lai veiksmīgi sasniegtu politikas mērķus – AER ieviešanu un energoefektivitātes paaugstināšanu. Šī metode nenorāda, kura politika ir vislabākā kāda rezultāta sasniegšanai, un citas metodes ir labāk piemērotas šī uzdevuma veikšanai. Tas ir instruments, kas nodrošina sistemātisku pieeju pilna politikas procesa dzīves cikla organizēšanai. Klimata politikas integrācijas pieeja uzdod jautājumus, kas ir būtiski, lai noteiktu, vai politika atbilst klimata politikas mērķiem un cik lielā mērā ierosinātās politikas ir sinerģiskas vai pretrunā klimata politikai un klimata politikas mērķiem.

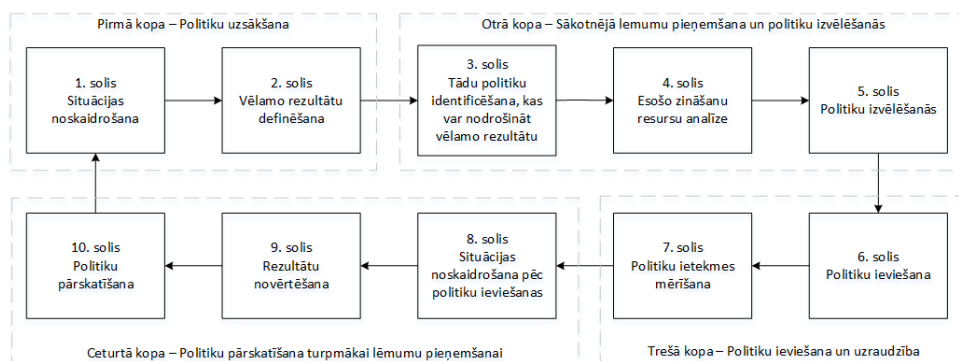
Ņemot vērā cēloņsakarības, kas ir svarīgas veiksmīgai enerģētikas pārejai (sociāli tehniskajai pārejai) uz ilgtspējīgu enerģētiku, no veiktās analīzes izriet, ka politikas veidošanas pirmajam līmenim ir jāievēro lēmumu koka pakāpeniskā pieeja, jo tā nodrošina pamatizkārtojumu turpmāko politikas analīzes soļu veikšanai. Tā arī ir līdzīga lēmumu pieņemšanas soļiem visā politikas dzīves ciklā.

Jāatzīmē, ka politiku novērtēšanu var veikt arī ar citām metodēm, ne tikai promocijas darbā apskatītajām. Analīzes metodes tiek izmantotas dažādos politikas veidošanas posmos un soļos, un attiecīgie posmi un intervences punkti ir identificējami lēmumu pieņemšanas koka politikas analīzes matricā. Ir vairāki šādi posmi, kuros nepieciešama dažādu analīzes metožu lietošana, lai noskaidrotu pašreizējo situāciju un noteiktu, kas ir jāmaina, lai nodrošinātu veiksmīgu enerģētikas pāreju.

Lēmumu pieņemšanas soļu un metožu integrācija

Šajā promocijas darba kopsavilkuma sadaļā ir apskatīta metožu nozīme un funkcija lēmumu pieņemšanā. Promocijas darbā ir lietots metodoloģiskais ietvars, lai izskaidrotu, kādēļ lēmumu pieņemšanas algoritma veidošana, tajā skaitā analīzes metožu kopuma izvēle, kas veicina politiku izvēles un šī metožu kopuma izmantošanu, ir būtiska, lai sasniegtu vēlamu optimālo rezultātu – pāreju uz ilgtspējīgu enerģētiku un klimata neitralitāti.

Lai ilustrētu enerģētikas pārejas darbību secību un loģiku, 5. attēlā ir apkopoti 10 politikas dzīves cikla soļi, izceļot lēmumu pieņemšanas lomu tādu politiku pieņemšanā, kuru mērķis ir nodrošināt veiksmīgu enerģētikas pāreju.



5. att. 10 lēmumu pieņemšanas soļi politikas dzīves ciklā (autora ilustrācija).

Pirmā kopa. Politiku sākšana

Pirmo kopu var identificēt kā politikas procesa sākuma fāzi, un tā ietver 1. un 2. soli. Lai noteiktu pašreizējo situāciju, 1. solī tiek izmantotas vairākas metodes: regresijas analīze; “apskāvieni”, “burkāna” un “pātagas” metodi; klimata politikas integrācijas metodi. 2. solis (vēlamā rezultāta definēšana) neietver metodes, jo tas atspoguļo politikas mērķus, kas izriet no starptautiskajiem līgumiem, likumiem, stratēģijām un politikas dokumentiem.

1. solis. Situācijas noskaidrošana

1. soļa galvenais uzdevums ir noteikt atskaites punktu turpmākai politikas virzības analīzei ceļā uz noteiktajiem klimata un enerģētikas mērķiem.

Lai noskaidrotu pašreizējo situāciju, 1. solī var izmantot virkni metožu atkarībā no tā, vai pietiek ar augsta līmeņa situācijas novērtējumu, vai ir nepieciešama detalizētāka analīze. Metodes var būt gan vienkārša datu statistiskā analīze, kas atspoguļo pašreizējo lietu stāvokli, gan sarežģītāka daudzkritēriju analīze, gan kāda no satura kvalitatīvās analīzes metodēm. Vienkārša lineārā regresija, “apskāvieni”, “burkāna” un “pātagas” (*HCS*) metode un klimata politikas integrācijas (*CPI*) pieeja ir promocijas darbā lietotās metodes. Ar tām, iespējams, būtu pietiekami, lai izpildītu 1. soļa uzdevumu – noteikt atskaites punktu, kas ļaus izmērīt progresu

virzībā uz jaunajiem politikas mērķiem un nodrošinās to, ka turpmākajos soļos iespējams izdarīt secinājumus par nepieciešamību modificēt īstenotās politikas.

Paredzamajam 1. soļa rezultātam ir jāatspoguļo pašreizējās situācijas “fotogrāfija”, kas dod pilnīgu priekšstatu par to, “kā lietas izskatās šobrīd”. Tā var būt gan dažādu līmeņu statistika, gan ekspertu novērtējums par sasniegumiem un galvenajiem jautājumiem, kam jāpievērš uzmanība, un jaunu politiku ieviešana. Rezultātā jāiekļauj skaitļi, kas atspoguļo pašreizējo rādītāju stāvokli, pagātnē īstenotās un pašreizējās politikas un politikas instrumentu analīzi.

Ja pirmā darbība tiek īstenota daļēji vai tiek izlaista, parādās noteikti riski. No lēmuma pieņemšanas 1. soļa uzdevuma izriet, ka nespēja noteikt pašreizējo situāciju un iegūt dziļāku ieskatu, izmantojot kvalitatīvu novērtējumu, radīs atskaites punkta trūkumu turpmāko politikas rezultātu un mērķu noteikšanai un novērtēšanai. Bez atskaites punkta politika vai politikas var ciest no nebeidzamas īstenošanas, pat ja nav pietiekama progresā, kā rezultātā tiek zaudēts laiks un resursi un, iespējams, situācija pat pasliktinās. Pašreizējo situāciju atspoguļojoša “attēla” trūkums arī rada nopietnu risku atkārtot iepriekš pieļautās kļūdas, definējot politikas, kas paredzētas, lai nākotnē sasniegtu vēlamu politikas rezultātu.

2. solis. Vēlamo rezultātu definēšana

Lēmumu pieņemšanas 2. soļa uzdevums ir vienlaikus vienkāršs un sarežģīts – noteikt vēlamos nākotnes politikas mērķus, salīdzinot ar pašreizējo un pagātnes situāciju. Vēlamā politikas rezultāta noteikšana ir būtiska, lai varētu izlemt par politikām un politikas instrumentiem, kas ir vispiemērotākie, lai sasniegtu noteiktos mērķus. Tomēr jāatzīmē, ka politikas rezultāta noteikšana 2. solī lēmumu pieņēmējiem un politikas veidotājiem nebūt neatņem tiesības definētos mērķus pielāgot politikas dzīves cikla vēlākos posmos un soļos. Tas jo īpaši attiecas uz klimata politikas mērķu noteikšanu; politiku īstenošanas gaitā politikas veidotāji var nolemt pielāgot iepriekš noteiktos mērķus, lai palielinātu vai samazinātu spiedienu uz iesaistītajām personām no tām nozarēm, ko noteiktie klimata politikas mērķi ietekmē visvairāk. Šādā gadījumā lēmumu pieņēmējiem būs jāizvērtē, vai politika ir jāpielāgo, lai tiktu sasniegti atkārtoti definētie klimata mērķi.

Lēmumu pieņemšanas 2. solis neietver metožu lietošanu, jo tas atspoguļo politikas mērķu formulēšanu, kas iegūti, ņemot vērā 1. solī savāktos datus, starptautiskos līgumus, likumus, stratēģijas un politikas dokumentus. Tomēr, nosakot klimata politikas mērķus, kas neizriet no starptautiskām saistībām, lēmumu pieņēmējiem klimata politikas mērķi ir jāsauglabā kā prioritāte, lai saglabātu vai radītu pietiekami augstas ambīcijas. Te klimata politikas integrācijas pieeja var kalpot kā vadlīniju kopums, lai klimata politikai piešķirtu prioritāti pār citām politikām. Šāda pieeja var arī stiprināt lēmumu pieņēmēju spēju uzraudzīt politikas īstenošanu un novērtēt progresu klimata politikas mērķu sasniegšanā politikas dzīves cikla vēlākajos posmos.

2. soļa rezultāts parasti ietver virkni definētu kvantitatīvu un kvalitatīvu rādītāju. Tie var būt skaitļi, kas norāda nākotnes rādītāju vērtības, pašreizējo un turpmāko politiku un īstenojamo

politikas instrumentu rezultātus, pietiekami detalizētu aprakstu par sagaidāmo situāciju nozaru politikā pēc to politiku īstenošanas, par kurām jāņem lēmumu pieņemšanas 5. solī.

2. solim ir būtiska nozīme politikas dzīves ciklā, jo bez noteiktiem politikas mērķiem trūks atskaites punkta turpmākajiem politikas rezultātiem un mērķiem. Rādītāju un indikatoru vērtību nedefinēšana rada potenciālu risku spējai definēt nākotnes politikas [5. solī], kas ir vislabāk piemērotas vēlamu rezultātu sasniegšanai. Tas var radīt situāciju, ka tiek ieviesta nejausi izvēlēta politika, un rezultāti tādā gadījumā var atšķirties no vēlamajiem politikas rezultātiem.

Otrā kopa. Sākotnējā lēmumu pieņemšana un politiku izvēlēšanās

Lēmumu pieņemšanas 2. kopa atspoguļo sākotnējo lēmumu pieņemšanu par politikām, tostarp sagatavošanos lēmumu pieņemšanai par politikām. 3. solī (to politiku identificēšana, kas ļauj sasniegt vēlamu rezultātu) tiek izmantota literatūras analīze, *HCS*, *CPI* un viena no visvairāk lietotajām *MCDA* metodēm – *TOPSIS*. 4. solis (esošo zināšanu resursu analīze) ietver literatūras analīzi un darbojas kā priekšnoteikums darbībām 5. solī (lemšana par politikām). 5. solī, lai pieņemtu lēmumus par vispiemērotāko politiku kombināciju atjaunojamās enerģijas ieviešanai un energoefektivitātes palielināšanai, tiek lietotas *HCS*, *CPI* un *TOPSIS* metodes.

3. solis. Politiku identificēšana definēto rezultātu sasniegšanai

Lēmumu pieņemšanas 3. soļa uzdevums ir noteikt politikas, kas var dot vēlamus rezultātus, kas definēti 2. solī. Ir vispārzināms, ka noteiktas darbības rada noteiktus rezultātus, piemēram, akcīzes nodokļa samazināšana transportā izmantotajai gāzei [kā enerģijas nesējam] var kalpot tam, lai lietotāji pārietu no dīzeļdzinējiem uz dzinējiem, kas darbināmi ar gāzi, kā arī veicinātu biometāna ražošanas attīstību. Paredzams arī tas, ka, ieviešot atbalstu atjaunojamās enerģijas tehnoloģijām, palielināsies atjaunojamās enerģijas īpatsvars enerģijas ražošanā.

Uzdevuma izpildei var izmantot vairākas metodes. Literatūras analīze (tostarp tiesību akti, citās valstīs īstentās politikas, politikas pārskati, jebkuri uzticami avoti par to, kāda politika var tikt izmantota, ir tikusi vai tiek izmantota, lai sasniegtu kādus definētus klimata politikas mērķus) kā metode šajā brīdī, iespējams, būtu pietiekama, jo galvenais uzdevums ir informācijas par politikām apkopošana. Politikas analīzes metodes, piemēram, “apskāvienu”, “burkāns” un “pātaga”, analītiskās hierarhijas process un *TOPSIS*, kas šajā promocijas darbā sīkāk apskatītas 2. nodaļā, ir jāpiemēro 5. solī, lai politikas ranžētu.

3. solī ir jāizveido tādu politiku katalogs, kas pēc lēmumu pieņemēju un politikas veidotāju domām var veicināt noteikto klimata politikas mērķu sasniegšanu. Paredzamajā iznākumā jāiekļauj pašreizējā un turpmākā politika un piemērojamie politikas instrumenti. Tomēr politiku pārbaude un vispiemērotāko risinājumu izvēle jāveic 5. solī (lemšana par politiku pieņemšanu) pēc tam, kad politiku katalogs ir pārskatīts 4. solī, pārbaudot, ko esošais zināšanu, informācijas un pieredzes kopums saka par katras konkrētās politikas efektivitāti.

Politikas veidotāji mēdz uzskatīt, ka viņi intuitīvi zina, kāda politika būs vislabākā noteiktu mērķu sasniegšanai. Laba intuīcija politikas veidošanā tiek uzskatīta par nepieciešamu, lai

lēmumu pieņemšana būtu efektīva un ar gandrīz tūlītējiem taustāmiem rezultātiem. Intuitīva lēmumu pieņemšana var pildīt savu funkciju ārkārtējas krīzes laikā, apstākļos, kad nav laika pietiekami analizēt problēmas avotus, problēmas “barošanas” kanālus un problēmas attīstības nākotnes scenārijus strauji mainīgu faktoru kopuma apstākļos. Intuitīvie lēmumu pieņemšanas modeļi ir raksturīgi sociālo apstākļu radīta spiediena situācijām, nepietiekama finansējuma apstākļiem, citu neatrisinātu jautājumu augstākas prioritātes, interešu grupu pretestības, ierobežota lēmumu pieņemšanas laika un citām līdzīgām situācijām. Tomēr šādai pieejai, kurā netiek aplūkots, kādas politikas un risinājumus iespējams apspriest, trūkst sistematizētas pieejas, un tas rada riskus, ka netiek apspriesti atbilstošākie politikas risinājumi. Šī soļa daļēja vai pilnīga izlaišana rada potenciālu risku nepamanīt rīcības virzienu, kas nepieciešams, lai sasniegtu vēlamās politikas rezultātus, kā rezultātā steigā tiek pieņemti *ad hoc* lēmumi. Nepareizu politiku izvēles risks ir vēl lielāks, ja vairāki politikas mērķi jāsasniedz vienlaikus.

4. solis. Esošo zināšanu resursu analīze

Lēmuma pieņemšanas 4. soļa uzdevums ir esošo informācijas un zināšanu avotu analīze par politikas instrumentiem un to ietekmi uz enerģētikas un klimata politikas rezultātiem pēc tam, kad 3. solī ir veikta informācijas apkopošana par pieejamajām politikām un politikas instrumentiem. Mācīšanās, ņemot vērā esošos pētījumus un pieredzi, atvieglo labāko pieejamo politiku izvēli un var signalizēt par kļūdām, izvēloties un īstenojot enerģētikas un klimata politiku.

Galvenā metode 4. solī ir pētniecības literatūras analīze, esošie informācijas avoti, zināšanas un analīze par politiku ieviešanu, ieskaitot gadījumu izpēti, attiecīgo politiku ietekme virzībai uz definētajiem klimata un enerģētikas politikas mērķiem novērtēšanu. Vides, klimata un enerģētikas politika aptver plašu detalizētu politikas instrumentu klāstu, tostarp, bet ne tikai, dažāda veida atbalstu atjaunojamās enerģijas tehnoloģijām, energoefektivitātes veicināšanas pasākumus, fosilo energoresursu izmantošanas pakāpenisku pārtraukšanu, transporta sistēmas elektrifikāciju un enerģijas lietotāju iesaistīšanu enerģijas ražošanā, izmantojot atjaunojamās enerģijas kopienas. Tādējādi ir pieejami daudzi pētījumi par dažādiem tematiem, ko var un vajag izmantot, lai izdarītu secinājumus par to, kas jau ir analizēts un kādi secinājumi par dažādiem politikas pasākumiem jau ir izdarīti.

Paredzamajam 4. soļa rezultātam vajadzētu atspoguļot pētījumu un politikas rezultātu pārskatu, kas ļauj sašaurināt iespējamo politiku izvēli no sākotnējā politiku klāsta, kas apkopots 3. solī. Šis pārskats par to, ko pētījumi un analīze saka par politikām un to ietekmi, ir priekšnoteikums darbībām 5. solī, kad jāpieņem lēmumi par politiku kombināciju, kas vislabāk piemērota 2. solī noteikto klimata politikas mērķu sasniegšanai.

Ja politikas dzīves ciklā šis solis tiek izlaists, pastāv risks atkārtot pagātnē pieļautās kļūdas, kas jau ir izpētītas. Tas palielina varbūtību, ka tiks izvēlētas nepareizas politikas un politikas instrumenti un enerģētikas un klimata mērķi tiks sasniegti daļēji vai netiks sasniegti vispār. 4. soļa izlaišana var ietekmēt pārējo politikas dzīves ciklu, radot politiku neveiksmes un

papildu izmaksas, kas saistītas ar vajadzību atteikties no tādu politiku īstenošanas, kas nesniedz vajadzīgos rezultātus.

5. solis. Politiku izvēlēšanās

Lēmuma pieņemšanas 5. soļa uzdevums vienlaikus ir gan vienkāršs, gan sarežģīts – lēmuma pieņemšana par politiku kombināciju un politikas instrumentiem, kas novērtēti kā tādi, kam ir vispozitīvākā ietekme uz 2. solī definētā enerģētikas un klimata politikas vēlamā rezultāta sasniegšanu. Šajā politikas dzīves cikla posmā ir veikta pašreizējā stāvokļa analīze, definēti mērķi, apzinātas iespējamās politikas un apspriestas esošās zināšanas par politikām, noslēdzot sagatavošanās darbus pēdējam uzdevumam pirms politikas (politiku kombinācijas) faktiskās izvēles. 5. solis ietver pagātnes un pašreizējā tiesiskā regulējuma analīzi, lai noteiktu likumdošanas izmaiņas, kas nepieciešamas, lai ieviestu šajā lēmumu pieņemšanas posmā definēto politiku.

5. solis ir politikas dzīves cikla brīdis, kas iekustina procesus, kam ir noteiktas sekas laika, finanšu, cilvēkresursu un tehnisko resursu ieguldīšanas ziņā. Kad lēmums par konkrētu politiku ir pieņemts, seko sarežģītu darbību kopums, lai īstenotu šo politiku. Tas nozīmē, ka lēmumiem jābūt labi sagatavotiem un pamatotiem ar pierādījumiem. Ja darbības 3. un 4. solī bija saistītas ar informācijas apkopošanu un esošās pieredzes apzināšanu, tad 5. solī jālieto politikas analīzes metodes, kas ļauj izdarīt secinājumus par iemesliem, kādēļ iepriekšējām politikām nav izdevies veicināt virzību uz noteiktajiem klimata mērķiem (ja tādi iepriekš noteikti) un kāda politika varētu nodrošināt pieņemamus rezultātus. Tādas metodes kā “iedrošināšana”, “burkāns” un “pātaga”, klimata politikas integrācija un tādas daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metodes, kā, piemēram, analītiskās hierarhijas process un *TOPSIS*, var dot vērtīgas norādes par to, kādi ir konkrētu politiku nepilnību cēloņi, kā arī sniegt ieteikumus esošo problēmu novēršanai. 2. nodaļas 2. apakšnodaļā ir aplūkotas vairākas metodes, kas kā piemērs izmantotas 3. nodaļas gadījumu izpētē un ilustrē atzītu politikas analīzes metožu lietojuma lomu lēmumu pieņemšanā.

5. soļa tūlītējais rezultāts ir politiku un politikas instrumentu saraksts, informācija un zināšanas par vairāku politiku vienlaicīgu piemērošanu (politiku kombināciju) vai pareizu īstenojamo politiku secību (kaskādi, kā arī par nepieciešamo politikas koordināciju. Praksē jaunām likumdošanas iniciatīvām vai esošo tiesību aktu grozījumiem būtu jāvadās pēc secinājumiem par vispiemērotāko politiku kombināciju.

Izlaižot 5. soli, tiks pieņemti *ad hoc* lēmumi un īstenota politika bez politiku koordinācijas, kas izraisīs politikas neveiksmes un nespēju sasniegt vēlamos enerģētikas un klimata politikas mērķus. Izvēloties politikas, ļaujoties uz intuitīviem, nevis racionāliem lēmumu pieņemšanas modeļiem, visticamāk, sekos politikas kļūdas, kas radīs papildu izmaksas definēto mērķu sasniegšanai.

Trešā kopa. Politiku ieviešana un uzraudzība

Trešā kopa atspoguļo pasākumus, kas saistīti ar politikas ieviešanu un uzraudzību. 6. solis (politikas īstenošana) neietver analīzes metodes, jo tā funkcija ir noteikto mērķu un politiku

pārvēršana darbībā, kas ved pie 8. soļa. 7. solis (politikas ietekmes mērīšana) ietver būtisku politikas īstenošanas rādītāju un galveno procesu uzraudzību.

6. solis. Politiku ieviešana

6. soļa uzdevums ir īstenot enerģētikas un klimata politikas 5. solī noteikto politiku kombināciju un politikas instrumentus. Šajā brīdī politikas dzīves ciklā ir veikta analīze, kas atspoguļota tiesību aktos un ir nepieciešama, lai izdarītu pierādījumos balstītu politiku izvēli. Tas nozīmē, ka visas iesaistītās puses zina savas lomas un funkcijas, kā arī uzdevumus un iespējas. Valsts institūcijas nodrošina likumdošanas ieviešanu ar “apskāvieniem”, “burkāniem” un “pātagu”, savukārt uzņēmēji jauno situāciju iestrādā savos biznesa plānos. Enerģijas lietotāji sāk mainīt savu uzvedību, pielāgojot enerģijas izmantošanas modeļus, izvēloties videi un klimatam draudzīgākas tehnoloģijas.

6. solis neietver analīzes metožu lietošanu, jo runa ir par politikas īstenošanas un pamatnostādņu plāna ievērošanu, kas tika izveidots politikas ieviešanai. Tomēr vairāki nākamie soļi ir ļoti svarīgi, tie ir lielā mērā ir balstīti analīzē (analīzes metodēs), un tos būtu jāskata politiku īstenošanas kontekstā.

6. solī pieņemtajām politikām var būt īstermiņa, vidēja termiņa vai ilgtermiņa raksturs un ietekme. Politikām, ko var ieviest ātri, ir sākums politikas dzīves cikls, un šādu politiku virzību uz noteiktajiem mērķiem var būt vieglāk uzraudzīt. Ilgtermiņa politikām nepieciešama regulāra uzraudzība. Turklāt dažādas politikas pārklājas, taču vienā un tajā pašā politikas dzīves cikla posmā tās pārklājas reti. Tas nozīmē, ka vienas politikas īstenošanas uzraudzība un izvērtēšana neizbēgami sakrītīs ar lēmumu pieņemšanu par citu politiku citā politikas dzīves cikla posmā. Tāpēc politikas koordinācijai un vides un klimata politikas mērķu prioritātes noteikšanai pār citu nozaru politiku mērķiem ir būtiska nozīme virzībā uz klimata mērķiem.

Paredzamais 6. soļa rezultāts ir tāds, ka tiek īstenotas politikas un politikas instrumenti un sasniegti plānotie (vai noteiktie) rezultāti (tostarp – virzība uz rezultātiem). Politiku īstenošanas efektivitāte tiek novērtēta turpmākajos soļos.

Lai gan politikas dzīves cikla mērķis līdz 5. solim ir nodrošināt, lai tiktu pieņemti lēmumi par piemērotākajām politikām un politikas tiktu faktiski īstenotas, var gadīties, ka politikas tiek īstenotas daļēji vai netiek īstenotas nemaz. Tas rada riskus: ja politika netiek īstenota, tad nav virzības uz noteiktajiem enerģētikas un klimata politikas mērķiem. Ja netiek īstenota kāda politika no vairāku politiku kombinācijas, pastāv risks, ka mērķi var netikt sasniegti pilnā apjomā vai kā tā, kā tas paredzēts.

Reālās dzīves situācijās var būt dažādi iemesli, kādēļ politika netiek īstenota vai tiek īstenota daļēji. Parasti par jaunu normu ieviešanu un to, lai politikas subjekti šīs normas īstenotu darbībā, atbild valsts iestādes. Politikas ieviešanu var kavēt, piemēram, atbilstošu finanšu resursu trūkums, ko rada plānošanas kļūdas iepriekšējos lēmumu pieņemšanas posmos, bet jo īpaši 6. solī. Tas var liecināt arī par politiku nepietiekamu saskaņošanu starp politikas veidotājiem un/vai valdības aģentūrām vai nespēju noteikt klimata politikas mērķu prioritāti attiecībā pret

nozaru politiku mērķiem. Tas var izraisīt situāciju, kad politikām, kuru mērķis ir virzīties uz klimata politikas mērķu sasniegšanu, ir jākonkurē par resursiem ar politiku, kuras mērķis ir uzlabot situāciju atsevišķās nozarēs.

Piemēram, kamēr institūcija, kas atbild par vispārējiem klimata politikas mērķiem, ievieš stingrākus noteikumus emisiju samazināšanai, par lauksaimniecību atbildīgā institūcija ievieš samazinātu akcīzes nodokli degvielai, kas veicina fosilā kurināmā plašāku izmantošanu lauksaimniecībā (lauksaimniecības tehnikai) ar mērķi stiprināt nozares produktivitāti un starptautisko konkurētspēju. Šis vienkāršais piemērs ilustrē vairāku politiku koordinēšanas nozīmi ne tikai enerģētikas sektorā, bet arī starp vairākām politikām dažādās nozarēs, kurām ir nozīme klimata mērķu sasniegšanā.

7. solis. Politiku ietekmes mērīšana

7. soļa uzdevums ir izmērīt politikas kombinācijas un politikas instrumentu virzību uz noteiktajiem enerģētikas un klimata politikas mērķiem. Šim solim ir svarīga nozīme, lai politikas rādītāji atbilstu 5. solī noteiktajai prognozei/paredzamajai attīstības trajektorijai saskaņā ar 2. solī noteiktajiem politikas mērķiem. Uzraudzība, mērot rādītājus un analizējot politikas attīstību, ir būtiska, lai noteiktu iespējamās novirzes no vajadzīgās trajektorijas.

7. solī var izmantot metodes, kas ļauj izdarīt secinājumus no ierobežota vēsturisko datu kopuma. Regresijas, *MCDA (AHP un TOPSIS)*, klimata politikas integrācijas metodes, kas ir apskatītas šajā promocijas darbā, var lietot neatkarīgi no tā, vai vienlaikus tiek izmantotas citas metodes, kas tiek uzskatītas par piemērotām monitoringa mērķiem. Regresijas, *AHP, TOPSIS* un klimata politikas integrācijas metožu izmantošanas priekšrocības sīkāk aplūkotas 2.2. apakšnodaļā ar praktiska lietojuma piemēriem 3. nodaļā.

Sagaidāmais lēmumu pieņemšanas procesa 7. soļa rezultāts ir izteikts politikas un politikas instrumentu indikatoru pašreizējā statusā, kas definēts agrākos politikas dzīves cikla posmos. Ja politikas mērķi nav pārdefinēti, 7. soļa rezultāts ir informācija par tendencēm un iespējamām problēmām. Tomēr 7. soli raksturo progresu uzraudzīšana, nevis politikas rezultātu vērtēšana. Atkarībā no uzraudzības rezultātiem politikas vēlāk var būt nepieciešams koriģēt, tiklīdz 8. un 9. solī tiks veikta rūpīga rādītāju un politikas rezultātu analīze.

Lai gan politikas īstenošanas uzraudzība var šķist mazāk svarīga politikas īstenošanai un turpmākai lēmumu pieņemšanai nekā 8. solis (situācijas noteikšana pēc politiku īstenošanas) un 9. solis (politikas rezultātu novērtēšana), uzraudzības trūkums var izraisīt novirzes vai politikas kļūdas neievērošanu politikas īstenošanas sākumposmā. Pietiekami ātri nepamanot kļūdu vai novirzi, var rasties papildu izmaksas zaudētā laika un arī finanšu resursu veidā, tos ieguldot darbībās, kas nedod vēlamus rezultātus. Uzraudzības trūkums var radīt neizmantotu iespēju: uzraudzība dod iespēju identificēt, ka nepieciešams veltīt vairāk resursu, lai īstenotu labi definētu politiku, kā rezultātā rodas situācija, kad tiek konstatēti nepareizi politikas neveiksmes iemesli.

Ceturtnā kopa. Politiku pārskatīšana turpmākai lēmumu pieņemšanai

Lēmumu pieņemšanas soļu ceturtnā kopa atspoguļo politikas dzīves cikla pārskatīšanas posmu, tostarp lēmumu pieņemšanu par to, ko darīt ar esošajām politikām. Tas ietver trīs soļus, kas zināmā mērā ir līdzīgi cits citam, bet atšķiras niansēs un pēc funkcijām: 8. solis (pašreizējās situācijas noteikšana pēc politiku īstenošanas), 9. solis (politikas rezultātu novērtēšana) un 10. solis (politiku pārskatīšana).

8. solis. Situācijas noskaidrošana pēc politiku ieviešanas

Lēmumu pieņemšanas 8. soļa uzdevums ir noteikt pašreizējo situāciju, mērot politikas rādītājus un analizējot politiku ietekmi pēc politiku īstenošanas, lai noskaidrotu, vai noteiktie politikas mērķi ir sasniegti. Darbības šajā solī seko politiku īstenošanai, līdz tiek sasniegts brīdis, kad īstenotajām politikām jābūt taustāmiem rezultātiem. Tomēr jāatzīmē, ka politiku var definēt kā īstenošanu pēc kvalitatīva novērtējuma par, piemēram, enerģijas lietotāju uzvedības izmaiņām. Neatkarīgi no tā, kā tas tiek definēts, būs nepieciešams “nofotografēt” pašreizējo situāciju. Kad situācija būs noteikta, tiks sagatavota augsne rūpīgai informācijas analīzei un interpretācijai 9. solī.

Datu vākšana, statistiskā informācija, indikatoru matrica (vērtību pārbaude pret definētajiem politikas mērķiem) un kvalitatīvās izpētes metodes (īpaši, ja runa ir par enerģijas lietotāju un ekspertu viedokļu iegūšanu) ir pietiekamas, lai izpildītu uzdevumu salīdzināt politikas īstenošanas rezultātus ar sākotnējiem datiem (no 1. un 2. soļa) un novērtētu progresu klimata politikas mērķu sasniegšanā.

Paredzamais 8. soļa darbību rezultāts ir līdzīgs 1. solī sagaidāmajam iznākamam, jo šim rezultātam ir jāatspoguļo pašreizējās situācijas “momentuzņēmums”, kas rada pilnīgu priekšstatu par to, “kā lietas izskatās” pēc politiku īstenošanas. Rezultāts var būt no dažādu līmeņu statistikas līdz ekspertu novērtējumam un galvenajiem atlikušajiem jautājumiem, kam jāpievērš uzmanība. Rezultātā jāiekļauj skaitļi, kas atspoguļo politikas dzīves cikla sākuma posmā noteikto rādītāju pašreizējo stāvokli. Vienkāršoti izsakoties, rezultāts būtu tādu politiku un politikas instrumentu rādītāju vērtību saraksts, kas tiek īstenotas ar mērķi sasniegt definētos enerģētikas un klimata politikas mērķus.

Nepietiekamas uzmanības pievēršana šim solim vai tā pilnīga izlaišana rada risku nepamanīt problēmas politiku un politikas instrumentu īstenošanā. Nepietiekami novērtējot atgriezeniskās saites nozīmi, trūks informācijas un pierādījumu turpmākai lēmumu pieņemšanai. Tas sarežģīs lēmumu pieņemšanu par nepieciešamību turpināt, mainīt vai izbeigt esošās vai pievienot jaunas politikas vēlamu enerģētikas un klimata politikas mērķu kontekstā. 8. solis attiecas uz pārējām politikas dzīves cikla ceturtnās kopas darbībām, jo 9. solī tiek veikts rūpīgāks politikas ietekmes novērtējums.

9. solis. Rezultātu novērtēšana

Lēmuma pieņemšanas 9. soļa uzdevums ir veikt padziļinātu situācijas analīzi pēc politikas ieviešanas, izmantojot 8. solī apkopotās indikatoru vērtības un mērot politikas indikatorus pēc

politiku īstenošanas, lai noskaidrotu, vai noteiktie enerģētikas un klimata politikas mērķi ir sasniegti, un noteiktu, vai ir nepieciešami labojumi.

Var izmantot dažādas metodes, sākot ar statistisko analīzi, regresijas analīzi, beidzot ar daudzkritēriju lēmumu analīzi (piemēram, *AHP* un *TOPSIS*), “apskāvieniem”, “burkānu” un “pātagu” un klimata politikas integrāciju. Visām iepriekš minētajām metodēm jāspēj noskaidrot, vai [īstenotā] politika ir veicinājusi virzību uz enerģētikas un klimata mērķiem. Jāatzīmē, ka šīs analīzes metožu saraksts nav izsmelošs un drīzāk ir vērstas uz tādu metožu lietojuma ierosināšanu, kas nav pārāk sarežģītas, taču ir pietiekami precīzas, lai sniegtu rezultātus, kas ļautu pieņemt lēmumus par politiku veiksmēm un neveiksmēm. Promocijas darbā nav apskatītas modelēšanas metodes, un tas ir šī pētījuma ierobežojums. Modelēšanas metodes, piemēram, *Energy Plan*, *TIMES* vai kāda no sistēmdinamikas metodēm, var sniegt papildu informāciju, lai pieņemtu jau sarežģītākus lēmumus par nākotnes politikas tendencēm.

9. soļa paredzamais rezultāts ir padziļināta to politiku un politikas instrumentu ietekmes analīze, kas īstenota ar mērķi sasniegt 2. solī noteiktos enerģētikas un klimata politikas mērķus. Analīzes 8. soļa rezultāts atbild uz jautājumu, kāda ir situācija, savukārt analīzes 9. solis atbild uz jautājumu, kāpēc situācija ir tāda, kāda tā ir. 9. solis ir ļoti svarīgs lēmumu pieņemšanai 10. solī, kas ir politikas dzīves cikla pēdējais posms, kad ir jāpieņem lēmumi par to, ko darīt ar pašreizējo politiku.

Lēmumu pieņemšanas izlaidšana 9. solī radīs analīzes un pierādījumu trūkumu par īstenoto politiku rezultativitāti, lai pieņemtu turpmākos lēmumus par nepieciešamību turpināt, grozīt, pievienot jaunas vai pārtraukt esošās politikas. Gandrīz visās citās politikas jomās ir kāds klimata politikas aspekts, kur zināma nozīme ir ar enerģiju saistītiem procesiem (ražošana, uzkrāšana, patēriņš). 9. solis atgādina 5. soli, jo abi ir politikas dzīves cikla punkts, kad ir nepieciešama padziļināta analīze, lai pieņemtu lēmumu par īstenošanai paredzēto politiku izvēli (5. soļa gadījumā) un izvēli, ko darīt ar īstenotajām politikām.

10. solis. Politiku pārskatīšana

10. soļa uzdevums ir pieņemt lēmumu, vai politikas ir jāturpina, jāgroza vai jāpārtrauc, vai jāievieš jaunas politikas. Šī uzdevuma izpildei ir jābalstās 8. un 9. soļa rezultātos, kas sniedz informāciju un zināšanas par politiku faktiskajiem rezultātiem un var tikt salīdzināti ar sākotnēji definētajiem rādītājiem un prognozēm, kas izdarītas, definējot politikas un politiku kombināciju 5. solī.

Šajā brīdī ir veikta padziļināta analīze, lietojot analīzes metodes, un ir jāizdara secinājumi. Tādējādi 10. solis neveic papildu analīzi, bet balstās 9. soļa analīzes rezultātos. Lēmumu pieņemšana, pamatojoties uz rezultātiem, kas iegūti, izmantojot analīzes metodes, nodrošina racionālu lēmumu pieņemšanas modeļu izmantošanu. 9. soļa izlaidšana vai 9. soļa iznākuma ignorēšana izraisīs atgriešanos pie neracionāliem lēmumu pieņemšanas modeļiem.

10. soļa sagaidāmais rezultāts ir lēmumi par to, ko darīt ar politikām, vai, citiem vārdiem sakot, atbilde uz jautājumu, kā rīkoties tālāk. Ņemot vērā to, ka politika ir īstenota un ir

sasniegta virzība uz izvirzītajiem klimata politikas mērķiem, politikas veidotājiem ir jāizlemj, kāds būs nākamais solis politikas dzīves ciklā. Ir četras galvenās alternatīvas tam, kas var notikt ar politiku: 1) to var turpināt; 2) to var grozīt; 3) to var izbeigt; 4) var ieviest jaunu politiku, lai palīdzētu esošai politikai. Tādējādi 10. solī tiek izdarīta viena no četrām izvēlēm atkarībā no tā, ko iesaka analīzes rezultāti.

Ja analīze liecina, ka plānotie rezultāti ir sasniegti, politikas īstenošanu var izbeigt. Ja analīze rāda, ka politikas attīstības kopējā gaita ir pieņemama, bet rezultāts vēl nav sasniegts, var pieņemt lēmumu par politikas turpināšanu. Analīze var arī parādīt, ka politika nevirzās uz mērķu sasniegšanu, kā paredzēts, jo ir šķērslis, ko var novērst ar papildu jaunas politikas palīdzību. Šādā gadījumā 10. solī tiks pieņemts lēmums par jaunas politikas ieviešanu, lai atbalstītu un stiprinātu primārās politikas ietekmi. Tādā veidā tiek paplašināts politiku kopums. Vēl viena pieeja, kā novērst šķēršļus, kas kavē politikas virzību, ir mainīt pašreizējās politikas – atkarībā no problēmas mēroga politikās var būt nepieciešamas nelielas vai lielas izmaiņas. Analīze var parādīt arī to, ka konkrēta politika nav devusi gaidītos rezultātus un pat attīstības tendence neliecina, ka mērķus iespējams sasniegt, ja konkrētā politika tiks turpināta. Tādā gadījumā politikas īstenošana ir jāpārtrauc, un lēmumu pieņēmējiem jāizpēta analīzes rezultāti, lai rastu jaunus problēmas risinājumus.

Bez analīzes un lēmuma par to, kā rīkoties tālāk, pastāv risks, ka neizdosies sasniegt noteiktos enerģētikas un klimata politikas mērķus, jo novecojušas politikas var tuvināt rezultātus drīzāk neveiksmei, nevis virzībai uz mērķu sasniegšanu. Informācijas un pierādījumu trūkums turpmāku lēmumu pieņemšanai un lēmuma trūkums par nepieciešamību turpināt, grozīt, pievienot jaunas vai izbeigt esošās politikas vēlamu enerģētikas un klimata politikas mērķu kontekstā liedz politikas dzīves ciklam pienācīgu beigu posmu, īstenojot darbības ceturtās lēmumu pieņemšanas kopas ietvaros.

Kopsavilkuma 1. tabulā apkopoti kontroljautājumi, uz kuriem jāatbild katrā lēmuma pieņemšanas posmā visā politikas dzīves ciklā.

Kontroljautājumi, uz kuriem jāatbild politikas dzīves cikla laikā

Lēmumu pieņemšanas kopas un soļi	Jautājumi
Pirmā kopa. Politiku sākšana	
1. solis. Situācijas noskaidrošana	<ul style="list-style-type: none"> - Vai ir definēts, ko ir jānoskaidro? - Vai ir izraudzīta situācijas noskaidrošanas metode? - Vai iegūtā informācija, kas tiks izmantota vēlāmā rezultāta definēšanai, ir pārbaudāma un salīdzināma?
2. solis. Vēlamo rezultātu definēšana	<ul style="list-style-type: none"> - Vai ir definēts rezultāts? - Vai vēlamais rezultāts ir definēts tā, lai to būtu iespējams salīdzināt ar iepriekšējiem un turpmākajiem rezultātiem?
Otrā kopa. Sākotnējā lēmumu pieņemšana	
3. solis. Politiku identificēšana	<ul style="list-style-type: none"> - Vai ir identificētas politikas, no kuru vidus izvēlēties definēto rezultātu sasniegšanai piemērotāko politiku kombināciju? - Vai ir identificētas un lietotas analīzes metodes, lai izveidotu politiku katalogu?
4. solis. Esošo zināšanu resursu analīze	<ul style="list-style-type: none"> - Vai izpētīti būtiskākie zināšanu par politiku ietekmi avoti? - Vai ir noskaidrota politiku ieviešanai nepieciešamo resursu pieejamība?
5. solis. Politiku izvēlēšanās	<ul style="list-style-type: none"> - Vai atlasītas piemērotākās politikas un noteikti kritēriji politiku kombinācijas elementu izvēlei? - Vai papildus politiku efektivitātes noteikšanai ir analizētas arī dažādu politiku izmaksas?
Trešā kopa. Politiku ieviešana un uzraudzība	
6. solis. Politiku ieviešana	<ul style="list-style-type: none"> - Vai politiku kombinācijā iekļautās politikas ir atlasītas un ieviestas pareizā secībā? - Vai politiku kombinācijā iekļautās politikas ir pieņemtas un ieviestas vienlaikus? - Vai politikas tiek savstarpēji koordinētas?
7. solis. Politiku ietekmes mērīšana	<ul style="list-style-type: none"> - Vai ir izveidots monitoringa mehānisms, kas padara iespējamu ieviesto politiku novērtēšanu? - Vai politiku kombinācijas politiku rezultāti uzrāda vēlamo tendenci?
Ceturrtā kopa. Politiku pārskatīšana turpmākai lēmumu pieņemšanai	
8. solis. Situācijas noskaidrošana pēc politiku ieviešanas	<ul style="list-style-type: none"> - Vai monitoringa mehānisms tiek izmantots informācijas iegūšanai par politiku rezultātiem? - Vai par visām ieviešamajām politikām ir pietiekami daudz datu? - Vai politiku sākotnējie rezultāti norāda novirzes no nepieciešamās attīstības trajektorijas?
9. solis. Rezultātu novērtēšana	<ul style="list-style-type: none"> - Vai ir veikta politiku ietekmes padziļināta analīze? - Ja tiek novērotas novirzes no nepieciešamajiem politikas rezultātiem, kas ir šādu rezultātu cēloņi?
10. solis. Politiku pārskatīšana	<ul style="list-style-type: none"> - Vai zināšanas ir pietiekamas, lai varētu pieņemt lēmumu par politikas izbeigšanu, turpināšanu vai pārveidošanu? - Vai lēmumu iespējams pieņemt bez papildu analīzes par visām jau ieviestajām vai ieviešanā esošajām politikām?

Secinājumi

Lēmumu pieņemšana ir svarīga jebkurā politikas veidošanas procesā, tostarp enerģētikas un klimata politikā. Lai noteiktu un sasniegtu vērienīgus politikas mērķus, ir nepieciešama sarežģīta politikas plānošana un īstenošana. Galvenais izaicinājums ir tikt galā ar spiedienu lēmumu pieņemšanā, ko izraisa ierobežoti resursi, neatkarīgi no tā, vai tie ir nepietiekamas finanses, laiks, materiāli vai cilvēkresursi. Vēl viens spiediena avots ir intereses politikas veidošanas politiskā rakstura dēļ, jo būtiski lēmumi bieži tiek saistīti ar to personu politisko gribu, kurām ir tiesības vai vara pieņemt lēmumus. Arī negaidīti vai ārkārtēji notikumi vai apstākļi (piemēram, dabas katastrofas, karš) var likt politikas veidotājiem pieņemt lēmumus, kas citādi netiktu pieņemti vai tiktu pieņemti ilgā un sarežģītā procesā. Tas attiecas arī uz lēmumu pieņemšanu par enerģētikas nozari. Šī analīze dod iespēju izdarīt vairākus secinājumus par lēmumu pieņemšanu enerģētikas un klimata politikas jomā.

Lēmumu pieņemšanas mērķis jebkurā nozarē ir apstiprināt politikas, kas uzlabos pašreizējo situāciju. Lēmumu pieņemšanas mērķis vides un klimata politikas kontekstā ir pieņemt politikas, kas, ja tās tiks īstenotas, radīs ilgtspējīgu enerģijas sistēmu. Pirmais secinājums, ņemot vērā gadījumu izpēti, ir par to, cik svarīgi ir ievērot pareizu procedūru kopumu visā politikas dzīves ciklā neatkarīgi no dažādu veidu spiediena uz lēmumu pieņemējiem un neatkarīgi no tā, vai spiediens ir iekšējs vai ārējs. Šādai pieejai ir divi mērķi:

1) procedūru regulāra ievērošana darbojas kā “apdrošināšana” pret mēģinājumiem “privatizēt” lēmumu pieņemšanu par labu kādai ieinteresētajai personai vai šaurai ieinteresēto personu grupai;

2) nodrošina, ka lēmumu pieņemšanas kvalitāte rada iespējami labāku politikas dienaskārtības jautājumu identificēšanu, politikas instrumentu izvēli, politiku īstenošanas un politiku pārskatīšanas rezultātu.

Tādējādi lēmumu pieņemšanai ir būtiska nozīme ilgtspējības mērķu sasniegšanai.

Promocijas darba uzmanības centrā ir tādu lēmumu pieņemšana, kas saistīti ar energoefektivitāti, resursu efektīvu un ilgtspējīgu izmantošanu, kā arī faktoriem, kas ietekmē atjaunojamās enerģijas izvēli ilgtspējīgas energosistēmas attīstības kontekstā. Darba nodaļas, kas veltītas konkrētai tēmai, koncentrējas uz konkrētu nozarei raksturīgu politikas jautājumu vai procesiem, kas saistīti ar lēmumu pieņemšanu konkrētajā nozarē. Ņemot vērā šo analīzi, var izdarīt dažus secinājumus.

Lai gan ne visos gadījumos, tomēr lauksaimniecība ir tā nozare, kas visvairāk veicina siltumnīcefekta gāzu emisijas, taču tai ir arī labs potenciāls, lai, mainot lauksaimniecības plānošanu un praksi, veicinātu SEG emisiju samazināšanu. Bieži tiek runāts par to, ka Latvijai, kas ir viena no trim ES dalībvalstīm ar zemāko lauksaimniecības intensitāti, būtu jāīsteno tāda politika un prakse, kas paaugstina lauksaimniecības produktivitāti. Tomēr lauksaimniecības produktivitātes pieaugums ir saistīts ar minerālmēsļu intensīvāku izmantošanu. Tajā pašā laikā viens eiro, kas ieguldīts vienā lauksaimniecībā izmantojamās zemes vienībā, kā arī bruto

slāpekļa bilance uz vienu ieguldīto eiro ir mazāk efektīva nekā ES dalībvalstīs ar augstas intensitātes lauksaimniecību. Tas var norādīt, ka, piemēram, lēmumi par lauksaimniecības subsīdijām ir pieņemti, tikpat kā neņemot vērā šāda ieguldījuma ieguvumus.

Tiesa, pastāv augsta korelācija starp investīcijām izmantotajās lauksaimniecības platībās un bruto slāpekļa bilanci, kas var būt saistīta ar valsts turīgumu. Rūpīgāka analīze var sniegt norādes par to, kādas politikas ir jāmaina, lai ieguldījumam būtu augstāka atdeve, bet vienlaikus tiktu saglabāti augsti vides standarti.

Pareizo soļu nozīmīgumu un secību demonstrē energoefektivitātes politikas gadījumizpēte. Pētījumā piedāvātais lēmumu pieņemšanas algoritms var kalpot kā praktisks instruments politikas veidotājiem. Zināšanu par šķēršļiem, šķēršļu cēloņiem un politikas instrumentiem praktiska lietošana, mijiedarbojoties ar daudzajām energoefektivitātes jomas ieinteresētajām pusēm, uzlabotu kopējo lēmumu pieņemšanas procesu enerģētikas nozarē, tādējādi veicinot ilgtspējības kritēriju sasniegšanu gan politikas lēmumu pieņemšanā, gan enerģētikas nozarē noteiktos ilgtspējības mērķus.

Promocijas darbs piedāvā praktisku pieeju, ko politikas veidotāji un lēmumu pieņēmēji var lietot lēmumu pieņemšanā. Tā ataino lēmumu pieņemšanu četros politikas dzīves cikla posmos: 1) politikas jomas un politikas problēmas identificēšana; 2) piemērotas analīzes metodes noteikšana un analīzes veikšana; 3) izšķiršanās par labāko politiku kombināciju optimālā rezultāta sasniegšanai; 4) politiku ieviešana un pārskatīšana saskaņā ar 10 soļu lēmumu pieņemšanas pieeju, kā skaidrots promocijas darba 2. nodaļas 2.1. attēlā.

Šajā promocijas darbā tiek atklāta politiku savstarpējā mijiedarbība un cēloņsakarības, kas liecina, ka lēmumu pieņemšanā un politikas veidošanā tiek nepietiekami izmantota esošā zināšanu bāze par tādu politikas veidošanu un lēmumu pieņemšanu, kas nodrošinātu pāreju uz ilgtspējīgu enerģiju optimālā veidā.

Politikas analīze un katram lēmumu pieņemšanas posmam optimālo politikas analīzes metožu izvēle un lietošana visā politikas dzīves ciklā novērš vai samazina riskus nesasniegt noteiktos klimata un enerģētikas mērķus (pāreju uz ilgtspējīgu enerģiju).

Ir svarīgi piemērot līdzīgu pieeju lēmumu pieņemšanai arī citās politikas veidošanas jomās, kas saistītas ar enerģētikas un klimata politiku, piemēram, transportā, lauksaimniecībā un zemes izmantošanā, zemes izmantošanas maiņā un mežsaimniecībā. Pareiza pakāpeniska pieeja nodrošina, ka netiek izlaists neviens būtisks posms, virzoties uz lēmumu par vispiemērotāko politikas pasākumu kopumu un politikas instrumentiem optimāla rezultāta sasniegšanai.

Tādējādi promocijas darba ievadā formulēto hipotēzi – standartizēta politikas analīzes un lēmumu pieņemšanas procesa pieņemšana un ieviešana ar pareizu lēmumu pieņemšanas soļu secību, ko atbalsta piemērotas lēmumu pieņemšanas metodes visā politikas dzīves ciklā, nodrošina klimata un enerģētikas politikas mērķu sasniegšanu optimālā veidā – var uzskatīt par pārbaudītu un pierādītu.

Atsauces

- Aboltins, Reinis, and Dagnija Blumberga. 2018. "In Search for Market-Based Energy Efficiency Investment in Households: Smart Home Solutions as an Option for Optimized Use of Energy and Reduction of Costs for Energy." In *Energy Procedia*, Elsevier Ltd, 1–6.
- . 2019. "Key Factors for Successful Implementation of Energy Efficiency Policy Instruments: A Theoretical Study and the Case of Latvia." *Environmental and Climate Technologies* 23 (2): 187–206.
- Aboltins, Reinis, Dzintars Jaunzems, Jelena Pubule, and Dagnija Blumberga. 2020. "Are Hugs, Carrots and Sticks Essential for Energy Policy: A Study of Latvia's National Energy and Climate Plan." *Environmental and Climate Technologies* 24 (2): 309–24.
- Abreu, Isabel Maria, Rui Oliveira, and Jorge Lopes. 2017. "Attitudes and Practices of Homeowners in the Decision-Making Process for Building Energy Renovation." In *Procedia Engineering*, , 52–59. <https://doi-org.resursi.rtu.lv/10.1016/j.proeng.2017.02.016>.
- Azevedo, I., P. Jaramillio, E. Rubin, and S. Yeh. 2013. "Technology Learning Curves and the Future Cost of Electric Power Generation Technology." *Presentation to the EPRI. 18th Annual Energy and Climate Change Research Seminar*: 1–8.
- Bosch, Jonathan, Iain Staffell, and Adam D. Hawkes. 2019. "Global Levelised Cost of Electricity from Offshore Wind." *Energy* 189.
- BP. 2020. *Statistical Review of World Energy 2020*. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf> (November 20, 2020).
- Child, Michael, and Christian Breyer. 2017. "Transition and Transformation: A Review of the Concept of Change in the Progress towards Future Sustainable Energy Systems." *Energy Policy* 107: 11–26.
- Cialani, Catia, and Karin Perman. 2014. *Policy Instruments to Improve Energy Efficiency in Buildings Högskolan Dalarna Energi-Och Miljöteknik*. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:789450/FULLTEXT01.pdf> (February 8, 2019).
- Dijk, Marc, Peter Wells, and René Kemp. 2016. "Will the Momentum of the Electric Car Last? Testing an Hypothesis on Disruptive Innovation." *Technological Forecasting and Social Change* 105: 77–88.
- Edmondson, Duncan L, Florian Kern, and Karoline S Rogge. 2018. "The Co-Evolution of Policy Mixes and Socio-Technical Systems: Towards a Conceptual Framework of Policy Mix Feedback in Sustainability Transitions." *Research Policy*: 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.010> (March 5, 2019).
- Edomah, Norbert, Morgan Bazilian, and Benjamin K. Sovacool. 2020. "Sociotechnical Typologies for National Energy Transitions." *Environmental Research Letters* 15 (11): 111001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abba54> (December 17, 2020).
- European Commission. 2019. "The European Green Deal." https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf.
- . 2021. "European Climate Law (Regulation (EU) 2021/1119)." <https://eur->

- lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119 (October 27, 2021).
- Fuenfschilling, Lea, and Bernhard Truffer. 2014. “The Structuration of Socio-Technical Regimes - Conceptual Foundations from Institutional Theory.” *Research Policy* 43 (4): 772–91.
- Fuerst, Franz, and Ramandeep Singh. 2018. “How Present Bias Forestalls Energy Efficiency Upgrades: A Study of Household Appliance Purchases in India.” *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.100>.
- Gardner, G., and P. Stern. 2002. *Environmental Problems and Human Behaviour*. Pearson Learning Solutions.
- Geels, Frank W. 2002. “Technological Transitions as Evolutionary Reconfiguration Processes: A Multi-Level Perspective and a Case-Study.” *Research Policy* 31 (8–9): 1257–74.
- . 2016. “The Enactment of Socio-Technical Transition Pathways: A Reformulated Typology and a Comparative Multi-Level Analysis of the German and UK Low-Carbon Electricity Transitions (1990–2014).” *Research Policy* 45 (4): 896–913.
- Geels, Frank W., Benjamin K. Sovacool, Tim Schwanen, and Steve Sorrell. 2017. “The Socio-Technical Dynamics of Low-Carbon Transitions.” *Joule* 1 (3): 463–79.
- Hdidouan, Daniel, and Iain Staffell. 2017. “The Impact of Climate Change on the Levelised Cost of Wind Energy.” *Renewable Energy* 101: 575–92.
- Hogwood, Brian W., and Lewis A. Gunn. 1984. *Policy Analysis for the Real World*. Oxford: Oxford University Press.
- International Energy Agency. 2017. *Market-Based Instruments for Energy Efficiency Policy Choice and Design*. www.iea.org/t&c/ (February 8, 2019).
- . 2020a. *Key World Energy Statistics 2020*. https://webstore.iea.org/download/direct/4093?fileName=Key_World_Energy_Statistics_2020.pdf (November 17, 2020).
- . 2020b. “World Energy Outlook 2020.” *World Energy Outlook*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020> (November 17, 2020).
- Johnstone, Phil et al. 2020. “Waves of Disruption in Clean Energy Transitions: Sociotechnical Dimensions of System Disruption in Germany and the United Kingdom.” *Energy Research and Social Science* 59(September 2019): 101287. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101287>.
- Johnstone, Phil, and Paula Kivimaa. 2018. “Multiple Dimensions of Disruption, Energy Transitions and Industrial Policy.” *Energy Research and Social Science* 37: 260–65.
- Kanger, Laur, Benjamin K. Sovacool, and Martin Noorkõiv. 2020. “Six Policy Intervention Points for Sustainability Transitions: A Conceptual Framework and a Systematic Literature Review.” *Research Policy* 49 (7): 104072.
- Katre, Aparna, and Arianna Tozzi. 2019. “Using Hugs, Carrots and Sticks: How Agents Exercise Power in the Transition to Community-Owned Energy Systems in Remote India.” *Energy Research and Social Science* 54: 129–39.
- Kivimaa, Paula, and Florian Kern. 2016. “Creative Destruction or Mere Niche Support?”

- Innovation Policy Mixes for Sustainability Transitions.” *Research Policy* 45 (1): 205–17.
- Kost, Christoph et al. 2018. “Fraunhofer ISE: Levelized Cost of Electricity – Renewable Energy Technologies, March 2018.” *Fraunhofer ISE: Levelized Cost of Electricity – Renewable Energy Technologies* (March).
- Lazard. 2022. “Levelized Cost of Energy and of Storage 2020.” <https://www.lazard.com/perspective/lcoe2020> (June 18, 2022).
- Liddell, Christine. 2015. “Human Factors in Energy Efficient Housing: Insights from a Northern Ireland Pocket Neighbourhood.” *Energy Research and Social Science* 10: 19–25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.004>.
- Liebe, Ulf, and Geesche M. Dobers. 2019. “Decomposing Public Support for Energy Policy: What Drives Acceptance of and Intentions to Protest against Renewable Energy Expansion in Germany?” *Energy Research and Social Science* 47 (March 2018): 247–60. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.09.004>.
- Masukujjaman, Mohammad, Syed Shah Alam, Chamhuri Siwar, and Sharina Abdul Halim. 2021. “Purchase Intention of Renewable Energy Technology in Rural Areas in Bangladesh: Empirical Evidence.” <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.01.125>.
- Ophuls, W. 1973. “Levithian or Oblivion?” In *Towards a Steady State Economy*.
- Paetz, Alexandra Gwyn, Elisabeth Dütschke, and Wolf Fichtner. 2012. “Smart Homes as a Means to Sustainable Energy Consumption: A Study of Consumer Perceptions.” *Journal of Consumer Policy* 35 (1): 23–41.
- Rogers, Everett M. 1962. *Diffusion of Innovations*. 1st ed. Free Press of Glencoe, Macmillan Company.
- . 1995. *Diffusion of Innovations (4th Ed.)*. 4th ed. New York: The Free Press.
- Rosenbloom, Daniel, and James Meadowcroft. 2014. “The Journey towards Decarbonization: Exploring Socio-Technical Transitions in the Electricity Sector in the Province of Ontario (1885-2013) and Potential Low-Carbon Pathways.” *Energy Policy* 65: 670–79.
- Rosenow, Jan, Florian Kern, and Karoline Rogge. 2018. “The Need for Comprehensive and Well Targeted Instrument Mixes to Stimulate Energy Transitions: The Case of Energy Efficiency Policy.” <http://dx.doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.013> (March 5, 2019).
- Rutherford, Jonathan, and Olivier Coutard. 2014. “Urban Energy Transitions: Places, Processes and Politics of Socio-Technical Change.” *Urban Studies* 51 (7): 1353–77.
- Schot, Johan, Laur Kanger, and Geert Verbong. 2016. “The Roles of Users in Shaping Transitions to New Energy Systems.” *Nature Energy* 1.
- Timilsina, Govinda R. 2020. *Demystifying the Costs of Electricity Generation Technologies*. <http://www.worldbank.org/prwp>. (October 15, 2020).
- UNFCCC. 1992. “UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE UNITED NATIONS.”
- United Nations. 2015. “The Paris Agreement | UNFCCC.” <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> (March 22, 2021).

- Werthschulte, Madeline, and Andreas Löschel. 2021. "On the Role of Present Bias and Biased Price Beliefs in Household Energy Consumption." *Journal of Environmental Economics and Management*.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0095069621000723?token=D43F057D0BF8EEDA954FA2F2C6246402C3D016BE9F791727ECA9116C99324346EB6BD431E8B9195B3F2501111D071FDC&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210820063342> (August 20, 2021).
- Wiesenthal, Tobias et al. 2012. *Technology Learning Curves for Energy Policy Support*.
<https://setis.ec.europa.eu/sites/default/files/reports/Technology-Learning-Curves-Energy-Policy-Support.pdf> (October 16, 2020).
- Yaqoot, Mohammed, Parag Diwan, and Tara C. Kandpal. 2016. "Review of Barriers to the Dissemination of Decentralized Renewable Energy Systems." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 58: 477–90.