

ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMĄ DIDINANČIOS TECHNOLOGIJOS IR LAUKIANTYS IŠŠŪKIAI

Dr. Virginijus Radziukynas



Kodėl tai svarbu?

Energijos vartojimo efektyvumas yra kertinis veiksnys sprendžiant klimato kaitos problemas, stiprinant ekonominę konkurencingumą ir užtikrinant energetinį saugumą.

Technologinės galimybės:

Šiuolaikinės technologijos, tokios kaip išmanieji skaitikliai, automatizuotos valdymo sistemos, dirbtinis intelektas ir daiktų internetas (IoT), leidžia efektyviau naudoti tiek elektros, tiek šilumos energiją.





LIFE integruotasis projektas

Energijos efektyvumo didinimas Lietuvoje

LIFE IP EnerLIT
Nr. LIFE20 IPC/LT/000002

LIFE integruotasis projektas „Energijos efektyvumo didinimas Lietuvoje“ siekia paremti [Nacionalinio energetikos ir klimato srities veiksmų plano](#) įgyvendinimą energijos vartojimo efektyvumo srityje:

- katalizuojant procesus;
- įgyvendinant energijos vartojimo efektyvumo priemones;
- kuriant strateginius pajėgumus;
- integruojant šiltnamio efektą sukeliančių dujų mažinimo tikslus.



LIFE integruotasis projektas

Energijos efektyvumo didinimas Lietuvoje

LIFE IP EnerLIT
Nr. LIFE20 IPC/LT/000002



Nacionalinių ir
regioninių pajėgumų
stiprinimas



Tvarūs ir energetiškai
efektyvūs pastatai



Efektyvus ir klimatui
draugiškas
mobilumas



Žalia ir energiją
tausojanti
pramonė





Žalieji viešieji
pirkimai




Elektros technologijos (1)

Technologija / Procesai	Veikimo principas	Privalumai	Trūkumai	Taikymo pavyzdys	Nuotrauka
Dažnio keitikliai ir efektyvūs elektros varikliai	Reguliuoja variklio greitį pagal apkrovą	Iki 30 % mažesnės elektros sąnaudos	Reikia keisti seną įrangą, investicijos	SiurbLIAI, ventiliatoriai, konvejeriai	
Apšvietimo modernizavimas	Šviestuvai įsijungia tik tada, kai aptinkamas judesys arba kai natūralios šviesos nepakanka	Iki 80 % mažesnis energijos suvartojimas lyginant su senais liuminescenciniais ar kaitriniais šviestuvais, ilgesnis tarnavimo laikas	Pradinės investicijos gali būti didesnės, reikalingas tinkamas jutiklių suregulavimas	Gamybinės patalpos, sandėliai, koridoriai, automobilių stovėjimo aikštelės	
Energijos kaupimo sistemos	Kaupia energiją ne piko metu ir naudoja vėliau	Didina vartojimo pastovumą, mažina tinklo apkrovą	Didelės įrengimo sąnaudos	Baterijos gamyklose su kintančiu vartojimu	


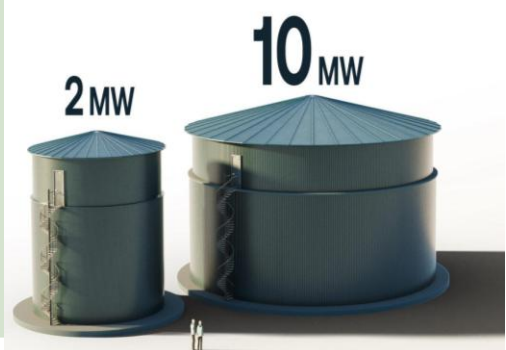
Elektros technologijos (2)

Technologija / Procesai	Veikimo principas	Privalumai	Trūkumai	Taikymo pavyzdys	Nuotrauka
Atsinaujančių išteklių energetikos technologijos	Gaminti elektrą vietoje iš saulės ar vėjo	Mažesnės sąnaudos ilgalaikėje perspektyvoje	Priklausomybė nuo oro sąlygų	Saulės elektrinės ant pramonės įmonių stogų	
Stabdymo energijos regeneravimas	Elektros varikliai stabdymo metu veikia kaip generatoriai ir gražina energiją į tinklą arba akumuliatorių	Sumažina elektros sąnaudas, padidina sistemos efektyvumą	Reikalinga papildoma įranga (inverteriai, akumuliatoriai), ne visada el. energiją galima gražinti į tinklą	Gamybos linijos su dažnai stabdomais konvejeriais, liftai, kranai	
Žalioji vandenilis ir elektrolizeriai	Elektrolizės būdu vanduo skaidomas į vandenilį ir deguonį naudojant atsinaujančių išteklių energiją	Nulinės emisijos, energijos pertekliaus konvertavimas į kurą	Didelės sąnaudos, infrastruktūros trūkumas	Pramonė, transportas, energijos saugojimas	



Šilumos technologijos (1)

Technologija / Procesai	Veikimo principas	Privalumai	Trūkumai	Taikymo pavyzdžiai	Nuotraukos
Šilumos siurbliai	Naudoja elektros energiją šilumos perdavimui iš žemos temperatūros šaltinio į aukštesnės temperatūros vartotoją	Didelis COP (našumo koeficientas), mažesnės emisijos, tinka atliekinės šilumos panaudojimui	Ribotas temperatūros diapazonas, priklausomybė nuo šaltinio temperatūros	Maisto pramonė, chemijos gamyklos, pastatų šildymas	
ORC (Organinio Rankino ciklo) sistemos	Naudoja organinius skysčius žemos temperatūros šilumos konversijai į elektrą	Tinka atliekinės šilumos panaudojimui, mažos emisijos	Mažas efektyvumas esant labai žemai temperatūrai, didelės investicijos	Biomasės perdirbimo įmonės, cemento gamyba, CŠT – vasaros metu gali panaudoti atliekamą energiją	
CHP (Kogeneracija)	Vienu metu gaminama elektra ir šiluma iš vieno energijos šaltinio	Didelis bendras efektyvumas, mažesnės sąnaudos	Sudėtingas valdymas, priklausomybė nuo šilumos poreikio	Šilumos ir elektros tiekimo stotys, pramoniniai parkai	
Rekuperaciniai šilumokaičiai	Panaudoja išeinančią šilumą įeinančio oro ar skysčio pašildymui	Mažesnės šilumos sąnaudos, efektyvus energijos panaudojimas	Priklausomybė nuo proceso sąlygų, papildomos priežiūros poreikis	Ventiliacijos ir šildymo sistemos, džiovinimo linijos	


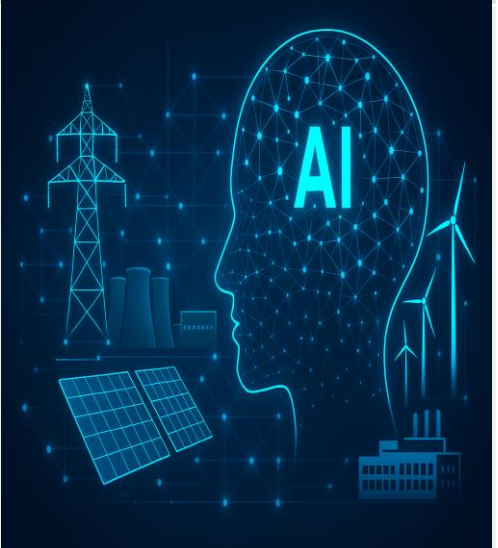
Šilumos technologijos (2)

Technologija / Procesai	Veikimo principas	Privalumai	Trūkumai	Taikymo pavyzdžiai	Nuotraukos
Izoliacijos modernizavimas	Sumažina šilumos nuostolius per paviršius	Mažesnės šildymo sąnaudos, geresnis komfortas	Didelės pradinės investicijos, sudėtingas įgyvendinimas senose sistemose	Katilinės, vamzdynai, rezervuarai, pastatai	
Išmanios ŠVOK (šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo) sistemos	Automatiškai reguliuoja šildymą ir vėdinimą	Iki 40 % mažesnės energijos sąnaudos	Reikia modernios automatikos	Gamybinių pastatų klimato kontrolė	
Smėlio baterija	Perteklinė, iš atsinaujinančių išteklių gauta, energija įkaitina smėlį iki 500 – 600 °C	Ilgas saugojimo laikas (mėnesiai), sumažina CO ₂ emisijas iki 70 %, pakeičia seną katilinę	Reikia daug vietos ir izoliacijos, ribotas pritaikymas	Polar Night Energy įrengta smėlio baterija Kankaanpää mieste	

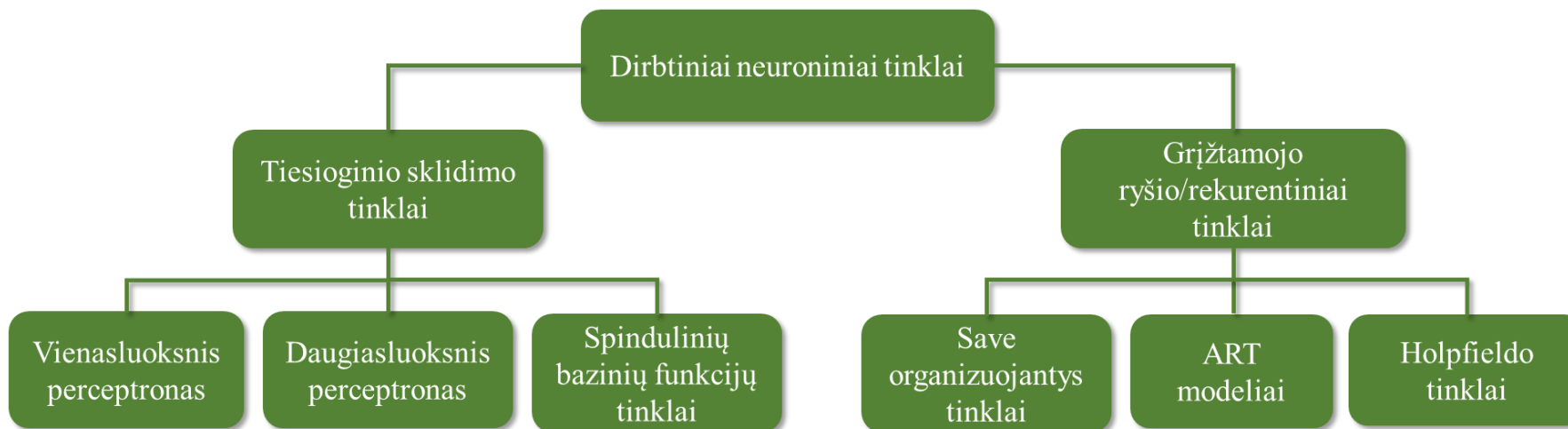
Ateities (vystymo stadija) technologijos

Technologija / Procesai	Veikimo principas	Privalumai	Trūkumai	Taikymo pavyzdys	Nuotraukos
Fazės mainų medžiagos - PCM (angl. Phase Change Materials)	Šiluma saugoma fazės pokyčio metu (tirpimas / kietėjimas)	Didelė energijos talpa, pastovi temperatūra, platus pritaikymas	Mažas šilumos laidumas, integracijos sudėtingumas, kai kurios medžiagos neekologiškos	PCM naudojami elektronikos aušinimui, pvz., serveriuose, inverteriuose, transformatoriuose	<p>PCM elektros energetikos sektoriuje</p> 
TCES (Termocheminės saugojimo sistemos)	Endoterminė reakcija saugo šilumą, grįžtama reakcija ją išskiria	Nėra šilumos nuostolių laikui bėgant, tinka sezoniniam saugojimui	Sudėtingas dizainas, didelės investicijos, saugumo reikalavimai	SusPIRE projektas naudoja metalų hidridus šilumos saugojimui (termocheminės energijos saugyklos (TCES), tokios kaip metalų hidrido sistemos, gali būti integruojamos į šiluminės elektrines arba hibridines sistemas, kuriose šiluma vėliau naudojama garo generavimui ir elektros gamybai)	
STES (Sezoninis šilumos saugojimas)	Šiluma saugoma žemėje, vandeninguose sluoksniuose ar rezervuaruose	Naudojama vasaros šiluma žiemą, sumažina emisijas, energijos savarankiškumas	Reikia didelės infrastruktūros, ilgas atsipirkimo laikas	STES sistema Vokietijoje kaupia šilumą vandeninguose sluoksniuose	

IT technologijos

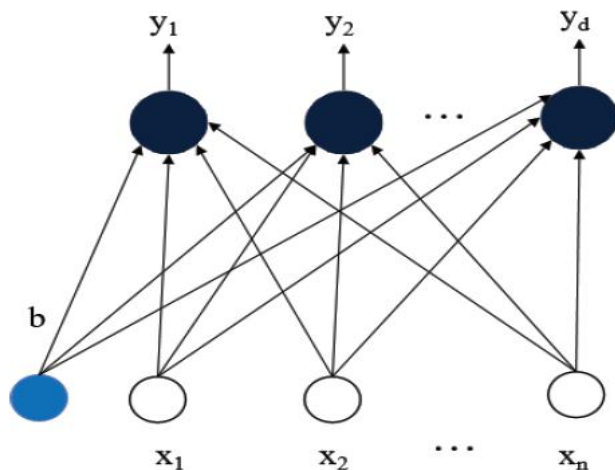
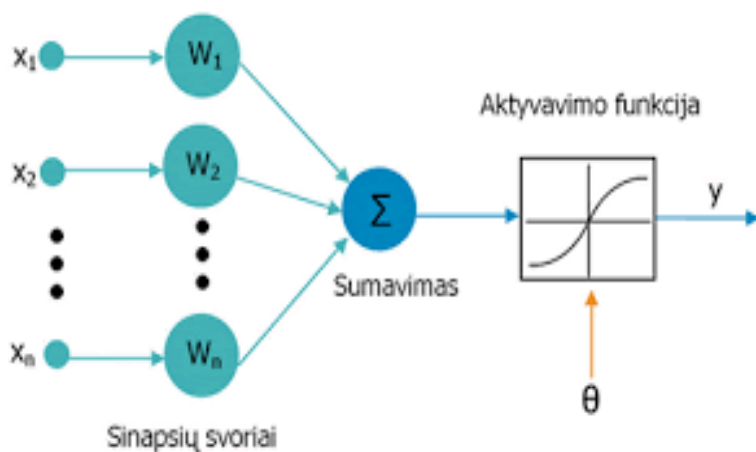
Technologija / Procesai	Veikimo principas	Privalumai	Trūkumai	Taikymo pavyzdys	Nuotraukos
Išmaniosios energijos stebėsenos ir valdymo platformos	Stebi ir analizuoja energijos vartojimą realiu laiku	Greita reakcija į neefektyvų vartojimą	Reikia IT integracijos ir mokymų	Centralizuotas energijos valdymas	
DI (dirbtinio intelekto) valdomi energetikos tinklai	Naudoja dirbtinį intelektą prognozuoti paklausą, optimizuoti apkrovas ir valdyti energijos srautus realiu laiku	Didesnis efektyvumas, mažesni nuostoliai, geresnis tinklo stabilumas	Duomenų saugumas, algoritmų skaidrumas, priklausomybė nuo duomenų kokybės	Išmanieji elektros tinklai, atsinaujinančių išteklių energijos integracija	

Dirbtinis intelektas, neuroninių tinklų klasifikacija

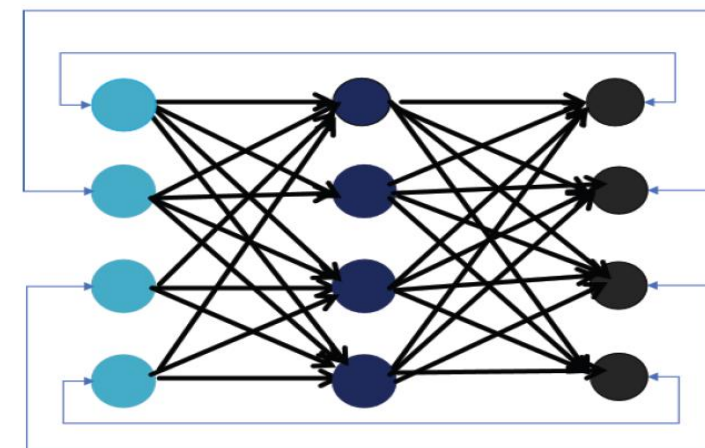


Tiesioginio sklaidimo neuroniniai tinklai – tai tinklai, kuriuose galimos tik vienkryptės jungtys į priekį.

Grįžamojo ryšio neuroniniai tinklai – tai sudėtingi tinklai, kurie, skirtingai nuo tiesioginio sklaidimo tinklų, gali turėti tiek vienkryptius, tiek dvikryptius sujungimus, ir būtent pastarųjų dėka signalai gali skliti visomis kryptimis.

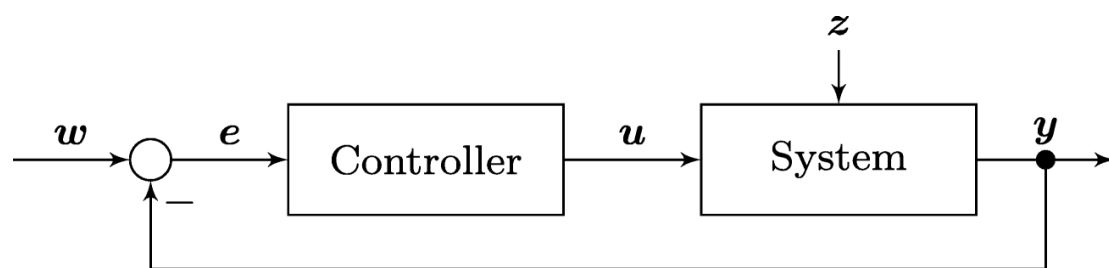


Jordano tinklai

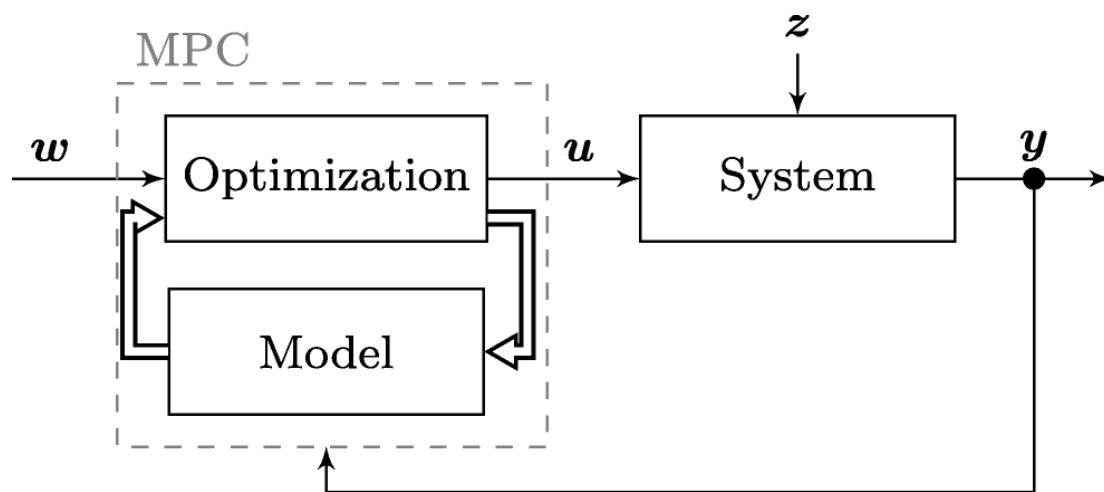


Automatinis technologinių procesų valdymas

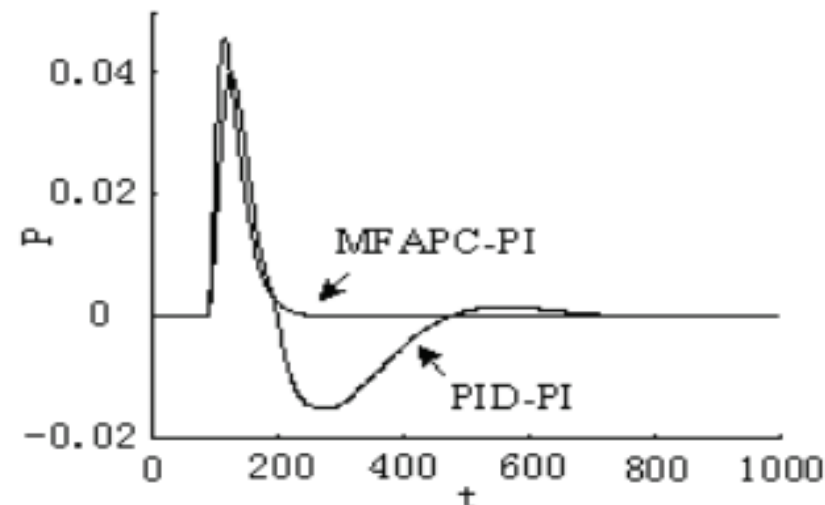
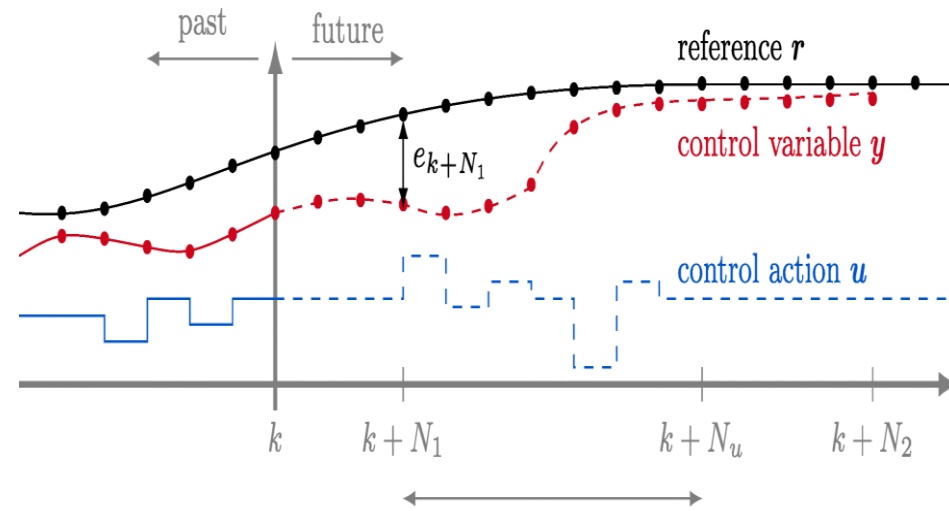
Tradicinė automatinio valdymo sistema naudojant PID reguliatorių



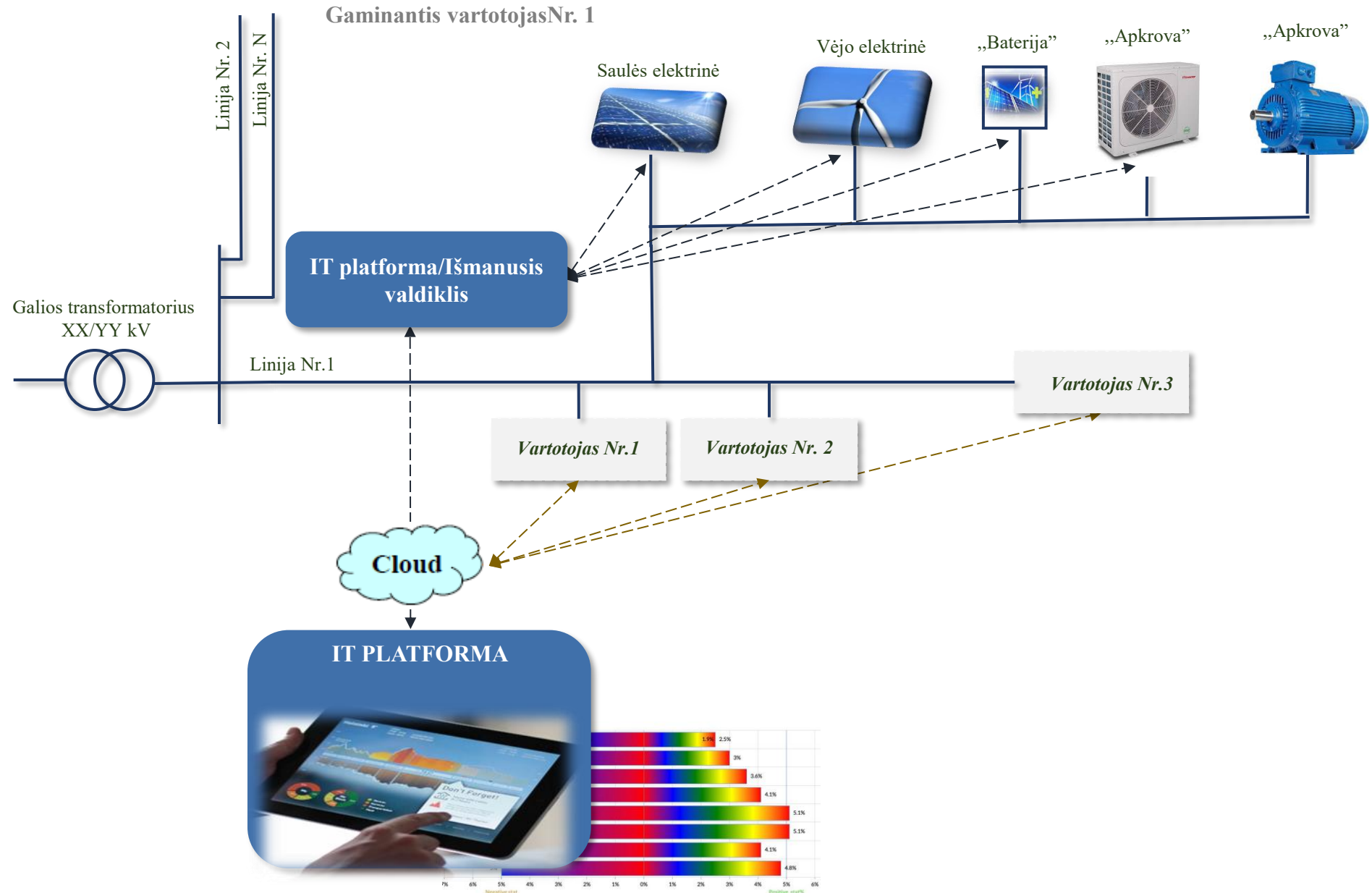
Išmani automatinio valdymo sistema naudojant MPC reguliatorių



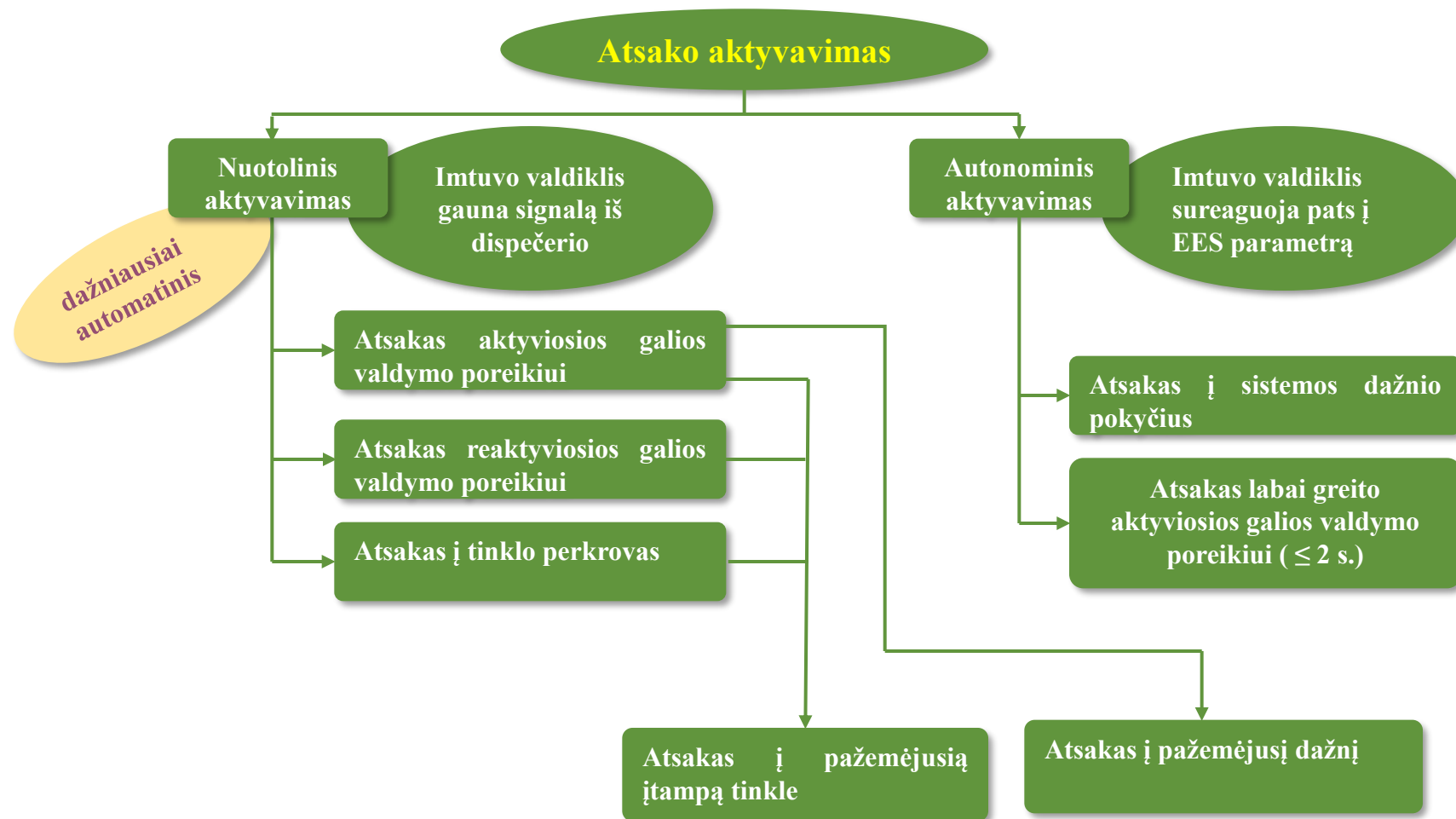
MPC – prognozuojamas valdymas (*angl.* model-based predictive control (MPC))



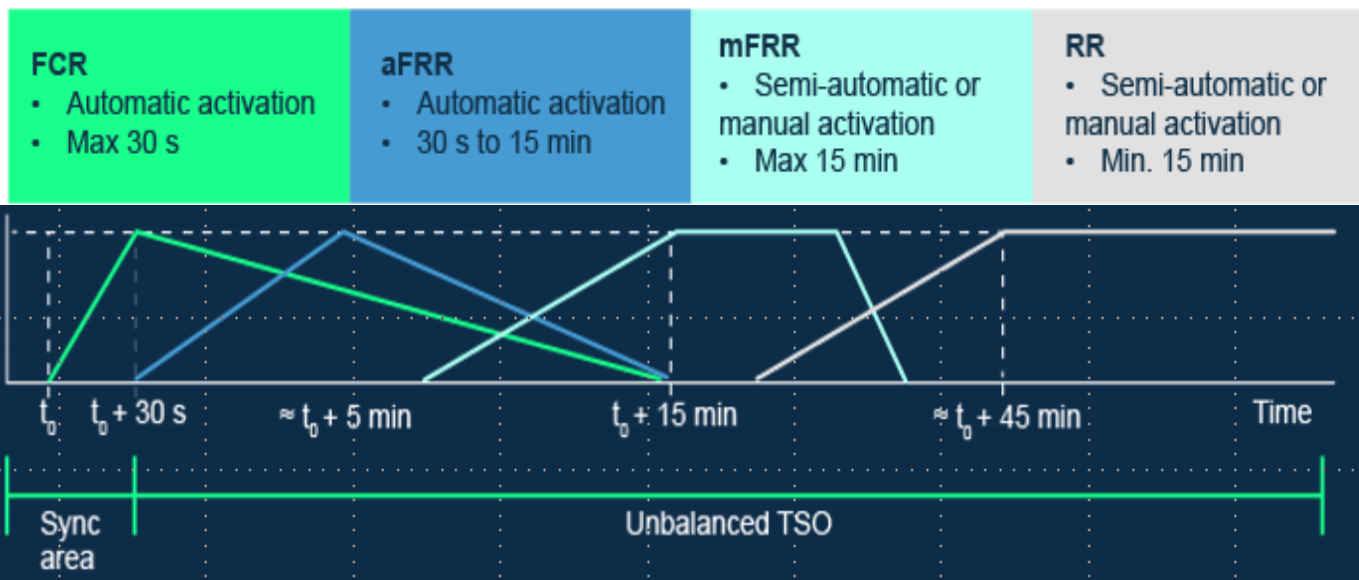
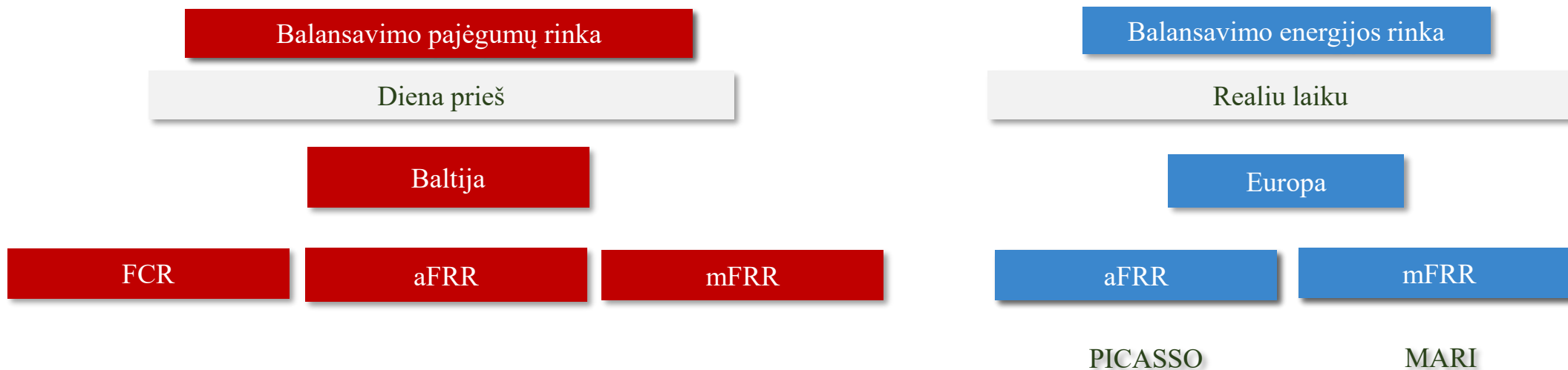
Pereinamieji vyksmai kai technologinio proceso valdymui naudojamas prognozuojamas valdymas:



Reguliavimo apkrova paslauga (angl. *Demand response*)



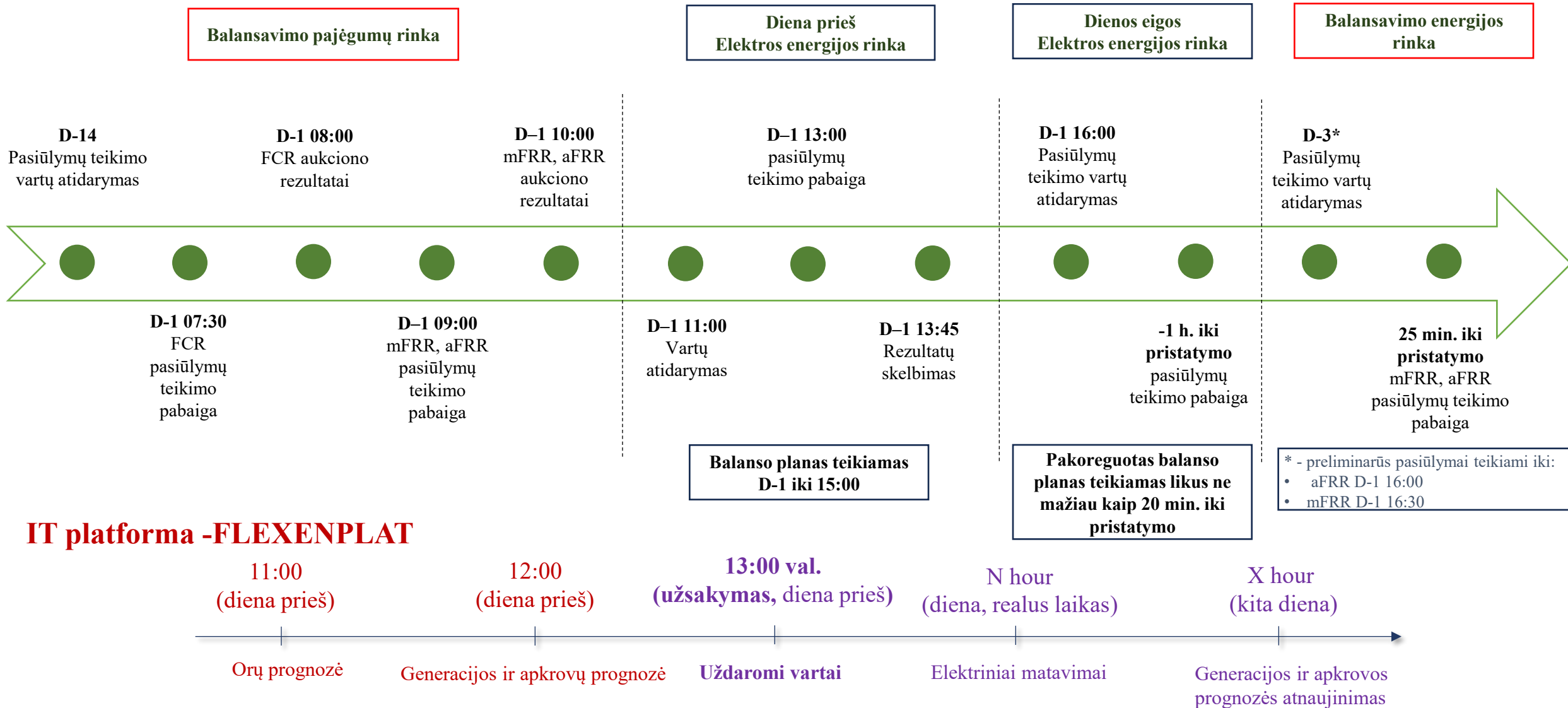
Balansavimo rinkos ir produktai



- Reikalingos dalyvavimo balansavimo rinkose valdymo investicijos ir administravimo sąnaudos.
- Mažoms jėgainėms ar kaupimo įrenginiams galimybė dalyvauti per telkėją / agregatorių.

Šaltinis: Litgrid, AB

Rinkų procesų laiko juosta



Pagrindiniai iššūkiai:

- Investicijų poreikis – naujos technologijos reikalauja pradinio kapitalo;
- Technologijų parinkimas ir techninio sprendinio sudarymas/suprojektavimas – reikalingos aukštos kompetencijos, apimančios skirtingų technologijų išmanymą, sudėtingi skaičiavimai;
- Technologijų kompleksškumas ir suderinamumas įgyvendinant projektą – būtinas skirtingų sistemų integravimas, reikalingos „aukštos“ kompetencijos vykdant rangos darbus, valdant projektą.
- Vartotojų elgsena – efektyvumas priklauso ir nuo žmonių įpročių bei motyvacijos keistis.



Projektas „Energijos efektyvumo didinimas Lietuvoje“ (Nr. LIFE20 IPC/LT/000002) yra finansuojamas Europos Sąjungos LIFE programos ir Lietuvos Respublikos lėšomis. Šioje konferencijoje pateikiamas LPK požiūris, ir Europos Komisija nėra atsakinga už bet kokį šios informacijos panaudojimą.

Energijos vartojimo efektyvumą didinančios technologijos ir laukiantys iššūkiai



+370 610 46809



Virginijus.Radziukynas@lpk.lt



Vilniaus g. 31, Vilnius



lpk.lt



Lietuvos
pramonininkų
konfederacija