
ENERGJETIKA
2026
MEPSO
ZEMAK




Botuar nga ShA MEPSO
Rr. Maksim Gorki nr. 4, Shkup
Republika e Maqedonisë së Veriut
www.mepso.com.mk
Drejtor gjeneral:
Prof. Dr. Burim Latifi
Përgatitja teknike:
Irina Daskalovska Kosevska
Violeta Z. Stojanovska
Selvije Ramani

TETOR 2026

# HYRJE

Tranzicioni energjetik, zhvillimi i përshpejtuar i burimeve të ripërtëritshme të energjisë, zbatimi i teknologjive të reja dhe ndryshimet në strukturën e konsumit po parashtrojnë kërkesa gjithnjë e më të mëdha përpara sistemeve elektroenergjetike. Në kushtet e ndryshimeve dinamike dhe nevojës gjithnjë e më të theksuar për furnizim të sigurt, stabil dhe të qëndrueshëm me energji elektrike, zhvillimi dhe modernizimi i rrjetit të transmetimit përbëjnë një nga parakushtet kryesore për realizimin me sukses të tranzicionit energjetik.

Pikërisht këto sfida ishin në fokus të Konferencës ndërkombëtare "ENERGJETIKA 2026", të organizuar nga ZEMAK-u, e cila përfaqëson një platformë për shkëmbimin e njohurive, përvojave dhe mendimeve profesionale ndërmjet kompanive energjetike, inxhinierëve, studiuesve dhe komunitetit akademik. Konferenca mundësoi prezantimin e zgjidhjeve aktuale, arritjeve teknologjike dhe përvojave praktike, të cilat kontribuojnë në zhvillimin e një sektori energjetik më të sigurt, më efikas dhe më të qëndrueshëm.

Për MEPSO-n, si operator i sistemit elektroenergjetik të transmetimit, pjesëmarrja aktive në tubime të tilla profesionale përfaqëson një mundësi për të ndarë njohuritë dhe përvojat e fituara gjatë punës së përditshme, por edhe për të marrë pjesë aktivisht në shkëmbimin profesional të mendimeve lidhur me sfidat aktuale dhe të ardhmen e sektorit elektroenergjetik.

Ky botim i veçantë elektronik i kushtohet pjesëmarrjes së MEPSO-s në konferencën "ENERGJETIKA 2026" dhe përmbledh fjalimet e kryetarit të ZEMAK-ut, Borko Aleksoski, të drejtorit të përgjithshëm të SHA MEPSO, Burim Latifi, si dhe abstraktet e punimeve profesionale dhe shkencore të përgatitura nga kolegët tanë.

Punimet trajtojnë aspekte të ndryshme të funksionimit, planifikimit, menaxhimit dhe avancimit të sistemit elektroenergjetik të transmetimit, duke pasqyruar ekspertizën profesionale, përvojën dhe përkushtimin e punonjësve për përsosje të vazhdueshme dhe zbatimin e qasjeve bashkëkohore inxhinierike.

Besojmë se ky botim do të nxisë ide të reja, diskutime profesionale dhe mundësi bashkëpunimi, me një qëllim të vetëm: zhvillimin e një sistemi elektroenergjetik modern, të sigurt dhe të qëndrueshëm, të përgatitur për nevojat e së ardhmes.

# ENERGJETIKA NË PERIUDËN E TRANSFORMIMIT: SFIDAT, ZGJIDHJET DHE PERSPEKTIVAT E REJA

*Fjalimi i kryetarit të ZEMAK-ut, Borko Aleksoski, në Konferencën ndërkombëtare " ENERGJETIKA 2026"*

Sektori energjetik ndodhet në një periudhë ndryshimesh të thella, të nxitura nga zhvillimi teknologjik, kornizat e reja rregullatore dhe nevoja për qëndrueshmëri, të cilat po ndryshojnë mënyrën e prodhimit, transmetimit, ruajtjes dhe shfrytëzimit të energjisë elektrike. Për sektorin energjetik të Maqedonisë, këto ndryshime përfaqësojnë njëkohësisht sfidë dhe mundësi për ndërtimin e një sistemi elektroenergjetik më modern, më fleksibil dhe më konkurrues.



Zhvillimi i përshpejtuar i centraleve fotovoltaike dhe parqeve të erës ka dëshmuar rëndësinë e burimeve të ripërtëritshme të energjisë, por integrimi i tyre hap edhe çështje që lidhen me stabilitetin, fleksibilitetin dhe menaxhimin efikas të sistemit.

Në këtë kontekst, një kornizë e qartë dhe e parashikueshme rregullatore, e harmonizuar me politikat energjetike evropiane, është parakusht i rëndësishëm për investime, përfshirjen e teknologjive të reja dhe zhvillimin e një tregu konkurrues të energjisë.

Një nga prioritetet kryesore është zhvillimi i sistemeve për ruajtjen e energjisë, të cilat mundësojnë shfrytëzim më të mirë të burimeve të ripërtëritshme të energjisë (BRE) dhe fleksibilitet më të madh të sistemit. Njëkohësisht, politikat evropiane për dekarbonizim, përfshirë edhe mekanizmin CBAM, theksojnë nevojën për reduktimin e emetimeve, rritjen e efikasitetit energjetik dhe ruajtjen e konkurrueshmërisë së industrisë vendase.

Sfidat komplekse kërkojnë bashkëpunim ndërmjet institucioneve, kompanive energjetike, organeve rregullatore, industrisë dhe komunitetit akademik. Nevojitet shkëmbim i përvojave praktike, argumentim profesional dhe punë kërkimore-shkencore, si dhe përsosje e vazhdueshme profesionale.

Kontributi i inxhinierëve, studiuesve dhe ekspertëve është veçanërisht i rëndësishëm, pasi analizat dhe zgjidhjet e propozuara prej tyre mundësojnë kuptim më të mirë të sfidave dhe marrjen e vendimeve të bazuara në njohuri dhe ekspertizë profesionale.

Pikërisht këtu qëndron rëndësia e Konferencës Ndërkombëtare "ENERGJETIKA 2026", të organizuar nga Shoqata e Energjetikëve të Maqedonisë – ZEMAK. Ajo përfaqëson një platformë për ndërlidhjen e njohurive me praktikën, prezantimin e arritjeve të reja dhe hapjen e diskutimeve për të ardhmen e sektorit energjetik.

ZEMAK-u do të vazhdojë të luajë rolin e tij në ndërlidhjen e profesionit të energjetikës, shkencës dhe praktikës, me bindjen se qasja e përbashkët dhe zbatimi i teknologjive bashkëkohore janë thelbësore për zhvillimin e një sistemi elektroenergjetik të sigurt, fleksibil dhe të qëndrueshëm, i aftë për t'iu përgjigjur nevojave të tranzicionit energjetik dhe zhvillimit të ardhshëm ekonomik.

# TRANZICIONI ENERGJETIK KËRKON NJË RRJET TRANSMETUES TË PËRGATITUR PËR TË ARDHMEN

*Mesazhi i drejtorit gjeneral të ShA MEPSO, doc. dr. Burim Latifi, me rastin e pjesëmarrjes së kompanisë në ZEMAK 2026*




Tranzicioni energjetik nuk është më çështje zgjedhjeje, por një proces që kërkon zbatim në kohë dhe me përgjegjësi, pa rrezikuar sigurinë, stabilitetin dhe cilësinë e furnizimit me energji elektrike. Në këtë proces, rrjeti i transmetimit ka një rol strategjik, pasi përbën bazën për integrimin e kapaciteteve të reja prodhuese, zhvillimin e industrisë dhe garantimin e sigurisë energjetike afatgjatë.

Rritja e prodhimit nga burimet e ripërtëritshme të energjisë, zhvillimi i sistemeve për ruajtjen e energjisë dhe digjitalizimi i menaxhimit kërkojnë një rrjet fleksibil dhe modern. Njëkohësisht, nevojat gjithnjë në rritje të industrisë dhe të qendrave të të dhënave theksojnë rëndësinë e kapaciteteve të disponueshme të transmetimit dhe të cilësisë së furnizimit me energji elektrike. Prandaj, zhvillimi i koordinuar i kapaciteteve prodhuese dhe i rrjetit të transmetimit, së bashku me forcimin e ndërlidhjes rajonale, është i domosdoshëm për funksionimin e sigurt dhe efikas të sektorit elektroenergjetik.

Tranzicioni i suksesshëm energjetik është çështje e konkurrueshmërisë, investimeve dhe zhvillimit ekonomik. Që kompanitë e Maqedonisë të jenë në gjendje t'u përgjigjen kërkesave të reja të tregut dhe rregullativës, nevojitet një sistem stabil dhe i parashikueshëm, i cili nënkupton bashkëpunim ndërmjet institucioneve, rregullatorëve, kompanive energjetike, investitorëve dhe komunitetit akademik.

Në këtë drejtim, e vlerësojmë rolin e ZEMAK-ut dhe të konferencës " ENERGJETIKA 2026" si platformë për shkëmbimin e njohurive, përvojave dhe zgjidhjeve praktike. Punimet e kolegëve nga MEPSO, të prezantuara në këtë botim elektronik, janë dëshmi e ekspertizës së tyre profesionale, përvojës dhe përkushtimit për avancimin e sistemit elektroenergjetik të transmetimit.



Përcaktimi strategjik i MEPSO-s është të vazhdojë modernizimin dhe digjitalizimin e rrjetit të transmetimit, si dhe forcimin e ndërlidhjes rajonale, me qëllim sigurimin e një infrastrukture të përgatitur për nevojat e reja energjetike dhe industriale.

Besoj se shkëmbimi i njohurive dhe përvojave, i nxitur nga ZEMAK-u, do të kontribuojë në krijimin e ideve të reja, bashkëpunimit dhe zgjidhjeve që mund të zbatohen në praktikë.

Obligimi ynë është ta zhvillojmë rrjetin sot, në mënyrë që ai t'u përgjigjet në mënyrë të sigurt dhe efikase nevojave të sektorit energjetik të së nesërmes.



# MEPSO NË ZEMAK 2026

## QENDRAT E TË DHËNAVE - AI DHE RRJETI I TRANSMETIMIT: SFIDAT DHE MUNDËSITË PËR MAQEDONINË

*Kliment Naumovski, Aleksandar Paunovski*

Në këtë punim prezantohen veçoritë e ndërveprimit ndërmjet qendrave të të dhënave dhe sistemit elektroenergjetik, përkatësisht rrjeteve të transmetimit, si dhe sfidat që lidhen me integrimin e tyre në rrjet.
Gjithashtu, trajtohet mënyra se si operatorët evropianë të sistemeve të transmetimit po u përgjigjen këtyre sfidave përmes kushteve të reja të kyçjes në rrjet, siç janë rregullimi i tensionit dhe aftësia për të qëndruar në punë gjatë defekteve në rrjetin e transmetimit.
Punimi shqyrton edhe ndërlidhjen e këtyre trendeve me konceptin e MEPSO-s për zhvillimin e habëve energjetikë në rrjetin 400 kV, të destinuar fillimisht për integrimin e burimeve të ripërtëritshme të energjisë (BRE), e më pas edhe për qendrat e të dhënave.




Njëkohësisht, analizohet nëse qendrat e të dhënave mund të ndihmojnë në adresimin e problemeve me nivelet e larta të tensionit, të cilat janë evidentuar gjatë periudhave të ngarkesës së ulët të sistemit në muajt e pranverës.



## ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКАТ ENERGJETIKE TË QENDRAVE TË TË DHËNAVE ME INTELIGJENCË ARTIFICIALE (AI)

*Kliment Naumovski, Aleksandar Paunovski,*

Kërkesa për energji elektrike nga qendrat e të dhënave po rritet me shpejtësi, kryesisht si rezultat i zhvillimit të inteligjencës artificiale. Sipas ENTSO-E (maj 2026), konsumi i energjisë elektrike nga qendrat e të dhënave në Evropë pritet të rritet për më shumë se 70% gjatë periudhës 2025–2030, i përqendruar kryesisht në objektet hyperscale dhe scale colocation, me kapacitete nga dhjetëra deri në qindra megavatë.

Ky punim trajton një temë aktuale, atë të zhvillimit të qendrave të të dhënave, nga këndvështrimi i sistemeve elektroenergjetike dhe rrjeteve të transmetimit.




## PREZANTIMI I GJENDJES ENERGJETIKE NË MAQEDONI SIPAS SEGMENTEVE KOHORE – NË BAZË DITORE, MUJORE DHE VJETORE, PËRMES TË DHËNAVE TË MATURA, SI DHE QASJA E PËRDORUESVE TË RRJETIT TË TRANSMETIMIT NË TË DHËNAT NGA BAZA E SISTEMIT PËR LEXIM NË DISTANCË AMR/MDM

*Biljana Prodanoviq, Dragan Vllajkinovski*



Sistemi modern elektroenergjetik bazohet në grumbullimin, përpunimin dhe analizimin në kohë të të dhënave të sakta dhe të besueshme të matjeve. Në këtë kontekst, sistemet Automatic Meter Reading (AMR) dhe Meter Data Management (MDM) mundësojnë grumbullimin automatik në distancë, ruajtjen dhe menaxhimin e të dhënave nga pikat matëse. Në këtë punim analizohet zbatimi i sistemit AMR/MDM për monitorimin dhe prezantimin e gjendjes energjetike në Republikën e Maqedonisë së Veriut, në baza ditore, mujore dhe vjetore.
Vëmendje e veçantë i kushtohet përpunimit të të dhënave të Load Profile (profilit të ngarkesës), identifikimit të ngarkesave maksimale dhe minimale, si dhe përgatitjes së raporteve përkatëse. Shembulli praktik bazohet në përdorimin e sistemit IDSpecto dhe në qasjen në të dhënat matëse nga rrjeti i transmetimit.
Rezultatet konfirmojnë rëndësinë e sistemeve AMR/MDM për automatizimin, analizimin dhe menaxhimin më efikas të të dhënave elektroenergjetike.

# NDIKIMI I KALIMIT NGA NTC NË METODOLOGJINË FLOW-BASED PËR LLOGARITJEN E KAPACITETIT NDËRKUFITAR TË TRANSMETIMIT NË SISTEMIN ELEKTROENERGJETIK TË REPUBLIKËS SË MAQEDONISË SË VERIUT

*Živorad Serafimovski, Ivana Stefanovska, Nenad Jovanovski, Riste Micevski*




Operatorët e sistemeve të transmetimit në Evropën Juglindore ndodhen përpara një tranzicioni strategjik – kalimit nga koncepti i kapacitetit neto të transmetimit (NTC) drejt metodologjisë së llogaritjes së bazuar në rrjedhat fizike të fuqisë elektrike (Flow-Based).

Ky punim ofron një vlerësim sasior të efekteve të këtij kalimi mbi sistemin elektroenergjetik të Maqedonisë së Veriut, duke u mbështetur në të dhëna reale operative.

Analiza është realizuar mbi 287 gjendje orare të modelit të përbashkët pan-evropian të rrjetit, për periudhën nga 26 marsi deri më 6 prill 2026, ku secili model përfshin afërsisht 23.700 nyje dhe 33.000 degë të rrjetit.

Për nevojat e hulumtimit është zhvilluar një modul llogaritës me kod të hapur, i cili llogarit faktorët e shpërndarjes së rrjedhave të fuqisë (PTDF), përcakton elementet kritike të rrjetit (CNEC) sipas kriterit të sigurisë N-1 dhe ndërton domenin përkatës Flow-Based.

Me qëllim të izolimit sa më të saktë të ndikimit të vetë metodologjisë nga ndryshimet në të dhënat hyrëse, vlerat e NTC-së janë rillogaritur mbi të njëjtat modele, si maksimum bilateral për secilin kufi veçmas. Rezultatet nxjerrin në pah kufizimin strukturor të metodës NTC: shuma e vlerave bilaterale të NTC-së për Maqedoninë, në drejtim të eksportit, teorikisht arrin në 6.454 MW, ndërsa kapaciteti real që mund të realizohet njëkohësisht është vetëm 1.921 MW. Kjo paraqet mbivlerësim prej 70% (përkatësisht 68% në drejtim të importit).

Kjo mospërputhje nuk vjen si pasojë e vlerësimit të gabuar të kapaciteteve individuale, por nga fakti se secila vlerë bilaterale supozon që tri kufijtë e tjerë të mbeten pa ngarkesë – një gjendje që është fizikisht e pamundur të realizohet njëkohësisht.

Duke qenë se fuqia elektrike që largohet nga Maqedonia kanalizohet përmes të njëjtave korridore dalëse, pavarësisht destinacionit, kapaciteti i përgjithshëm i eksportit të njëkohshëm (1.921 MW) është i përafërt me kapacitetin e kufirit individual më të fuqishëm (2.209 MW). Kjo konfirmon se ekzistenca e disa kufijve nuk nënkupton rritje lineare të shumëfishtë të kapacitetit të transmetimit.

Më tej, analiza tregon se në asnjërën nga 287 gjendjet e analizuara kapaciteti nuk kufizohet nga regjimi normal i punës, por nga kushtet e sigurisë në rast të një avarie (N-1).

Është veçanërisht domethënëse se në çdo të dhjetën gjendje orare, si element përcaktues i kufizimit paraqitet një linjë transmetimi në kufirin ndërmjet Kosovës dhe Shqipërisë, për të cilën operatori maqedonas nuk ka qasje të drejtpërdrejtë në pasqyrën e plotë të gjendjes së sistemit. Kapaciteti karakterizohet me dinamikë të lartë dhe gjatë dymbëdhjetë ditëve të analizuara varion nga 772 MW deri në 2.571 MW, gjë që dëshmon papërshtatshmërinë e përdorimit të vlerave fikse sezonale.

Përfundimi praktik i punimit është se zbatimi i suksesshëm i modelit Flow-Based në Maqedoni do të varet në mënyrë thelbësore nga përzgjedhja e elementeve të mbikëqyrura të rrjetit, përcaktimi i masave korrigjuese në dispozicion, si dhe kapaciteti i operatorit për ta realizuar në mënyrë të pavarur këtë llogaritje komplekse.

# PËRMES TRANSPARENCËS DREJT KONKURRUESHMËRISË MË TË MADHE NË KREDITIMIN DHE FINANCIMIN E PROJEKTEVE TË INFRASTRUKTURËS ENERGJETIKE

*Saša Maksimovski, Anastasija Ilieska*



Realizimi i projekteve kapitale investuese në sektorin energjetik përfaqëson një proces kompleks, i cili kërkon sigurimin e mjeteve të konsiderueshme financiare, përgatitje cilësore të projekteve, menaxhim efikas të rreziqeve dhe vendosjen e mekanizmave transparentë dhe konkurrues për marrjen e vendimeve.

Veçanërisht për operatorët e sistemeve elektroenergjetike të transmetimit, siç është SHA MEPSO, investimet kanë rëndësi strategjike për sigurinë e sistemit elektroenergjetik, stabilitetin energjetik dhe përmbushjen e objektivave kombëtare dhe evropiane në fushën e energjetikës.

Ky dokument trajton procedurën për vendosjen e një procesi konkurrues dhe transparent për sigurimin e mjeteve financiare për realizimin e projekteve kapitale përmes huamarrjes. Në të paraqitet i gjithë cikli i projektit, duke filluar nga identifikimi i nevojës për projektin dhe përgatitja e Konceptit të Projektit, përmes hartimit të studimit të fizibilitetit, analizës ekonomiko-financiare dhe dokumentacionit të projektit, deri te përzgjedhja e modelit të financimit, zhvillimi i procedurës së huamarrjes, realizimi i projektit, si dhe monitorimi dhe vlerësimi i tij.

Vëmendje e veçantë i kushtohet zbatimit të parimeve të transparencës, konkurrueshmërisë, ekonomicitetit dhe përgjegjësisë gjatë përzgjedhjes së burimeve financiare, si dhe nevojës për analizë paraprake të qëndrueshmërisë financiare, kapacitetit kreditor, rreziqeve që lidhen me huamarrjen dhe aftësisë për shlyerjen e detyrimeve kreditore.

Gjithashtu, trajtohen rolet e organeve drejtuese të ShA MEPSO, procedurat për marrjen e pëlqimeve nga institucionet kompetente dhe kërkesat e institucioneve financiare lidhur me gatishmërinë e projektit për realizim (Project Readiness).

Dokumenti është në përputhje me parimet e përcaktuara në Rregulloren për Menaxhimin e Investimeve Publike ("Gazeta Zyrtare e Republikës së Maqedonisë së Veriut", nr. 78, datë 11.04.2025), Ligjin për Buxhetet, rregullativën përkatëse për huamarrjen, si dhe praktikat e mira ndërkombëtare të Bankës Evropiane të Investimeve (BEI), Bankës Evropiane për Rindërtim dhe Zhvillim (BERZH) dhe Bankës Botërore.

Vendosja e një procedure të tillë të sistematizuar mundëson përgatitje më cilësore të projekteve kapitale, reduktimin e rreziqeve financiare dhe të projektit, rritjen e besimit te kreditorët dhe sigurimin e financimit afatgjatë e të qëndrueshëm për investimet strategjike të ShA MEPSO.

# NEVOJA PËR VENDOSJEN E NJË MODELI TË QËNDRUESHËM TË MENAXHIMIT TË RREZIQEVE KORPORATIVE NË SHA MEPSO

*Saša Maksimovski, Anastasija Ilieska*



Në kushtet e ndryshimeve të shpejta teknologjike, tranzicionit energjetik, sfidave klimatike, pasigurive gjeopolitike dhe shtimit të kërcënimeve kibernetike, menaxhimi i rreziqeve korporative në kompanitë energjetike përfaqëson një nga funksionet kryesore të qeverisjes moderne korporative.

Institucionet dhe kompanitë që menaxhojnë infrastrukturën kritike kanë detyrimin të vendosin një sistem të integruar, i cili mundëson identifikimin, vlerësimin, trajtimin dhe monitorimin e vazhdueshëm në kohë të rreziqeve që mund të ndikojnë në veprimtarinë, stabilitetin dhe qëndrueshmërinë e tyre.

ShA MEPSO, si operator i sistemit elektroenergjetik të transmetimit të Republikës së Maqedonisë së Veriut, është një kompani me rëndësi të veçantë për sigurinë energjetike të shtetit dhe sigurinë e sistemit elektroenergjetik rajonal. Veprimtaria e Shoqërisë është e ekspozuar ndaj rreziqeve të ndryshme strategjike, operative, financiare, rregullatore, kibernetike, reputacionale dhe rreziqeve të mospërputhshmërisë me kërkesat ligjore dhe rregullatore (Compliance Risks), gjë që imponon nevojën për vendosjen e një sistemi gjithëpërfshirës dhe të qëndrueshëm për menaxhimin e rreziqeve korporative.

Qëllimi i këtij punimi është të theksojë nevojën për vendosjen e një modeli të menaxhimit të rreziqeve korporative përmes Politikës për Menaxhimin e Rreziqeve Korporative, e cila përfaqëson bazën e qeverisjes moderne korporative dhe një pjesë përbërëse të sistemit të kontrolleve të brendshme financiare, menaxhimit të integritetit dhe sigurimit të funksionimit të sigurt dhe të vazhdueshëm të Shoqërisë.

Në punim analizohen gjithashtu rreziqet specifike karakteristike për operatorët e sistemeve elektroenergjetike të transmetimit, si dhe rëndësia e funksionit të pajtueshmërisë (Compliance), sigurisë kibernetike dhe integritetit në vendosjen e një sistemi të integruar për menaxhimin e rreziqeve.

Vëmendje e veçantë i kushtohet krijimit dhe zbatimit të Regjistrit të Rreziqeve si instrument themelor për identifikimin, vlerësimin, monitorimin dhe trajtimin e rreziqeve, si dhe Hartës së Vendeve të Punës të Cenueshme ndaj Korrupsionit, si mekanizëm për identifikimin dhe menaxhimin e rreziqeve të korrupsionit dhe konfliktit të interesit.

Rezultatet tregojnë se zbatimi i një metodologjie unike për menaxhimin e rreziqeve mundëson një qasje sistematike ndaj identifikimit dhe vlerësimit të rreziqeve, shpërndarje më efikase të burimeve, marrje në kohë të vendimeve menaxheriale, reduktim të ekspozimit ndaj rreziqeve kritike dhe përmirësim të efikasitetit të qeverisjes korporative.

Integrimi i menaxhimit të rreziqeve në proceset e planifikimit strategjik dhe operacional kontribuon në rritjen e nivelit të rezistencës, transparencës, llogaridhënies dhe qëndrueshmërisë afatgjatë të Shoqërisë.

# VENDOSJA E MEKANIZMIT PËR SIGURIMIN E FUQISË REAKTIVE PËRMES RREGULLAVE TË RRJETIT – HAPI I PARË DREJT KRIJIMIT TË TREGUT PËR SHËRBIMET NDIHMËSE JOFREKUENTORE NË REPUBLIKËN E MAQEDONISË SË VERIUT

*Igor Stojanovski, Živorad Serafimovski*



Direktiva (BE) 2019/944 përcakton detyrimin për sigurimin e shërbimeve ndihmëse jofrekuentore përmes mekanizmave transparentë, jodiskriminues dhe ekonomikisht të arsyeshëm të tregut, me qëllim garantimin e funksionimit të sigurt të sistemeve elektroenergjetike.

Një rëndësi të veçantë në kuadër të këtyre shërbimeve kanë sigurimi i fuqisë reaktive dhe kontrolli i tensionit, të cilat përfaqësojnë parakushte themelore për funksionimin e sigurt të rrjetit të transmetimit, në kushtet e integrimit gjithnjë e më të madh të burimeve të ripërtëritshme të energjisë.

Në përputhje me kornizën rregullatore evropiane, operatorët e sistemeve të transmetimit janë të detyruar të vendosin mekanizma përkatës për sigurimin e këtyre shërbimeve dhe të përcaktojnë kushtet teknike për ofrimin e tyre.

Në konceptin e prezantuar më herët për prokurimin e shërbimeve ndihmëse jofrekuentore, janë shqyrtuar tre mekanizma plotësues për sigurimin e fuqisë reaktive (Shtylla A, Shtylla B dhe Shtylla C), të cilët së bashku përbëjnë bazën për krijimin e një sistemi funksional të prokurimit të këtyre shërbimeve.

Në kuadër të këtij koncepti, Shtylla A ka të bëjë me sigurimin e fuqisë reaktive përmes kërkesave dhe detyrimeve teknike të përcaktuara në Rregullat e Rrjetit, Shtylla B me prokurimin e shërbimeve përmes mekanizmave të tregut, ndërsa Shtylla C me shfrytëzimin e komponentëve të rrjetit plotësisht të integruar.

Ky punim fokusohet në zbatimin e Shtyllës A në ShA MEPSO, si faza e parë dhe e domosdoshme në procesin e krijimit të një mekanizmi kombëtar për sigurimin e shërbimeve ndihmëse jofrekuentore.

Në punim analizohen kërkesat e rregullativës evropiane, praktikat përkatëse të operatorëve evropianë të sistemeve të transmetimit, si dhe mundësitë për zbatimin e tyre në sistemin elektroenergjetik të Maqedonisë.

Theks i veçantë i kushtohet përcaktimit të aftësive minimale teknike për sigurimin e fuqisë reaktive, rolit të njësive prodhuese dhe burimeve të ripërtëritshme të energjisë, kushteve për shfrytëzimin e këtij shërbimi nga operatori i sistemit, si dhe mundësive për vendosjen e një mekanizmi përkatës të kompensimit financiar.

Rezultatet tregojnë se zbatimi i Shtyllës A përfaqëson një qasje teknikisht dhe rregullatorisht të arsyeshme për sigurimin e burimeve të nevojshme të fuqisë reaktive, duke krijuar njëkohësisht parakushtet për zhvillimin e mekanizmave të ardhshëm të tregut për prokurimin e shërbimeve ndihmëse jofrekuentore.

Kjo qasje mundëson një tranzicion gradual nga modeli ekzistues drejt praktikave bashkëkohore evropiane, duke siguruar stabilitet më të lartë të tensionit, shfrytëzim më efikas të burimeve në dispozicion dhe harmonizim me kërkesat e legjislacionit evropian në fushën e energjetikës.

## ZBATIMI I MËSIMIN MAKINERIK NË SISTEMET SCADA PËR INFRASTRUKTURËN ELEKTROENERGJETIKE

*Ivona Josifoska, Andrea Zlatkov, Violeta Ingilizova Miovska, Stefan Spasovski*

Sistemet SCADA përfaqësojnë bazën për monitorimin, menaxhimin dhe automatizimin e infrastrukturës elektroenergjetike, duke gjeneruar njëkohësisht sasi të mëdha të të dhënave në kohë reale.
Me zhvillimin e mësimit makinerik (Machine Learning), hapen mundësi të reja për analizimin e këtyre të dhënave, përmirësimin e efikasitetit operacional dhe mbështetjen e procesit të marrjes së vendimeve.

Në këtë punim shqyrtohet zbatimi i mësimit makinerik në sistemet SCADA, me theks të veçantë në parashikimin e ngarkesës elektrike, zbulimin e anomalive, mirëmbajtjen parashikuese dhe optimizimin e funksionimit të sistemeve elektroenergjetike.
Gjithashtu, analizohen përfitimet dhe sfidat që lidhen me implementimin e algoritmeve të mësimit makinerik në sistemet bashkëkohore SCADA.

## ANALIZA E RREZIQEVE TË SIGURISË KIBERNETIKE DHE MEKANIZMAVE TË MBROJTJES SË SISTEMEVE SCADA NË INFRASTRUKTURËN ELEKTROENERGJETIKE

*Ivona Josifovska, Andrea Zlatkov, Violeta Ingilizova Miovska, Stefan Spasovski, Ivana Petruševiq*

Infrastruktura elektroenergjetike përfaqëson një komponent kritik të shoqërisë moderne, ku sistemet SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) luajnë një rol kyç në monitorimin, menaxhimin dhe automatizimin e prodhimit, transmetimit dhe shpërndarjes së energjisë elektrike.
Me rritjen e digjitalizimit dhe ndërlidhjes së sistemeve industriale të kontrollit, rritet ndjeshëm edhe ekspozimi i tyre ndaj kërcënimeve kibernetike.
Ky punim analizon rreziqet kryesore të sigurisë kibernetike me të cilat përballen sistemet SCADA në infrastrukturën elektroenergjetike, siç janë qasja e paautorizuar, softuerët keqdashës, sulmet ndaj protokolleve të komunikimit dhe sulmet e mohimit të shërbimit (Denial of Service – DoS).
Gjithashtu, shqyrtohen mekanizmat bashkëkohorë të mbrojtjes, duke përfshirë segmentimin e rrjetit, kontrollin e qasjes, sistemet për zbulimin e sulmeve dhe zbatimin e standardeve ndërkombëtare të sigurisë.
Qëllimi i këtij punimi është të theksojë rëndësinë e një qasjeje gjithëpërfshirëse ndaj sigurisë kibernetike, me qëllim sigurimin e funksionimit të besueshëm, të sigurt dhe të pandërprerë të sistemeve SCADA në sektorin elektroenergjetik.



# NDËRTIMI I NJË LOKACIONI PËR RIKUPERIMIN NGA FATKEQËSITË (DISASTER RECOVERY) SI BAZË PËR SIGURIMIN E VAZHDIMËSISË SË PUNËS DHE REZILIENCËS SË INFRASTRUKTURËS TIK TË SHA MEPSO

*Aleksandar Nikolovski*

Sistemet bashkëkohore elektroenergjetike janë gjithnjë e më të varura nga teknologjitë e informacionit dhe komunikimit (TIK), të cilat ofrojnë mbështetje për proceset afariste, menaxhimin e sistemeve dhe shkëmbimin e informacioneve kritike.

Si operator i sistemit elektroenergjetik të transmetimit, MEPSO ka detyrimin të sigurojë disponueshmëri të lartë, besueshmëri dhe vazhdimësi të funksionimit të infrastrukturës TIK, e cila mbështet proceset kritike.

Me qëllim të rritjes së reziliencës ndaj llojeve të ndryshme të rreziqeve, duke përfshirë defektet teknike, fatkeqësitë natyrore, incidentet fizike dhe kërcënimet kibernetike, është realizuar një projekt për ndërtimin e një lokacioni të ri për rikuperim nga fatkeqësitë (Disaster Recovery), me infrastrukturë moderne serverike.

Projekti përfshin ndërtimin e një salle të re serverike me kapacitet për gjashtë kabinete IT, sisteme redundante të furnizimit me energji elektrike dhe të ftohjes, infrastrukturë të komunikimit, sisteme për menaxhim automatik, mbrojtje kundër zjarrit dhe siguri fizike.

Zgjidhja e realizuar përfaqëson bazën për sigurimin e vazhdimësisë së shërbimeve TIK dhe rritjen e reziliencës kibernetike të infrastrukturës kritike energjetike.

# A MUND T'I ZËVENDËSOJË INTELIGJENCA ARTIFICIALE OPERATORËT E SISTEMIT ELEKTROENERGJETIK?

*Dimitar Iliev*

Abstrakt. Zhvillimi i inteligjencës artificiale (IA) hap mundësi të reja për përmirësimin e menaxhimit të sistemeve elektroenergjetike përmes automatizimit, analizimit të sasive të mëdha të të dhënave dhe mbështetjes në procesin e marrjes së vendimeve.

Algoritmet bashkëkohore mundësojnë parashikim më të saktë të konsumit dhe prodhimit të energjisë elektrike, zbulimin e hershëm të defekteve dhe optimizimin e funksionimit të rrjetit elektroenergjetik.

Megjithatë, pavarësisht përparimit të rëndësishëm teknologjik, zëvendësimi i plotë i operatorëve të sistemeve elektroenergjetike mbetet pak i mundshëm, për shkak të nevojës për gjykim njerëzor, përvojë dhe përgjegjësi gjatë menaxhimit të situatave emergjente dhe të paparashikueshme.

Ky punim do të analizojë mundësitë dhe kufizimet e zbatimit të inteligjencës artificiale në qendrat dispeçerike elektroenergjetike, si dhe do të shqyrtojë rolin e ardhshëm të operatorit në kushtet e automatizimit gjithnjë e më të madh.



## ZBATIMI I MASAVE KORRIGJUESE GJATË MENAXHIMIT TË SISTEMIT ELEKTROENERGJETIK TË MAQEDONISË NË KOHË REALE

*Zlatko Acevski, Filip Todoroski*



Funksionimi stabil i sistemit elektroenergjetik është kriter themelor për sigurimin e transmetimit të vazhdueshëm dhe të besueshëm të energjisë elektrike deri te konsumatorët e kyçur në rrjetin e transmetimit të energjisë elektrike.
Funksionimi i sistemit elektroenergjetik (SEE) në kohë reale shpesh shoqërohet me mbingarkimin e elementeve të rrjetit, paraqitjen e niveleve të tensionit jashtë kufijve të lejuar, nevojën për ndryshimin e konfigurimit të kyçjeve në rrjet me qëllim të zvogëlimit të kongjestionit, si dhe kufizime të ngjashme operative.
Për të siguruar funksionim stabil dhe të besueshëm të sistemit elektroenergjetik, dispeçerët kujdestarë në Qendrën Nacionale Dispeçerike të MEPSO-s zbatojnë një sërë masash parandaluese dhe korrigjuese.
Në këtë punim është bërë analiza e skenarëve konkretë gjatë menaxhimit të sistemit elektroenergjetik në kohë reale, si dhe e zbatimit të masave përkatëse korrigjuese me qëllim të rikthimit të sistemit elektroenergjetik në regjimin normal të punës.

## RIKONSTRUKTIMI I NDËRTESAVE TË KOMANDËS NË NSTACIONET E MEPSO-S PËR PËRMIRËSIMIN E KARAKTERISTIKAVE ENERGJETIKE, INTEGRIMIN E BURIMEVE TË RIPËRTËRITSHME TË ENERGJISË DHE REDUKTIMIN E EMETIMEVE TË $CO_2$

*Sllagjana Koljozov, Petrit Ljatifi, Semijal Ziberi*



ShA MEPSO është duke realizuar një projekt për rikonstruktimin e ndërtesave të komandës në disa nënstacione, me qëllim të përmirësimit të efikasitetit energjetik dhe modernizimit të tyre.
Përveç përmirësimit të funksionalitetit të objekteve, projekti do të kontribuojë edhe në uljen e konsumit të energjisë elektrike, integrimin e burimeve të ripërtëritshme të energjisë dhe reduktimin e emetimeve të $CO_2$.
Në ndërtesat e komandës janë paraparë punime ndërtimore, elektroteknike dhe makinerike, instalimi i sistemeve të reja, përmirësimi i izolimit termik dhe modernizimi i sistemeve të ngrohjes, ftohjes dhe ndriçimit.
Një segment veçanërisht i rëndësishëm i projektit është instalimi i centraleve fotovoltaike me fuqi të instaluar prej 40 kWp në disa objekte. Në këtë mënyrë, një pjesë e energjisë elektrike të nevojshme do të sigurohet nga burimet e ripërtëritshme, duke kontribuar më tej në rritjen e pavarësisë energjetike dhe në funksionimin më të qëndrueshëm të objekteve.

## SIGURIA KIBERNETIKE SI PARIM THELBËSOR NË ZHVILLIMIN E RRJETEVE INTELIGJENTE ELEKTROENERGJETIKE

*Enis Drndar, Marina Nedanovska Donovska*

Transformimi digjital i sistemeve elektroenergjetike po ndryshon në thelb rrjetet inteligjente bashkëkohore elektroenergjetike, por njëkohësisht po rrit ekspozimin e tyre ndaj sulmeve kibernetike.

Në këtë punim analizohen sfidat e sigurisë kibernetike që burojnë nga digjitalizimi i rrjeteve elektroenergjetike, me theks të veçantë në konvergjencën graduale të mjediseve tradicionalisht të izoluara të teknologjisë operative (OT) dhe teknologjisë së informacionit (IT).

Punimi analizon nevojën që siguria kibernetike të jetë një parim themelor në zhvillimin e sistemeve energjetike të digjitalizuara, përmes zbatimit të konceptit "Cybersecurity by Design", përkatësisht integrimit të kërkesave të sigurisë kibernetike që në fazat më të hershme të ciklit jetësor të sistemeve.

Analiza zhvillohet në kontekstin e Direktivës NIS2 dhe rregullave përkatëse kombëtare për sigurinë kibernetike të infrastrukturës kritike energjetike, me theks në menaxhimin e rreziqeve, integrimin e sigurisë kibernetike në qeverisjen korporative dhe reziliencën operacionale.

Punimi arrin në përfundimin se zbatimi i qasjes "Cybersecurity by Design" përfaqëson një parakusht thelbësor për sigurimin e reziliencës, sigurisë afatgjatë dhe besueshmërisë në funksionimin e rrjeteve inteligjente elektroenergjetike.

## NDIKIMI I CBAM-IT NË SEKTORIN ENERGJETIK DHE INDUSTRINË E MAQEDONISË SË VERIUT: SFIDAT DHE MUNDËSITË PËR DEKARBONIZIM

*Borko Aleksoski, Romeo Josifoski*



Mekanizmi i Rregullimit të Kufirit të Karbonit (Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM) i Bashkimit Evropian ka sjellë ndryshime thelbësore në tregtinë ndërkufitare, duke vendosur detyrime financiare në bazë të emetimeve të gazrave serrë të përfshira në produkte të caktuara industriale dhe energjetike.

Në këtë punim analizohet ndikimi i CBAM-it në sektorët e orientuar drejt eksportit në Maqedoninë e Veriut. Gjithashtu, në punim shqyrtohen rreziqet e humbjes së konkurrueshmërisë në tregun evropian, si dhe domosdoshmëria e krijimit të një sistemi kombëtar për monitorimin, raportimin, verifikimin dhe akreditimin (MRVA) të emetimeve.

Për më tepër, punimi elaboron mundësitë strategjike për harmonizimin me rregullativën e BE-së, duke përfshirë edhe vendosjen e një sistemi të tregtimit të emetimeve në përputhje me Sistemin e Tregtimit të Emetimeve të Bashkimit Evropian (EU ETS), si dhe transformimin e përzierjes energjetike vendase

drejt burimeve të ripërtëritshme të energjisë dhe vendosjen e taksave kombëtare të karbonit, të cilat do të mundësonin mbajtjen e një pjese të konsiderueshme të të ardhurave financiare në buxhetin e vendit.
Qëllimi i punimit është të ofrojë rekomandime konkrete për përshpejtimin e procesit të dekarbonizimit dhe përshtatjen e ekonomisë së Maqedonisë së Veriut me kushtet e reja të tregut.



## REGJISTRIMI I CENTRALEVE SOLARE NË TREGUN E ENERGJISË BALANCUESE

*Biljana Zafirova Naumova, Milena Kraleva*



Në përputhje me ndryshimet në Ligjin për Energjetikë dhe Rregullat për balancim, si ofrues të shërbimeve të balancimit në tregun e energjisë balancuese mund të marrin pjesë edhe centralet solare.
Centralet solare mund të regjistrohen si njësi për ofrimin e rezervës, duke fituar kështu të drejtën për të ofruar shërbime balancimi për nevojat e Operatorit të sistemit të transmetimit të energjisë elektrike (OST).

Ky punim përshkruan procesin e regjistrimit, testimit dhe përfshirjes së centralit solar MEJ ENERGY SHPK Shkup, në kuadër të njësisë balancuese FEC Novaci, në tregun e energjisë balancuese.
Përmes paraqitjes së zbatimit praktik të kërkesave ligjore dhe teknike, analizohen hapat e nevojshëm për pjesëmarrjen e suksesshme të centraleve solare si ofrues të shërbimeve të balancimit.



## КОМЕРЦИЈАЛНА VALORIZIMI KOMERCIAL I INFRASTRUKTURËS OPTIKE OPGW TË SHA MEPSO – MUNDËSITË PËR ZHVILLIMIN E RRJETEVE TË KOMUNIKIMIT ELEKTRONIK DHE BURIME TË REJA TË TË HYRAVE

*Robert Ordanoski*



Punimi analizon mundësitë për valorizimin komercial të infrastrukturës optike OPGW, të ndërtuar përgjatë rrjetit të transmetimit të ShA MEPSO.

Janë shqyrtuar aspektet teknike, ekonomike dhe rregullatore të dhënies me qira të fibrave optike të errëta (Dark Fiber), si dhe ofrimit të infrastrukturës së komunikimit për operatorët mobilë, ofruesit e shërbimeve të internetit, institucionet shtetërore dhe përdoruesit korporativë.

Analiza tregon se rrjeti ekzistues optik mund të krijojë burime të reja dhe të qëndrueshme të të hyrave, duke mbështetur njëkohësisht zhvillimin e rrjeteve broadband dhe 5G, zgjidhjeve Smart Grid dhe reziliencës digjitale kombëtare.

Në punim propozohen modele dhe rekomandime për shfrytëzimin komercial efikas dhe afatgjatë të kësaj infrastrukture.

## ZGJIDHJA TEKNIKE E PAJISJEVE TË INSTALUARA RISHTAS PËR MONITORIM DHE KONTROLL NË NSTACIONET RESEN, DELÇEVË DHE STRUMICË 1

*Mia Buralieva, Marjan Janevski*




Në këtë punim do të prezantohen karakteristikat themelore të zgjidhjes teknike të pajisjeve të instaluara rishtas për monitorim dhe kontroll në nënstacionet Resen, Dellçevë dhe Strumicë 1, specifikat e tyre, si dhe përvojat e fituara gjatë vënies së tyre së fundmi në punë.

Konkretisht, është realizuar përshtatja dhe modernizimi përmes instalimit të pajisjeve të reja për monitorim dhe kontroll, ndërsa sfida kryesore ishte përmbushja e të gjitha kërkesave bashkëkohore për sistemet e monitorimit dhe kontrollit në distancë në nënstacione me hapësirë shumë të kufizuar.

Sistemet e monitorimit dhe kontrollit në nënstacionet e lartpërmendura bazohen në pajisjet Remote Terminal Unit (RTU) për monitorim dhe kontroll, si dhe në panelet lokale të kontrollit (Local Control Panel – LCP) në të gjitha fushat. Një përfitim i rëndësishëm i këtyre projekteve është edhe ndarja e plotë e pajisjeve në pronësi të ShA MEPSO nga pajisjet në pronësi të EVN Maqedoni.

Në këtë punim do të prezantohen karakteristikat themelore të zgjidhjes teknike të pajisjeve të instaluara rishtas për monitorim dhe kontroll në nënstacionet Resen, Dellçevë dhe Strumicë 1, specifikat e tyre, si dhe përvojat e fituara gjatë vënies së tyre së fundmi në punë.

# SKEMAT MODERNE TË MBROJTJES SË TRANSFORMATORËVE ENERGJETIKË ME FUQI 300 MVA

*Liridon Lutfi, Artan Ramani*




Transformatorët energjetikë me fuqi nominale prej 300 MVA janë ndër asetet më kritike në rrjetet moderne të transmetimit 400/110 kV, ku funksionimi i tyre i besueshëm ndikon drejtpërdrejt në sigurinë e sistemit, cilësinë e energjisë elektrike dhe disponueshmërinë e rrjetit.

Për shkak të kostos së lartë të zëvendësimit, kohës së gjatë të prodhimit dhe rëndësisë së tyre strategjike, sistemet e mbrojtjes së transformatorëve kanë evoluar ndjeshëm, nga releté konvencionale elektromekanike drejt sistemeve inteligjente digjitale të mbrojtjes, të integruara me teknologji për monitorim në kohë reale.

Ky punim paraqet një përmbledhje të skemave moderne të mbrojtjes të aplikuara në transformatorët e mëdhenj energjetikë, duke vënë në pah si parimet tradicionale të mbrojtjes, ashtu edhe arritjet e fundit teknologjike.

Studimi shqyrton funksionet themelore të mbrojtjes, duke përfshirë mbrojtjen diferenciale me karakteristikë të përqindjes (87T), mbrojtjen nga defektet e kufizuara në tokëzim (REF), mbrojtjen nga mbirryma dhe defektet në tokëzim (50/51), relete Buchholz (63), mbrojtjen nga rritja e menjëhershme e presionit, mbrojtjen nga mbifluksi magnetik (24), mbrojtjen nga mbingarkesa termike (49) dhe mbrojtjen nga mbitensioni (59).

Më tej, punimi trajton integrimin e pajisjeve elektronike inteligjente (IED), të bazuara në standardin IEC 61850, komunikimin përmes Process Bus dhe sistemeve SCADA, me qëllim zbulimin më të shpejtë të defekteve, selektivitetin e përmirësuar dhe rritjen e sigurisë operacionale.

Përveç kësaj, punimi thekson rolin gjithnjë e më të rëndësishëm të mbrojtjes dhe mirëmbajtjes të bazuar në gjendjen e pajisjeve, duke përfshirë analizën online të gazrave të tretur në vaj (DGA), monitorimin e shkarkimeve të pjesshme, vlerësimin e gjendjes së izolatorëve depërtues (bushing), monitorimin e temperaturës së vajit dhe vlerësimin e indeksit të gjendjes së transformatorit (Transformer Health Index).

Këto teknologji mundësojnë zbatimin e strategjive të mirëmbajtjes parashikuese, të cilat reduktojnë ndërprerjet e paplanifikuara dhe zgjasin jetëgjatësinë e transformatorëve. Në fund, punimi trajton sfidat aktuale që lidhen me integrimin e burimeve të ripërtëritshme të energjisë, rritjen e ngarkesës në rrjet, sigurinë kibernetike të nënstacioneve digjitale, si dhe tendencat e ardhshme në fushën e mbrojtjes së transformatorëve. Zbatimi i skemave të avancuara të mbrojtjes digjitale, në kombinim me monitorimin e vazhdueshëm të gjendjes së pajisjeve, përmirëson ndjeshëm besueshmërinë, disponueshmërinë dhe sigurinë operative të sistemeve të transmetimit të tensionit të lartë, duke minimizuar njëkohësisht kostot e mirëmbajtjes dhe duke reduktuar rrezikun nga defektet e rënda të transformatorëve.

## NDIKIMI I NJËSISË KOHORE 15-MINUTËSHE TË TREGUT NË BALANCIMIN E SISTEMIT ELEKTROENERGJETIK ME INTEGRIM TË LARTË TË BURIMEVE TË RIPËRTËRITSHME TË ENERGJISË

*Svetlana Pavleska Mladenovia*

Integrimi i përshpejtuar i burimeve të ripërtëritshme të energjisë (BRE) rrit ndryshueshmërinë në sistemet elektroenergjetike dhe thekson nevojën për një granularitet më të madh kohor, me qëllim të realizimit më efikas të procesit të balancimit. Ky punim analizon dallimet në disbalancat e krijuara nga pjesëmarrësit në tregun e energjisë elektrike gjatë përdorimit të intervaleve 60-minutëshe dhe 15-minutëshe të tregtimit.
Është bërë një krahasim i disbalancave, dinamikës së devijimeve dhe ndikimit të tyre financiar në të dy njësitë kohore të tregut (MTU). Rezultatet tregojnë se MTU-ja 15-minutëshe mundëson identifikimin dhe korrigjimin më të shpejtë të devijimeve, sinjale çmimesh më të sakta dhe më dinamike, si dhe përditësim më të shpeshtë të orareve ditore të punës, duke rezultuar në reduktimin e disbalancave dhe të nevojës për rezerva sistemore.
Futja në zbatim e produkteve 15-minutëshe është një detyrim në përputhje me Rregulloren (BE) 2019/943 dhe përfaqëson një hap të rëndësishëm drejt harmonizimit me tregun evropian të energjisë elektrike dhe përmirësimit të stabilitetit të sistemit elektroenergjetik.

## OPTIMIZIMI I FUNKSIONIMIT TË SISTEMIT FOTOVOLTAIK PËRMES PËRDORIMIT TË SISTEMIT BATERIK PËR RUAJTJEN E ENERGJISË ELEKTRIKE

*Nikola Pangovski*



Ky punim analizon zbatimin e arbitrazhit energjetik në një sistem fotovoltaik të integruar me një sistem baterik për ruajtjen e energjisë elektrike (BESS), përmes simulimit të funksionimit të tij në kushte tregu.

Duke përdorur të dhëna reale historike të tregut nga Bursa e Energjisë Elektrike (PDE) e MEMO ShPKNjP – Shkup, për periudhën 2025–2026, shqyrtohen skenarë të ndryshëm të funksionimit, leverdishmëria ekonomike dhe ndikimi i parametrave kryesorë teknikë, si kapaciteti i baterisë, efikasiteti dhe kufizimet operative. Vëmendje e veçantë i kushtohet horizonteve afatshkurtra të tregtimit, përkatësisht tregut një ditë përpara (Day-Ahead) dhe tregut brenda ditës (Intraday), ku mundësitë për arbitrazh energjetik janë më të theksuara dhe aktualisht mundësojnë realizimin e rezultateve më të larta financiare.

## EFIKASITETI ENERGJETIK I NDËRTESAVE TË KOMANDËS NË NËNSTACIONET 110 kV – VELES DHE MANASTIR 1

*Vlatko Galabov, Blerta Jonuzi, Selvije Ramani, Dejancho Tenev*



Ndërtesat e komandës në nënstacionet Veles dhe Manastir 1 përfaqësojnë konsumatorë të konsiderueshëm të energjisë elektrike, veçanërisht për ngrohje, ftohje dhe ndriçim. Analiza tregon se ekzistojnë humbje të konsiderueshme të nxehtësisë për shkak të izolimit të pamjaftueshëm, sistemeve joefikase dhe dritareve joadekuate.

Në përputhje me rekomandimet e kontrolleve të kryera energjetike, aktivitetet e planifikuara përfshijnë përshtatjen dhe rikonstruktimin e objekteve, duke përfshirë izolimin e fasadave dhe kulmeve, zëvendësimin e dritareve, instalimin e ndriçimit LED, si dhe vendosjen e sistemeve efikase për ngrohje dhe ftohje.

Me zbatimin e këtyre masave pritet të reduktohet konsumi i energjisë dhe të përmirësohet klasa energjetike e objekteve, në përputhje me standardet nacionale.

## MENAXHIMI I FUQISË REAKTIVE

*Despina Sokolova, Elena Açoska, Stefanija Simovska*



Me rritjen e pjesëmarrjes së centraleve fotovoltaike në sistemin elektroenergjetik, roli i tyre po zgjerohet edhe në drejtim të ofrimit të shërbimeve sistemore, veçanërisht në rregullimin e tensionit dhe menaxhimin e fuqisë reaktive.

Në këtë punim prezantohen rezultatet e testimit të regjimit Q-Night të inverterëve në centralet fotovoltaike Oslomej 3A, Oslomej 3B dhe Novaci, si dhe mundësia që TEC-TEC Shkup të ofrojë mbështetje me fuqi reaktive përmes funksionimit në regjimin e nëneksitimit.

Matjet tregojnë se regjimi Q-Night mundëson kompensimin e fuqisë reaktive të kabllove lidhëse, si dhe absorbimin shtesë të fuqisë reaktive nga rrjeti. Analizat konfirmojnë përmirësimin e kushteve të tensionit, me ulje të tensionit në Nënstacionin Oslomej për rreth 3 kV gjatë orëve të natës.

Gjithashtu, simulimet dhe testimet në terren konfirmojnë aftësinë e TEC-TEC Shkup për të ofruar mbështetje efektive me fuqi reaktive në rrjetin e transmetimit.

## AUTOMJETET ELEKTRIKE DHE TRANSFORMIMI I RRJETIT: SFIDAT TEKNIKE, OPERATIVE DHE RREGULLATORE PËR SISTEMIN ELEKTROENERGJETIK TË MAQEDONISË SË VERIUT

*Blagoj Koteski*

Elektromobiliteti sjell një kategori të re të kërkesës dinamike për energji elektrike, me ndikim të drejtpërdrejtë në rrjetin e shpërndarjes dhe atë të transmetimit. Ky punim analizon sfidat teknike, operative dhe rregullatore që lidhen me integrimin e automjeteve elektrike në sistemin elektroenergjetik të Maqedonisë së Veriut, me fokus të veçantë në infrastrukturën e karikimit, kapacitetin e rrjetit, kërkesën maksimale, cilësinë e tensionit, balancimin dhe planifikimin e koordinuar.
Hulumtimi mbështetet në raporte ndërkombëtare për automjetet elektrike, dokumente strategjike kombëtare, studime ekzistuese për automjetet elektrike me kyçje në rrjet, si dhe në kornizën aktuale ligjore dhe rregullatore në Maqedoninë e Veriut.
Analiza tregon se karikimi i pakontrolluar mund të shkaktojë mbingarkesa lokale, rritje të kërkesës maksimale dhe nevojë për investime shtesë në rrjet. Përmes karikimit inteligjent, tarifave dinamike, agregimit dhe sistemeve të ruajtjes së energjisë, automjetet elektrike mund të shndërrohen në një burim të rëndësishëm fleksibiliteti dhe të kontribuojnë në krijimin e një sistemi elektroenergjetik më stabil dhe më të qëndrueshëm.

## SIGURIA KIBERNETIKE E SISTEMEVE TË MBROJTJES RELE NË KUSHTET E TRAFOSTACIONEVE TË DIGJITALIZUARA

*Zoranço Mitev, Toni Atanasov, Goran Dimitrievski*



Procesi i digjitalizimit të sistemeve elektroenergjetike dhe zëvendësimi i sistemeve elektromekanike të mbrojtjes me mbrojtje numerike kanë sjellë përfitime të konsiderueshme teknologjike, por njëkohësisht edhe kërcënime të reja kibernetike.
Rritja e ndërlidhjes së pajisjeve elektronike inteligjente (IED) përmes protokolleve të standardizuara, para së gjithash IEC 61850, paraqet një rrezik të ri për stabilitetin e sistemit elektroenergjetik.
Në këtë punim është bërë një analizë e përditësuar e kërcënimeve, kornizës rregullatore dhe qasjeve bashkëkohore për mbrojtje, me theks të veçantë në kërkesat e ENTSO-E dhe legjislacionin evropian.

# TRE DEKADA PËRVOJË NGA ZBATIMI I MBROJTJES NUMERIKE RELE NË SISTEMIN TRANSMETUES TË MAQEDONISË

*Zoranço Mitev, Stefçe Stefanovski, Aleksandar Anastasovski, Martina Bogdanovska*



Procesi i implementimit të mbrojtjes numerike rele në rrjetin elektroenergjetik transmetues të Maqedonisë filloi në vitin 1998 dhe përfaqëson një nga proceset më të rëndësishme të modernizimit teknologjik të sistemeve mbrojtëse. Pothuajse tri dekada përvojë operative mundësojnë një vlerësim objektiv të përfitimeve dhe sfidave që solli kjo teknologji. Në këtë punim paraqiten përvojat praktike nga implementimi dhe shfrytëzimi i mbrojtjes numerike, përfitimet e arritura në aspektin e funksionalitetit, ndjeshmërisë dhe disponueshmërisë së informacionit, si dhe sfidat e reja që lidhen me komunikimet, softuerin, sigurinë kibernetike dhe nevojën për edukim dhe trajnim të vazhdueshëm të personelit.

# NDRYSHIMET HISTORIKE TË MATRICËS SË KONFIGURIMIT TË EMFIP, DATA ITEM I RI MONITORING (DIM) DHE HARMONIZIMI I MEPSO-S ME NDRYSHIMET MË TË FUNDIT NË RAPORTIMIN E TË DHËNAVE NË PLATFORMËN E TRANSPARENCËS (EMFIP) TË ENTSO-E

*Dionis Tankoski, Daniela Gavriloska, Jovica Sazdovski*



ShA MEPSO ka arritur një nivel të lartë të harmonizimit teknik dhe ligjor përmes modernizimit të platformës MMS (Market Management System), përkatësisht zbatimit të standardeve XML dhe arkitekturës modulare, përshtatjes me manualin e ri – Manual of Procedures (kontrolli i madhësisë së skedarëve dhe rezolucioni i tregut), Rregullat e Harmonizuara të Alokimit (HAR) dhe integrimit në JAO (Joint Allocation Office).

Është implementuar një sistem i ri për monitorimin e të dhënave (DIM), i cili mundëson verifikimin e plotësisë së të dhënave të dërguara në Platformën e Transparencës (TP). DIM-i i ri i zgjidh problemet e mëparshme në monitorimin e gjenerimit real sipas GU-ve dhe ofron një pasqyrë më të saktë dhe më të besueshme të plotësisë së të dhënave të dërguara në TP. Kjo mundëson rritjen e fleksibilitetit operacional, përmirësimin e kthimit të investimit, zvogëlimin e varësisë nga versionet e reja të zhvillimit të softuerit dhe përshpejtimin e komunikimit me përdoruesit final.

# VLERËSIMI I ADEKUATSHMËRISË SË RESURSEVE

*Sime Kuzarevski*

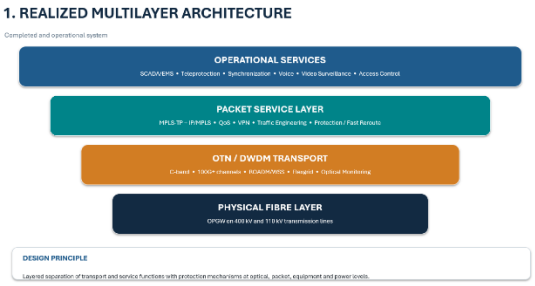
Adekuatshmëria e resurseve përkufizohet si aftësia e sistemit elektroenergjetik për të përmbushur në mënyrë të sigurt kërkesën për energji elektrike, në kushte të pasigurisë lidhur me ngarkesën, prodhimin dhe disponueshmërinë e resurseve. Ky punim paraqet një vlerësim kombëtar të adekuatshmërisë së resurseve sipas metodologjisë ERAA të ENTSO-E, bazuar në simulimet Monte Carlo duke përdorur simulatorin e tregut Antares.

Modeli i tregut paraqet në mënyrë eksplicite prodhimin variabil nga burimet e rinovueshme të energjisë, disponueshmërinë e kapaciteteve termike, pasigurinë e kërkesës dhe interkoneksionet ndërkufitare. Siguria e furnizimit kuantifikohet përmes dy treguesve: Loss of Load Expectation (LOLE) dhe Expected Energy Not Served (EENS), në kushte të ndryshme të ardhshme të sistemit.

Rezultatet ofrojnë një vlerësim probabilistik të sigurisë së furnizimit në kushtet e rritjes së pjesëmarrjes së burimeve të rinovueshme të energjisë dhe variabilitetit të tyre, si dhe kontribuojnë në analizën e adekuatshmërisë në kuadër të kornizës evropiane.

# SISTEMET INFORMATIKE DHE APLIKACIONET NË OBJEKTET ELEKTROENERGJETIKE

*Jasmina Kecap, Tomi Bozhinovski*




Infrastruktura e besueshme dhe e sigurt e telekomunikacionit është parakusht që operatorët e sistemeve të transmetimit të energjisë elektrike të sigurojnë funksionimin në kohë reale, mbikëqyrjen dhe mbrojtjen e sistemit elektroenergjetik. Në këtë punim prezantohet një shtyllë telekomunikacioni e klasës operatorike, e bazuar në arkitekturë shtresore, e cila përbëhet nga OTN/DWDM dhe IP/MPLS, të realizuara mbi infrastrukturën optike të përçuesve OPGW.

Zgjidhja mundëson komunikim deterministik me vonesë të ulët dhe disponueshmëri të lartë për aplikacionet kritike, duke përfshirë SCADA/EMS, telembrojtjen, shkëmbimin e të dhënave të sinkrofazorëve dhe shërbimet operative zanore. Arkitektura përfshin redundancë, prioritizimin e trafikut dhe menaxhimin e rrjetit nga skaji në skaj përmes një sistemi të integruar të menaxhimit të rrjetit (NMS), të mbështetur nga mekanizma të avancuar të sigurisë kibernetike, në përputhje me parimet e standardeve IEC.

Një infrastrukturë e tillë është e domosdoshme për operatorët e sistemeve të transmetimit të energjisë elektrike, me qëllim sigurimin e transmetimit rezistent, efikas dhe të sigurt të të dhënave operative, duke mundësuar funksionimin e qëndrueshëm të rrjetit të transmetimit të energjisë elektrike dhe integrimin në tregjet rajonale të energjisë elektrike.




2. РЕЛЕЈНИ УРЕДИ И АРХИТЕКТУРА
Интелигентни електронски уреди (IED)
Заштита, мониторинг, снимање на грешки, далечинско управување
Секој нов поврзан уред е нова потенцијална точка на напад
Лозинките сами по себе не се доволни против APT закани
Комуникациска структура на пристап
Сертифициран корисник
Мрежа со селективен пристап
Рутер Layer 2 / Layer 3
Уред за релејна заштита
Layer 2 — сегментација преку VLAN
Layer 3 — IP рутирање со контрола на пристап (ACL)
Кратенки
IED — Intelligent Electronic Device (интелигентен електронски уред)
APT — Advanced Persistent Threat (напредна постојана закана)
VLAN / ACL — Virtual Local Area Network / Access Control List
МЕПСО
ЗЕМАК
ЗЕМАК

МЕПСО ЗЕМАК