

AVANTAZHËT E ANALIZËS SË SEE PËRMES SIMULIMIT ME SOFTUERIN PSS/A ADVANTAGES OF ANALYSIS OF EES THROUGH SIMULATION WITH SOFTWARE PSS/A

LABINOT GASHI, RUZHDI SEFA
FAKULTETI I INXHINIERISË ELEKTRIKE DHE KOMPJUTERIKE
UNIVERSITETI I PRISHTINËS
“Nëna Tereze”, 50.000 Prishtinë
Republika e Kosovës
labinot.gashi@hotmail.com, ruzhdi.sefa@uni-pr.edu

AKTET VI, 2: 130 - 135, 2013

PËRMBLEDHJE

Përdorimi i softuerëve inxhinierikë është mjet i preferuar në zgjidhjen e problemeve nga më të ndryshme me të cilat si inxhinierë përballemi gjatë projektimit edhe në praktikën inxhinierike. Kërkesa për rivitalizim/zgjerim të rrjetit të Sistemit Elektroenergetik (SEE) kërkon marrjen parasysh të të gjitha të dhënave dhe kombinimet e mundshme, përpunimin e shpejtë të tyre dhe marrjen e vendimeve të qëndrueshme. Në të shumtën e rasteve kjo kërkon që veprimet të realizohen me anë të arkitekturave softuerike të sofistikuar. *Power System Security Analysis* (PSS/A) është pikërisht një softuer i cili mundëson analizë të gjerë të SEE duke inkorporuar planifikimet investuese kapitale. Në punim analizohet performanca e sistemit të transmisionit nga aspekti i humbjeve, mbingarkimit, fyteve të ngushta etj. me realizimin e disa projekteve konkrete. Po ashtu analizohet rrjedha e fuqisë në rrjetin 400kV, 220kV dhe 110kV për konfiguracionin perspektiv për kushtet e konsumit prej $P=1.163$ MW në fund të vitit 2012.

Fjalët çelës: softueri, profili-i-tensionit, performanca-e-rrjetit, rrjedha-e-fuqisë, kriteri N-1;

SUMMARY

Use of software engineering has become the preferred tool in solving problems of the various agencies as well as engineers face when designing engineering practice. Request for revitalization / expansion of the network in EES requires consideration of all data, processing them faster and sustainable decisions. In most cases this requires that actions be carried out by sophisticated software. *Power System Security Analysis* (PSS/A) is just a software which allows extensive analysis EES by incorporating capital investment plans. The present paper analyzes the impact on the performance of the transmission system in terms of losses, overstaffing, bottlenecks etc. the realization of some concrete projects. Also analyzed the power flows in the network 400kV, 220kV and 110kV under configuration perspective and consumer conditions of $P = 1163$ MW at the end of 2012

Key words: software, profile-of-voltage, performance, flow-of-power, the criterion:N-1

1 HYRJE

Rrjeti i Sistemit elektroenergetik i Kosovës (SEE) është i përbërë nga linjat 400 kV, 220 kV dhe 110 kV të lidhura përmes nënstacioneve të shpërndara gjeografikisht në tërë vendin. Rrjeti

në fjalë është zhvilluar gjatë viteve në disa faza të konsolidimit, të përforcimit dhe zgjerimit.

Rrjeti i Transmisionit të Kosovës ka kaluar nëpër faza tejet të vështira në rrugëtimin e zhvillimit. Është fakt i pakontestueshëm që gjatë dhjetëvjetëshit të paraluftës së fundit në Kosovë

(1991-1999) nuk kanë pasur investime kapitale apo ato ishin fare të vogla derisa një zhvillim i hovshëm i rrjetit të transmisionit shënohet gjatë viteve 2002-2012 duke bërë që të ndryshohet rrënjësisht struktura dhe performanca operuese e tij.

2 ANALIZA E SISTEMIT TË TRANSMISIONIT PËR TREVJEÇARIN E FUNDIT

Investimet kapitale [1] të realizuara në Sistemin e Transmisionit përkatësisht në SEE të Kosovës e të cilat kanë ndikuar dukshëm në performancë janë:

- Instalimi i NS 400/110 kV „Peja 3”
- Instalimi i NS 400/110 kV „Ferizaj 2”

por jo me më pak rëndësi është edhe projekti i SCADA/EMS.

Analiza në fjalë mbulon periudhën trevjeçare: kuartali i parë (Q1) i vitit 2008- Q1, vitit 2012 dhe është realizuar përmes simulimit me pakon softuerike PSS/E.

Vlerësimi i ngritjes së cilësisë operuese të sistemit të transmisionit nga projektet investive është realizuar duke shqyrtuar periudhën para implementimit të këtyre projekteve (para vitit 2010) dhe krahasimin me rezultatet e fituara me simulim në rrethanat kur projektet të jenë të realizuara (në veçanti projektet NS 400/110 kV „Peja-3” dhe NS 400/110 kV „Ferizaj-2”). Krahasimi është bërë në aspektin e humbjeve teknike duke konstatuar ndikim të theksuar në zvogëlimin e tyre dhe eliminimin e fyteve të ngushta në SEE të Kosovës [2].

Duke shfrytëzuar avantazhet e përlllogaritjeve me softuerin PSS/E fitohen rezultate nga të cilat nxirren përfundime mbi rëndësinë e investimeve kapitale në aspektin e eliminimit të ‘fyteve të ngushta’ e më këtë edhe në ngritjen e cilësisë së furnizimit. Shkalla e reduktimit të mbingarkesave në sistem do të konstatohet nëse bëhet krahasimi nga paraqitja vizuale e nivelit të mbingarkimit të linjave (Fig. 1a,b), rezultate këto të fituara me anë të simulimit me softuerin PSS/E [3]. Rezultatet e analizës së ndikimit të këtyre projekteve në aspektin e zvogëlimin të humbjeve teknike në sistem me krahasimin e nivelit të humbjeve para dhe pas implementimit të projekteve, po ashtu të fituara përmes

llogaritjeve me softuerin PSS/E, janë paraqitur në Tab. 1. Analizat në fjalë na mundësojnë nxjerrjen e përfundimeve me shumë rëndësi kur është fjala për zvogëlimin e nivelit të humbjeve teknike të cilat sipas llogaritjeve arrin gjer në 7.1 MW.

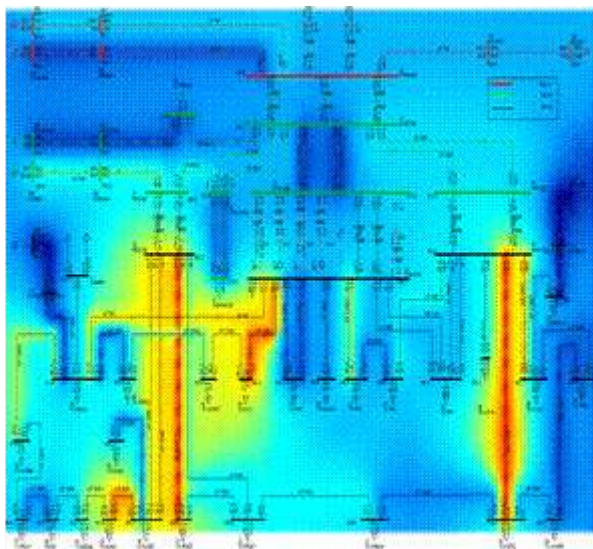


Fig. 1.a Paraqitja vizuale të fituara përmes simulimit në kushtet: a) të nivelit të mbingarkimit të linjave. Periudha Q1/ 2009, konsumi 880MW; b) të ndikimit të NS „Peja 3” dhe NS “Ferizaj-2,” periudha Q1/2012

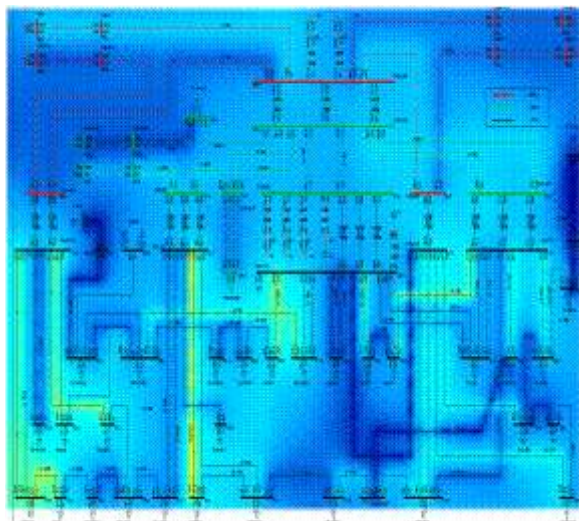


Fig 1.b

Tab 1. Tabelë me rezultatet e nivelit të humbjeve në periudha të ndryshme

	Para instalimit periudha Q4 2009 Ngarkesa 880 MW		Pas instalimit periudha Q1 2012 Ngarkesa 1163 MW	
	P(MW)	Q(MVAh)	P(MW)	Q(MVAh)
Humbjet e fuqisë për konsumin				
Totali i humbjeve në linjat				
400 kV	2	-55.2	3	-102
220 kV	6.2	2.1	2.5	-11.7
110 kV	19.3	43.1	15.2	11
Totali i humbjeve në linjat transmetuese				
Humbjet në transformatorët:				
TS 400/220 kV	1.0	45.6	0.8	25.1
TS 400/110 kV			0.6	23
TS 220/110 kV	2.7	63.0	2.2	40.9
Totali i humbjeve në transformatorët				
	3.7	128.6	3.6	89
Totali i humbjeve në mjedën e transmissioit				
	31.4	120.6	24.3	-13.9

3. ANALIZA E GJENDJES SË RRJETIT TË TRANSMISIONIT SIPAS TOPOLOGJISË PERSPEKTIVE

Ngritja e cilësisë së furnizimit me energji elektrike dhe e performancës së rrjetit të transmissioit janë tema me të cilat përballemi gjatë projektimit [4] por edhe në praktikën inxhinierike. Duke përdorur softuerin PSS/E paraprakisht është analizuar ndikimi që do të bëhet në performancën e sistemit të transmissioit me realizimin e projekteve konkrete, projekte që planifikohen të realizohen deri në fund të vitit 2012 (Q4-2012) si:

- Kycja e linjës 110kV NS "Ferizaj-2"- NS "Gjilani-5" (kompletimi i projektit "Ferizaj-2");
- Ndërlidhja e NS" Lipjanit" në linjën 110 kV L112 (krijimi i unazës së re 110kV);
- Autotransformatori i tretë 150MVA në NS"Prizreni-2"
- Alokimi i linjës L1806 nga NS"Gjakova-2" në NS"Gjakova-1;
- Ndërrimi i përcuesit në linjën 110 kV, L125/3 (NS" Trepçë"-NS"Vallaq");

Nga rezultatet e fituara përfundohet se projektet e lartpërmendura do të krijojnë avancim cilësor të sistemit transmetues në drejtim të përmbushjes së njërit prej kriterëve kryesore operuese N-1 që kërkohen nga "Kodi i Rrjetit" [5] dhe Dokumenti për anëtarësim në ENTSO-E [6] por jo edhe të vetmin.

3.1 Analiza e plotësimit të kriterit të sigorisë N

Për një pasqyrë më të qartë të analizës së rrjetit të transmissioit lidhur me plotësimin e kriterit N-1 fillimisht shqyrtojmë operimin e rrjetit të transmissioit me plotësimin e kriterit minimal N. Analiza e operimit të SEE është bërë për ngarkesën maksimale prej 1.190 MW, me të gjitha elementet në operim (linjat, transformatorët, ngarkesat).

Nga rezultatet e fituara përmes pakos softuerike PSS/E nuk është identifikuar linjë ose edhe transformator të cilët janë të mbingarkuar. Kapaciteti maksimal i rrjetit të brendshëm transmetues sipas kriterit teknik të sigorisë N në fundvitin 2012, do të silllet rreth 1.580 MW. Nëse i referohemi ngarkesës perspektive maksimale prej 1.190 MW, ekziston rezervë e mjaftueshme e sigurisë e cila është rreth 25% (390MW).

3.2 Analiza e plotësimit të kriterit të sigorisë N-1

Gjatë analizës së performancës së rrjetit të transmissioit me softuerin PSS/E është konstatuar që SEE i Kosovës e plotëson kriterin N-1 deri në nivelin e ngarkesës maksimale prej 1.160 MW. Nëse vazhdohet me rritjen e ngarkesës vërtetohet se është e pranishme/latente mundësia e mosplotësimit të këtij kriteri ashtu që për nivelin e ngarkesës prej 1.190 MW ky kriter nuk do të mund të plotësohet. Me analizë konstatohet se shkak i mungesës së autotransformatorit të dytë në NS 400/110 kV „Peja-3”: rënia e këtij transformatori do të shkaktojë mbingarkimin e linjës 110kV si dhe rënien drastike të nivelit të tensionit në pjesën e rrjetit të zonës së Dukagjinit. Po kështu dhe linja radiale NS"Rahovec – NS "Prizren-2" mbetet problem më vete (*).

Duke pasur për bazë kohëzgjatjen prej 8.760 orë (viti), vetëm në kohëzgjatje prej rreth 5% (pra 438 h) sistemi nuk e plotëson kriterin N-1, ndërsa 95% të kohës sistemi do të jetë në gjendje të plotësojë kriterin N-1.

Në fig. 2 është paraqitur zhvillimi i kapaciteteve të cekura në funksion të kriterit N dhe N-1 të rrjetit (të brendshëm), në relacion me ngarkesën sezonale për përudhen kohore Q1/2011-Q4/2012.

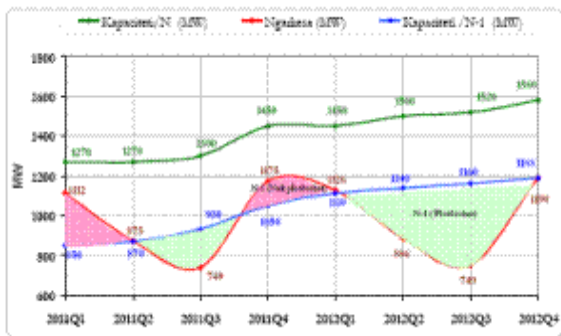


Fig. 2. Pasqyra (diagrami i analizës së zhvillimit të kapacitetit të rrjetit) e SEE në plotësimin e kriterit N dhe N-1 në periudha të ndryshme kohore

Përfundime të rëndësishme të kësaj natyre, kur duhen marrë në konsiderim të gjitha të dhënat, përpunimin e shpejtë të tyre dhe marrjen e vendimeve të qëndrueshme janë të mundura vetëm duke pasur në dorë një vegël kaq të fuqishme sikurse është paketa softuerike PSS/E.

(*) Furnizimi i ngarkesës në formë radiale (ishull), ashtu si furnizohet sot NS "Rahoveci" nuk preferohet, pasi që nuk plotësohet kriteri i sigurisë N-1, ndërsa procesi i kryerjes së mirëmbajtjes së linjës së vetme shkakton mos furnizim aq kohë sa zgjatë mirëmbajtja e linjës dhe pajisjeve në dy anët e saj.

Nga fig. 2 vërehen intervalet kohore kur sistemi i transmisionit e plotëson dhe kur nuk e plotëson kriterin e sigurisë N-1. Nga Q2/2012 deri në fund të vitit 2012 kriteri N-1 do të jetë i plotësuar (zona e gjelbër) duke mos marrë parasysh problemin me linjën radiale të NS "Rahoveci"(*)

3.3 Analiza e profilit të tensionit dhe humbjeve teknike

Furnizimi cilësor me energji elektrike nënkupton furnizim me energji elektrike brenda standardeve të përcaktuara nga Kodi i Rrjetit përkatësisht mundësin e operimit brenda kufijve operues të tensionit në linjat e SEE [5]. Është konstatuar pa mëdyshje se implementimi i projekteve të lartpërmendura do të ketë një ndikim të theksueshëm edhe në aspektin e Operimit të Sistemit me tension që mbetet brenda standardeve [7,8]. Në fig. 3 paraqitet profili i tensionit në nivelin 110 kV të SEE në fund të vitit 2009 dhe profili i tensionit në fund të vitit 2012

(pra, pasi të realizohen investimet në projektet kapitale të përmendura në para. 3 të këtij punimi) rezultate këto të fituara përmes softuerit PSS/E.

Nga rezultatet e fituara vërehet që niveli i tensionit në periudhën pas investimeve (Q4/2012) do të jetë shumë afër vlerës nominale 110kV. Tensionet janë analizuar edhe për ngarkesa minimale verore, me ç'rast janë identifikuar nivele të larta të tensionit si rezultat i uljes së kërkesës.

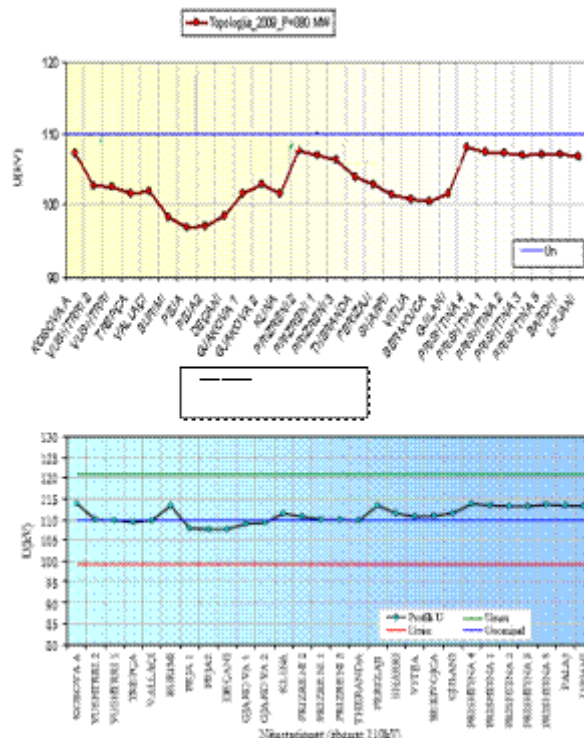


Fig 3. Topologjia e profilit të tensionit në harkun kohor Q4/2009 deri Q4/2012

Tab 2. Rezultatet e analizës së humbjeve teknike - gjendja në kuartalin Q4/2012

Humbjet e fuqisë për konsumin_Q4 2012	P(MW)	Q(MVA _r)
Totali i humbjeve në linjat 400 kV	3.5	-65.7
Totali i humbjeve në linjat 220 kV	2.8	-11.5
Totali i humbjeve në linjat 110 kV	16.5	67.8
Totali i humbjeve në linjat transmetuese	22.8	-9.4
Totali i humbjeve në TS 400/220 kV		
	0.8	34.2
Totali i humbjeve në TS 400/110 kV		
	0.6	30.7
Totali i humbjeve në TS 220/110 kV		
	1.9	37.9
Totali i humbjeve në transformatorë		
	3.3	102.8
Totali i humbjeve në rrjetin e transmisionit	26.1	93.4

Nga aspekti i humbjeve teknike për kushtet e ngarkesës maksimale operuese në sistem rezultatet vërtetojnë atë se investimet në projektet e cekura nuk do të ndikojnë dukshëm në zvogëlimin e humbjeve në sistem, gjithnjë duke i krahasuar ato me nivelin para realizimit të projekteve kapitale të përmendura më lartë. Megjithatë investimet do të kenë objektiv/prioritet të parë përfundimet në rrjetin e transmisionit dhe plotësimin e kriterëve operuese dhe nga analiza vërtetohet arsyeshmëria tekniko-financiare e këtyre investimeve.

4. RRJEDHAT E FUQISË NË SEE-PERIUDHA PAS INVESTIMEVE

Krahas shqyrtimeve të paraqitura në paragrafët paraprakë, përmes softuerit PSS/E është realizuar analiza e ngarkesës së linjave dhe evidentimi i fyteve të ngushta si rezultat i mbingarkesave të disa prej tyre. Me shfrytëzimin e softuerit PSS/E jo vetëm bëjmë përlogaritjet dhe paraqitjen vizuale të rrjedhave të fuqisë por edhe identifikimin e fyteve të ngushta që mundëson zhvillimin e projekteve investive të nevojshëm për në periudhën vijuese [9]. Në kushtet e ekonomisë dhe liberalizimit të tregut elektroenergetik, për operatorët e rrjetit është më shumë rëndësi përcjellja e parametrave të cilësisë së energjisë elektrike dhe përmbushja e kërkesave deri në nivel të normave [10] dhe kjo mundësohet me analizën e përhershme të SEE. Në fig. 4 dhe fig. 5 janë paraqitur rrjedhat e fuqisë për kushtet normale të operimit të rrjetit sipas topologjisë në Q4/2012 punuar me softuerin PSS/E.

Nga analizat softuerike përfundohet se investimet kapitale me përqendrim të përfundimeve në rrjetin transmetues 110 kV konkretisht në përfundimin e linjës 110 kV, LP 126/3; të linjës 110 kV, LP 164/3 dhe linjës 110 kV, LP 1810 janë të nevojshme dhe me efekte.

Derisa nga aspekti i rrjedhave të fuqisë në nivelin 400 kV nuk ka ndikim të theksueshëm pasi që nivelet e tensioneve në këtë nivel kanë varshmëri prej rrjedhave të fuqisë në shtetet fqinjë, një

ndikim sado të vogël në këtë nivel do ta kemi në uljen e ngarkesës në largpërçuesin 400 kV që lidh NS“Kosova- B” dhe NS “Ferizaji-2” duke e liruar ngarkesën për 12 MW.

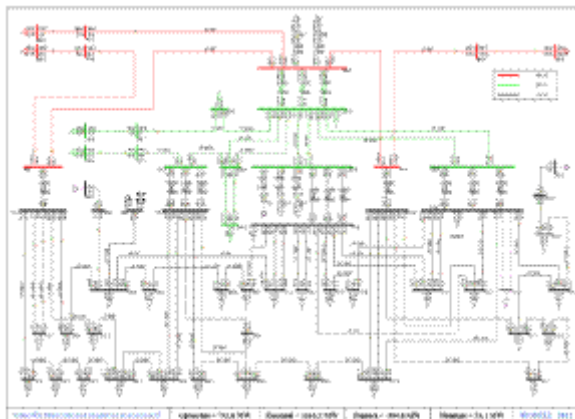


Fig 4. Rrjedha e fuqisë në SEE të Kosovës në kuartalin e katërt: Q4/ 2012

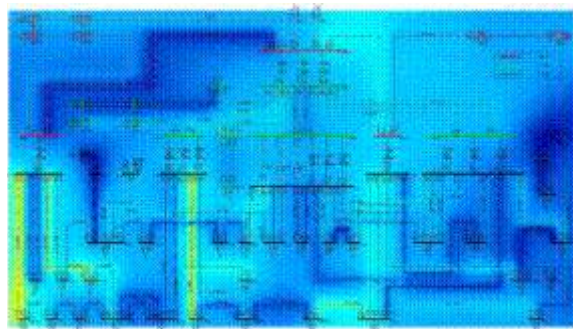


Fig 5. Paraqitja vizuale e SEE_evidentimi i fyteve të ngushta në SEE_Q4/2012

Gjithashtu implementimi i këtyre projekteve do ndikojë edhe në rrjedhat e fuqisë në nivelin 220 kV, kështu rritë kapacitetin transformues në NS“Prizreni-2” për 150 MVA, liron ngarkesën në NS“Kosova-B” për 26.6 MW dhe përgjithësisht rritë sigurinë operuese dhe cilësinë në furnizim.

PËRFUNDIME

Me operimet e realizuara me softuerin PSS/E fitohet pasqyrë më reale dhe më e qartë kur bëhet fjalë për analizat zhvillimore të rrjetit të transmisionit dhe ndikimin e projekteve kapitale

në ngritjen e cilësisë operuese të sistemit të transmisionit.

Për shqyrtimet e Sistemeve elektroenergjetike (ASEE) krahas pakos softuerike "Gredos-Mo" dhe pakos softuerike "Power-Factory"[12] pako softuerike PSS/A është një vegël e cila mundëson analizën e SEE duke përfshirë edhe planifikimet investuese kapitale. Me analizën e rezultateve të fituara me përlllogaritje konstatohet se investimet kapitale në disa projekte sikurse janë NS 400/110 kV „Peja-3” dhe NS 400/110 kV „Ferizaj-2” kanë pasur një ndikim të theksuar në përmirësimin e cilësisë së furnizimit me energji elektrike, në plotësimin e kriterëve operuese, në segmentin e profilit të tensionit si dhe plotësimin e kriterit N-1. Janë fituar rezultate që faktojnë përmirësime të matshme sidomos në fund të vitit 2012 kur do të realizohen investimet në fjalë. Të gjitha këto rezultate përkatësisht analiza më rëndësi janë realizuar falë mundësive që ofron pako softuerike PSS/E, rezultate këto që do kenë ndikim të theksueshëm në ngritjen e performancës të kompanisë por edhe të nivelit të cilësisë së energjisë elektrike.

BIBLIOGRAFIA

1. Sefa Ruzhdi, Gashi Labinot "Projektet kapitale në mënjanimin e fyteve të ngushta dhe zvogëlimin e humbjeve në sistemin elektroenergjetik të Kosovës", Konferenca "Java e Shkencës", Prishtinë, 2012;
2. Sefa Ruzhdi, Gashi Labinot "Rezultatet e Analizës së Performancës së Rrjetit të SEE të

Kosovës", Konferenca "Java e Shkencës", Prishtinë, 2012;

3. Pako Softuerike PSS/E 30.2. <http://www.kostt.com>
4. Dokumenti "Plani Zhvillimor i Rrjetit të Transmisioni" <http://www.kostt.com>
5. Përmbledhja "Kodi i Rrjetit" i Operator Sistemi, Transmisioni dhe Tregu, sh.a.
6. Dokumenti për anëtarësim në ENTSO-E (Operation Handbook);
7. "Power Quality in European Electricity Supply Networks – 1st edition", Network of Experts for Standardization, Eurelectric, 2002.
8. "Power Quality in European Electricity Supply Networks – 2nd edition", Network of Experts for Standardization, Eurelectric, 2003.
9. Dokumenti "Balanca afatgjate e energjisë elektrike" <http://www.kostt.com>
10. Sefa Ruzhdi, Sejfiqaj Kushtrim, Sejfiqaj Hysen "Cilësia e furnizimit me energji elektrike në Kosovë - rasti i Distriktit të Gjakovës", Aktet5_Inxh017, IASH, 2011
11. Stagg G. W., El-Abaid A. H., Computer Methods in Power System Analysis, Mc Graw-Hill, NY, 1968
12. Sefa Ruzhdi, Abazi Ismet "Analiza e Sistemeve elektroenergjetike (ASEE) me pakos Softuerike "Gredos-Mo" dhe pakos softuerike "Power-Factory", ASHAK, Revista "Kërkime", 2013

Falënderime: Për stafin e KOSTT për mundësinë që të kemi në dispozicion asetet e tyre!