

žarnic. S tem se je pričela tudi uporaba elektrike v gospodinjstvu in obrti, kar predstavlja povsem novo poglavje v uporabi električne energije.

P.S.: Že umrli strojnik Fojkar, ki je delal v elektrarni, je nekoč dejal: »Najbolj se je razveselil javne razsvetljave mestni stražnik, ker se mu loški vagabundi niso več mogli skrivati po temnih kotih mesta.«

Janez Gašperšič, Mile Vozel

RAZVOJ ELEKTROENERGETIKE NA GORENJSKEM – IZZIV ZA PRIHODNOST

Ob praznovanju tako pomembnega dogodka, kot ga pomeni 100-letnica prve javne električne razsvetljave na Slovenskem, ne bi smeli prezreti razvoja elektroenergetike in dolgoročnih napovedi porabe električne energije na Gorenjskem.

Gorenjska regija spada med energetska deficitarna območja Slovenije. Električna energija, proizvedena v javnih, industrijskih in zasebnih elektrarnah v regiji ne zadošča za pokrivanje potreb po električni energiji. Energetska pokritost znaša v povprečju 30 % potreb. Manjkajoči del je treba pripeljati iz ljubljanskega bazena po 400 kV daljnovodu iz Beričevega v Okroglo in po štirih 110 kV daljnovodih iz Kleč, ki tvorijo prenosno omrežje.

Osnovna naloga Elektro Gorenjske – javnega podjetja za distribucijo električne energije je, oskrbeti slehernega uporabnika na preskrbovalnem območju s kvalitetno električno energijo tako v sedanjem trenutku kot tudi v prihodnosti. Zato moramo poznati zahteve po električni energiji tudi za daljše obdobje.

Obravnavano območje leži v skrajnem severozahodnem delu Slovenije. Letna poraba električne energije znaša 679 GWh, kar predstavlja 10 % porabe slovenske distribucije, preračunana na prebivalca pa je približno enaka povprečju distribucije. Velik del območja je gorat in nenaseljen (ca. 40 %), to je območje Julijskih Alp, Karavank in zahodnega dela Kamniških Alp. Skladno z oblikovanostjo terena so obremenitve in s tem električno omrežje razporejeni v glavnem po dolinah Save Dolinke in Bohinjke ter ob pritokih Save: Poljanski in Selški Sori, Tržiški Bistrici in Kokri. Povprečna gostota naseljenosti prebivalstva Elektro Gorenjske je daleč največja med vsemi distribucijskimi podjetji v Sloveniji (za 38 % presega slovensko povprečje), še bolj pa odstopa od slovenskega povprečja poraba na enoto poseljene površine (za 43 %).

Napovedovanje prihodnosti je vedno povezano z določenim tveganjem, kar velja tudi za napovedovanje prihodnje porabe električne energije. V času gospodarske rasti so bile letne stopnje rasti okoli 6 %. Dolgoletni povprečni letni porast, ki je znašal 4,5 %, je zdrknil pod 2 %. Tako smo v letu 1993 dosegli porabo iz leta 1986. Zato so se pričele v drugi polovici 80-ih izdelovati nove globalne slovenske prognoze. Klasični ekstrapolacijski metodi se je pridružil scenarijski pristop hkratnega prognoziranja porabe vseh oblik končne energije, kjer je električna energija ena od končnih energij.

Da je v času velike negotovosti v razvoju nacionalnega gospodarstva težko in nevhvaležno napovedati prihodnjo porabo električne energije, potrjuje dejstvo, da so bile samo leta 1993 za celotno Slovenijo izdelane štiri različne napovedi do leta 2020. Zato smo za raven javnega podjetja izdelali dve prognozi: višjo in nižjo.

Višja prognoza upošteva upočasnjeno rast porabe in konične moči do leta 1995, potem pa naraščanje s trendom 2,3 % letno, kar pri eksponentalnem naraščanju privede do podvojitve v 30 letih. To pomeni, da bo poraba 679 GWh pri konični moči 124,5 MW iz leta 1992 narasla na 1227 GWh pri konični moči 161,2 MW v letu 2020.

Nižja prognoza upošteva upočasnjeno rast porabe in konične moči do leta 1995, po tem letu pa naraščanje s približno 1 % letnim porastom, ki povezuje prognozo Elektro Gorenjske z veljavno globalno prognozo Slovenije. To pomeni, da bo poraba 679 GWh, pri konični moči 124,5 MW iz leta 1992 narasla na 897 GWh pri konični moči 161,2 MW v letu 2020.

Za zadovoljevanje predvidenih potreb po električni energiji, ki so odraz razmer v gospodarstvu, zlasti njegovem predvidenem oživljanju, uvajanju varčnejših tehnologij in racionalizacijskih ukrepov, bo za zagotovitev stabilne in kvalitetne oskrbe z električno energijo na Gorenjskem potrebno še nadalje graditi in vzdrževati distribucijsko omrežje in naprave.

Aktivnosti za zanesljivo oskrbo porabnikov lahko strnemo v naslednje sklope:

- izgradnja novih objektov,
- rekonstrukcija ali predelava starih objektov za opravljanje novih funkcij,
- vzdrževanje objektov za zanesljivo opravljanje njihovih funkcij,
- tehnične spremembe, ki izboljšujejo kvaliteto, povečujejo racionalnost in zmanjšujejo izgube ter upoštevajo prostorski vidik z manjšim obremenjevanjem okolja.

Cilji takšnega razvoja distribucijskega omrežja na Gorenjskem so:

- gradnja razdelilnih transformatorskih postaj z neposredno transformacijo 110/20 kV,
- gradnja daljnovodov 110 kV in širitev srednjenapetostnega omrežja izključno z napetostjo 20 kV, ki se je pokazala kot najbolj ugodna,
- gradnja napajalnih transformatorskih postaj 20/0,4 kV in njihova interpolacija v že obstoječe 20 kV omrežje,
- gradnja nizkonapetostnega omrežja 0,4 kV za preskrbo porabnikov na nizkonapetostnem nivoju (to so lahko zelo zahtevni odjemalci, ki ne prenesejo izpada),
- povečanje presekov distribucijskih vodov na magistralnih povezavah, da se zagotovi njihova večja prenosna moč,
- zagotavljanje dvostranskega napajanja porabnikov z električno energijo iz dveh virov, kar predstavlja zaradi naravnih danosti na Gorenjskem velike težave (dolge in samo z ene strani dostopne doline),
- zagotavljanje dvostranskega napajanja s povezavami s sosednimi distribucijskimi podjetji (Elektro Ljubljana, Elektro Primorska, KELAG),
- vključevanje kvalificiranih proizvajalcev električne energije v distribucijsko omrežje,
- ukinjanje posredne transformacije 110/35 kV in 35/20 kV zaradi prevelikih izgub in prehod na neposredno transformacijo 110/20 kV,

- ukinjanje 35 kV napetostnega nivoja in prehod na napajalno napetost 20 kV,
- prehod z 10 kV napetostnega nivoja na 20 kV napajalno napetost zaradi izrazitih prednosti, ki jih daje 20 kV napetost (dvakrat večja prenosna moč in štirikrat manjše izgube),
- uvajanje kompenzacije jalove moči na srednji napetosti v razdelilnih transformatorskih postajah 110/20 kV, kjer faktor moči ne dosega predpisane vrednosti,
- uvajanje energetske učinkovitih in za okolje sprejemljivih tehnologij s čim manjšim posegom v prostor (novosti v prenosni, stikalni, prenapetostni, zaščitni in merilni tehniki).

Spodnja Gorenjska (PE Kranj)

Za razvoj elektroenergetike in za napajanje na območju Železnikov, Škofje Loke in Medvod sta za časovno obdobje 1995–2000 značilni dve bistveni lastnosti: prehod z 10 kV napetosti na 20 kV napajalno napetost in ukinitvev 35 kV napetostnega nivoja. Zaradi izrazitih prednosti, ki jih daje 20 kV napetostni nivo (2–krat večja prenosna moč, 4–krat manjše izgube) in ukinitve neracionalne 35 kV napetosti je prehod nujen. Tako kot dosedaj bo nujno tudi v prihodnje polaganje 20 kV kablov na območju Škofje Loke in Medvod. Težave, s katerimi se srečujemo, so težavno pridobivanje ustreznih soglasij od upravnih organov in lastnikov zemljišč ter plačilo odškodnin. Posebno težavo pri prehodu predstavljajo podjetja, katerih naprave obratujejo z 10 kV, pa bi prestavitev na 20 kV zahtevala finančna sredstva, za kar pa pri takšnih podjetjih ni posluha. To zelo ovira prehod na 20 kV. Upamo, da bomo pri urejanju tovrstnih zadev le našli skupni jezik. V letu 1995 predvidevamo prehod mestnega jedra Škofje Loke na 20 kV napetost, leto kasneje pa industrijskega območja Trate. V tem časovnem obdobju bodo uresničene 20 kV povezave med zaprtimi dolinami (Prtovc–Torka) in zaradi nujnosti dvostranskega napajanja povezava Nemilje–Lajše in zveza z Bohinjem.

Leta 2000 se ukine napetost 35 kV na območju Železnikov, Škofje Loke in Medvod, kar pomeni nujni prehod na 20 kV tudi Gorenjske predilnice in tovarne celuloze Goričane. Po letu 2000 se napajajo Železniki, Škofja Loka in Medvode iz RTp Škofja Loka 110/20 kV. V ta namen se namestita dva transformatorja 110/20 kV, vsak po 40 MVA. Zaradi zahtevnosti industrije v Selški dolini se v RTp Železniki vgradi avtotransformator. Osnovno napajanje zagotavlja sedanji 35 kV daljnovod Škofja Loka–Železniki, ki preide na 20 kV napetost, rezervno napajenje pa sedanji rekonstruirani 20 kV vod in povezovalni vod z Zlatim poljem.

Leta 2000 se za napajanje Medvod zgradi 20 kV razklopišče, ki je hkrati tudi zametek nove RTp Medvode 110/20 kV. Normalno napajanje Medvod bo iz RTp Škofja Loka po sedanjem 35 kV daljnovodu Škofja Loka–Medvode, ki preide na 20 kV napetost, rezervno pa po rekonstruiranih in okrepljenih vodih med Škofjo Loko in Medvodami ter iz smeri Labor.

Okrog leta 2020 se kažejo potrebe po odpiranju nove transformacije RTp Železniki 110/20 kV, 2 × 20 MVA in njenem napajanju iz smeri Okroglo in

Škofja Loka po 110 kV daljnovodih Okroglo–Železniki in Železniki–Škofja Loka.

Iz opisanega izhaja, da bo na območju širše Škofje Loke potrebno po 100 letih elektrifikacije vložiti velikanska sredstva. Specifične obtežbe električne energije so postale tako velike, da moramo preiti z dosedaj uspešnega 20-letnega napajanja z 10 kV napetostjo na 20 kV napetostni nivo. 20 kV napetost naj bi omogočala nadaljevanje 30–50 let normalno zagotavljanje potreb po električni energiji. Škofja Loka je tako ravno na prelomu 100-tih let ponovno v središču tehnološkega razvoja in potreb po spremenjenih pogojih napajanja z električno energijo.

Po letu 2020 je potrebno v Medvodah zgraditi R_{TP} Medvode 110/20 kV.

Leta 1996 narekujejo obremenitve in postopni prehodi na 20 kV na območju mesta Kranj odpiranje nove transformacije v R_{TP} Zlato polje 110/20 kV, 20 MVA in 110/10 kV, 20 MVA. ENP Kranj in R_{TP} Naklo preideta na 20 kV napetost. Leta 2000 pomeni tudi ukinitev 35 kV napetosti na celotnem območju Kranja. V tem času se izvajajo investicije v smislu prehoda na 20 kV napetost. Leto 2010 je skrajni rok intenzivnejšega prehoda na 20 kV znotraj mestnega jedra in Huj, Planine ter južnega dela Kranja ob Savi. Takrat preide tudi Tekstilindus na 20 kV. Ob prehodu južnega dela Kranja na 20 kV se odpre transformacija 110/20 kV, 20 MVA v R_{TP} Labore s tem, da se en transformator preveže na 20 kV, druga dva pa služita za napajanje industrije na desnem bregu Save (Sava, Iskra Labore).

Napajanje R_{TP} Primskovo z napetostjo 10 kV je omejeno z 10 kV povezavo iz R_{TP} Labore, zato je potreben tudi intenzivni prehod severnega dela Kranja na napetost 20 kV.

Že zgrajena R_{TP} Tržič 110/20 kV, 2 × 20 MVA pa daje v opazovanem obdobju do leta 2020 solidno osnovno napajanje Tržiča in pomoč v napajanju za območje Zlatega polja.

Zgornja Gorenjska (PE Žirovnica)

Na območju Radovljice bo potrebno že v letu 1995 podvojiti transformacijo z namestitvijo transformatorja 20 MVA v R_{TP} Radovljica 110/20 kV.

Če ne bi bilo naravovarstvenih omejitev v Zgornjesavski dolini, bi jo lahko napajali s 35 kV daljnovodom in obstoječim 20 kV omrežjem tja do leta 2005, nakar bi bil potreben nov daljnovod. Ker pa gradnja novega daljnovoda v dvosistemski 110 kV izvedbi mora potekati po trasi obstoječega in ker takšna gradnja traja več kot pol leta, si ne moremo dovoliti gradnje ob kriteriju rezervnega napajanja s padci napetosti 15 %. To pomeni, da moramo gradnjo realizirati že do leta 2000, da bi ob gradnji zagotovili potrošnikom kriterije za normalno napajanje.

Leto 2000 pomeni hkrati tudi konec 35 kV zapolnosti v Zgornjesavski dolini. Kranjska Gora se bo tedaj napajala po daljnovodu 2 × 20 kV zgrajenim za 110 kV napetost in po obstoječem 20 kV daljnovodu kot rezerva.

Leta 2016 bi morali en sistem daljnovoda Jesenice–Kranjska Gora prestaviti na 110 kV napetost in pričeti z gradnjo R_{TP} Kranjska Gora 110/20 kV, kar pa ne bo potrebno, saj se izkaže, da je ceneje, če v R_{TP} Jesenice ojačamo transformacijo na 9 × 31,5 MVA. Kranjsko Goro še nadalje

napajamo po 20 kV vodih in v RTp Kranjska Gora ni treba ničesar spreminjati in gradnja razdelilne transformatorske postaje se lahko zamakne še čez leto 2020.

Za napajanje Bleda in bohinjskega območja se mora obstoječi 35 kV (20 kV) vod Bled–Radovljica nadomestiti z daljnovodom 2×20 kV v 20 kV izvedbi in prerezom 2×150 mm² aluminij-jeklo. Ta vod v težki izvedbi daje potrebno rezervo Bledu in Bohinju do leta 2010. Do leta 2010 ostane napetost 35 kV na Bledu in v Bohinju. Po letu 2010 nujno potrebujemo RTp Bled 110/20 kV in to že v začetku s transformacijo 2×20 MVA.

Leto 2010 pomeni dokončno ukinitvev 35 kV napetosti na območju Žirovnice. Bitnje ostane le 20 kV razklopišče do leta 2014. V letu 2014–2015 mora pričeti z obratovanjem nova RTp Bitnje 110/20 kV, kar je približno 5 let za Bledom. Tedaj bi premestili en transformator moči 20 MVA z Bleda v Bohinj.

Po letu 2010 pa moramo transformacijo 35/20 kV 8 MVA nadomestiti s transformacijo 110/20 kV 20 MVA v RTp HE Moste.

Drago Štefe, Matija Nadižar

REKONSTRUKCIJA HE ŠKOFJA LOKA (HE V SKALCAH)

Do leta 1919 je izrabljala vodno silo Selške Sore na mestu sedanje HE Škofja Loka g. Guzelj, posestnik v Škofji Loki. Z lesenim jezom zajezena voda se je odvajala po lesenih dovodnih rakah na lesena vodna kolesa. Izraba padca je znašala 4,7 m, kar je predstavljalo pri vsakoletni nizki vodi moč vodnih koles 38,5 KS (29 kW).

V letu 1919 je pravico izrabe vodne moči Selške Sore odkupila »Elektrarna Škofja Loka in okolica« d.d. in na tem mestu zgradila hidroelektrarno, ki je dobila dovoljenje za obratovanje 16. maja 1922.

Vgrajen agregat, sestavljen iz dvovijačne Francisove turbine moči 280 KS (209 kW) in neposredno spojenim generatorjem 250 kVA, 5250 V je izrabljala 8-mesečno vodo.

Zaradi majhne moči, ki jo je hidroagregat dajal pri nizkem vodostaju so morali vgraditi še dodatno kalorično rezervo, Dieslov motor, predelan na lesni plin, ki je bil neposredno vezan z generatorjem 180 kVA, 5250 V. Generatorja sta bila povezana preko 5 kV zbiralnic neposredno z daljnovodom.

Zaradi naraščajoče porabe in boljše izrabe vode so leta 1938 vgradili nov agregat, sestavljen iz Francisove turbine 133 KS (99 kW), spojene z generatorjem 130 kVA, 5000 V prek zobatega gonilnika.

Elektrarna Škofja Loka je v povojnem obdobju doživela več sprememb in dopolnitev:

v letih 1956–1958, so bili na novo zgrajeni natoki na turbini in iztoki iz turbin.