



## PRAĆENJE GUBITAKA ELEKTRIČNE ENERGIJE PO OGRANCIMA DP BEOGRAD I ANALIZA UTICAJA PRIMENE MERA PREMA OPERATIVNOM PLANU ZA SMANJENJE GUBITAKA

### ELECTRICAL ENERGY LOSSES MONITORING ON BRANCHES LEVEL OF DA (DISTRIBUTION AREA) BELGRADE AND IMPACT ANALYSIS OF APPLIED MEASURES IN ACCORDANCE WITH OPERATIONAL PLAN FOR LOSSES REDUCTION

Jelena STEVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o.  
Vesna STANOJEVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o.  
Radeta MARIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o.  
Darko NEDOVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o.

#### KRATAK SADRŽAJ

U radu je prikazana razvijena metoda za proračun mesečnih gubitaka po ograncima koja se zasniva na energetske tokovima, granicama napajanja i mestima isporuke električne energije korisnicima, a uvažava nepoklapanje teritorijalnih i energetskih granica ogranaka na konzumu DP Beograd, nedovoljan set merenih vrednosti preuzete električne energije na nižem naponu, međusobnu razmenu energije između ogranaka, kao i nepostojanje funkcija u poslovnom sistemu za izradu rekapitulacija isporučene fakturisane energije korisnicima na nivou ogranaka. Na osnovu tako određenih mesečnih i godišnjih gubitaka na nivou ogranaka i distributivnog područja Beograd u 2019, 2020 i 2021 analizirani su efekti primene relevantnih mera prema Operativnom planu za smanjenje gubitaka na mesečne gubitke i trendove promene gubitaka. Analizom je utvrđeno da je od interesa od ukupnog seta mera obuhvaćenih Operativnim planom za smanjenje gubitaka sa aspekta realnog smanjenja procentualne vrednosti gubitaka uticaj obima, kvaliteta, organizacije i dinamike realizacije: očitavanja, kontrole mernih mesta, strukture otkrivenih slučajeva i procesuiranja neovlašćene potrošnje, izmeštanja mesta merenja i zamene mernih uređaja.

**Ključne reči:** gubici električne energije, neovlašćena potrošnja, mere za smanjenje gubitaka

#### ABSTRACT

The article describes the method developed for monthly losses calculation by branches. It is based on energy flows, power supply borders and places where the energy is delivered to end users and includes mismatch between territory and energy borders of consumption area Belgrade branches, energy exchange between branches as well as non-existence of functions within business system for creating recapitulations of delivery of invoiced energy to end users on branches level. Based on monthly and annual losses on branches level in Belgrade distribution area in 2019, 2020 and 2021 created using said method, effect of applied relevant measures in accordance with Operational plan for losses reduction were analyzed against monthly losses and trends of losses changes. The analysis established that, out of whole set of measures that are included in Operational plan for losses reduction, from the perspective of realistic decrease in percentual value of losses the following is of interest: impact of scope, quality, organization and dynamics of realization of reading, measuring point control, structure of discovered cases and prosecution of unauthorized consumption, measuring point relocation and measuring devices replacement.

**Key words:** electrical energy losses, unauthorized consumption, measure for losses reduction

#### 1. UVOD

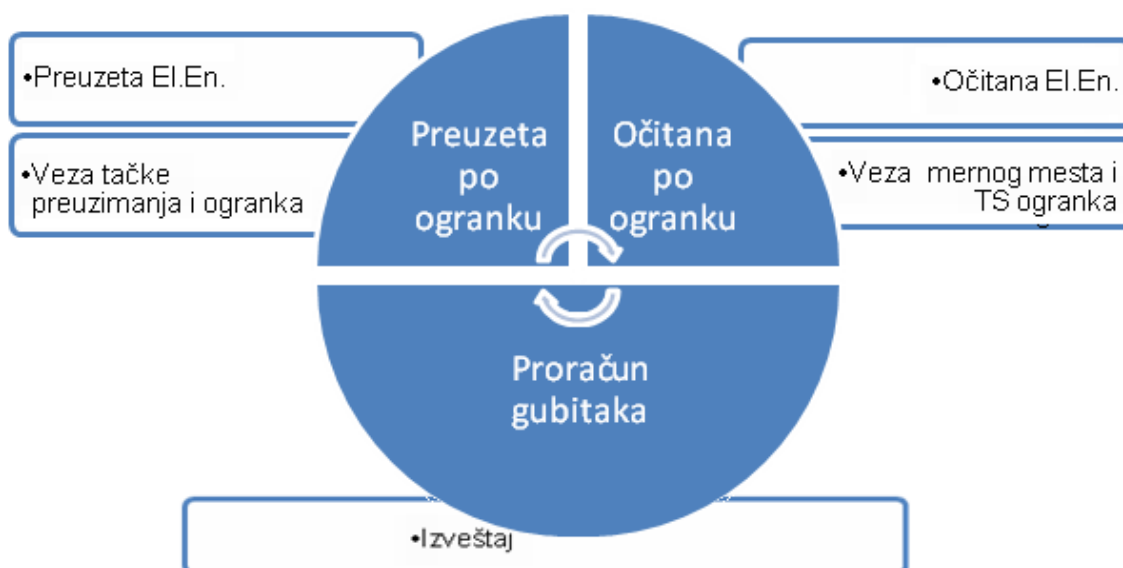
Za dobru analizu u okviru zadatka smanjenja gubitaka u mreži ključne su dve stavke – integracija informacionih pod sistema i korišćenje multifunkcionalnosti digitalne dokumentacije DISNetView (prikaz jednodolnih šema napajanja po stalnim granicama) i GIS (Geografskog informacionog sistema). Kroz aplikaciju za praćenje

gubitaka na konzumu ogranaka DP Beograd u ovom radu prikazana je integracija merenih podataka dobijenih iz Billing sistema sa podacima drugih informacionih sistema (IS). U proračunu se dobijaju ukupni gubici, ne razdvajajući ih na tehničke i netehničke.

Na osnovu proračunatih vrednosti na nivou ogranaka i realizacije aktivnosti za smanjenje gubitaka na mesečnom i godišnjem nivou prema Operativnom planu[2] analizirani su efekti mera koje dominantno utiču na vrednost gubitaka. Operativnim planom za smanjenje gubitaka[3] obuhvaćene su mere čija primena u najvećoj meri utiče na smanjenje netehničkih, a time i ukupnih gubitaka. Praćenjem kvaliteta i intenziteta realizovanih aktivnosti i ostvarenih gubitaka na nivou DP i ogranaka i poređenjem na nivou 2019., 2020. i 2021. godine, kao prioritete aktivnosti za smanjenje gubitaka izdvojene su podizanje kvaliteta očitavanja, kontrola mernih mesta, izmeštanje mernih mesta i zamena mernih uređaja.

## 2. OPIS METODOLOGIJE

Pojednostavljeno, mesečni gubici u mreži se utvrđuju poređenjem preuzete električne energije i fakturisane energije korisnika za taj period. Preuzeta energija po pojedinačnom ogranku DP Beograd se dobija kao zbir preuzete energije iz prenosne mreže, a na osnovu veze između ogranaka i tačaka preuzimanja (TP). Isporučena/fakturisana električna energija po ogranku se dobija kao zbir pojedinačnih energija mernih mesta po tački preuzimanja, uvažavajući povezanost mernog mesta najpre sa trafostanicom nižeg napona, a potom i vezu trafo stanica nižeg napona i tačke preuzimanja. Vezne tabele se mesečno osvežavaju na osnovu stalnih granica.



Slika 1 Pojednostavljen prikaz metodologije

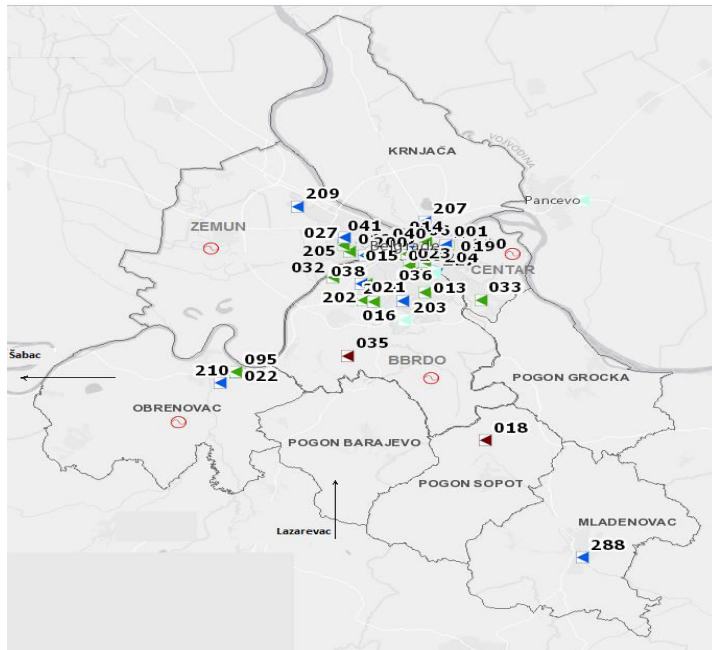
Proračun gubitaka se sastoji iz dva dela - iz obrade ulaznih podataka (podataka o energiji, o kupcima, podataka o vezama objekata) i iz dela kroz koju se vrši završni proračun i prikazuju rezultati. Proračun se vrši u posebnoj bazi. Postoji niz tabela koje se mesečno osvežavaju bilo uvozom podataka xls, bilo preko *database* linkova.

### 2.1. Podaci o preuzetoj električnoj energiji

Ukupno preuzeta el. energija(kWh) se sastoji od:

- Preuzete energije iz prenosne mreže (EMS), TP je merenje u TS 110/35 kV i TS 110/10 kV
- Preuzete energije od elektrana priključenih na DEES
- Preuzete energija od drugih DP

Na slici 2 dat je GIS prikaz teritorije DP Beograd, TS 110/x koje su tačke preuzimanja električne energije iz prenosne mreže, elektrana i tokova energije ka drugim DP.



Slika 2 - GIS Beograd - TS 110/x kV, proizvođači i razmena

Direkcija za podršku tržištu i smanjenje gubitaka mesečno dostavlja izveštaje o preuzetoj energiji iz prenosne mreže (TP - 26 tačaka), proizvodnji na distributivnoj mreži, kao i o razmeni sa ograncima drugih DP.

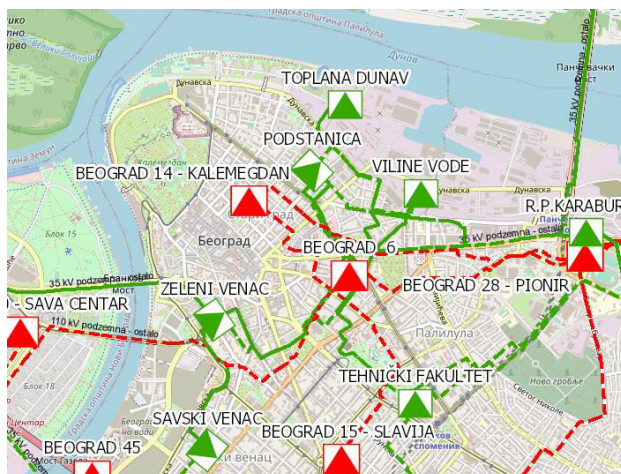
Podatak o preuzetoj energiji se pridružuje odgovarajućim ograncima DP Beograd, na osnovu dokumenta "Odluka o razgraničenju elektroenergetskih objekata na DP Beograd na nivou ogranaka"[1].

## 2.2. Vezne tabele EE objekata

Veze EE objekata su definisane kroz tabele:

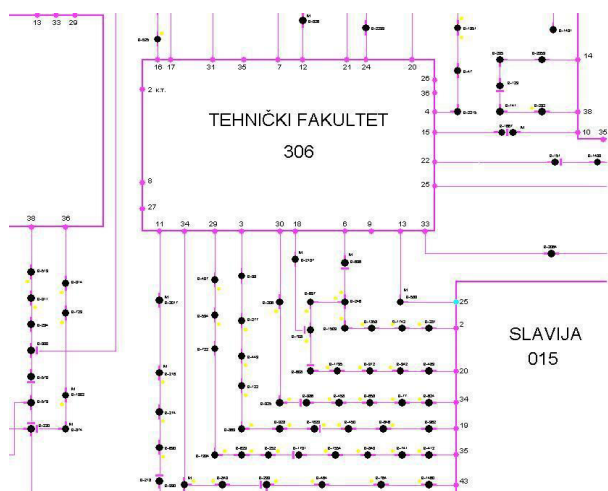
- Veza TS 10/0.4 kV i napojne TS višeg napona (35/10 kV, 110/10 kV)
- Veza TS 35/10 kV i tačke preuzimanja (TS 110/35 kV)
- Veza mernog mesta i napojne trafostanice (10/0.4 kV, 35/10 kV )

Napojna TS mernog mesta je uglavnom 10/0.4 kV, osim kupaca na višem naponu, ili sopstvene potrošnje TS, kada je napojna TS 35/10 kV, ili 110/35 kV, ili 110/10 kV. U slučaju da je trafostanica u kojoj je merenje preuzete električne energije prenosa 110/35 kV, tada se najpre po izvodima i po stalnim granicama posmatraju sve TS 35/10 kV za mesec koji je u obradi, osveži se tabela veza, kao i slogovi koji povezuju tačke preuzimanja sa TS 10/0.4 kV na osnovu DISNetView aplikacije.



Slika 3 - GIS Beograd - TS 110/x kV i TS 35/10 kV

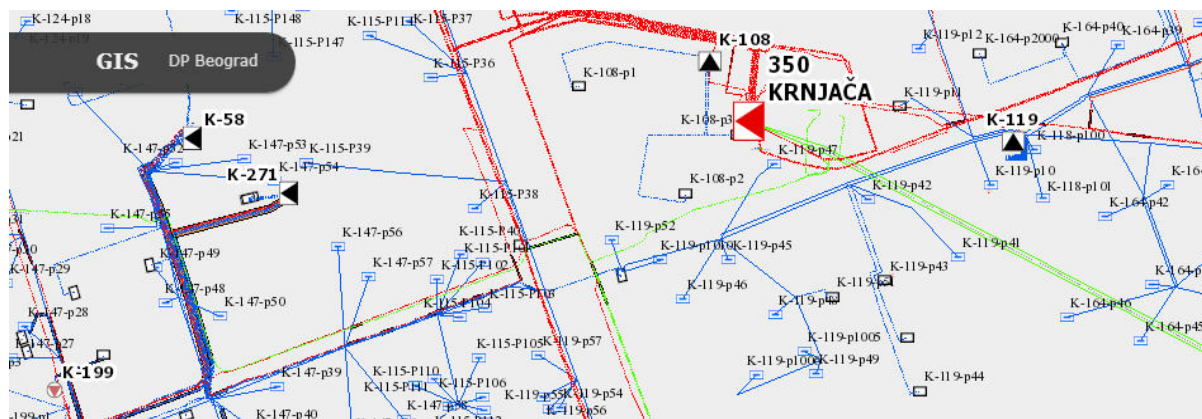
Za razliku od GIS gde se ima geopozicioniran prikaz mreže, u DISNetView aplikaciji je šematski prikaz po stalnim granicama, za mrežu 35 i 10 kV, tako da se upitom tabelarno dobijaju sveži podaci o vezama za mesec za koga se radi proračun gubitaka.



Slika 4. DISNetView prikaz dela konzuma

Na kraju, osveže se veze između TS i pripadajućih mernih mesta, ključ je ED broj i šifra TS. Taj podatak se dobija iz Billinga direktnim pristupom bazi u kojoj se vode ažurne veze napajanja.

Treba napomenuti da sa prijavom novog potrošača, podatak o vezi u Billing unosi na osnovu Odobrenja za priključenje. Kod promene stalnih granica, Operativna energetika dostavlja novo stanje. Moguće je podatak o napajanju osvežiti i GIS snimanjem na terenu.



Slika 5. GIS snimanje, veza priključka i TS 10/0.4 kV

### 2.3. Preuzimanje podataka očitavanja obračunskog perioda

Preuzimanje i obrada podataka se sastoji iz prenosa podataka o kupcima (za svaki ED broj) i prenosa (uz korekciju) novih čitanja za nov obračun iz Billing-a. Korekcija se radi na ceo kalendarskim mesec zbog toga što su i podaci o preuzetoj električnoj energiji za period od prvog do poslednjeg datuma u mesecu, vodeći računa da nije bilo prijave/odjave kupca u tom periodu, kada, u tom slučaju, nema korekcije.

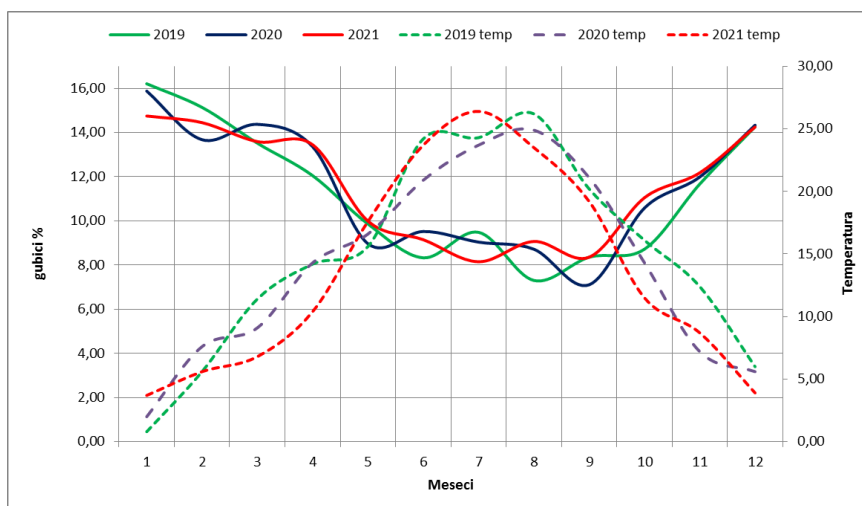
Podaci o očitanoj električnoj energiji mernih mesta se preuzimaju direktnim pristupom, mesečno, po završenim očitavanju, 20 tog u mesecu - kad se Billing baza „zaključa“. Popunjava se tabela očitavanja i radi korekcije.

## 2.4. Završna obrada

U posebnoj tabeli za tekući obračunski period, a na osnovu vezne tabele merno mesto – trafo stanica (TS iz koje se merno mesto napaja po trenutnim stalnim granicama), kreira se red za svaku TS 10/0.4 kV, sa podacima o sumiranoj energiji (kWh), broju očitanih, neočitanih i onih mernih mesta sa 0 kWh čitanjem.

Na osnovu veze tih TS i tačke preuzimanja energije EMS, sumira se ukupna energija kupaca po tački preuzimanja, a potom i po ogranku. Na kraju se izračunatoj isporučenoj energiji po ogranku dodaje i iznos isporučene energije susednom DP.

Podaci o preuzetoj energiji za jedan obračunski period porede se sa isporučenom energijom i dobijaju gubici.



Slika 6 Prikaz gubitaka za DP Beograd i mesečne temperature za tri posmatrane godine

U Tabeli 1 prikazani su procentualni gubici ogranaka DP Beograd po mesecima za 2019., 2020. i 2021. godinu, a u Tabeli 2 vrednosti preuzete, isporučene energije i gubitaka izračunate primenom opisane metode.

Tabela 1-Procentualni gubici ogranaka po mesecima 2019., 2020., 2021. godina

Ogranak	godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
1. Beograd centar	2019	13,87	14,49	14,78	13,93	11,54	9,65	10,43	7,05	7,86	7,44	10,78	13,95	11,78
	2020	16,16	13,71	18,84	9,86	10,06	15,19	12,08	10,61	9,87	11,72	11,94	15,80	13,47
	2021	14,26	15,13	14,13	14,26	11,94	11,45	10,07	11,36	9,17	12,37	13,10	15,47	13,08
2. Banovo brdo	2019	16,48	13,51	12,30	9,99	7,86	8,03	11,85	9,35	9,97	9,06	12,04	14,88	11,82
	2020	16,64	14,47	20,24	10,55	9,76	7,96	9,80	7,75	6,66	9,73	13,64	15,48	12,74
	2021	15,24	14,68	13,77	13,10	9,90	8,92	8,40	8,99	8,95	11,41	12,86	14,78	12,31
3. Zemun	2019	15,59	13,88	11,99	11,07	8,44	7,07	6,78	5,55	6,28	8,33	10,26	13,36	10,32
	2020	13,16	10,95	16,25	6,83	6,33	5,87	6,45	7,40	5,29	8,42	9,44	11,65	9,50
	2021	13,57	12,13	11,57	11,54	7,94	6,92	6,30	6,99	6,37	9,32	10,66	13,16	10,05
4. Mladenovac	2019	28,66	25,45	23,75	21,23	19,27	14,45	13,36	10,64	12,44	17,44	21,76	24,13	20,26
	2020	27,83	26,53	26,76	19,36	17,34	16,84	14,38	15,89	10,47	19,61	23,65	22,74	20,93
	2021	24,61	25,68	24,33	25,49	17,15	18,47	13,44	15,62	18,23	15,57	18,05	23,91	20,52
5. Obrenovac	2019	18,05	22,01	16,27	11,93	12,49	7,70	7,75	6,54	7,79	8,95	12,07	11,77	12,26
	2020	16,20	13,70	14,42	8,23	8,92	4,66	5,08	7,46	7,21	13,71	8,58	10,11	10,30
	2021	13,40	12,77	11,57	12,29	7,87	6,96	6,97	7,24	6,76	9,37	10,38	9,78	9,83
6. Krnjača	2019	17,43	19,47	12,20	12,57	10,56	7,35	8,67	7,04	11,63	6,90	12,48	11,64	12,06
	2020	15,27	13,58	14,43	6,40	7,42	11,83	6,60	8,28	5,44	11,10	9,95	12,18	10,72
	2021	13,71	14,76	13,92	13,01	9,79	7,66	6,44	7,93	6,91	10,84	9,72	8,52	10,60
DP Beograd	2019	16,21	15,14	13,53	12,08	9,87	8,33	9,48	7,30	8,36	8,72	11,67	14,26	11,76
	2020	15,88	13,68	18,37	9,36	8,97	9,52	9,03	8,72	7,11	10,58	11,99	14,33	12,07
	2021	14,75	14,45	13,59	13,45	9,99	9,15	8,15	9,07	8,36	11,05	12,18	14,25	11,95

Visok nivo gubitaka u martu 2020. je posledica uvođenja vanrednog stanja zbog pandemije COVID i teških uslova u toku redovnog ciklusa očitavanja mernih mesta u aprilu 2020. godine. Na osnovu iznosa mesečnih gubitaka, zaključuje se da je neočitana energija koja je isporučena korisnicima u martu 2020., očitana i fakturisana u narednim mesecima u periodu od aprila do avgusta 2020. različitom dinamikom za svaki ogranak, što je rezultovalo značajno nižim mesečnim gubicima. Očigledni primeri su: april za Ogranak Zemun, jun i jul za Ogranak Obrenovac i april za Ogranak Krnjača. Ostali ogranci su delom fakturirali u aprilu, a delom tokom više narednih meseci.

Tabela 2-Broj mernih mesta, preuzeta, isporučena energija i gubici 2019.,2020., 2021.

Ogranak	godina	Broj mernih mesta	Preuzeta energija (MWh)	Preuzeta energija (MWh)	Gubici (MWh)	Gubici (%)
1. Beograd centar	2019	285.093	1.899.173	1.675.369	223.804	11,78
	2020	289.583	1.887.395	1.633.222	254.173	13,47
	2021	293.875	1.981.325	1.722.129	259.196	13,08
2. Banovo brdo	2019	251.185	2.243.036	1.977.895	265.141	11,82
	2020	253.481	2.287.773	1.996.282	291.491	12,74
	2021	256.211	2.393.456	2.098.835	294.622	12,31
3. Zemun	2019	217.406	2.463.593	2.209.313	254.280	10,32
	2020	219.973	2.381.293	2.155.026	226.267	9,50
	2021	222.880	2.497.463	2.246.408	251.055	10,05
4. Mladenovac	2019	57.325	359.448	286.636	72.811	20,26
	2020	57.185	370.452	292.921	77.531	20,93
	2021	57.594	376.495	299.240	77.256	20,52
5. Obrenovac	2019	52.949	382.908	335.948	46.960	12,26
	2020	52.998	386.620	346.799	39.822	10,30
	2021	53.359	406.982	366.994	39.988	9,83
6. Krnjača	2019	43.054	456.761	401.675	55.087	12,06
	2020	43.491	480.147	428.677	51.470	10,72
	2021	43.653	516.459	461.739	54.720	10,60
DP Beograd	2019	907.012	7.804.918	6.886.836	918.083	11,76
	2020	916.711	7.793.680	6.852.928	940.753	12,07
	2021	927.572	8.172.181	7.195.344	976.836	11,95

Godišnji procentualni gubici za 2020. na nivou DP su veći od ostvarenih gubitaka za 2019. godinu usled pandemije COVID 19. Tokom 2021. primenom mera, s posebnim naglaskom na kvalitet očitavanja sa aspekta broja neočitanih po kategorijama i broja očitanih bez potrošnje, postignuto je smanjenje gubitaka, ali se nije dostigao nivo 2019. Samo je Ogranak Zemun, treći po broju mernih mesta, a po preuzetoj energiji na prvom mestu u odnosu na ostale ogranke DP, ostvario godišnje gubitke značajno ispod nivoa gubitaka DP. Ogranci Obrenovac i Krnjača su održali trend smanjenja godišnjih gubitaka i postigli nivo gubitaka ispod nivoa DP.

### 3. EFEKTI PRIMENE MERA ZA SMANJENJE GUBITAKA PREMA OPERATIVNOM PLANU

Za smanjenje gubitaka ključni faktori su kontrola kvaliteta očitavanja, kontrola mernih mesta, izmeštanje mernih mesta i zamena mernih uređaja. Operativnim planom za smanjenje gubitaka prate se kako realizacija mera u odnosu na zadate godišnje ciljane vrednosti i planove, tako i mesečne i kumulativne vrednosti podataka koji su relevantni za analizu. Primenju se mere koje dominantno utiču na smanjenje netehničkih gubitaka (za koje se procenjuje da se kreću na neprihvatljivo visokom nivou). Smatra se da se primenom kombinacije organizacionih i tehničkih mera mogu dostići godišnje zadate vrednosti smanjenja gubitaka.

#### 3.1. Kvalitet očitavanja

Parametri kvaliteta očitavanja kao i broj i procenat neočitanih i očitanih bez potrošnje po kategorijama potrošnje prate se na mesečnom nivou. Intenzivnim kontrolama očitavanja i kontrolama ispravnosti mernih mesta, posebno su obuhvaćena merna mesta koja su neočitana ili očitana bez potrošnje u tekućem očitavanju, a imaju prosečnu mesečnu potrošnju iznad karakteristične vrednosti za tu kategoriju i teritoriju. Prate se i poruke čitača, koje sugerišu aktivnosti koje treba preduzeti npr.: zamenu mernog uređaja, registrovanje zamene menog uređaja, kontrolu mernog mesta... Povećanjem broja mernih mesta koja su obuhvaćena sistemom daljinskog očitavanja na srednjem naponu (SN), postignuta je značajna organizaciona efikasnost i bolje praćenje fakturisane energije korisnika na SN. Na niskom naponu (NN), tokom 2020. i u prvoj polovini 2021. u projektu „Bežanija“ za Ogranak Zemun oko 30.000 mernih uređaja je uključeno u sistem daljinskog očitavanja. Inače, najzastupljeniji

način očitavanja na nivou DP je mobilnim telefonima i to oko 58%. Ovaj način očitavanja je dominantan u ograncima Mladenovac i Krnjača (preko 98%)..

Tabela 3-Procentat neočitanih mernih mesta po mesecima 2019., 2020. i 2021. godinu

Ogranak	godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Beograd centar	2019	1,57	1,49	1,39	1,67	1,25	1,42	1,48	1,28	1,22	1,15	1,05	1,28
	2020	1,33	1,19	6,28	1,67	1,31	1,49	1,38	1,46	1,34	1,34	1,47	1,46
	2021	1,22	1,06	1,11	1,16	1,08	1,18	1,29	1,24	1,32	1,53	1,63	1,39
2. Banovo brdo	2019	3,24	3,06	2,96	3,18	3,02	3,40	2,97	3,08	2,48	2,80	2,85	3,52
	2020	3,00	2,54	10,19	3,23	2,51	2,95	3,15	2,98	2,50	2,66	2,73	2,43
	2021	2,17	1,89	1,73	1,89	1,75	1,98	2,13	1,80	1,80	1,81	2,14	2,61
3. Zemun	2019	1,71	1,60	1,63	1,52	1,42	1,87	1,93	1,43	1,26	1,36	1,47	1,71
	2020	1,33	1,26	5,89	1,83	1,61	1,81	1,96	1,89	1,40	1,51	1,44	1,60
	2021	1,36	1,36	1,39	1,48	1,58	1,72	1,86	1,63	1,58	1,76	1,68	1,44
4. Mladenovac	2019	11,71	11,17	10,60	9,96	11,00	11,31	10,99	10,97	10,83	11,25	10,83	12,17
	2020	11,87	12,01	17,91	11,81	11,27	11,19	11,68	11,19	11,93	12,10	13,08	12,64
	2021	11,62	11,67	12,16	11,97	11,53	11,94	11,65	11,83	12,00	12,45	12,63	12,49
5. Obrenovac	2019	6,81	6,40	6,13	6,07	6,49	6,42	6,32	6,02	6,28	6,11	5,81	6,43
	2020	5,95	5,93	6,81	5,55	5,99	5,88	5,69	5,70	5,81	6,15	6,09	5,71
	2021	5,69	5,87	5,81	6,00	5,94	6,01	5,91	5,90	6,40	6,93	6,30	6,21
6. Krnjača	2019	2,03	2,05	2,03	2,63	2,84	2,67	2,73	2,23	2,19	2,19	2,14	2,51
	2020	2,16	1,74	5,71	2,57	1,99	2,00	2,06	1,80	1,70	1,47	1,90	1,88
	2021	1,54	1,33	2,06	1,49	1,36	1,59	1,58	1,26	1,05	1,12	1,07	0,95
DP Beograd	2019	2,92	2,77	2,67	2,76	2,67	2,93	2,83	2,64	2,44	2,53	2,49	2,92
	2020	2,65	2,46	7,63	2,92	2,55	2,74	2,82	2,74	2,51	2,60	2,72	2,63
	2021	2,36	2,24	2,29	2,33	2,26	2,42	2,50	2,35	2,39	2,56	2,63	2,59

Gledano po ograncima, značajno smanjenje broja i procenta neočitanih u očitavanjima 2020. godine, kao i dalje smanjenje i održavanje postignutog nivoa u 2021. postigao je Ogranak Krnjača, što je rezultovalo smanjenjem gubitaka iz godine u godinu.

Smanjenje broja neočitanih u odnosu na iste mesece prethodnih godina u najvećem broju meseci u 2021. godini uočava se na Ogranku Beograd centar i Ogranku Banovo brdo. Procentat očitanih bez potrošnje je za Beograd centar u vreme početka pandemije premašio vrednost koja je tokom 2019. iznosila nešto iznad 5% na nivo od 5,31%-6,87% tokom 2020. godine. Za ogranak Banovo brdo se ne uočava bitnija promena procenta očitanih bez potrošnje u odnosu na 2019., dok je u 2021. nešto povećan procentat u odnosu na 2020. Ciljanim kontrolama očitanih bez potrošnje obuhvaćen veliki broj mernih mesta. Posledično, oba ogranka su ostvarila niži nivo gubitaka u 2021. u odnosu na 2020.

Ogranak Zemun je imao smanjenje ukupnog procenta neočitanih u toku 2021., ali je imao nepovoljnu strukturu neočitanih mernih mesta. Značajan broj neočitanih je bio iz kategorije NN i javno osvetljenje (JO). Procentat očitanih bez potrošnje se kretao u rasponu 3,48%-4,39% tokom 2020., a tokom 2021. je bio blago povišen, što je rezultovalo da su ostvareni gubici u 2021. veći u odnosu na prethodnu godinu.

Ogranak Mladenovac sa velikim brojem vikend naselja ima izuzetno visok procentat neočitanih tokom cele godine. Procentat neočitanih je tokom 2021. u svim mesecima, osim u januaru, bio veći u poređenju sa 2019., koja se može smatrati regularnom. Međutim, visok nivo gubitaka nije posledica samo neočitavanja, jer prosečna potrošnja korisnika u tim naseljima ne može rezultovati procentom gubitaka koji je ostvario ovaj ogranak, te je potrebna pojačana kontrola.

Ogranak Obrenovac je tokom 2019. postigao očitavanje u potpunosti mernih mesta iz kategorije NN i JO što je i održao tokom 2020. i 2021. Neočitana merna mesta se, kao i u slučaju Ogranka Mladenovac, odnose na vikend naselja Pogona Barajevo koji pripada ogranaku..

Na nivou DP Beograd se danas postiže da se za manji broj dana očitaju sva merna mesta na SN i svih mernih mesta iz kategorije NN, uz održavanje smanjenog procenta neočitanih u odnosu na prethodne godine. Istovremeno, velika pažnja koja se posvećuje analizama strukture neočitanih, očitanih bez potrošnje i očitanih sa malom potrošnjom značajno utiče na smanjenje gubitaka.

### 3.2. Kontrola mernih mesta

Operativnim planom zadat je godišnji procenat u odnosu na ukupan broj mernih mesta redovnih i vanrednih kontrola. Ukupan realizovan broj redovnih i vanrednih kontrola po ograncima za sve kategorije po mesecima i na nivou godine prikazan je u tabeli 4, a u tabeli 5 broj otkrivenih slučajeva neovlašćenih potrošnji.

Tabela 4- broj realizovanih kontrola mernih mesta 2019., 2020. i 2021. godinu

Ogranak	godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
1. Beograd centar	2019	1.213	1.499	1.518	1.015	1.033	746	1.296	773	2.820	3.157	3.000	2.545	20.615
	2020	1.799	1.055	847	198	1.791	2.292	2.444	1.683	2.809	2.618	2.640	6.966	27.142
	2021	2.133	1.408	2.823	2.481	2.531	2.906	2.635	3.073	2.678	3.197	2.650	3.308	31.823
2. Banovo brdo	2019	1.299	972	927	564	1.003	1.043	1.553	1.095	2.133	2.553	1.983	1.914	17.039
	2020	2.679	2.599	1.650	246	1.826	2.597	1.565	2.125	2.535	2.717	2.018	2.509	25.066
	2021	1.547	1.915	1.944	3.285	2.329	3.454	3.601	1.468	2.337	2.955	2.288	2.551	29.674
3. Zemun	2019	1.838	1.592	2.026	2.151	2.018	1.749	1.790	1.627	1.485	1.420	1.493	1.418	20.607
	2020	1.610	1.478	429	142	1.499	1.502	1.473	1.510	1.626	1.763	1.574	1.809	16.415
	2021	1.782	1.437	1.533	1.575	1.116	1.107	879	1.074	2.001	2.052	989	1.100	16.645
4. Mladenovac	2019	729	625	758	756	792	651	602	474	761	755	905	728	8.536
	2020	758	909	525	93	492	896	521	469	511	826	435	728	7.163
	2021	624	722	1.116	834	651	768	642	492	716	541	577	1.093	8.776
5. Obrenovac	2019	432	417	848	276	510	401	1.091	654	724	901	692	639	7.585
	2020	547	637	481	129	688	692	616	526	608	1.044	922	725	7.615
	2021	788	794	742	673	613	805	443	890	856	592	647	638	8.481
6. Krnjača	2019	365	381	352	346	274	426	278	333	353	268	194	481	4.051
	2020	292	347	261	163	245	442	261	223	371	403	277	353	3.638
	2021	488	385	433	404	374	437	556	551	484	287	415	537	5.351
DP Beograd	2019	5.876	5.486	6.429	5.108	5.630	5.016	6.610	4.956	8.276	9.054	8.267	7.725	78.433
	2020	7.685	7.025	4.193	971	6.541	8.421	6.880	6.536	8.460	9.371	7.866	13.090	87.039
	2021	7.362	6.661	8.591	9.252	7.614	9.477	8.756	7.548	9.072	9.624	7.566	9.227	100.750

Ukupan broj kontrola na nivou DP realizovan tokom posmatrane tri godine je iz godine u godinu veći, što se može prevashodno pripisati analizi očitavanja kao i provere tačnosti očitavanja i ispravnosti mernog mesta na osnovu raporta čitača. Porast broja kontrola je realizovan kod ogranaka Beograd centar, Banovo brdo i Obrenovac. Ogranak Mladenovac i Krnjača su tokom 2020. imali pad broja kontrola, a zatim u 2021. veći broj nego u prethodne dve godine. Ogranak Zemun je tokom 2020. i 2021. realizovao manji broj kontrola zbog manjeg broja raspoloživih ekipa za kontrolu.

Broj otkrivenih neovlašćenih potrošnji (NP) u svim ograncima je višestruko manji 2020. u odnosu na 2019. Trend smanjenja je nastavljen i u 2021. u svim ograncima osim u Mladenovcu. Ogranak Mladenovac ima 12,84% neisključenih mernih mesta kojima je otkrivena NP u 2019., a 11,93% nefakturisanih. Za NP iz 2020. procenat neisključenih mernih mesta je 14%.

Ogranak Beograd centar ima 7,95% neisključenih mernih mesta i 17,40% nefakturisanih otkrivenih slučajeva NP iz 2019. Za snižavanje procenta neisključenih na prethodno naveden nivo, Ogranak Beograd centar je permanentno sprovodio akcije isključenja uz angažovanje dodatnih ljudskih i drugih resursa. Ogranak Banovo brdo i Zemun imaju 2,44% odnosno 2,52%, respektivno neisključenih mernih mesta za NP iz 2019. Dva dominantna razloga za neisključenje su privremena mera i da korisnik ne dozvoljava pristup i isključenje.



Tabela 5 -broj otkrivenih slučajeva neovlašćene potrošnje

Ogranak	2019	2020	2021
1. Beograd centar	868	294	277
2. Banovo brdo	737	392	365
3. Zemun	555	485	336
4. Mladenovac	327	100	185
5. Obrenovac	165	82	42
6. Krnjača	401	290	194
DP Beograd	3.053	1.643	1.399

Kontrola mernih mesta i procesuiranje neovlašćene potrošnje je jedan od ključnih faktora smanjenja gubitaka.

Treba napomenuti da će se uvođenjem Sistema za podršku poslovima kontrole mernog mesta (KMM), trenutno u DP Beograd i DP Novi Sad, dobiti kvalitetnija kontrola mernih mesta uz integraciju sa drugim IS. Sistem pokriva aktivnosti počev od poslova vezanih za pripremu operativnog plana za kontrolu, pripremu i izdavanje naloga za kontrolu, popunu zapisnika korišćenjem mobilne aplikacije pri kontroli na terenu do dostave zapisnika korisniku i ostalim organizacionim jedinicama.

### 3.3. Izmeštanje mernih mesta (IMM)

Količina i opredeljena sredstva za ovu svrhu, na godišnjem nivou DP Beograd, raspodeljuju se na ogranke prema strukturi i broju mernih mesta ogranaka i na osnovu ostvarenih gubitaka u prethodnoj godini.

Ogranak Beograd centar je tokom sve tri posmatrane godine u visokom procentu ispunio plan IMM. Takođe, povećan je i broj rekonstrukcija mernih mesta sa tehnički neuslovnim mernim ormanima.

Ogranak Banovo brdo je visok procenat realizacije imao u 2020. i 2021., a Ogranak Zemun tokom 2019. i 2020. godine. Izrazito nisku realizaciju planiranog izmeštanja je imao Ogranak Mladenovac, kome su zbog strukture naselja i visokog procenta gubitaka zadate veće godišnje planirane količine.

Ogranak Obrenovac je nakon poplava 2014. izmestio najveći broj mernih mesta na teritoriji Obrenovca, tako da su izmeštanja tokom tri godine ciljano nastavljena na teritoriji pripadajućeg Pogona Barajevo. Činjenica je da Pogon Barajevo ima veliki broj neočitanih mernih mesta (red veličine oko 15%) kao i onih očitanih bez potrošnje. Iz tog razloga se Ogranku Obrenovac godišnjim planom ne smanjuju zadate količine.

Ogranak Krnjača ima potrebe za primenom ove mere gledano po strukturi naselja i zbog sumnji na neovlašćenu potrošnju. U visokom procentu realizuje godišnje zadate vrednosti zahvaljujući dobroj organizaciji aktivnosti, što se uz dobar kvalitet očitavanja odražava na smanjenje gubitaka.

Tabela 6-izmeštena mesta merenja

Ogranak	2019	2020	2021
1. Beograd centar	1.316	1.004	898
2. Banovo brdo	725	1.328	1.144
3. Zemun	1.508	1.154	604
4. Mladenovac	362	334	423
5. Obrenovac	642	554	818
6. Krnjača	710	630	721
DP Beograd	5.263	5.004	4.608

DP Beograd je u 2019. realizovao godišnji plan IMM sa 87,35%, a u naredne dve godine sa oko 75,34% i 68,48%.

### 3.4. Zamena mernih uređaja

Zamena mernih uređaja je aktivnost čija realizacija u velikoj meri zavisi od raspoloživog kapaciteta Službe za servisiranje i nabavke novih mernih uređaja. Tokom 2019. su preduzete mere na poboljšanje organizacije rada servisa i saradnje sa ograncima kako bi proces tekao kontinuirano bez nepotrebnih zastoja. Obzirom da je više od 50% mernih uređaja van roka overe, realizacija ove aktivnosti je od izuzetnog značaja sa više aspekata. Prioriteti za zamenu su merna mesta sa neispravnim mernim uređajima ustanovljena kontrolom mernog mesta.

U tabeli 7 dat je pregled zamena izvršenih zamena mernih uređaja po mesecima za sve ogranke i DP.

Tabela 7-zamena mernih uređaja

Ogranak	godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
1. Beograd centar	2019	832	535	1.092	830	1.346	460	629	541	178	395	647	952	8.437
	2020	1.186	676	677	42	1.172	1.078	413	723	837	563	1.052	1.014	9.433
	2021	795	450	464	589	369	201	881	659	1.474	811	1.150	1.683	9.526
2. Banovo brdo	2019	602	568	689	682	702	297	288	432	663	555	768	1.263	7.509
	2020	900	945	738	393	1.236	1.653	791	363	935	1.280	953	1.313	11.500
	2021	603	343	517	683	548	434	326	370	1.120	1.013	1.108	1.215	8.280
3. Zemun	2019	607	494	579	701	358	454	394	328	248	587	689	1.812	7.251
	2020	1.827	2.698	971	18	2.909	4.375	2.850	3.913	2.820	1.614	716	1.497	26.208
	2021	718	639	1.924	1.036	565	997	448	279	508	896	1.837	1.264	11.111
4. Mladenovac	2019	293	618	1.016	934	460	336	419	182	150	335	691	1.170	6.604
	2020	457	594	446	49	751	576	136	500	184	378	365	1.102	5.538
	2021	381	386	198	142	111	459	165	80	406	1.078	867	579	4.852
5. Obrenovac	2019	268	353	321	288	321	297	532	279	333	477	763	462	4.694
	2020	456	455	182	15	479	565	254	334	610	595	305	304	4.554
	2021	307	332	225	202	362	247	263	302	308	390	302	343	3.583
6. Krnjača	2019	359	391	497	363	345	169	199	222	249	318	332	460	3.904
	2020	428	296	247	14	278	366	173	264	282	415	373	444	3.580
	2021	179	217	178	111	180	262	152	48	470	557	561	421	3.336
DP Beograd	2019	2.961	2.959	4.194	3.798	3.532	2.013	2.461	1.984	1.821	2.667	3.890	6.119	38.399
	2020	5.254	5.664	3.261	531	6.825	8.613	4.617	6.097	5.668	4.845	3.764	5.674	60.813
	2021	2.983	2.367	3.506	2.763	2.135	2.600	2.235	1.738	4.286	4.745	5.825	5.505	40.688

Najveći broj mernih uređaja, oko 30.000, je zamenio Ogranak Zemun u okviru projekta Bežanija tokom 2020. i početkom 2021. godine. Ova aktivnost je u značajnoj merni uticala na smanjenje gubitaka ogranka u odnosu na prethodnu godinu.

Ogranak Banovo brdo je u 2020. zamenio nešto veći broj mernih uređaja (54,46% plana), dok je u 2019. i 2021. godini slično kao i Ogranak Beograd centar realizovao godišnji plan zamena sa oko 35%, odnosno 38%.

Ogranci Mladenovac, Obrenovac i Krnjača imaju visoke procenat realizacije godišnjih planova a najčešće su i u potpunosti ostvareni.

## 4. ZAKLJUČAK

Dobar kvalitet očitavanja, konstantno visok procenat realizacije plana zamena mernih uređaja i izmeštanja mernih mesta, povećan broj kontrola mernih mesta kao i procesuiranje otkrivenih slučajeva neovlašćene potrošnje na pojedinim ograncima, može se pratiti kroz smanjenje gubitaka na osnovu proračuna mesečnih gubitaka po ograncima DP Beograd. Ova aplikacija služi kao podloga kako za analizu tako i za planiranje daljih akcija. Posmatrano po mesecima i na godišnjem nivou uočava se da kvalitet očitavanja sa aspekta procenta neočitanih i očitanih bez potrošnje ima veliki uticaj na smanjenje netehničkih gubitaka. Efikasne mere sa brzo vidljivim efektom su zamena mernih uređaja i izmeštanje mesta merenja.

Podizanjem kvaliteta očitavanja, kontinuiranom analizom i kontrolom mernih mesta, planskim izmeštanjem mernih mesta i zamenom mernih uređaja postiže se smanjenje netehničkih i ukupnih gubitaka u relativno kratkom periodu.

Literatura:

1. "Odluka o razgraničenju elektroenergetskih objekata na DP Beograd na nivou ogranka".
2. "Plan za smanjenje gubitaka el.energije 2019-2021"
3. "Operativni plan za smanjenje komercijalnih gubitaka 2019-2021"