

USPOREDBA ELEKTROMAGNETSKOG UTJECAJA KLASIČNOG I GIS POSTROJENJA PO NAPONSKIM RAZINAMA

MR. SCI. DENISA GALZINA, DIPL.ING.EL.

MR. SCI. IRENA ŠAGOVAC, DIPL.ING.EL.

Regulativa vezana za elektromagnetska polja

- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14)
- Direktiva 2013/35 EU

Dozvoljene granične vrijednosti

- Pri 50 Hz, u transformatorskim stanicama (profesionalna izloženost)
 - Električno polje 10 kV/m
 - Magnetsko polje 800 A/m
 - Gustoća magnetskog toka 1000 μT

Stanje na terenu

- Provjera vrijednosti polja u ovisnosti o naponskoj razini i izvedbi postrojenja

Izvedbe postrojenja

- GIS (Gas Insulated Switchgear) – postrojenje

Prednosti

- Kompaktna izvedba koja zauzima malo mjesta
- Gašenje el. luka efikasnije nego kod klasičnog postrojenja

Mane

- Cijena
- Održavanje

Izvedbe postrojenja - GIS



Izvedbe postrojenja

- Klasično postrojenje

Prednosti

- Lakše održavanje radi jednostavnog pristupa svim sklopnim aparatima
- Cijena

Mane

- Zauzima puno prostora, nepraktično u gradskim uvjetima prostora

Izvedbe postrojenja - klasično



Mjerenje na terenu



Mjerenje na terenu

- TS Sopot (4TS 29) – klasična izvedba VN i SN postrojenja
- TS Savica (4TS 13) – klasična izvedba VN i SN postrojenja

Mjerenje na terenu – TS Sopot



Mjerenje na terenu – TS Sopot

Red. br.	TS Sopot - Mjerne točke	Jakost električnog polja [kV/m]		Gustoća magnetskog toka [μT]	
		Izmjerena	dozvoljena	izmjerena	dozvoljena
1.	110 kV TRAFO 1, transformator	0,66	10	2,4	1000
2.	Katodni odvodnik prenapona	0,99		3	
3.	Potporni izolator	1,26		4,22	
4.	Mjerni transformator	0,93		24,4	
5.	Prekidač	0,34		4,4	
6.	Sabirnički rastavljač	0,43		4,34	
7.	Sabirnice	1,66		4,17	
8.	110 kV DV TE-TO, sabirnice	1,84		3,54	
9.	Potporni izolator	0,44		5,48	
10.	Sabirnički rastavljač	0,67		6,12	
11.	Prekidač	1,0		6,67	
12.	Mjerni transformator	0,52		18,13	
13.	Rastavljač	0,47		12,4	
14.	Izlaz kabla	0,57		48,9	
15.	3 m od izlaza kabla	0,50		6	
16.	10 kV TRAFO 1	$2,6 \cdot 10^{-3}$		18,0	
17.	10 kV KABEL	$8,3 \cdot 10^{-3}$		1,6	

Mjerenje na terenu – TS Savica



Mjerenje na terenu – TS Savica

Red. br.	TS Savica - Mjerne točke	Jakost električnog polja [kV/m]		Gustoća magnetskog toka [μT]	
		izmjerena	dozvoljena	izmjerena	dozvoljena
1.	TRAFO 1, kabela uvođnica	$4,6 \cdot 10^{-3}$	10	1,15	1000
2.	Prekidač	$2,7 \cdot 10^{-3}$		1,71	
3.	Zemljospojnik	$2,6 \cdot 10^{-3}$		1,93	
4.	Naponski ormarić	$2,7 \cdot 10^{-3}$		3,43	
5.	DV TE-TO, prekidač	$2,7 \cdot 10^{-3}$		1,93	
6.	Zemljospojnik	$2,6 \cdot 10^{-3}$		3,6	
7.	10 kV TRAFO 1	$2,6 \cdot 10^{-3}$		11,5	
8.	10 kV KABEL	$2,6 \cdot 10^{-3}$		8,5	

Zaključak

- Maksimalna vrijednost el. polja 5 puta je manja od dozvoljene (izmjerena u klasičnom postrojenju), a magnetskog 20 puta manja od dozvoljene
- Vrijednosti el. polja u 110 kV postrojenju su oko 200 puta više nego u 10 kV postrojenju
- Kod GIS izvedbe vrijednost el. polja niža je oko 400 puta u odnosu na klasično postrojenje, dok je gustoća magnetskog toka usporediva

Pitanja za raspravu-1

- Mogu li autori dati podatke kolika su bila opterećenja (vodnih polja, transformatora...) tijekom mjerenja u TS Sopot, postotno u odnosu na nazivne i/ili maksimalne vrijednosti?
- Transformatori su bili opterećeni s oko 65 % nazivne snage, a vodovi s 60 % maksimalnog izmjerenog godišnjeg opterećenja

Pitanja za raspravu-2

- Premda su rezultati mjerenja pokazali da su vrijednosti polja unutar ograničenja za područje profesionalne izloženosti, koje se mjere zaštite za osoblje mogu poduzeti u slučaju kada se izmjere previsoke vrijednosti polja?
- Može se zatražiti da osoblje napusti postrojenje, ili da se vrijeme boravka u njemu maksimalno skрати

Pitanja za raspravu-3

- Jeste li do sada zabilježili previsoke vrijednosti polja u okolini visokonaponskih vanjskih postrojenja (110 kV) koja su smještena u urbanim područjima?
- Dosad nisu zabilježene prevelike vrijednosti elektromagnetskih polja.

HVALA NA PAŽNJI!