

Goran Kolaić, mag. ing. el.
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
goran.kolaic@hep.hr

Danijela Žaja, dipl. ing. el.
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
danijela.zaja@hep.hr

IZRAČUN ZAJEDNIČKE VRŠNE SNAGE ZA KORISNIKE MREŽE KOJI SE NAPAJAJU PREKO OBA OPERATORA SUSTAVA

SAŽETAK

U elektroenergetskom sustavu Republike Hrvatske određivanje vršne radne snage od ključne je važnosti za izračun mrežnih naknada i kapaciteta. Posebno specifični su slučajevi kada su korisnici mreže ili operatori skladišta energije nalaze na građevinskoj lokaciji koji istodobno koriste prijenosnu i distribucijsku mrežu. Prema članku 75. stavku 2. Općih uvjeta, u takvim se slučajevima vršna snaga određuje kao najveći zbroj istovremenih vršnih snaga na svim obračunskim mjernim mjestima. Ovaj rad daje pregled pravne osnove, tehničke interpretacije te primjer izračuna.

Ključne riječi: obračun, vršna radna snaga, operator prijenosnog sustava, operator distribucijskog sustava

CALCULATION OF COMMON PEAK ACTIVE POWER FOR NETWORK USERS SUPPLIED THROUGH BOTH SYSTEM OPERATORS

SUMMARY

In the electricity system of the Republic of Croatia, determining peak active power is of key importance for the calculation of network charges and capacities. Particularly specific cases are when network users or energy storage operators are located on a construction site that simultaneously use the transmission and distribution network. According to Article 75, paragraph 2 of the General Conditions, in such cases, peak active power is determined as the largest sum of simultaneous peak active powers at all billing metering points. This paper provides an overview of the legal basis, technical interpretation and an example of calculation.

Key words: billing, peak active power, transmission system operator, distribution system operator

1. UVOD

U sve složenijim konfiguracijama elektroenergetskog sustava, krajnji kupci sve češće koriste više priključaka – i na prijenosnu i na distribucijsku mrežu – radi sigurnosti napajanja, fleksibilnosti u potrošnji, optimizacije cijene električne energije ili povezivanja vlastitih izvora i skladišta. To postavlja izazove pri obračunu vršne snage, koja je ključna komponenta mrežnih tarifa.

Prema članku 75. stavku 2. Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (u daljnjem tekstu Općih uvjeta), kada se s jedne građevinske lokacije jednog vlasnika istovremeno koristi energija iz obje mreže, obračunska vršna snaga određuje se kao najveći zbroj istodobno izmjerenih vrijednosti na obje mreže.

2. PRAVNA OSNOVA I DEFINICIJA

Članak 75., stavak 2. Općih uvjeta navodi:

„Ako se postrojenja i instalacije krajnjeg kupca odnosno operatora skladišta energije u okviru jedne građevinske lokacije jednog vlasnika istovremeno opskrbljuju električnom energijom preko obračunskih mjernih mjesta na mreži operatora prijenosnog sustava i na mreži operatora distribucijskog sustava, obračunska vršna radna snaga određuje se kao najveći zbroj vršnih radnih snaga iz članka 75. stavka 1. Općih uvjeta izmjerenih na predmetnim obračunskim mjernim mjestima u istom obračunskom mjernom intervalu.”

Ključni pojmovi:

- Obračunska vršna radna snaga – Maksimalna izmjerena aktivna snaga (kW) u 15 minutnom intervalu.
- Obračunsko mjerno mjesto – Mjesto gdje se energija mjeri za potrebe tarifnog obračuna.
- Građevinska lokacija jednog vlasnika – Fizički povezane jedinice (npr. industrijski kompleks) pod istim vlasništvom.

3. TEHNIČKA INTERPRETACIJA

U slučaju da korisnik koristi dva priključka – jedan na prijenosnoj, a drugi na distribucijskoj mreži – važno je razumjeti da se ukupna obračunska vršna snaga ne računa kao maksimum svakog pojedinačno, nego kao maksimalni zbroj njihovih istovremenih vrijednosti.

Formula izračuna:

$$P_{\text{obračunska}} = \max[P_{\text{prijenos}}(t) + P_{\text{distribucija}}(t)]$$

gdje su:

$P_{\text{prijenos}}(t)$	izmjerena snaga na priključku korisnika mreže na prijenosnoj mreži u intervalu t ,
$P_{\text{distribucija}}(t)$	izmjerena snaga na priključku korisnika mreže na distribucijskoj mreži u intervalu t ,
t	svi vremenski intervali u obračunskom razdoblju.

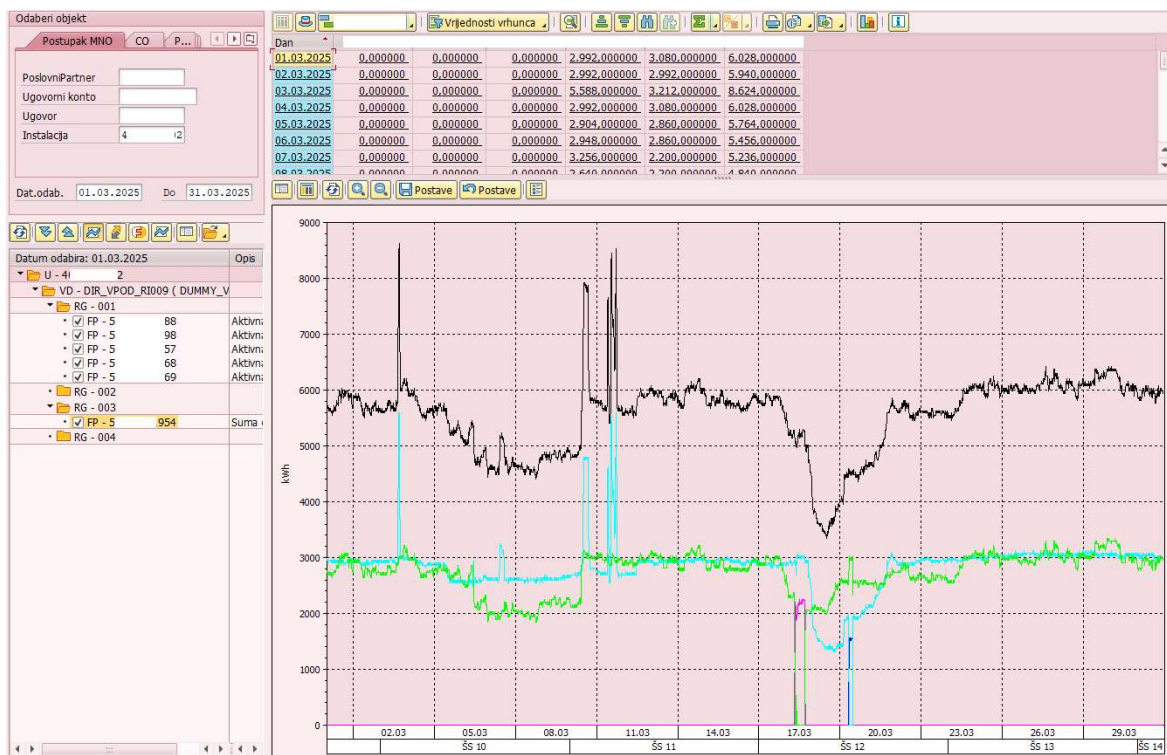
4. PRIMJER IZRAČUNA IZ SAP SUSTAVA (testni sustav)

Niže je prikazan primjer iz testnog SAP sustava HEP ODS-a na kojem su kreirana dva dodatna profila za prihvata HOPS-ovih mjerenja s TRAF0 1 i TRAF0 2 za predmetnog korisnika mjerenja.

U grafičkim prikazima prikazan je svaki profil (druga boja) te sumarna krivulja (3 OMM na strani HEP ODS-a i 2 OMM na strani HOPS-a).

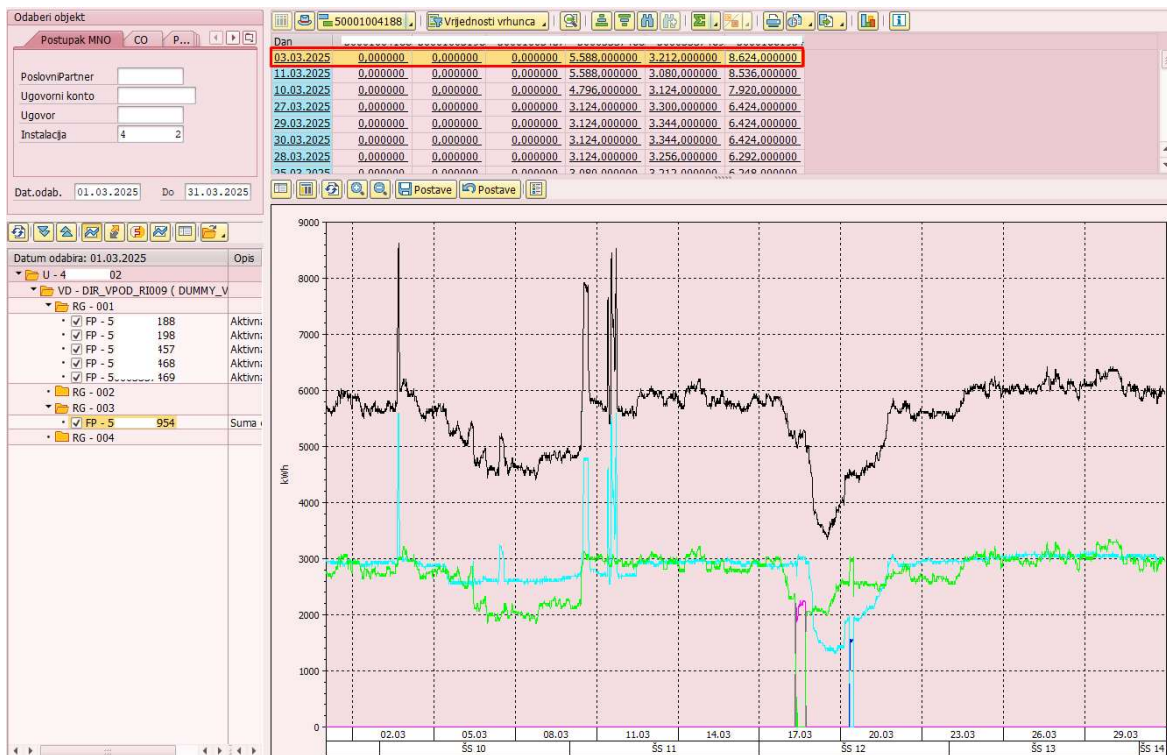
Obračun se izvodi na sumarnoj krivulji. U obračunu se traži trenutak maksimalne vrijednosti (datum i vrijeme) u krivulji za vrijeme više tarife kako bi s tim vremenom išli u svaku realnu krivulju te tamo za taj datum i vrijeme naplatili ostvarenu snagu.

Slika 1. prikazuje 3 krivulje korisnika mreže s mjernih mjesta na distribucijskoj mreži, 2 krivulje korisnika mreže s mjernih mjesta na prijenosnoj mreži te sumarnu krivulju. Vrijednosti krivulja su u kWh.



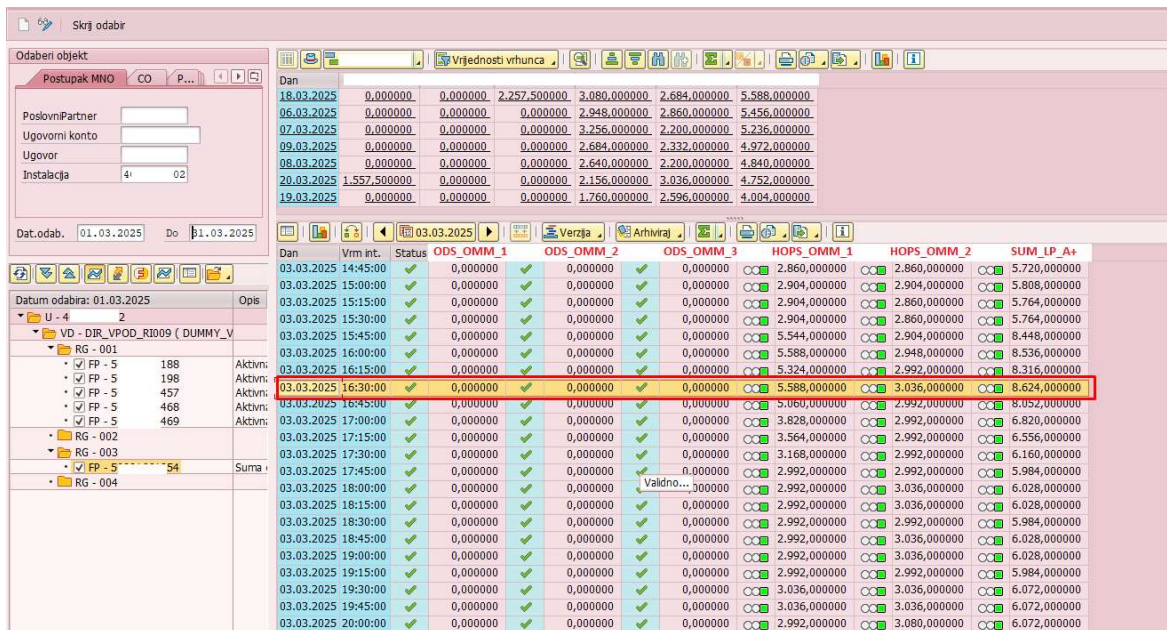
Slika 1. Prikaz svih krivulja opterećenja (3 OMM HEP ODS-a i 2 OMM HOPS-a=

Slika 2. prikazuje datum maksimalne vrijednosti te vrijednosti energije po pojedinim krivulji.



Slika 2. Prikaz maksimalne vrijednosti u sumarnoj krivulji

Slika 3. prikazuje vrijeme i datum maksimalne vrijednosti te vrijednosti energije po pojedinim krivulji.



Slika 3. Prikaz za datum i vrijeme maksimuma, koji su iznosi energija u navedenom intervalu

Na slijedećim izdadcima obračuna biti će prikazane vrijednosti na fakturnim dokumentima za količine energije te naplaćenu snagu na svakom OMM HEP ODS-a.

HEP ODS OMM_1

Broj brojila	Datum od	Datum do	Tarifni element	Stanje od	Stanje do	Kanal	Konstanta	Potrošak	Gubici %	Ukupni potrošak	
1510	7	01.03.2025	31.03.2025	REVT	415,5153	415,6435	D	175000	22.435,00	0,00	22.435,00
			RENT	294,7886	294,7886	D	175000	0,00	0,00	0,00	
			JAL	118,2003	118,2244	D	175000	4.217,50	0,00	4.217,50	
			JAL	5,9206	5,9277	D	175000	1.242,50	0,00	1.242,50	
Max. ostvarena snaga u obračunskom razdoblju				Koef: 1,00	Snaga: 0,0000		1	0	0,00		

Obračun naknade za korištenje mreže

Tarifni element	Količina	Jed. mj.	Prijenos el. energije		Distribucija el. energije		Ukupno
			Cijena EUR	Iznos EUR	Cijena EUR	Iznos EUR	
Radna energija viša tarifa	22.435	kWh	0,005946	133,40	0,014865	333,50	466,90
Radna energija niža tarifa	0	kWh	0,002972	0,00	0,007432	0,00	0,00
Obračunska vršna radna snaga	0	kW	2,081	0,00	1,784	0,00	0,00
Naknada za OMM	1,00	mjesec	0,000	0,00	9,811	9,81	9,81
Ukupno naknada za korištenje mreže				133,40		343,31	476,71

Slika 4. izvadak iz fakturnog dokumenta za HEP ODS OMM_1

HEP ODS OMM_2

Broj brojila	Datum od	Datum do	Tarifni element	Stanje od	Stanje do	Kanal	Konstanta	Potrošak	Gubici %	Ukupni potrošak
1585	7	01.03.2025	31.03.2025	REVT	1.005,7869	1.005,7869	D	21000	0,00	0,00
			RENT	666,9534	666,9534	D	21000	0,00	0,00	0,00
			JAL	381,2910	381,2910	D	21000	0,00	0,00	0,00
			JAL	2,3751	2,3751	D	21000	0,00	0,00	0,00
Max. ostvarena snaga u obračunskom razdoblju				Koef: 1,00	Snaga: 0,0000		1	0	0,00	0

Obračun naknade za korištenje mreže

Tarifni element	Količina	Jed. mj.	Prijenos el. energije		Distribucija el. energije		Ukupno
			Cijena EUR	Iznos EUR	Cijena EUR	Iznos EUR	
Radna energija viša tarifa	0	kWh	0,005946	0,00	0,014865	0,00	0,00
Radna energija niža tarifa	0	kWh	0,002972	0,00	0,007432	0,00	0,00
Obračunska vršna radna snaga	0	kW	2,081	0,00	1,784	0,00	0,00
Naknada za OMM	1,00	mjesec	0,000	0,00	9,811	9,81	9,81
Ukupno naknada za korištenje mreže				0,00		9,81	9,81

Slika 5. izvadak iz fakturnog dokumenta za HEP ODS OMM_2

HEP ODS OMM_3

Broj brojila	Datum od	Datum do	Tarifni element	Stanje od	Stanje do	Kanal	Konstanta	Potrošak	Gubici %	Ukupni potrošak	
15101	1	01.03.2025	31.03.2025	REVT	857,0948	857,5415	D	17 500 0	78.172,50	0,00	78.172,50
			RENT	814,5209	814,5209	D	17 500 0	0,00	0,00	0,00	
			JAL	322,9887	323,0022	D	17 500 0	2.712,50	0,00	2.712,50	
			JAL	4,5620	5,4644	D	17 500 0	157.920,00	0,00	157.920,00	
Max. ostvarena snaga u obračunskom razdoblju				Koef: 1,00	Snaga: 0,0000		1	0	0,00	0	
Obračun naknade za korištenje mreže											
				Prijenos el. energije		Distribucija el. energije					
Tarifni element			Količina	Jed. mj.	Cijena EUR	Iznos EUR	Cijena EUR	Iznos EUR	Ukupno	EUR	
Radna energija viša tarifa			78.173	kWh	0,005946	464,82	0,014865	1.162,04	1.626,86		
Radna energija niža tarifa			0	kWh	0,002972	0,00	0,007432	0,00	0,00		
Prekomjerno preuzeta jalova energija			134.838	kVAh	0,000000	0,00	0,023784	3.206,94	3.206,94		
Obračunska vršna radna snaga			0	kW	2,081	0,00	1,784	0,00	0,00		
Naknada za OMM			1,00	mjesec	0,000	0,00	9,811	9,81	9,81		
Ukupno naknada za korištenje mreže						464,82		4.378,79	4.843,61		

Slika 6. izvadak iz fakturnog dokumenta za HEP ODS OMM_3

5. ZAKLJUČAK

Ovaj rad opisuje određivanje vršne radne snage za korisnike mreže koji su istovremeno priključeni na prijenosnu i distribucijsku mrežu. Ovaj način pristupa uvažava njihov istovremeni utjecaj na elektroenergetski sustav. Korištenjem metodologije definirane u članku 75. stavku 2. osigurava se pravedan i tehnički opravdan obračun. Ovo je posebno važno u kontekstu razvoja naprednih mreža, sve većeg broja skladišta energije i aktivnih kupaca.

6. LITERATURA

- [1] Zakon o tržištu električne energije (Narodne novine, broj 111/21, 83/23, 17/25),
- [2] Pravilnik o općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (Narodne novine, br. 100/22, 134/24, 19/25),
- [3] Mrežna pravila prijenosnog sustava,
https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2024_01_10_199.html
- [4] HOPS – Pravila o priključenju na prijenosnu mrežu 2023,
<https://www.hops.hr/pravila-o-prikljucenju-2023>
- [5] HEP ODS – Pravilnik o priključenju na distribucijsku mrežu 2023,
https://www.hep.hr/ods/UserDocImages/dokumenti/Pristup_mrezi/Pravila_o_prikljucenju_na_distribucijsku_mrezu%202023_2.pdf
- [6] ENTSO-E – Guidelines on Load Measurement and Peak Management