



Ministarstvo
energetike i
rudarstva

PRIMJENA PROPISA U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA



INOVIRANI PROPISI U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

Autor:

Božidar Pavlović, v.d generalnog direktora

Ministarstvo energetike i rudarstva

9. jul 2024. godine

Hotel Voco, Podgorica

SADRŽAJ PREZENTACIJE

Zahtjevi EU direktiva

Zakonodavni okvir u CG

Inovirani minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada

Energetsko sertifikovanje zgrada

ZAHTJEVI EU DIREKTIVA

- Direktiva 2010/31/EU o energetske karakteristike zgrada (EPBD) i njene izmjene i dopune iz 2018. godine (Direktiva 2018/844/EC) definišu ključne zahtjeve na nivou EU, a Crna Gora je u obavezi da ih transponuje/implementira kroz svoj pravni sistem:
 - Izrada troškovno-optimalne analize za definisanje novih zahtjeva EE u zgradama,
 - Izrada dugoročne Strategije obnove fonda zgrada,
 - Uvođenje strožijih ciljeva za rekonstrukciju javnih administrativnih zgrada,
 - Uvođenje standarda za zgrade sa skoro-nultom potrošnjom energije (Near-Zero Energy Buildings)

ZAKON O EFIKASNOM KORIŠĆENJU ENERGIJE

- Zakon o efikasnom korišćenju energije („Sl. List CG“ br. 57/2014, 25/2019 i 140/2022), obezbjeđuje uvođenje glavnih zahtjeva Direktive 2010/31/EU o energetske karakteristika zgrada

Uvođenje minimalnih zahtjeva po pitanju energetske efikasnosti kod izgradnje novih ili rekonstrukcije postojećih zgrada

Proceduru sertifikovanja energetske karakteristika zgrada

Djelatnosti vršenja energetske pregleda i uslove za sticanje ovlaštenja za vršenje energetske pregleda

PRAVILNICI O ENERGETSKOJ EFIKASNOSTI ZGRADA

- Iz Zakona o energetskej efikasnosti proizašlo je pet pravilnika koji bliže uređuju oblast energetske efikasnosti zgrada:
 - **Pravilnik o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada („Sl. list CG“, br. 47/2024)**
 - **Pravilnik o sertifikovanju energetske karakteristike zgrada („Sl. list CG“, br. 47/2024)**
 - Pravilnik o metodologiji vršenja energetske preglede zgrada („Sl. list CG“, br. 75/2015)
 - Pravilnik o redovnim energetske pregledima sistema za klimatizaciju i grijanje („Sl. list CG“, br. 76/2015)
 - Pravilnik o programu obuke za energetske preglede, sadržaju zahtjeva za izdavanje ovlaštenja i registra ovlaštenih lica („Sl. list CG“, br. 75/2015)
- Iz Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata proizašao je Pravilnik o sadržaju elaborata energetske efikasnosti („Sl. list CG“, br. 47/2013)

PRAVILNIK O MINIMALNIM ZAHTJEVIMA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

Predmet: Pravilnikom se utvrđuju minimalni zahtjevi po pitanju energetske efikasnosti zgrada, vrste zgrada koje u skladu sa namjenom ne moraju da ispunjavaju minimalne energetske zahtjeve i metodologija izračunavanja energetske svojstva zgrade

Pravni osnov: Član 26 Zakona o efikasnom korišćenju energije

Objavljivanje i primjena: „Sl. list CG“, br. 47/2024 od 20.05.2024. godine / 1. jul 2024. godine

Nadležni organ: Ministarstvo energetike i rudarstva, uz saglasnost Ministarstva prostornog planiranja, urbanizma i državne imovine

PRAVILNIK O MINIMALNIM ZAHTEJVIMA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

Pravilnikom o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada utvrđuju se:

Zgrade koje moraju da ispunjavaju minimalne energetske zahtjeve (čl. 5)

Minimalni zahtjevi energetske efikasnosti u pogledu karakteristika omotača zgrade (čl. 6-12)

Minimalni zahtjevi energetske efikasnosti u pogledu tehničkih sistema zgrade (čl. 13 – 24)

Maksimalna dozvoljena godišnja specifična potrošnja energije zgrade (član 13)

Pojednostavljeni zahtjevi za individualne stambene objekte sa neto površinom manjom od 200m² (član 25)

Način utvrđivanja ispunjenosti minimalnih zahtjeva po pitanju energetske efikasnosti (član 26)









Metodologija proračuna energetske karakteristika zgrada/određivanje energetskog svojstva (Prilog 1)

INOVIRANI MINIMALNI ZAHTJEVI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

- Zahtjev za izradu troškovno-optimalna analize - pripremljena u saradnji sa Institutom za građevinsku fiziku Fraunhofer IBF i profesorima sa Univerziteta Crne Gore u ulozi revizije
- Izrada analize prati korake definisane Regulativom 244/2012/EU (komparativni metodološki okvir za izračunavanje troškovno-optimalni nivoa minimalnih zahtjeva):
 - Definisanje referentnih zgrada
 - Definisanje mjera energetske efikasnosti / paketa mjera
 - Poređenje odabranih EE mjera u odnosu na uticaj na primarnu potrošnju energije i troškove njihovog sprovođenja (NPV - neto sadanja vrijednost)

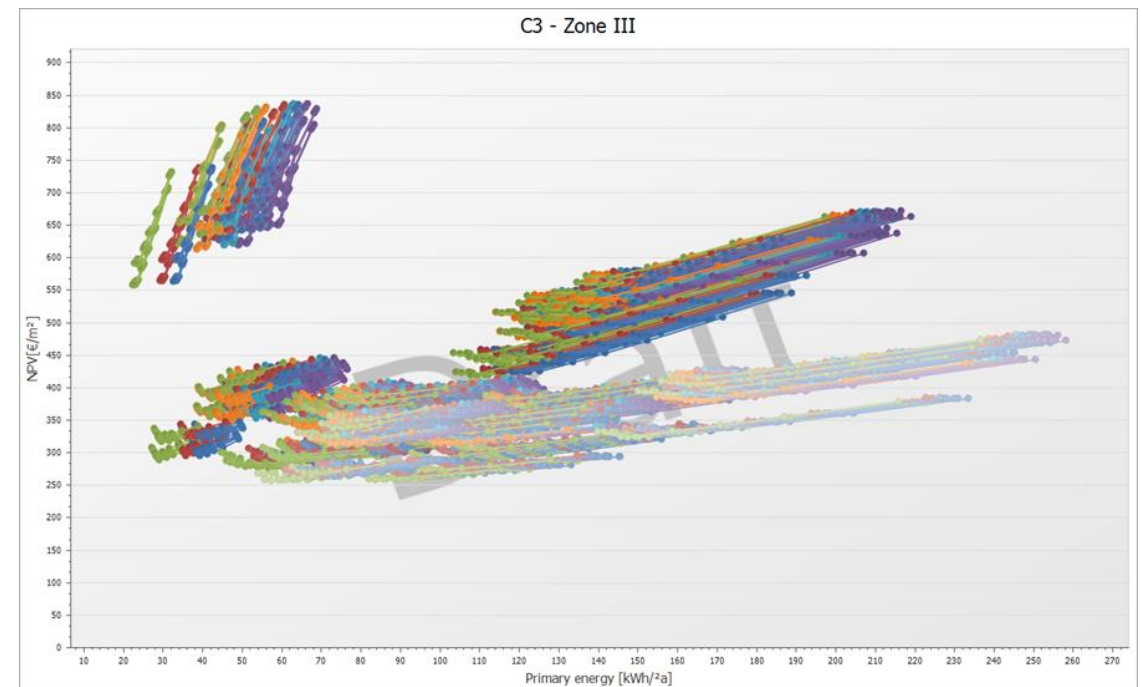
INOVIRANI MINIMALNI ZAHTJEVI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

- **Definisanje referentnih zgrada** je rezultat posebnog projekta izrade tipologije zgrada u CG koji je realizovan uz podršku KfW banke
- Analiza identifikovala 9 karakterističnih zgrada kao referentne zgrade

Tip objekta/Period gradnje	Jednoporodične kuće	Višestambene zgrade	Poslovne zgrade
Prije 1960.			
1960-2011			
Poslije 2011			

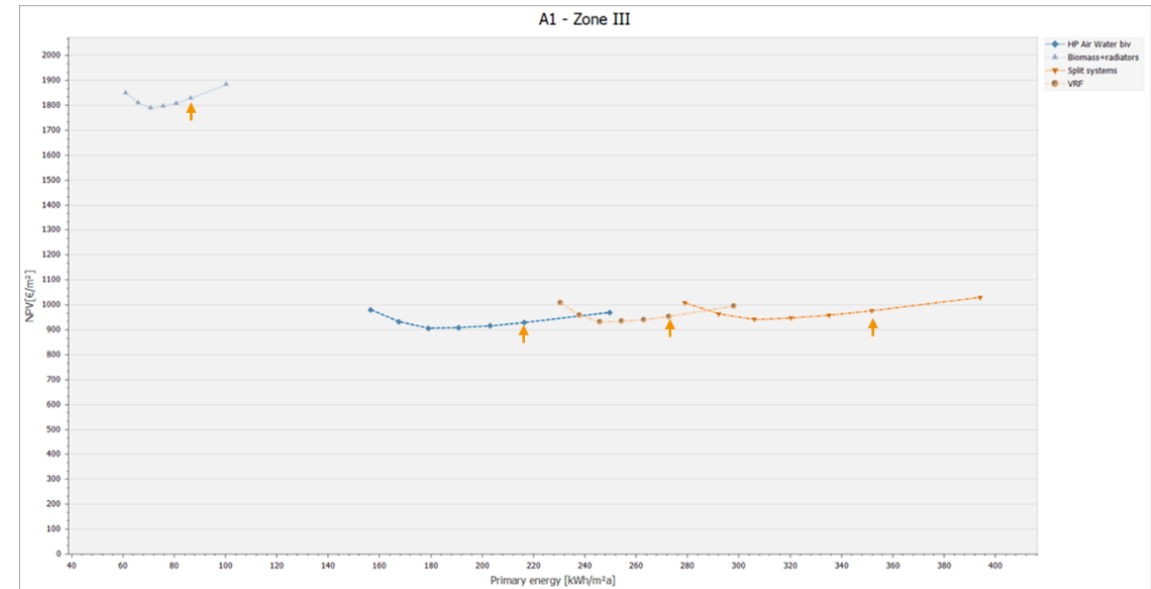
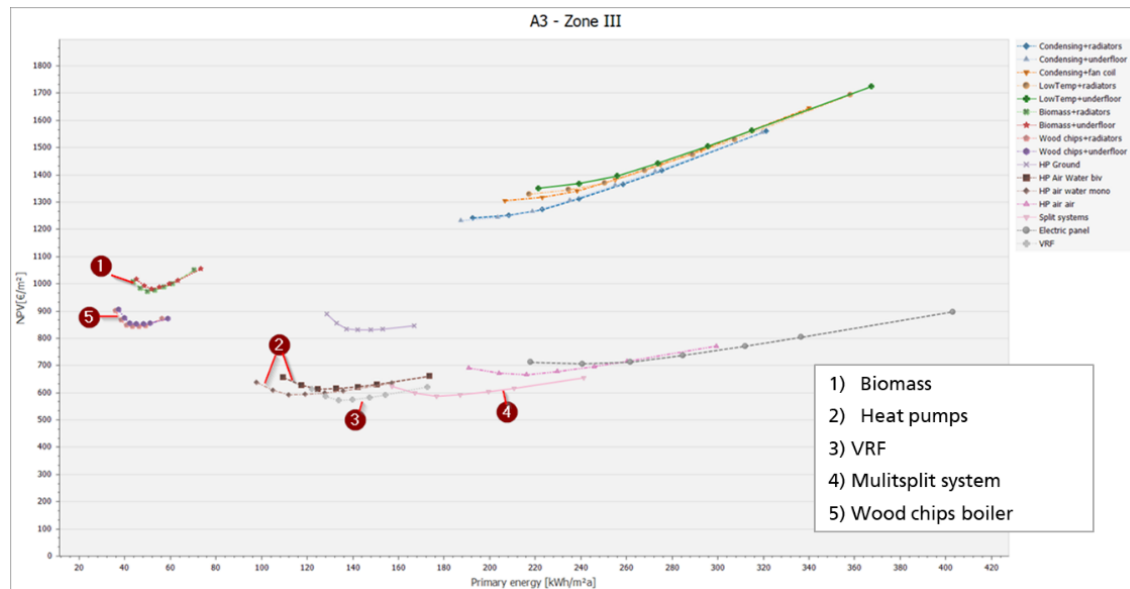
INOVIRANI MINIMALNI ZAHTJEVI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

- **Poređenje odabranih EE mjera** u odnosu na uticaj na primarnu potrošnju energije i troškove njihovog sprovođenja (NPV - neto sadanja vrijednost) je uređeno primjenom nacionalne metodologije proračuna energetske karakteristika zgrada (MEEC softver)
- Analiza je uzela u obzir:
 - 3 tipa objekata definisanih referentnim zgradama,
 - 3 klimatska regiona,
 - Definisane EE mjere/ pakete za omotač objekta i tehničke sisteme



INOVIRANI MINIMALNI ZAHTJEVI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

U cilju **optimizacije procesa pronalaženje troškovno-optimalnih nivoa** prvo je urađena analiza tehničkih sistema i iz dalje analize su eliminisani „najnepovoljniji“ sistemi. U drugom koraku je rađena uporedna analiza za cio omotač i pojedine elemente. Na kraju je urađena i analiza osjetljivosti za dva scenarija povećanja cijena energije.



INOVIRANI MINIMALNI ZAHTJEVI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

- Kao rezultat troškovno-optimalne analize proizašle su **Preporuke za inoviranje minimalnih zahtjeva energetske efikasnosti** za elemente omotača objekta
- Predlog inoviranih EE zahtjevi su posebno dati za:
 - Stambene i poslovne zgrade,
 - Tri klimatska regiona : Zona 1 (Podgorica, Danilovgrad i promorje), Zona 2 (Nikšić i Cetinje), Zona 3 (sjeverne opštine)

INOVIRANI MINIMALNI ZAHTJEVI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

#	Parametar	Referentna vrijednost		
		Klimatska zona I	Klimatska zona II	Klimatska zona III
Koeficijent prolaza toplote (U-vrijednost) W/m²K				
1	U-vrijednost: Spoljnji zidovi, zidovi prema garaži, zidovi prema tavanu	0,40 (0,60)	0,35 (0,60)	0,35 (0,45)
2	U-vrijednost: Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, providni elementi fasade	2,0	2,0	1,60 (2,0)
3	U-vrijednost: Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, tavanice prema tavanu	0,40	0,30 (0,40)	0,30
4	U-vrijednost: Tavanice iznad spoljnjeg vazduha, tavanice iznad garaže	0,40	0,30 (0,40)	0,30
5	U-vrijednost: Zidovi i tavanice prema negrijanim prostorijama, negrijanom stepeništu temperature više od 0°C, prostorijama koje se povremeno koriste i prostoru druge namjene (stambeni-nestambeni)	0,65	0,65	0,50
6	U-vrijednost: Zidovi prema tlu, podovi na tlu	0,50	0,50	0,50

Napomena: Prethodni minimalni zahtjevi dati u zagradi u kurzivu

INOVIRANI MINIMALNI ZAHTJEVI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

Spoljašnji zid (Šuplja blok opeka 20cm + EPS)	U-vrijednost	Debljina EPS
	W/m ² K	cm
25% blaže od propisa	0.60	5
Prethodni propis (Zona 3)	0.45	7
Korak 1	0.40	8
Korak 2	0.35	10
Korak 3	0.30	12
Korak 4	0.20	18

Novi zahtjev Klimatska zona 1

Novi zahtjev Klimatske zone 2 i 3

ISPUNJAVANJE MINIMALNIH ZAHTJEVA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

- Svaka nova zgrada odnosno postojeća zgrada koja se rekonstruiše mora ispunjavati propisane minimalne zahtjeve energetske efikasnosti – dokazuje se kroz elaborat o energetskej efikasnosti.
- Ključna razlika u odnosu na prethodni propis je ispunjavanje zahtjeva za specifičnu potrošnje energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu tople vode i rasvjetu, a koja **ne smije premašiti**:
 - **Za nove zgrade godišnju** specifičnu potrošnju energije uporedne zgrade,
 - **Za postojeće zgrade koje se rekonstruišu** izračunatu specifičnu potrošnju uporedne zgrade uvećanu za 2 puta.
- **Uporedna zgrada** (eng. *notional building*) je zgrada iste namjene, sa identičnim karakteristikama: geometrijom, rasporedom neprovidnih i provodnih djelova omotača i orijentacijom, smještena u iste klimatske uslove kao stvarna zgrada, ali sa definisanim karakteristikama omotača i tehničkih sistema u skladu sa propisom o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada.

PRORAČUN ENERGETSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADA

- Proračun potrošnje energije je prilično složen, jer uključuje analizu načina korišćenja zgrade, toplotne karakteristike omotača zgrade, zatim sisteme grijanja, hlađenja, ventilacije, pripreme sanitarne tople vode, rasvjete i dr.
- Ključni korak u ovom procesu je **uspostavljanje nacionalnog softvera za proračun energetskih karakteristika zgrada** - podrška obezbijedena u okviru projekta "Program energetske efikasnosti u javnim zgradama (EPPB)", koji se realizuje u saradnji sa KfW bankom.
- Softver je nazvan MEEC (*Montenegrin Energy Efficiency Certification*) i za njegov razvoj je zadužen Institut za građevinsku fiziku Fraunhofer IBP. Može se preuzeti sa web sajta: www.meec.me.
- Osnovna namjena MEEC softvera energetsko sertifikovanje zgrada, ali je plan da bude korišćen od strane drugih stručnih lica koja se bave problematikom izgradnje objekata (projektanti, inženjeri i dr.)

PRAVILNIK O SERTIFIKOVANJU ENERGETSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADA

Predmet: Pravilnikom se utvrđuju metodologija sertifikovanja zgrada, referentne vrijednosti specifične potrošnje energije prema namjeni i vrsti zgrada, sadržaj sertifikata o energetskim karakteristikama zgrade, vrste zgrada koje se ne sertifikuju, kao i način vođenja registra izdatih sertifikata o energetskim karakteristikama zgrade.

Pravni osnov: Član 39 Zakona o efikasnom korišćenju energije

Objavljivanje i primjena: „Sl. list CG“, br. 47/2024 od 20.05.2024. godine / 1. avgust 2024. godine

Nadležni organ: Ministarstvo energetike i rudarstva

PRAVILNIK O SERTIFIKOVANJU ENERGETSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADA

Zgrade se svrstavaju u sedam energetske klase u skali od A do G, pri čemu A označava najpovoljniju, a G najnepovoljniju energetsku klasu.

Energetska klasa zgrade određuje se poređenjem izračunatog indikatora energetske efikasnosti odnosno specifične potrošnje energije, IP (kWh/m^2), za referentne uslove, sa odgovarajućim indikatorom energetske efikasnosti referentnog stanja, IP_{Ref} (kWh/m^2), za uporednu zgradu.

Klasa	
A	$0 < IP \leq 0,35 * IP_{\text{Ref}}$
B	$0,35 * IP_{\text{Ref}} < IP \leq 0,50 * IP_{\text{Ref}}$
C	$0,50 * IP_{\text{Ref}} < IP \leq 0,71 * IP_{\text{Ref}}$
D	$0,71 * IP_{\text{Ref}} < IP \leq 1,00 * IP_{\text{Ref}}$
E	$1,00 * IP_{\text{Ref}} < IP \leq 1,41 * IP_{\text{Ref}}$
F	$1,41 * IP_{\text{Ref}} < IP \leq 2,00 * IP_{\text{Ref}}$
G	$2,00 * IP_{\text{Ref}} < IP$

ENERGETSKO SERTIFIKOVANJE ZGRADA



- MEEC omogućava generisanje sertifikata o energetskim karakteristikama

SERTIFIKAT O ENERGETSKIM KARAKTERISTIKAMA

Registarski broj sertifikata: _____ Datum važenj... 25.06.34 1

PODACI O ENERGETSKIM KARAKTERISTIKAMA

A		Energetska klasa zgrade:	C
B		Ukupna primarna energija po jedinici korisne površine grijanog i/ili hladjenog dijela...	68,32 Uperedna zgrada: 110,46
C		Ukupna isporučena energija po jedinici korisne površine grijanog i/ili hladjenog dijela...	39,04 Uperedna zgrada: 63,12
D		Godišnje emisije CO ₂ [kg CO ₂ /m ² ·a]:	19,13 Uperedna zgrada: 30,93
E		Udio obnovljivih izvora energije	75,57%
F			
G			

ENERGETSKE POTREBE ZGRADE [kWh/m²]

Vrsta potrošnje energije	Potrebna energija	Isporučena energija	Primarna energija
Grijanje	52,84	16,89	29,20
Hlađenje	56,86	13,85	56,86
Sanitarna topla voda	3,87	0,88	1,54
Rasvjeta	4,14	6,59	11,54
Ventilacija	0,00	0,00	0,00
Pomoćna energija	0,00	1,03	1,79
UKUPNO	117,70	39,04	68,32

PODACI O SERTIFIKATU

Ovlašćeno lice:		Datum izdavanja ovlaš...	
Odgovorno kvalifikovano lice:		Registarski broj ovlašć...	
		Ostala kvalifikovana lica:	

Datum / Mjesto _____ Potpis _____

SERTIFIKAT O ENERGETSKIM KARAKTERISTIKAMA

Registarski broj sertifikata: _____ Datum važenj... 25.06.34 2

TERMIČKI OMOTAČ ZGRADE

Koeficijent prolaza toplote (U-vrijednost)	srednja U-vrijednost [W/m ² ·K]	dozvoljena U-vrijednost [W/m ² ·K]
Spoljnji zidovi, zidovi prema garaži, tavanu	0,24	0,35
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, providni elementi fasade	1,59	2,00
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, tavanice prema tavanu	0,15	0,37
Tavanice iznad spoljnjeg vazduha, tavanice iznad garaže	0,00	0,40
Zidovi i tavanice prema negrijanim prostorijama, negrijanom stepeništu temperature više od 0°C, prostorijama koje se povremeno koriste i prostoru druge namjene	0,00	0,50
Zidovi prema tlu, podovi na tlu	0,45	0,50
Spoljna vrata, vrata prema negrijanom stepeništu, vrata sa neprozirnim krlom	0,00	2,90
Srednji koeficijent transmisijonog gubitka toplote	Vrijednost [W/K] 1,56	Dozvoljeno [W/K] 2,23

ENERGETSKE POTREBE ZGRADE [kWh/m²]

Kategorija	Grijanje	Zahtjev za STV	Hlađenje	Rasvjeta	Pomoćna energija
Potrebna energija	52,84	3,87	56,86	4,14	0,00
Isporučena energija	16,89	0,88	13,85	6,59	1,03
Primarna energija	29,20	1,54	56,86	11,54	1,79

IZAZOVI I NAREDNI KORACI

Izazovi/naredni koraci:

- Primjena inoviranih minimalnih zahtjeva
- Maksimalna dozvoljena specifična potrošnja energije zahtijeva proračun u MEEC softveru — spremnost tržišta?
- Izrada registra energetske certifikata i kontrola kvaliteta
- Novi ciklusi oblike za energetske preglede



Ministarstvo
energetike i
rudarstva

PRIMJENA PROPISA U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA



HVALA NA PAŽNJI!

Božidar Pavlović, v.d generalnog direktora

Ministarstvo energetike i rudarstva

E-mail: bozidar.pavlovic@ee-me.org

9. jul 2024. godine

Hotel Voco, Podgorica