



Sistem energetske sertifikacije zgrada u Srbiji i usaglašenost sa zahtevima EPBD

Prof. dr Maja Todorović

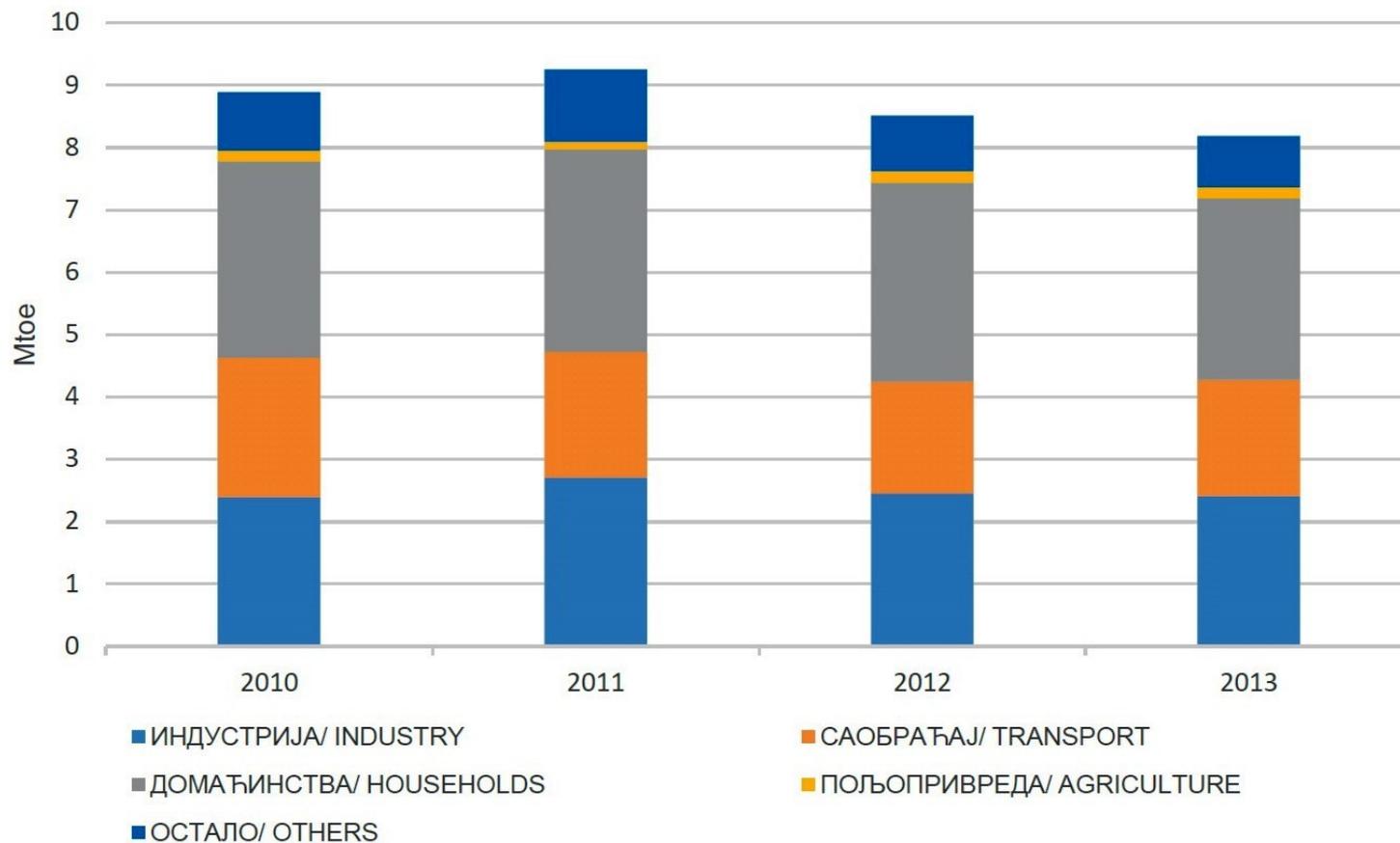
Univerzitet u Beogradu, Mašinski Fakultet, Beograd,
Republika Srbija

ENEF 2017, Banja Luka 3-4. novembar 2017.

UVOD

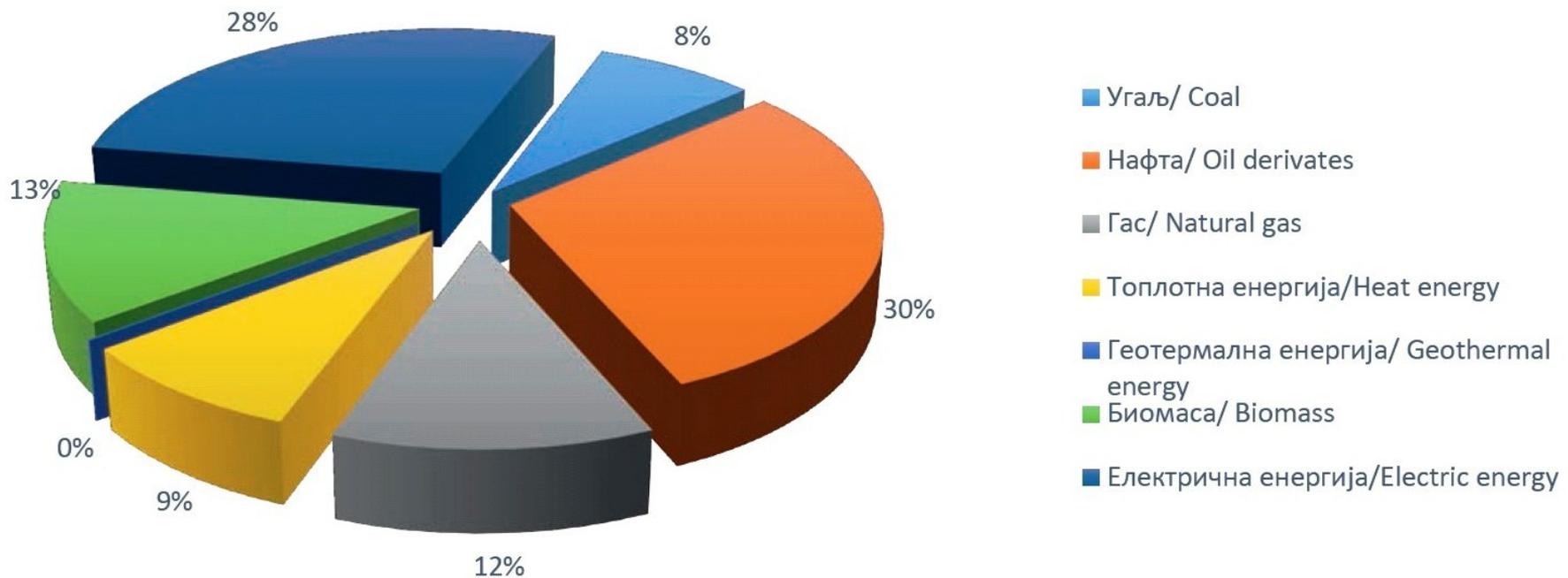
- ❑ Potrošnja energije u zgradama u Srbiji je bila u stalnom porastu tokom poslednje dekade, tako da zauzima najveći deo u ukupnoj bruto finalnoj potrošnji energije (BFPE). Ukupna finalna potrošnja energije dostigla je 8.19 Mtoe u 2013 godini u sledećim sektorima potrošnje: u domaćinstvima, komercijalnom sektoru, zgradama javne namene, industriji i transportu.
- ❑ Maksimum u potrošnji finalne energije dostignut je 2011. godine (preko 9 Mtoe), nakon čega se beleži smanjenje potrošnje na godišnjem nivou, i to najviše u sektoru industrije

UVOD



Ukupna finalna potrošnja energije po sektorima za period od 2010 do 2013.

UVOD



Učešće pojedinih energenata u ukupnoj finalnoj potrošnji energije u energetske svrhe u 2013.

UVOD

- ❑ U tom kontekstu, sektor zgradarstva pruža značajnu priliku za postizanje energetske uštede.
- ❑ Prema procenama Vlade Republike Srbije, veliki potencijal raspoloživih mera unapređenja energetske efikasnosti (EE) leži upravo u građevinskom fondu.
- ❑ Prema statističkim podacima iz 2010. godine, na zadovoljenje toplotnih potreba u zgradama troši se 61% od ukupne potrošnje u ovom sektoru.
- ❑ U stambenom sektoru, najveći deo građevinskog fonda je izgrađen pre više od 30 godina.
- ❑ Prosečna potrošnja toplotne energije, koja kreće se oko 170 kWh/m², u poređenju sa 70-130 kWh/m² u zemljama zapadne Evrope, ukazuje na značajnu mogućnost rekonstrukcije postojećih objekata i uvođenje mera poboljšanja energetske efikasnosti.
- ❑ Isto tako, projekti unapređenja EE, koji su u skorije vreme izvedeni u javnom sektoru u Republici Srbiji, pretežno u školama i bolnicama, pokazuju uštede koje se kreću u granicama od 30% do 40%, sa atraktivnim periodima povraćaja investicija

ZAKONODAVNI OKVIR

- ❑ U skladu sa članom 20 Ugovora o osnivanju Energetske Zajednice, Republika Srbija se obavezala da uvede u nacionalno zakonodavstvo Evropske Direktive na polju energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije.
- ❑ Jedan od važnih koraka u institucionalizaciji energetske efikasnosti načinjen je usvajanjem Zakona o planiranju i izgradnje u novembru 2009. godine.
- ❑ Njegova primena, upravljana od strane Ministarstva nadležnog za poslove građevinarstva, podrazumevala je objavljivanje odgovarajućih podzakonskih akata.
- ❑ Na osnovu člana 201 Zakona o planiranju i izgradnji (Službeni Glasnik RS broj 72/09, 81/09 – korekcija, 64/10 i 24/11), izrađeni su Pravilnici, kojima se detaljnije uređuju postupci unapređenja energetske efikasnosti zgrada (Službeni Glasnik RS broj 61/11 i 69/12).
- ❑ U okviru novih pravilnika, ustanovljeni su Sertifikati o energetske svojstvima zgrada.

ZAKONODAVNI OKVIR

Pravilnici:

□ **Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada** bliže propisuje zahteve energetskih svojstava novih i postojećih zgrada i uvodi metodologiju proračuna termičkih karakteristika zgrada.

□ **Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada** bliže uređuje proces izdavanja energetskih sertifikata za zgrade, način izdavanja i sadržaj sertifikata, kao i energetske razrede za stambene i nestambene zgrade, nove i postojeće.

Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada (1)

- ❑ Predmet uređivanja
- ❑ Definicije
- ❑ Primena pravilnika, kategorije zgrada i izuzeća
- ❑ Tehnički uslovi:
 - ❑ urbane celine
 - ❑ arhitektonsko-urbanistički parametri
- ❑ Svojstva građevinskih materijala i elemenata (higrotermička, termička i parodifuzijska, toplotni mostovi)
- ❑ Karakteristike tehničkih sistema (grejanja, hlađenja, klimatizacije i ventilacije i sistema za pripremu sanitarne tople vode) - minimalni tehnički zahtevi
- ❑ Minimalni tehnički zahtevi za unutrašnje osvetljenje

Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada (2)

- ❑ Metodologija proračuna indikatora EE (prema EN ISO 13790)
- ❑ Obnovljivi izvori i njihova primena
- ❑ Emisija CO₂
- ❑ Elaborat EE:
 - ❑ ulazni podaci
 - ❑ sadržaj elaborata
- ❑ Prelazne i završne odredbe
- ❑ Stupanje na snagu
- ❑ Prilozi

Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada (3)

Definicija energetske efikasnosti

Član 6.

Energetska efikasnost zgrade je ostvarena ako su ispunjeni sledeći uslovi:

- ❑ obezbeđeni minimalni uslovi uslovi komfora propisani u članu 5. i prilogu 5 ovog pravilnika i
- ❑ potrošnja energije za grejanje, hlađenje, pripremu tople sanitarne vode, ventilaciju i osvetljenje zgrade ne prelazi dozvoljene maksimalne vrednosti po m² date u prilogu 6 ovog pravilnika.

Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada (4)

Pravilnikom se definišu:

Postupci za utvrđivanje ispunjenosti tehničkih uslova

Metodologija za utvrđivanje energetske svojstava zgrade ili dela zgrade

Definisan je:

Sadržaj Elaborata EE

Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada (5)

Dodatni zahtevi koji su postavljeni ovim Pravilnikom odnose se na:

- termičku zaštitu zgrada, kroz ograničenje maksimalnih vrednosti koeficijenata prolaženja toplote elemenata u sastavu termičkog omotača zgrade,
- maksimalno dozvoljene vrednosti specifične godišnje energije za grejanje,
- minimalne tehničke zahteve za tehničke sisteme u zgradama (grejanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu sanitarne tople vode, osvetljenje).

Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada (6)

Maksimalne vrednosti koeficijenta prolaza toplote

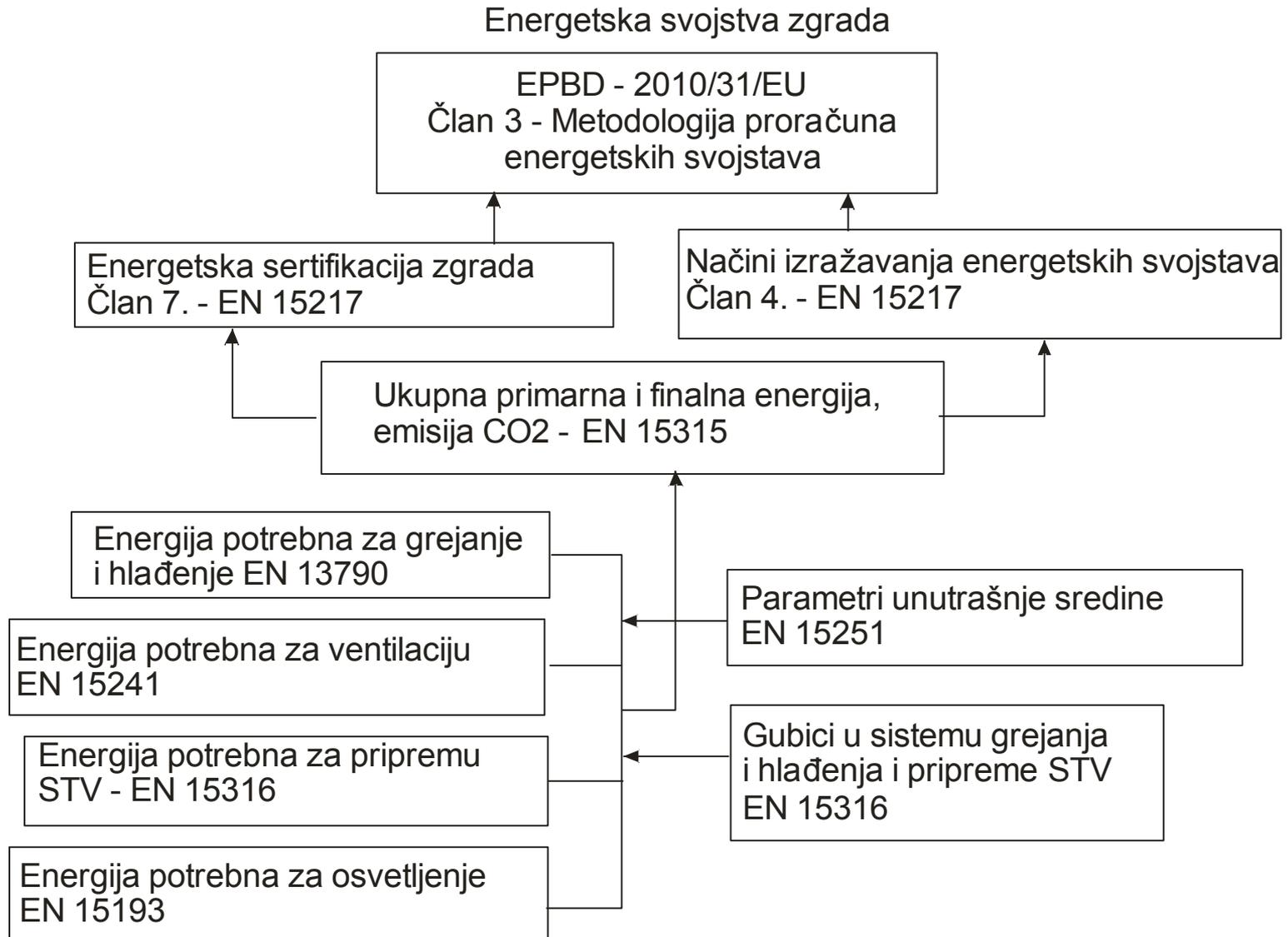
Opis elementa	Postojeće zgrade U_{\max} [W/(m ² ·K)]	Novе zgrade U_{\max} [W/(m ² ·K)]
Elementi u kontaktu sa spoljašnjim vazduhom		
1. Spoljni zid	0,40	0,30
2. Zid na dilataciji	0,50	0,35
3. Zidovi i međuspratne konstrukcije između različitih grejanih prostorija	0,90	0,90
4. Ravan krov iznad grejanog prostora	0,20	0,15
5. Ravan krov	0,40	0,30
6. Kosi krov	0,20	0,15
7. Kosi krov iznad negrejanog prostora	0,40	0,30
8. Međuspratna konstrukcija iznad otvorenog prolaza	0,30	0,20
9. Prozori, balkonska vrata grejanih prostorija	1,50	1,50
10. Stakleni krovovi	1,50	1,50
11. Spoljna vrata	1,60	1,60

Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada (7)

Dozvoljena godišnja potrošnja finalne energije za grejanje

Kategorija zgrade	Novе zgrade [kWh/m ² a]	Postojeće zgrade [kWh/m ² a]
1. Stambene zgrade sa jednim stanom	65	75
2. Stambene zgrade sa dva ili više stanova	60	70
3. Upravne i poslovne zgrade	55	65
4. Zgrade namenjene obrazovanju	65	75
5. Zgrade namenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti	100	120
6. Zgrade namenjene turizmu i ugostiteljstvu	90	100
7. Zgrade namenjene sportu i rekreaciji	80	90
8. Zgrade namenjene trgovini i uslužnim delatnostima	70	80
9. Zgrade za druge namene koje koriste energiju uključujući i mešovite namene	/	/

Metodologija proračuna indikatora



Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada

- ❑ Opšte odredbe
- ❑ Definicije
- ❑ Primena pravilnika (obaveza posedovanja energetske pasoša, kategorije zgrada i izuzeća)
- ❑ Energetski razredi
- ❑ Energetski pasoš (stambene, nestambene i ostale zgrade; sadržaj)
- ❑ Postupak izdavanja i važenje
- ❑ Obaveza čuvanja energetske pasoša
- ❑ Javno izlaganje energetske pasoša
- ❑ Obaveze investitora/vlasnika zgrade
- ❑ Postupak sprovođenja sertifikacije (energetski pregled, izveštaj)
- ❑ Registar izdatih energetske pasoša
- ❑ Prelazne i završne odredbe i stupanje na snagu

Energetski pasoš

Izgled energetskog pasoša Republike Srbije

- Prva strana - opšti podaci i podatak o energetskom razredu
- Druga strana - podaci o klimi, termotehničkim sistemima i elementima term. omotača
- Treća strana - energetske potrebe i izmerena potrošnja energije
- Četvrta strana - predlog mera za unapređenje EE zgrade
- Peta strana - objašnjenje korišćenih tehničkih pojmova

	ЗГРАДА		<input type="checkbox"/> нова	<input checked="" type="checkbox"/> постојећа
	Категорија зграде		1. Зграда са једним станом 2. Зграда са више станова	
	Место, адреса:			
	Катастарска парцела:			
	Власник/инвеститор/правни заступник:			
	Извођач:			
	Година изградње:			
	Година реконструкције/енергетске санације:			
	Нето површина A_N [m ²]:			
	Енергетски пасош за стамбене зграде	Прорачун	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]
		45	34	
A+		≤ 15		
A		≤ 25		
B		≤ 50		B
C		≤ 100		
D		≤ 150		
E		≤ 200		
F		≤ 250		
G		> 250		
Подаци о лицу које је издало енергетски пасош				
Овашћена организација:				
Потпис овлашћеног лица и печат организације:				
_____ (потпис)				М.П.
Одговорни инжењер:				
Потпис и печат одговорног инжењера ЕЕ :				
_____ (потпис)				М.П.
Број пасоша:				
Датум издавања/рок важења:				

Energetski razredi (1)

- **Energetski razred** za stambene zgrade određuje se na osnovu maksimalne dozvoljene godišnje potrebne finalne energije za grejanje [$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$], koja je definisana Pravilnikom o energetkoj efikasnosti zgrada (tabela 6.11a i 6.11b), i to posebno za nove i postojeće zgrade . Maksimalna dozvoljena godišnja potrebna finalna energija za grejanje QH,nd,max [$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$] odgovara energetskom razredu „C“.
- **Energetski razred zgrade** je pokazatelj energetskih svojstava zgrade. Izražen je preko relativne vrednosti godišnje potrošnje finalne energije za grejanje [%], i predstavlja procentualni odnos specifične godišnje potrebne toplote za grejanje QH,nd [$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$] i maksimalno dozvoljene QH,nd,max [$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$] za određenu kategoriju zgrada:

$$QH,nd,rel = (QH,nd / QH,nd,max) \times 100\%$$

Energetski razredi (2)

Energetski razredi za stambene zgrade

Zgrade sa više stanova		nove	postojeće
Energetski razred	QH,nd,rel [%]	QH,nd [kWh/(m ² a)]	QH,nd [kWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	≤ 9	≤ 10
A	≤ 25	≤ 15	≤ 18
B	≤ 50	≤ 30	≤ 35
C	≤ 100	≤ 60	≤ 70
D	≤ 150	≤ 90	≤ 105
E	≤ 200	≤ 120	≤ 140
F	≤ 250	≤ 150	≤ 175
G	> 250	>150	> 175

Cene energetskih pasoša

Postoji širok opseg cena energetskih pasoša u Srbiji. Visoka stopa nezaposlenosti i nestabilno poslovno okruženje svakako utiču na obaranje cene. Ne postoji zvanični cenovnik (na nivou države ili Inženjerske komore), kojim se utvrđuju cene u procesu izdavanja energetskog pasoša.

Cena po jedinici, sa PDV-om (Euro/m ²)		
Ukupna bruto površina (m ²)	Stambene zgrade	Nestambene zgrade
<200	0.18	0.25
200 - 800	0.15	0.20
800 – 2000	0.12	0.18
>2000	0.1	0.15

Obuka eksperata

- Energetske pasoše u Srbiji mogu izdavati samo ovlašćene organizacije od strane nadležnog Ministarstva.
- Energetski pasoš može izdati organizacija koja ima najmanje dva stalno zaposlena inženjera sa licencom odgovornog inženjera za energetske efikasnosti zgrada.
- Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture je ovlastilo Inženjersku komoru Srbije za sprovođenje obuke inženjera iz oblasti energetske efikasnosti zgrada.
- Organizacija obuke se obavlja pre ispitnog roka, tri puta godišnje.
- Program obuke se sastoji od 40 nastavnih časova, obuhvata 14 različitih tema.

Obuka eksperata

Tematsko poglavlje	Broj časova	Tematsko poglavlje	Broj časova
TC. 1. Pojam energetskega sertifikata, njegova uloga, Zakonska regulativa	2	TC. 10. Efikasnost sistema centralnog grejanja i regulacija	2
TC. 2. Opšti uslovi za postizanje energetske efikasnosti zgrada	2	TC. 11.1. Merenja pri energetske pregledima	3
TC. 3. Urabnistički parametri za postizanje energetske efikasnosti zgrada	1	TC. 11.2. Merenje utrošene toplote za grejanje	1
TC. 4. Arhitektonski parametri za postizanje energetske efikasnosti zgrada	3	TC. 12. Metodologija proračuna potrebne godišnje energije	2
TC. 5. Uslovi građevinske fizike	3	TC. 13. Elektro energetske sistemi u zgradama – Mere uštede energije	3
TC. 6. Građevinski materijali i sklopovi	1	TC. 14.1. Primer izrade Elaborata EE i Energetskog pasoša postojeće stambene zgrade	2
TC. 7. Pasivni i aktivni solarni sistemi	2	TC. 14.1. Primer izrade Elaborata EE i Energetskog pasoša postojeće stambene zgrade	2
TC. 8. Osnove energetske bilansiranja zgrade	2	TC. 14.2. Mere za unapređenje energetske efikasnosti zgrada	2
TC. 9.1. Uređaji i oprema sistema grejanja	2	TC. 14.3. Mere za unapređenje energetske efikasnosti sistema grejanja	1
TC. 9.2. Daljinsko snabdevanje toplotom i priprema STV	1	TC. 14.4. Primeri proračuna indikatora energetske efikasnosti zgrada	3

Usklađenost sa zahtevima EPBD

■ Pravilnici ispunjavaju:

- zahteve Direktive **2002/91/EC** (kroz prelazne odredbe, do usvajanja nacionalnog softvera, dozvoljava se samo proračun potrebne toplote za grejanje)
- zahteve Direktive **2010/31/EU** (u članovima 3, 4, 5, 7,8, 11, 12, 13)

■ Pravilnici ne obuhvataju:

- obaveznu primenu OIE i ograničenje emisije CO₂
- obavezu postizanja "**Nearly zero-energy buildings** " (do 2020, odnosno do 2018 za zgrade javne namene)
- primenu troškovno-optimalnog seta mera unapređenja
- finansijske podsticaje i uklanjanje prepreka u implementaciji (Zakon o EKE)
- inspekciju sistema grejanja i klimatizacije

Usklađenost sa zahtevima EPBD

Poređenje sa zemljama EU

- U cilju formiranja pregleda situacije u Srbiji u poređenju sa zemljama Evropske Unije, u pogledu procesa energetske sertifikacije zgrada, analizirano je nekoliko stavki, kao što su:
 - formalna transpozicija,
 - zahtevi za kvalifikovanim osobljem,
 - vođenje Registra energetskih pasoša,
 - nezavisna kontrola kvaliteta, itd.
- Poređenje zakonskog okvira u Republici Srbiji i zemljama EU prikazano je u tabelama koje slede.

Usklađenost sa zahtevima EPBD

Formalna transpozicija

Zahtev EPBD	EU (28 zemalja)		Srbija
	Da (broj)	Ne (broj)	Da/Ne
Stavka			
Član 11, EPBD			
Primena izdavanja energetskeg pasoša za sve kategorije zgrada	28	0	Da
Primena izdavanja energetskeg pasoša za sve nove zgrada	28	0	Da
Primena izdavanja energetskeg pasoša za zgrade koje se prodaju i iznajmljuju	28	0	Ne
Primena izdavanja energetskeg pasoša za zgrade javne namene (>500m ²)	28	0	Ne
Član 17, EPBD			
Javni registar kvalifikovanih i/ili akreditovanih eksperata/kompanija	28	0	Da
Član 18, EPBD			
Nezavisni sistem kontrole	28	0	Ne
Član 27, EPBD			
Kazne za neusaglašenost sa zahtevima	28	0	Ne

Usklađenost sa zahtevima EPBD

Kvalifikovani eksperti

Zahtevi za kvalifikovanim i/ili akreditovanim ekspertima (fizička lica)	EU (28 zemalja)		Srbija
	Da (broj)	Ne (broj)	Da/Ne
Minimalni zahtevi u pogledu obrazovanja i/ili radnog iskustva			
Minimalni zahtevi u pogledu obrazovanja	25+Norveška	3	Da
Minimalni zahtevi u pogledu radnog iskustva	17+Norveška	11	Da
Programi obuke			
Obavezan program obuke za kvalifikovane eksperte	14	14	Da
Obavezan ispit			
Zahteva se polaganje ispita	20	8	Da
Kontinualno profesionalno usavršavanje			
Obavezan zahtev za periodično obnavljanje licence	8	20	Ne
Proces akreditacije sprovode državni organi	12	16	Da
Proces akreditacije			
Obavezni ispit sprovode profesionalne asocijacije	2	26	Da
Tela odgovorna za proces akreditacije su nezavisna tela (tj. institucije/kompanije) koja imaju ugovor sa Vladom	3	28	Ne
Lista sertifikatora			
Ažurirana lista kvalifikovanih i/ili akreditovanih eksperata i/ili ažurirana lista ovlašćenih kompanije koje nude usluge pomenutih eksperata je dostupna javnosti	većina		Da

Usklađenost sa zahtevima EPBD

Vođenje Registra

Registri energetske pasosa	EU (28 zemalja)		Srbija
	Da (broj)	Ne (broj)	Da/Ne
Stavka			
Postojanje baze energetske pasosa	22	6	Da
Pasos se izdaje nakon unosa u bazu podataka	11	17	Da
Kontrola kvaliteta u okviru baze podataka	19	9	Ne
Javna dostupnost baze podataka o energetskim pasosima	10	18	Da
Javna dostupnost zbirnim rezultatima	8	20	Da
Status implementacije			
Uspostavljanje baze podataka energetske pasosa je neobavezno na nacionalnom nivou (centralni registar)	24	4	Da
Zasebne baze podataka na regionalnim nivoima	4	24	Ne
Obim registra energetske pasosa			
Zahtevaju se dodatne informacije u bazi podataka za ponovno izdavanje (ponovni proračun) i dodatne informacije o ekspertu	6	22	Ne
Digitalni protokol za prikupljanje podataka pasosa u cilju automatskog učitavanja u sistem baze podataka	9	19	Ne
Učitavanje podataka energetskog pasosa			
Unošenje informacija o pasosu u bazu podataka je isključivo odgovornost kvalifikovanog eksperta	25	3	Da
Upravljanje registrima energetske pasosa			
Odgovornost za upravljanje bazama podataka je na centralnoj vlasti	22	6	Da

Usklađenost sa zahtevima EPBD

Nezavisna kontrola kvaliteta

Garancija kvaliteta energetske pasosa	EU (28 zemalja)		Srbija
	Da (broj)	Ne (broj)	Da/Ne
Stavka			
Metodologija izdavanja energetske pasosa			
Metodologija je bazirana isključivo na poracunatim vrednostima energetske svojstava	14	14	Da
Metodologija je bazirana na poracunatim vrednostima energetske svojstava i stvarnoj potrosnji	14	14	Ne
Softver za izradu energetske pasosa			
Može se koristiti samo javno dostupan softver za proračun energetske indikatora	4	24	Ne
Mogu se koristiti i javni i komercijalni softveri (koji su u većini slučajeva odobreni od strane vlade)	12	16	Ne
Dostupan je samo komercijalni softver	12	16	Da
Zahteva se validacija softvera	23	5	Ne
Unos podataka			
Energetski pregled je obavezan prilikom izdavanja energetske pasosa	19	9	Da
Organi nadležni za kontrolu kvaliteta pasosa			
Odgovornost za kontrolu kvaliteta je na regionalnoj vlasti	4	24	Ne
Odgovornost za vršenje kontrole kvaliteta energetske pasosa je na centralnoj vlasti	14	14	Ne
Relevantno Ministarstvo ili njegove izvršne agencije vrše kontrolu kvaliteta	8	20	Ne
Administrativne kazne	15	13	Ne
Novčane kazne	12	16	Ne

Zaključak

- Veoma je važno napomenuti da je ostalo otvoreno pitanje dinamike pune implementacije EPBD Direktive 2010/31/EU.
- Primarna energija ($\text{kWh/m}^2\text{a}$) i emisije CO_2 ($\text{kg/m}^2\text{a}$) se računaju, ali ne utiču na energetska razred zgrade. Na ovaj način, energetska razred zgrade u budućnosti, trebalo bi da bude izražen prema ukupno potrebnoj primarnoj energiji, što je od bitnog značaja za funkcionisanje svih sistema u zgradi.
- Ovakav potpuni pristup je od izuzetne važnosti, zato što stimuliše primenu efikasnih tehničkih sistema za grejanje, hlađenje, ventilaciju i pripremu sanitarna tople vode, efikasnog osvetljenja i uređaja i dodatno doprinosi široj upotrebi obnovljivih izvora energije.

Zaključak

Dominantni nedostaci važećeg sistema energetske sertifikacije zgrada u Republici Srbiji su sledeći:

- Ne postoji obaveza unosa energetske pasoša u centralni digitalni registar (CREP);
- Ne postoji sistem kontrole kvaliteta u procesu izdavanja energetskih pasoša;
- Ne postoji obaveza tehničke kontrole dokumentacije koja prethodi izdavanju energetske pasoša;
- Energetski razred u pasošu određuje se samo na osnovu potrebne finalne enerije za grejanje;
- Na energetski razred zgrade ne utiče primenjeni sistem za grejanje, njegova svojstva i efikasnost;
- Primena OIE ne utiče na energetski razred zgrade;
- Ne postoji nacionalni softver, niti odobreni komercijalni softver na nacionalnom nivou, koji se može koristiti u svrhe proračuna u procedurama izrade Elaborata EE i energetskih pasoša za zgrade;
- Ne postoje precizne instrukcije za javno izlagnje energetskih pasoša u zgradama javne namene.



Hvala na pažnji!

Prof. dr Maja Todorović
Univerzitet u Beogradu, Mašinski Fakultet, Beograd,
Republika Srbija
mtodorovic@mas.bg.ac.rs