



STUDIJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA U SRBIJI



Saržaj:

- Građevinski sektor i kategorije zgrada
- Stambeni sektor
- Javni sektor
- Komercijalni sektor
- Potrošnja energije
- Izvori snabdevanja energijom
- Cene energije i energenata
- Mere unapređenja EE
- Potencijal uštede i potrebna ulaganja



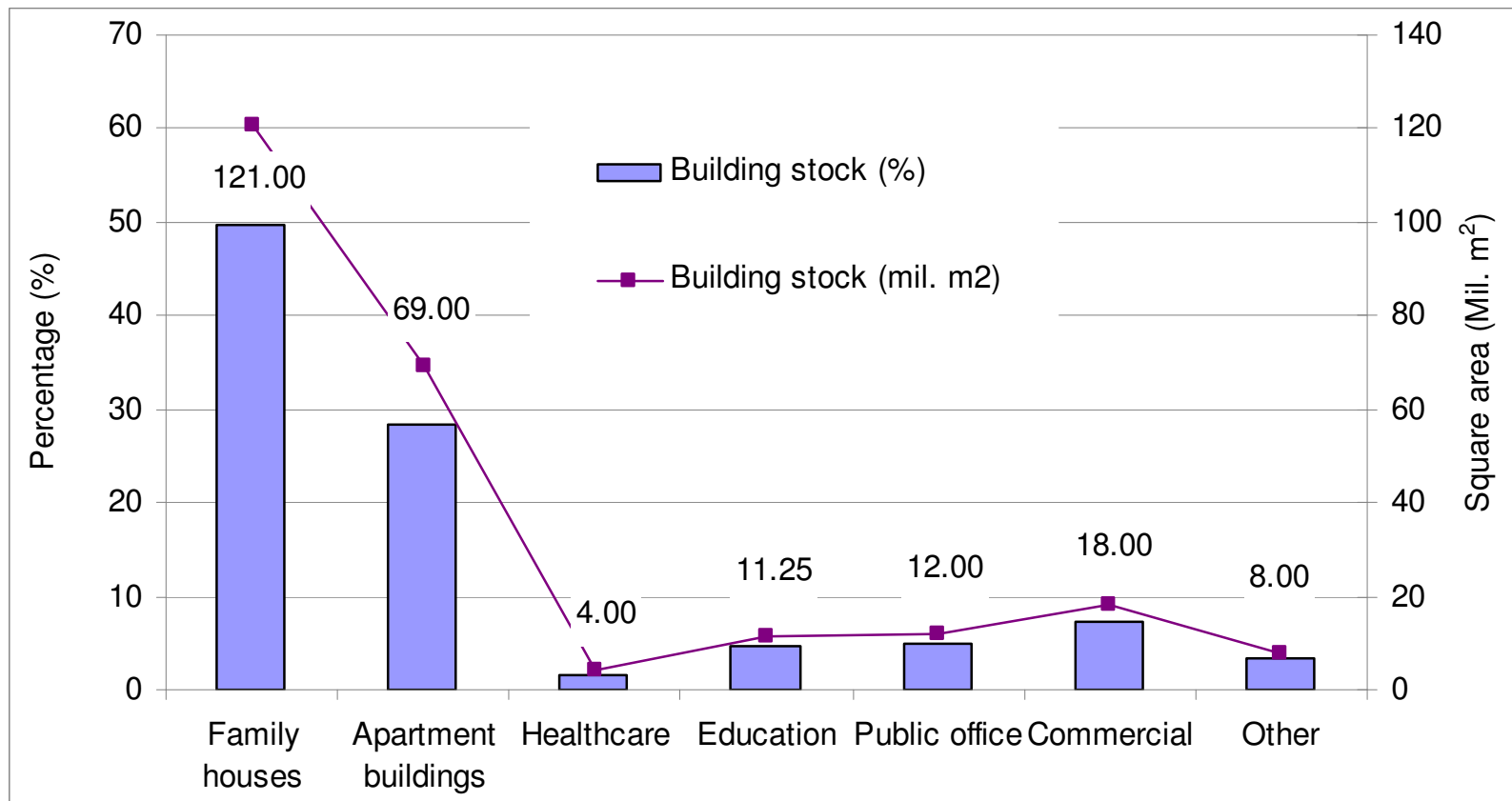
Građevinski sektor

Analiza podataka o građevinskom sektoru u Srbiji obavljena je na osnovu sledećih izvora:

- statističkih godišnjaka Republičkog Zavoda za statistiku
- podataka kompanija za daljinsko grejanje
- podataka Ministarstva energetike
- podataka Ministarstva zdravlja
- podataka Ministarstva nauke i prosvete
- podataka Agencije za energetske efikasnost Srbije
- podataka sprovedenih energetskih pregleda,
- podataka sprovedenih projekata (SEEP1 i SEEP2, GTZ...)

Prikupljeni podaci o građevinskom sektoru u Srbiji

Prikupljeni podaci o zgradama u Srbiji, prema sektorima i podsektorima (245 miliona kvadratnih metara):



Prikupljeni podaci o potrošnji energije u zgradama u Srbiji

Prikupljeni podaci o zgradama u Srbiji, prema sektorima i podsektorima:

Building type	Number of buildings	Total building area [m ²]	Total heated area [m ²]	Total building stock area[m ²]	Percentage of collected data [%]
Public office buildings ^[1]	323	340,920	327,810	12,000,000	2.7
Hospitals ^[2]	207	291,279	272,223	4,000,000	6.8
Schools ^[3]	824	1,510,420	1,480,802	11,250,000	13.2
Commercial ^[4]	236	884,782	842,649	18,000,000	4.8
Residential ^[5]	1,465	4,876,244	4,734,217	190,000,000	3.9

^[1]Source: Utility company data from Belgrade, Niš, Sombor and Zrenjanin; Ministry of Infrastructure and Energy

^[2]Source: SEEP1 and SEEP 2, SEEA; Ministry of Infrastructure and Energy

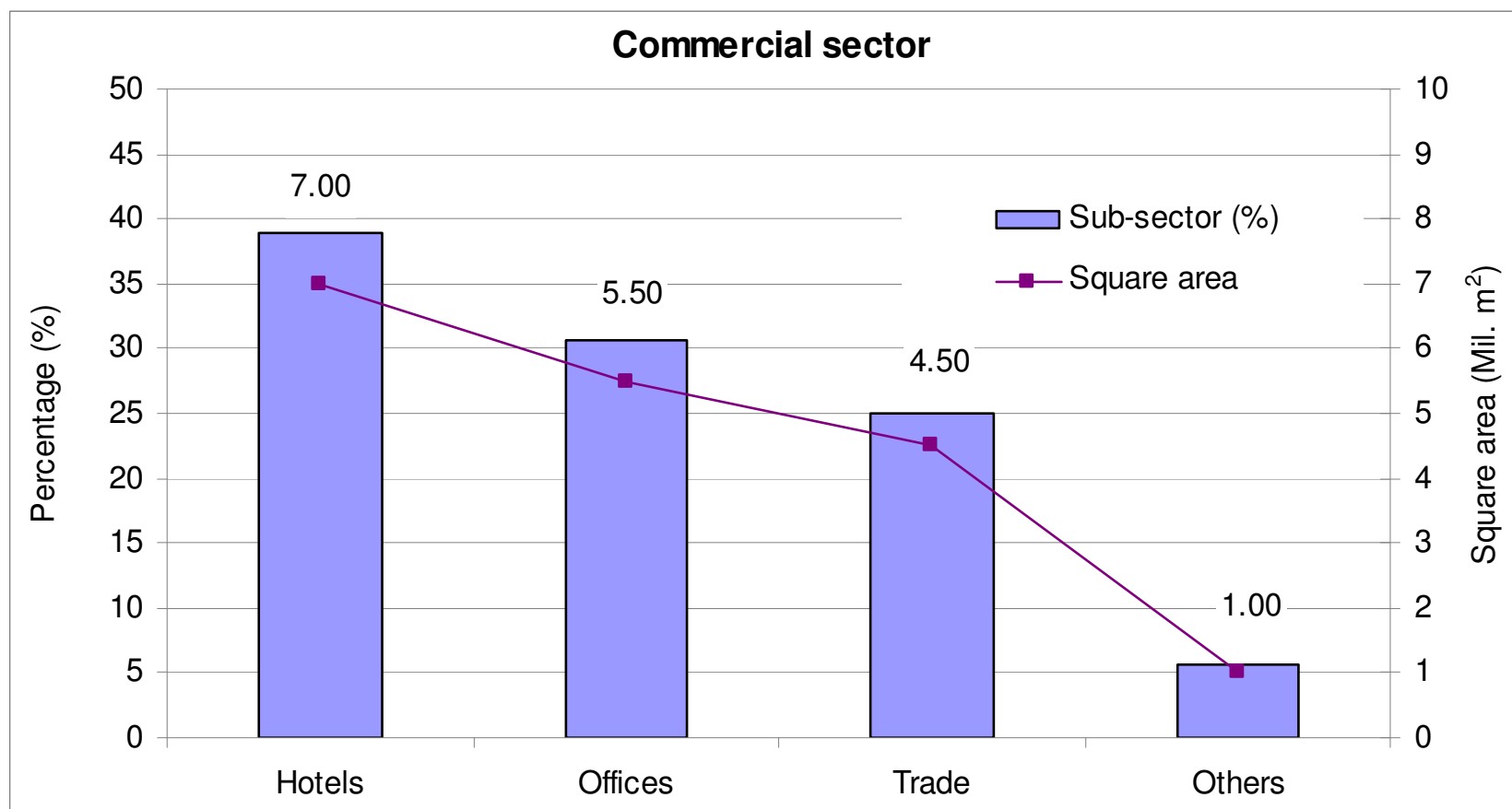
^[3]Source: SEEP1 and SEEP 2, SEEA, GTZ project "Strengthening of the Local Self-Government"; Ministry of Infrastructure and Energy

^[4]Source:Utility company data from Belgrade, Niš, Sombor and Zrenjanin

^[5]Source:Utility company data from Belgrade, Niš, Sombor and Zrenjanin

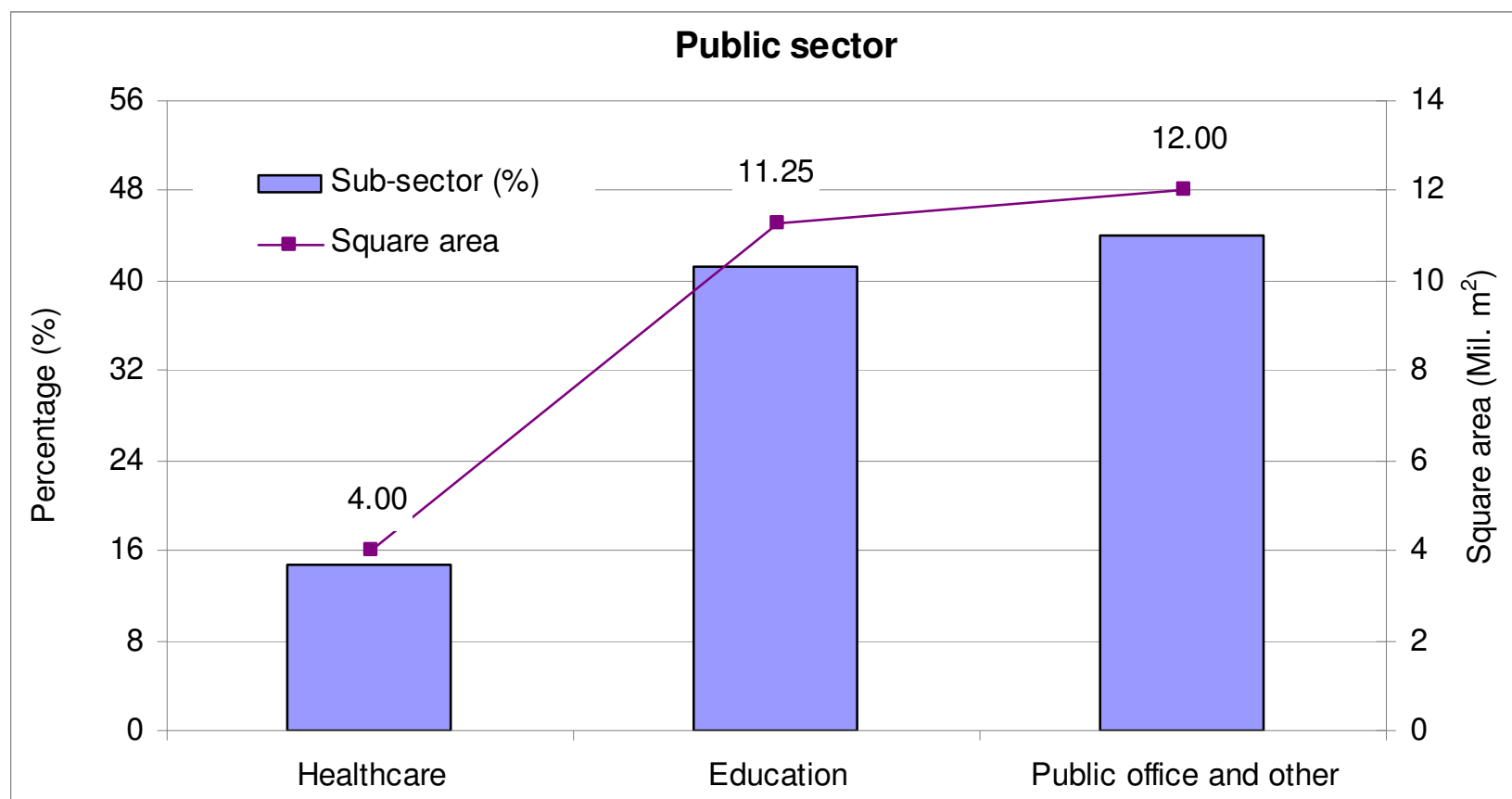
Komercijalni sektor u Srbiji

Zgrade komercijalnog sektora imaju oko 18 mil m²



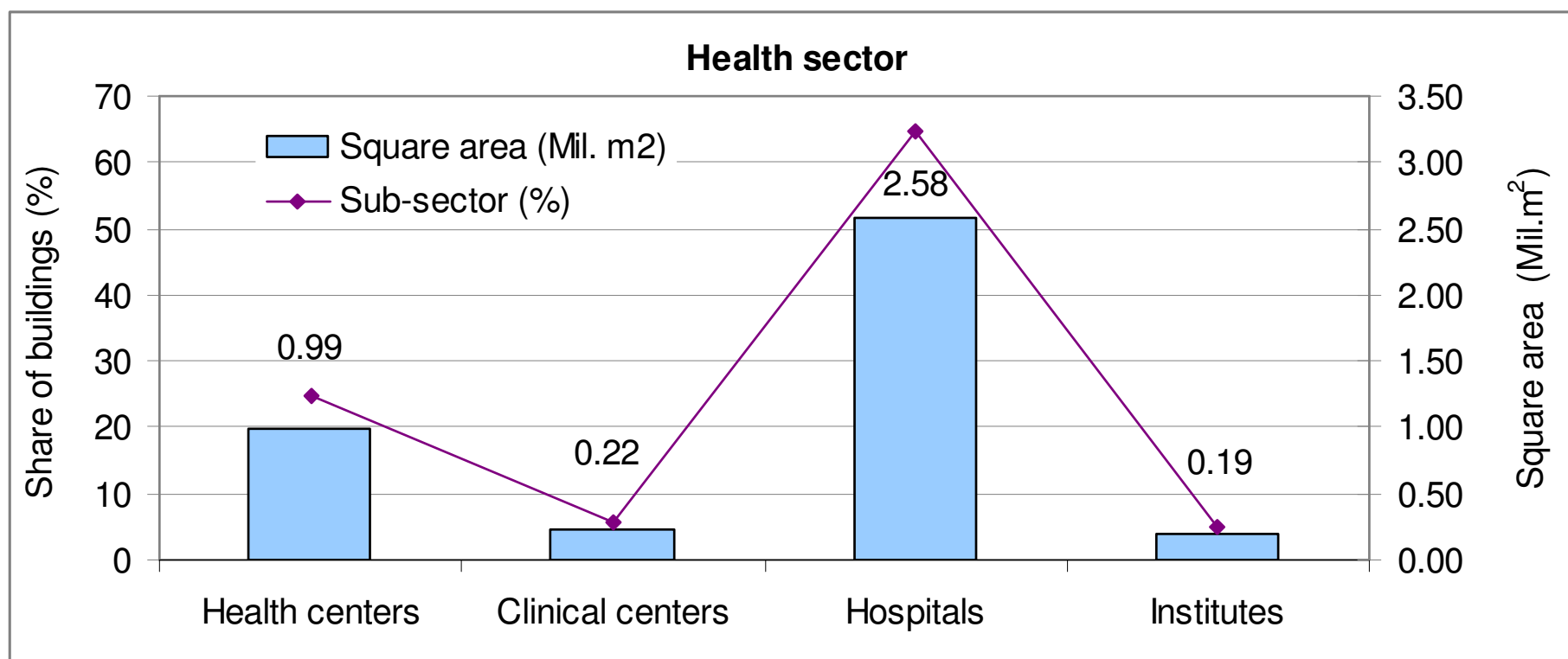
Javni sektor u Srbiji

Zgrade javnog sektora imaju oko 27 mil m²



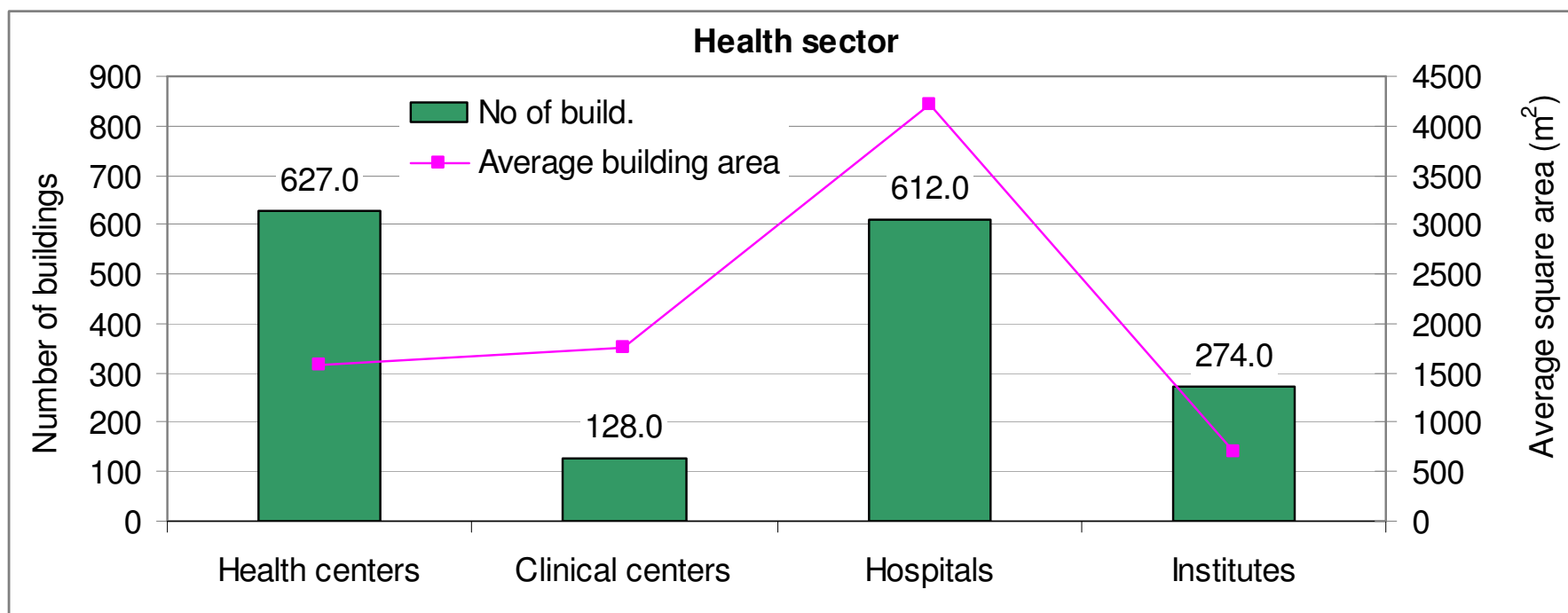
Podsektor zdravstva u Srbiji

Zgrade namenjene zdravstvenoj zaštiti imaju oko 4 mil m²



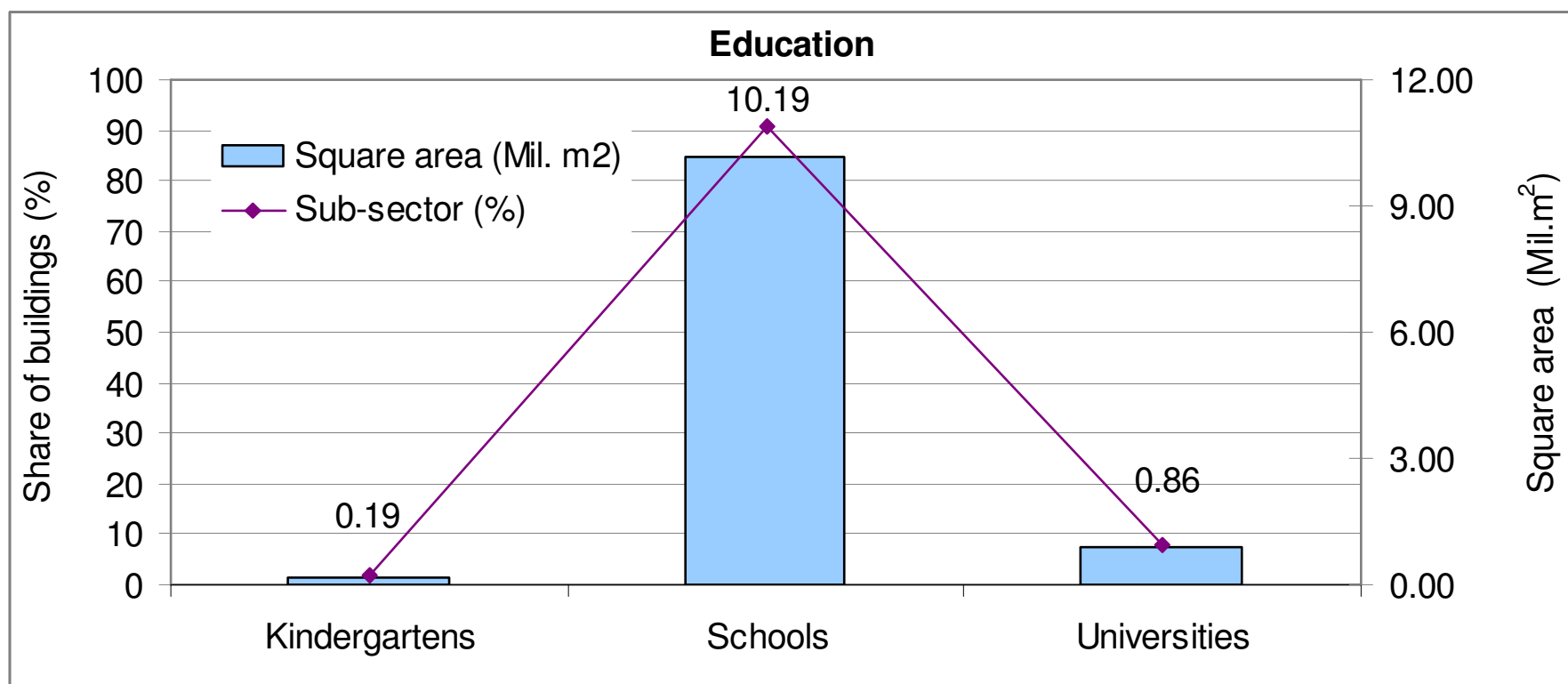
Podsektor zdravstva u Srbiji

Ukupan broj zgrada koje su namenjene zdravstvenoj zaštiti iznosi 1641.



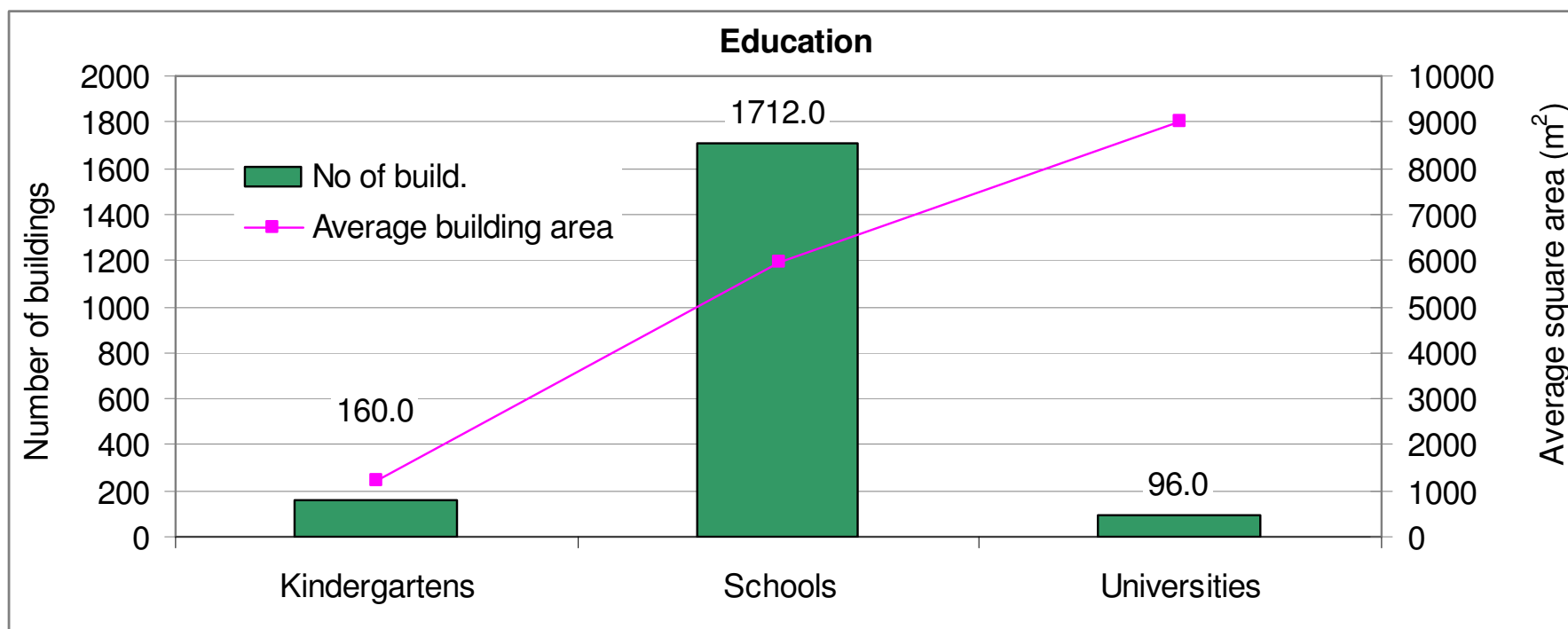
Podsektor obrazovanja u Srbiji

Zgrade namenjene obrazovanju imaju oko 11.25 mil m²



Podsektor zdravstva u Srbiji

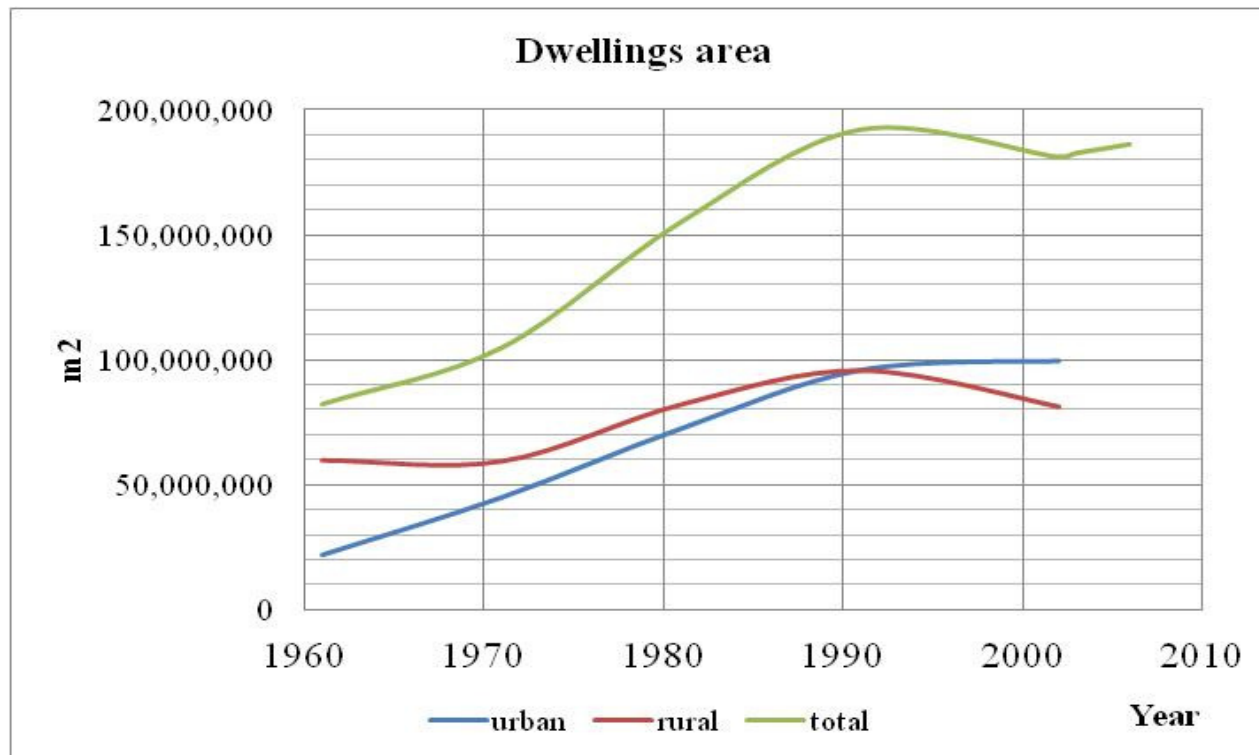
Ukupan broj zgrada koje su namenjene obrazovanju u državnom sektoru iznosi oko 2000.



Stambeni sektor u Srbiji

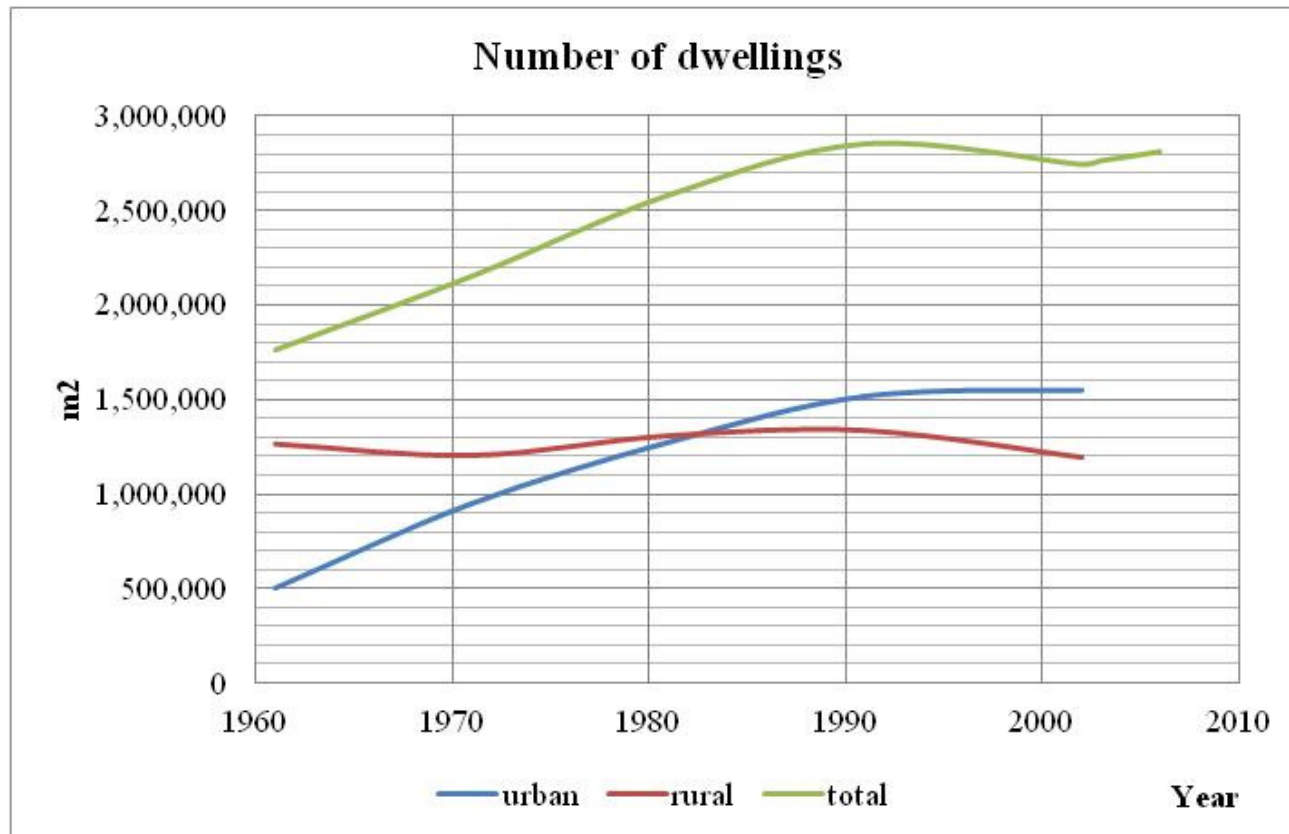
Stambeni sektor u Srbiji zauzima oko 78% ukupnog građevinskog fonda i to (190 mil m²):

- Individualne porodične kuće – 121 mil m² (50%)
- Višeporodične zgrade – 69 mil m² (28%)



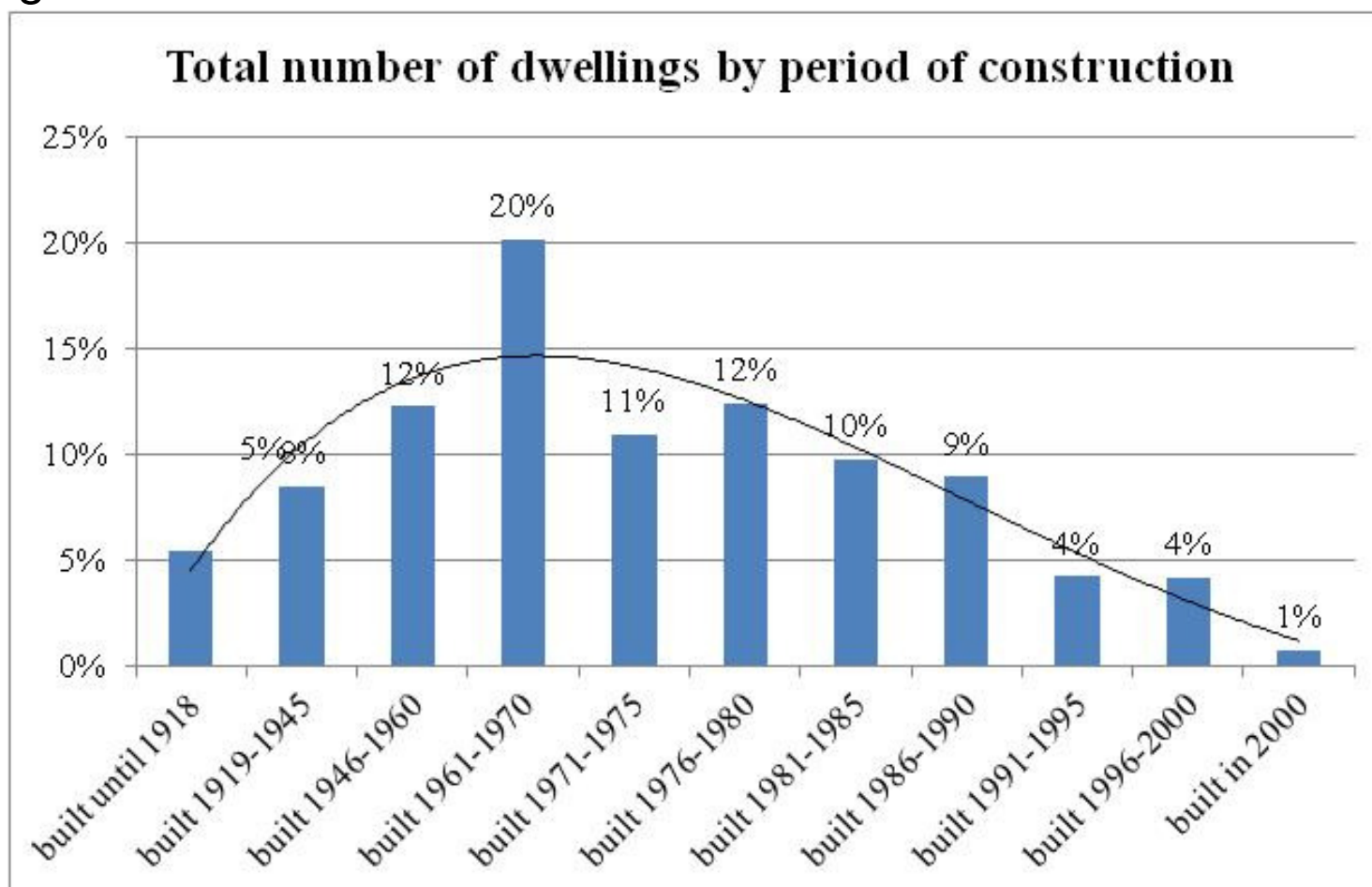
Stambeni sektor u Srbiji

Stambeni sektor u Srbiji broji blizu 3 miliona stambenih jedinica, od čega oko 1,5 miliona u urbanom području i nešto manje u ruralnom području.



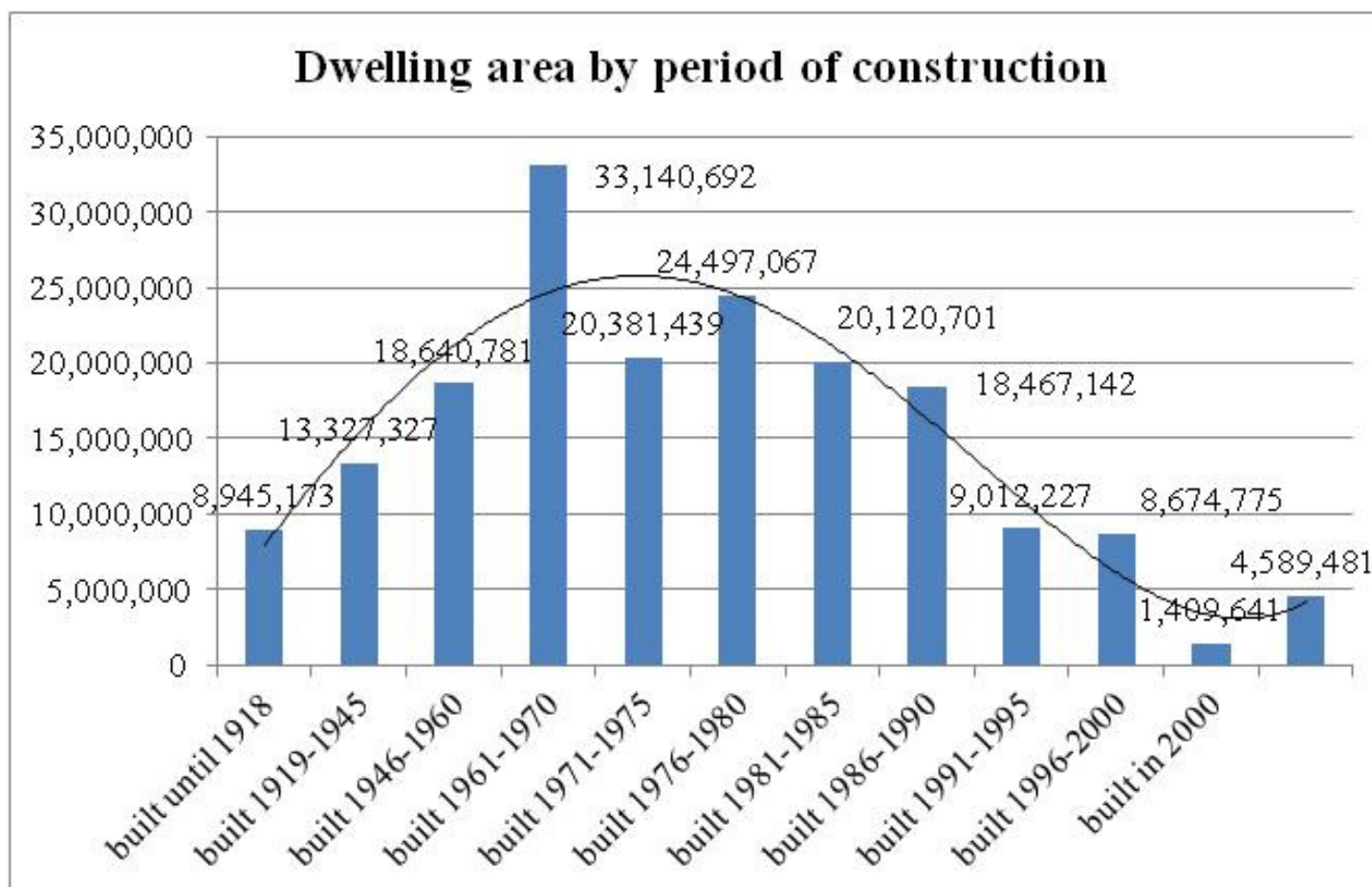
Stambeni sektor u Srbiji

Ukupan broj izgrađenih stanova prema periodu gradnje je prikazan na dijagramu.



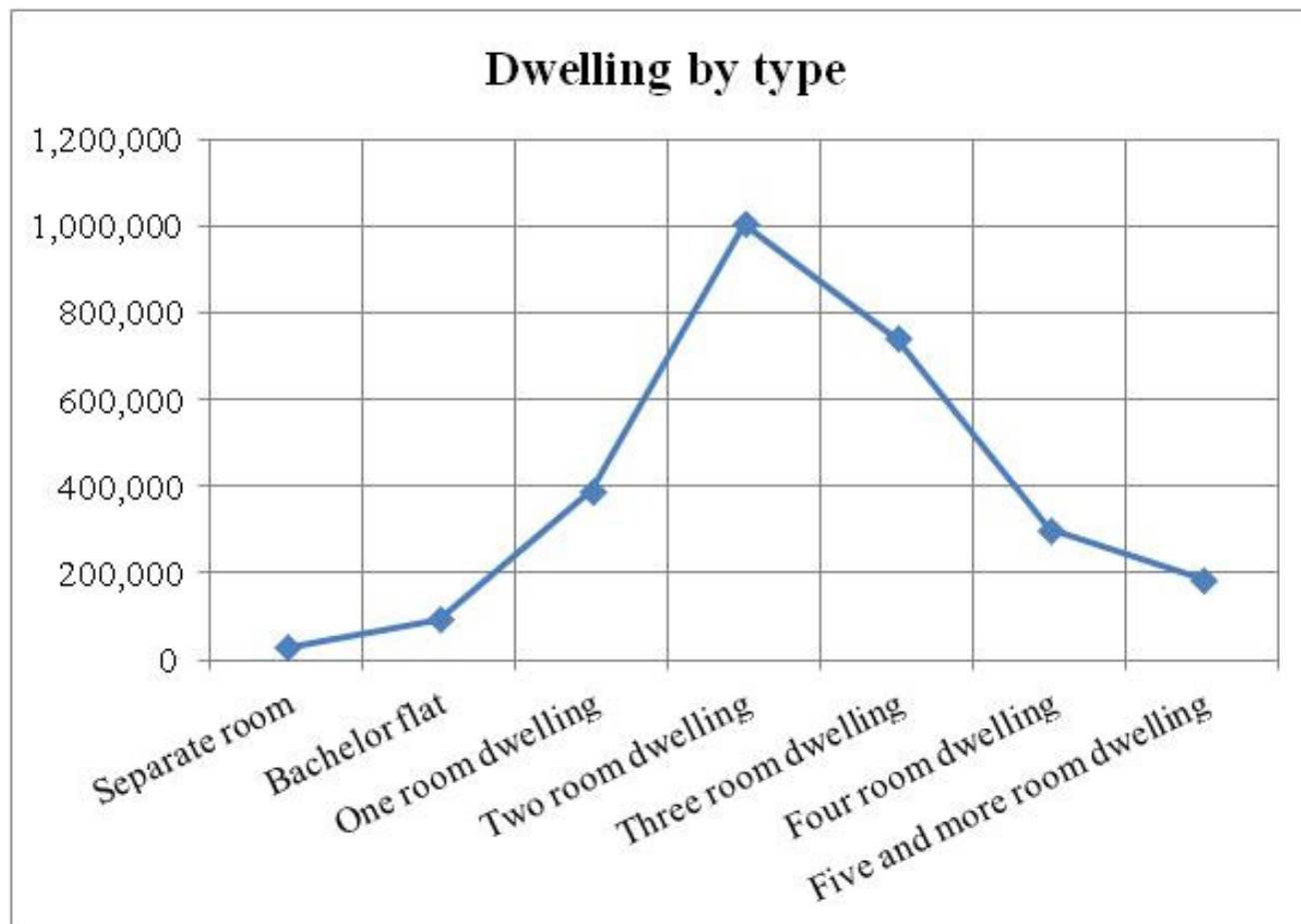
Stambeni sektor u Srbiji

Ukupan broj izgrađenih stanova prema periodu gradnje je prikazan na dijagramu.



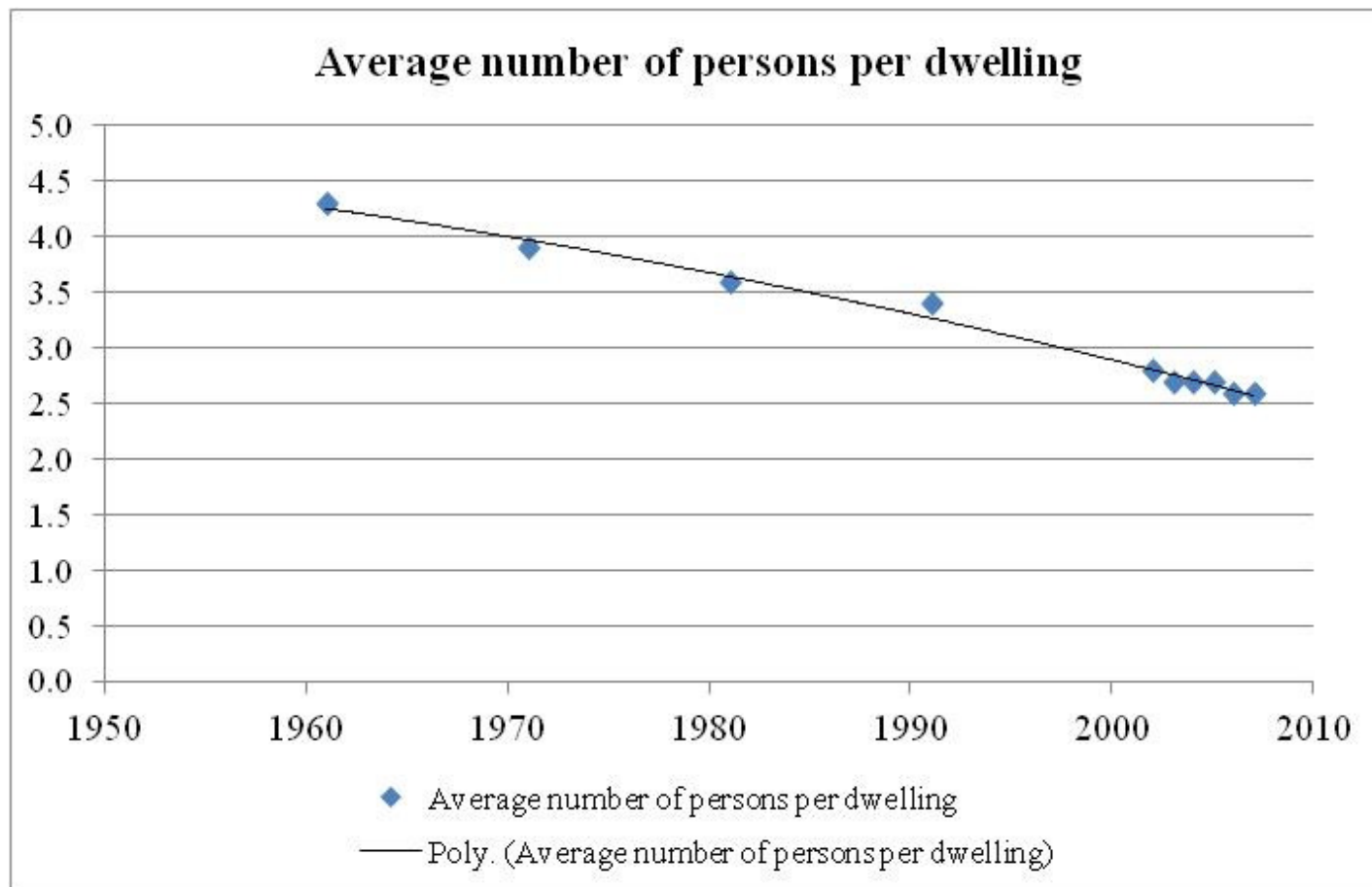
Stambeni sektor u Srbiji

Struktura stanova prema tipu prikazana je dijagramom.



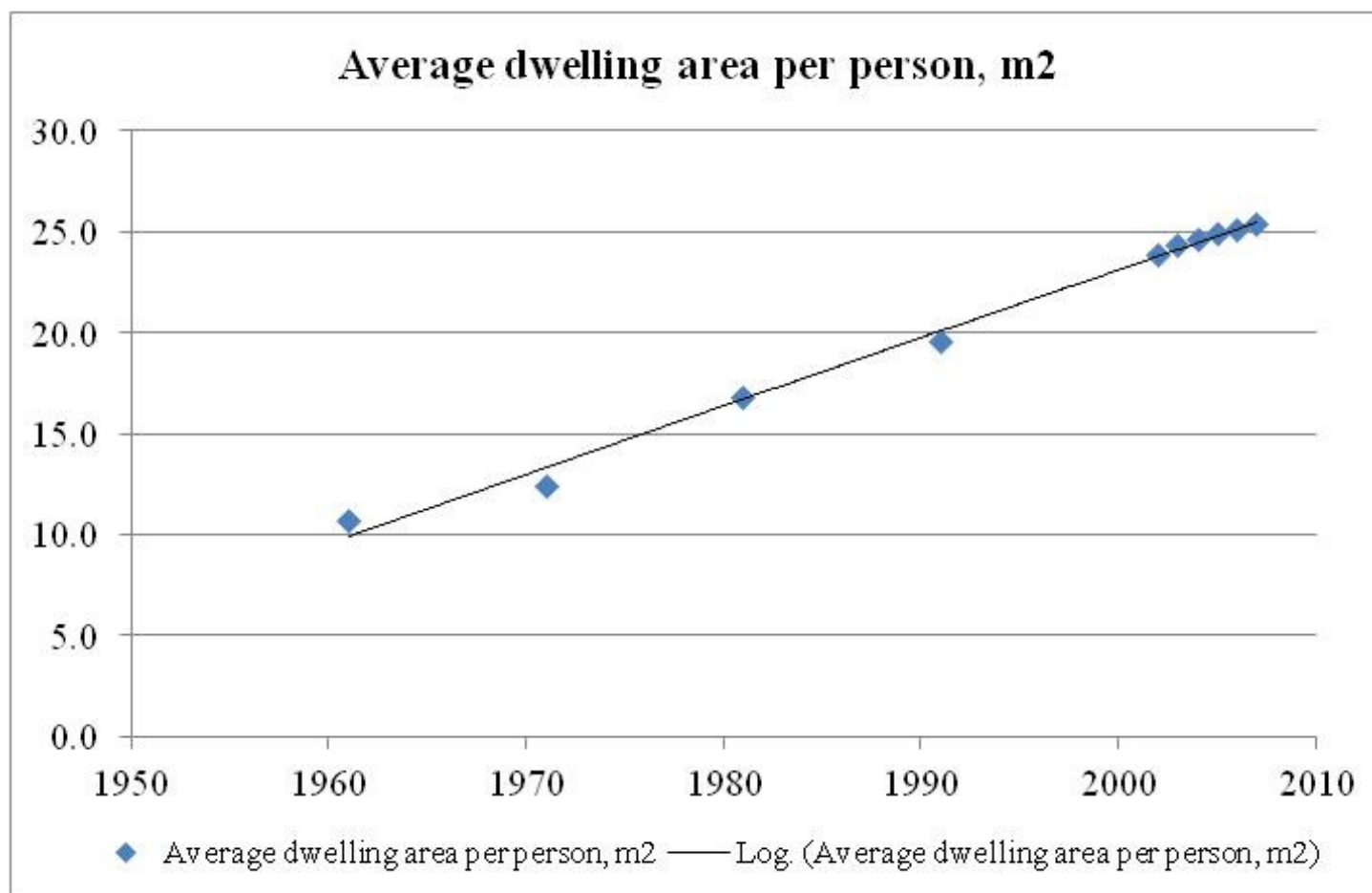
Stambeni sektor u Srbiji

Prosečan broj osoba po jednom stanu je prikazan dijagramom.



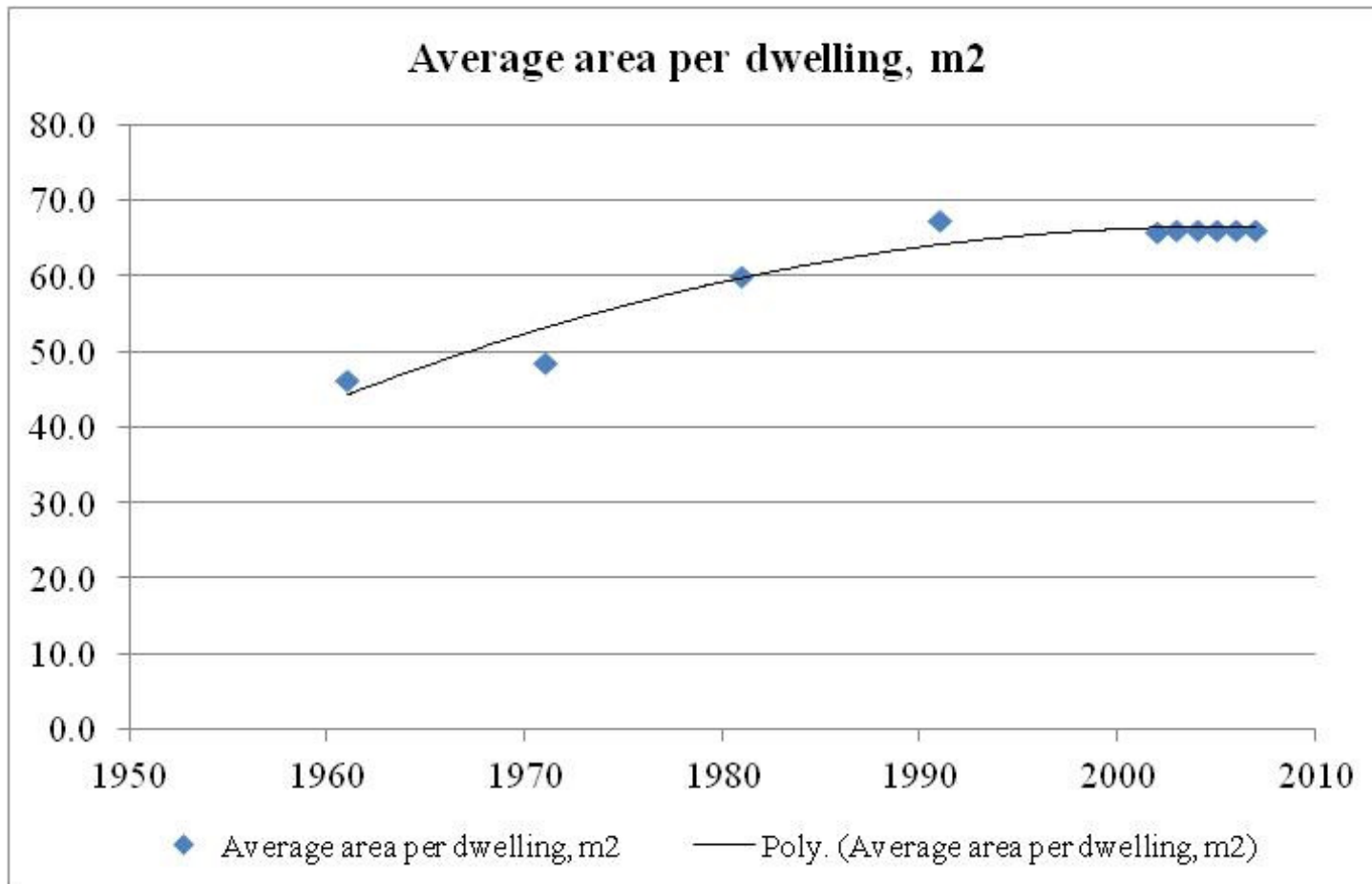
Stambeni sektor u Srbiji

Prosečna površina stambenih jedinica po korisniku je prikazana dijagramom.



Stambeni sektor u Srbiji

Prosečna površina stana tokom perioda gradnje je prikazana dijagramom.



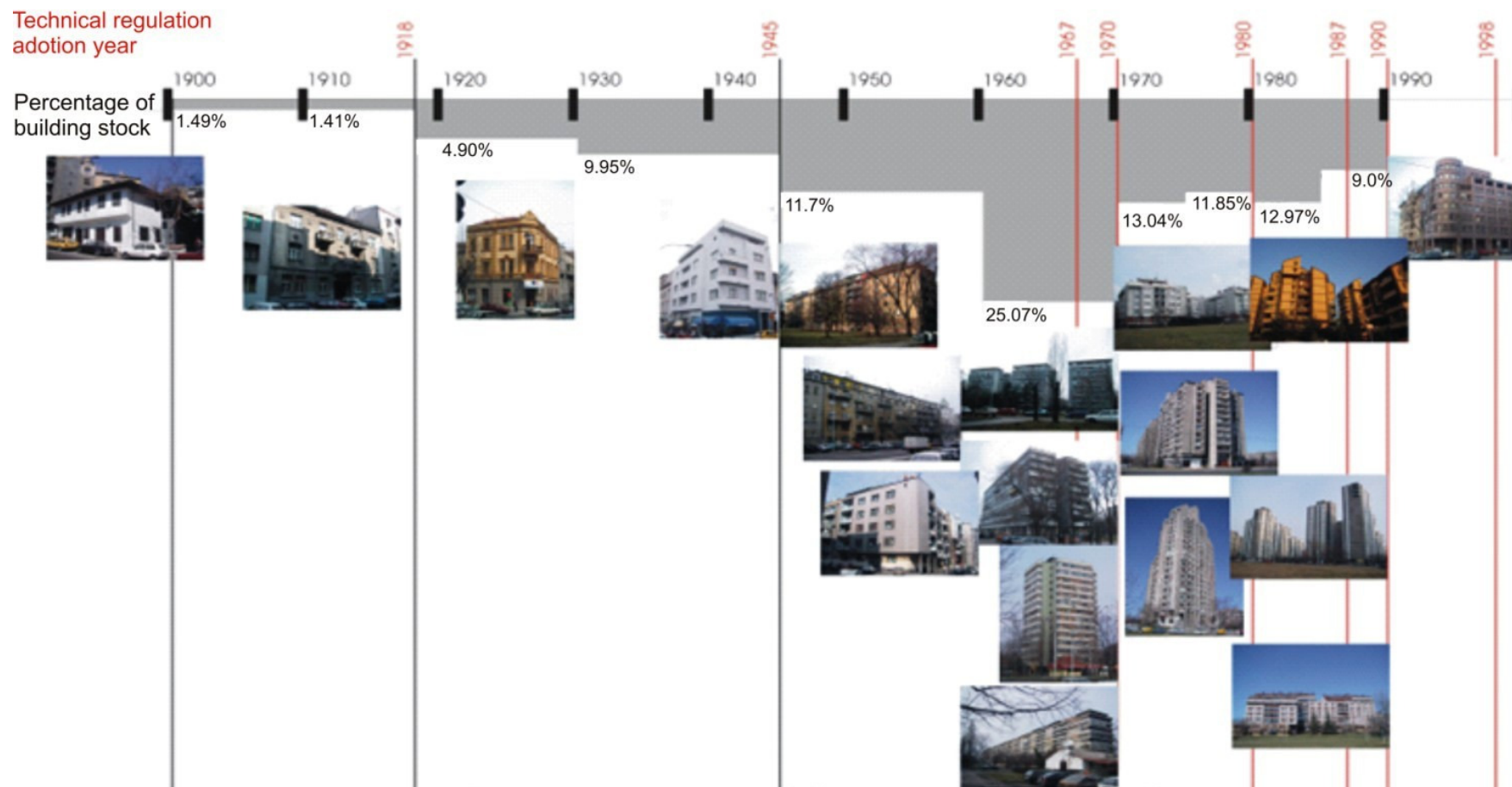
Tehnički zahtevi za termičku zaštitu zgrada

Tehnički propisi vezani za termičku zaštitu zgrada su se menjali tokom vremena, što je prikazano tabelom:

	AdoptionYear of the Standard					
	1967	1970	1980	1987	1998	2011
External façade wall (climate zone II)	1.32	1.07	0.93	0.90	0.90	0.30
Double wing-on-wing window	Not defined	2.50	2.60	2.70	3.10	1.50

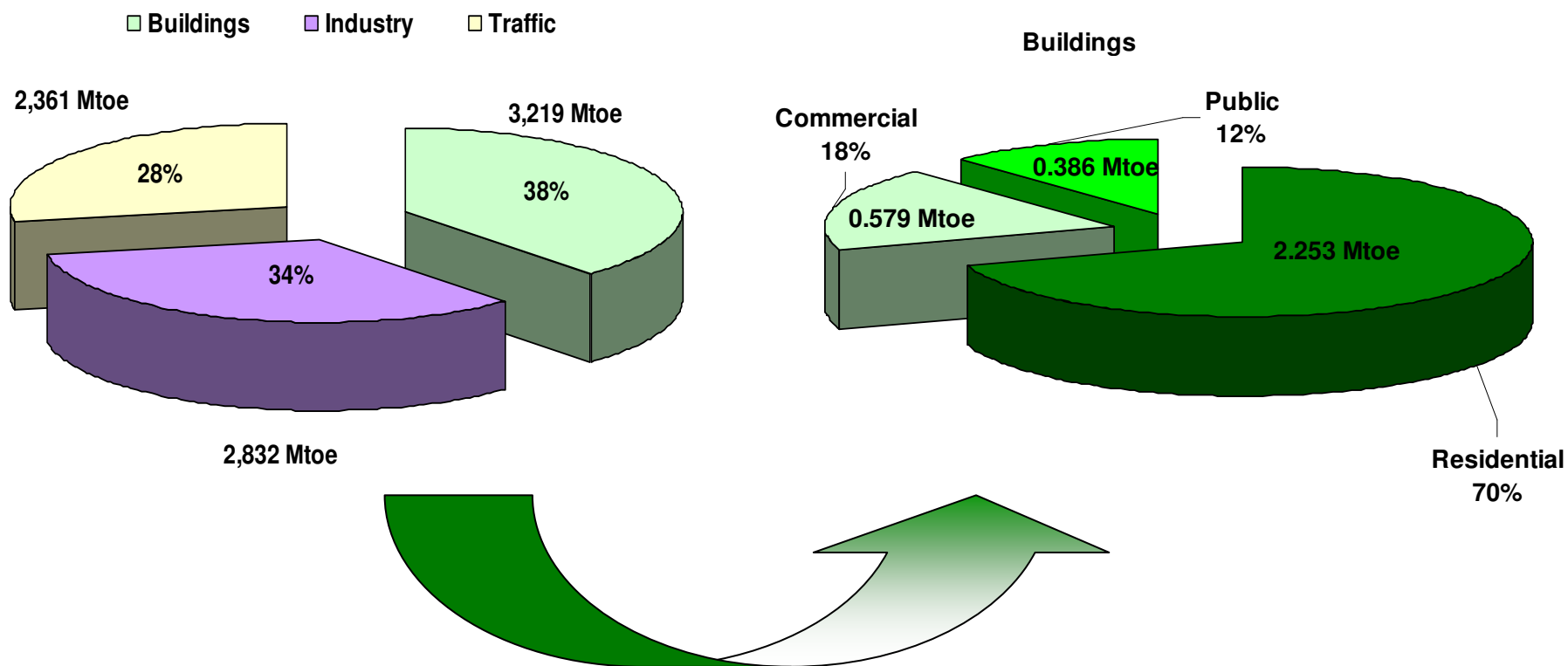
Tehnički zahtevi za termičku zaštitu zgrada

Tipične zgrade perema periodu izgradnje i procenat u građevinskom fondu



Potrošnja energije po sektorima

Potrošnja energije po sektorima:



Prosečne cene energije i energenata

Energy Carrier	Consumer Category	Price (VAT Included) €/MWh	Comment
Electricity ^[1]	All	102	Average
Electricity ^[2]	Households	60	Average
Firewood	All	20	Average
Coal	All	16	Average
Heavy oil	All	45	Average
Light fuel oil	All	75	
Natural gas	All	50	Average
Heat ^[3]	All	60	Average

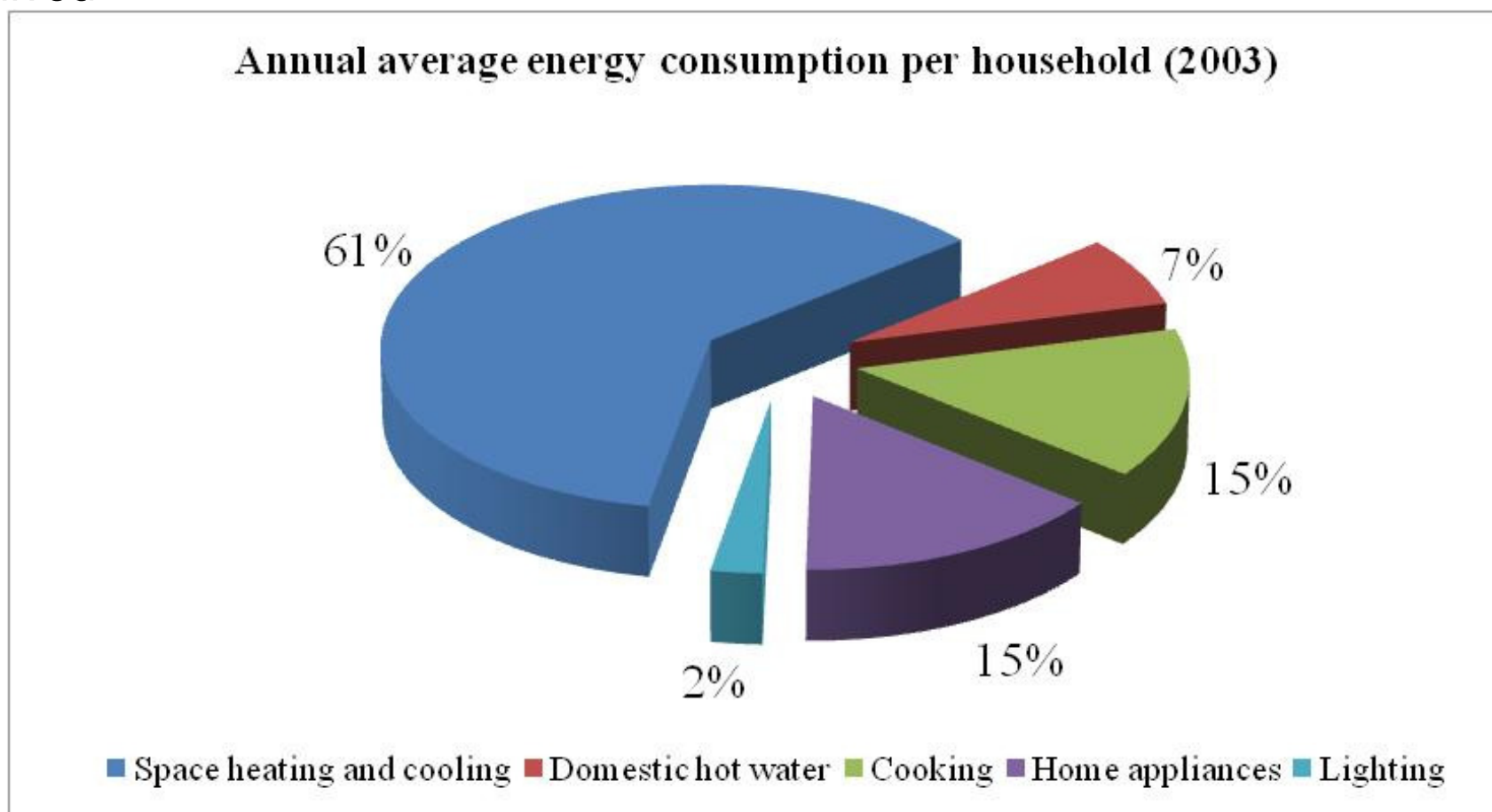
^[1] Source: ARS – recalculated

^[2] Source: ARS – recalculated

^[3] Source: District Heating Company Beogradske elektrane

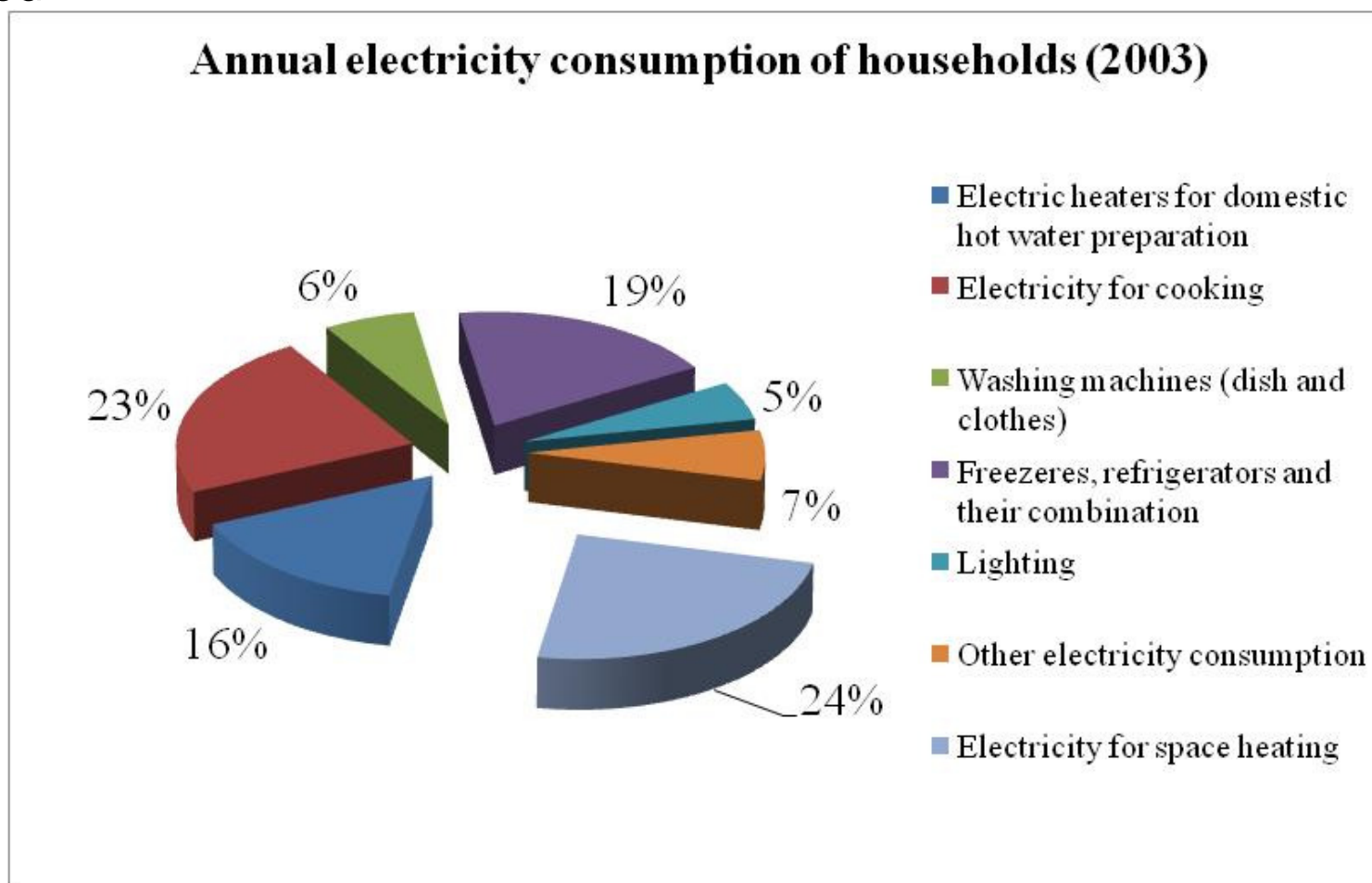
Potrošnja energije u stambenom sektoru

Struktura potrošnje **finalne energije** u domaćinstvima na godišnjem nivou



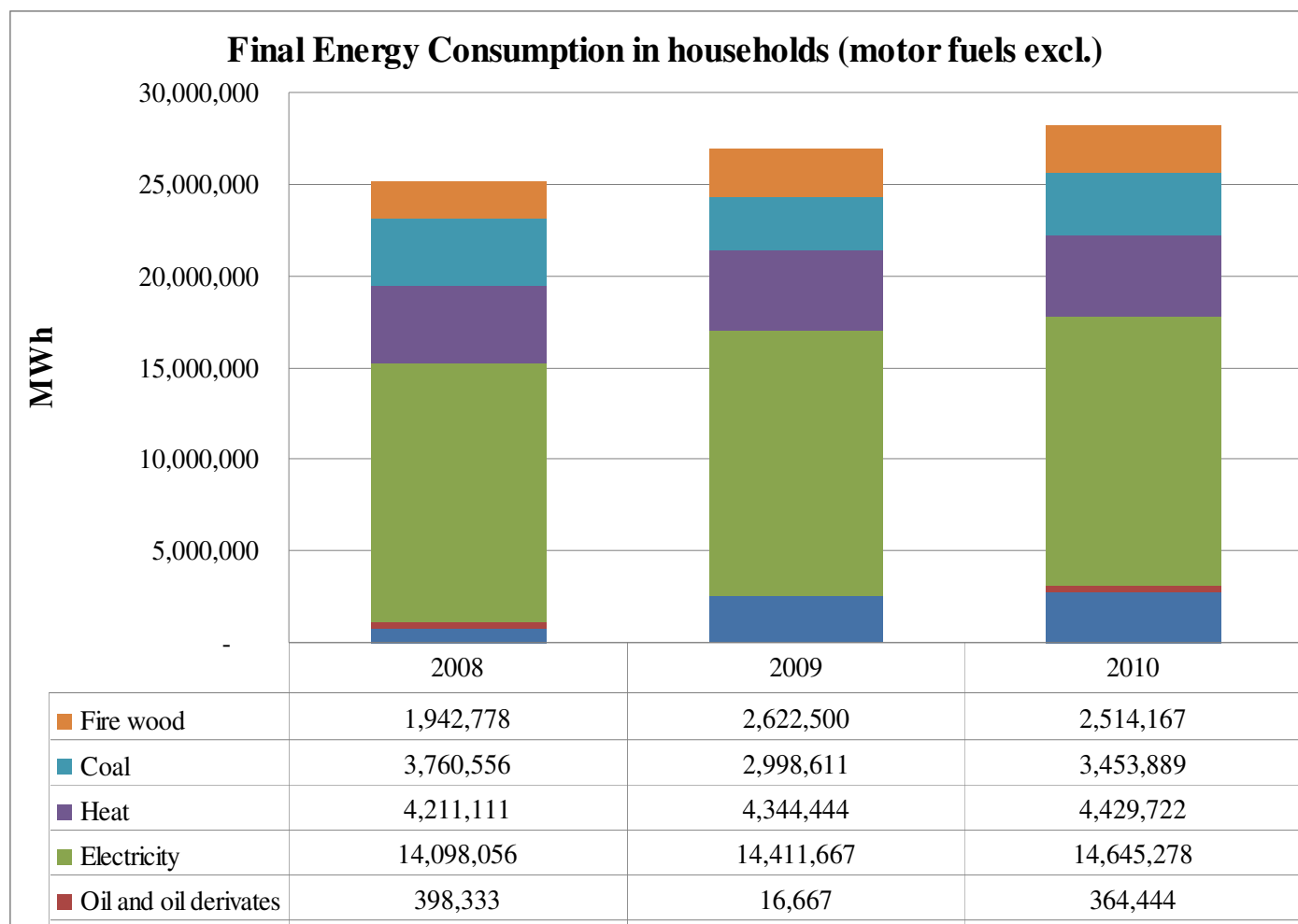
Potrošnja energije u stambenom sektoru

Struktura potrošnje **električne energije** u domaćinstvima na godišnjem nivou

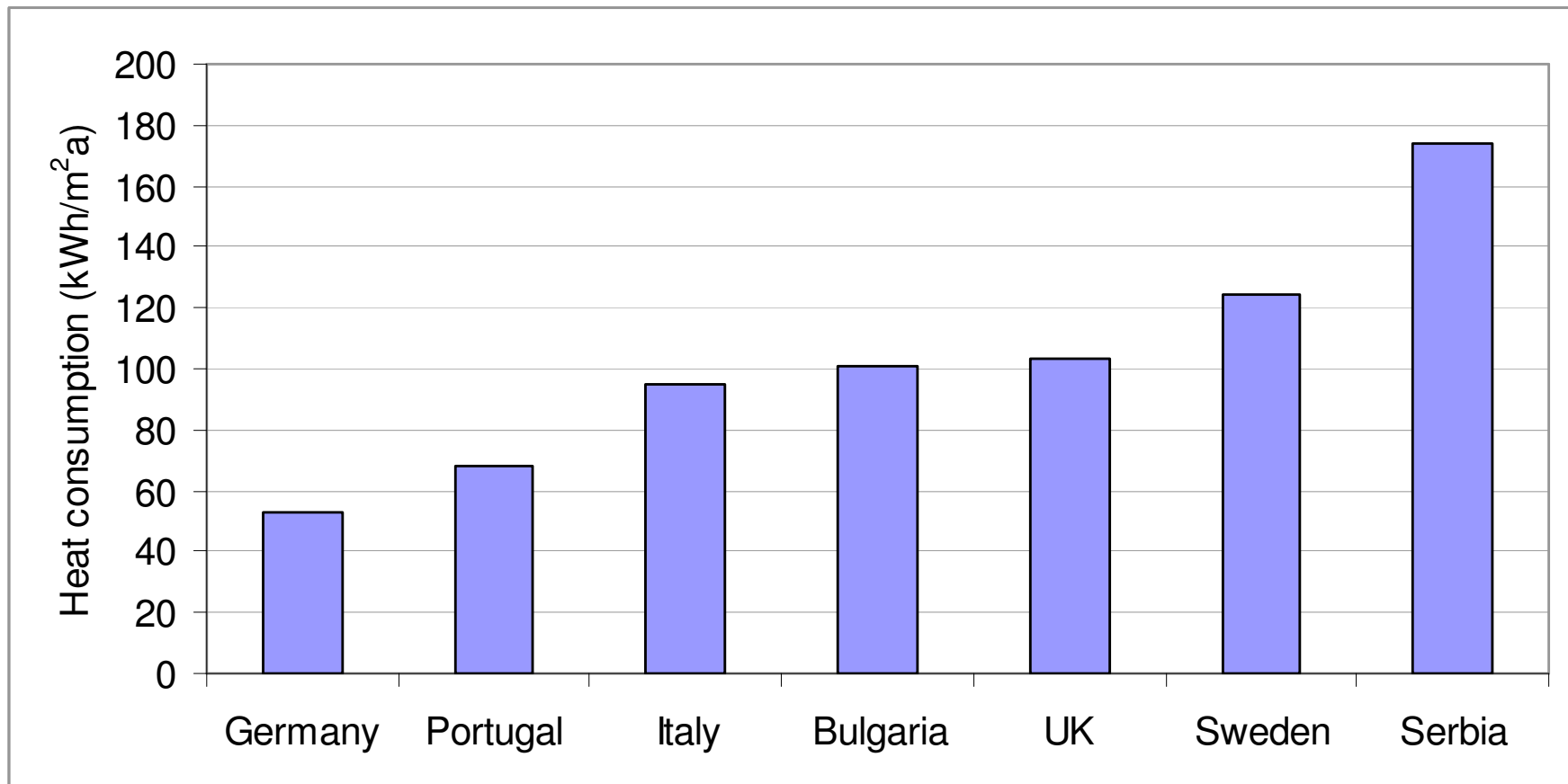


Potrošnja energije u stambenom sektoru

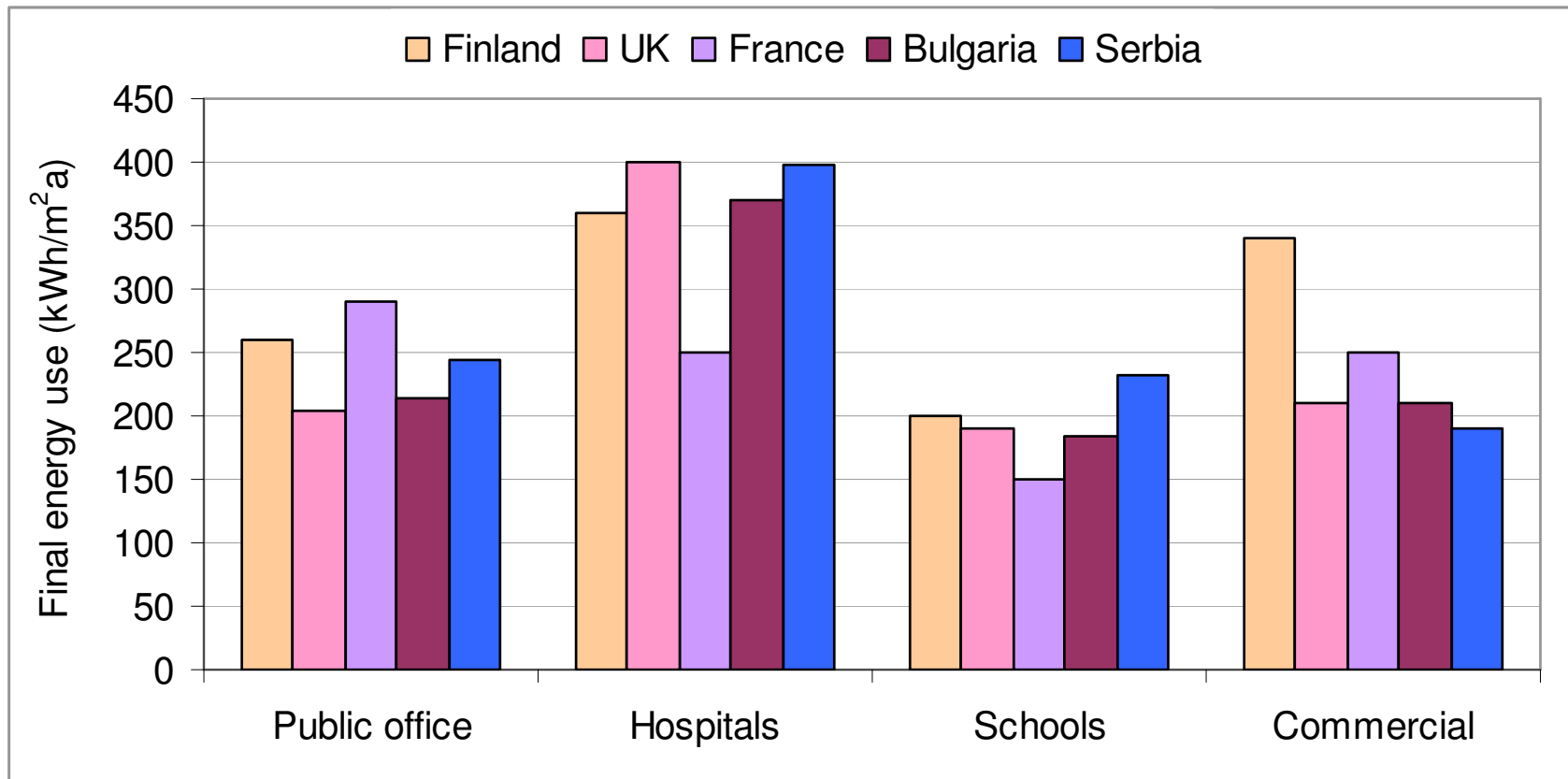
Struktura potrošnje **finalne energije** energije u domaćinstvima prema vrsti energenta



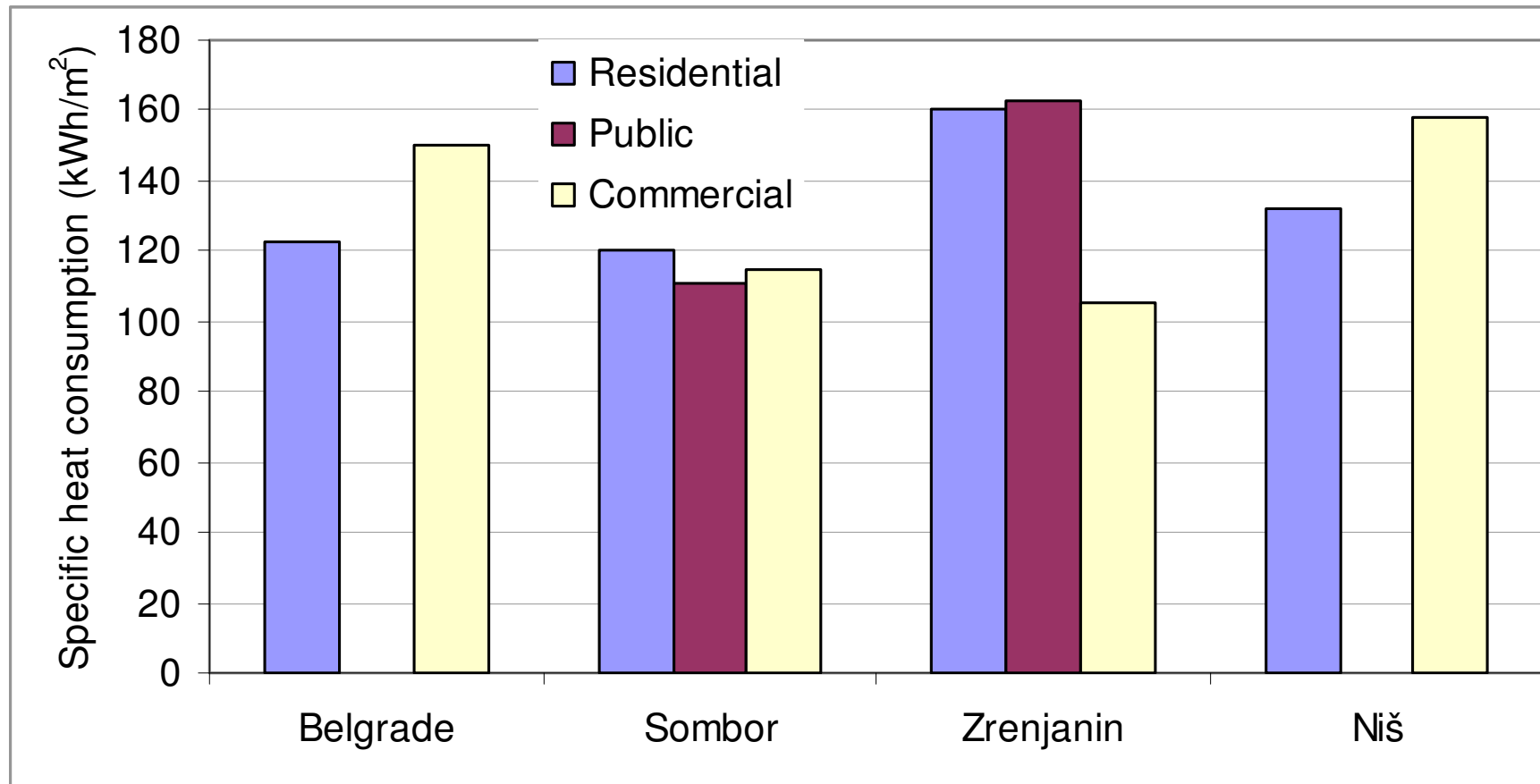
Potrošnja energije za grejanje stanova u evropskim državama



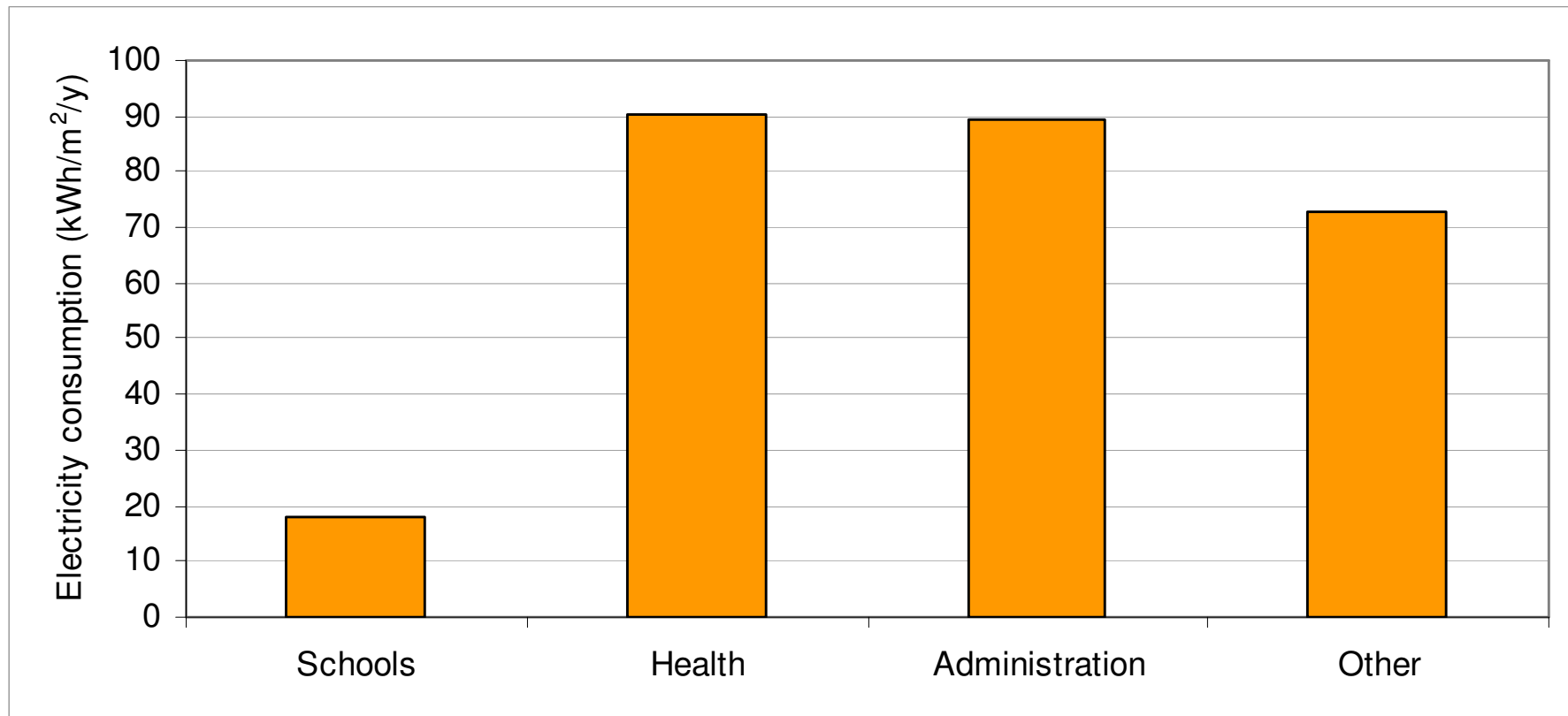
Potrošnja finalne energije u nestambenom sektoru u evropskim državama



Specifična potrošnja toplote za grejanje u Srbiji - stanovi koji se snbdevaju iz SDG



Specifična potrošnja električne energije u nestambenom sektoru Srbije



Cene izolacionih građevinskih materijala dostupnih na tržištu u Srbiji

Insulating Material	Manufacturer	Material Price (€/m ³)	Specific Thickness ^A (cm)	Specific Cost ^B of 1 m ² (€/m ²)
Rock wool	KNAUF	108	9.8	10.6
Glass wool	URSA and ISOVER	135	10.0	13.5
EPS – Expanded polystyrene (25 kg/m ³)	–	81.5	10.3	8.4
XPS – Extruded polystyrene	Austrotherm	123	8.5	10.4
Simplolit SUP 12	Simplolit	133	10.5	13.9

Cene prozora dostupnih na tržištu u Srbiji

Window Material	Dimensions (cm)	Price (€)	Manufacturer
Wood one-wing two-wing	80 x 140 120 x 120 160 x 120	pine oak 152 268 212 350 252 405	www.vrataiprozori.com
PVC one-wing two-wing	80 x 140 120 x 120 160 x 120	200 290 321	www.vujic.co.yu (K=1.2 W/m ² ·K) – Prices include transport and mounting
PVC one-wing two-wing	80 x 140 120 x 120 160 x 120	112 176 218	www.meethfenster.com (K=1.4 W/m ² ·K)
PVC one-wing two-wing	80 x 140 120 x 120 160 x 120	145 (170) 214 (250) 242 (290)	www.pvcrehau.co.yu K=1.8 W/m ² ·K, (1.2 W/m ² ·K) – Prices include transport and mounting



Identifikacija ključnih mera za unapređenje energetske efikasnosti zgrada

Mere koje se najčešće primenjuju i isplate u toku ekonomskog veka projekta:

■ Stambeni sektor

- Efikasno osvetljenje (5.2 god)
- Izolacija krova (6.8 god)
- Izolacija spoljašnjih zidova (7.4 god)
- Solarni sistem za pripremu STV (8.7 god)
- Zamena prozora (9.1 god)

■ Bolnice

- Novi kotao (ugalj, mazut ili gasni kondenzacioni) (2.9 god)
- Povraćaj otpadne toplote (3.0 god)
- Hidrauličko balansiranje i termostatski ventili (3.1 god)
- Efikasno osvetljenje(5.2 god)
- Izolacija spoljašnjih zidova(6.7 god)
- Solarni sistem za pripremu STV(7.8 god)
- Zamena prozora(8.5 god)
- Izolacija krova(9.2 god)

Identifikacija ključnih mera za unapređenje energetske efikasnosti zgrada

■ Škole

- Efikasno osvetljenje (3.6 god)
- Novi kotao (ugalj, mazut ili gasni kondenzacioni)(3.7 god)
- Hidrauličko balansiranje i termostatski ventili(3.8 god)
- Izolacija spoljašnjih zidova(6.1 god)
- Zamena prozora(6.5 god)

■ Komercijalne zgrade

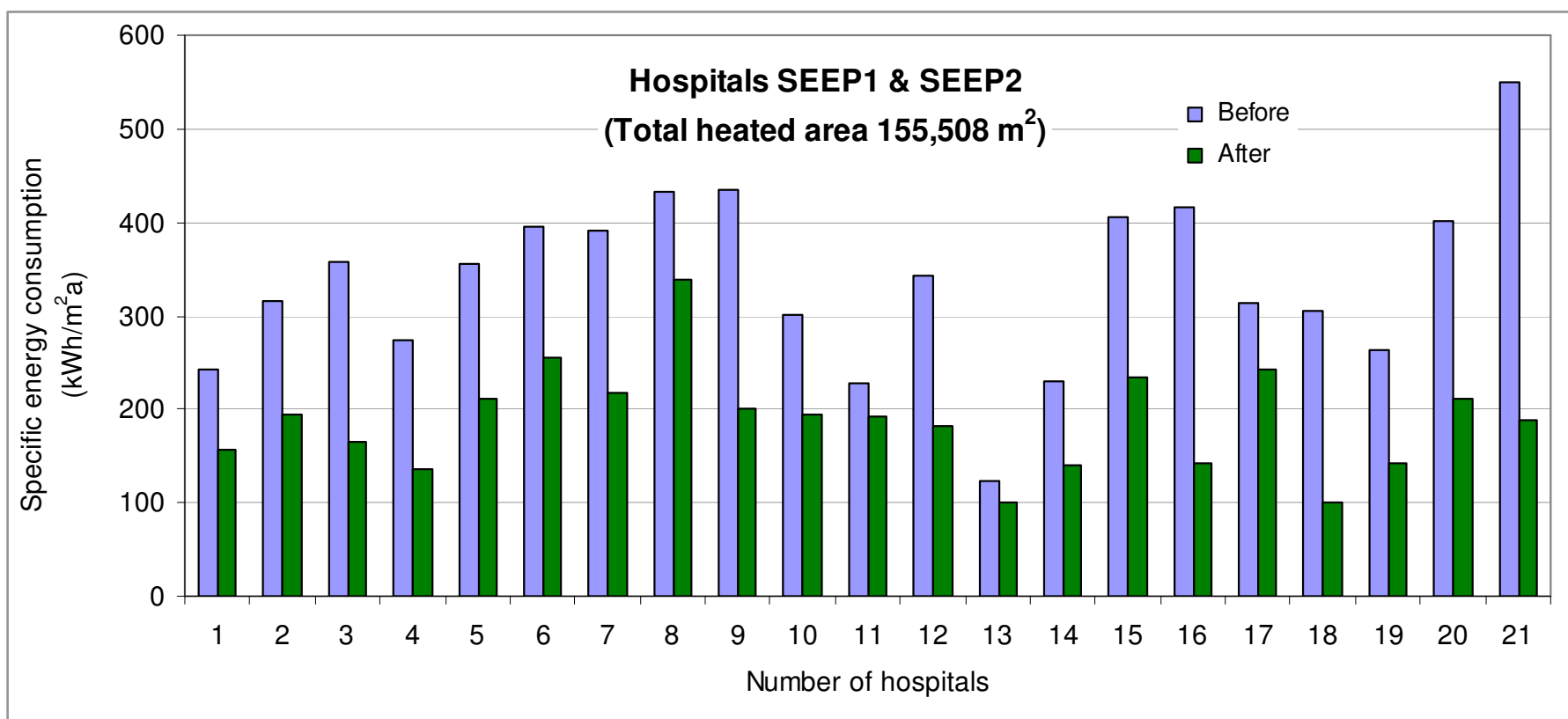
- Efikasno osvetljenje(3.7 god)
- Novi kotao (ugalj, mazut ili gasni kondenzacioni)(3.9 god)
- Povraćaj otpadne toplote(4.4 god)
- Hidrauličko balansiranje i termostatski ventili(4.5 god)
- Izolacija spoljašnjih zidova(8.2 god)
- Zamena prozora(9.5 god)

■ Javne kancelarijske zgrade

- Efikasno osvetljenje(4.8 god)
- Povraćaj otpadne toplote(5.2 god)
- Novi kotao (ugalj, mazut ili gasni kondenzacioni)(4.9 god)
- Hidrauličko balansiranje i termostatski ventili (5.3 god)

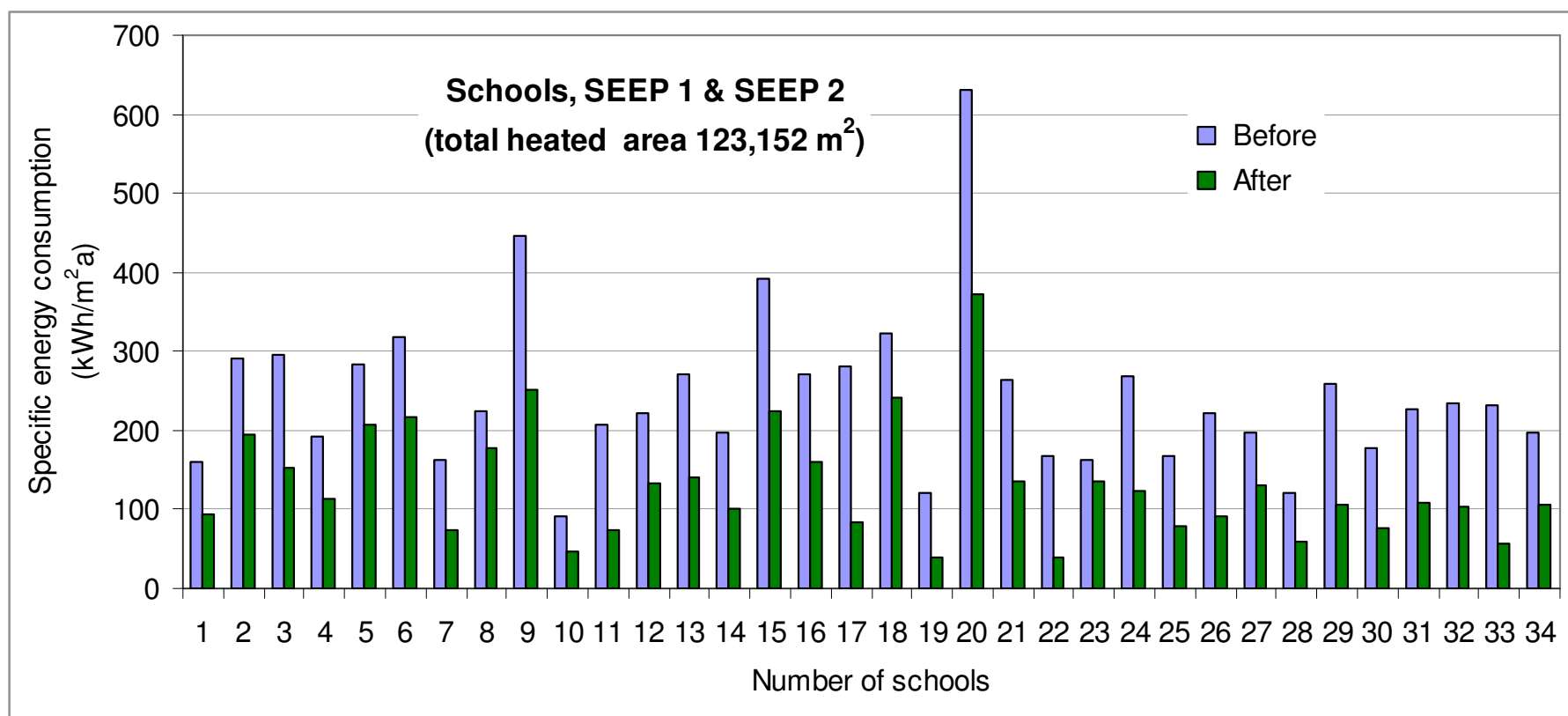
Rezultati SEEP1 i SEEP2

Bolnice



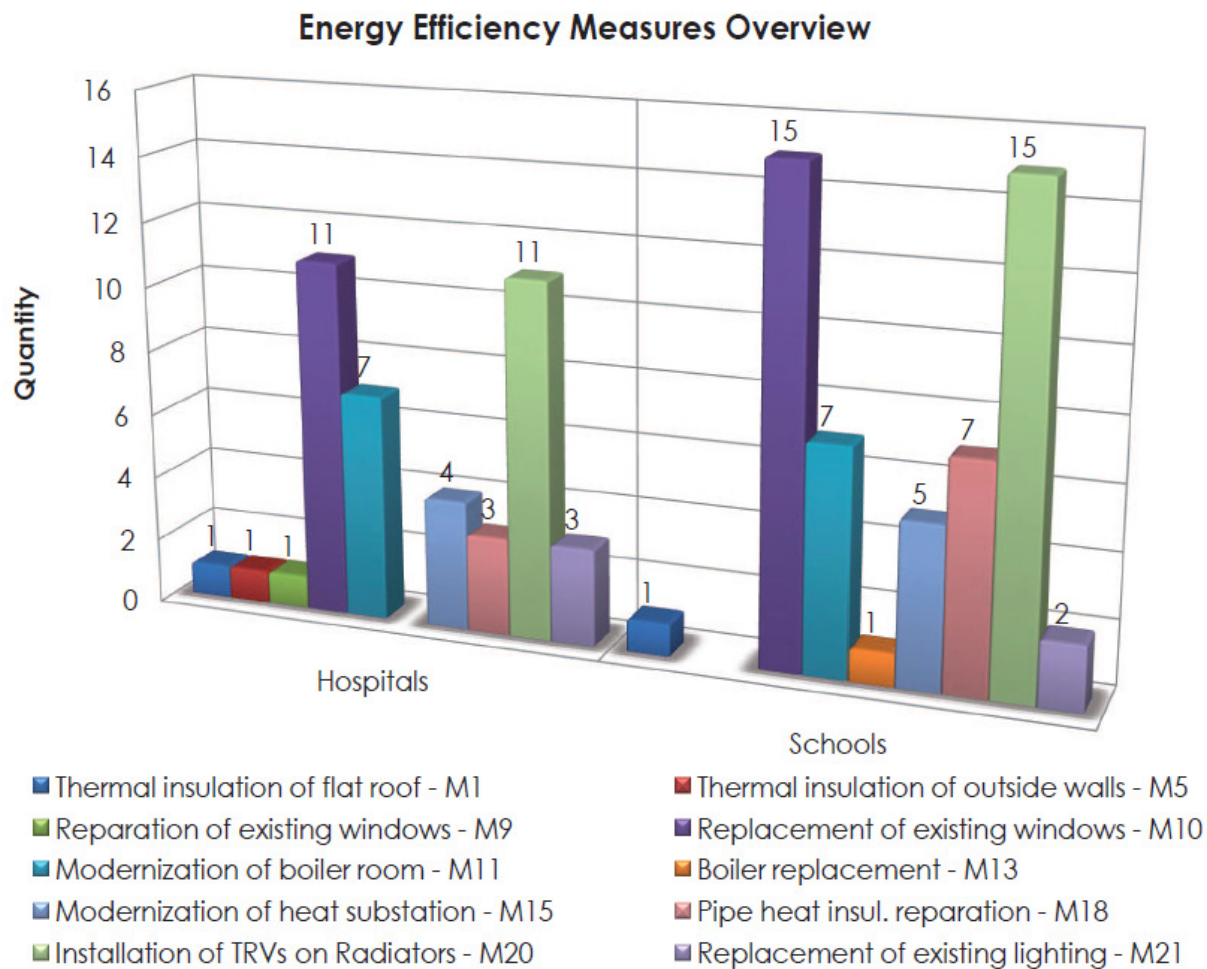
Rezultati SEEP1 i SEEP2

Škole



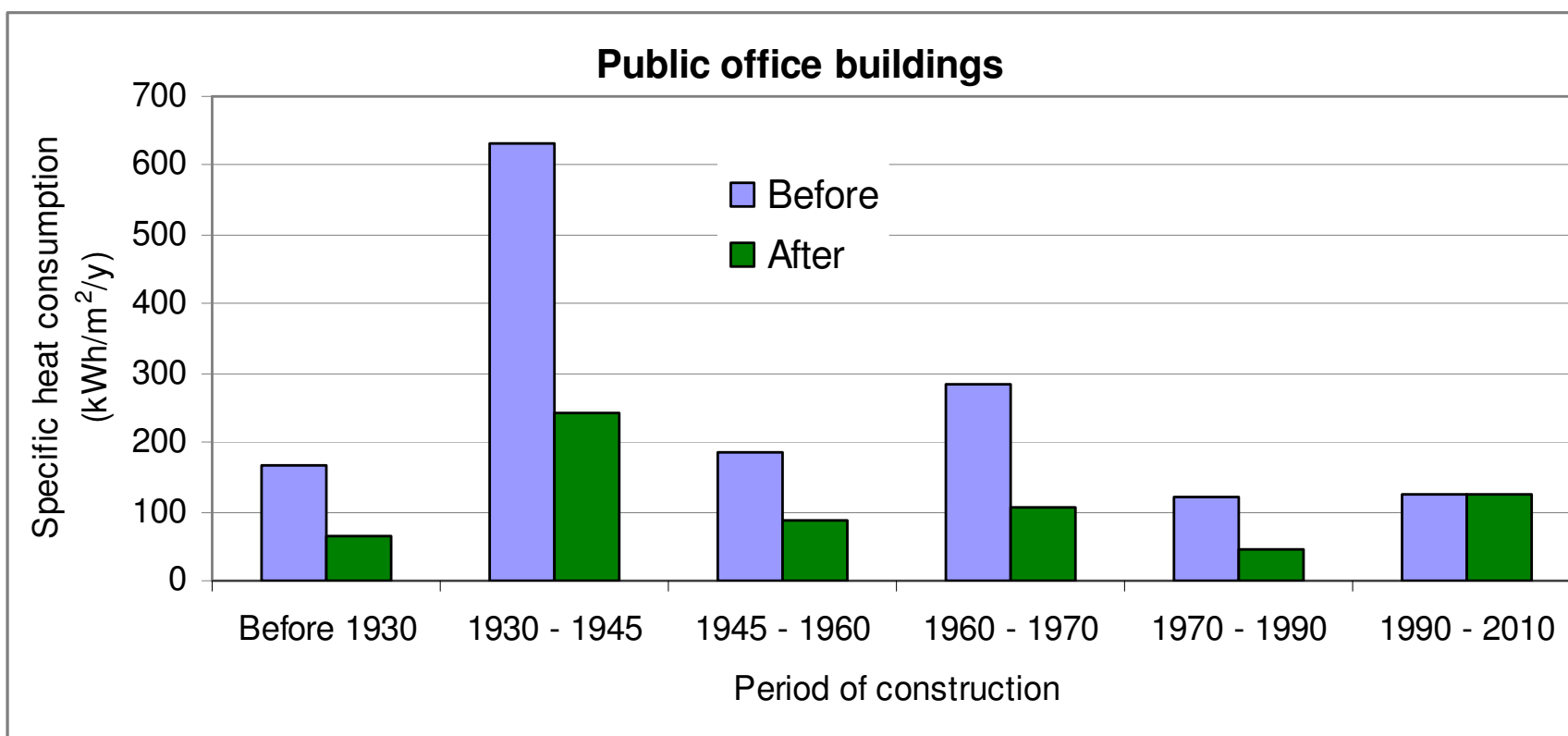
Rezultati SEEP1 i SEEP2

Primenjene mere unapređenja EE



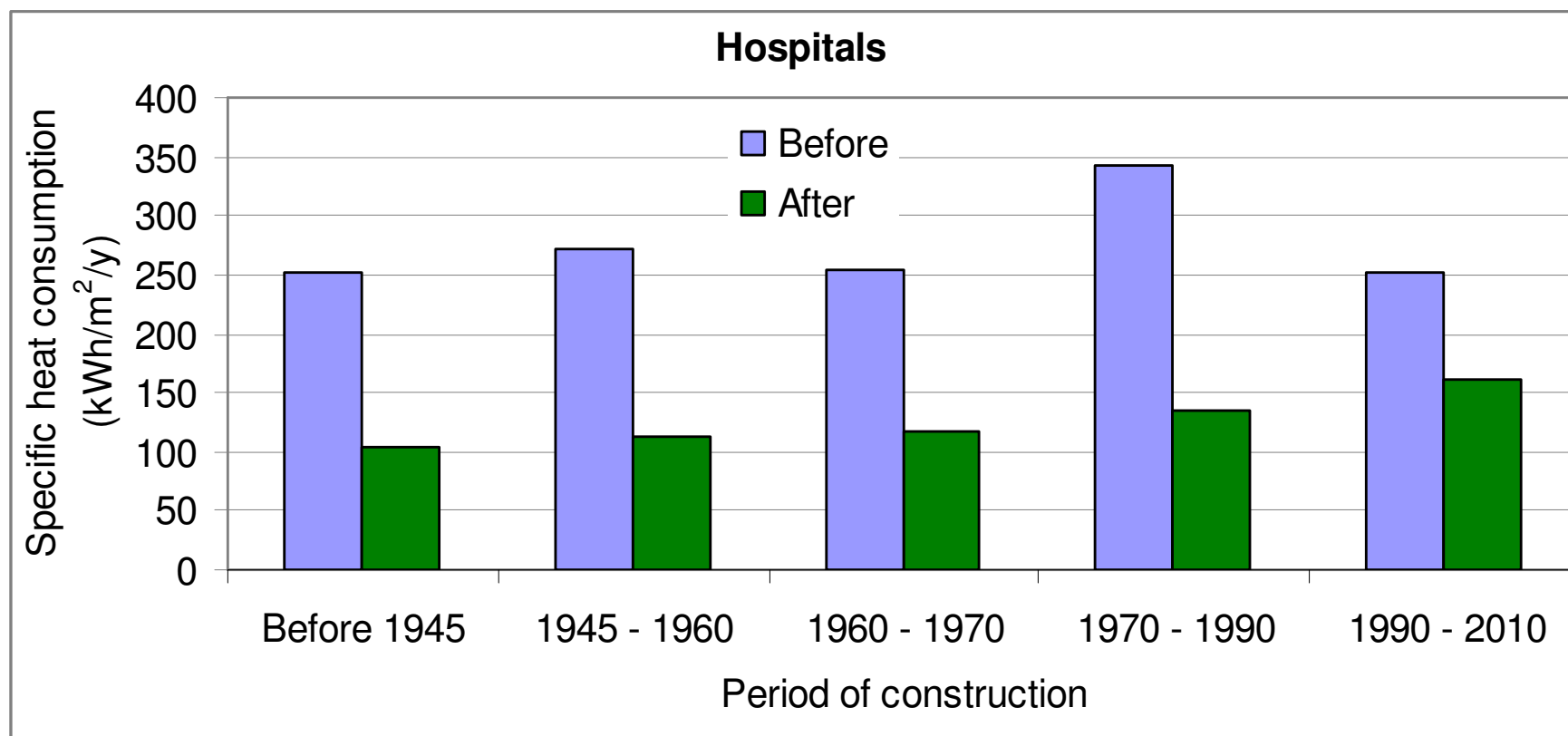
Rezultati sprovedenih energetskeg pregleda

Primenjene mere unapređenja EE uključuju ceo set mera



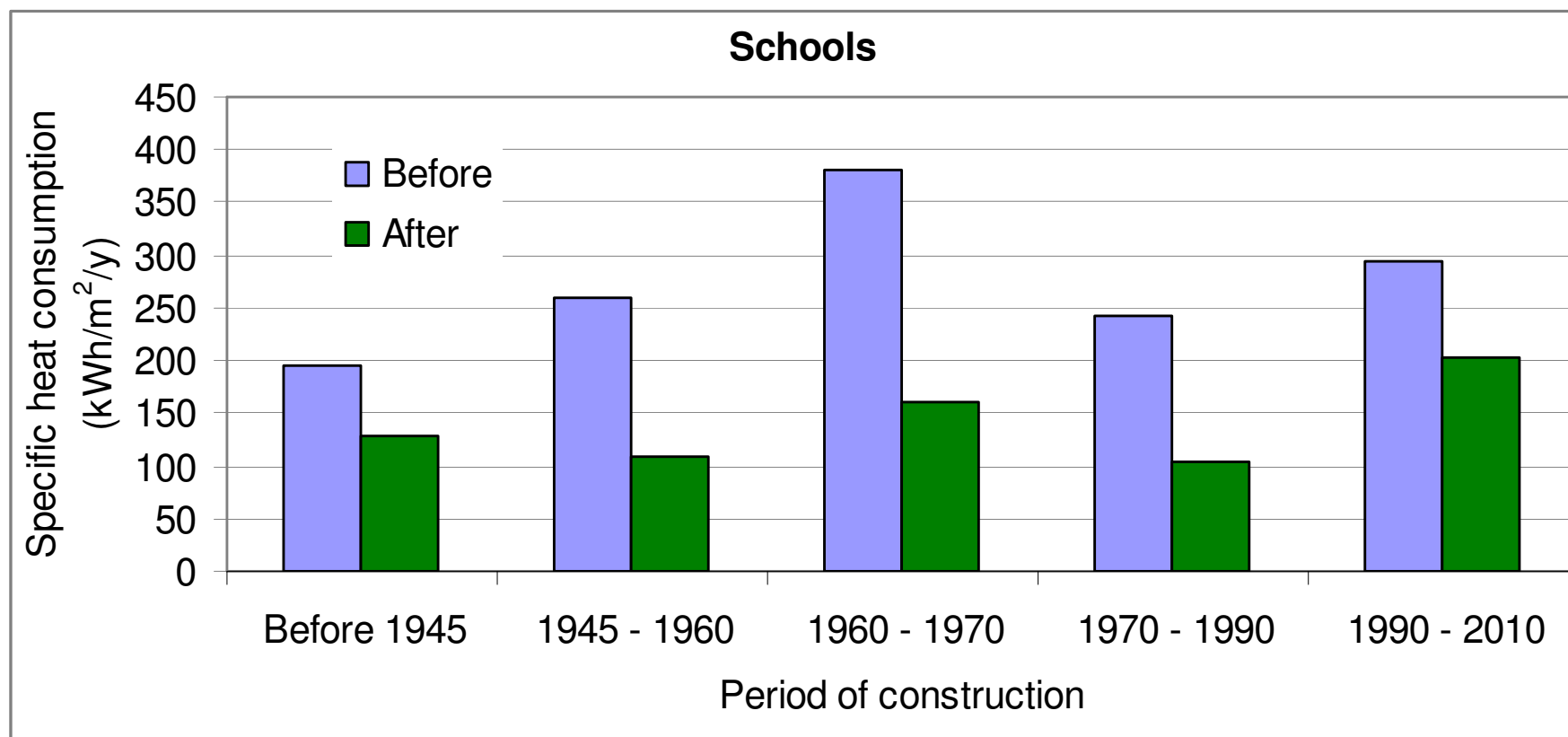
Rezultati sprovedenih energetskih pregleda

Primenjene mere unapređenja EE uključuju ceo set mera



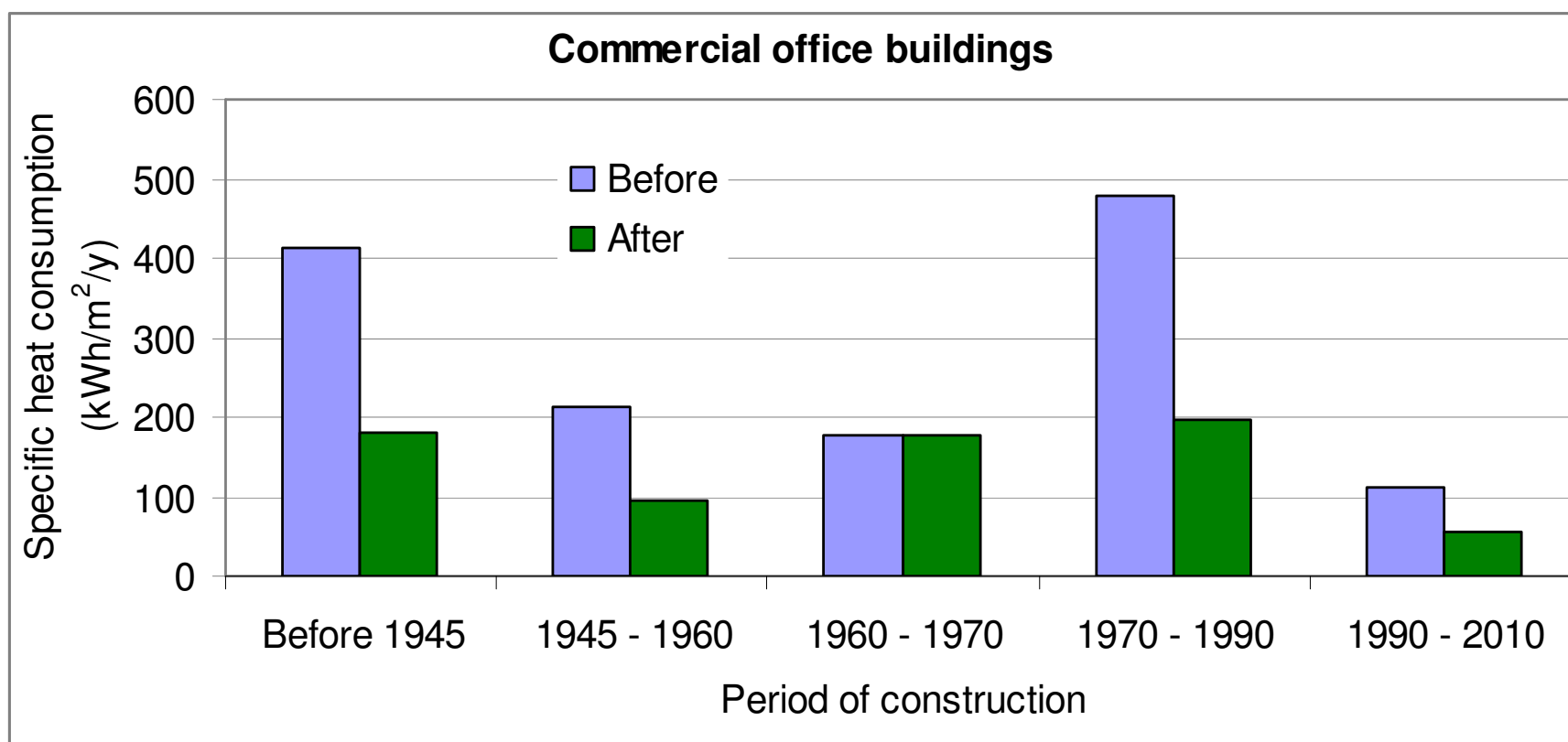
Rezultati sprovedenih energetskih pregleda

Primenjene mere unapređenja EE uključuju ceo set mera



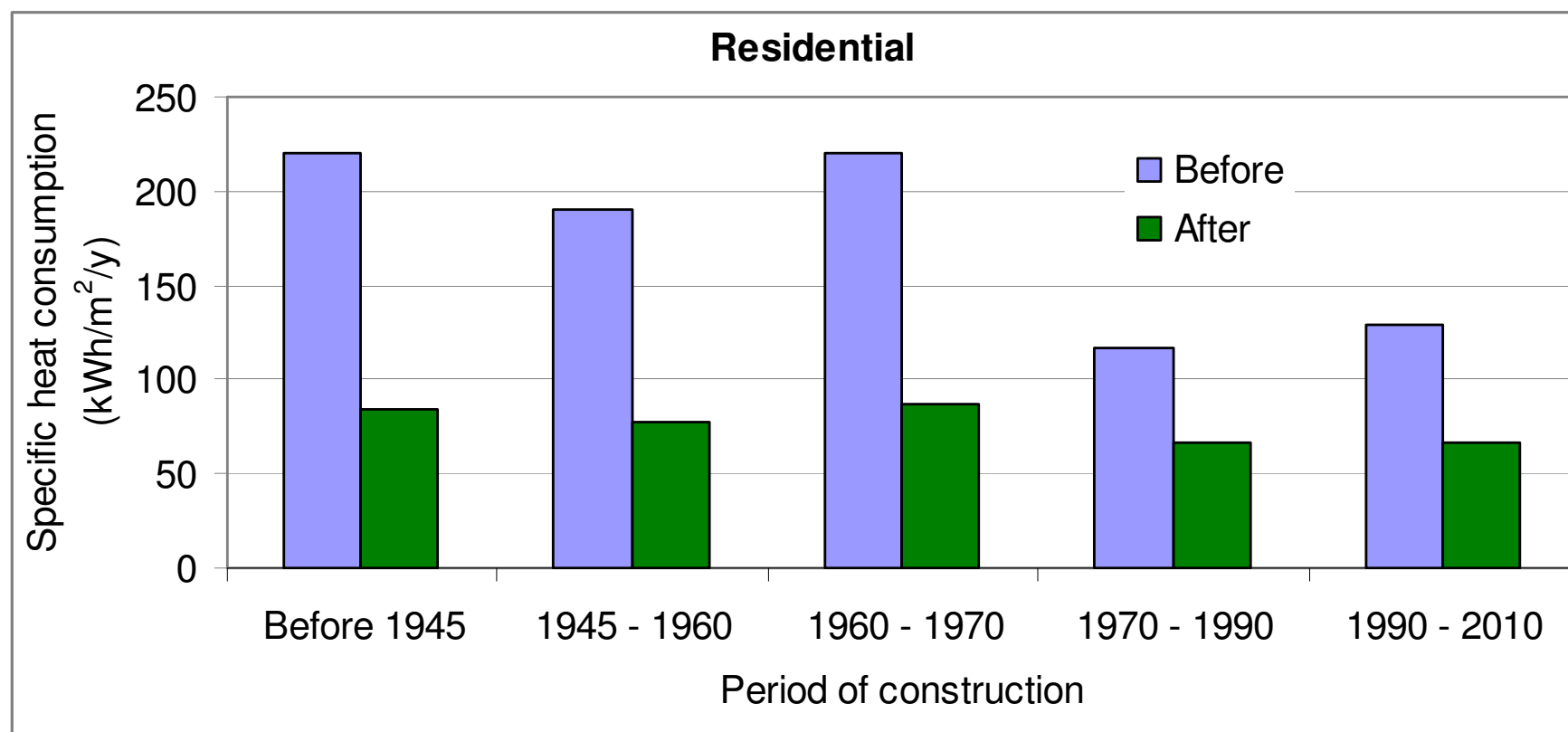
Rezultati sprovedenih energetskeg pregleda

Primenjene mere unapređenja EE uključuju ceo set mera

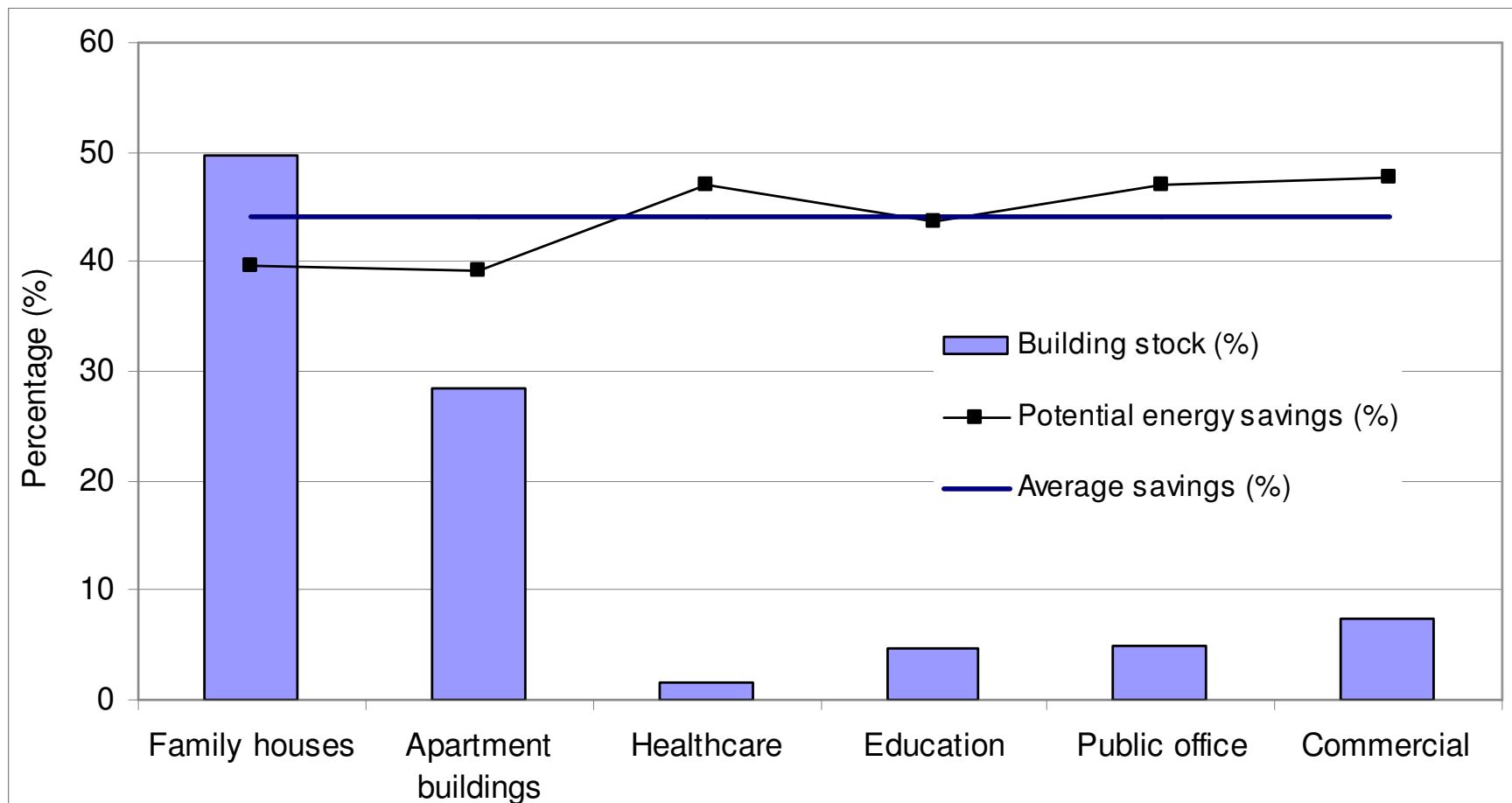


Rezultati sprovedenih energetskeg pregleda

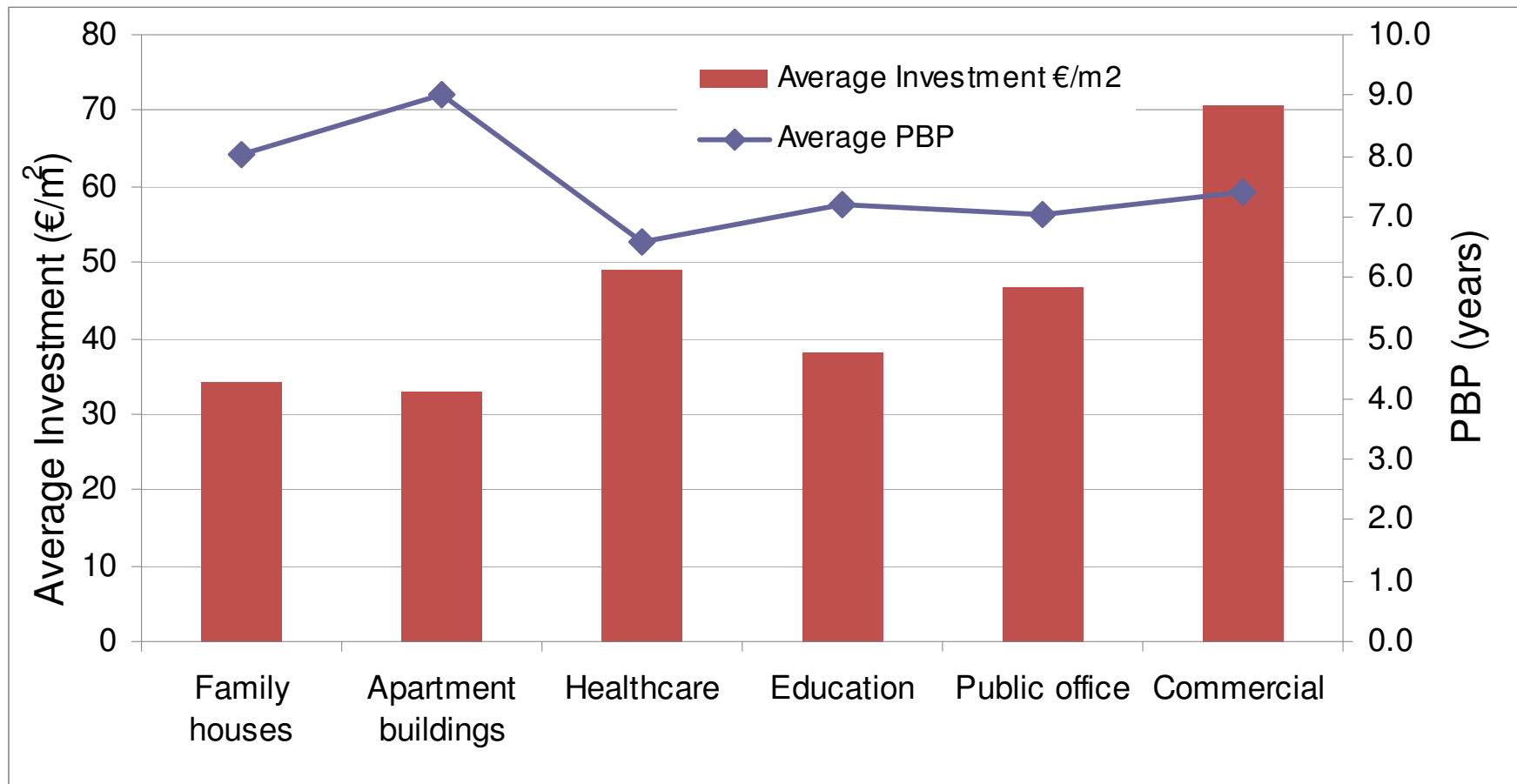
Primenjene mere unapređenja EE uključuju ceo set mera



Rezultati potencijalne uštede po sektorima



Prosečna specifična investiciona ulaganja i period povraćaja investicije



Potrebna investiciona ulaganja

