



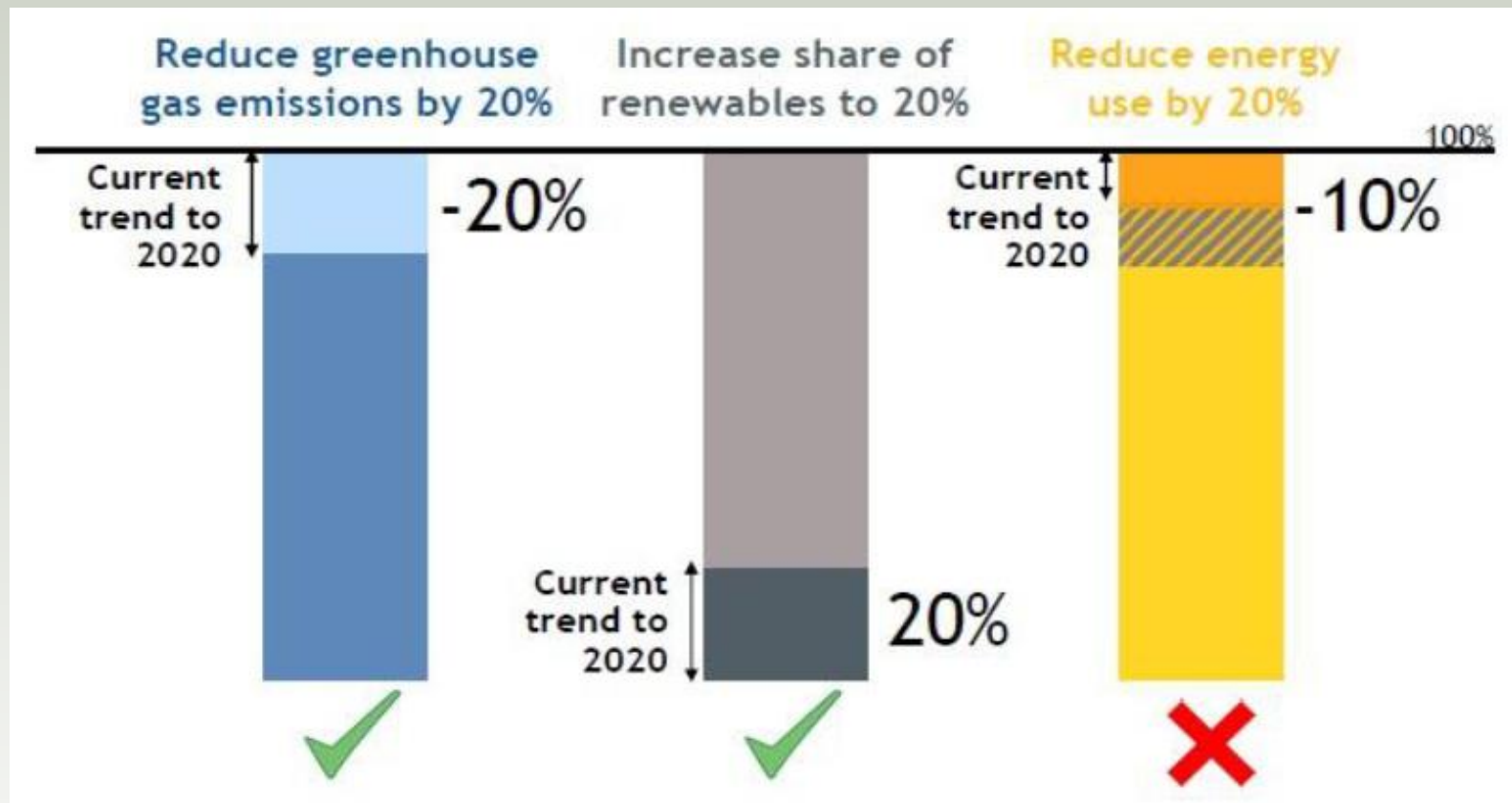
M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Közel nulla energiafelhasználású szintre felújítandó középületek (RePublic-ZEB projekt)

MMK Épületenergetikai
Szakosztály
2016. április 5.

dr. Magyar Zoltán
tanszékvezető,
egyetemi docens

EU 20-20-20



Tartalom

- Szabályozási háttér

Költségoptimalizált szint

Közel nulla energiaigényű szint

- Republic_ZEB projekt bemutatása
- A közel nulla energiaigényű felújítás definíciója
- Konkrét példa egy felújítás tervezésére
- Számítási módszerek összehasonlítása

EPBD „recast” 2010/31/EU direktíva

Az energiahatékonyságra vonatkozó minimum követelményeket **költségoptimalizált szinten** kell meghatározni.

2018. december 31. után épülő új középületeknek, valamint minden 2020. december 31. után épülő új épületnek **közel nulla energiaigényű épületnek** kell lennie.

Az épületek különböző rendszereire – amelyek nem részei ez Ecodesign direktívának – követelményrendszereket kell kialakítani.

EPBD definíciók

A direktíva kevés fogalmat definiál, és azokat sem pontosan.

A tagállamok feladata a pontos definíció megfogalmazása a helyi adottságok figyelembe vételével.

Nagy különbségek alakultak, alakulhatnak ki a tagállamok között!

EPBD definíció: költségoptimalizált szint

Az energiahatékonyság azon szintje, amely egy épület becsült gazdasági élettartama folyamán a legalacsonyabb költséget eredményezi.

A legalacsonyabb költséget a befektetési, karbantartási és üzemeltetési költségek (energiaköltségek, megtakarítások, előállított energia bevételeit is ide számolva), valamint az ártalmatlanítási költségek figyelembevételével kell meghatározni.

A költségoptimalizált szintnek a teljesítőképeség azon szintjei között kell elhelyezkednie, ahol a becsült gazdasági élettartamra vonatkozó költség-haszon elemzés eredménye pozitív.

EPBD definíció: nZEB

Közel nulla energiaigényű épület: igen magas energiahatékonysággal rendelkező épület, melyben a felhasznált közel nulla vagy nagyon alacsony mennyiségű energiának igen jelentős részben megújuló forrásokból kell származnia, beleértve a helyszínen vagy a közelben előállított megújuló forrásokból származó energiát is.

Az energiafogyasztást primerenergiára vonatkozóan kWh/m²év egységben kell meghatározni.

EPBD definíció: nZEB

Közel nulla energiaigényű épület: igen magas energiahatékonysággal rendelkező épület, melyben a felhasznált közel nulla vagy nagyon alacsony mennyiségű energiának igen jelentős részben megújuló forrásokból kell származnia, beleértve a helyszínen vagy a közelben előállított megújuló forrásokból származó energiát is.



Mit jelent a „magas energiahatékonyság”?

A számítás alapját képezheti többféle mutató is:

- Az épület nettó energia igénye:
 - Valamennyi igény beszámításával: fűtés, hűtés, HMV, légtechnika, világítás
 - Nem tartalmazza az alkalmazott gépészeti rendszerek veszteségeit
 - Nem tartalmazza a megtermelt megújuló energiákat
- Az épület primer energia fogyasztása megújulókkal / nélkülük
 - A számítás tartalmazza a beépített gépészeti rendszerek hatékonyságát, veszteségeit
 - Tartalmazhatja a megtermelt megújuló energiákat

Mit jelent a „jelentős részben” megtermelt megújuló energia?

Megállapítható a megújuló energiák aránya többféle elv alapján:

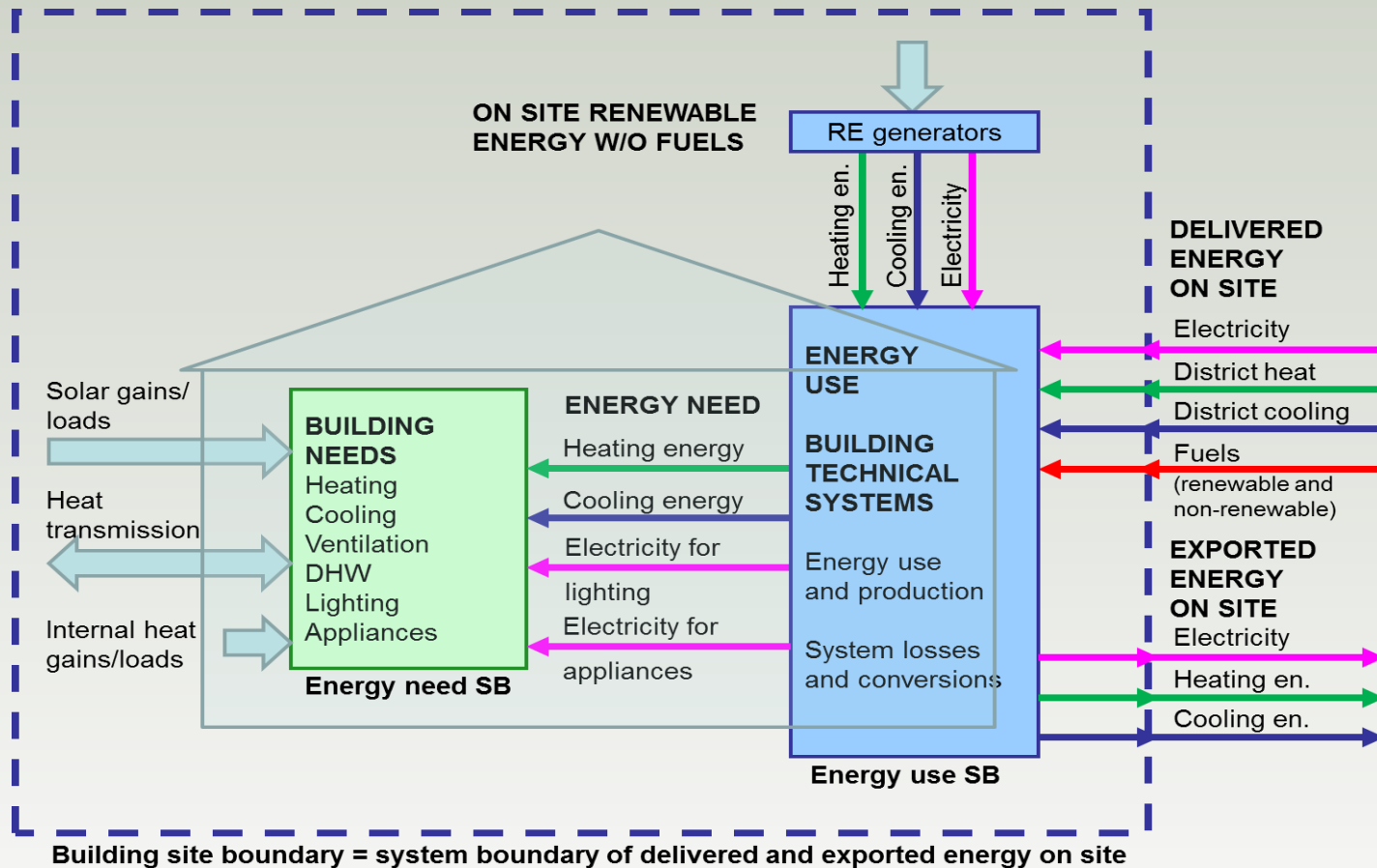
- Követelményérték megállapítása a primer energiafogyasztásra megújuló energiákat nem beleszámolva, és a megtermelt energiákat beleszámolva is
- Opció: az épület által megtermelt, de fel nem használt energia vizsgálata órás, havi vagy éves elszámolás alapján
- Megújuló energiák százalékos arányának megállapítása
 - Például Magyarországon a primerenergiában kifejezett éves energiaigény legalább 25%-a kell az épületben, az ingatlanon, vagy a közelben előállított megújuló energia legyen

Mit jelent a „helyszínen” vagy a „közelben” előállított energia?

A rendszerhatár meghúzható több helyen is:

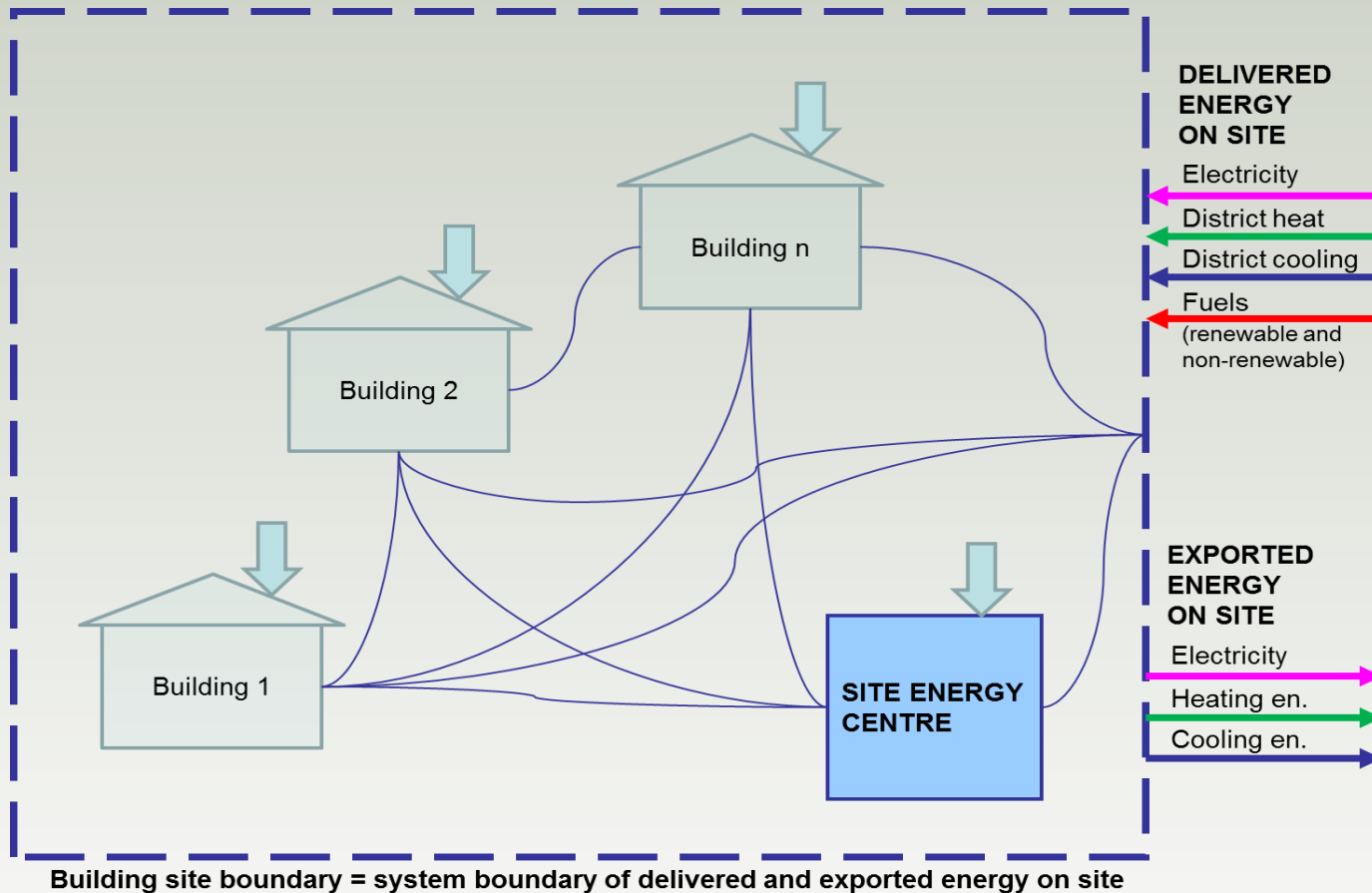
- Az épület határoló szerkezeteinél:
 - A falra, tetőre szerelt pl. hőkollektorokat még beleszámítjuk
 - Az épület mellé telepített pl. napelemeket pl. a kerékpár tároló tetején már nem
- A telekhatáron belül/kívül található rendszereket választjuk szét
 - Ha a telken belül több épület található, nehézségekbe ütközhet a megtermelt energia szétosztása: fűtött alapterület / térfogat, energia igény, funkció alapján?
- Az épülettel csőhálózattal összekötött rendszerek figyelembe vétele
 - Lehetővé teszi a távfűtés, távhűtés figyelembe vételét, ha az megújuló alapon termel

Rendszerhatár helyben előállított energiák esetében



Forrás: REHVA Report No 4.

Rendszerhatár telephelyen előállított energiák esetében



Forrás: REHVA Report No 4.

nZEB követelmények megállapítása

A számszerű követelmények megállapítása során számos helyi tényezőt figyelembe kell venni:

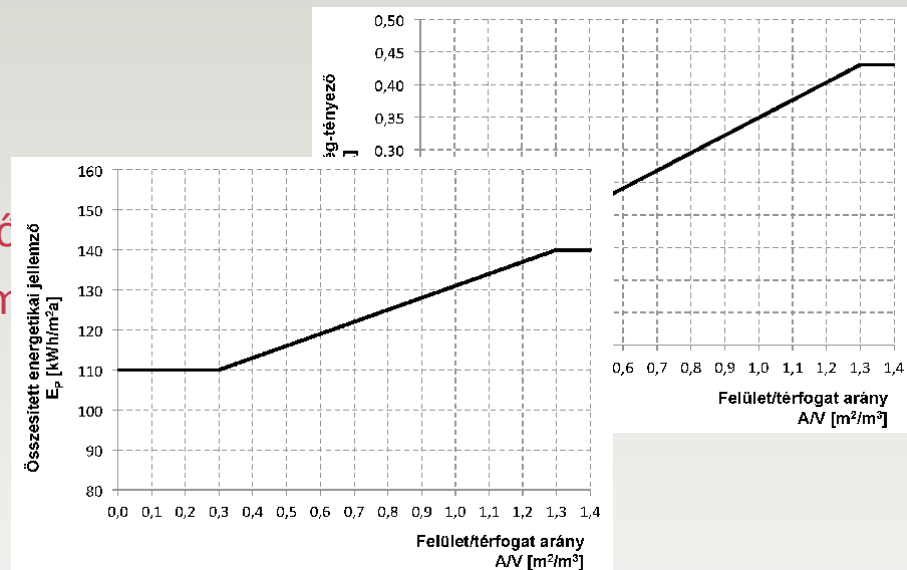
- A helyi klimatikus viszonyok
 - Éves fűtési és hűtési hőfokhíd
 - Napsugárzás intenzitása
- Gazdasági mutatók
 - Energia árak
 - GDP
 - Pályázati lehetőségek
- Műszaki szempontok
 - Meglévő épületállomány műszaki, energetikai állapota
 - Az országban elérhető szaktudás, műszaki megoldások

Hazai költség optimalizált definíció:

39/2015. (IX.14.) MvM rendelet a 7/2006. TNM módosításáról

Szigorított követelmények valamennyi szinten:

- U-értékek, pl.:
 - Homlokzati fal: $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Lapostető: $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Műanyag ablakok: $1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Fajlagos hőveszteség tényező
- Összesített energetikai jellemző

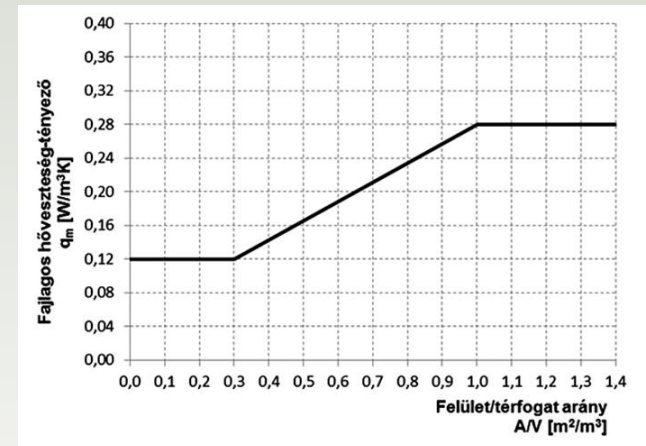


Hazai nZEB definíció:

39/2015. (IX.14.) MvM rendelet a 7/2006. TNM módosításáról

- Költségoptimalizált szintnek megfelelő U értékek
Meglévő épületnél csak a felújítással érintett részekre vonatkozik
- Fajlagos hőveszteség-tényező megengedett értéke
- Összesített energetikai jellemző

Lakóépület	100 kWh/m ² ,a
Iroda	90 kWh/m ² ,a
Oktatási épület	85 kWh/m ² ,a
Hűtéssel ellátott részeknél	+ 10 kWh/m ² ,a
- Megújuló energia részarány: 25 %



REFURBISHMENT OF THE PUBLIC BUILDING STOCK TOWARDS NZEB

Fő tevékenységek:

- A középület állomány elemzése, referencia épületek meghatározása
- A meglévő állapot értékelése és a középületek közel nulla energia szintű felújítási lehetőségeinek vizsgálata
- A közel nulla energiaigény szintet biztosító felújításokhoz tartozó intézkedéscsomagok költség-haszon elemzése
- A közel nulla energiaigényű épületek kialakításának stratégiai és irányelvi
- Tájékoztatás

RePublic_ZEB

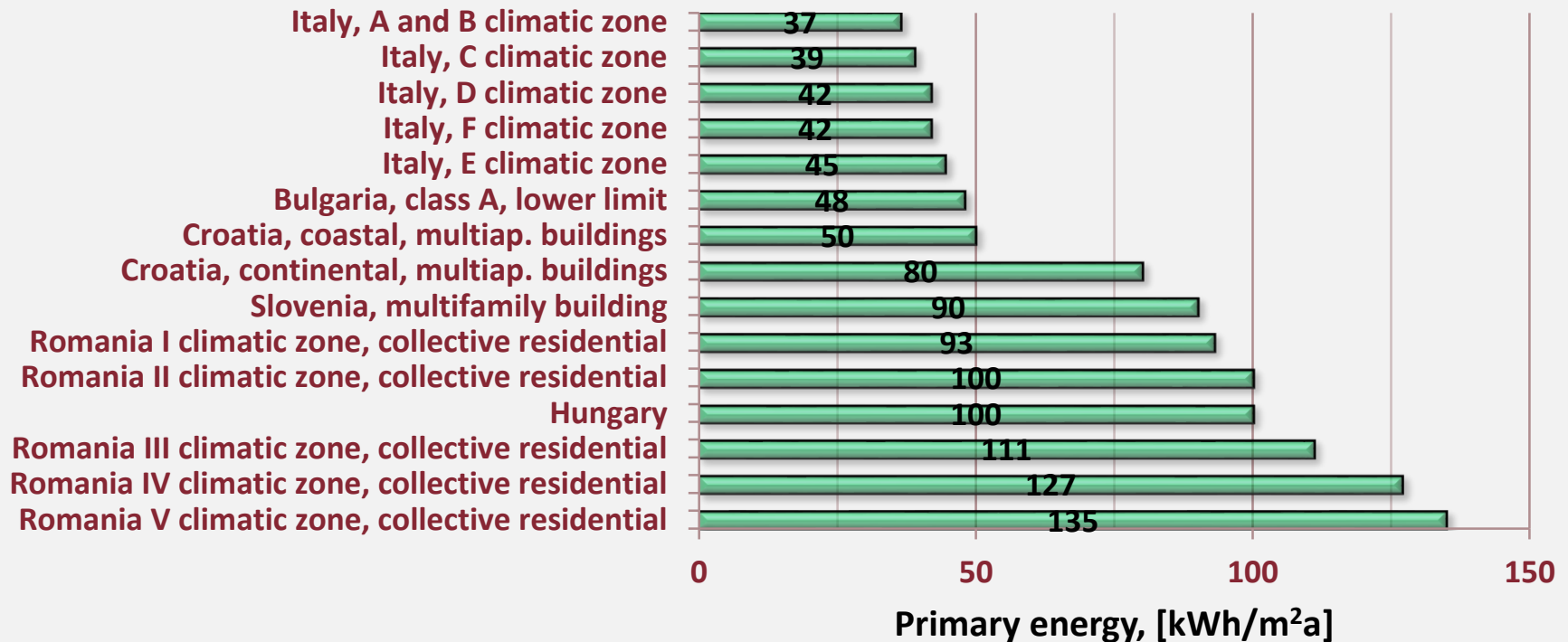


Résztvevő országok:

- Olaszország (CTI - koordinátor, POLITO)
- Portugália (LNEG)
- Spanyolország (IREC)
- Szlovénia (ZRMK)
- Magyarország (BME)
- Románia (URBAN-INCERC)
- Bulgária (BRES)
- Horvátország (EIHP)
- Macedónia (MACEF)
- Görögország (CRES)
- Anglia (BRE)

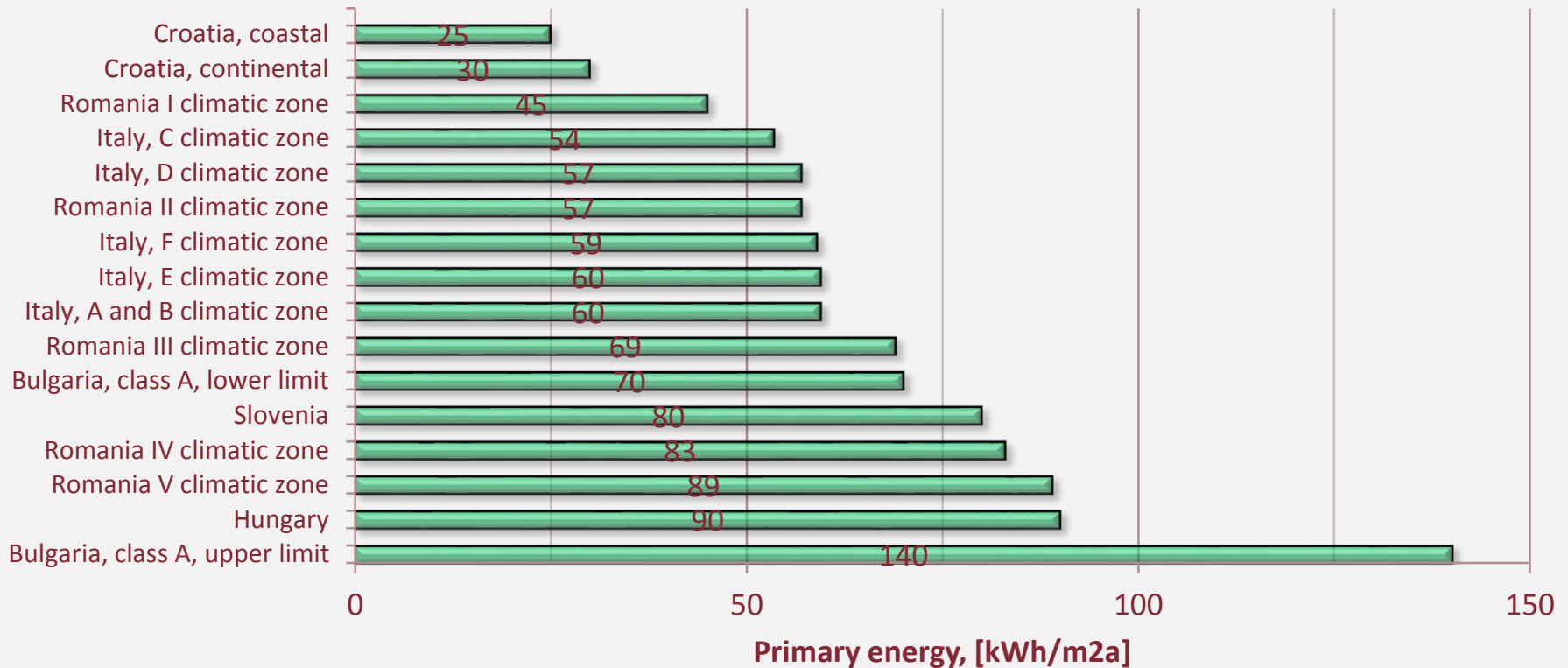
Teljes primer energia felhasználás nZEB követelményei néhány közeli országban

RESIDENTIAL BUILDINGS - primary energy consumption according to nZEB requirement



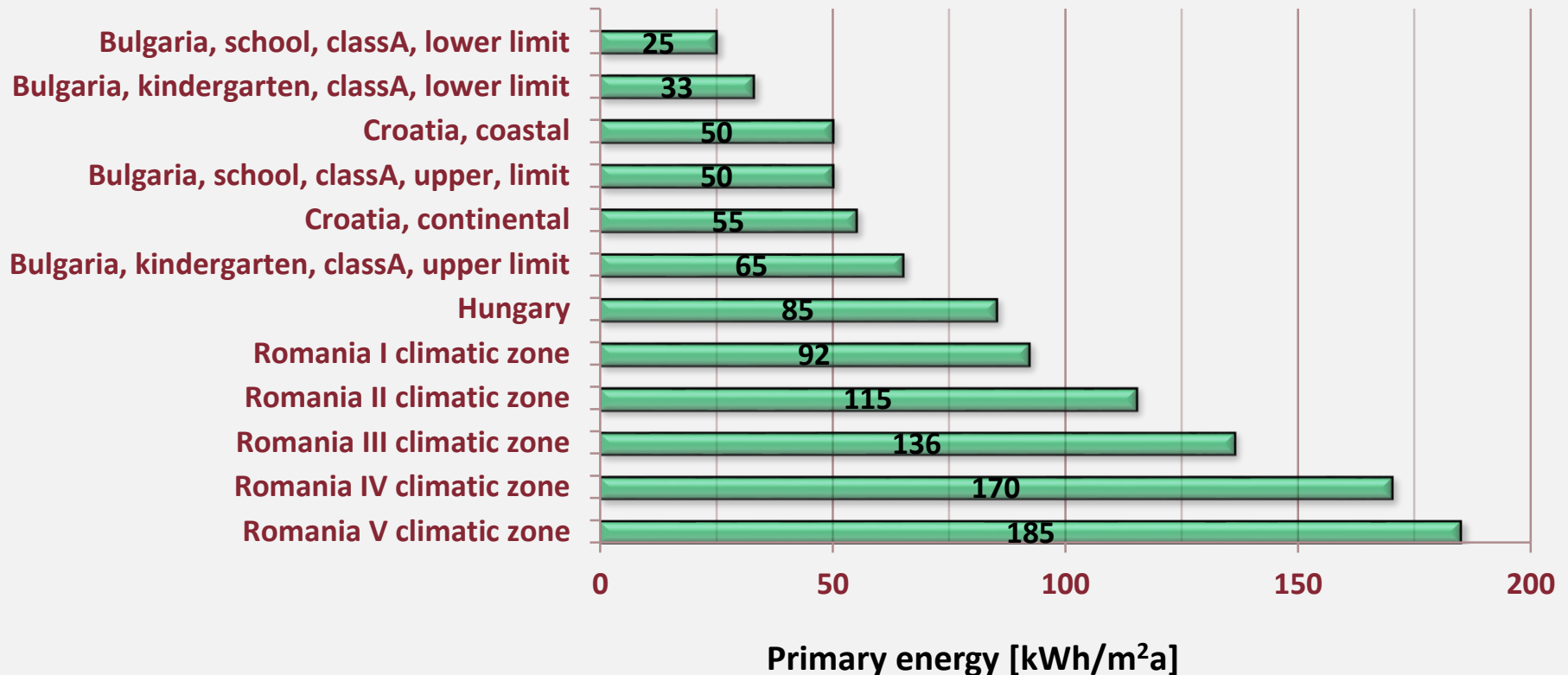
Teljes primer energia felhasználás nZEB követelményei néhány közeli országban

OFFICE BUILDINGS - primary energy consumption according to nZEB requirement



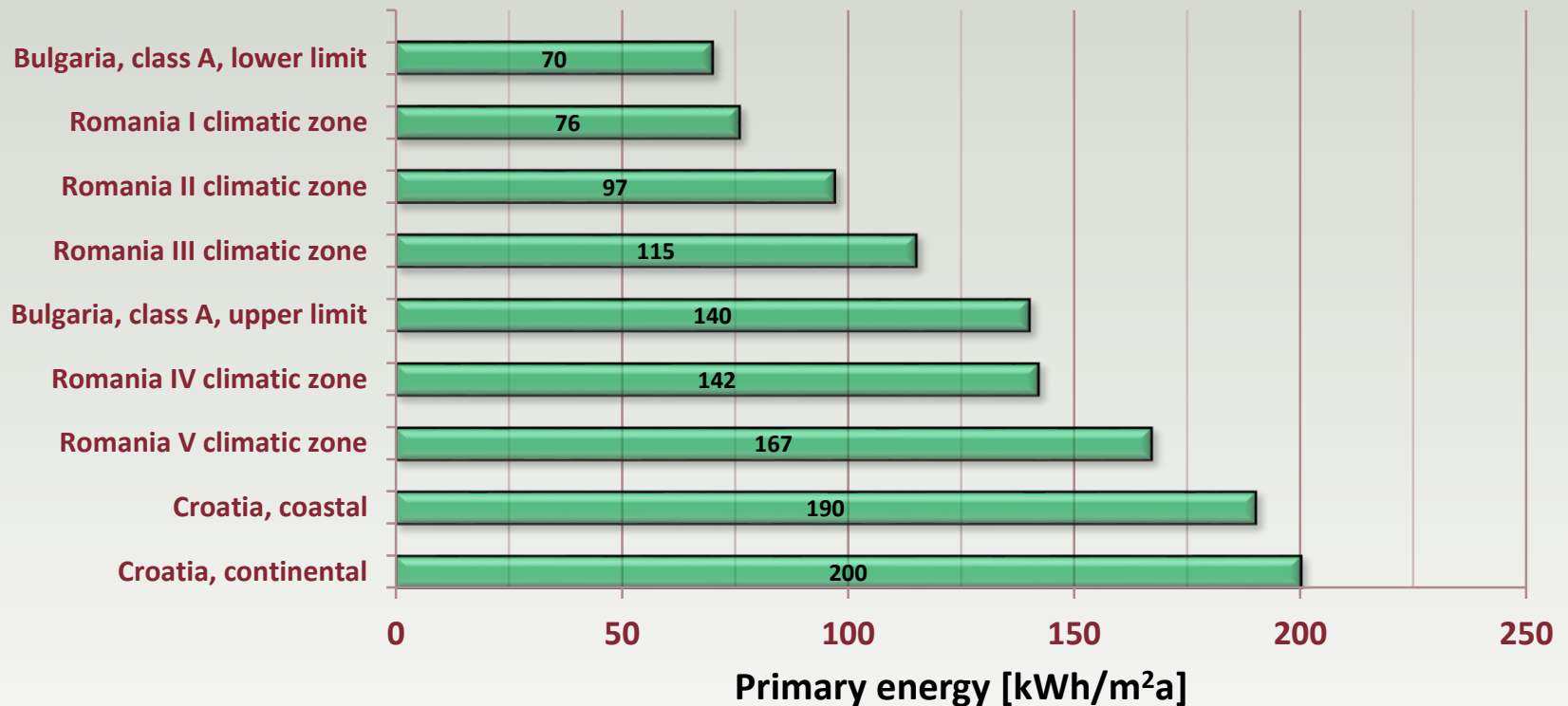
Teljes primer energia felhasználás nZEB követelményei néhány közeli országban

EDUCATIONAL BUILDINGS - primary energy consumption according to nZEB requirement



Teljes primer energia felhasználás nZEB követelményei néhány közeli országban

HEALTH CARE BUILDINGS - primary energy consumption according to nZEB requirement



RePublic definíció

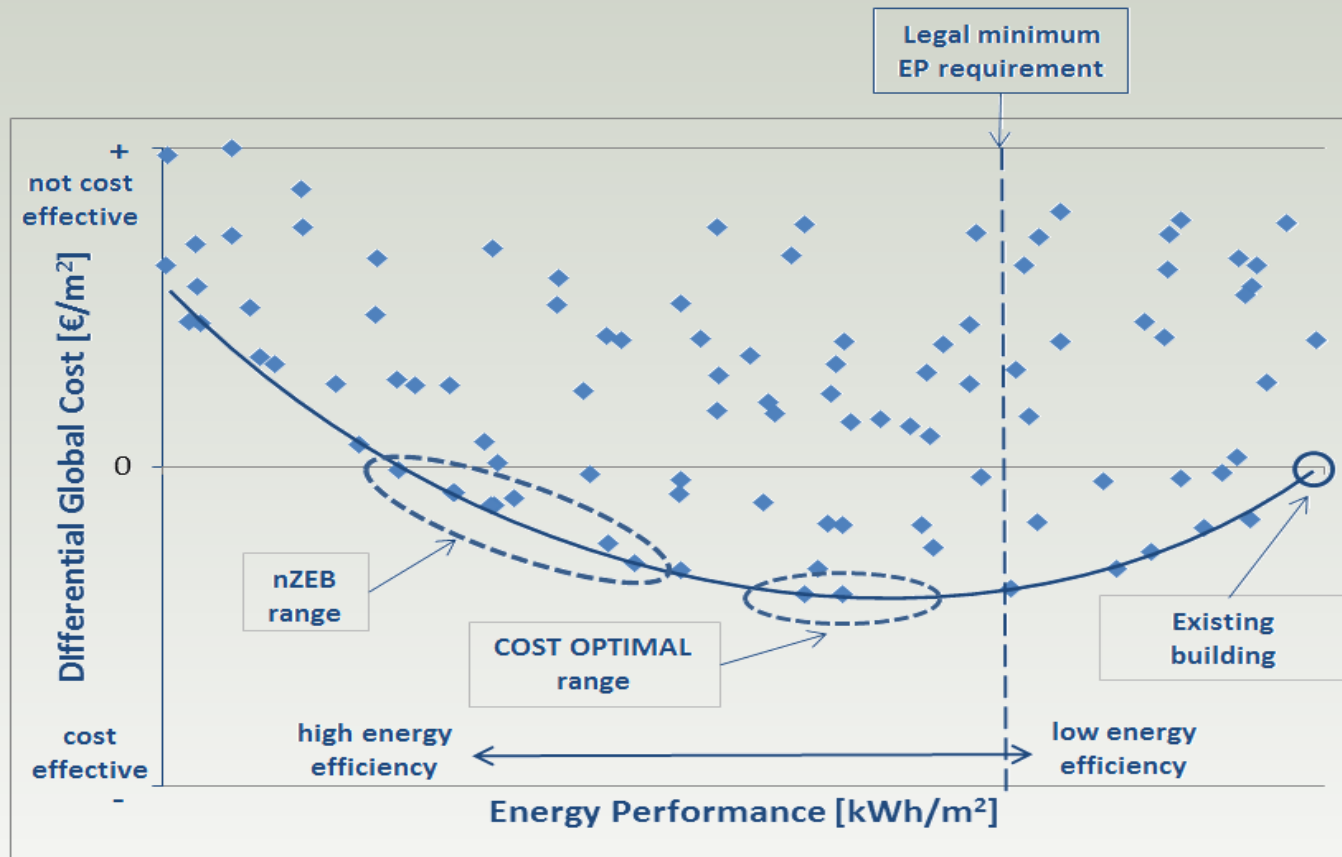
Meglévő épületek felújítása közel nulla energiaigényű épületté:

- Az épületszerkezetek és épületgépészeti rendszerek felújítása olyan anyagokkal és technológiákkal, amelyekkel elérhető:
 - Az előírt megújuló energia részarány
 - A költségoptimumnál alacsonyabb energia felhasználás
- Mindez olyan módon, hogy a beruházás megtérülő legyen

Vizsgálni kell a beruházás előtti és utáni költségeket:

- Beruházási költségek (beleértve az egyes elemek szükséges cseréjének költségeit is!)
- Energia költségek
- Üzemeltetési, karbantartási költségek

RePublic definíció



Vizsgált számítási módszerek: TNM rendelet

Választható egyszerűsített és részletes számítási módszer

Általunk vizsgált módszerek:

	1.	2.
Hőhidak:	egyszerűsített	egyszerűsített
Szoláris nyereség:	egyszerűsített	részletes
Fűtési hőfokhíd:	egyszerűsített	részletes

Vizsgált számítási módszerek: EN szabványok

EN 15603: Épületek energetikai teljesítőképessége. A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

EN ISO 13790: Épületek hőtechnikai viselkedése. A fűtési energiaigény számítása

EN 15316: Épületek fűtési rendszerei. A rendszer energiakövetelményeinek és hatékonyságának számítási módszere

EN 15243: Épületek szellőztetése. Klimatizált épületek helyiség-hőmérsékletének, terhelésének és energiafelhasználásának számítása

EN 15193: Épületek energetikai jellemzői. A világítás energetikai követelményei

EN 15459: Épületek energetikai teljesítőképessége. Épületek energetikai rendszereinek gazdaságossági értékelési eljárása

Vizsgált számítási módszerek: Dinamikus szimuláció

Dinamikus épületenergetikai szimuláció

- TRNsys szoftben futtatva
- 1 év fűtési hőigényét számítva
- 1 órás bontásban
- Elmúlt 30 év átlagos meteorológiai adatai alapján

Konkrét példa: kollégium



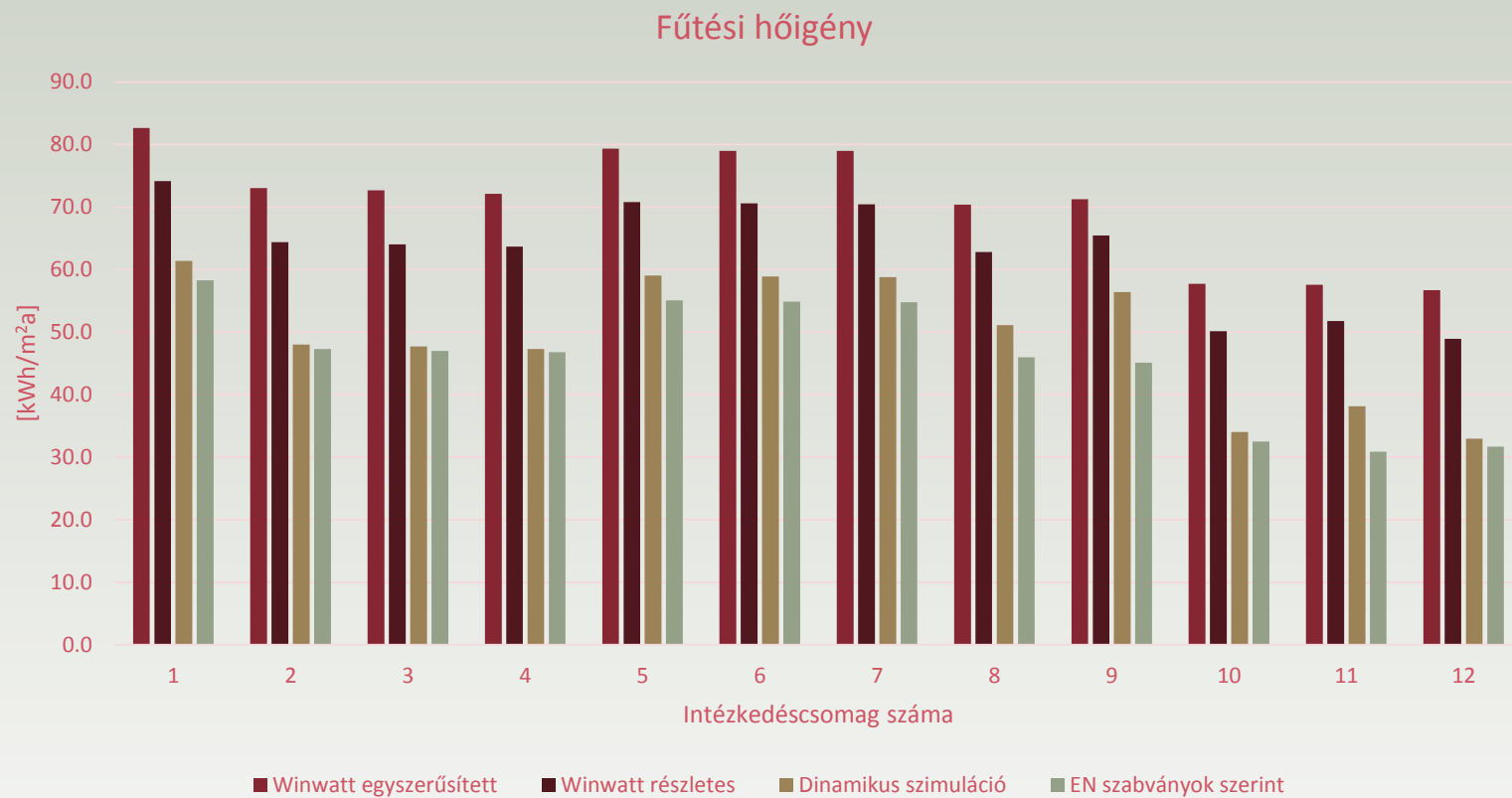
Fűtött térfogat	V_g	22509	m^3
Szintek száma	n	6	-
Össz. Szintterület	$A_{f,n}$	8311	m^2
Termikus burok felülete	A_{env}	6494	m^2
	A_{env}/V_g	0,289	

Vizsgált felújítási intézkedések

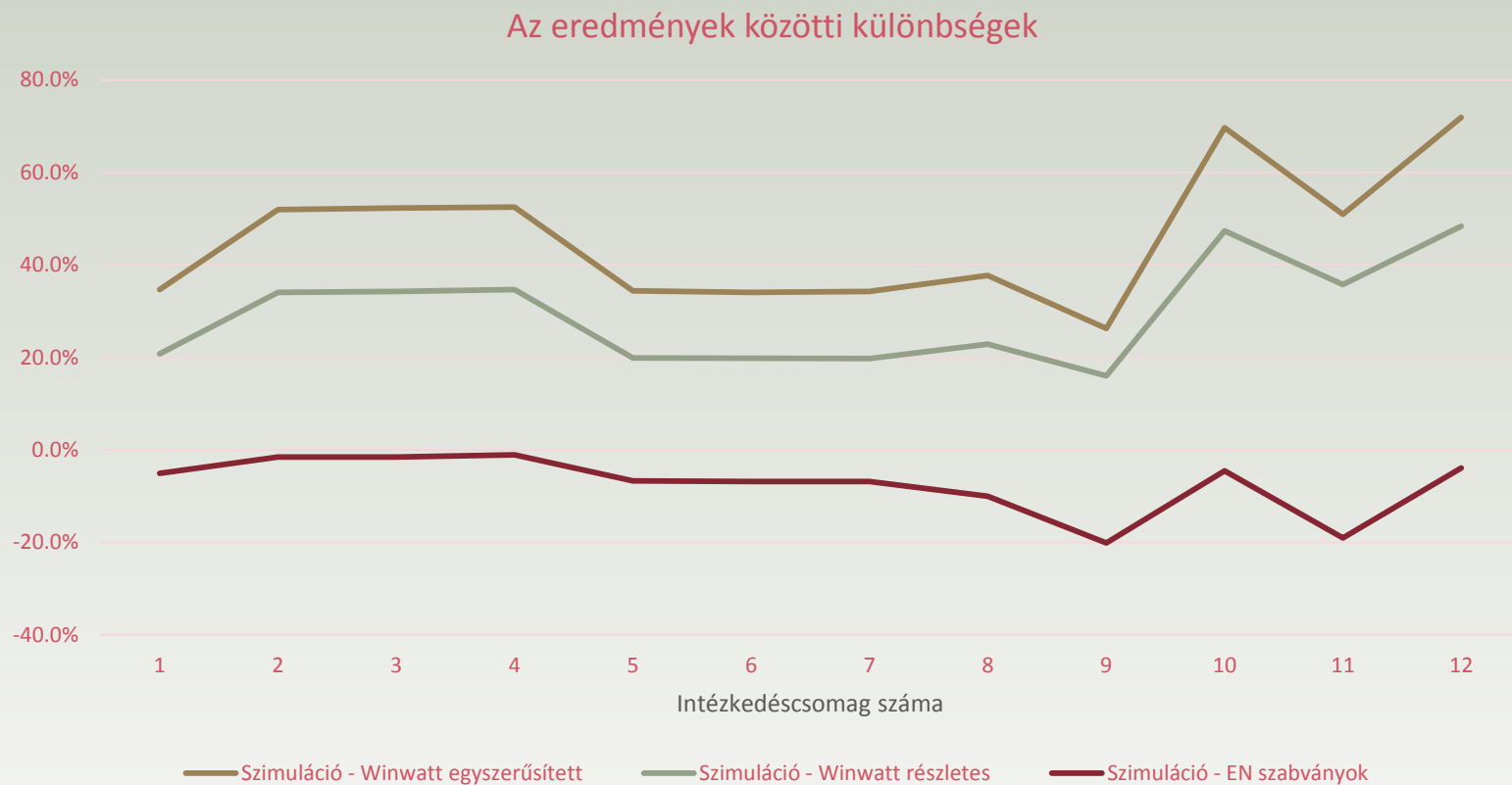
Szerkezet		Nr.	Érték
Homlokzati fal	U_{wl} [W/m ² K]	1	0,23
		2	0,21
		3	0,19
Nyílászárók	U_w [W/m ² K]	1	1,1
		2	1,0
	g [-]	1	0,61
		2	0,33
Lapostető	U_r [W/m ² K]	1	0,17
		2	0,16
		3	0,15

Intézkedés- csomag száma	Fal	Tető	Nyílászáró
1	meglévő	meglévő	meglévő
2	1	meglévő	meglévő
3	2	existing	meglévő
4	3	existing	meglévő
5	meglévő	1	meglévő
6	meglévő	2	meglévő
7	meglévő	3	meglévő
8	meglévő	meglévő	1
9	meglévő	meglévő	2
10	1	1	1
11	3	3	2
12	3	3	1

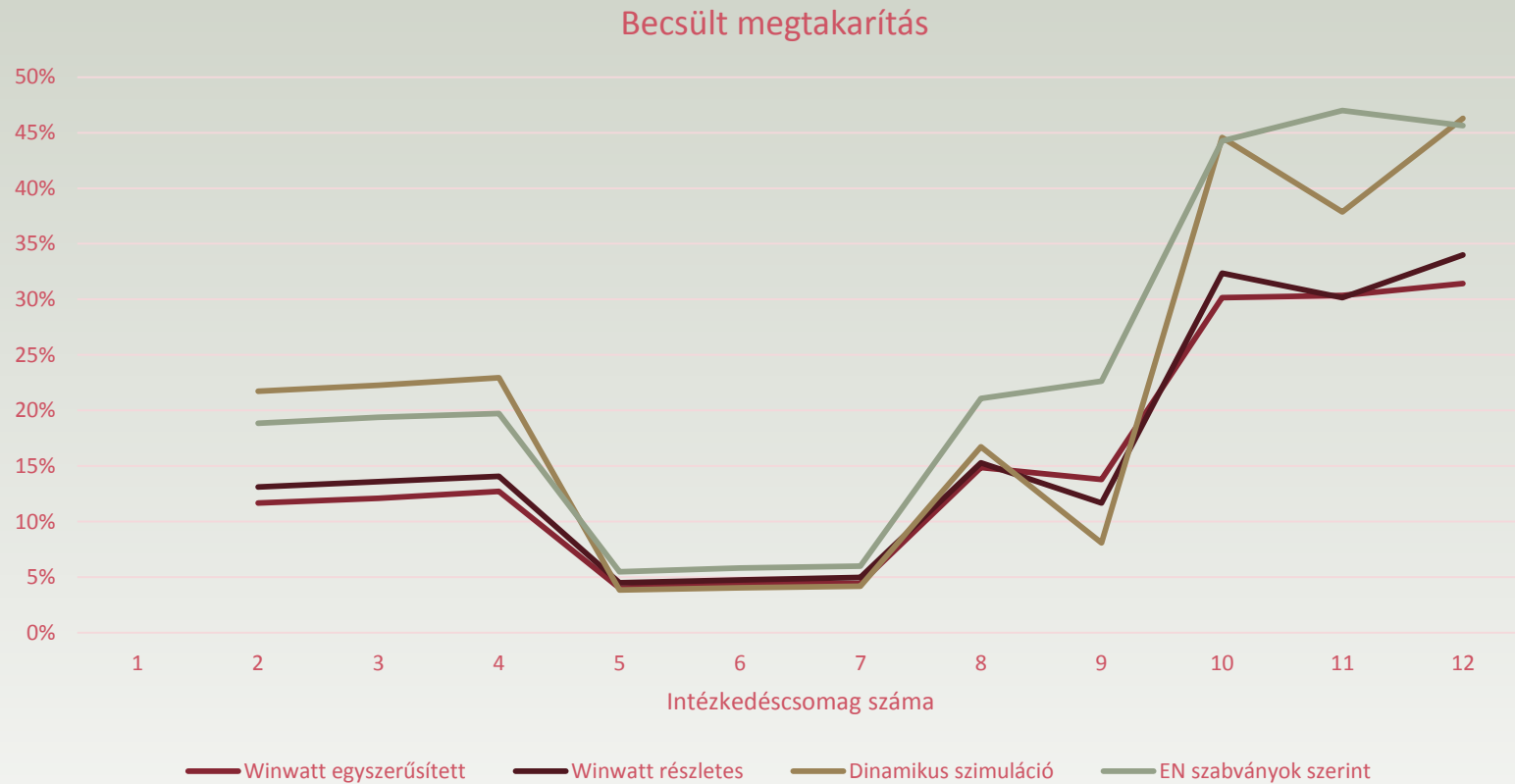
Fűtési hőigény számítása



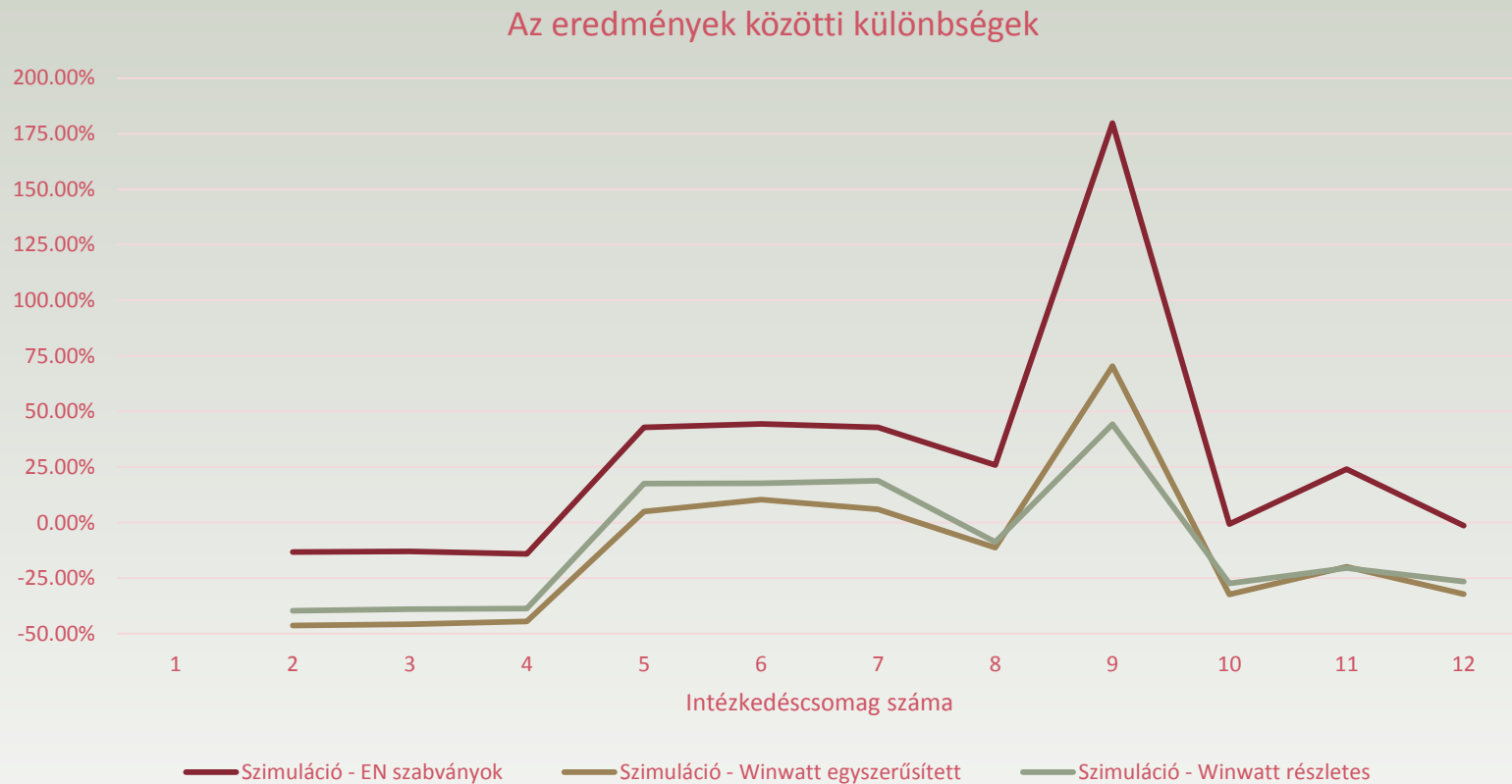
Az eredmények közötti különbségek



Becsült megtakarítás számítása



Az eredmények közötti különbségek



Következtetések

Alacsony energiafelhasználású épületek tervezése esetén egyre nagyobb fontossággal bír a minél részletesebb számítási módszer:

- Pontos meteorológiai adatok
- Használati szokások minél pontosabb leírása
- Szoláris nyereség részletes számítása
- Üvegezés g-értékének tervezése

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

dr. Magyar Zoltán
magyar@egt.bme.hu