



SZÉCHENYI  
ISTVÁN  
EGYETEM

## ***TARTÓ(SZERKEZETE)K TERVEZÉSE II.***

10. Tartószerkezetek tervezésének gazdaságossági, tartóssági kérdései, környezeti vonatkozások

*Dr. Szép János  
Egyetemi docens*

2018. 11. 01.

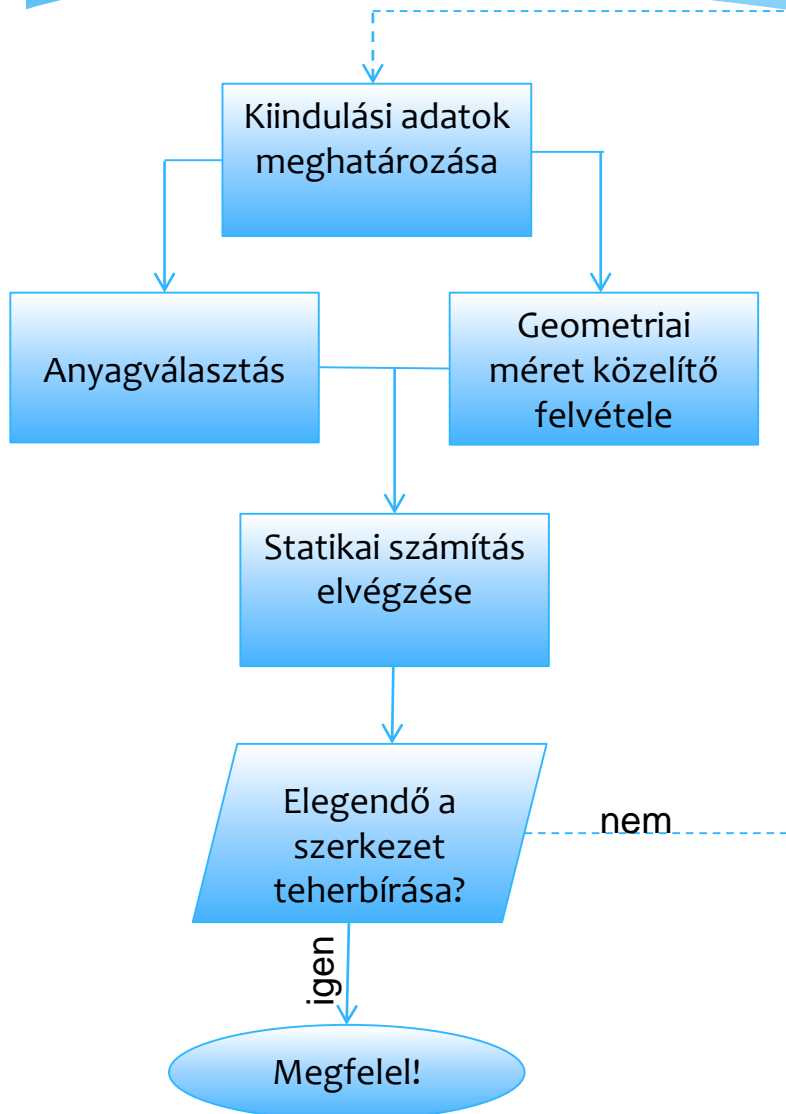
# Az előadás tartalma

- \* A szerkezettervezés szempontjai
- \* Teherbírési és használhatósági követelmények
- \* Biztonsági kérdések
- \* Gazdaságosság
- \* Tartósság
- \* Fenntartható építészet

# Tartószerkezet tervezés

- \* Megbízó → tervezési igény → tervező
  - \* **Igény**
    - \* funkcionális
    - \* esztétikai
    - \* műszaki
    - \* gazdaságossági
  - \* szerkezetválasztás – koncepcionális tervezés
    - \* A szerkezetválasztást befolyásolhatja:
      - \* A rendelkezésre álló építési terület
      - \* Az alkalmazandó kivitelezési technológia
      - \* Építési üzemeltetési költségek ...
      - \* Audi-H Győr, Nokia Komárom acél – vasbeton
  - \* részlettervezés – szakági tervezők

# Tartószerkezet tervezés



## A tervezés eredménye:

- \* Tartószerkezet anyaga
- \* Geometriai mérete

Meghatározhatók a terhek – elvégezhető a **statikai számítás**, amelynek végeredménye:

- \* Elegendő-e a szerkezet teherbírása
- \* Használható-e az épület

## Ellenőrzés

- \* Visszahatás a részlet- és koncepcionális tervezésre

# Követelmények

- I. Tartószerkezeti követelmények
- II. Teherbírési (szilárdsági követelmények)
- III. Használhatósági (használati) követelmények

Egy szerkezet eleget tesz a teherbírési követelményeknek, ha „kicsi” annak a valószínűsége, hogy a szerkezet a tervezett élettartama során összedől vagy súlyosan károsodik.

# Biztonság

- \* „Úgy kell egy épületet megtervezni, hogy az ne dőljön össze”
- \* De ”abszolút biztonság” nem létezik
  - \* Tervezési hiba
  - \* Szokásosnál nagyobb meteorológiai terhek
  - \* Építési pontatlanság
  - \* Anyaghiba
  - \* Gyengébb minőségű anyag beépítése
- \* Biztonságosabb szerkezet → drágább szerkezet → a biztonságnak ára van
- \* A tartószerkezetek biztonságának egy határon túli fokozása felesleges



# Biztonság

- \* Mi (ki) határozza meg, hogy egy építmény létrehozásakor „mekkora kockázatot szabad vállalni”?
- \* Építőipari szabványok
  - \* MSZ
  - \* EC
- \* A biztonság számszerűsítése:
  - \* **A biztonsági tényező**

$$\gamma = \frac{\textit{a szerkezet tönkremenetelét okozó teher}}{\textit{a szerkezet várható terhe}}$$

# Szabvány

## Az EuroCode szerint



- \* Egy lakóépületet 50 éves élettartamra tervezünk
- \* Annak valószínűsége, hogy az épület élettartama alatt súlyosan károsodik  $10^{-4}$ – $10^{-5}$  azaz minden 10000-100000. épület esetén fordulhat elő súlyos károsodás
- \* A korszerű szabványok a biztonságot két helyen veszik figyelembe:
  - \* egyrészt a terhek meghatározásánál
  - \* másrészt az anyagok teherbírásának meghatározásánál



# Használhatósági követelmények

Egy szerkezet eleget tesz a használhatósági követelményeknek, ha kicsi annak a valószínűsége, hogy a szerkezet használhatósága az élettartama során jelentősen korlátozódik.



# Használhatósági követelmények

## Használhatóság körébe tartozó vizsgálatok célja

- \* A rendeltetésszerű használat biztosítása
- \* A külső megjelenés és az emberi komfortérzet biztosítása
- \* Csatlakozó szerkezetek épségének biztosítása

## Használhatósági vizsgálatok:

- \* Lehajlások, alakváltozások vizsgálata
- \* Rezgések vizsgálata
- \* Repedések vizsgálata (vasbetonszerkezeteknél)
- \* Annak valószínűsége, hogy az épület használhatósága az élettartama során korlátozódik  $10^{-2}$ – $10^{-3}$  azaz minden 100-1000. épület esetén korlátozódhat az épület használhatósága



MÉRETEZÉSI ELJÁRÁSOK		
egyetlen	osztott	biztonsági tényező nélküli eljárás
biztonsági tényező eljárás		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ megengedett feszültséges eljárás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ törési biztonságon alapuló eljárás</li> <li>▪ félvalószínűségi módszer</li> <li>▪ parciális tényezők módszere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ megbízhatósági eljárás</li> </ul>
determinisztikus		valószínűségi
MÉRETEZÉSI ELVEK		

# Gazdaságosság

- \* Az épületnek a teherbírasi és a használhatósági követelményeket ki kell elégítenie – tartószerkezet-tervező mérnök feladata
- \* Ezen kívül az épületnek
  - \* Műszaki
  - \* Esztétikai
  - \* **Gazdaságossági**
- \* követelményeket is ki kell elégítenie



# Gazdaságosság

- \* **Optimalizálás:** a műszaki igények minimális szinten való kielégítése, esztétikai igényeknek eleget tevő épület – gazdaságosság
- \* Szerkezet költsége:
  - \* Építési költség
  - \* Építési idő
  - \* Üzemeltetési költségek
- \* A műszaki, ezen belül a biztonság minimális szinten való kielégítése elfogadható, de bizonyos esetekben ettől célszerű eltérni - ha kis költségráfordítással a biztonság jelentős mértékben növelhető, pl:
  - \* Kényes csomópontok megerősítésével
  - \* Átszűrődási vasalás megerősítésével, stb.



# Gazdaságosság

## Tartószerkezet költségének csökkentése:

- \* Ha adott a szerkezet formája és anyaga, akkor a statikai számítás pontosításával, csökkenhetnek a szerkezeti méretek, így a költségek is
- \* Az így elérhető költségcsökkentés mértéke ~5-10%
- \* Ha a tervezés koncepcióját megváltoztatjuk
  - \* Pl. a teret nem hagyományos (oszlop-gerenda) módon fedjük le, hanem háromcsuklós ívet, héjszerkezetet alkalmazunk, stb.
  - \* Előző órai példák oszlop felett oszlop
  - \* Sydney-i operaház
- \* A szerkezet költsége akár az eredetinek a töredéke is lehet
- \* Sokkal fontosabb a szerkezet helyes megválasztása mint a számítás pontossága (Sydney-i operaház)



# Tartósság

- \* Egy lakóépületet **50 éves élettartamra** tervezünk



- \* A teherbírasi és használhatósági határállapotban való megfelelés mellett a „tartóssági méretezés” is fontos
- \* Ezt elsősorban nem számítással, hanem szerkesztési szabályok betartásával és az anyagminőség helyes megválasztásával tudjuk biztosítani

# Tartósság

Egy szerkezet megfelelő tartósságának biztosítása érdekében a következőket kell figyelembe venni:

- \* a szerkezet előírányzott, vagy előre látható használati körülményeit
- \* a szükséges tervezési követelményeket
- \* a várható környezeti feltételeket
- \* az anyagok és a termékek összetételét, jellemzőit és teljesítőképességét
- \* a talajjellemzőket
- \* a tartószerkezeti rendszer megválasztását
- \* a tartószerkezeti elemek alakját és a szerkezeti részletek kialakítását
- \* a kivitelezés minőségét és az ellenőrzés szintjét
- \* az alkalmazott védelmi óvintézkedéseket
- \* a tervezési élettartam alatt előírányzott fenntartást.



# Tartósságot befolyásoló tényezők

- \* A tervezési élettartam nagysága
- \* **Környezeti hatások**
- \* Anyagösszetétel, anyagtulajdonságok
- \* Megvalósítás minősége, a megvalósítás ellenőrzése
- \* Használati mód változása
- \* Szerkezeti rendszer módosulása
- \* Tartósságot biztosító védelmi funkciók (burkolat, festés, stb.)



# Acélszerkezetek korrózióvédelme

Acélszerkezetek esetében:  **korrózióvédelem!**

Leggyakoribb: bevonatrendszer alkalmazása

- \* Tűzi-mártó fémbevonás (általában könnyű acélszerkezeteknél)
- \* Festék bevonatrendszerek
  - \* Élettartamuk a rétegvastagságtól függ
  - \* Alapozó rétegek + átvonó rétegek
- \* Kombinált bevonatrendszerek
  - \* Drágábbak, de felújításkor az oxidmentesítés nélkülözhető
  - \* Tűzi horganyzás/fémszórás + közbenső + átvonó festékrétegek



# Acélszerkezetek korrózióvédelme

A bevonatrendszer minőségét a környezeti hatások alapján kell megválasztani

Kód	Korrozivitási kategória	Korróziós igénybevétel	Korróziós sebesség: a cinkre vonatkozó átlagos vastagság- vesztés $\mu\text{m}/\text{év}$
C1	<u>Beltéri:</u> száraz	Nagyon kicsi	$\leq 0,1$
C2	<u>Beltéri:</u> alkalmanként páralecsapódás <u>Kültéri:</u> szabadonálló vidéki belterület	Kicsi	0,1 – 0,7
C3	<u>Beltéri:</u> nagy nedvességtartalom, közepes légszennyezettség <u>Kültéri:</u> városi belterület vagy enyhe tengeri klíma (partvidék)	Közepes	0,7 – 2,0
C4	<u>Beltéri:</u> uszodák, vegyi üzemek stb. <u>Kültéri:</u> ipari belterület, vagy városi tengerparti klíma	Nagy	2,0 – 4,0
C5	<u>Kültéri:</u> Nagy nedvességtartalmú ipari terület, vagy nagy sótartalmú tengerpart	Nagyon nagy	4,0 – 8,0
Lm2	Tengervíz mérsékelt égövi területeken	Nagyon nagy	10,0 – 20,0

# Acélszerkezetek korrózióvédelme

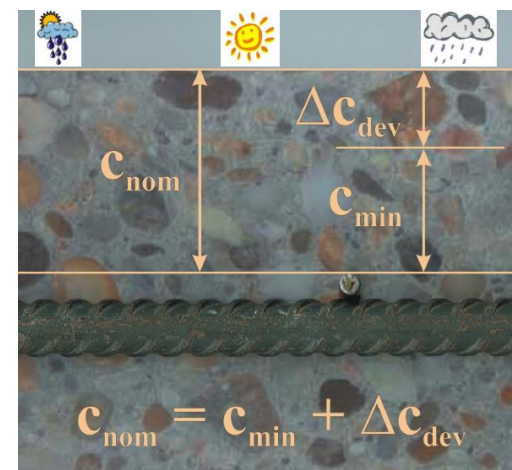
## A szerkezettervezés korrózióvédelmi szempontjai

- \* A szerkezet minden része legyen hozzáférhető, karbantartható
- \* Zárt szelvények légmentes lezárása
- \* Vékonyfalú, szilárdságilag kihasznált elemeken a korrózióvédelem fokozott jelentőségű
- \* Törekedni kell a kevés sarkot tartalmazó szelvények alkalmazására
- \* Szabadban álló szerkezeten szakaszos varrat ne legyen
- \* Figyelmet kell fordítani a betonhoz csatlakozó felületek védelmére
- \* Rögzítő elemek, csatlakozások védelme

# Betonszerkezetek tartóssága

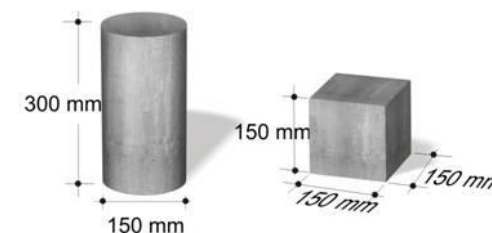
Betonszerkezetek esetében:  **Környezeti (kitéti) osztályok által meghatározott szerkesztési szabályok**

- \* Minden osztályhoz tartozik
  - \* Minimális betontakarás ( $c_{min}$ )
  - \* Maximális vízcement tényező ( $v$ )
  - \* Minimális nyomószilárdság ( $f_{ck}$ )
  - \* Beton minimális cementtartalma



**C 30 / 37**

cylinder's strength  $f_{ck}=30$  MPa    cube's strength  $f_{ck}=37$  MPa



# Betonszerkezetek tartóssága

Környezeti (kitéti) osztályok:

**XN:** Nincs korróziós kockázat (pl. aljzatbeton)

**XC:** Karbonátosodás okozta korrózió (száraz vagy tartósan nedves/nedves, ritkán száraz/mérsékelten nedves/váltakozva nedves és száraz helyen lévő beton) (pl. belső pillér, épületalap, pincefal)

**XD:** Kloridok korróziós hatása (pl. alépítmény, talajvízzel érintkező szerkezetek)

**XF:** Fagyás/olvadás okozta korrózió (Monolit és előregyártott szerkezetek)

**XA:** Kémiai korrózió, koptatóhatás okozta korrózió (pl. pincék, alaptestek, résfalak, mélygarázsok, földalatti terek, alagutak)

**XK:** Víznyomás okozta károsodás (pl. vízépítési szerkezetek, műtárgyak)

Alkalmazási terület	Környezeti osztály jele	Beton nyomószilárdsági osztálya legalább, tájékoztatás	Beton cement-tartalma legalább kg/m <sup>3</sup>	Beton víz-cement tényezője legfeljebb
<b>2. Karbonátosodásnak ellenálló beton és vasbeton szerkezetek</b>				
Száraz, vagy tartósan nedves helyen, állandóan víz alatt	XC1	C20/25	260	0,65
Nedves, ritkán száraz helyen (épület alapok)	XC2	C25/30	280	0,60



# Fa szerkezetek tartóssága

- \* Fizikai védelem
  - \* átgondolt műszaki megoldások, pl. nedvesség távoltartása, kiszellőzési lehetőség, logikus szerkezetkialakítás
- \* Kémiai védelem
  - \* Farontó gombák elleni védőszerek
  - \* Farontó rovarok elleni védőszerek
  - \* Tűz elleni égésgátló szerek
  - \* Különböző védőhatást (gomba- rovarölő- és égésgátló)egyesítő anyagok
- \* A védőszerek felvitele:
  - \* Mázolás
  - \* Szórás, permetezés
  - \* Mártás, áztatás
  - \* Telítés
- \* Fontos továbbá a kötőelemek és ragasztott tartók esetén a ragasztó tartóssága



# Fa szerkezetek tartóssága

- \* A faanyag biológiai kártevőkkel szembeni védelméről gondoskodni kell
- \* A környezeti hatások határozzák meg a védőszerrel szembeni követelményt

Veszélyességi osztályok	Kitettség, környezeti hatások		Favédőszerrel szembeni követelmény	
0	A	Víznek, permetnek nincs kitéve, a relatív légnedvesség kisebb, mint 70%	Belső tér: a szerkezeti elemek megfigyelhetők, ellenőrizhetők	Nincs szükség védőszerre
1			Beltéri épületszerkezetek: tetőszerkezet, födémek, falak	Rovarok ellen megelőző védelem
2	B	Víznek, permetnek, csapadéknak nincs kitéve a szerkezet	Belső tér, ahol a relatív légnedvesség magasabb, mint 70%	Gombák és rovarok ellen megelőző védelem
			Kültér időjárástól védve, víztaszító bevonóanyaggal ellátva	
3	C	Víznek, permetnek, csapadéknak kitétt szerkezetek	Nedves helyiségek belső térben	Időjárásálló, gombák és rovarok ellen megelőző védelem
			Nem védett, időjárásnak kitétt kültéri szerkezetek, de talajjal nem érintkeznek	
4	D	Vízzel és/vagy talajjal állandóan érintkező szerkezetek	Kültéri szerkezetek a talajba építve vagy betonba ágyazva, vízszintingadozásnak kitéve	Időjárásálló, gombák, rovarok ellen megelőző, lágykorhasztókat elpusztító védelem



# Falazott szerkezetek tartóssága

- \* A környezeti osztályok alapján kell megválasztani a téglá és a habarcs típusát
- \* Környezeti osztályok:
  - \* MX1: száraz környezet
  - \* MX2: átnedvesedésnek kitett környezet
  - \* MX2.1: nedvességnek kitett, fagymentes környezet
  - \* MX2.2: erős nedvességnek kitett, fagymentes környezet
  - \* MX3: átnedvesedésnek és fagnak kitett környezet
  - \* MX3.1: nedvességnek és fagnak kitett környezet
  - \* MX3.2: erős nedvességnek és fagnak kitett környezet
  - \* MX4: falazat tengerparton, sózott utak melletti falazatok
  - \* MX5: jelentős szulfát tartalmú talajjal és/vagy talajvízzel érintkező szerkezetek

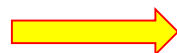
# Falazott szerkezetek tartóssága

Például:

- \* MX3.1: nedvességnek és fagynak kitett környezet



Kerámia falazóelem típusa: **S1** vagy **S2**, ahol az S1,S2 az oldható sótartalomra vonatkozó korlát



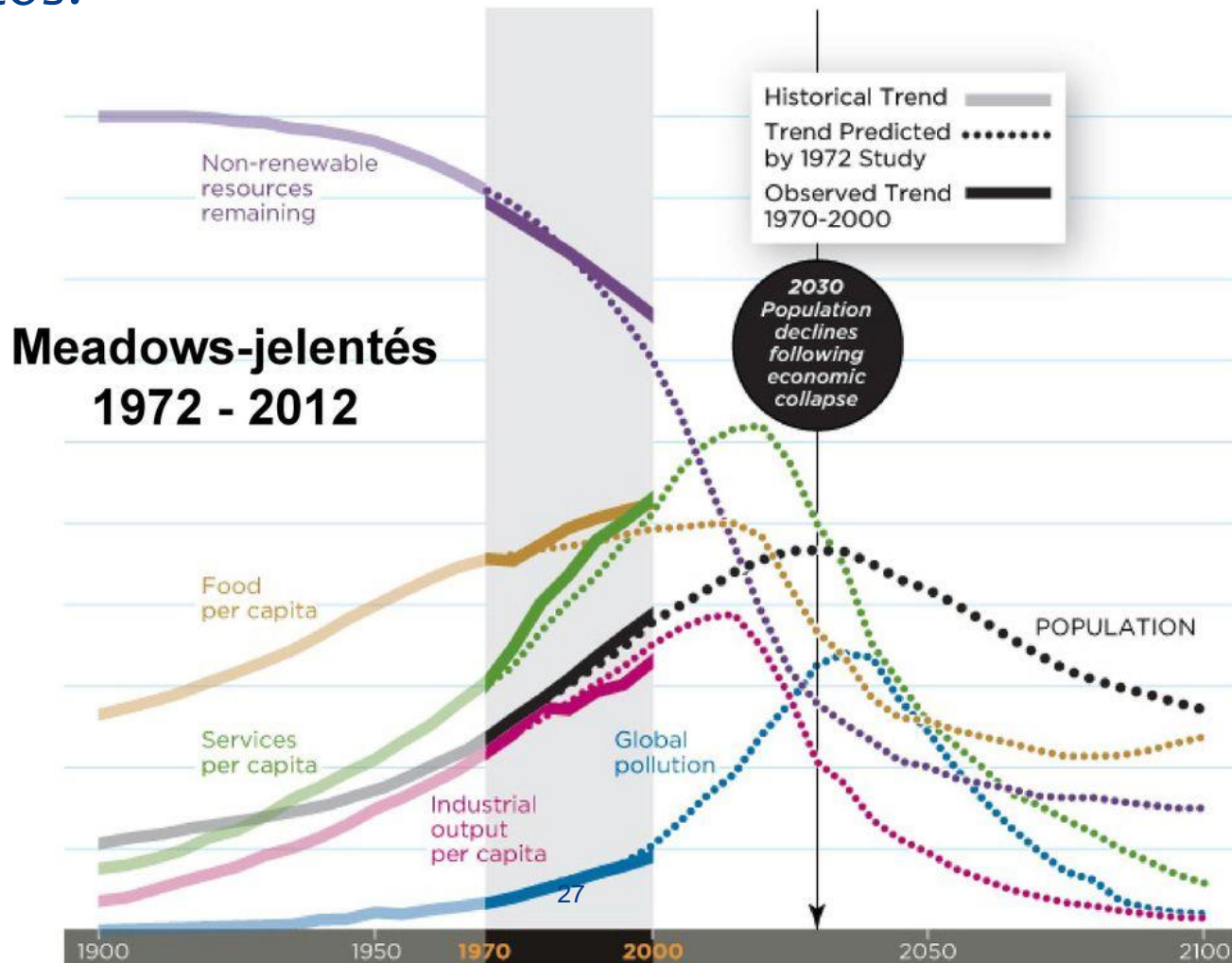
TELJESÍTMÉNYNYILATKOZAT			
DoP száma:	17028W3169		
Termék:	Porotherm 44 K Profi		
A termék típusának egyedi azonosító kódja a teljesítménynyilatkozat száma.			
Rendeltetése falazott falakban, pillérekben, válaszfalakban: A teljesítmény állandóságának értékelésére és ellenőrzésére szolgáló rendszer: Harmonizált szabvány: Bejelentett szerv(ek):		 Wienerberger Téglaiipari zRt. Bárfai u. 34. - 1119 Budapest Magyarország	
		védett falazott szerkezethez System 2+ EN 771-1:2011+A1:2015 1415	
A(z) P - falazóelem nyilatkozat szerinti teljesítménye(I)			
<b>Méreték és mérettűrések</b>			
Hosszúság:	mm	250 ± 6	5
Szélesség:	mm	440 ± 5	6
Magasság:	mm	249 ± 0.5	1
Középvérték tűrése:	kategória	Tm	
Mérettartomány:	kategória	R2+	
Fekvő felületek siktól való eltérése:	mm	0.3	
Fekvő felületek párhuzamossága:	mm	0.3	
<b>Alak</b>			
Falazóelem csoport:	-	3	
Üregek százalékos aránya:	%	NPD	
Bemélyedések aránya:	%	NPD	
<b>Testsűrűség</b>			
Brutto száraz testsűrűség:	kg/m <sup>3</sup>	740	
Netto száraz testsűrűség:	kg/m <sup>3</sup>	NPD	
Tűrés:	kategória / %	Dm / 11	
<b>I kategóriájú falazóelem nyomószilárdsága</b>			
Fekvőfelületre merőleges:	N/mm <sup>2</sup>	10	
Oldallirányú, falsíkban:	N/mm <sup>2</sup>	2	
Oldallirányú, falsíkban 2:	N/mm <sup>2</sup>	NPD	
Tapadékszilárdság:	N/mm <sup>2</sup>	0,3	
Hővezetési tényező, A10, száraz, elem:	W/(m·K)	0.104	Meghatározási mód EN 1745:2012 sz.: P5
Páraáteresztő képesség:	-	μ = 5/10	
Tartósság, fagyhatással szemben:	kategória	F0	
Vízfelvétel:	%	NPD	
Kezdeti vízfelvétel:	kg/(m <sup>2</sup> ·min)	NPD	
Aktív oldható sótartalom:	kategória	S0	
Nedvesség okozta alakváltozás:	mm/m	NPD	
Tűzveszélyesség:	osztály	A1	tűzvédelmi osztály
Veszélyes anyagok:	-	NPD	



A valódi megtekintéshez a mértékben eltérhet

# Fenntarthatóság

Miért fontos?



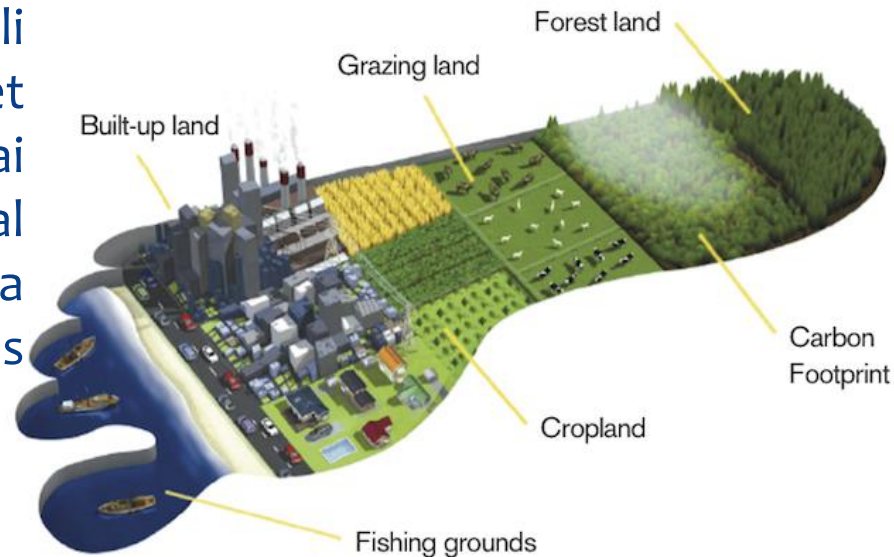
# Alapfogalmak

## Ökológiai lábnyom:

A módszer lényege, hogy sorra veszi az emberi lét fenntartásához szükséges főbb tevékenységeket és megbecsüli azok előállításához szükséges terület igényét. Egy adott népesség ökológiai lábnyoma az összes lakos által fogyasztott termék előállításához és a hulladék elnyeléséhez szükséges területtel egyenlő.

## Karbon lábnyom:

A fosszilis erőforrások elégetéséből származó CO<sub>2</sub> elnyeléséhez szükséges földterület nagysága.



# Fenntartható építészet

Olyan építészeti és környezettervezés, mely az épület **teljes életciklusát** tekintetbe véve **fenntartható keretek közé szorítja az épület teljes erőforrás-használatát**, beleértve az építést, az építőanyagok beépített energiatartalmát, az épületműködtetést, energetikát, vízhasználatot, emissziókat, felújítást, bontást és újrahasznosítást. Az épületet **teljes környezeti összefüggésében** tekinti és tervezi, hogy az a környezetbe kulturálisan és ökológiai szempontból is harmonikusan illeszkedjen.

# Fenntartható építészet

Klíma válság ➡ Globális felmelegedés ➡ Fosszilis tüzelőanyagok elégetése

A CO<sub>2</sub> emisszió csökkentése három eszközzel érhető el:

1. Mértékletes fogyasztással az ökológiai lábnyom korlátain belül maradva
2. Az energiahatékonyság fokozásával
3. A megújuló energiaforrásokra való áttéréssel



A fenntartható építészet magában foglalja:

- \* Energiahatékony épületek, megújuló energiákkal működtetve
- \* Alacsony beépített energiatartalom, illetve karbon lábnyom
- \* Megfelelő napvédelem és passzív hűtés
- \* Zöldfelületi lefedettség fokozása
- \* Termőtalaj védelme, humusz képződésének elősegítése
- \* Fenntartható vízhasználat, víztakarékosság

# A fenntarthatóság indikátorai

## Építőanyagok kiválasztásának fenntarthatósági követelményei:

- \* erőforrás-felhasználás optimalizálása (energia, víz, építőanyag)
- \* közel zéró CO<sub>2</sub>-emisszió az építőanyagok gyártása és beépítése során
- \* hosszú élettartam, jól üzemeltethető, felújítható épület
- \* építési és használati biztonság, egészségmegőrzés, jó közérzet
- \* megújuló és helyi építőanyagok előnyben részesítése
- \* nehezen lebomló anyagok mellőzése
- \* bontott épületelemek újrafelhasználása, reciklált anyagok alkalmazása
- \* építési hulladék újrahasznosítása
- \* igények tisztázása; szükségletek csökkentése

# Építőanyagok értékelése

- \* beépített primer energiatartalom (nem megújuló; EEC, PET) és karbon lábnyom
- \* élettartam alatti üzemelési energiafelhasználás és karbon lábnyom
- \* helyi anyag kitermeléshez, szállítási igényhez köthető egyenértékű CO<sub>2</sub> emisszió
- \* anyaggyártáshoz köthető egyenértékű CO<sub>2</sub> emisszió
- \* károsanyag-kibocsátás – gyártás, építés, használat, égetés
- \* épületfizikai jellemzők – hőszigetelés, hőtárolás, hangszigetelés, páraforgalom, stb.
- \* radioaktív sugárzás
- \* újrahasznosíthatóság: bontott anyag alapanyagként történő újrafeldolgozása
- \* bontási/ártalmatlanítási energiaigényhez köthető egyenértékű CO<sub>2</sub> emisszió
- \* bontás utáni károsanyag-kibocsátás



# Energiaszükséglet szerinti osztályozás

* Nagyon alacsony	0 – 100 kWh/m <sup>3</sup>
* Alacsony	100 – 400 kWh/m <sup>3</sup>
* Közepes	400 – 1000 kWh/m <sup>3</sup>
* Magas	1000 – 10 000 kWh/m <sup>3</sup>
* Nagyon magas	10 000 – 200 000 kWh/m <sup>3</sup>

## Néhány példa:

Alumínium: 100 000 – 200 000 kWh/m<sup>3</sup>

Betonacél: 20 000 kWh/m<sup>3</sup>

Poliuretán: 18 000 kWh/m<sup>3</sup>

Vázkerámia: 600 kWh/m<sup>3</sup>

Pórusbeton: 300-400 kWh/m<sup>3</sup>

Ásványgyapot: 100-400 kWh/m<sup>3</sup>

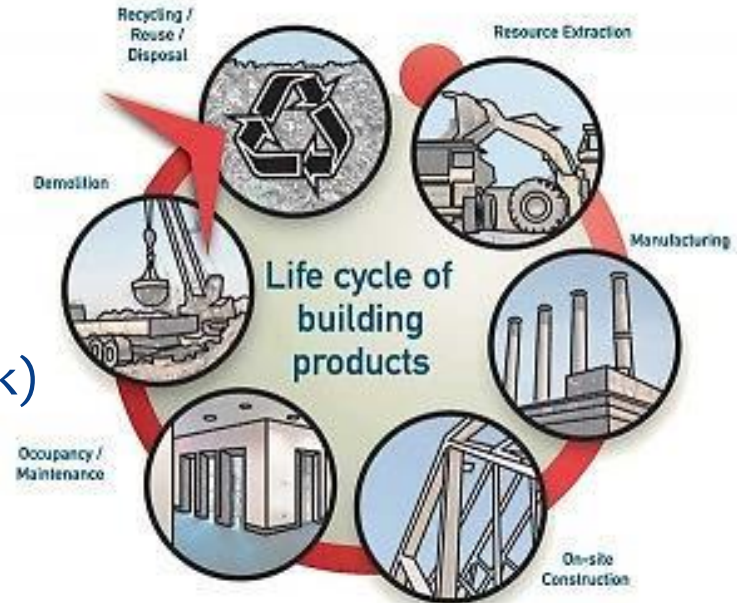
Polisztirolhab: 500-1000 kWh/m<sup>3</sup>

# Életciklus elemzés (LCCA)

- \* Áttekinti az épület életciklusa alatt felmerülő összes költséget: az építést, működtetést, a ciklikus felújítást és a bontást
- \* Ebből számítható az éves költséghányad, amely megmutatja, hogy az energiahatékonyságra, a megújuló energiákra és egyéb megtakarítást eredményező intézkedésekre fordított források mennyi idő alatt térülnek meg, mennyivel mérséklik az életciklus-költségeket
- \* Ha a ráfordítás nem térül meg az életciklusnál valamivel rövidebb idő alatt → haszontalan
- \* Gyakran azonban a többletráfordítás megtérülését követően még évtizedeket működik takarékosan az épület és a ráfordítást többszörösen visszatermeli → pl. passzívház!

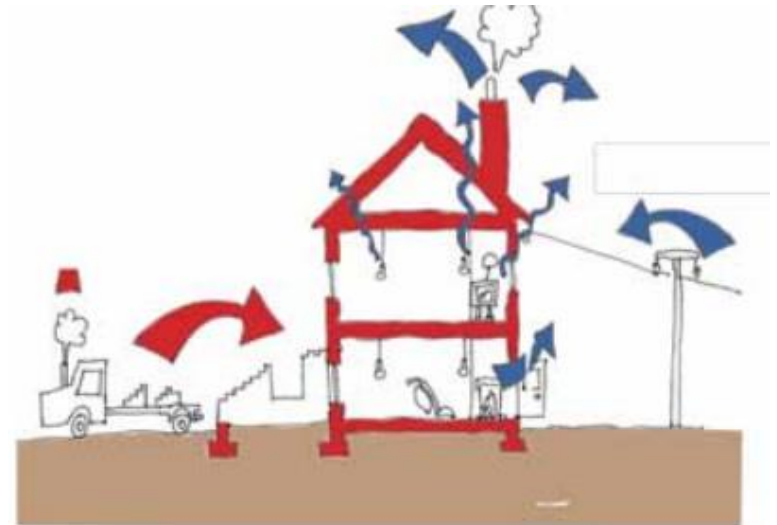
# Karbonlábnyom

- \* Az épületek esetében elvégzett karbonlábnyom számítás ad teljeskörű választ az épület környezetterhelésére
- \* A következő tevékenységek CO<sub>2</sub> emisszióját számolja ki:
  - \* Építőanyag gyártás fázisa (nyersanyag kitermelés, szállítás, gyártás)
  - \* Kivitelezési fázis (szállítás, helyszíni munkák)
  - \* Üzemeltetési fázis (üzemeltetés, karbantartás, javítás, csere, felújítás)
  - \* Életciklus végső fázisa (bontás, szállítás, hulladékfeldolgozás, újrahasznosítás)



# Karbonlábnyom



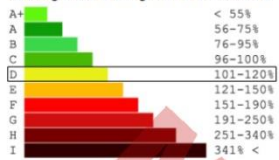

- \* A működési emissziót megfelelő ráfordítással akár le is nullázhatjuk (megújuló energiaforrással működtetett, zero emissziós épület esetén)
- \* Ha a beépítendő anyagokat alacsony beépített energiatartalmú, ill. alacsony/nulla emissziós termékekből választjuk ki, fele akkora ráfordítással érhető el ugyanaz az emissziócsökkentés, mint a működtetési emisszió lenullázása esetén
- \* Ez a piaci igény ösztönzi az építőipart is alacsony emissziójú termékek gyártására



**Beépített emisszió:** építés + működtetés + felújítás  
**Működtetési emisszió:** hűtés + fűtés + elektromos fogyasztás

# Építésügyi előírások

- \* 2012/27/EU irányelv: épületállomány energiafogyasztásának csökkentéséről
- \* Magyarországon: 105/2012. Kormányrendelet: épületek energetikai tanúsítását szabályozza
- \* Energy Roadmap 2050: Az EU teljes energiarendszerének felülvizsgálatát és átalakítását célozza, hogy 2050-re az üvegház hatást okozó gázok kibocsájtását a jelenlegi érték 5-20%-ra csökkentse le

ENERGETIKAI MINŐSGTANÚSÍTVÁNY	
	
MAGYAR ÉPÍTÉSZ KAMARA CHAMBER OF HUNGARIAN ARCHITECTS	
<b>Az energetikai minőség szerinti besorolás: D</b>	
	
<b>Követelményi értékek</b>	
<b>Épület (önálló rendeltetési egység)</b>	<b>Energetikai adatok</b>
<b>Tipusa:</b> Lakóépület	Épület A/V aránya: 1,3
<b>Cím adatok:</b> 1000 Mintaváros Mnta utca 1 Helyrajzi szám: 1234/56	Fajlagos hővesztésgépfényező értéke [W/m²K]: 123 Fajlagos hővesztésgépfényező a követelményérték (%) : 3,23 Fajlagos primer energiafogyasztása [kWh/m²a]: 234,1 A fajlagos primer energiafogyasztása követelményérték [kWh/m²a]: 232 A fajlagos primer energiafogyasztása követelményérték (%) : 100,905
<b>Megrendelő</b>	Nyári túlmelegedés kockázata nem áll fent.
<b>Megrendelő neve (elnevezése):</b> Mnta István	<b>Javaslat (műszaki leírás, hatása a bruttó fogyasztásra, hatása az épület besorolására):</b> Javaslat összegzése több sorban. Javaslat összegzése több sorban. Javaslat összegzése több sorban. Javaslat összegzése több sorban. Javaslat összegzése több sorban.
<b>Megrendelő címe (székhelye):</b> 1000 Mintaváros Mnta utca 1	<b>Javasolt korszerűsítés megvalósítása esetén elérhető minősítés:</b> A javaslat megvalósítás esetén... B
<b>Tanúsító</b>	
<b>Tanúsító neve:</b> Mnta Béla	
<b>Tanúsító címe (székhelye):</b> 1022 Budapest Kiss utca 34 MÉK	
<b>Jogosultsági száma:</b> SZÉSZ8	
<b>Megjegyzés:</b> Megjegyzések...Megjegyzések...Megjegyzések...Megjegyzések...	
<b>A tanúsítvány kiállításának kelte: 2009.01.07.</b>	<b>Aláírás:</b> (Pecset helye)
<b>A tanúsítvány azonosítója:</b> ET-0017-09	

Köszönöm a figyelmet!