


név:

Dr. Becker Gábor

ÉPÜLETSZERKEZETTAN 1
Falak, födémek, lépcsők

www.epszerk.bme.hu



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar  Épületszerkeztani Tanszék

- előadás, jegyzetelés
- előadás diák jegyzetelhető formában – honlapról letölthető ✱
- óravázlat, ellenőrző kérdések: www.epszerk.bme.hu

irodalom:

- Falak, födémek, lépcsők – oktatási segédlet, honlapon
- Gábor László: ÉPÜLETSZERKEZETTAN I. – elavult, elsősorban felújításokhoz
- építőanyag gyártók alkalmazástechnikai kézikönyvei
- katalógusok, termékismertetőik – kritikával

az épületszerkeztan tanulása

- olvasva nem lehet, csak vázolja-rajzolja!
- megértés – konstruálás (úthenger, nyelvtanulás hasonlat)

alapinformációk
jegyzetelés, óravázlatok, honlap, irodalom

mesterséges környezetet alkotunk

mit szeretnénk? pl. egy családi házat: a rendeltetés (funkció) elsődleges
hogyan abban jól érezzük magunkat fizikai és lelki-szellemi szempontból

a megvalósítás az építészet

- ✱ építészet = az egyéni és társadalmi
tevékenységek térigényének létrehozása

épített környezet = művi környezet, a
természetből kihasítva

épületszerkeztetek: az építészeti elképzelés
megvalósításának elemei, eszközei
az épületeket alkotó, különféle feladatokat,
funkciókat ellátó elemek
→ minden, amiből az épület felépül, összeáll

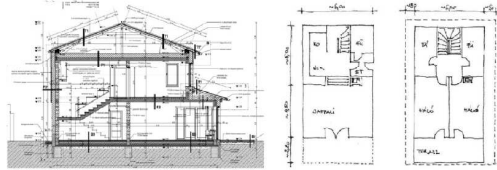


az építészet feladata
építészet, épített környezet, épületszerkeztetek összefüggései

név:

a tervezési folyamat, az épületszerkezetek a tervezési folyamatban

- program: elképzelés, követelmények (lista, adatok)
- vázlattev, koncepciólás – szerkezetek a „háttérben”
- engedélyezési terv – konkrét szerkezetek kis léptékben, leírásban
- tender terv
- kiviteli terv
- (gyártmányterv)



kivitelezés: előkészítés-szervezés → (gyártás) → meg(össze)építés → megvalósulási tervek

tervek fázisai
falak, építési rendszerek – bevezetés, alapfogalmak

épületszerkezetek felosztása ✱

teherhordó szerkezetek

- alátámasztó szerkezetek

- alapok 1
- falak, pillérek 2
- tetőszerkezetek 3

- áthidaló szerkezetek

- áthidalók (kiváltók) 4
- födémek 5
- lépcsők 6

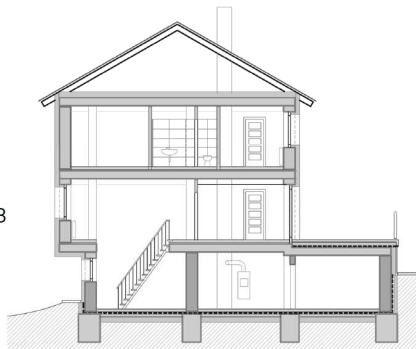
- merevítő szerkezetek
(falak, térelemek)

külső térelhatároló szerkezetek

- nem teherh. külső falak 7
- nyílászárók, függönyfalak 8
- fedések 9

belső térelhatároló szerkezetek

- válaszfalak 10
- ajtók 11
- közbenső födémek 5
- padozatok, padlók 12



épületszerkezetek felosztása
falak, építési rendszerek – bevezetés, alapfogalmak

öltöztető, felületképző szerkezetek

- szigetelések

- hő- 13
- víz- 14
- hang- 15

- burkolatok

- padlók 16
- fal- 17
- födém-, álmennyezet 18

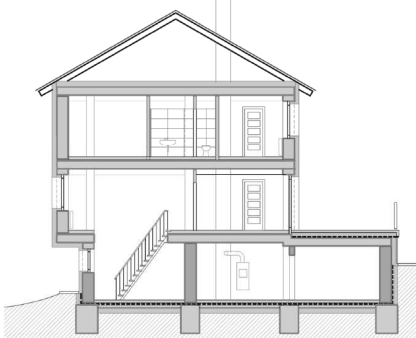
épületgépészeti, elektromos
berendezések, vezetékek

- vezetékek: víz-csatorna,
gáz, fűtés + ber. 19
- erős és gyengeáramú 20

beépített bútorok,

épület felszerelések

- konyhabútor, gardrób 21
- rácsok, korlátok 22
- árnyékolók, redőnyök 23
- stb.



épületszerkezetek felosztása
falak, építési rendszerek – bevezetés, alapfogalmak

név:

szeretnénk építeni valamit, pl. egy családi házat – mik a lehetőségeink?

építési módok, technikák

épületek megvalósításának módszere, eljárása – időben változó, fejlődő

- hagyományos építés
– nedves építés
- iparosított építés – száraz építés
- nehéz szerkezetes
építési rendszer
- könnyűszerkezetes
építési rendszer



hagyományos építés



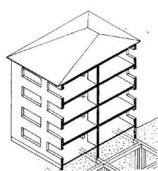
iparosított építési rendszerek



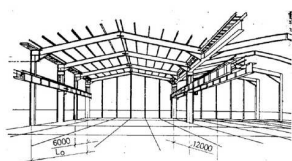
alapfogalmak
falak, építési rendszerek – bevezetés, alapfogalmak

épületek csoportosítása a térstruktúra alapján

cellás jellegű: kis fesztáv, sok kis tér, falas-vázás szerk., jellemzően több szint –
épszerk 1-2-3-4



nagyterűek: nagy fesztáv, nagy terek, csarnok jelleg, ált. kevés szint – épszerk 5



térstruktúrák
falak, építési rendszerek – csoportosítások

cellás jellegű épületek szerkezeti rendszereinek felosztása ✱

szerkezeti rendszer: a teherhordás, térelhatárolás, térosztás
szerkezeteinek elrendezése

vázás: függőleges teherhordó szerk. pillérek-oszlopok, pontszerű teherátadás

falás: a függőleges teherhordó szerkezetek falak, vonalszerű teherátadás

vegyes: (jellemzően) kívül fal, belül pillér

paneles (nagyablás, előregyártott falas) és térelemes



szerkezeti rendszerek
falak, építési rendszerek – csoportosítások



név:

vázás (gerendás-lemezes, alul-felül sík és gombafödémes)

hosszvázás

hosszvázás

harántvázás

kétirányú vázás

sík lemezes/gombafödémes

vázás rendszerek
falak, építési rendszerek - szerkezeti rendszerek

hosszfalás harántfalás vegyes falás

alaprajz

metszet

■ teherhordó fal
■ merevítő fal (önhordó)

falás rendszerek
falak, építési rendszerek - szerkezeti rendszerek

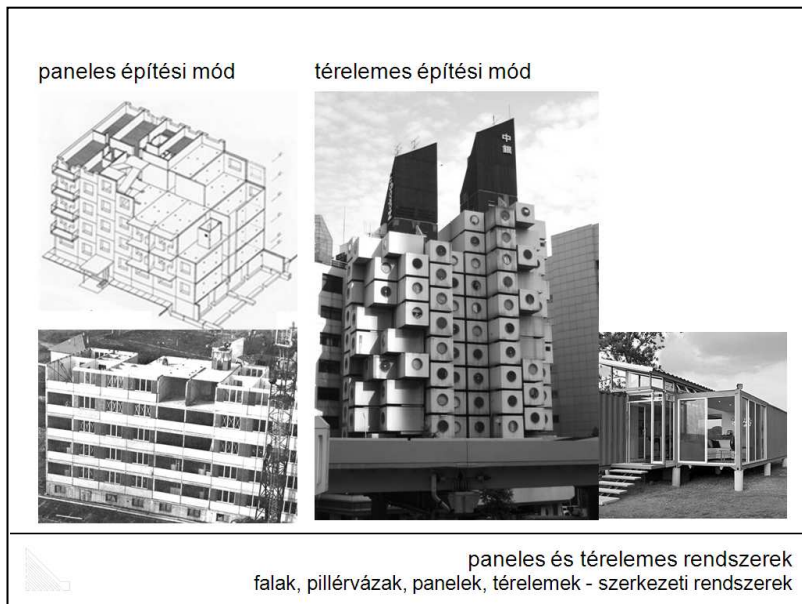
vegyes szerkezetű: vázás-falás

GERENDA

kívül fal, belül pillér

vegyes rendszerek
falak, építési rendszerek - szerkezeti rendszerek

név:



falak csoportosítása: anyag, tartószerep, rendeltetés, geometriai elhelyezkedés, technológia és szerkezeti felépítés alapján ✱

falak csoportosítása anyaguk szerint

- természetes anyagú falak:
 - vályog
 - kő
 - fa
- mesterséges anyagú falak:
 - téglá, kerámia falazóelem (égetéssel)
 - beton (vegyi átalakítással)
 - pórusbeton
 - PS (zsalu)elemes
- vegyes, könnyű anyagú (szerelt) falak:
 - fa, fém, műanyag, szálás anyagok
 - fa+üveg, fém+üveg

fa gerendafal kerámia falazóelem fém bordás függönyfal

falak anyaguk szerint
falak - falak csoportosítási lehetőségei - anyag

tartószervezeti szempontból

- teherhordó falak: a födémelek terhét hordják
- nem teherhordó falak: csak saját súlyukat hordják (kitöltő falak)
- merevítő falak: elsősorban vázas, de falas épületeknél is

falak tartószervezeti szempontból
falak csoportosítási lehetőségei - tartószervezeti szerep

név:

rendeltetésük szerint
 épített tér lehatárolása: kívülről – térelhatároló
 belülről – térosztó, -elválasztó *

geometriai (alrajzi) helyzetük szerint

- térelhatároló falak: teherhordó fal, nem teherhordó fal, vázkitöltő fal, oromfal, tűzfal, végfal, pincefal, lábazati fal
- térelválasztó falak: válaszfalak, teherh. v. nem teherhordó vastag falak

falak rendeltetésük és geometriai helyzetük szerint
 falak csoportosítási lehetőségei – 3

építési technológia szerint

- föld anyagú falak (vályogtéglából falazott fal, vert fal, rakott fal)
- téglából és kézi falazó elemekből falazott fal (kisméretű téglák, falazó blokkok)
- középelemes falazó blokkokból épített falak (fél- és teljes belmag. blokkok)
- nagyelemes vb. panelek (házgyári panelek, paneles technológia)
- öntött falas technológiával készített falak (nagyátlás zsaluk között vb. fal)
- félmonolit falak (zsalukó falak - homogén, PS blokkok – réteges, több funkció)
- könnyűszerkezetes szerelt (függöny)falak

falak építési technológia szerint
 falak csoportosítási lehetőségei – 4

külső falak felépítése *

egyhéjű		kéthéjű	
homogén	réteges	maghőszigetelt	átszellőztetett
- felületképzés (burkolat)	- felületképzés (burkolat)	- felületképzés (burkolat)	- felületképzés (burkolat)
- önhordó fal	- hőszigetelés	- hőszigetelés	- légréteg
- felületképzés	- önhordó fal	- önhordó fal	- hőszigetelés
	- felületképzés		- önhordó fal

külső falak felépítése
 falak csoportosítási lehetőségei - szerkezeti felépítés

név:

hatás → igénybevétel → követelmény → szerkezet ← teljesítmény
külső (természeti) és belső használati hatások

fő (elsődleges) és járulékos hatások

példa: terhelések • fő hatások: állandó és esetleges terhek
• járulékos: duzzadás, alakváltozás, rezgések

általános követelmények:

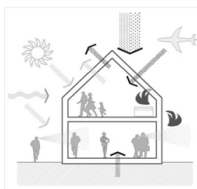
- szilárdsági
- tartóssági
- tűzvédelmi
- nedvességvédelmi
- hő- és páratechnikai
- légzárás
- zajvédelmi

különleges követelmények:

- sugárzásvédelmi
- biológiai
- áthelyezhetőségi

egyéb követelmények:

- vegyi hatásokkal szembeni
- mechanikai hatásokkal
- vagyonvédelmi
- szín tartóssági
- faraghatósági
- kivitelezési-szerelési
- gazdaságossági



hatások, falakkal szemben támasztott követelmények
falak, építési rendszerek – bevezetés, alapfogalmak

a szerkezetekkel szemben támasztott követelmények szintje függ:

- a rendeltetéstől (mit?)
- a beépítési helytől (hol?)

a követelményeket szabályozzák

- szabványok, szabályzatok, irányelvek

számszerűsíthetők:

- teherbírás (kN, N/mm²)
- hőszigetelő képesség (W/m²k)
- hanggátlás (dB)
- tűzállóság (óra)

épületszerkezetek megfelelése:

✱ teljesítőképesség

élettartam, teherbírás,
hőátbocsátás, légzhanggátlás,
tűzállóság stb.



falakkal szemben támasztott követelmények
falak, építési rendszerek – bevezetés, alapfogalmak

- mesterséges környezetet alkotunk - az építészet feladata az egyéni és társadalmi tevékenységek térigényének létrehozása
- a tervezési folyamat, az épületszerkezetek a tervezési folyamatban
- épületszerkezetek felosztása: teherhordó, külső és belső tételhatároló, öltöztető-felületképző; épületgépészeti vezetékek és berendezések, beépített bútorok, épület felszerelések
- építési módok: hagyományos (nedves), iparosított (nehéz, könnyű)
- épületek csoportosítása a térstruktúra alapján: cellás és csarnok
 - cellás rendszerű épületek szerkezeti rendszereinek felosztása: falas, vázas, vegyes, panelos, térelemes
- falak csoportosítása: anyag, teherviselés, rendeltetés, geometriai elhelyezkedés, technológia és szerkezeti felépítés alapján
 - az épületeket és szerkezeteket érő hatások (ism.), a falakat érő hatások
→ a falakkal szemben támasztott követelmények (számszerűsítés) megfelelés: teljesítőképesség – (számszerűsítés)

összefoglalás

építési rendszerek, falak – bevezetés, alapfogalmak

név:

Dr. Becker Gábor

ÉPÜLETSZERKEZETTAN 1
Falakkal szemben támasztott követelmények

www.epszerk.bme.hu



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építésztechnológiai Kar Épületszerkezettani Tanszék

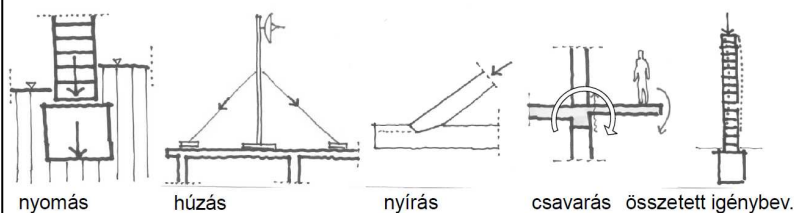
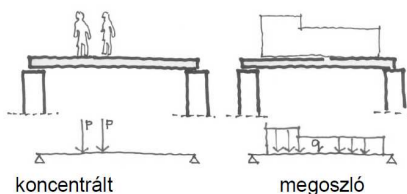
szilárdsági követelmények (OTÉK: állékonyság, mechanikai szilárdság)

fogalmak: • terhelések

meghatározó az igénybevétel

- nagysága
- eloszlása
- iránya
- jellege

• igénybevételek



állékonyság, szilárdság
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – állékonyság 1

erők, igénybevételek

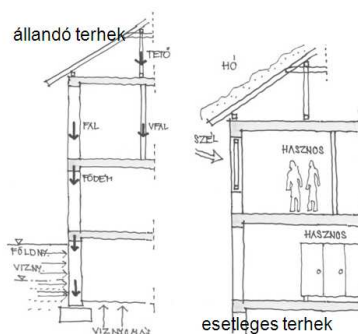
terhek: állandó és esetleges terhek (+ járulékos)

hasznos teher: lakás = 1.5 kN/m²

1. függőleges erők

a fal teherbírását meghatározza a

- fal anyaga (falazó elem+falazó habarcs),
- a fal keresztmetszete
- karcsúsága



faltest határerője - központos nyomás (becsléshez, hagyom. számolva)

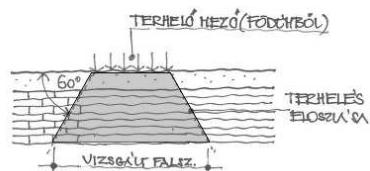
$$N_h = F \times \sigma_h \times \varphi$$

ahol N_h = határerő (1Mpa=10kp/cm²=1N/mm²)
 F = a fal keresztmetszete (cm², mm²)
 σ_h = a fal határfeszültsége (kp/cm², N/mm², Mpa)
 φ = kihajlási csökkentő tényező, a fal karcsúsága (m/v) és megtámasztásai alapján (0,7 - 0,5)

erők, igénybevételek
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – állékonyság 2

név:

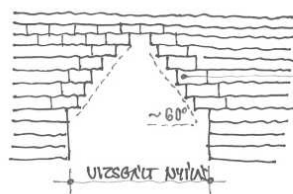
falak átboltozódása



a tehereloszlás tömör falmezőben



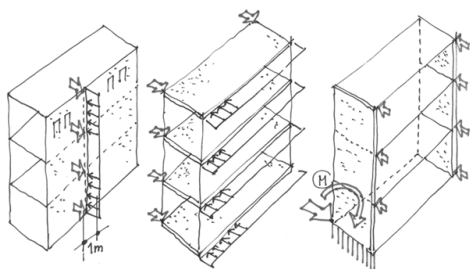
kiváltót terhelő mező



átboltozódás (önboltozódás)

erőátadás – függőleges erők
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – állékonyság 3

2. vízszintes erők felvétele (dobozhatás)



a falak felfogják a szélterheket

a merev födémek átveszik a terhelést („tárcsák”)

a merevítő harántfalak átadják a terhelést az alapoknak

- szélszívás
- szélnyomás
- talajmozgás (földrengés)
- dinamikus hatások (közlekedés pl. metró)

falazatok húzást nem tudnak felvenni!
(falazat ≠ fal)

erőátadás – vízszintes erők
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – állékonyság 4

3. merevítés

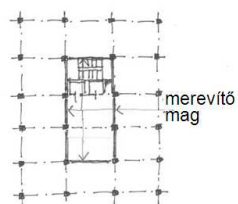
falas szerkezetű épületek:

- födémhátsó (fal+koszorú+födém)
- teherhordó és merevítő falak elrendezése

vázás épületek: merevítő falakkal vagy merevítő maggal

a falakkal való merevítés szabályai:

- pillérek között
- szintenként azonos helyen
- merevítő falak tengelyei egynél több pontban metsződjenek



erőátadás – merevítés
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – állékonyság 5

név:

tűzvédelmi követelmények (OTÉK: tűzbiztonság)

építészeti tűzvédelmi célok

életvédelmi és közösségi értékvédelmi célok – állami szabályozás feladata
(Magyarországon: 54/2014 (XII.05.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat és a hozzá tartozó Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek
tulajdonosi értékvédelmi célok – biztosítói irányelvek szabályozzák

életvédelmi célok:

- épületben tartózkodók védelme – menekülés biztosítása, mentés biztosítása
- tűzoltók életének védelme, a beavatkozás biztonságának biztosítása



tűzvédelmi alapfogalmak, célok
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – tűzvédelem 1

építési termékek tűzvédelmi jellemzői

cél: az épület állékonyságának megtartása meghatározott ideig, a tűz terjedésének korlátozása, a menekülés, mentés biztonságának szolgálata

osztályozási módok:

- tűzvédelmi osztály (reaction-to-fire) – az építőanyag vagy építési termék tűzzel szembeni viselkedés leírása (éghető-e, milyen nehezen gyullad meg, füstfejlesztés mértéke, égve csepegés)
A1, A2 B, C, D, E (F) s1, s2, s3 d0, d1, d2
- tűzállósági határérték – az építményszerkezet mennyi ideig áll ellen a tűzhatásnak (R, E, I teljesítmény-jellemzők + időtartam percben – 15...240 perc)



építési termékek tűzvédelmi jellemzői
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – tűzvédelem 2

építési termékek tűzvédelmi jellemzői

példák:

- kétoldalt vakolt 30 cm vtg. teherhordó téglafal : A1, REI 240
- gipszkarton válaszfal 2x2 rtg. palánkolással: A2, EI 90
- acél fegyverzetű, PIR vagy fenolhab magos szendvicspanel: B, EI 30
- rétegelt (fa)lemez teherhordó falszerkezet: D, REI 30



építési termékek tűzvédelmi jellemzői
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – tűzvédelem 3

név:

hő- és páratechnikai követelmények (OTÉK: energiatakarékosság és hővédelem; higiénia, egészség- és környezetvédelem)

cél:

- (a rendeltetésnek) megfelelő hőmérséklet és légállapot biztosítása (más eszközökkel együtt!)
- a külső falak állagvédelme
- energiatakarékosság

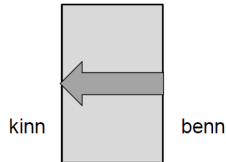
fallal elválasztott terek közötti hőkiegyenlítődés jön létre

jellemzői:

hővezetés, hővezetési tényező:

az a hőmennyiség amely 1m vastag fal
1 m² felületén 1 óra alatt 1 K
hőmérsékletkülönbség hatására átjut

✱ jele: „λ” (W/mK)



hőkiegyenlítődés, hővezetés

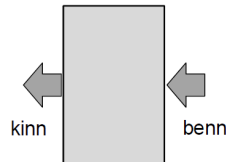
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – hőtechnika 1

hőátadás, hőátadási tényező:

az a hőmennyiség amely a levegőből
1m² falra (és fordítva), 1 óra alatt 1 K
hőmérsékletkülönbség hatására átjut

✱ jele: „α” (W/m²K)

„α_i” = 8 (belső) „α_e” = 24 (külső)



hőátbocsátás = hőátadás + hővezetés

jele: „U” (W/m²K)

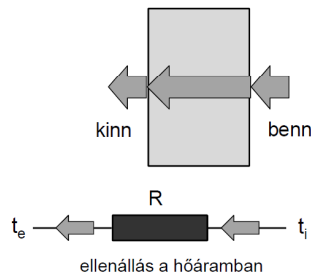
hőáram:

szerkezet hővezetési ellenállása:

$$R = \frac{d}{\lambda} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

hőátadás hővezetési ellenállása:

$$R = \frac{1}{\alpha} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$



hőátadás, hőátbocsátás, hőáram

falak – falakkal szemben támasztott követelmények – hőtechnika 2

a szerkezeten átmenő hőáram

$$q = \frac{1}{R} \times \Delta t = \frac{1}{R} \times (t_i - t_e)$$

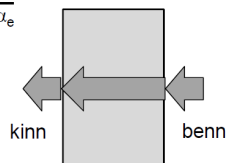
többrétegű fal esetén

$$q = \frac{1}{\Sigma R} \times \Delta t$$

hőátbocsátás = $\frac{1}{\Sigma R}$

hőátbocsátási együttható $U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_e}}$ (W/m²K) ✱

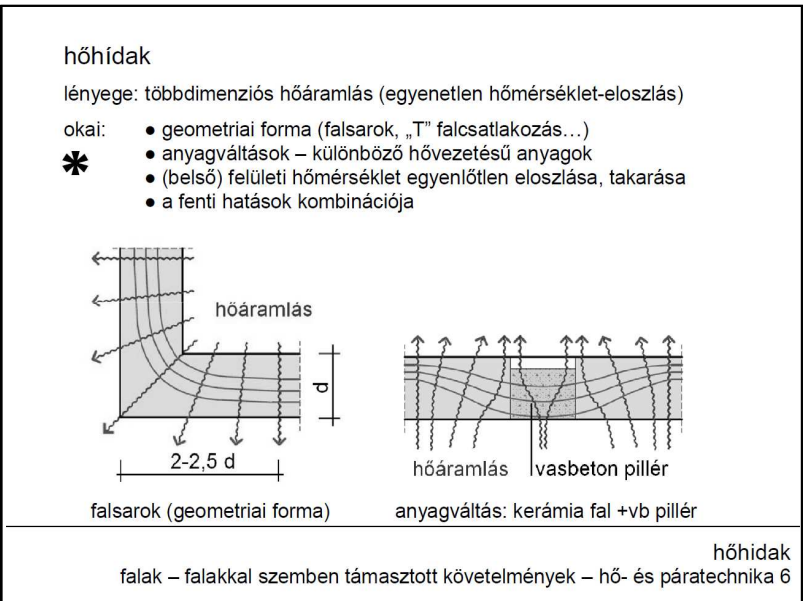
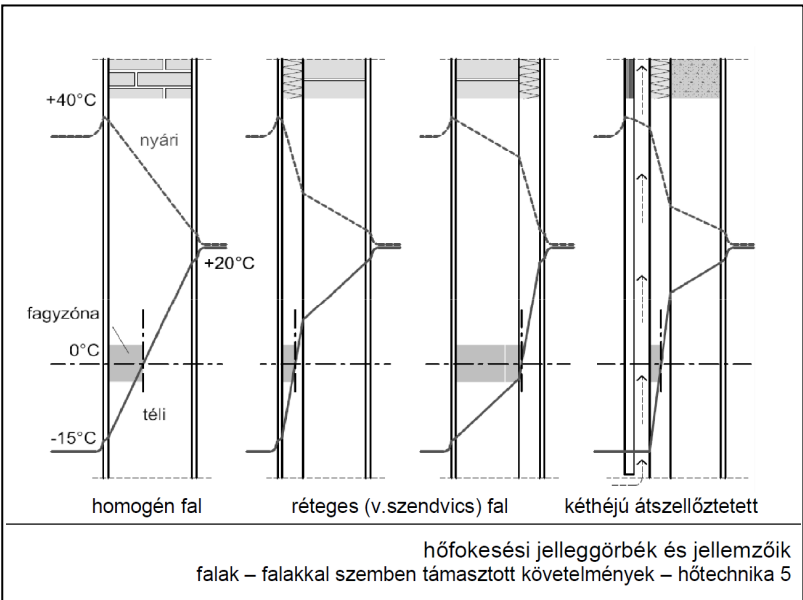
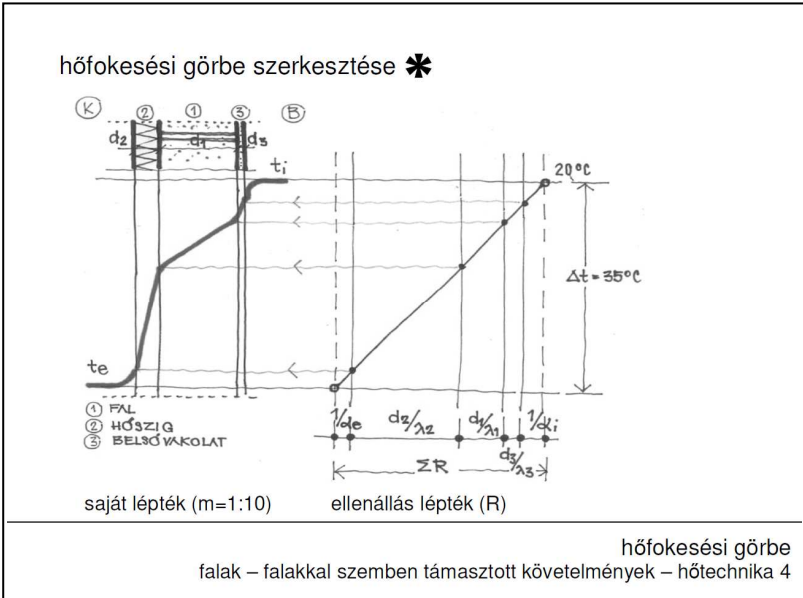
követelmény falra: 0,24 W/m²K
(2018. január 1-től)



hőátbocsátási együttható

falak – falakkal szemben támasztott követelmények – hőtechnika 3

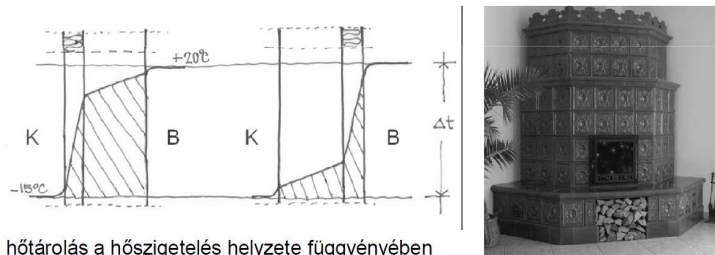
név:



név:

hőtárolás

- a falszerkezetek azon tulajdonsága, hogy a közölt hőt tárolják
hőcsillapítás, késleltetés: télen hőtartalék, nyáron „hideg” tartalék
- tárolt hőmennyiség: $\Delta q = m \times c \times \Delta t$ (kJ)
[$m = \text{fal tömege (kg)}$ $c = \text{fal fajhője (kJ/kgK)}$] (c – fajlagos hőkapacitás)
- a falszerkezet azon zónája vesz részt a hőtárolásban, ahol $R = 0.15-0.2$
- néhány szerk. anyag fajhője - szilikát anyagok: 0.84-0.95, fa: 1.7-3.0, acél: 0,4



hőtárolás a hőszigetelés helyzete függvényében

hőtárolás

falak – falakkal szemben támasztott követelmények – hőtechnika 7

páravedelmi követelmények

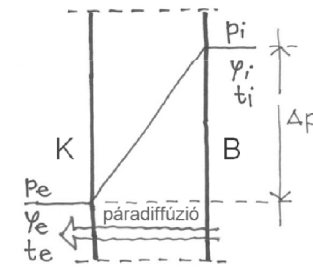
- a levegőben lévő pára gázként viselkedik, nyomást fejt ki a határoló szerkezetekre
- a magasabb nyomású helyről a kisebb nyomású hely felé
 - falban lejátszódo nyomáskiegyenlítés → páradiffúzió

a páradiffúzió függ

- Δt , hőmérséklet-különbségtől
- a Δp , nyomáskülönbségtől
- a fal átteresztő képességétől (tömör, pórusos)
- a fal hajszálcsovességtől
- a fal felületképzésétől

relatív nedvességtartalom

$$\varphi = \Phi_t / \Phi_t$$



páradiffúzió

falak – falakkal szemben támasztott követelmények – páratechnika 1

páradiffúzió jellemzői

- páravezetési tényező: „ δ ” (kg/m,s,pa)
- páravezetési ellenállás (1 rtg esetén): $R_{v1} = d_1 / \delta_1$ (m² s pa/ kg)
- vízgőz áram (több rtg.-ű fal esetén): $g = (p_i - p_e) / \Sigma R_v$

• páraesési jelleggörbe:

a szerkezetben a párányomás eloszlását ábrázoljuk

kondenzáció (párakicsapódás):

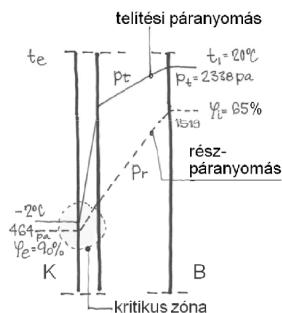
ha metsződik a p_r és p_t görbe

felületi páralecsapódás: a fal felületi hőmérséklete alacsony ($t_f - t_{f0}$) > 2,5 °C

penészedés: a pórusokban kapilláris kondenzáció

párakicsapódás, kondenzáció elkerülése:

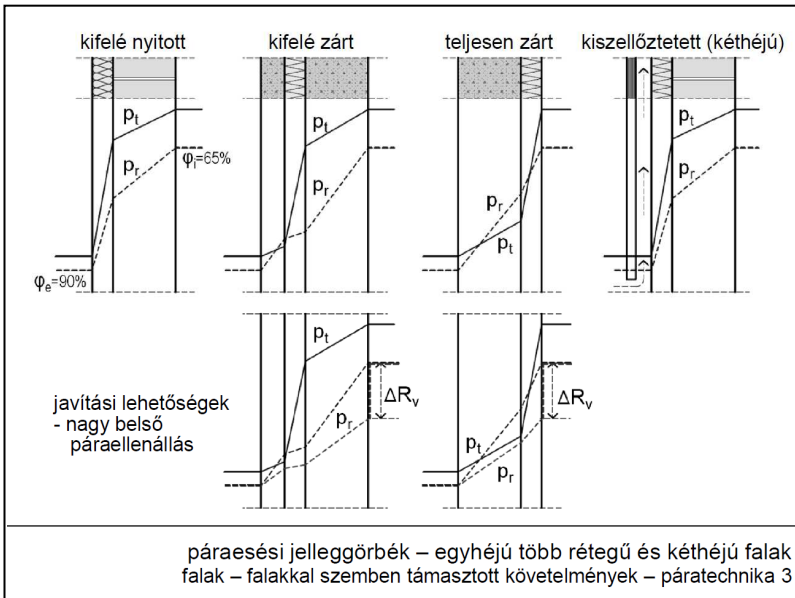
- a falszerkezet a páradiffúzió szempontjából kifelé nyitott legyen
- belső oldalra nagy páravezetési ellenállású anyag (műanyag festés, tapéta)
- kívül átszellőztetés biztosítása (kéthéjú fal)



páradiffúzió jellemzői, a lecsapódás elkerülése

falak – falakkal szemben támasztott követelmények – páratechnika 2

név:



nedvességvédelmi követelmények

- a nedvesség formái: pára (gőz), folyadék, jég
- a tereket a nedvességhatásoktól védeni kell, védelem a határoló szerkezeteken
 - csapóeső ellen
 - lábazatot érő felcsapódó víz, hó ellen
 - használati víz ellen
 - térszín alatti nedvesség hatások ellen
 - építési nedvesség ellen
- párakicsapódás ellen: megfelelő hő- és páratechnikai méretezéssel

Diagram illustrating moisture protection details in a wall cross-section, showing various moisture sources and diffusion paths: csapadék + szél, hó, csapóeső (szél), használati víz, diffúzió, csapóeső, felcsapódó csapadék, talajnedv, talajvíz, talajnedveség, talajvíz.

követelmények, feladatok
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – nedvességvédelem

zajvédelmi követelmények - alapfogalmak

- léghang : a levegőben keletkező vagy ott terjedő hang (pl. beszéd, hangszer)
- testhang: pl. járkálással, bútor mozdítással, kalapálással keletkező hang

a hang jellemzői:

- frekvencia (Hz): a másodpercenkénti rezgések száma
hallástartomány: 16 - 16.000 (20.000) Hz
- hangnyomás (p): a levegő atmoszférikus nyomásának periodikus változása
 - hangnyomásszint: a(z átlagos) nyomásváltozás nagysága egy referenciaértékhez viszonyítva, mértékegysége: dB (decibel)
 - zajterhelések
 - homlokzaton: közlekedési (közúti, vasúti, légi-), ipari zaj, járókelők, munkavégzés zaja
 - belső határoló szerkezeteken: beszéd, járás, média, háztartási berendezések és épületgépészet

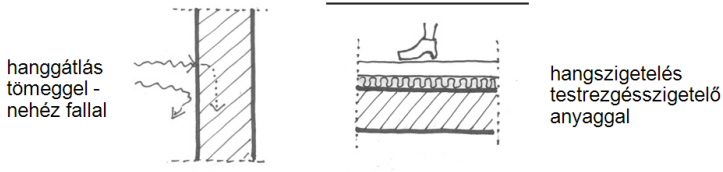
Diagram illustrating sound sources and sound paths in a house.

zajvédelmi alapfogalmak
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – zajvédelem

név:

hangvédelem:

- léghangok ellen hanggátlással
- testhangok ellen hangszigeteléssel

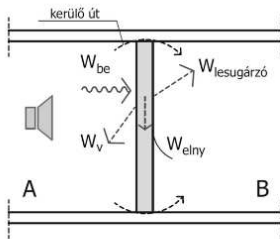


- falak hangszigetelő képessége: súlyozott léghanggátlási szám, jele: R_w laboratóriumban, R_w helyszínen mért (dB)
- mérési tartomány : a léghanggátlási számot 100-3150 Hz között mérik
- hallási tartomány: 16-20 000 Hz

hanggátlás, hangszigetelés
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – zajvédelem 2

követelmények - méretezési alapadatok:

- hangnyomásszint (L_p) megengedett értéke lakásnál:
éjjel 40 dB, nappal 50 dB (kibocsátott hangenergia)
- hangszigetelési követelmények lakóépületnél:
✱ lakásválasztó falakra: $R_w + C = 51$ dB (minden elemére!)
C: "színképillesztési tényező" korrekciós tag, ≤ 0 , a zaj frekvencia-összetételét jellemzi (értéke 1...5 nehéz falakra)



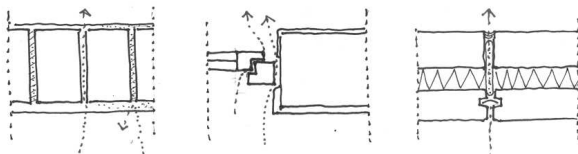
- határoló szerk. léghanggátlását befolyásolják:
felületi tömege (kedvező $> 400-450-480 \text{ kg/m}^2$),
tömörsége, merevsége, szerkezete stb.

- érdekesség:
homlokzati fal léghanggátlását
- a keményhab+vakolat rendszer 2-4 dB-lel is leronthatja (!)
- a kéthéjű fal 4-12 dB-lel javíthatja

követelmények, adatok
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – zajvédelem 3

légzárási követelmények

- a külső térelhatároló szerkezeteken a Δp és a szél (szívó és nyomó) hatására légcserre alakul ki
- a légcserre alapvetően a fal és nyílászáró csatlakozások (fal+tok, tok+szárny) valamint a nagyobb elemek (panelek) hézagain jön létre
- a légcserre mértéke függ: a fal méretétől, porozitásától, hézagképzésétől



homogén fal: álló
hézagok kitöltve,
légzáró vakolat

fal-tok, tok-szárny
hézagok tömítve

szendvics panel:
panelhézagok a külső
kéreg beton

légzárási követelmények
falak – falakkal szemben támasztott követelmények – légzárás

szilárdsági követelmények – terhelések, igénybevételek

- függőleges erők, nyomás, átboltozódás
- vízszintes erők felvétele, merevség biztosítása

tűzvédelmi követelmények, építészeti tűzvédelmi célok

- építési termékek tűzvédelmi jellemzői: tűzvédelmi osztály, tűzállósági határérték

hő- és páratechnikai követelmények

- hővezetési (λ), hőátadási tényező (u), hőátbocsátási együttható (U),
- hőfokelési görbe, fagyzóna, páralecsapódási lehetőségek
- hőhidak: geometriai vagy anyagváltás (a kettő együtt különösen!)
- hőtárolás – tömeg
- páravédelmi követelmények: diffúzió, relatív nedvességtartalom
- páradiffúzió jellemzői: kondenzáció, felületi, a kondenzáció elkerülése
- páraesési jelleggörbék – egyhéjú több rétegű és kéthéjú falak

nedvességvédelmi követelmények

zajvédelmi alapfogalmak, követelmények: hanggátlás, hangszigetelés
légzárási követelmények

összefoglalás
falak – falakkal szemben támasztott követelmények