

A BME ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉKÉN FOLYÓ KUTATÁSOK ÉPÍTŐIPARI KAPCSOLÓDÁSI LEHETŐSÉGEI

Dr. Takács Lajos Gábor PhD
Tanszékvezető, egyetemi docens
BME Épületszerkeztani Tanszék
Email: ltakacs@epsz.bme.hu

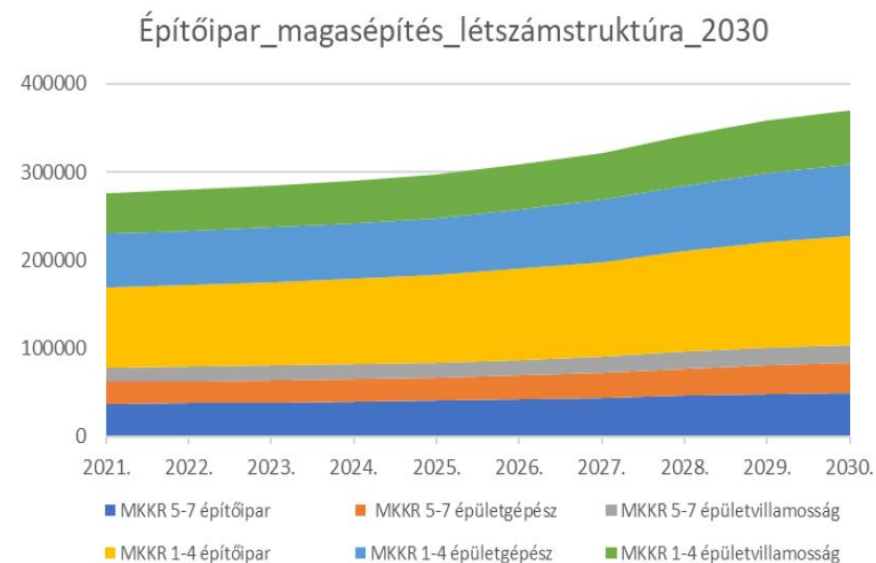


REKONSTRUKCIÓK, FELÚJÍTÁSOK – EURÓPAI UNIÓS CÉLOK 2050-IG

2050-re Európa **karbonsemlegességet** vállalt – a hazai építőipar nagyon nehezen fogja teljesíteni!

- mélyfelújítások, rekonstrukciók – ehhez 10 éven múlva 136 ezerrel több szakemberre lesz szükség!
- Faszerkezetű és egyéb környezetbarát építési módok nagymértékű térhódítása

A lakott lakások a lakásban végzett felújítási munkálatok szerint, 2016						
	gépészeti berendezések cseréje	új mérőórák felszerelése	klíma felszerelése	hőszigetelés	fűtési rendszer korszerűsítése, megújuló fűtőanyag használata	nyílászáró cseréje
Lakások száma	1 038 056	472 065	423 343	895 310	670 625	1 468 907
Arány, az összes lakáshoz képest	26,93%	12,25%	10,98%	23,23%	17,40%	38,11%



Magyar Energiahatékonysági Intézet 2021-ben - egy reprezentatív lakossági felmérésen alapuló - tanulmányt készített (Hazai Felújítási Hullám) a magyarországi lakóépületek energetikai korszerűsítési potenciáljáról. A kutatás megállapította, hogy az **elmúlt években nőtt az épületenergetikai beruházások száma**, de még mindig az egyedi, részleges felújítások dominálnak műszaki vagy energetikai terv nélkül, ami **jelentéktelen energiamegtakarítást eredményez**.

AZ ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉKEN FOLYÓ KUTATÁSOK

- homlokzati nyílászáró beépítések komplex vizsgálata (hő- és páratechnika, akusztika, tűzvédelem, technológia)
- **BIM alapú együttműködés a tűzvédelmi tervezésben**
- **CLT paneles építési mód akusztikai vizsgálata, fejlesztése, különös tekintettel a kerülőutas hangterjedésre**
- **közvetlen burkolható lépéshangszigetelések komplex fejlesztése**
- **vasbeton szerkezetekhez visszatapadó vízszigetelések vizsgálata és tervezési kérdései**
- a közel nulla energiaigényű és CO₂ kibocsátású épületek esetén a megújuló energia részarány biztosításának építészeti eszközei különböző épülettípusok és beépítési helyzetek esetén
- **eklektikus épületeink ablakszerkezeteinek felújítása**
- épületszerkezettan – leíró nyelv (ontológia)
- felhő alapú (online) mérnöki számítások (numerikus szimulációk) lehetőségei az épületfizikai / épületszerkezettani tervezésben
- **vízűtéses üvegezett szerkezetek fejlesztése homlokzati tűzterjedés elleni védelemre**
- kőzetgyapot hőszigetelések élettartamának kísérleti vizsgálata időszakos kondenzáció mellett

...összesen több mint 50 megkezdett kutatás!

CLT PANELES ÉPÜLETEK AKUSZTIKAI KÉRDÉSEI

CLT paneles épületek előnyei:

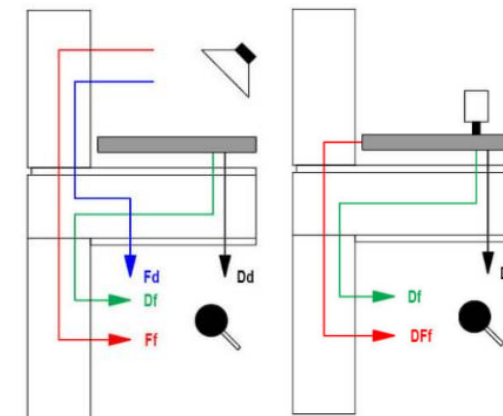
- épített környezet karbonlábnyomának csökkentése
- környezetbarát építőanyag
- kisebb tömeg
- kedvező szilárdság-tömeg arány

CLT paneles épületek kihívásai:

- könnyű szerkezet: kedvezőtlenebb lég- és lépéshangszigetelés
- kismagasságú alacsonyabb hanggátlás
- kerülőutas hangterjedés hatása jelentős
- rétegrendek önmagukban nem elegendők az akusztikai tervezéshez
- csomópontok hangszigetelési szempontból ideális kialakításához jelenleg nincs elegendő ismeret

CLT paneles épületek akusztikai fejlesztése:

- laboratóriumi lég- és lépéshangszigetelés vizsgálatok a BME Épületakusztikai Laboratóriumban
- kerülőutas hangterjedés vizsgálata egyedülállóan a BME Épületakusztikai Laboratóriumban
- csomópontok rezgésgátlásának meghatározása
- rugalmas elemkapcsolatok hatásának vizsgálata
- rétegrendek és csomópontok optimalizálása különböző funkciójú épületekre



A BIM ALAPÚ EGYÜTTMŰKÖDÉS KÉRDÉSEI A TŰZVÉDELMI TERVEZÉSBEN

BIM és tűzvédelmi tervezés:

- a tűzvédelmi tervezés a generáltervezéshez hasonlóan komplex szakág
- **nem épít saját modellt** a klasszikus építészeti tűzvédelmi tervezés során
- **követelmények társszakágak modellelemeivel szemben**

BIM-alapú tűzvédelmi tervezési módszerek

1. Teljes hozzáférés az építész csapatmunkához

- nincs önálló tűzvédelmi tervfájl – együttműködés BIMcloud-on keresztül
- tulajdonságalapú követelménymeghatározás
+ minden modellelem mindig aktuális
- szakági tervfrissítés és tervállapot nehezen korlátozható és kontrollálható

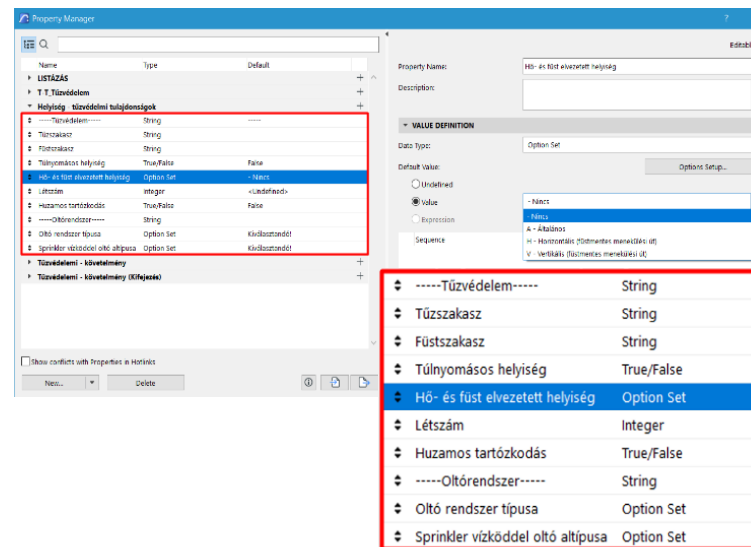
2. Korlátozott hozzáférés az építész csapatmunkához

- **hibrid módszer** önálló tervfájl és hozzáférés építész csapatmunkához
- tulajdonságalapú követelménymeghatározás
- „okos” címkék, segédtárgyak
- grafikus felülírásokkal előállított PMK alap
+ minden módszer előnyének egyesítése
+ biztonságos, ütemezett szakági tervfrissítés
+ haladó szoftverismeret

! BIM menedzsment szerepe kritikus fontosságú

BIM alapú tűzvédelem fejlesztési lehetőségei:

Paraméter alapú automatizmusok; Modellellenőrzési metódusok; Üzemeltetési modellek tűzvédelmi metaadatokkal



KÖZVETLEN BURKOLHATÓ LÉPÉSHANGSZIGETELŐ LEMEZEK KOMPLEX FEJLESZTÉSE

Problémafelvetés:

- 2021: 1 millió m² lakás
- esztrichbeton: min. 50.000 m³
- költség: 2 milliárd HUF (~ 5,3 millió Euro)
- CO₂ egyenértékű karbonlábnyom: ~142 290 tonna

Európai klímapolitika:

- esztrichbeton helyett környezettudatos alternatíva
- épületfelújítások arányának növelése

Meglévő épületállomány (pl. panel épületek) problémái:

- nincs úsztatott padló szerkezet
- eredeti lágy padlóburkolatokat lecserélték
- lépcsőszerkezetek monolitikus kapcsolattal
- nem megfelelő akusztikai minőség
- korlátozott belmagasság és teherbírás

Alternatív környezettudatos megoldás fejlesztése:

- lépéshangszigetelés megoldása úsztatott padló szerkezet nélkül
- helyszíni és laboratóriumi lépéshangszigetelési vizsgálatok (BME Épületakusztikai Laboratórium)
- rétegrendek kidolgozása meglévő és új épületekre



VÍZHŰTÉSSEL VÉDETT ÜVEGEZETT SZERKEZETEK FEJLESZTÉSE HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉS ELLENI VÉDELEMRE

Problémafelvetés:

- Fügönyfalas épületek – homlokzati tűzterjedés elleni védelem

Megoldási lehetőségek:

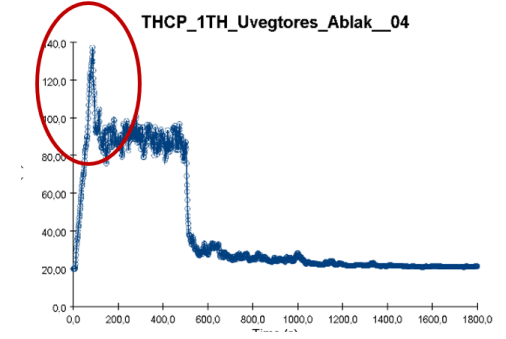
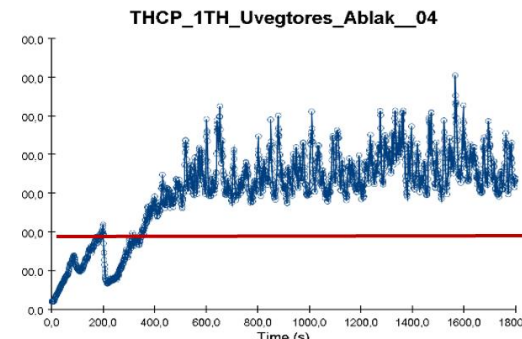
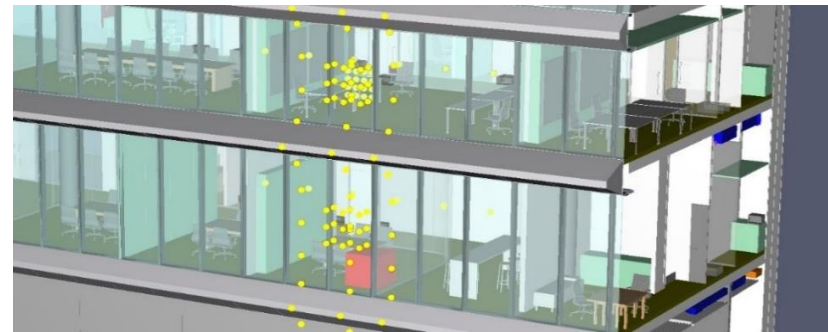
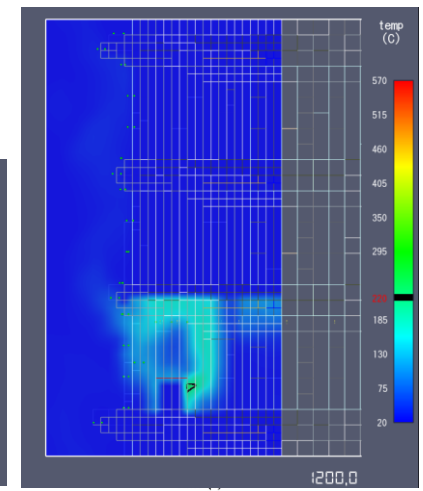
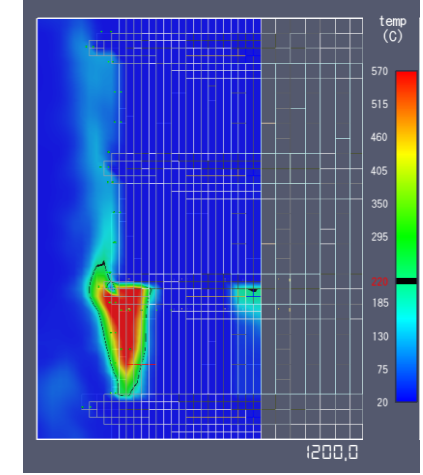
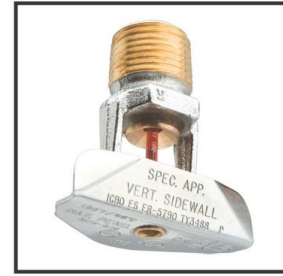
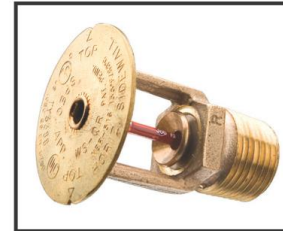
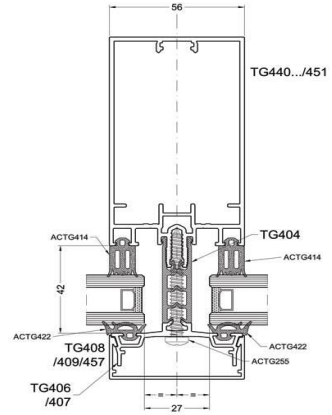
- Valós léptékű vizsgálati eredmények szimulációval történő kiterjesztése
- Vízhűtéses homlokzati szerkezetek megfelelőségének igazolása szimulációval

Fejlesztési lehetőségek:

- Edzett üvegekkel van kísérleti és vizsgálati tapasztalat
- Laminált, melegperemes üvegekre nincs vizsgálat
- Lizénás-osztóbordás, szorítóprofilos rögzítéssel van tapasztalat – de strukturált vagy félstrukturált kialakításra nincs

Valós léptékű tűzteszt elvégzése vízhűtés mellett:

- Többrétegű üvegszerkezetek rögzítésének vizsgálata (félstrukturált, strukturált kialakításban)
- Melegperemes üveg rétegrendek hőmérséklet-tűrésének meghatározása kísérlettel
- Ragasztott biztonsági üveg hőállóságának vizsgálata



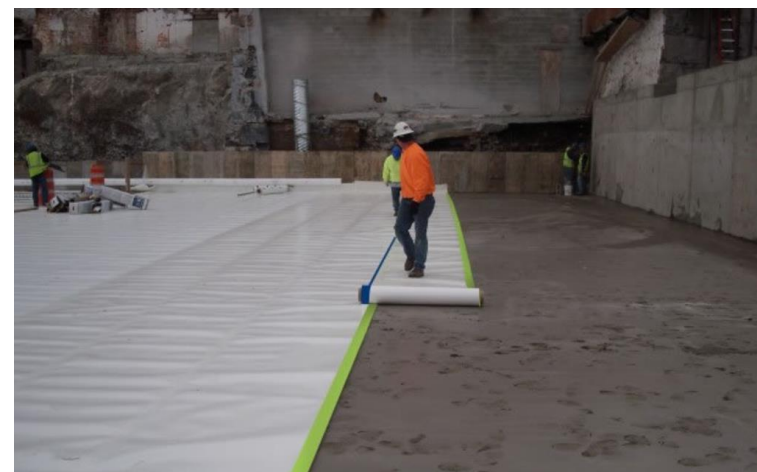
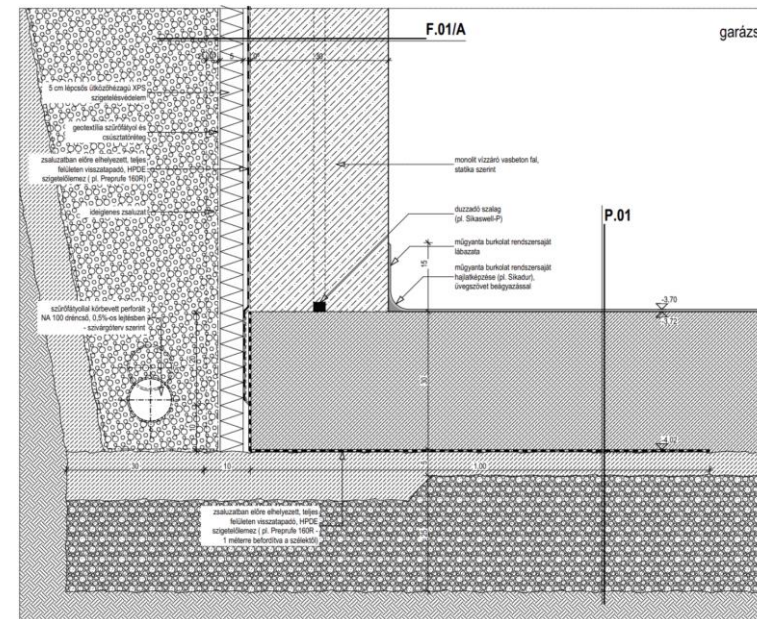
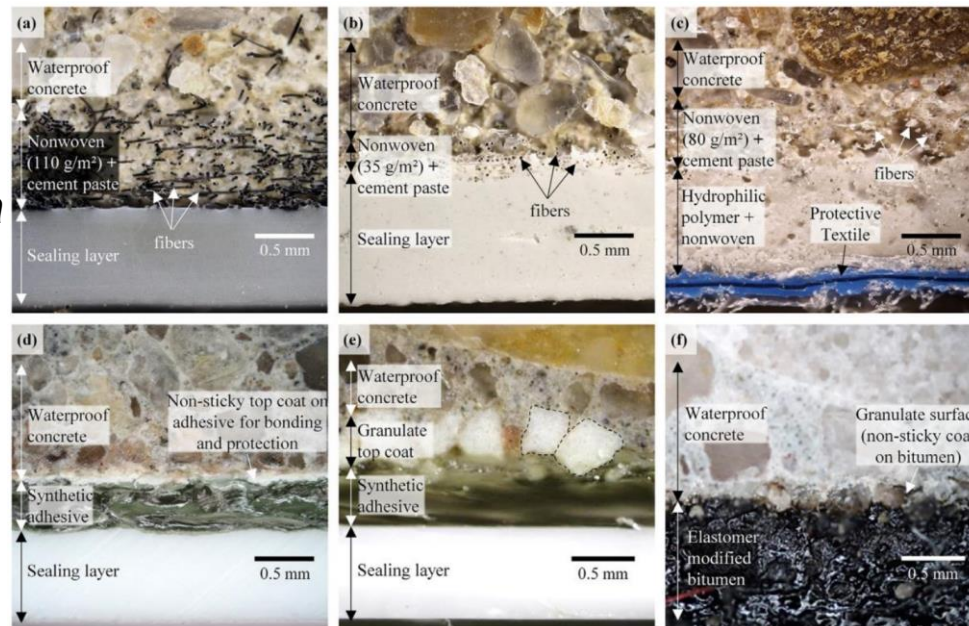
VASBETON SZERKEZETEKHEZ VISSZATAPADÓ VÍZSZIGETELÉSEK VIZSGÁLATA

Problémafelvetés:

- A frissbetonhoz teljes felületen kötést létesítő, visszatapadó vízszigetelések egyre elterjedtebbek, fejlesztésük zajlik, de betervezésükre, alkalmazásukra a mai napig sok a kérdés
- Alépítményi vízszigetelések – mennyire megbízhatók? Meghibásodás esetén hogy javíthatók?
- Hogyan kapcsolódik egy vízzáró tömegbeton és egy visszatapadó vízszigetelésű vízhatlan pincerész?

Javaslatok:

- **helyszíni mérésekre és megvalósult példák garanciális tapasztalataira van szükség (külföldiek is érdekesek)**
- **Alkalmazási szabályok, megoldások rögzítése irányelvben, alkalmazástechnikai utasításban**

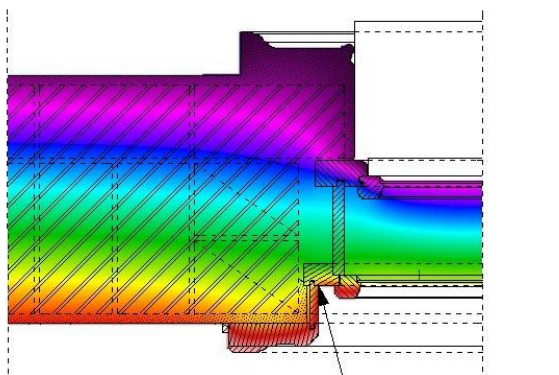


TÖRTÉNETI ÉPÜLETEK ABLAKSZERKEZETEINEK FELÚJÍTÁSA

Problémafelvetés:

- Jelentős épületállományt érint – karbonsemlegesség: felújítások várhatók
- Ablakcserék – nemcsak esztétikailag de épületfizikai szempontból sem megfelelők – penészedés, hőhidak
- A történeti ablakok felújítása ugyanakkor élőmunka igényes
- Sokféle megoldás közül lehet választani – melyik?

Több termékfejlesztést követően helyszíni igazoló mérésekre és azokon alapuló további fejlesztésekre lenne szükség

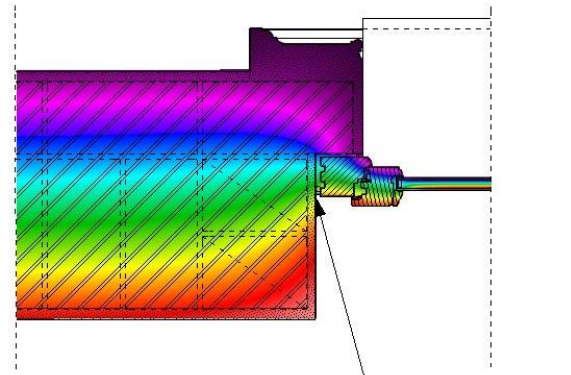


$$U_{fal} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Theta_{min} = 14,6^\circ\text{C}$$

$$U_{ablak} = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{ablak,beep} = 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$$

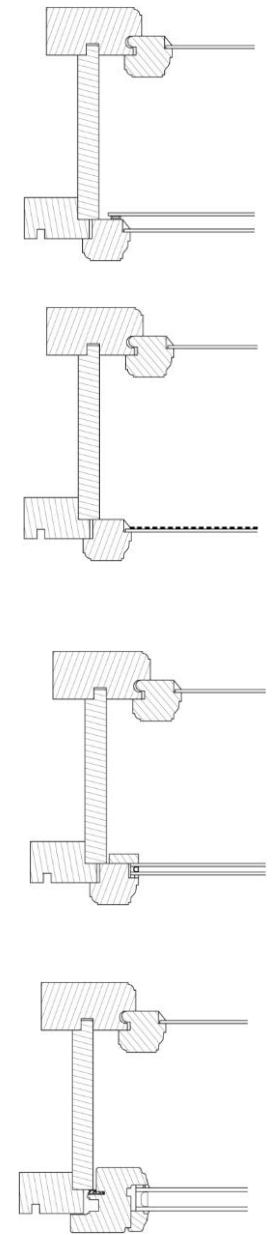


$$U_{fal} = 1,35 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Theta_{min} = 11,1^\circ\text{C}$$

$$U_{ablak} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{ablak,beep} = 2,12 \text{ W/m}^2\text{K}$$



PARTERSÉGEK, LEHETŐSÉGEK, KAPCSOLATOK

Az alábbi területeken várunk partnereket a kutatásokhoz (bme.epszerk.hu):

- közvetlen burkolható lépéshangszigetelő lemezek komplex fejlesztése (ezekkel megspórolható pl. az úsztatott padló aljzatbetonja - gazdasági előny + környezettudatosabb) – jelenleg sok problémával járnak, de a fejlesztéssel megbízhatóbbak lesznek => **megvalósult beépítések tapasztalataira van szükség**
- BIM alapú együttműködés a tűzvédelmi tervezésben (Archicad-re kidolgozott módszer továbbfejlesztése, és Revit környezetben való kidolgozása a cél) => **tűzvédelmi BIM kézikönyv készítésére a cél**
- vasbeton szerkezetekhez visszatapadó vízszigetelések vizsgálata => **helyszíni mérésekre és megvalósult példák garanciális tapasztalataira van szükség (külföldiek is érdekesek)**
- vízűtéssel védett üvegezett szerkezetek fejlesztése homlokzati tűzterjedés elleni védelemre (meglévő módszertan) => **néhány valós léptékű tűzteszt vizsgálatra lenne szükség (pl. laminált üveggel, melegperemmel, strukturált, félstrukturált kialakítással, konkrét rétegrendekkel)**
- Síkból kimozdított homlokzatok tűzterjedési vizsgálata – szimulációs eredményeink már vannak => **néhány valós léptékű tűzteszt vizsgálatra lenne szükség**
- közetgyapot hőszigetelések élettartamának kísérleti vizsgálata időszakos kondenzáció mellett (cél a garanciális problémák csökkentése) => **épületeken szerzett tapasztalatokra lenne szükség**
- történeti épületek ablakszerkezeteinek felújítása => **helyszíni mérésekre lenne szükség**

KÖSZÖNÖM SZÉPEN A MEGTISZTELŐ FIGYELMET!

Dr. Takács Lajos Gábor
Tanszékvezető, egyetemi docens
BME Épületszerkezzettani Tanszék
email: ltakacs@epsz.bme.hu

