



ÉPÜLETSZERKEZETTAN 6.

(BMEEPES*702)

téma:

ÉPÍTÉSI RENDSZEREK II.

Tantárgyfelelős:
dr. Dobszay Gergely egy. docens
dr. Fülöp Zsuzsanna egy. docens
e-mail: gdobszay@epsz.bme.hu

Évfolyamfelelős
Pataky Rita mestertanár



2017 előtt:

Tervező szakirány: – T702 (2/2/f/4 – féléves jegy)

Szerkezeti szakirány: – K702 (2/2/v/4)

BSC: választás szerint: –K702 vagy –B702 (2/0/v/2)

2017-től tanterv változások:

Épszerk 6. minden képzés egységesen: – K702 (2/2/v/4) kötelező

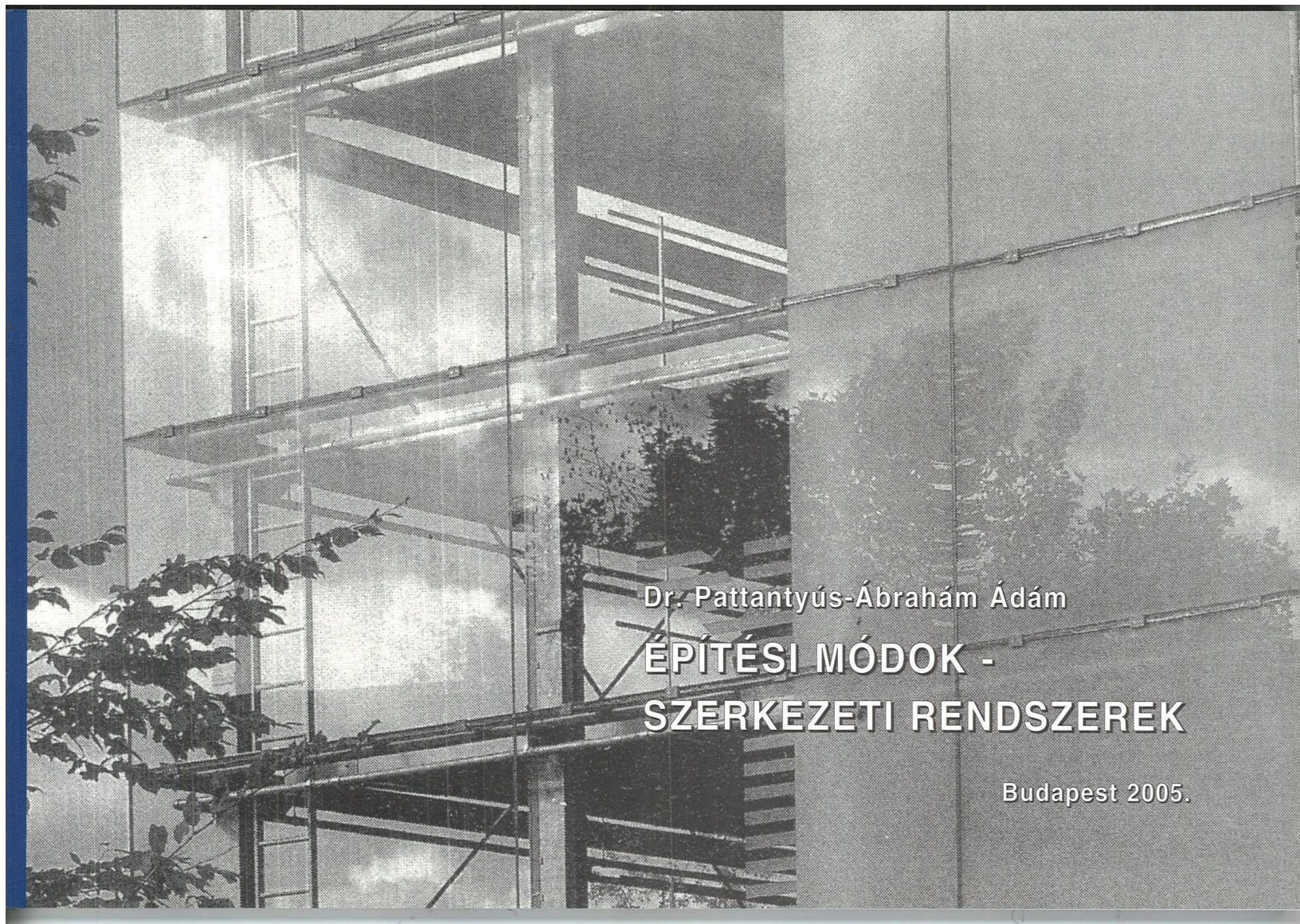
Tervezői szakirány: Épsz5–7–8 kötvál. csomag (NEM vizsgás)

Bsc: Épsz7 –B vagy –T (2 vagy 4 kredites) kötvál. (NEM vizsgás)

Zárószigorlati témakörök:
a kötvál. tantárgynak megfelelően



a tárgy hivatalos jegyzete



Dr. Pattantyús-Ábrahám Ádám

ÉPÍTÉSI MÓDOK - SZERKEZETI RENDSZEREK

Budapest 2005.

Nagy hamburger menü

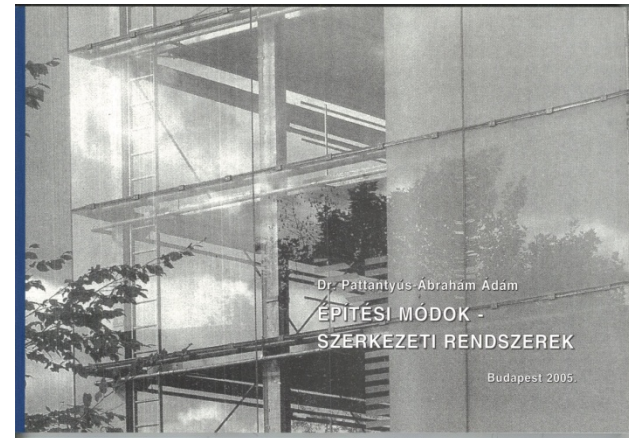


1.200,- Ft **X**

egy óra múlva
újra éhes leszel **X**

mi nem áruljuk **X**

Pattantyús Á-Á: Építésmódok – Szerkezeti rendszerek



0,- Ft **✓**

egy életre szóló
tudást adhat **✓**

nálunk elérhető **✓**

hol:

Épületszerkezeti Tanszék honlapján

Mit csináltunk eddig?

Épületszerkezettan 1.-4. = ENCIKLOPÉDIA :

- ✓ egyszerű családi és társas lakóházak
 - ✓ alapelemek, elemi szerkesztési elvek
 - ✓ „hagyományos” épületszerkezeti megoldások
- „...LEGO, ami könyvből megtanulható...”

Épületszerkezettan 5. = Építési rendszerek I.:

- Ipari épületek csarnokvázak
 - ✓ Iparosított építés elvei és szerkezetei
 - ✓ Modulkoordináció, energetikai szemlélet
 - ✓ Hőtechnikai szemlélet. Páratechnikai ellenőrzés
- „...készétel, konzerv, ADAPTÁLÓ tervezés”



- az ALAPSZIGORLAT jelentősége:
- ✓ összegezni, rendezni az eddigi tárgyi tudást

Innentől (Épsz 7–8, Komplex, Diploma):

- ✓ Más jellegű házak, más funkciók
- ✓ Új problémák, új szerkezetek, új megoldások !
- ✓ Más megközelítés, mint eddig, konstruálás

„...nem tudja bárki megcsinálni...konyhaművészet...”
a CÉLHOZ keressük a megoldásokat !

- ✓ összerakni egy „igazi” házat, a rendeltetés a meghatározó
 - ✓ a tudatos, optimális szerkezetválasztással,
 - ✓ alkalmazva az iparosított építés lehetőségeit,
 - ✓ építészeti és környezettudatos igényekkel

" Mi a kérdés, ha a válasz az építészeti terv?"

Az Épsz 6. félév témái:

- Az épületszerkezeti tervezés folyamata
- Építésmódok – építési rendszerek összefoglalása
 - A teljesítményelvű szerkezettervezés
- Komplex feladatok, korszerű megoldások
- A gondolkodásmód, a probléma megoldó képesség fejlesztése

Kiindulási pont

- ✓ a **rendeltetés**, funkció, esztétikai igények
- ✓ a cél a **minőség, biztonság, tartósság**
- ✓ a **gazdaságos** építés és üzemeltetés



Az épületszerkezettan készségfejlesztés lépcsőei:

- szerkezetismeret
- a működés megértése
- az adaptálás képessége
 - a döntés képessége
- a kreatív alkalmazás képessége



Épületszerkezettan 6. – I. Előadás

Az épületszerkezeti tervezés folyamata:

- Mikor hozzuk az épületszerkezeti döntéseket?
- Az épületszerkezeti döntések dokumentálása
 - A műszaki (tender) specifikáció
 - A követelmények értelmezési szintjei

Következő téma:

- Az épületszerkezeti tervezés fejlődése
 - Az építés iparosítása
 - A specializáció
 - Építési rendszerek és alrendszerek



Az épület tervezésének folyamata (példa)

1. Befektetési, Beruházási szándék

(2. „FEJLESZTŐ” szakcég)

feladatok:

- telek ?
- piaci igények ?
- megtérülés ?

kapcsolatok:

szaktanácsadók, önkormányzat, bankok,
(építész még nem)

„Fejlesztési terv” , koncepcióterv, elvi engedélyezési terv,
(építész bevonása, esetleg tervpályázat)

Meghatározó:

- szintszám (pinceszintek is), szintterület,
- tömegforma, jellemző metszet
- belső térstruktúra, jellemző térméretek
- reprezentációs szint, egyedi jelleg vagy tömegépület
- építészeti karakter

Épületszerkezeti szempontból:

- függőleges magok, a merevítés lehetősége,
- a szükséges fesztávok, az elsődleges térlefedő szerkezet,
- építésmód, a függőleges tartószerkezet lehetséges megoldásai,
- a „karaktert” adó, különleges, innovatív épületszerkezetek



3. Engedélyezési terv (feladattól függően)

= **Hatósági eljárás** → ismerni a rendeleteket, ezt ellenőrzik !!

Meghatározó döntések:

- Tervezési program → szerződés az építtető és a tervező között.
- Statikai számítás → eldől az épület teherhordó szerkezeti rendszere (falas-vázás, előregyártott-monolit, gerendás -alul-felül sík),
- Energetikai számítás → a külső falak és tetők anyaga- rétegrendje, → üvegezett felületek aránya, minősége → a gépészeti rendszer koncepciója
- Tűzvédelmi koncepció: → a szerkezetek anyaga, tűzállósága. → tűzterjedés megakadályozása, menekülési terv

- 
- szinte minden eldőlt már, pedig még hozzá sem fogtunk !
(anyagok, méretek, vastagságok, homlokzatok, belső határolások, burkolatok.)
 - Már KONCEPCIÓ szinten szaktervezőket kell bevonni !
 - Kötelező EU-direktívák (hanggátlás, higiénia, környezetvédelem)
 - A hatóság további szakági munkarészeket is bekérhet !

4. Tender terv

= versenyeztetési, „ajánlati terv” → itt már épületszerkezeti munkarész is

Célja, jellemzői:

- megfelelő kivitelező kiválasztása
- bekerülési költség felmérése
- ajánlatok összehasonlíthatósága
- ne korlátozza a versenyt, az ajánlattevő kreatív javaslatait
- ne hozzon végleges döntéseket, de rögzítse a műszaki tartalmat

Részei:

- építész tervek, statikai tervek → csak zsaruzási terv
- többi szakági tervek → koncepcióterv, sokszor csak kiírás
- TENDER SPECIFIKÁCIÓ: szöveges, táblázatos
- árazatlan költségvetés kiírás
- a legjellemzőbb épületszerkezeti részletek gyűjteménye
- belső kiépítés: későbbre halasztva



Tender műszaki specifikáció részei (példa)

1. Alapadatok

2. A tervezett épület rövid leírása:

3. Általános követelmények és elvárások:

3.1. A tervdokumentáció tartalma és érvényessége

3.2. A tervezett építéssel összefüggő törvények és rendeletek:

3.3. A tervezett építéssel összefüggő fontosabb szabványok

3.4. A kivitelezés megszervezése

3.5. A tender tervekben megnevezett anyagok helyettesíthetősége

3.6. A tender tervek egyes részeinek fontossági sorrendje

3.7. Épületszerkezetekkel szemben támasztott követelmények

3.8. Az egyes munkanemekkel összefüggő követelmények



4. Az épület szerkezeti koncepciója, az alkalmazott megoldások

- 4.1. Terepszint alatti szerkezetek, alapozások, szigetelések
- 4.2. Felmenő tartószerkezet
- 4.3. Külső falak és homlokzat burkolatok
- 4.4. Külső üvegezett nyílászárók, ablakok és függönyfalak
- 4.5. Lapostetők, zöldtetők
- 4.6. Belső szerkezetek, válaszfalak, nyílászárók és burkolatok
- 4.7. Külső szerkezetek
- 4.8. Gépészeti és egyéb rendszerek



5. Az egyes épületszerkezeti részekkel és kész szerkezettel szemben támasztott sajátos követelmények

Példa: az anyagra vonatkozó követelmények egy részlete

5.6.6.	Bejárati kőburkolat	
• Min. 3 cm vastag, fagyálló és csúszásmentes teherbíró kőlap, kültéri rugalmas ragasztással. A kőlap burkolat nyomószilárdsága átlagosan legyen $>50 \text{ N/mm}^2$, legkisebb egyedi értéke legyen 48 N/mm^2, hajlítószilárdsága 8 N/mm^2. A kőlapok vízfelvétele legfeljebb $3,0 \text{ tömeg\%}$ legyen. A kőlapok felületi karckeményisége legalább 5 legyen, kopási vesztesége Böhme-módszerrel $\max 20 \text{ cm}^3/50\text{cm}^2$. A kőlapok egyik hossz és egyik rövidoldala karc és repedésmentes legyen. A kőlapok testsűrűsége legalább 2500 kg/m^3, a legkisebb egyedi érték 2400 kg/m^3 legyen. A kőlapok legalább 50 fagycikluson keresztül ellenőrizve fagyállóak legyenek. Fagyállósági vizsgálatnak kitett próbatestek szilárdsági viszonya a nem fagyasztott állapotukéhoz képest $0,85$ feletti értékű legyen. A kőlapok legyenek savállóak és lúgállóak. A lapoknak nem lehet vízdoldható sótartalma. A kőlapok legyenek kipattogzás és kivirágzásmentesek. A kőlapok ezen felül mindenben feleljenek meg a vonatkozó Magyar Szabványoknak, ennek hiányában a DIN vonatkozó előírásainak. Hőtágulás: elhanyagolható legyen ($\max 7 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{K}^{-1}$), csúszás ellenállás: R13. Megrendelés előtt mintadarabok bemutatása szükséges. • A ragasztás C2T/S1 minőség (ajánlott termék: Kerabond + Isolastic) üregmentes felhordással, és rugalmas fugaképzéssel CG2 minőség (ajánlott anyag: Keraflex FF + Fugolastic, max 3 méterenként 5 mm-es dilatációs fugával, neutrális szilikon (pl. Mapesil LM). • A burkolat a lehető legnagyobb elemekből készüljön.		

→ A kivitelező megbízása → EZ A SZERZŐDÉS ALAPJA → későbbi viták eldöntése



Tender műszaki specifikáció = a követelmények dokumentálása

A tervező „eszköztára”, de projektfüggő !

1. követelmények anyagra, termékre

pl. „λ”, szín, konzisztencia, felület, vízfelvétel, szakítószilárdság

2. követelmény az ÖSSZEÉPÍTETT szerkezetre

pl. léghanggátlás, csapóeső-állóság, vízhatlanság, stb.

3. a számonkért szabványok, rendeletek, irányelvek

ha nem is kötelező, nem MSZ, hanem..., gyártói előírások, stb.

4. az építés sorrendjére, körülményeire, ellenőrzésre, stb.

pl. mintafelület bemutatása, dokumentálás

5. minimális és ELVÁRT élettartamok, garanciák

Kategóriák: kötelező – elvárt – ajánlott – opcionális

Számszerűsíthető – csak szövegesen leírható

Szabvány vagy rendelet által szabályozott – tervezői kívánság

5. A Kiviteli terv

- gyakran a kivitelező rendeli meg → konfliktus
- alapja a kivitelezési szerződés, nem térhet el az eng. tervtől, de
- sok kis változás → megvalósítható-e a tervező korábbi álmai?
- a kivitelezés sorrendjét, logikáját kell kövesse !

Egy generál → sok alvállalkozó, szakkivitelezők → tervcsomagok
ÖSSZHANG ! → csak az építész képes átlátni, egyeztetések !
Szakkivitelezők módosításai → TERVKÖVETÉS → összhang ???

- építész alaprajz, homlokzat, metszet
- szakági: statikus, gépész, külső közmű, belső víz-csat, gáz, fűtés, szellőzés
hűtés, klíma, 7 féle elektromos !!, technológus (konyha, gyártási, orvos)
környezetvédelmi, tűzvédelmi, akusztikai, hulladék, JÓVÁHAGYNI
- épületszerkezeti: átnézeti és idomtervek, részletek
- konszignációk → azonosítási terv (nem gyártmányterv, inkább specifikáció)
- organizációs terv (ki-ki után, tárolás, minőségvédelem)

Itt érnek össze a szálak, ezen múlik a követelmények teljesülése, a minőség, élettartam:

- ✓ jó szerkezetválasztás !!
- ✓ jó összeépítési részlet (általában itt romlik el)
- ✓ pontos kivitelezés (rajtunk is múlik, lehetséges-e)

6. Gyártmánytervek

Gyártó, szakkivitelező készíti → Itt derül ki, megvalósítható-e az álm

- anyagra, termékre, alkatrészre lebontva → specialista
- egy termékcsalád BELSŐ LOGIKÁJA (pl. függönyfal)
- kivitelezési utasítás:
 - ✓ munkaterület átvétele, tárolás, kellékek, géphasználat
 - ✓ kitűzés, ideiglenes és végleges rögzítések
 - ✓ sorrendiség, időzítés, várakozási idők
 - ✓ munkarészek védelme, munkavédelem, provizóriumok !

JÓVÁ KELL HAGYATNI (tervező vagy szakértő)

7. Megvalósulási fázis:

- építész és szakági átadási tervek
- minőségellenőrzési TANÚSÍTVÁNYOK, nyilatkozatok
- HELYSZÍNI vizsgálatok, független szakértők bevonása
- ÜZEMELTETÉSI és karbantartási leírás.

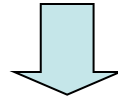
... az építész együttműködési kötelezettsége

Tanulságok:

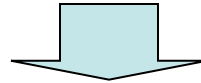
- ✓ bonyolult gazdasági és jogi struktúra
- ✓ sokrésztvevős „játszma”, súlyos ellenérdekeltségek
- ✓ sok „alkatrészből álló bonyolult „gépezet”, „műszer”
- ✓ a követelmények pontos meghatározása döntő fontosságú

CÉLOK:

- megőrizni az építész szabadságát, elérni a kívánt megjelenést,
- biztosítani a minőséget, élettartamot, gazdagosságot



- minden anyagot ott alkalmazni, ahol leginkább hasznosulnak a tulajdonságai
- túl sokféle követelmény, útvesztő → RENDSZERSZEMLE szűkséges



A hatások, követelmények jól köthetők az épület nagyobb vagy kisebb egységéhez

A követelmények értelmezési helye, értelmezési szintjei ! ALRENDSZEREK

Követelmények csoportosítása, értelmezési szintjei

- Egy konkrét anyagra vagy termékre vonatkozó követelmény, példák:
 - a beton nyomószilárdsága
 - az ablak légáteresztése
 - a padlóburkolat kopásállósága
 - a válaszfal szegezhetősége, véshetősége
- A beépítési részletre, vagyis az egységek összeépítésére:
 - az ablak, koszorú vonalmenti hőátbocsátása
 - a lábazati szigetelés fölvezetése, rögzítése
- Egy rendeltetés érdekében összeépített szerkezeti egységre, többféle anyagból összeépített komplex rendszerre, **ALRENDSZERRE**
 - külső fal átlagos hőátbocsátási tényezője (hőhidakkal, ablakokkal)
 - szigetelés vízhatlansága, a vízzáró vasbeton fal vízzárósága (a szigetelés toldásai, munkahézagok, felvezetések, rögzítések EGYÜTT)
 - álmennyezeti alrendszer (tűzállósága, akusztikája, bonthatósága)
- Egész ÉPÜLETRE vagy az épület egy önálló egységére:
 - az egész épület energetikai megfelelősége, vagy tűzállósága
 - a belső komfort (hőérzet, páratartalom, akusztikai komfort, stb.)

követelmény
határérték

összetett
követelmény

követelmény
-RENDSZER

