



# Könnyűszerkezetes épületek

# Miért választják:



- banki ügyintézés (pénzügyi kontroll)
- tervezés – kivitelezés egyben
- időjárástól független
- energiatudatos
- előnyös műszaki tulajdonságok (földrengés...)
- kiszámítható kivitelezési idő
- árgarancia
- OLCSÓ?????
- környezetbarát

# Miért nem választják:



- pálcika ház, fémdoboz
- nincs tömeg – mondja a szakma
- NEM TETSZIK – pszichés
- a Tervező lebeszélte
- NEM TARTÓS????
- CSÚNYA!!!

# Épületfizikai tulajdonságok.....



## Alapvető követelmények teljesülése

- Statika: EuroCODE – szerelt méretezhető
- Faanyagvédelem – haladunk Európa felé
- OTÉK változás – nem vegyszer, hanem só és hőkezelés
- Tűzvédelem – új hazai szabályozás
- Akusztika
- **Hőtechnika – tömeg vagy nem tömeg???????**
- Erősödő európai irányelvek: Energia törvény
- Passzívház
- Árnyékolás - előtétfal vagy tömeg a nyári túlmelegedés ellen
- Kiszellőztetett rétegrend a tetőtérben
- Higiénia
- Fenntarthatóság (ökológiai lábnyom)
- Környezettudatos

# Könnyűszerkezetes építkezés szabályozása Magyarországon



-305/2011 – építési készlet

**-ETA, MSZ-EN, MSZ**

-Ha egyikkel sem rendelkezik: NMÉ

# Egyedi szerkezet



- csak egyetlen építménybe
- egyedileg készítenek
- a sorozatterméktől eltérő képességű
- a termelőgépeket újra be kell állítani
- minősítési eljárás mint a sorozatterméknél
- tűzállóságot csak vizsgálattal
- többretegű szerkezetnél ez alól az OTSZ nem enged eltérni



# Tűzvédelem, tűzállósági határérték

-OTSZ:

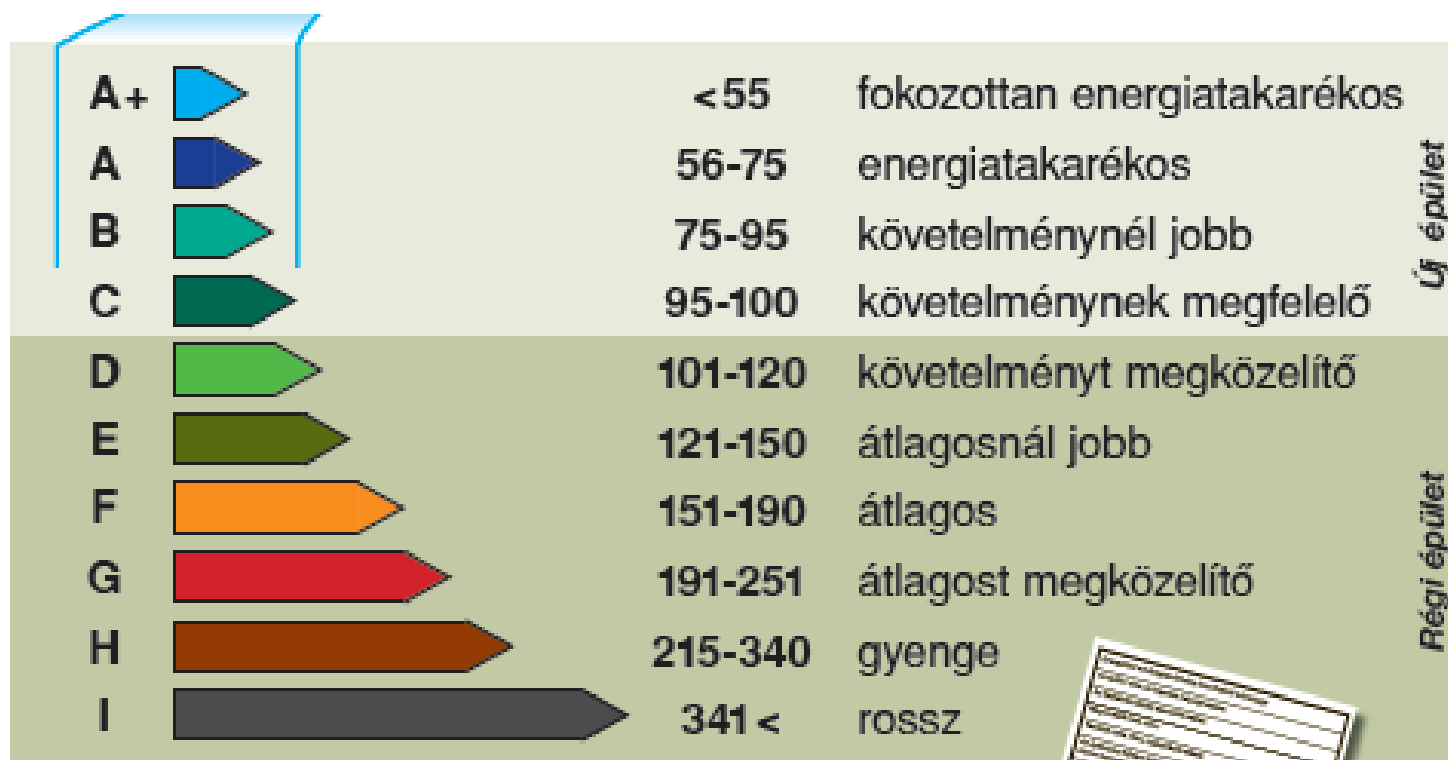
„könnyűszerkezetes (kész, vagy gyorsház stb.) épületek, csak akkreditált intézet által bevizsgált technológiával és szerkezeti elemekkel, rétegrenddel, kialakítással stb. létesíthetők”.



- Kötelező védelem szükséges, a gomba és rovarkár ellen, a rendszernek megfelelő módon
- A vegyszeres védelem abban az esetben mellőzhető, ha a válogatott fa alapanyag szárítása, *legalább 60 fokon*, vákuumos, vagy konvekciós technológiával történik  *$11 \pm 2\%-ra$*  és ezt a beépítés helyéig biztosítják.



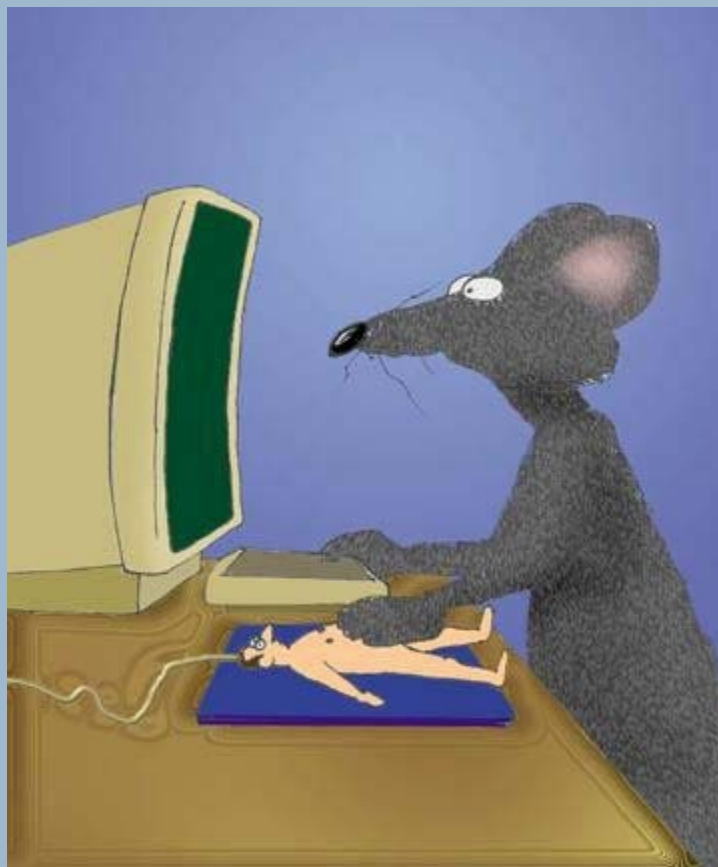
# Energiatanúsítvány:



# AKTÍV KÉSZHÁZ :



# Fontos a jó hozzáállás



# Kell egy jó Termék



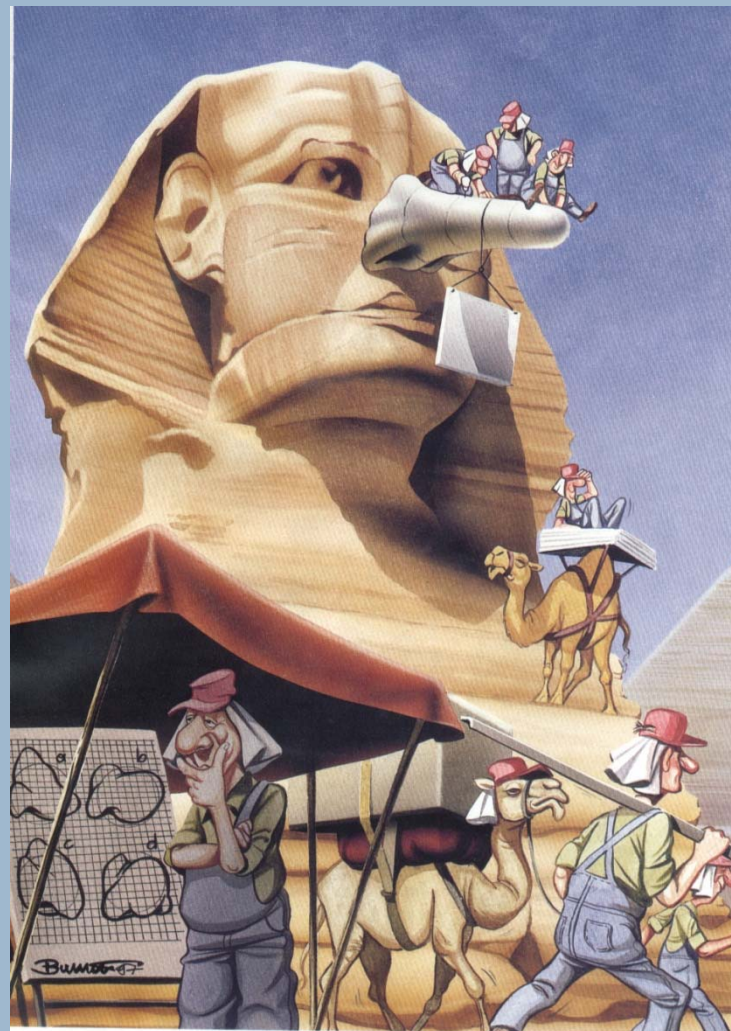
# Alapállás



- Meggyőződés, hogy jó
- Ismertek a részletek
- Átgondolt részletképzés és ugyanilyen kivitelezés = megbízhatóság
- Nem csupán egy jó üzlet, hanem egy jó minőségű élettér



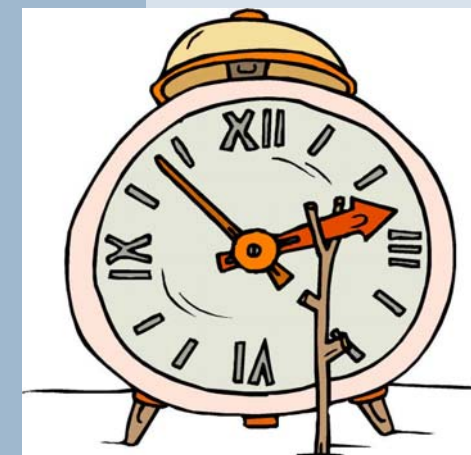
# Az előre átgondolt mindig előnyösebb





# Tervezhető kivitelezési idő

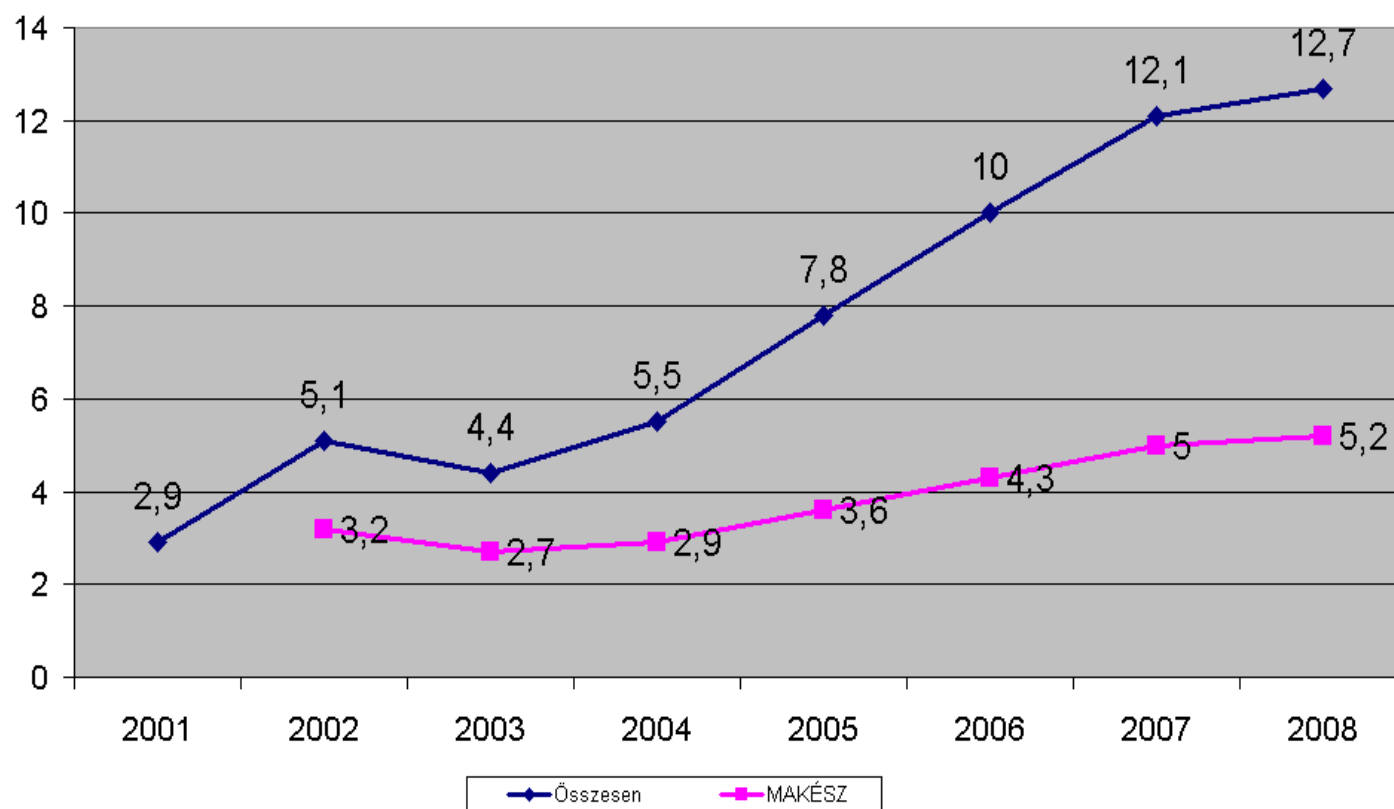
- Építési helyszín ismerete
- Épület ismerete
- A kivitelezés tervezése
- Ismert technológiák
- Időjárástól függetlenített előkészítés
- Gyors helyszíni szerkezetépítés (szerelt technológia)
- Állandó munkaterület biztosítás lehetősége a szakiparnak



# Piaci helyzet



Piaci részarány %





# Mi a könnyű szerkezet?



Könnyűszerkezetes ház:

-a határoló fal kevesebb, mint  $300 \text{ kg/m}^2$



- Favázás helyszíni szerelés
- Fémvázás helyszíni szerelés
- Favázás nagyelemes (KÉSZHÁZ)
- Rönk és gerenda házak



# Favázas építkezés



-Épült 1664-ben



-Épült 1540 körül

# Helyszíni szerelés:



- ÖNORM B 2320
- a tartószerkezeti elemek a kivitelezés helyszínén készülnek
- az üzemi előregyártás mértéke minimális.
- a kivitelezés helyszínén kisgépekkel, kézi szerszámokkal állítják össze a szerkezetet.

# Helyszíni szerelés:



# Helyszíni szerelés:







# Helyszíni szerelés





# Fémvázazás helyszíni





# Helyszíni fémváz szerelés:



# MI A KÉSZHÁZ?



- Ház a gyárból
- ÖNORM B 2310
- a készház előre elkészített, előregyártott
- teljes magasságú falelemekből,
- lehetőleg saroktól sarokig,
- ipari körülmények között gyártott,
- külső fal, válaszfal, födém és tetőelem
- előre elkészített alaphoz kiszállítva
- legalább félkész állapotban összeszerelve

# Ez is készház



# Ez is készház







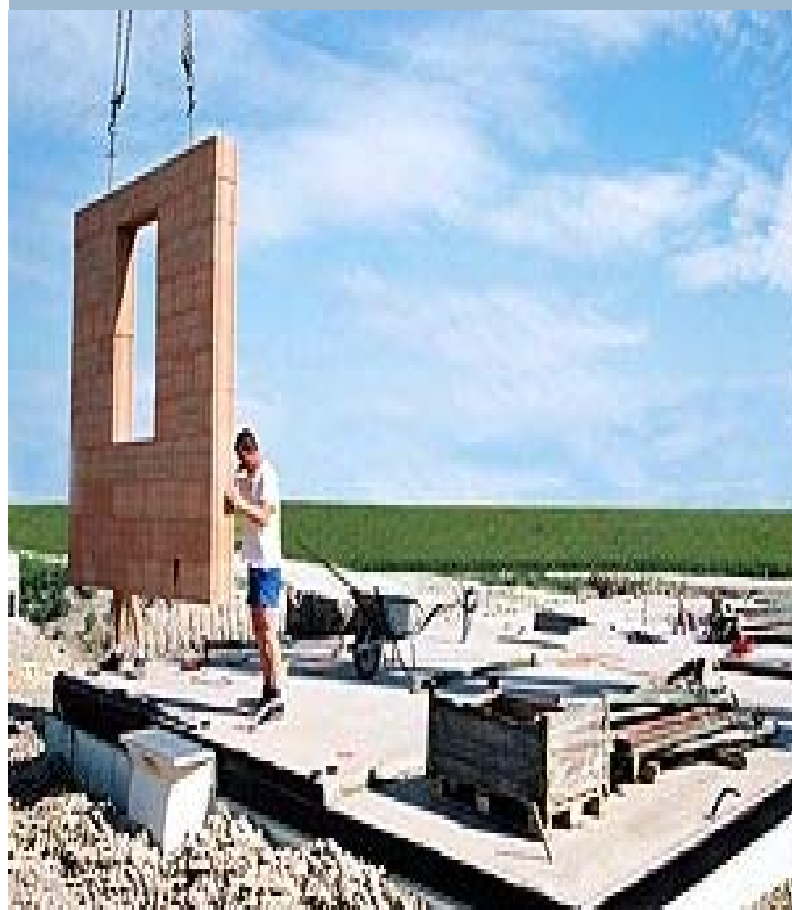
# Favázas készház



# Favázas készház



# Téglaelemes készház





# Favázas készház, társasház



# Favázas készház



# Készház üzem



# Készház üzem







# Készház üzem





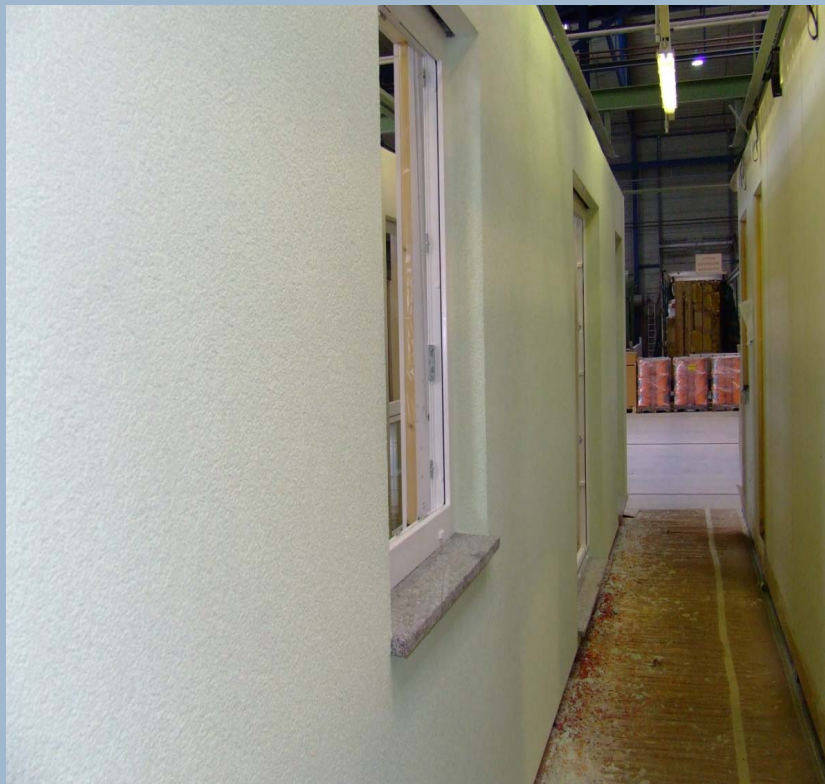
# Készház üzem







# Készház üzem





# Készház üzem



# Készház építés



# Készház építés



# Favásas falszerkezetek



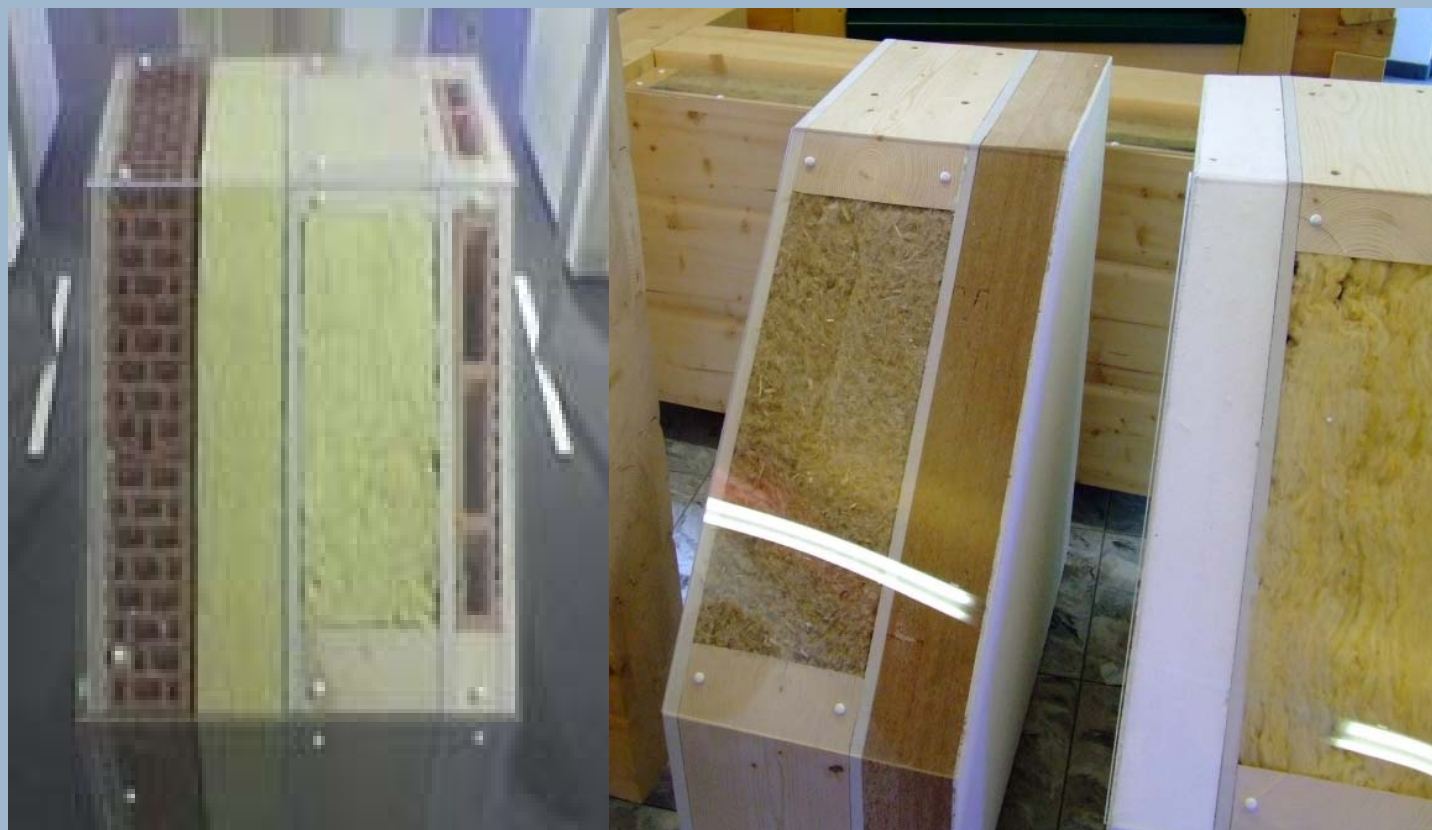


# Favázas falszerkezetek





# Favázas falszerkezetek





# Favázas falszerkezetek





# Favázas falszerkezetek



# Boronafalas épületek, gerendaházak, rönkházak



- természetes faanyag - ?
- üzemben előregyártott
- tömör, homogén,
- szendvics szerkezet
- hőtechnika – 21cm –  $0,51\text{W/m}^2\text{K}$
- ereszkedő szerkezet
- alkalmazástechnika



# Boronafalas épületek, gerendaházak, rönkházak





# Épülethibák okai

**Tervezési (avagy hogyan szárnyal a fantázia)**

**Statikai jellegű (egyedi statika vagy rendszer?)**

**Tűzvédelem – (nem feltűnő)**

**Hő- és páratechnikai – hamar kiderül**

**!!! Tervezés mélysége – szükséges kiviteli terv szint**

**A készházas panelizált épületeknél a legfontosabb!!!**

**Az előregyártottság mértékének figyelembevétele**

**Rendszerben szükséges tervezni**

**Eltérő hazai és gyártáshelyi szabályozás**

**MSZ szerint, ...EN szerint, vagy DIN, ÖNORM szerint?**

**Vízzáró lemezalap vagy szigetelőlemez?**

**Védőcsőben vezetett elektromos hálózat vagy  
anélküli**

**Helyszíni szerelésnél pontos anyagmeghatározások**

**Pontos típus és minőség definiálás**





# Épülethibák okai

## Szervezési

**Több kivitelező vagy egy generálkivitelezés**

**Műszaki ellenőr szükségessége**

**Alapozás külön vállalkozás, mint felépítmény**

**Helyes technológiai sorrend**

**Száraz és nedves technológiák sorrendje**

**Szárazépítés után: aljzat?, fűtéspróba?**

**Több alvállalkozó egymás zavarása (burkoló, riasztó)**

**Ablak beépítés ideje – téliesítés faablakkal**

**Belső pára kivonása – túl gyorsan vagy fokozatosan**

**Építési napló komolysága – precíz-e (és a bajban?)**

**Ki kit irányít, hierarchia a kivitelezésben**

**Milyen dokumentumokkal irányít? (Van-e ilyen?)**

**Ki mire emlékszik a MEGRENDELŐ szavából?**



# Épülethibák okai

## Kivitelezési

### Technológia fegyelem

Ha panelizált, szerelési fegyelem

Ha helyszínen szerelt SZINTÉN összeépítési fegyelem!

Technológia nem ismerete – de azért nem kérdezünk!

A 'kreativitás' és eredményesség végigkíséri az építést

### Anyagválasztás megfelelése

Sokszor visszahat a tervezésre

Különösen a helyszíni szerelésnél

Faanyagnál – a védelem miként megoldott

Üzemben gyártásnál az alapanyag minősége (válogatás)

Szállítással még rontható

Tárolásnál rontható

Befejezés utáni védelem hiánya is kárt okozhat...

### Méretpontosság

Alaptest és felépítmény között – és általánosan is

Gépészeti felállásoknál (fal alatt, fal előtt)

# Épülethibák okai



## Kivitelezési

### Szerkezetbe rejtett

Külső falban gépészet, vezetékek, át a párazáró rétegen

Előtétfalas vagy plusz vázzal kialakított szerelő 'réteg'

### Szerkezeti hibák

Belső 'fa válaszfal' alapozás hiánya, csak aljzatra állítás,  
miközben teherhordó szerepű

Csomóponti kialakítások rosszak (vízorr, falillesztések)

Szerelési pontatlanság (a belső térből - 2-3 m<sup>2</sup>)

Rossz szerelési sorrend (nedvestől száraz felé)

Technológia be nem tartása



# Épülethibák okai

## Üzemeltetési

- Magas relatív páratartalom veszélye**

  - Alacsony hőmérsékletű üzemeltetés**

  - Pálmaház használat – növények miatt**

  - Megfelelő használati útmutató megléte**

- Karbantartás szükségessége**

  - tájékoztatás**

- Lakás épülethasználati útmutató**

  - Rögzítéstechnika**

  - Gépészeti fejlesztés**

  - Külső felületek**

  - Fafelületek karbantartása**



# Tapasztalatcsere





# Nyitottság



