



**NNGYK**  
NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI  
ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT



# Energiahatékony háztervek aerobiológiai vonatkozásai.

---

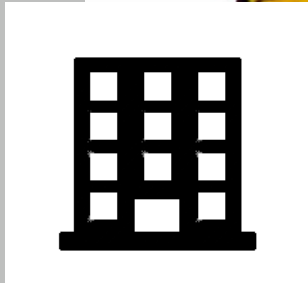
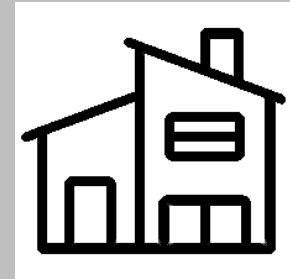
MAGYAR Donát<sup>1</sup>, BÁLINT Rozália<sup>2</sup>, PATKÓ Csilla<sup>3</sup>

1 Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ, Budapest;

2 Atelierr Design Studio Kft, Budapest;

3 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest

A családok lakhatási igényei koronként változnak....





A mai kor elvárásainak megfelelő,  
energiahatékony épületek  
új egészségkockázatokat vetnek fel.



A Nemzeti Mintaterv Katalógusban szereplő **150 családi ház** alaprajzát, látványterveit elemeztük, mely


- költség- és
- energiahatékony,
- településarculatba illeszthető,
- magasszintű lakóminőséget kínál középosztálybeli családoknak.




  **NMTK - Nemzeti Mintaterv Katalógus**  
Lakóház tervek a magyar családok otthonteremtésének támogatására



**NMTK-064** KIVITELI TERV ELÉRHETŐ

 **5 db** SZOBÁK SZÁMA


 **123 m<sup>2</sup>** ALAPTERÜLET


 **114.43 M Ft** BECSÜLT BEKERÜLÉSI KÖLTSÉG


Hagyományos megjelenésű korszerű lakóház



**NMTK-002** KIVITELI TERV ELÉRHETŐ

 **3 db** SZOBÁK SZÁMA


 **103 m<sup>2</sup>** ALAPTERÜLET


 **88.86 M Ft** BECSÜLT BEKERÜLÉSI KÖLTSÉG

Praktikus, letisztult otthon



**NMTK-081** KIVITELI TERV ELÉRHETŐ

 **4 db** SZOBÁK SZÁMA


 **107 m<sup>2</sup>** ALAPTERÜLET


 **71.65 M Ft** BECSÜLT BEKERÜLÉSI KÖLTSÉG

Újragondolt kockaház



**NMTK-031\_2** KIVITELI TERV ELÉRHETŐ

 **6 db** SZOBÁK SZÁMA

 **151 m<sup>2</sup>** ALAPTERÜLET

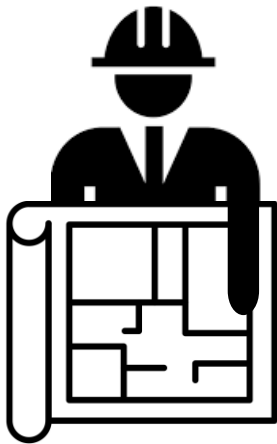
 **117.61 M Ft** BECSÜLT BEKERÜLÉSI KÖLTSÉG

Kortárs többgenerációs családi ház

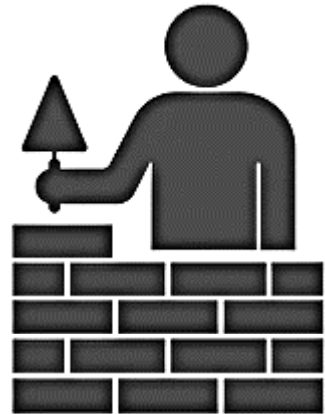


## A beltéri levegőminőséget az

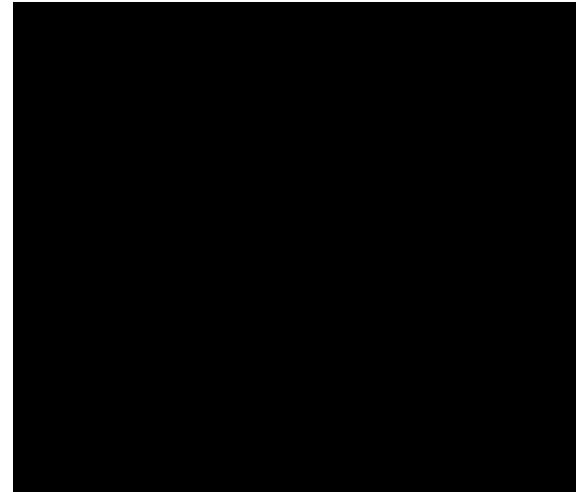
épülettervezés



kivitelezés



használat



határozza meg.

**Célunk** az épülettervezés szintjén megjelenő lehetséges egészségkockázatok azonosítása volt.

**18 tényezőt** azonosítottunk, amelyek potenciális levegőminőségi problémákat okozhatnak a helyiségek

- méretezését
- elrendezését
- szellőzését
- hőháztartását

meghatározó épületszerkezeti megoldások révén.



### NMTK-002 mintaterv



3 db

SZOBÁK SZÁMA

103 m<sup>2</sup>

ALAPTERÜLET

88.86 M Ft

BECSÜLT NETTÓ  
BEKERÜLÉSI KÖLTSÉG

CSOK

CSOK KÉPES MINTATERV

Tervcsomag letöltése

A tervcsomag megrendeléséhez rendelkeznie kell jóváhagyott Felhasználási Szerződéssel.

Vázlatterv ✓

Kiviteli terv ✓

## A tervtár épületeinek

- átlagos alapterülete **134,1 m<sup>2</sup>** (min.: 60; max.: 295);
- szobák száma **4,4** (min.: 2; max.: 7).
- Az épülettervek **6%-a** lapostető;
- és **64%-a** beépítetlen magastető.



A házak **13,5%-a** lejtős területre építhető, ezeknél a vízszigetelés kivitelezési hibája fokozott kockázatot jelent.

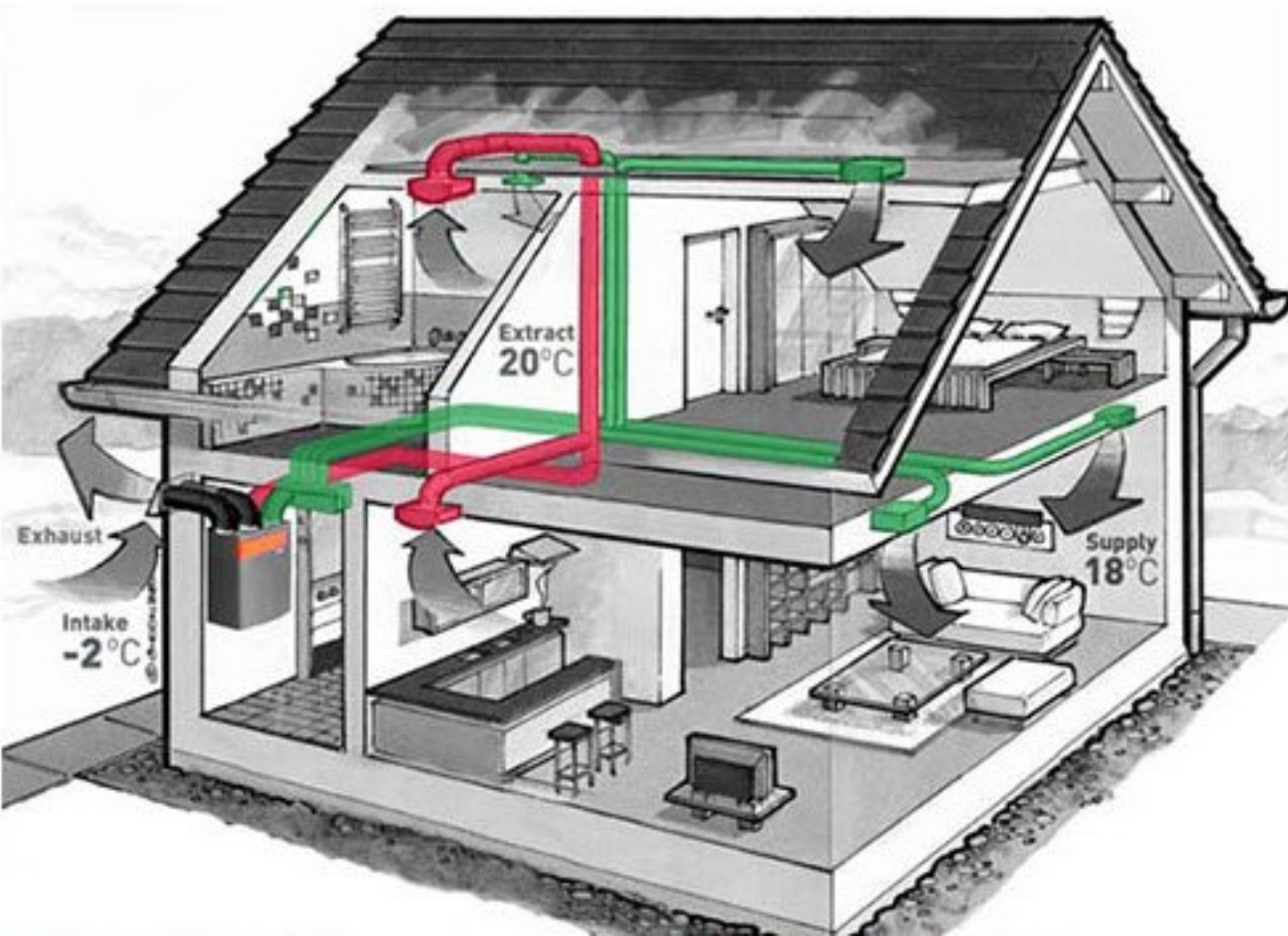




A tervdokumentációk alapján a lakások  
**59.3%-ában** nem alakítható ki keresztlégáram  
14,7% nappaliban, **58% hálószobában**,  
tehát eleve korlátozott a természetes szellőzés lehetősége.



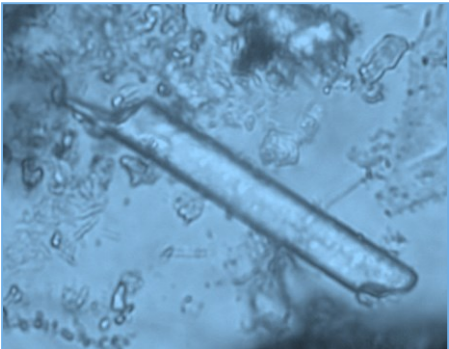
A tervek **28,7%**-ában hiányoznak a szellőzőrendszer fogadására alkalmas gépészeti helyiségek, ezért a mesterséges szellőzés kiépítése nehezített.



18,7%-ban sem természetes, sem mesterséges szellőztetés nincs tervezve.

## Padlástér minden esetben a lakótérből nyílik

- A padlásról ásványgyapot törmelék szóródhat, ami
- gyakran kimutatható a gyerekszobában.



A garázsok **14,7%**-a csatlakozik lakótérhez.

A lakások egybenyitása a garázsokkal kényelmi szempontokat szolgál.



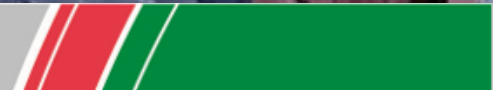


A lakáshoz csatlakozó garázsok (n=14)

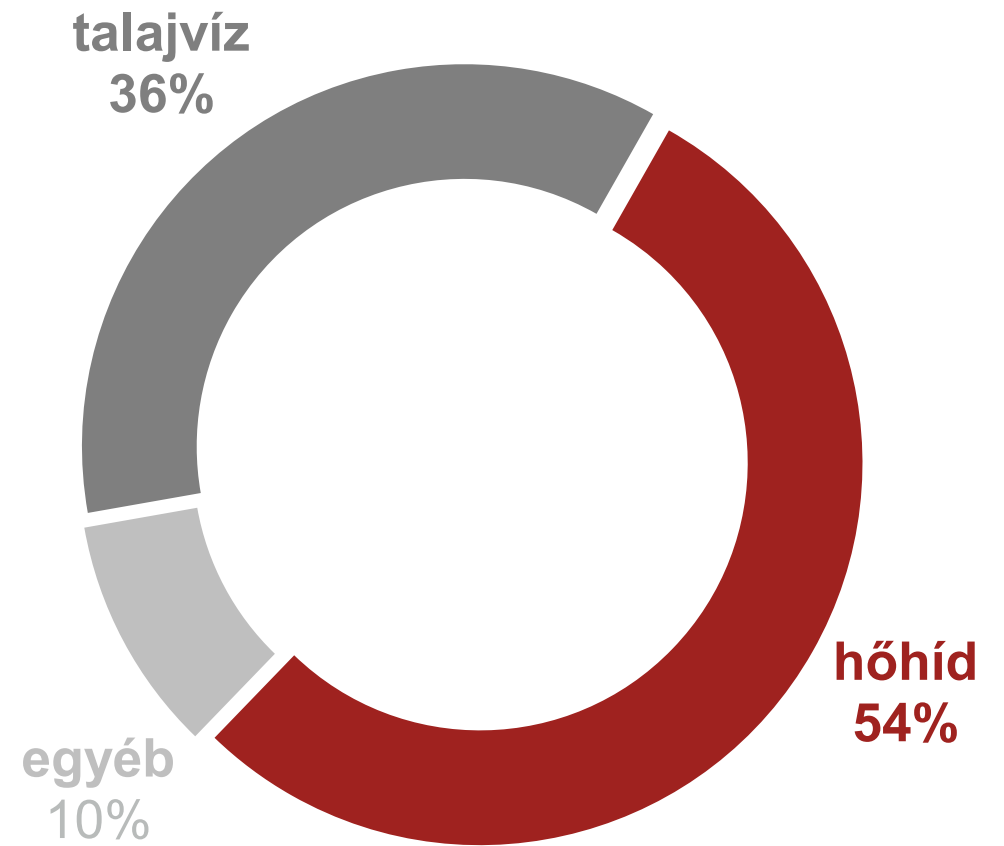
- **71%**-ában tapasztaltunk nedvesedést, és e lakások
- **70%**-ában alakult ki penészesedés, mely az esetek
- **71%**-ában a lakótér levegőjébe jutva egészségi kockázatot okozhatott.

A penészesedéshez többnyire házi poratka-szennyezettség is társult.

Magyar és mtsai 2013



# A penészesedés eredete garázsokban



## Esettanulmány 1.



*Aspergillus/Eurotium* sp.

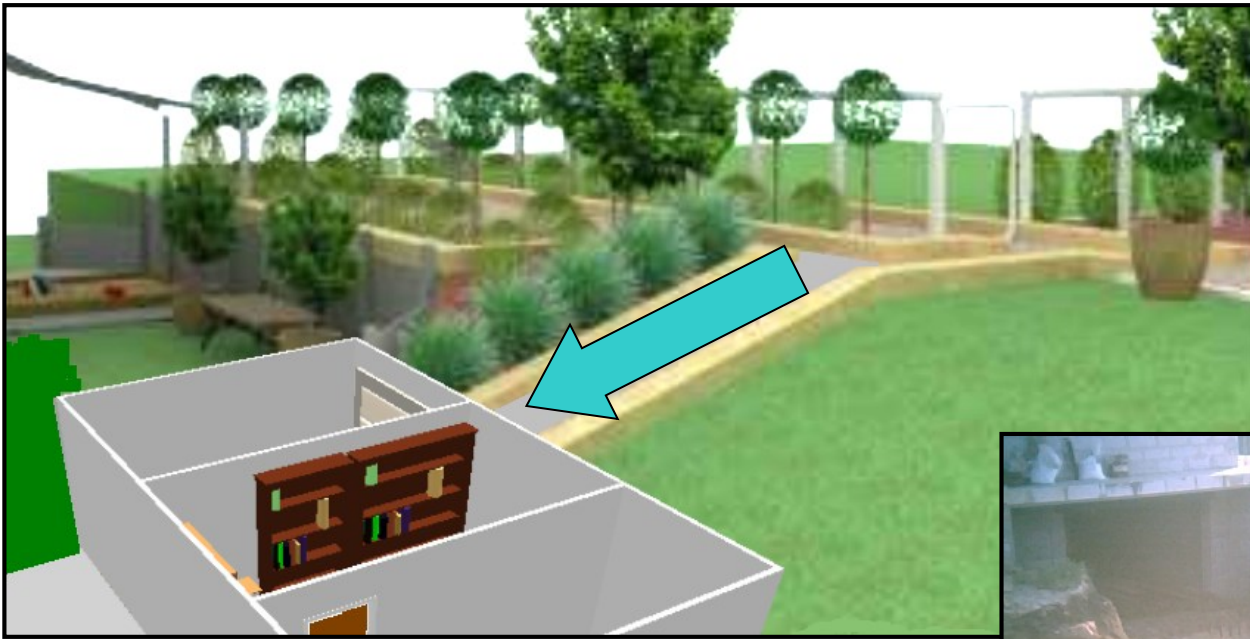
*Aspergillus* sect. *Flavi*

*Aspergillus* sect. *Fumigati*

*Aspergillus sydowii*

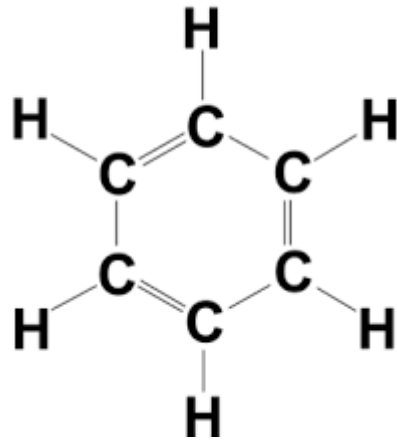
*Penicillium* sp.

## Esettanulmány 2.



- *Acremonium*,
- *Aureobasidium pullulans*,
- *Penicillium* spp.,
- hp atkák





Abban az esetben, ha garázst napi rendszerességgel használták, és tolatva álltak be a garázsba,

a szobákban a javasolt belső téri határértéknél **68-92%-kal magasabb** benzolterhelést tapasztaltunk.



A használatban lévő garázs esetében a gépkocsi ki- és beparkolása alkalmával **jelentősen megemelkedett a CO-szennyezettség,**

**és legalább 4 óra kellett ahhoz, hogy a terhelés a gépjárműtárolók esetében javasolt határérték alá csökkenjen.**

Beregszászi és mtsai 2013

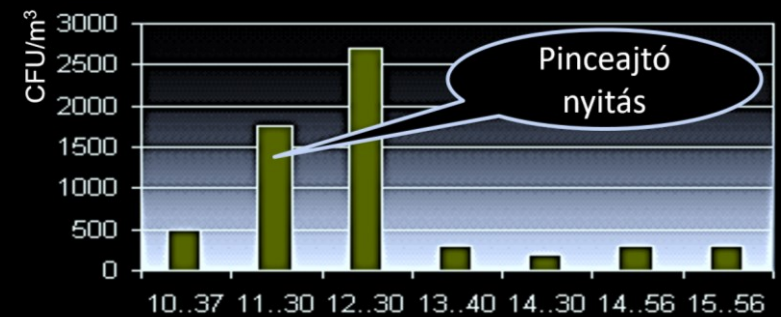
## Lakótérbe nyíló pince/szuterén



a tervek 4,0%-án szerepel

3-5× koncentráció növekedés

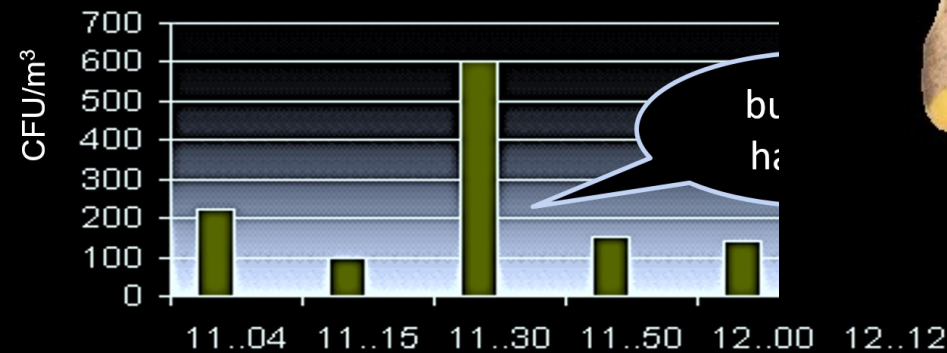
966330476



Reponen 1994

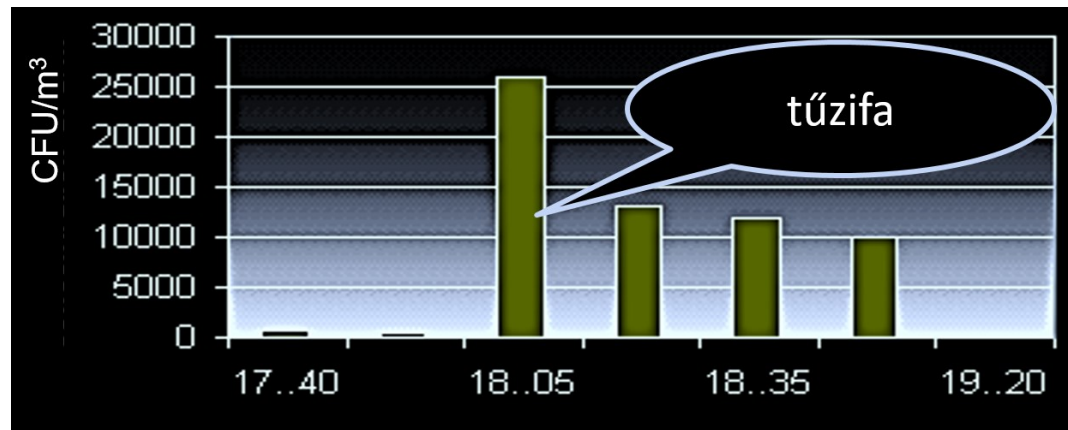
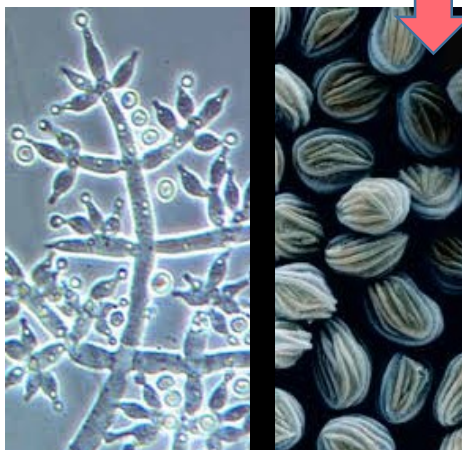


Amerikai konyha (88%) esetén többlet légszennyezésre kell számítanunk az égéstermékek, ill. zöldségghámozással kiszóródó gombaspórák miatt.





Kandalló (19,3 %) esetén többlet légszennyezésre kell számítanunk az égéstermékek, ill. a tűzifátárolás miatt.

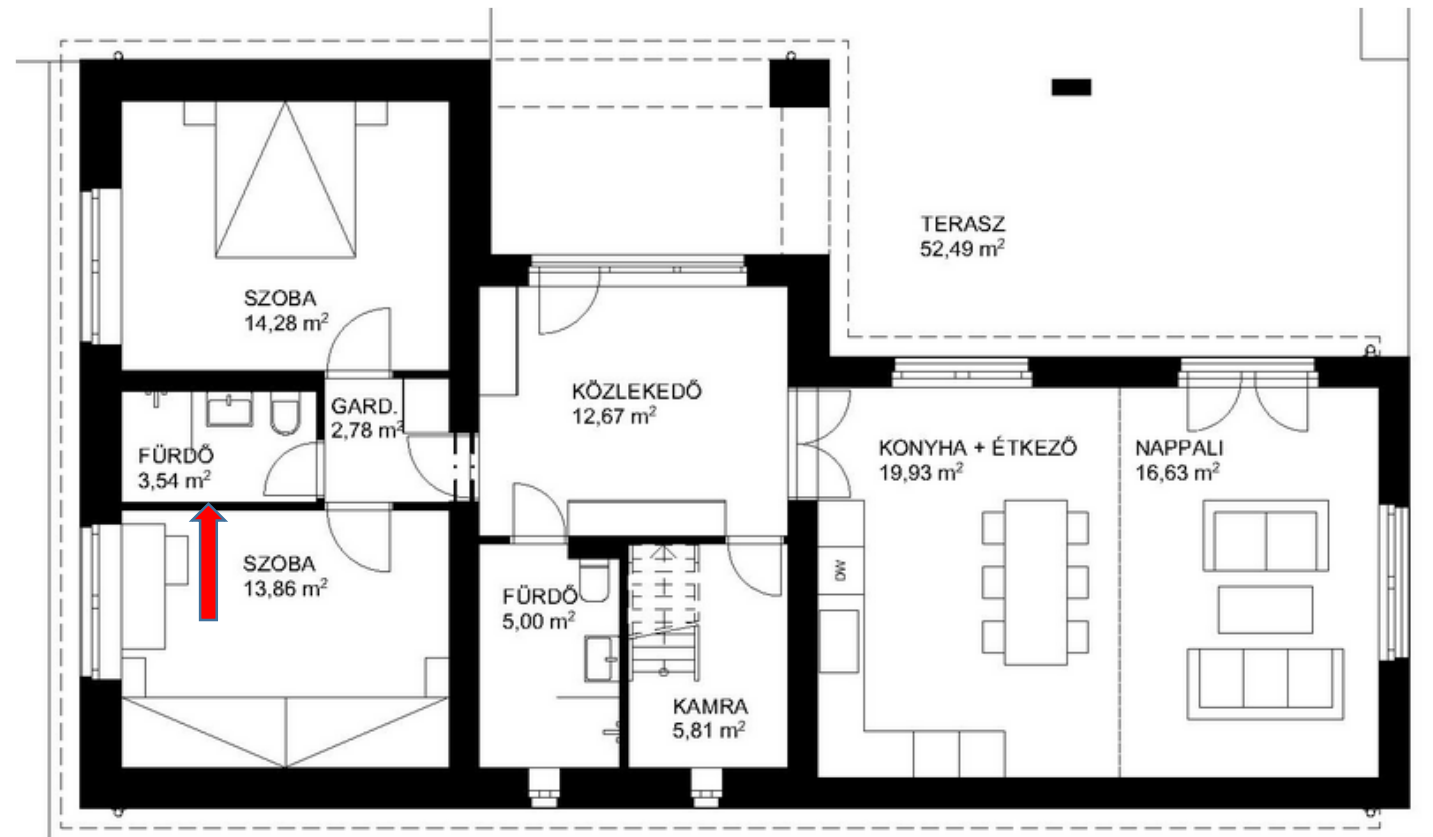


Reponen 1994

Hálószoba és fürdőszoba egybeépítése (9.3%)  
fokozott páratelhelés és poratkák elszaporodása



A hálósobai rejtett penészedés gyakori oka a gipszkartonfal beázása, amelyre akkor van esély, ha a hálószoba és a vizesblokk között nem teherhordó válaszfal található (**68,0%**).



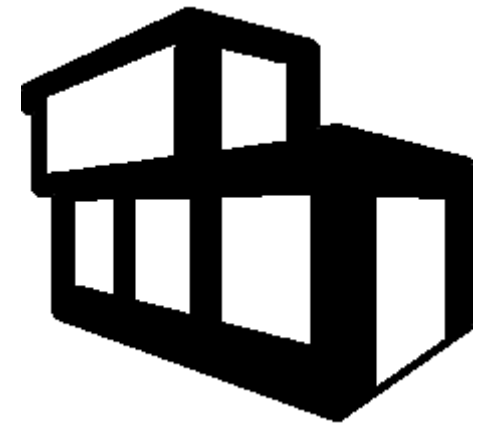
„Habitat 67”  
Moshe Safdie 1967,  
Montreal,



Kanada egyik legismertebb épülete

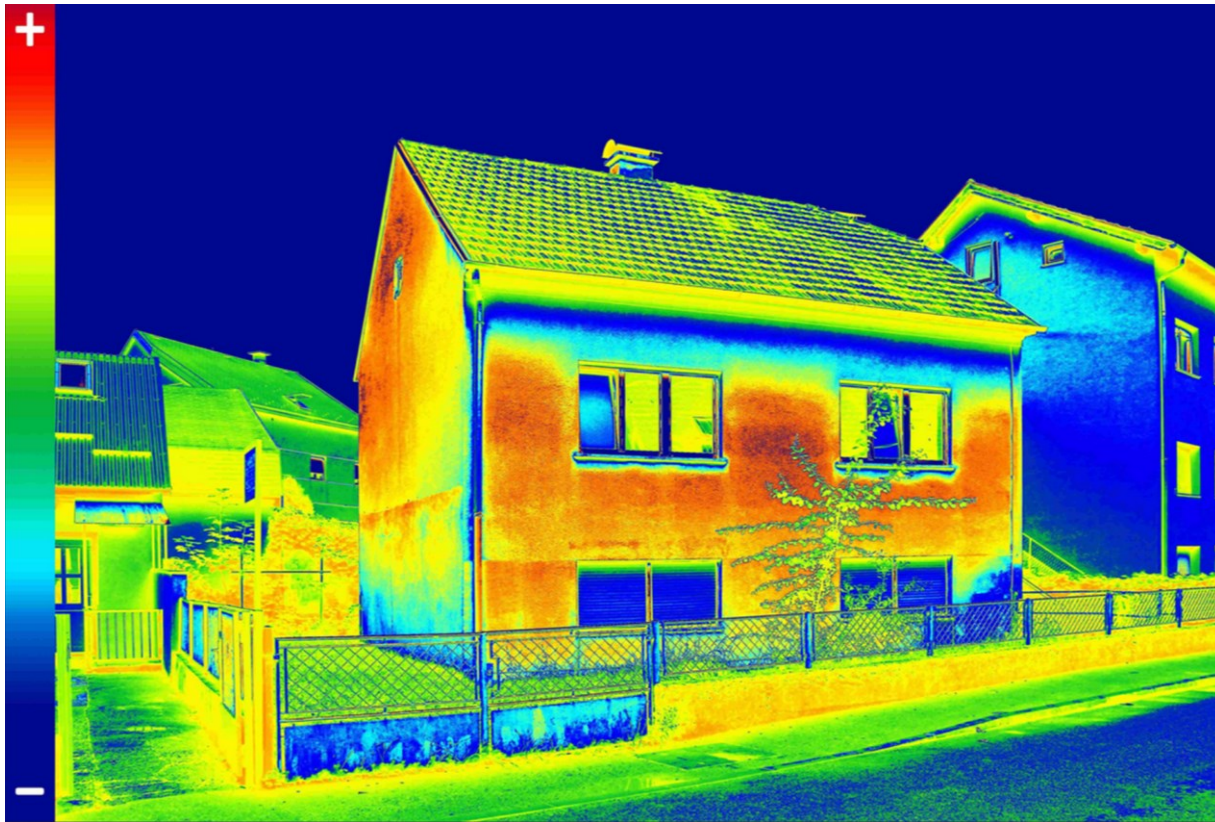
Páralecsapódás, penészedés jelentkezhethet

- geometriai hőhidaknál (**78%**),
- sarokablakoknál (**22,7%**),
- ablakok/válaszfallak csatlakozásánál (**10,7%**).

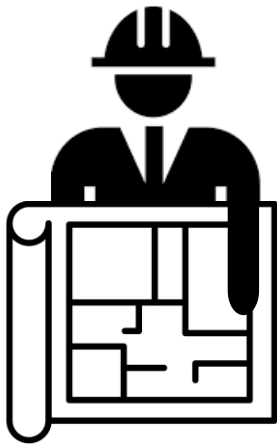




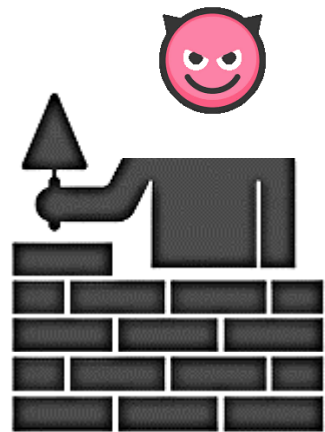
Halmazott kockázat:  
a keresztlégtáram hiánya és hőhíd egyazon helyiségben (**54,7%**).



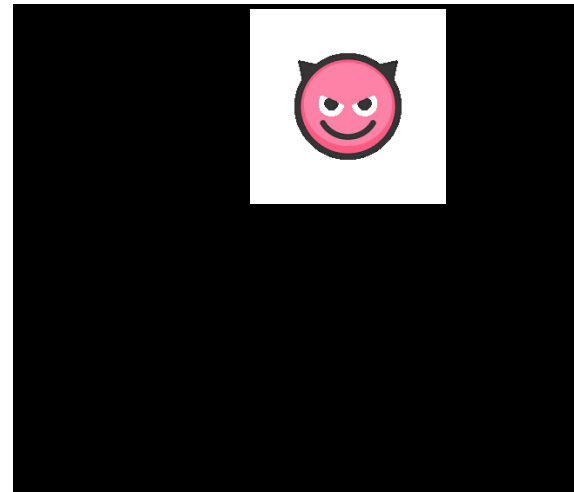
Bizonyos tényezők csak  
**rossz kivitelezésnél, és/vagy nem megfelelő lakáshasználtnál**  
jelentkeznek egészségkockázatként.



épülettervezés



kivitelezés



használat



## Következtetések

- Szükséges a **tervezőmérnökök (tovább)képzése** a modern épületek egészséghatására vonatkozóan.
- Fontos a kivitelezés során **műszaki ellenőr** bevonása.
- A **lakosságot tájékoztatni** kell a megfelelő lakáshasználatáról.

**Ezen intézkedésekkel az épületek energiahatékonyságán túl az ott élők egészsége/életminősége is javulhat.**





**NNGYK**  
NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI  
ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT



**Köszönöm a figyelmet!**

[magyar.donat@nngyk.gov.hu](mailto:magyar.donat@nngyk.gov.hu)

