

# Magyar Ház 2020



Ertsey Attila



Szakmai védnök:  
Magyar Környezettudatos Építés Egyesülete

2012 március

# Kihívások - 2012

- Olajcsúcs
  - energiaéhség, energiaszegénység
  - Paks bővítése: atomjövő vagy megújuló?
- Gazdasági válság
  - közmunkahátralékosok
  - devizahitel-károsultak tömege
  - olcsón építhető és üzemeltethető lakás kell

## Hogyan lakjunk?

2012 március

# Megoldások

- Új energetikai szabályozás 2020-tól
  - „Nearly Zero” épületek, A+++
  - „Közel Nullás” épület megvalósítható:
    - passzívházból: 15 kWh/m<sup>2</sup>év, A++
    - Alacsony Energiaigény• Házból: 40-80 kWh/m<sup>2</sup>év, A+
    - Aktívházból

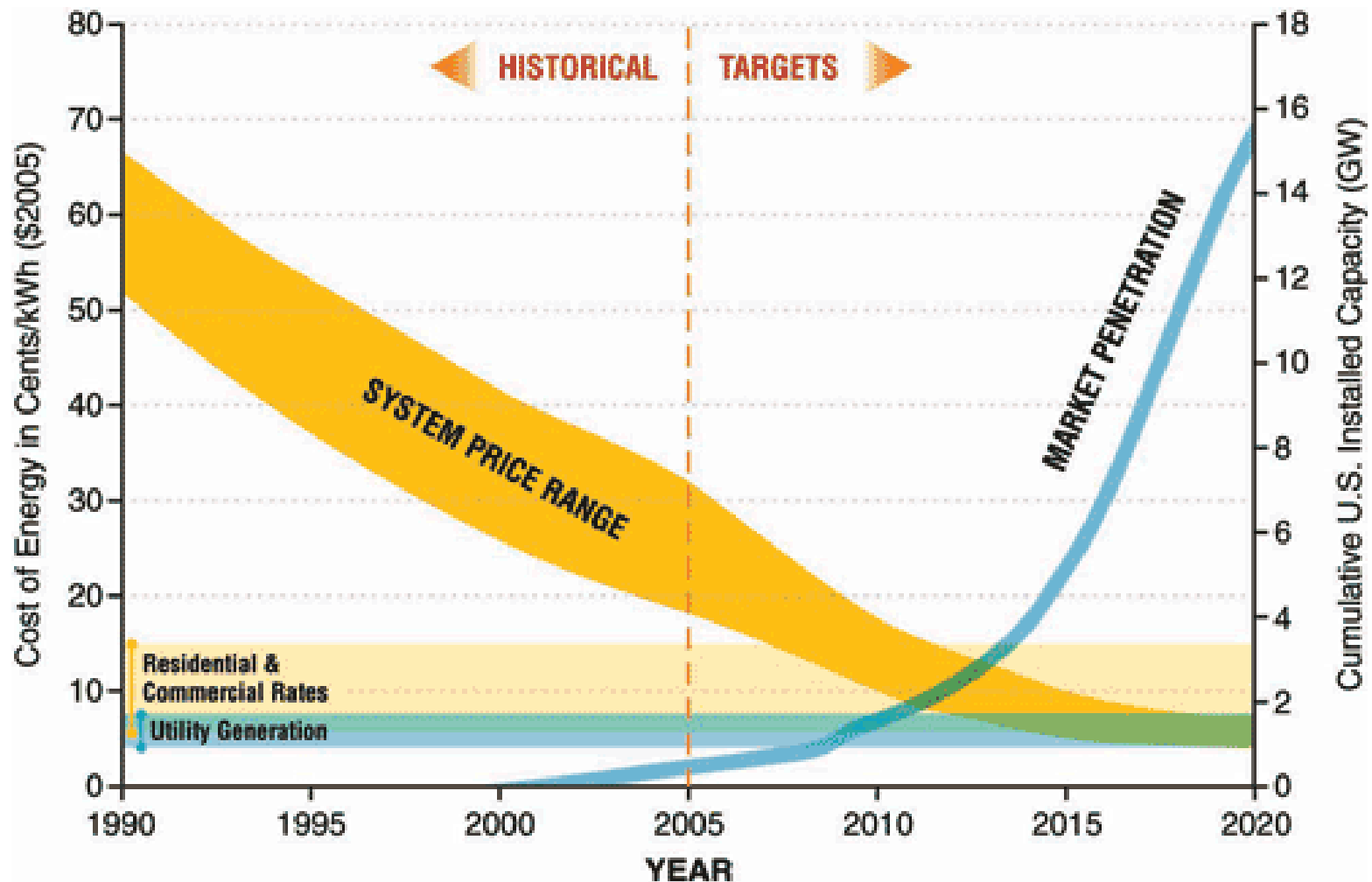
A+++ közel nullás

A++ passzívház

A+	>55%	Fokozottan energiatakarékos
A	56-75%	Energiatakarékos
B	76-95%	Követelménynél jobb
C	96-100%	Követelménynek megfelelő
D	101-120%	Követelményt megközelítő
E	121-150%	Átlagomál jobb
F	151-190%	Átlagos
G	191-250%	Átlagost megközelítő
H	251-340%	Gyenge
I	341<%	Rossz

Új energiastratégia

- Autonóm házak + elektromos autók



**Grid parity** (hálózat-paritás) az a küszöbérték, melynél az alternatív áramtermelés módszerei legalább olyan olcsók, mint a hálózati áram. (Wikipedia) Magyarországon 2016 körül várható. 2011-ben 1 kW rendszerára bruttó 1 mFt, 2016-ban cca. 500 eFt

# Egy lehetséges országos energiastratégia: Vision 2040

- - **Paks bővítése:** élettartam meghosszabbítás ésszerű, új 2,5 GW-os blokk építése ésszerűtlen, 2500 mrd Ft + 10 év, egyáltalán álló, központosított energiarendszer, 2020-tól urán kitermelési csúcs, utána rohamosan emelkedő uránár, 2020 után az atomenergia lesz a legdrágább, a befektetési érdeklődés az atomenergia iránt = 0; 2022-re várható paksi áramár cca. 20 Ft/kWh, megújuló áramár cca. 16 Ft/kWh
  - **smart grid (Greenpeace Energiaforradalom)**
  - német energiapolitika: decentralizált energiarendszer, több ezer kiserőmű, intelligens hálózattal összekötve, néhány gyors indítású (gáz)erőművel, atomerőművek lassú kivezetése a rendszerből
  - **Vehicle to Grid (V2G)** rendszer: csúcserőmű helyett a parkoló elektromos autók akkumulátorából levett energia

# Öko-logikus ház mintaterve

Előzmények:

- Megvalósult passzívházak tapasztalatai
- Aktívház-példák
- Megvalósult alacsonyenergiás házak
- Autonómház-kísérletek



# Megvalósult passzívházak tapasztalatai

- A tervezők és kivitelezők megtanulják a technológiát
- Élcsapat, folyamatos fejlesztés
- Árak: 230 eFt/m<sup>2</sup>-től, elérhető kategóriától a prémium-kategóriáig
- Igény egyszerűbb technológiákra, alacsonyabb áron, energiahatékonyan
- Fejlesztési perspektíva: Nearly Zero,

Autonómház

# Aktívház-példák

- Pressbaum: prémium-kategória
- Passzívház vagy alacsonyenergiás ház alapról
- A Nearly Zero és Autonómház felé mutató megoldások





# Megvalósult alacsonyenergiás házak

- Penc, szalmaház
- Magyarkút, vályog+szalmaház, adatokkal



2012 március

# Magyarkút, alacsonyenergiás ház

Építész: Medgyasszay Péter

Épület jellege: 110 m<sup>2</sup> hasznos alapterület két szinten

Helyszín: Magyarkút (hidegzúg, -3-4°C)

Belső hőmérséklet: 19-24 °C

Fűtés módja: kályhakandalló, valamint tartalékfűtésként gázkazános felületfűtés

HMV készítés módja: gázkazán

2009-2010 fűtési időszakban fogyasztás:

24 q fa, 220 m<sup>3</sup> gáz (80-90 eFt/év)

Légtömörség: 5,2

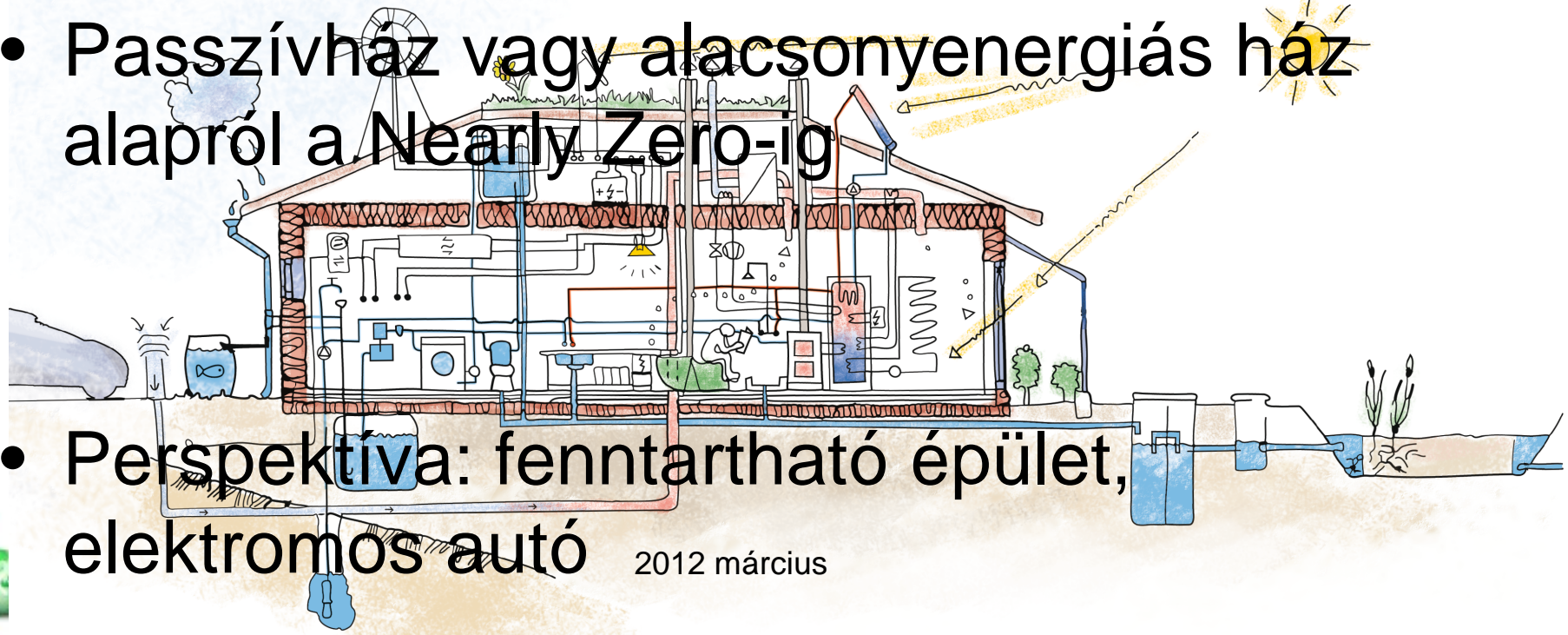
Fűtés primer energiaigénye: 37 kWh/m<sup>2</sup>a

Bekerülési költség: 180 eFt/m<sup>2</sup>



# Autonómház-kísérletek

- Mintaterv: könnyűszerkezetes passzív ház alap, 230 eFt/m<sup>2</sup> + 5 mFt ZBR
- Ajánlás az ócsai lakóegyütteshez
- Passzív ház vagy alacsonyenergiás ház alapról a Nearly Zero-ig



- Perspektíva: fenntartható épület, elektromos autó

2012 március



# Ócsai szociális bérlakás-együttes

## MÉK szakértői javaslat: egyedi, épületenkénti megoldás



Wamsler W 40, 100 % magyar tűzhelyek-tűzhelykazánok, passzívházhoz is illeszthető, 6/3 kW teljesítménnyel

- A+ energiasztályú (alacsony energiaigényű épületek, 40-80 kWh/m<sup>2</sup>év), max. fűtési hőigény 6 kW
- 110 m<sup>2</sup>-ig központi fűtés nélkül
- működhet, egy fűtőberendezéssel
- tűz helykazan (fűtés, fűtés, HMV, külső levegő ellátás, nyáron villanytűz hely)
- napkollektor (HMV)
- napelem (áramtermelés)
- melegvízes puffertartály (hő tárolás)
- inverter (megtermelt áram hálózati betáplálás)
- ciszterna
- helyi növényi tisztító
- smart grid energiarendszer (Bükk-Mak-Leader csoport)
- elektromos töltő állomás és kisbusz
- 8 % többletköltségért „Nearly Zero”

# Magyar Ház 2020

Egy típus, három változatban

- Passzívház
- Aktívház
- Autonóm Ház
- Valamennyi ház az átlagos hazai családi ház-építők igényeihez mért, cca. 130 m<sup>2</sup> hasznos alapterület, földszint + tetőteres, alápincézés nélküli épület
- A három típus mindegyike ajánlott megoldásokat tartalmaz, azonban más-más hangsúllyal, költséggel és kényelmi fokozattal. Összevethetők a különböző megközelítési módok, részleteik és jellemzőik.

# Alaprajzi rendszer, tájolás

- A három típus alaprajzi rendszere közös: egy központi lakótérre szervezett épület, a tradicionális háromosztatú parasztház modern változata. Az épület központi tere a konyha-étkező, mint a ház életének központja, mely közös légtérrel kapcsolódik a tetőtérhez. E központi térből nyílnak közvetlenül a lakószobák. A ház közepén található a tűz helye, a konyha. A ház északi frontján, illetve középen találhatóak a vizes helyiségek. A főhomlokzat előtt árnyékoló pergolával fedett terasz.
- Az épület ideális tájolást feltételez, délre néző főhomlokzattal.

# Elektromos ellátás, gépészet

- saját napelemes áramtermelő rendszer. A rendszerben 1 modul (1×1,7 m) teljesítményét 240 W-tal számoltuk. A rendszer teljesítménye három tételből áll össze:
- a háztartás áramigénye: 3 kW (21 m<sup>2</sup> PV )
- Aktívház esetén a hőszivattyú energiaigénye: 2-3 kW (14-21 m<sup>2</sup>)
- elektromos autó/robotgő töltési igénye: használatától függ
- Autonóm házban: ciszterna + esővíz-hasznosítás, gyökérteres szennyvíztisztító rendszer, opcionális komposztáló toalett, opcionális fűtő kutas ivóvíz-ellátás.

## Milyen energetikai követelményeket kell kielégítie egy magyar "fenntartható ház"-nak?

A használati melegvíz 60%-ban napenergiával, 40%-ban biomasszával biztosítható, ami 10 000 000 "egységfogyasztóra" tekintve nettó 10 PJ, bruttó 12,5 PJ energiaigényt jelent.

A f• tési energiaigény: A hazai épületállomány kb. 480 000 000 m<sup>2</sup>, amely terület f• tési energiaigényének fedezésére megújuló forrásból (biomassza)középtávon 88,5 PJ energia fordítható. 85%-os gépészeti rendszereket feltételezve Magyarországon a fenntartható ház nettó f• tési energiaigénye 43 kWh/m<sup>2</sup>.

Elektromos energiaigénye nem lehet nagyobb, mint 25 PJ / 10 000 000 f• , azaz 700 kWh/év, ami 50%-os lakossági és 50%-os kommunális megosztást feltételezve 350 kWh/év/f• , vagy 12,2 kWh/m<sup>2</sup>a fogyasztási határértéket jelent.

forrás: Medgyasszay Péter



# Passzívház

Az épület szerkezetei kielégítik a passzívház követelményeket. Falazata 30 cm Ytong + 20 cm Multipor hőszigetelés,  $U= 0,15$

Lemezalapra épül, alul a talaj felől 20 cm URSA XPS hőszigetelés. A tetőben 4 rtg. URSA DF 32 Platinum, 30 cm rétegvastagsággal, fa fedélszerkezetre. A nyílászárók háromrétegű Internorm ablakok, valamint a tetősíkban süllyesztett beépítésű négyrétegű Velux 6563 ablakok,  $U=0,61$

A napvédelmet a földszinten a pergola illetve eltolható fa zsalutáblák, a tetőtérben a Velux külső árnyékolórendszere végzi, napelemes távműködtetéssel.

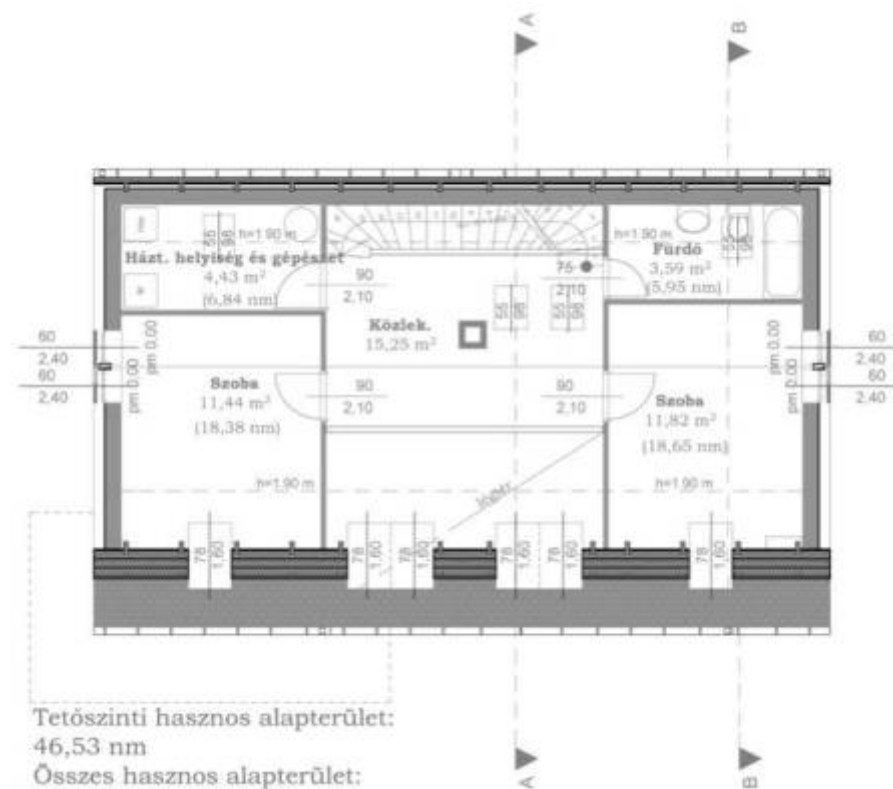
A födémek Ytong födémrendszerrel készülnek, bennmaradó zsaluzóelemre öntött monolit vasbeton. A tetőhéjzat Bramac Tectura Protector. Gépészete: Bramac napkollektoros HMV-rendszer, a boilerbe kötött vízteres Wamsler W1 toldaléktűzhely, külső levegőellátással, padló- és falfűtéssel. Talajkollektoros hővisszanyerő szellőztető rendszer. PV felülete 10 db Velux vagy Bramac modul, azaz 17 m<sup>2</sup>, 2,4 kW, mely a háztartási áram fedezésére elegendő. Bővíthető felülete jelentős, közlekedésre fordítható.



# Passzívház

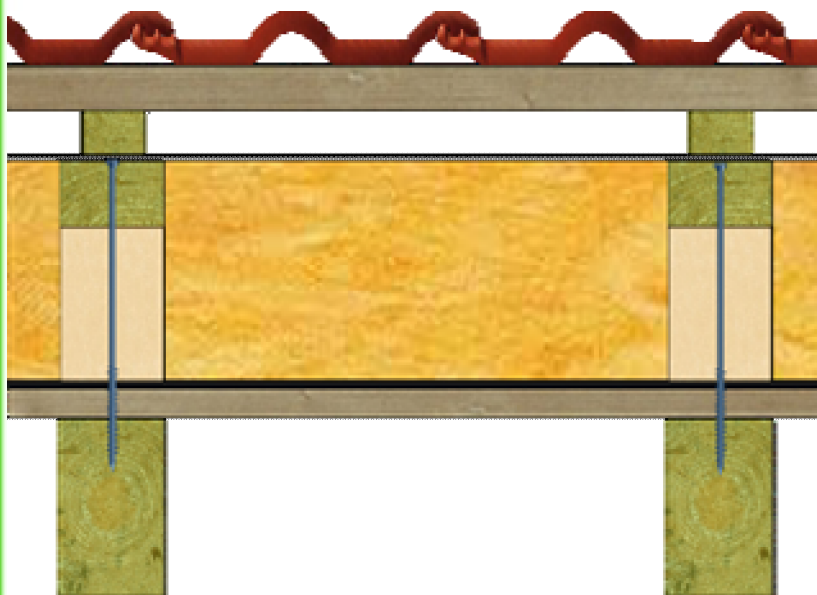


Földszinti hasznos alapterület:  
83,62nm  
Összes hasznos alapterület:  
130,15nm



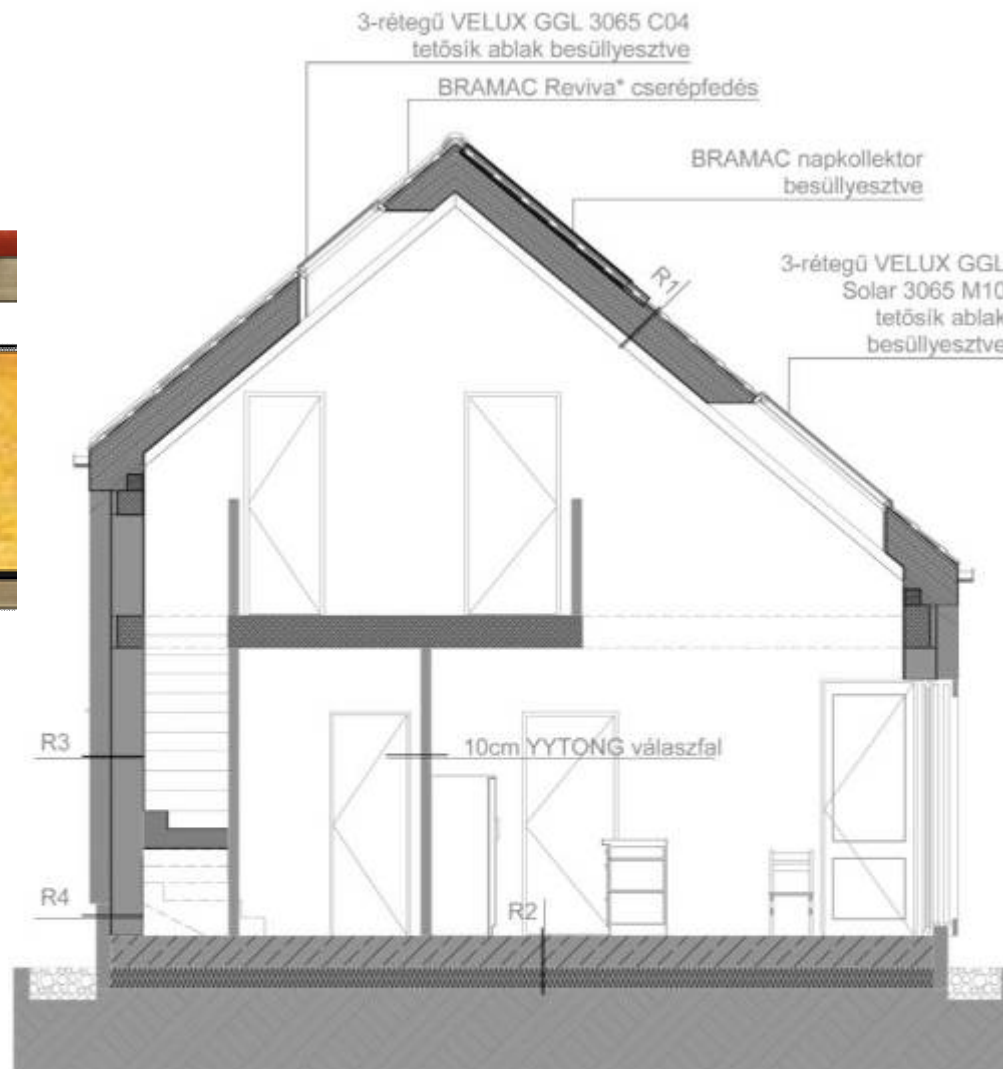
Tetőszinti hasznos alapterület:  
46,53 nm  
Összes hasznos alapterület:  
130,15 nm

# Passzívház



## URSA passzívházas rétegrend

Bramac tetőfedés látszó szarufa (tartószerkezet)  
 Cseréptartó lécz  
 Ellenlécz  
 Páraáteresztő tetőfólia  
 URSA DF32 hőszigetelés, XPS bakos megoldással  
 párazáró fólia  
 hajópadló borítás



- |   |   |
|---|---|
| <p>R1 lécváz+cserépfedés<br/>ellenlécz<br/>páraáteresztő fólia<br/>30 cm URSA DF 32 PLATINUM hőszigetelés a szarufa felett<br/>gipszkarton belső burkolat<br/>látszó szaruzat</p> | <p>R3 20cm YTONG Multipor®<br/>ragasztott hőszigetelés<br/>30cm Ytong falazat</p> |
| <p>R2 30cm lemezalap<br/>2réteg URSA XPS N-III-L hőszigetelés - egymáshoz<br/>képest eltoltan fektetve (20cm)<br/>15cm kavicságy</p>  | <p>R4 14cm URSA XPS N-III-PZ-I<br/>30cm YTONG falazat</p>                         |

# HŐSZIGETELŐ ÜVEGEZÉSEK

**VELUX®**

Extra energiatakarékos üveg II.



**Kód: 65 & 63**

**Rétegrend:**

2x3 mm ragasztott úsztatott üveg, a két üvegtábla között 0,38 mm PVB fóliával

10 mm kripton gáz kitöltés

3 mm edzett üveg extra hővédő bevonattal

10 mm kripton gáz kitöltés

4 mm edzett üveg extra hővédő bevonattal + külső oldalán easy-to-clean bevonattal

36 mm légrés

8 mm edzett üveg, harmatmentes bevonattal

**Ablaktípusok: GGL**

$U_{\text{ablak}}$	$U_{\text{üveg}}$	$R_{\text{ablak}}$
0,77 W/m <sup>2</sup> K	0,5 W/m <sup>2</sup> K	40 dB

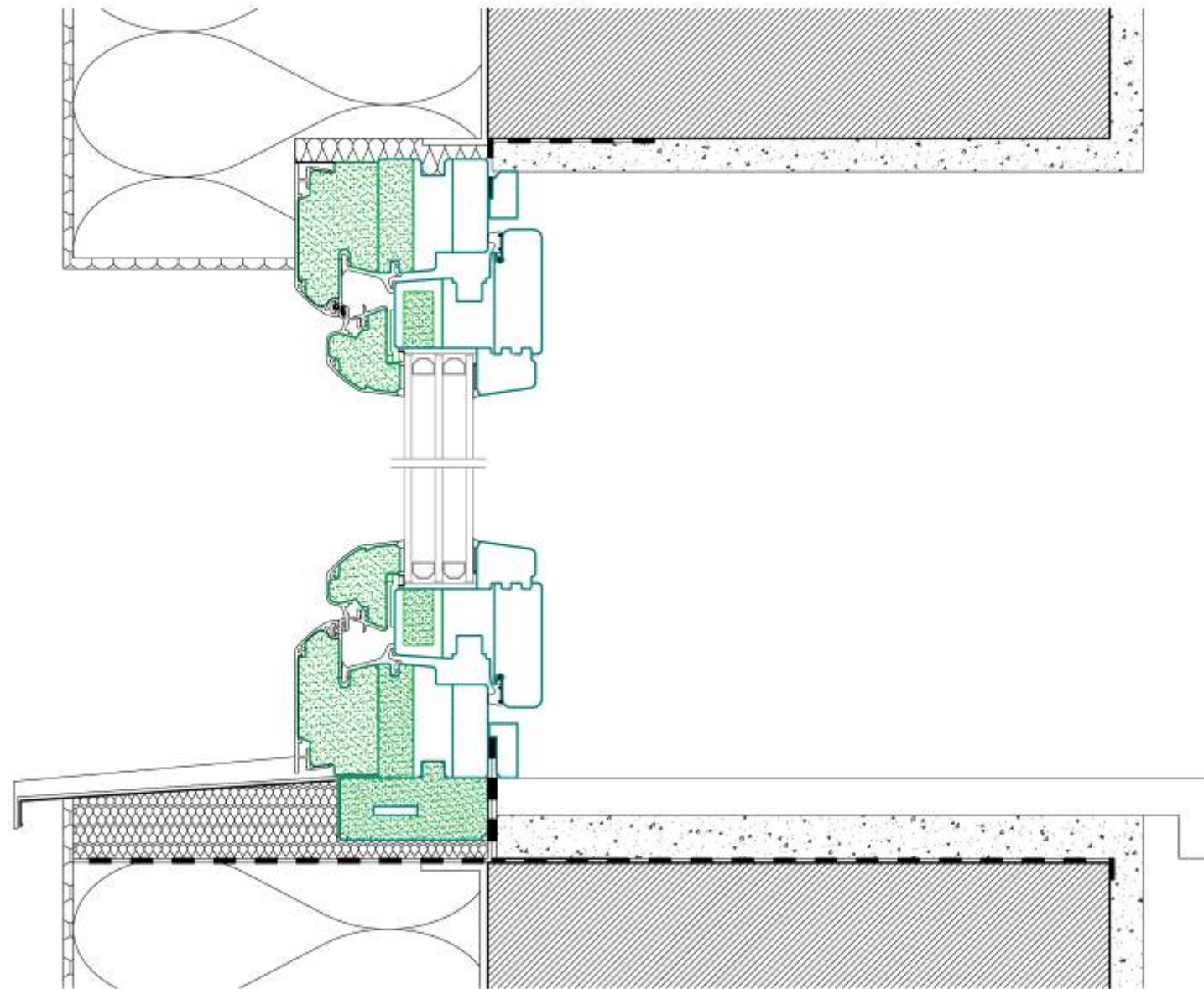
$\tau_v = 0,61$

$g = 0,42$

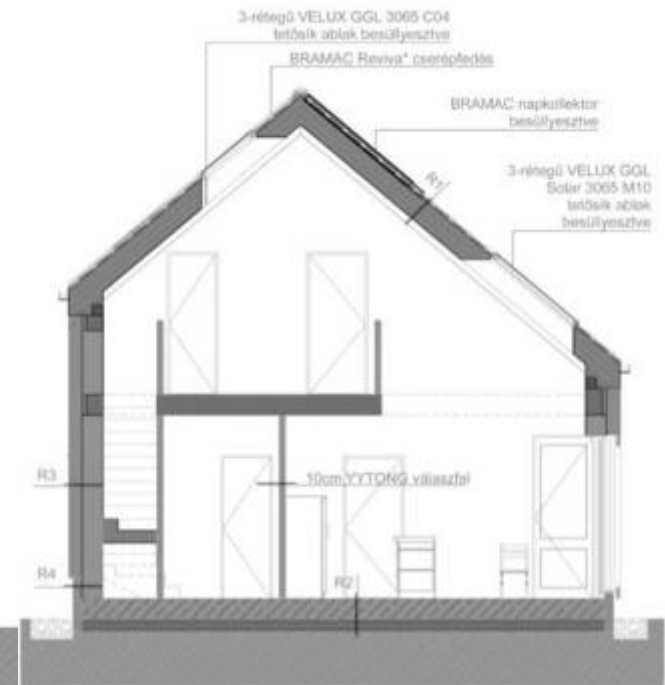
**EDJ 2000 (süllyesztve)**

**$U = 0,61 \text{ W/m}^2\text{K}$**

INTERNORM ed[it]ion - passzív ház ablakbeépítése  
Függőleges metszet



# Passzívház



- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| R1 | hévíz+csereplézés ellenéc<br>pirraáteresztő fólia<br>30 cm URSA DP 32 PLATINUM hőszigetelés a szarufa alatt<br>gipszkarton belső burkolat<br>látszó szarufa | R3 | 20cm YITONG Multipor® ragasztott hőszigetelés<br>30cm Ytong falazat |
| R2 | 30cm lemezalap<br>2réteg URSA XPS N-III-L hőszigetelés - egymáshoz képest eltolva fektetve (20cm)<br>15cm kavicságy   | R4 | 14cm URSA XPS N-III-PZ-I<br>30cm YITONG falazat                     |

# Aktívház + Energiakulcs

Az épület szerkezetei kielégítik a passzívház követelményeket. Falazata 30 cm Silca + 25 cm Baunit hőszigetelő rendszer,  $U= 0,15$  Lemezalapra épül, alul a talaj felől 20 cm URSA XPS hőszigetelés. A tetőben 4 rtg. URSA DF 32 Platinum, 30 cm rétegvastagsággal, fa fedélszerkezetre.

A nyílászárók háromrétegű Internorm ablakok, valamint a tetősíkban háromrétegű Velux 65 ablakok.

A napvédelmet a földszinten a pergola illetve eltolható fa zsalutáblák, a tetőtérben a Velux külső árnyékolórendszere végzi, napelemes távműködtetéssel.

A födémek Ytong födémrendszerrel készülnek, bennmaradó zsaluzóelemre öntött monolit vasbeton. A tetőhéjazat az északi oldalon Bramac Tectura Protector tetőcseréppel, délen illetve oldalt fémlemez-fedéssel fedett.

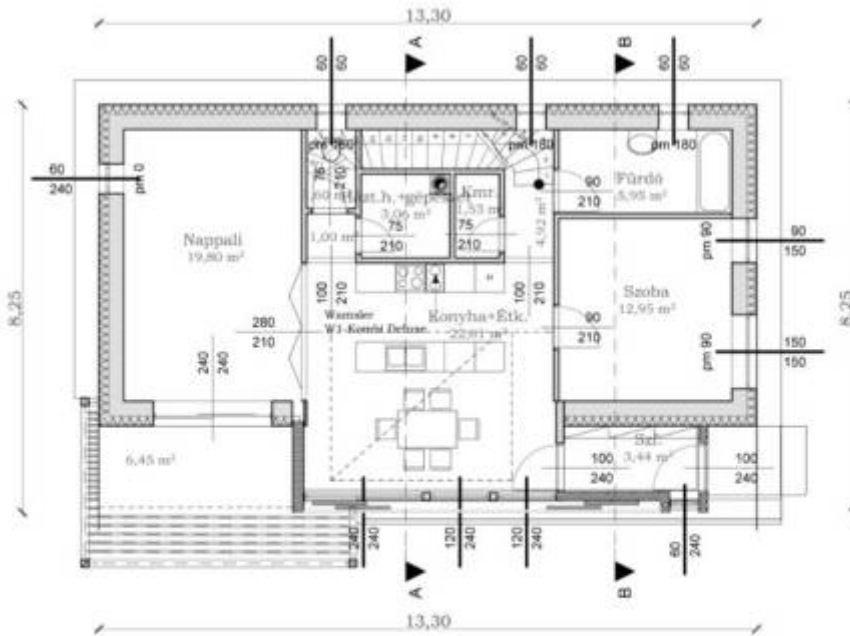
Gépészete: **Energiakulcs** talajkollektoros hőszivattyú, aktívfödémrel.

Hővisszanyerős szellőztetőgép, előtemperáló kaloriferrel.

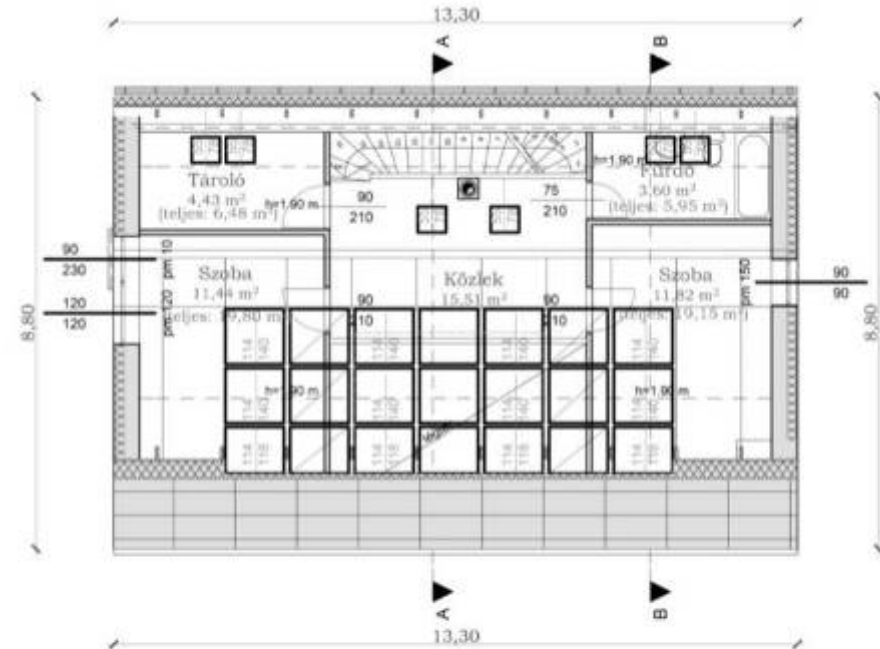
PV-felület: 56, 9 m<sup>2</sup>, azaz 8 kW Velux modul, mely fedezi a ház és a hőszivattyú igényét, és marad cca. 2 kW közlekedésre.

Az ablakok közti mezőben helyezkedhet el a Velux napkollektor-rendszere, de az Energiakulcs alkalmazása esetén ezt napelemmel kell helyettesíteni.

# Aktívház



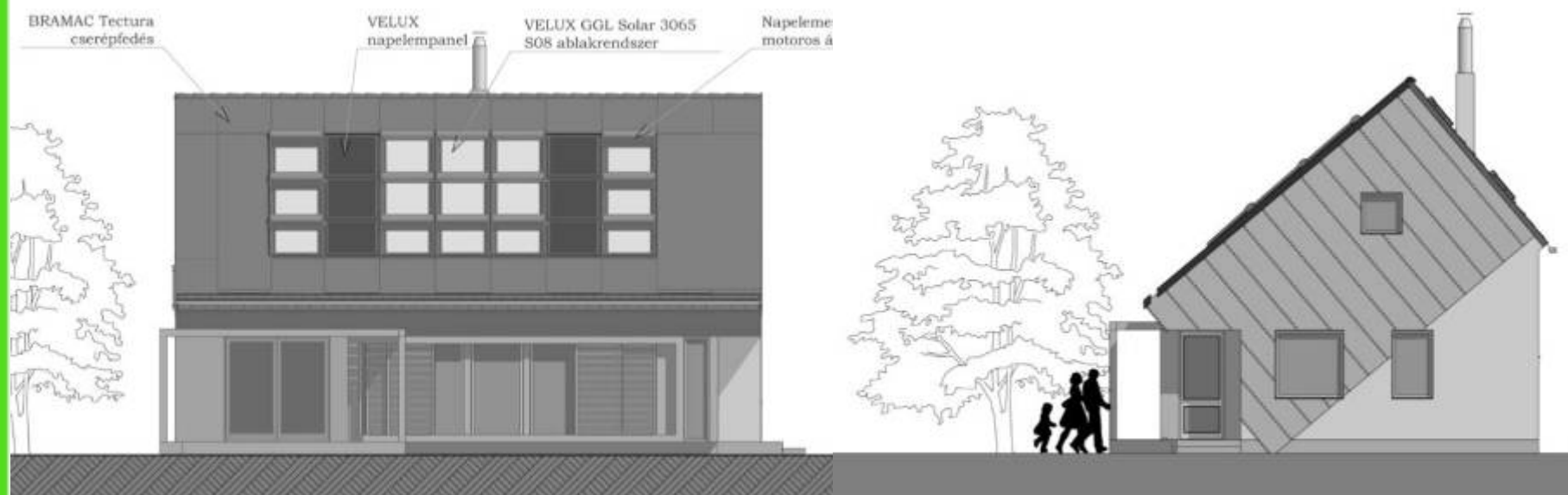
Földszinti hasznos alapterület:  
83,46 m<sup>2</sup>  
Összes hasznos alapterület:  
130,26 m<sup>2</sup>



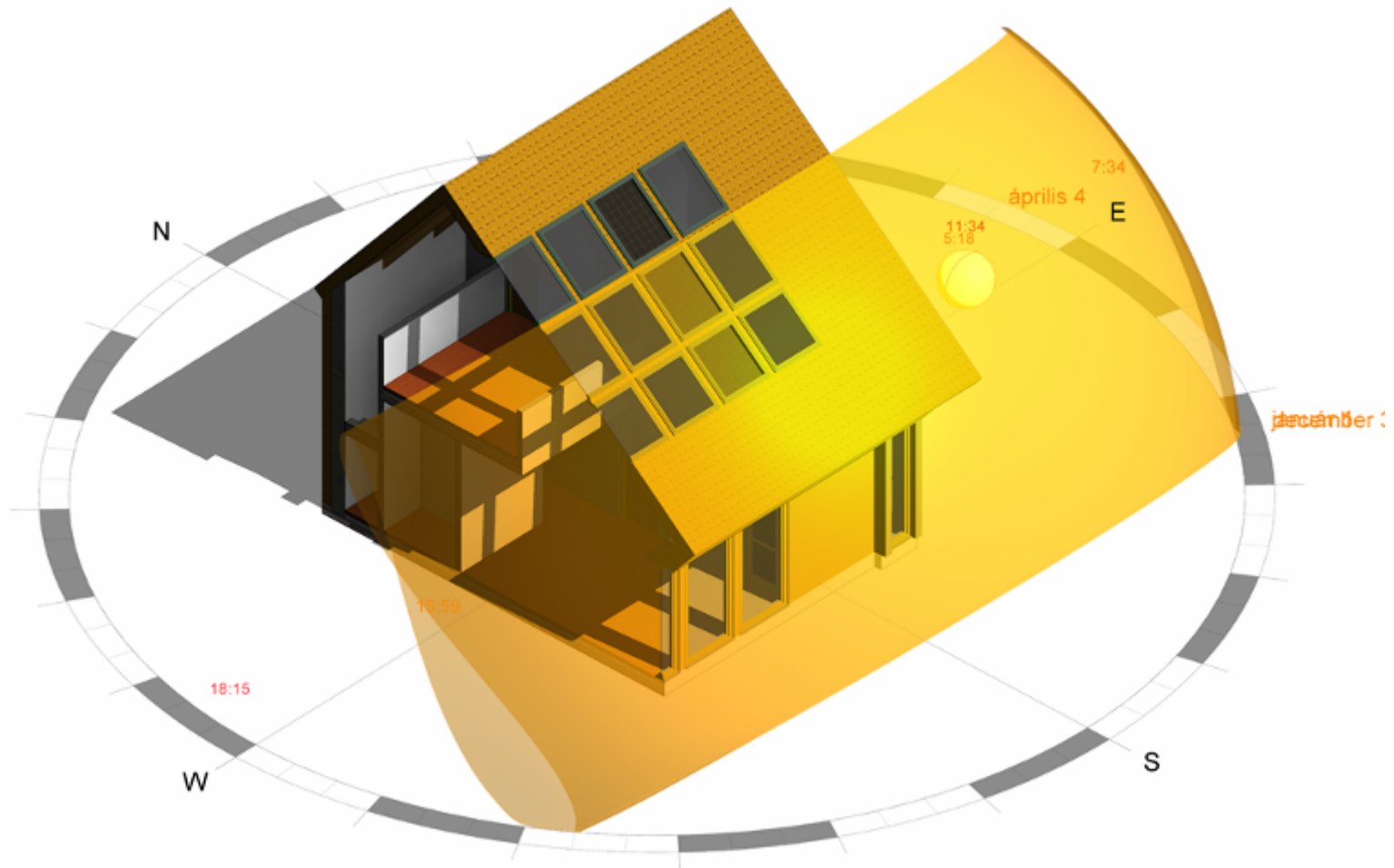
Tetőtéri hasznos alapterület:  
46,80 m<sup>2</sup>  
Összes hasznos alapterület:  
130,26 m<sup>2</sup>



# Aktívház

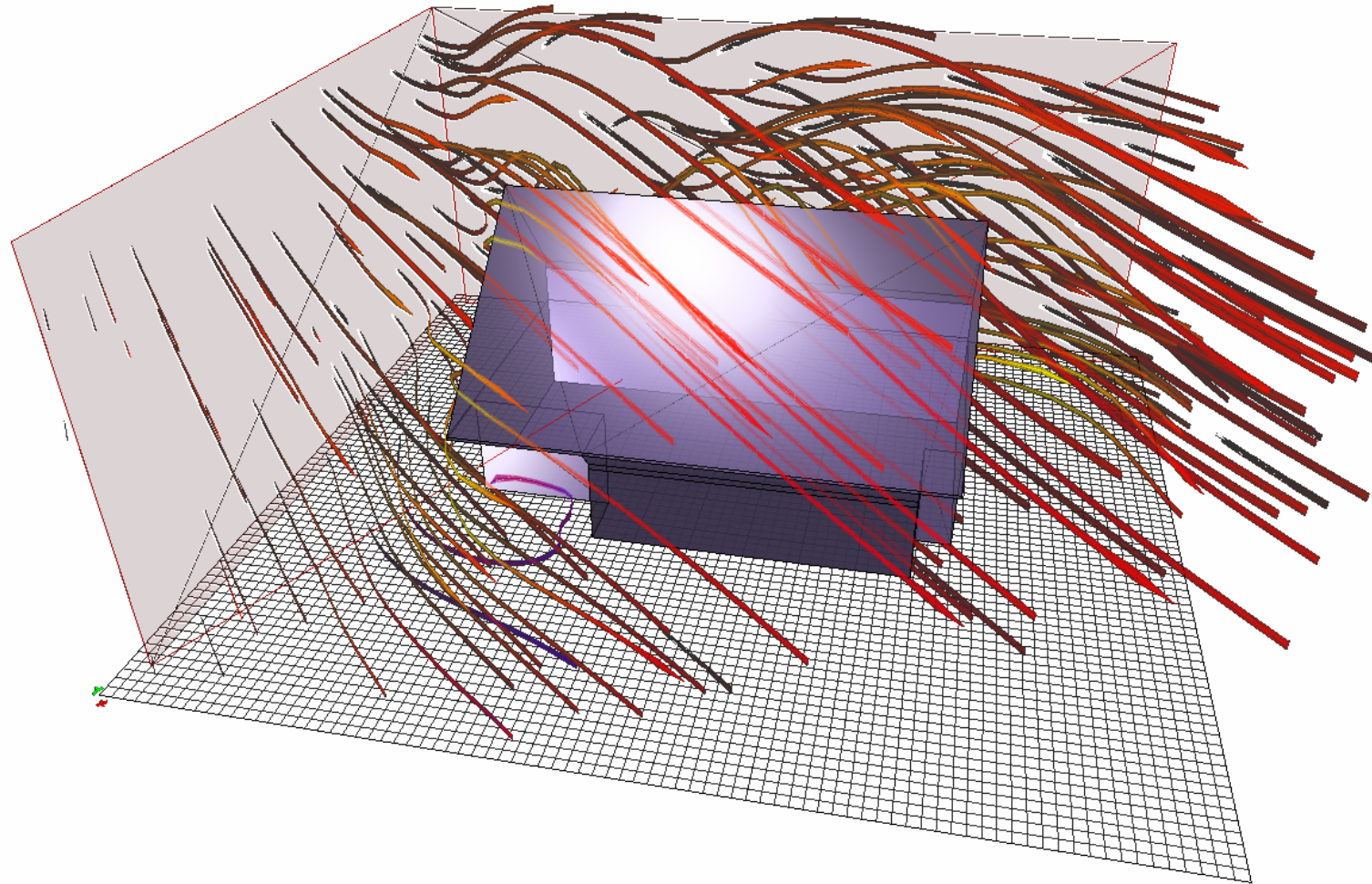


# Aktívház nappályával

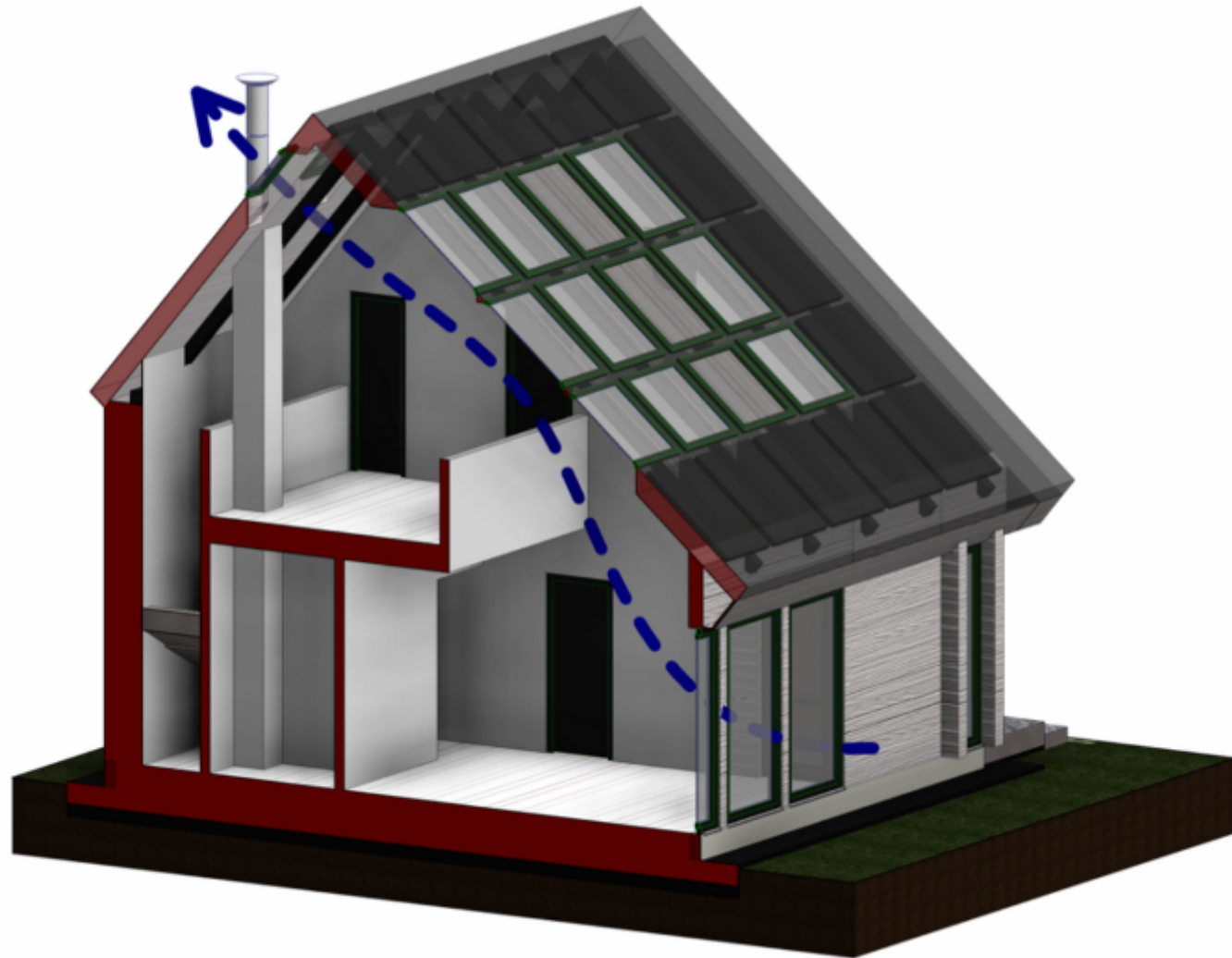


2012 március

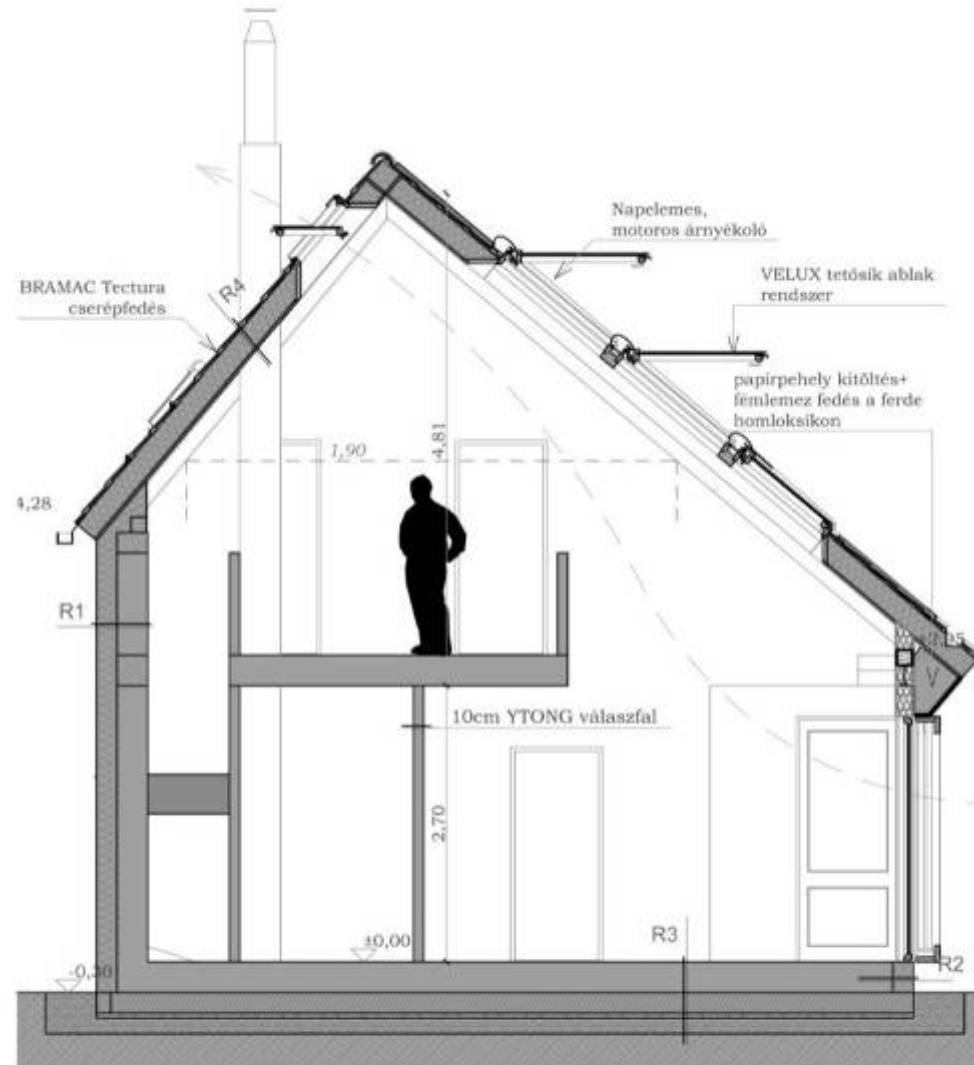
# Aktívház szélszimuláció, Ecotech



# Passzív szellőzés lehetősége



# Aktívház



R1	R3	R4
20cm YTONG Multipor* ragasztott hőszigetelés 30cm Ytong falazat	30cm lemezalap 2réteg URSA XPS N-III-L hőszigetelés - egymáshoz képes eltolva fektetve (20cm) vízszigetelés 5cm szerelőbeton 15cm kavicságy	lécváz+cserépfedés /napelem panelek ellenléc páraáteresztő fólia 22cm BRAMAC PIR-PUR lépésálló hőszigetelés párazáró fólia belső burkolat látászó szaruzat
R2		
14cm URSA XPS N-III-PZ-1 vasbeton lemezalap		

2012 március

# Aktívház



2012 március

# Aktívház



# Passzív szellőzés



Szolárkémény és szélfogó, Yazd



Windcatcher, BedZed  
Beddington Zero Energy project

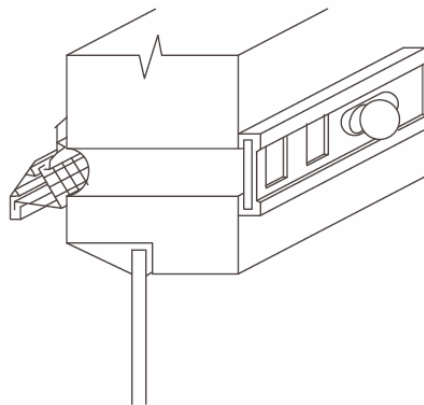


## Természetes szellőzés

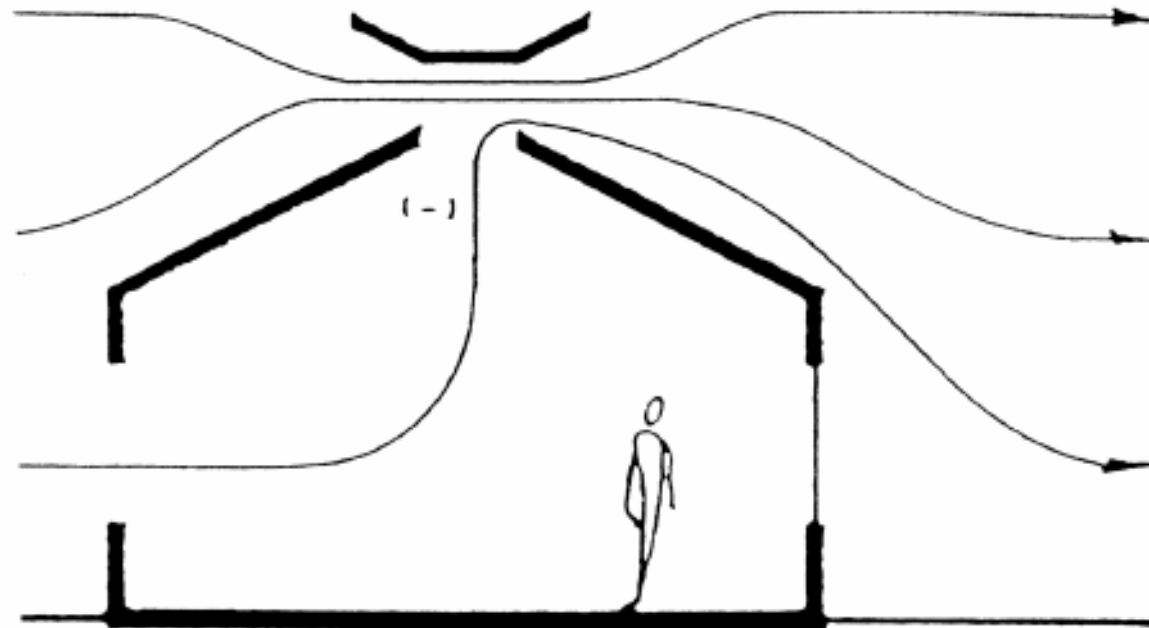
A nyomáskülönbség előidézője:

- Hőmérsékletkülönbségből eredő sűrűségkülönbség
- Szél okozta nyomáskülönbség

Venturi effekt: nagy sebesség  $\Rightarrow$  kis statikus nyomás  $\Rightarrow$  a belső térből felszippantja a levegőt, hiszen ott az áramlás sokkal lassúbb  $\Rightarrow$  a statikus nyomás nagyobb



Szabályozható  
légbeeresztő szelep



2012 március

# Autonómház



Az épület szerkezetei kielégítik a passzívház követelményeket.

Falazata 30 cm Ytong + 20 cm

Multipor hőszigetelés,  $U=0,15$

Lemezalapra épül, alul a talaj felől 20 cm URSA XPS hőszigetelés.

A tetőben 4 rtg. URSA DF 32 Platinum, 30 cm rétegvastagsággal, fa fedélszerkezetre.

A nyílászárók háromrétegű Internorm ablakok, valamint a tetősíkban

süllyesztett háromrétegű Velux 65

ablakok,  $U=0,82$ . A napvédelmet a

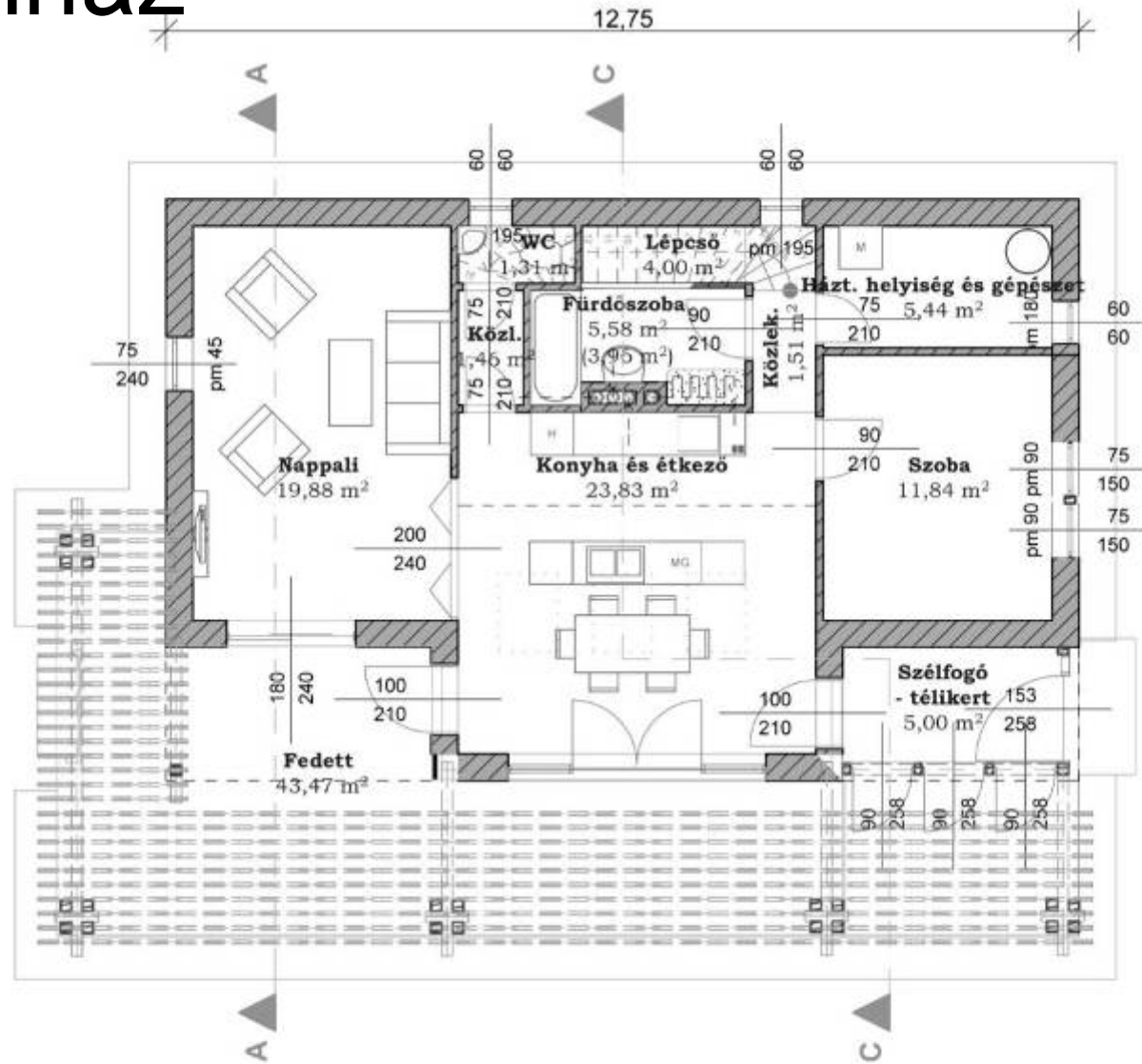
földszinten a pergola, a tető térben a

Velux külső árnyékolórendszere végzi,

napelemes távműködtetéssel.

# Autonómház

A szimuláció szerint 6 kW-os Wamsler t•zhellyel kif•tve 18,5 C-t biztosít a szobákban, 20 C-t a központi lakótérben, 22 C a fürd•ben, de félteljesítményre, 3 kW-ra állítva is elegend• lehet. (Reith A.)

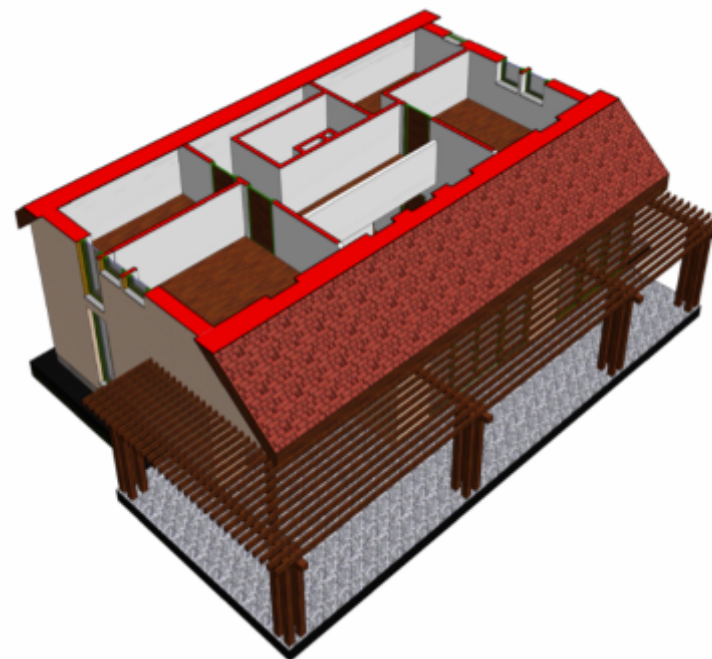
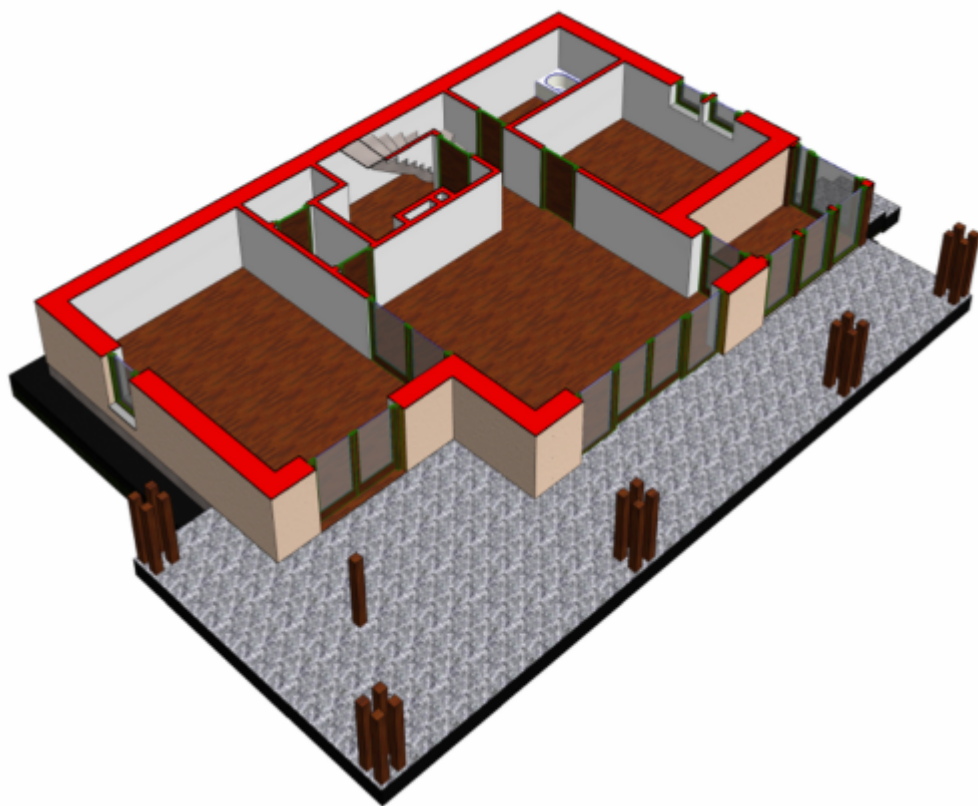


2012 március

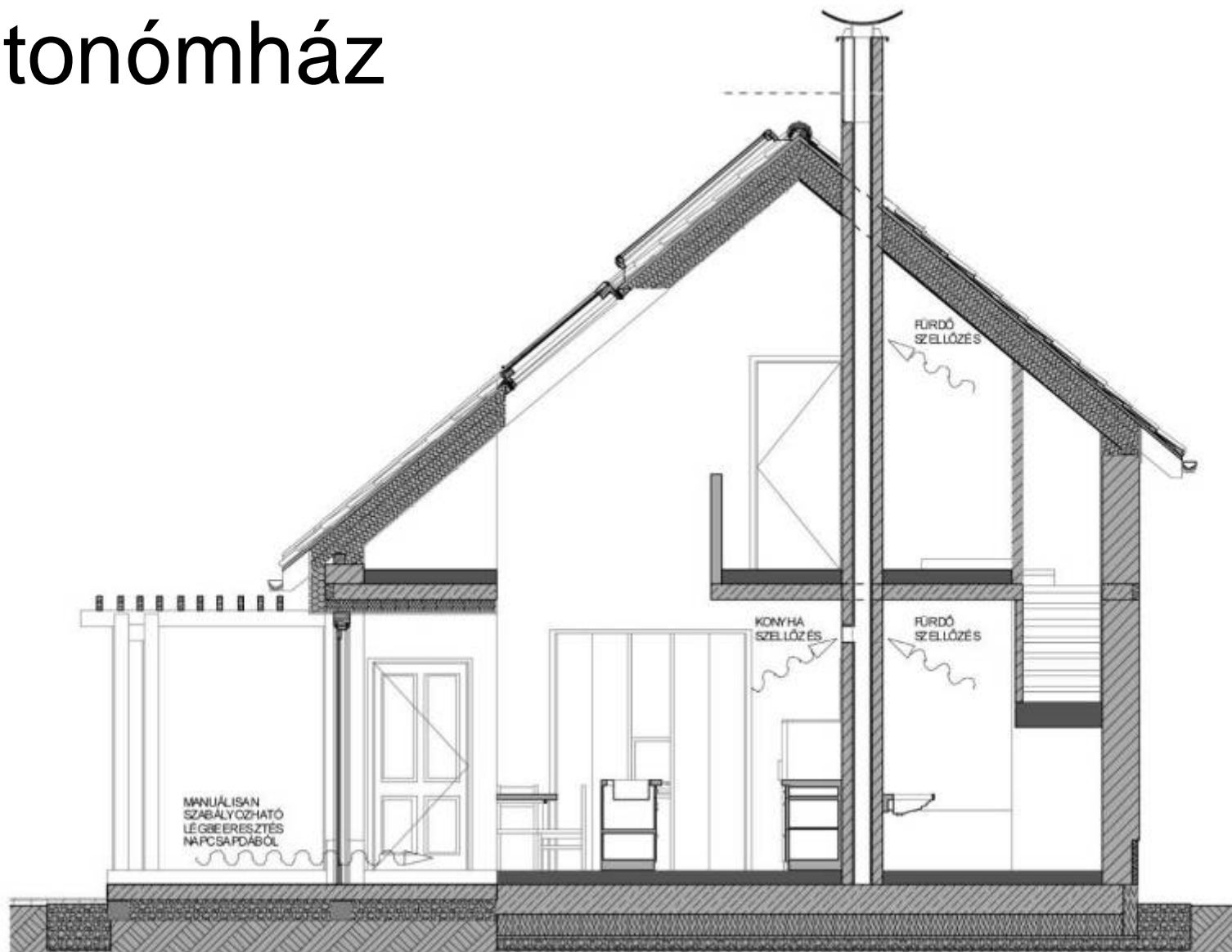
Földszinti hasznos alapterület:  
83,45nm  
Összes hasznos alapterület:  
128,84 nm



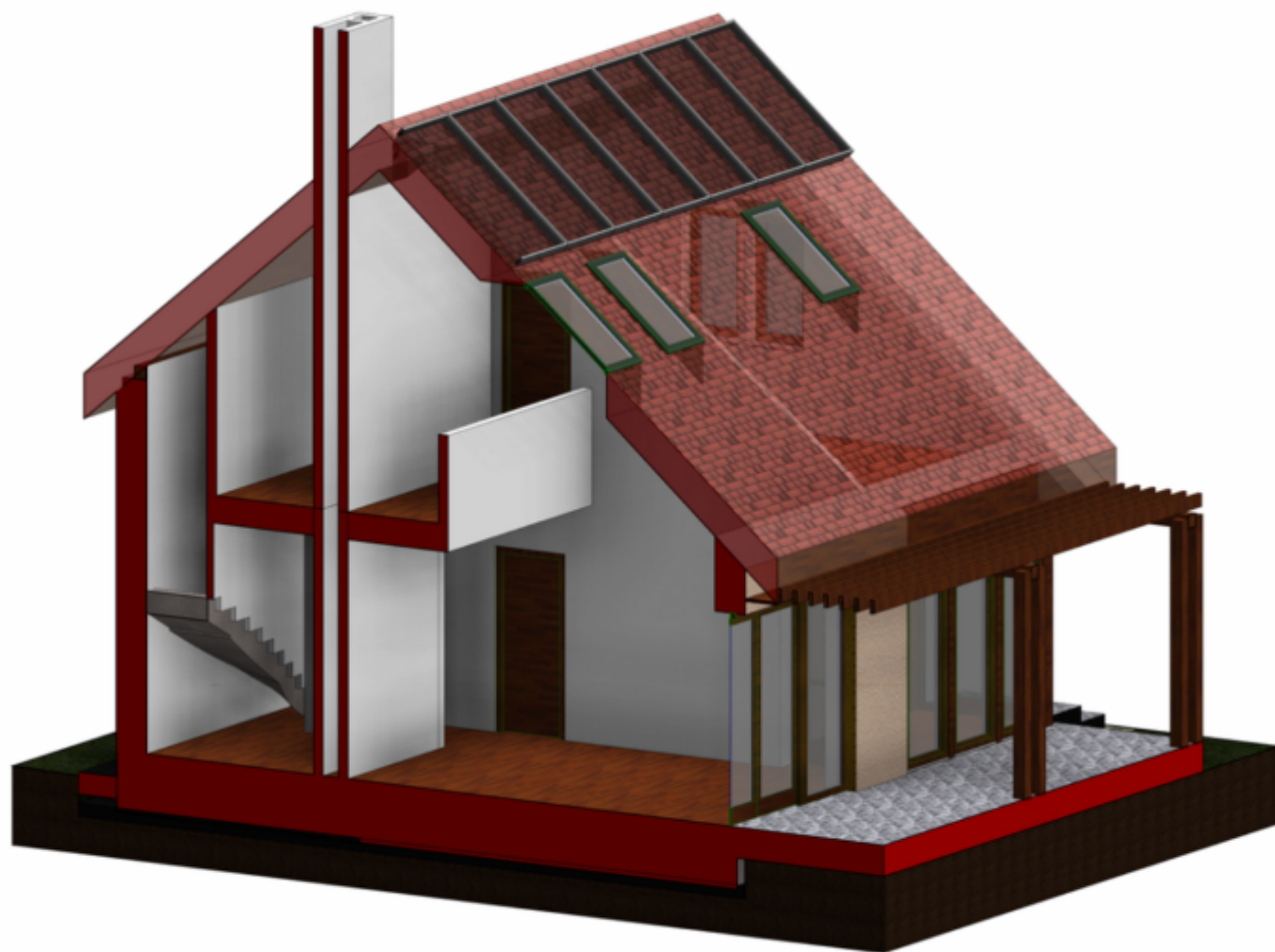
# Autonómház



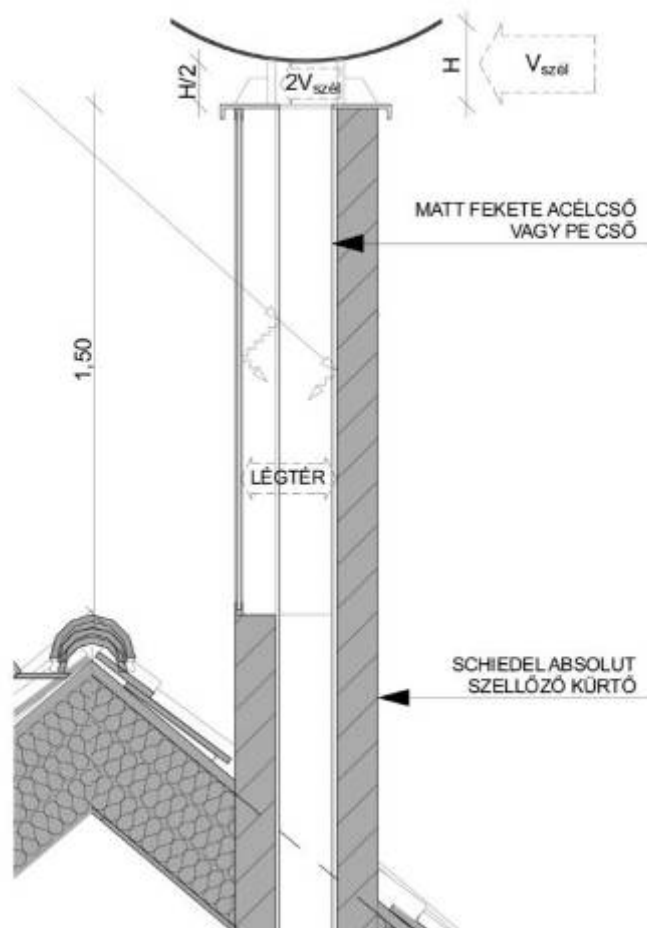
# Autonómház



# Autonómház



# Passzív szellőzés szél- és szolárkéménnyel



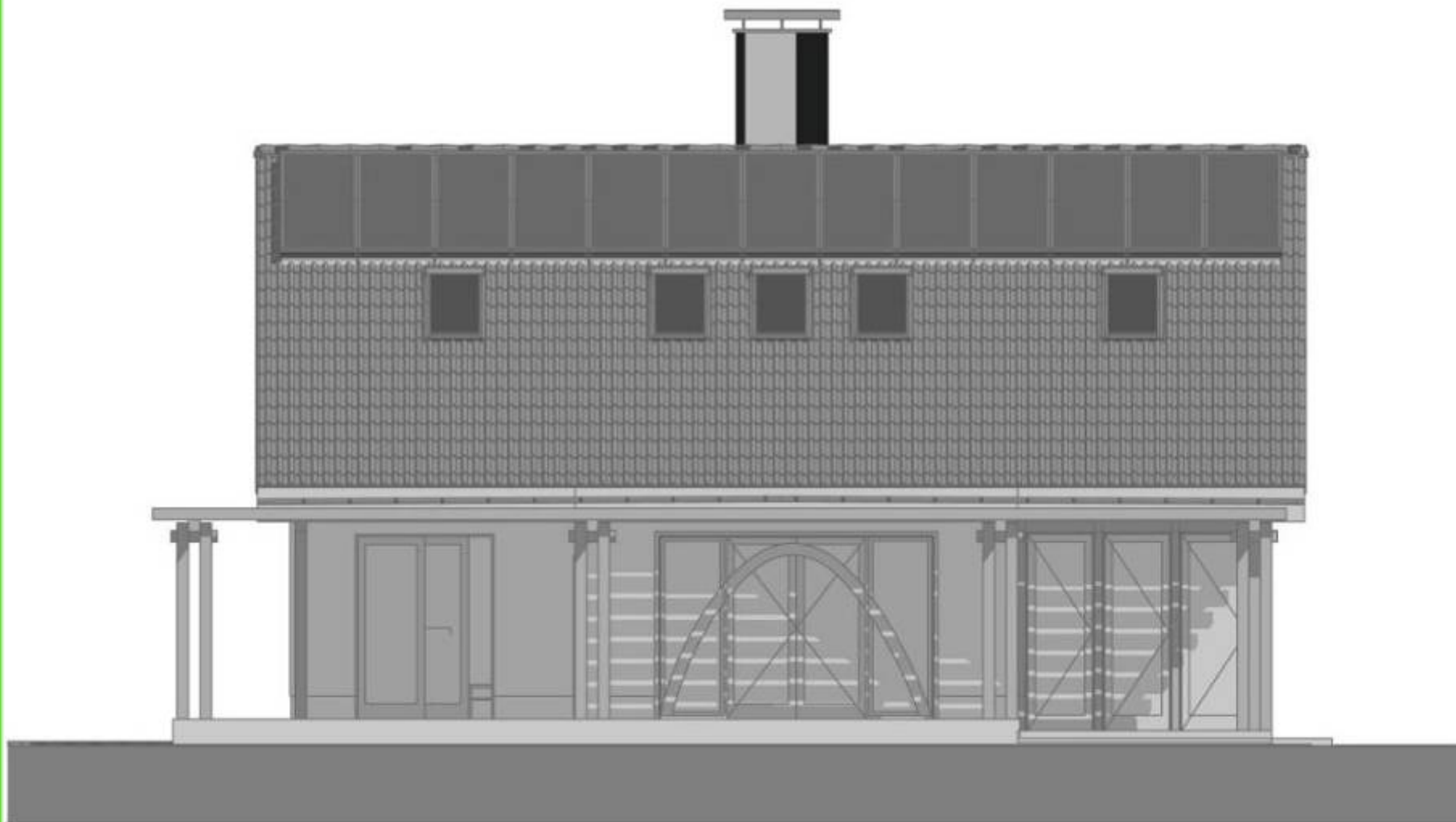
Gépészete: Velux vagy Bramac napkollektoros HMV-rendszer, a boilerbe kötött vízteres Wamsler W1 toldaléktűzhely, külső levegőellátással.

Passzív szellőzés, gravitációs szél- és szolárkéménnyel, frisslevegő bevezetés télikertből, manuálisan szabályozott légbeeresztő szelepekkel.

PV felülete 10 db Velux vagy Bramac modul, azaz 17 m<sup>2</sup>, 2,4 kW, mely a háztartási áram fedezésére elegendő. Bővíthető felülete jelentős, közlekedésre fordítható.



# Autonómház

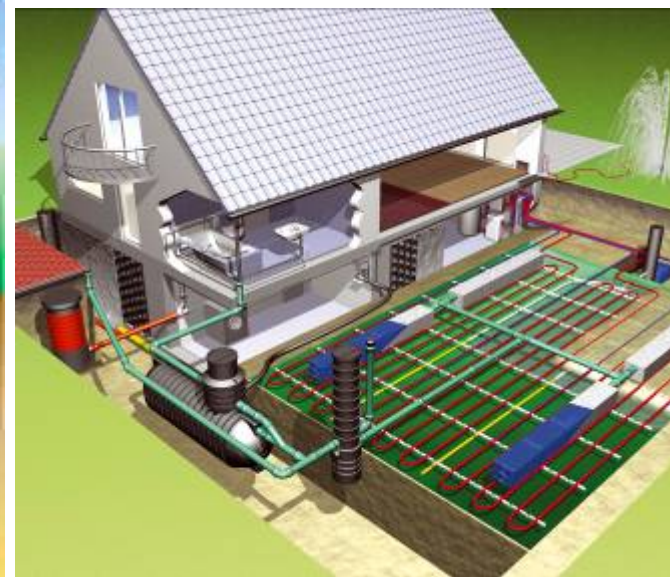


# Autonómház



# Összefoglalás

- Mindhárom épület alkalmas a 2020-as Nearly Zero követelmény kielégítésére
- Mindhárom épület teljeskörűen továbbfejleszthető autonóm működésre
- A Passzívház és Autonómház többéltérfordításainak megtérülése <10 év
- az Aktívház + Energiakulcs önjáró üzemet biztosít, azaz Zéró Energia Épület



# H• szivattyú

Zárt vertikális szondás: 60 %

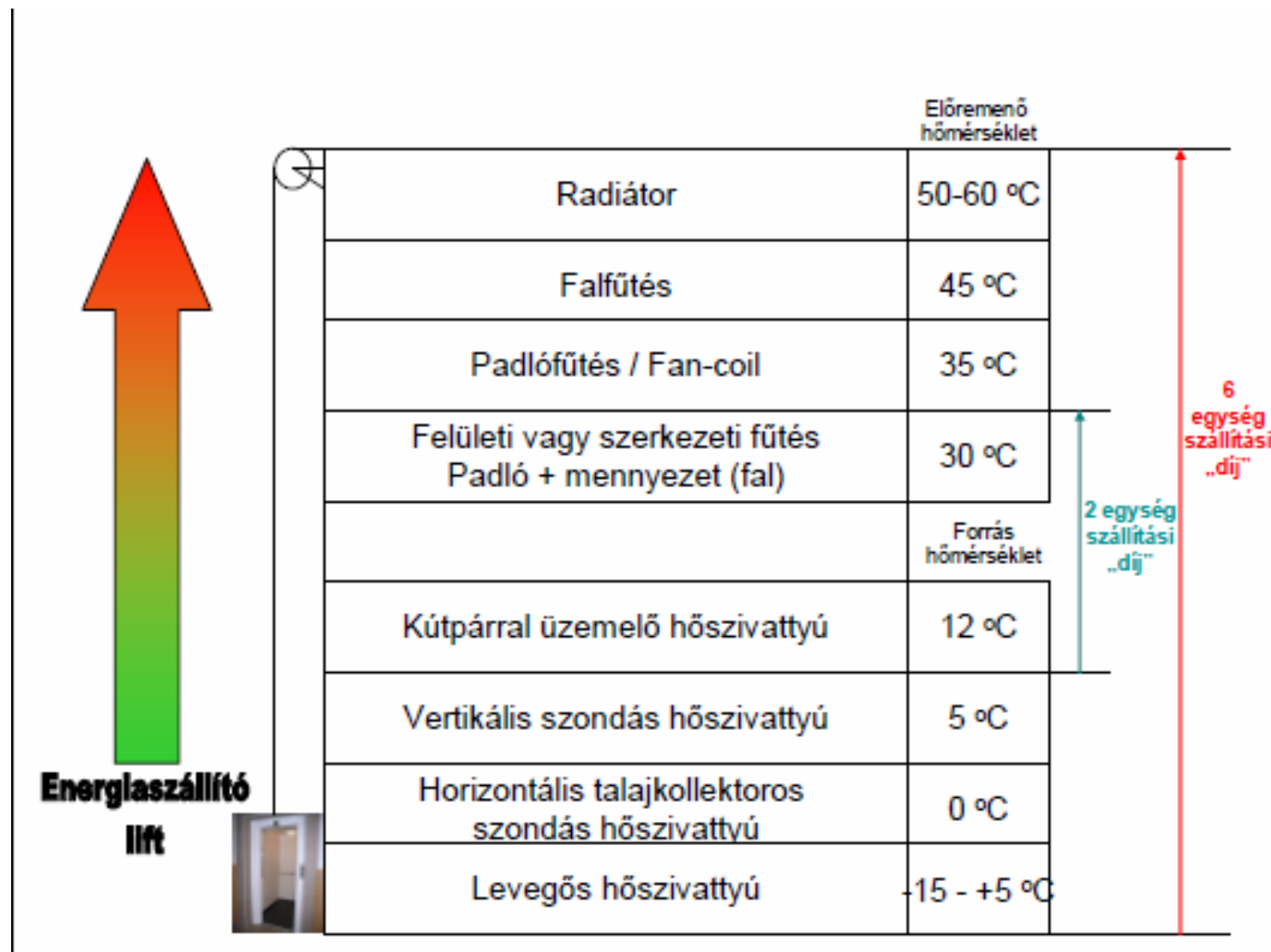
Nyitott talajvizes kútpáros: 25 %

Horizontális földkolektoros: 5 %

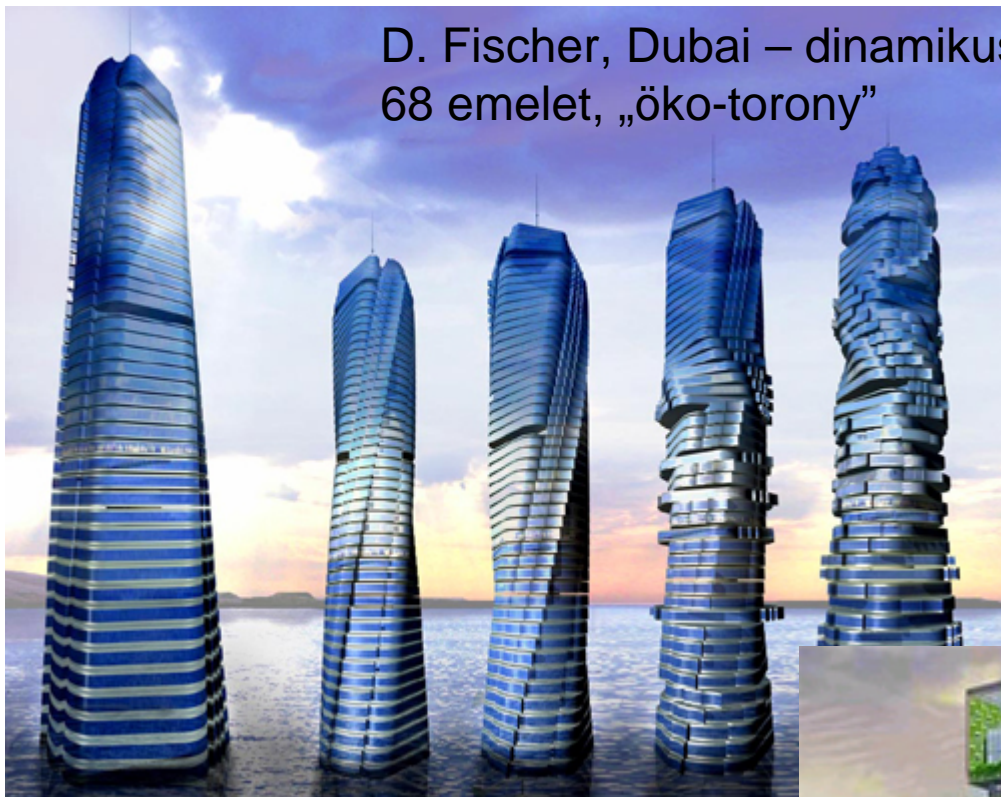
Levegős h• szivattyú: 5 %

Termál elfolyó víz: 5 %

Forrás: Ádám Béla



D. Fischer, Dubai – dinamikus építészet  
68 emelet, „öko-torony”



Jövő ház, Amszterdam  
teljes automatizálás

## Vadhajtások

...és te mit választanál?



[www.fenntarthato.hu](http://www.fenntarthato.hu)  
[www.autonomhaz.eu](http://www.autonomhaz.eu)

