

■ írta: Kazinczy Gyöngyvér
okl. építészmérnök, PhD

Fenntartható családi ház

A fenntartható életformát követő házaspár egy környezetbarát építőanyagokból felépülő, energiatakarékos, megújuló energiával üzemelő családi ház tervezésével bízott meg. Az épületben felhasznált környezetbarát építőanyagok, az energiatudatos tervezési módszerek, energiahatékony épületszerkezetek és a megújuló energiaforrások együttes alkalmazásával sikerült egy rendkívül alacsony energiaigényű (összesített energetikai jellemző 56,217 kWh/m²év, energetikai minőség szerinti besorolás A+), ugyanakkor környezetbarát és költséghatékony épületet létrehozni.

■ Helyszín:

A telek Göd településen, a vasútállomástól mintegy 200 méterre található, ami fontos szempont a Budapesten dolgozó házaspárnak, akik fenntartható módon a közösségi közlekedést preferálják az autózással szemben.

■ Energiatudatos épületkialakítás

Energiatudatos épületek esetében a tájolás különösen fontos szerepet játszik a tervezés során. A két szárnyból álló épület egyik részének gerincvonala az utca vonalára merőleges, míg a másik szárny nem a megszokott derékszögben csatlakozik ehhez, hanem úgy, hogy a tetőgerinc az észak-déli irányra tökéletesen merőleges legyen, így a legkedvezőbb (déli) tájolást adva a tetőn elhelyezett napelemeknek, illetve a télikertnek.

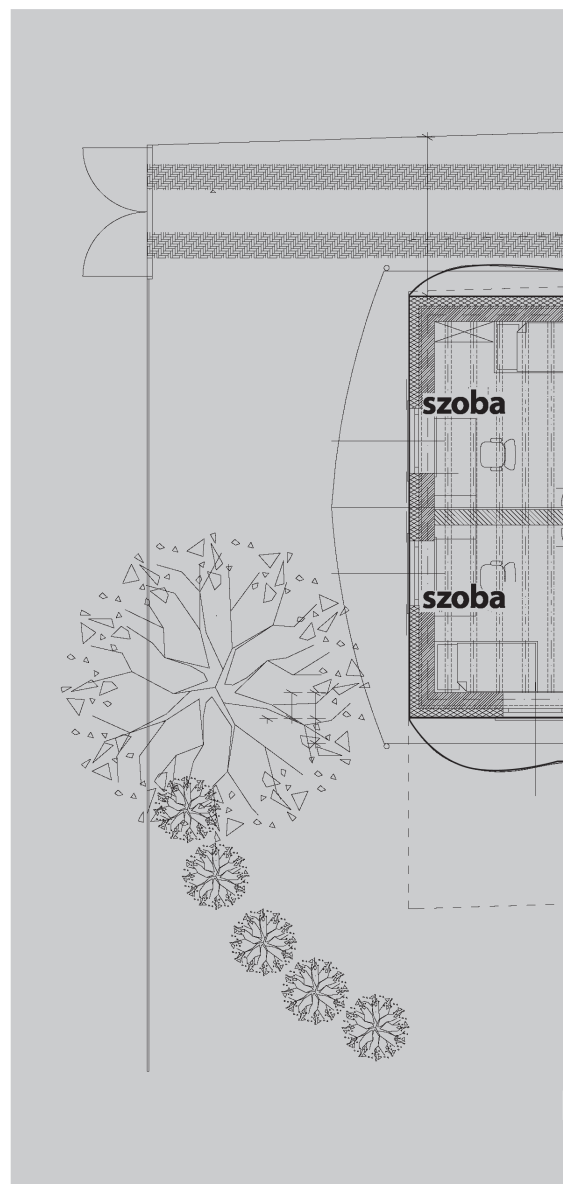
A helyiségek elrendezése is követi azt az energiatudatos alapelvet (klímazónás alaprajzi tervezés), hogy a nem állandó használatban lévő kiszolgáló helyiségek (kamra, gépészet, WC, előszoba), illetve az alacsonyabb hőmérsékletet igénylő háló az északi, északnyugati irányba lett tá-

jolva kevesebb számú és kisebb méretű ablakokkal, míg a fő helyiségek déli, délkeleti, délnyugati tájolást kaptak, nagyobb üvegfelületekkel, természetesen ügyelve a megfelelő árnyékolásukra.

A déli homlokzaton található télikert méretét úgy határoztuk meg, hogy energetikai hatása a legkedvezőbb legyen, kellően érvényesüljön a passzív napenergia-hasznosítás fűtésben betöltött szerepe, ugyanakkor elkerüljük a nyári túlmelegedést, amiről a kellő hőtároló tömeg és a megfelelő árnyékolás is gondoskodik.

A szerkezettervezés egyik legfontosabb része a megfelelő hőszigetelés megválasztása és a hőhidak kiküszöbölése volt.

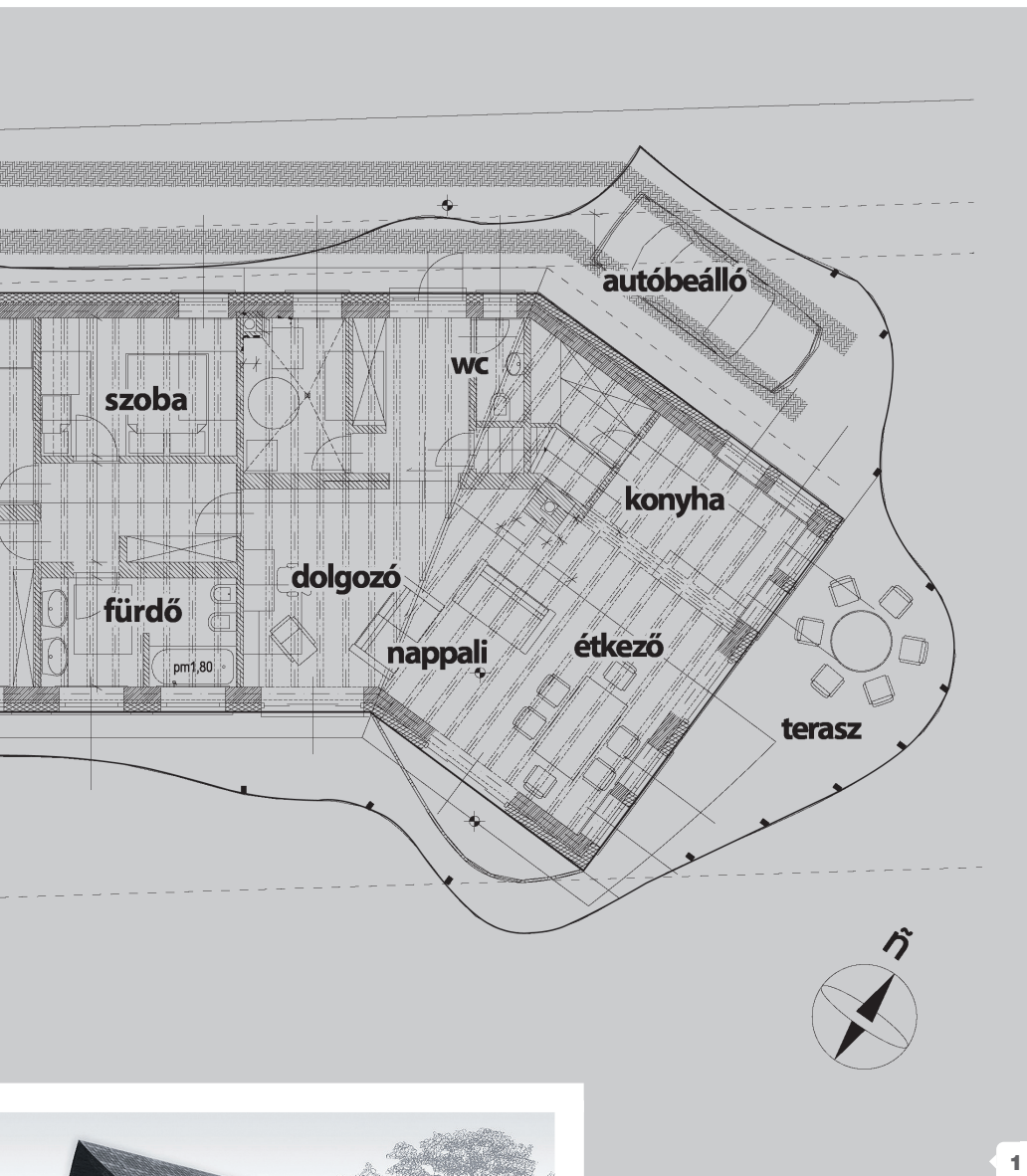
- Aljzatban 20+6 cm hőszigetelés; $u = 0,122 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($u_{\text{megengedett}} = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- Homlokzaton 20 cm hőszigetelés; $u = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($u_{\text{megengedett}} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- Padlásfödém 30 cm hőszigetelés; $u = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($u_{\text{megengedett}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- Jó hőszigetelő képességű nyílászárók: $u \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($u_{\text{megengedett}} = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$).



A teherhordó falak alatt üveghab biztosítja a talaj felé a hőhídmentes szigetelést. Az üveghab előállítása alapvetően rendkívül energiaigényes folyamat, ugyanakkor mi annak a gyártónak a termékét választottuk, amelyik megújuló energiát (víz-energia) használ az előállítás során, így a gyártás környezetterhelése nem nagy.

A fafödém gerendái – a gyakorlattól eltérően – a vasbeton koszorúba erősített papucskokban ülnek. A külső faszerkezetű előtető rögzítő elemei a hőszigetelésen kívül lettek elhelyezve, energetikailag leválasztva az épülettől. Így a hőhídmentesség biztosítható.

A nyeregterelő hajlásszögét a napelemek és napkollektorok számára szükséges legoptimálisabb dőlésszög határozta meg. Az árnyékolást részben zsaluval, részben



>> 1. ábra: Alaprajz
Energlátudatos épületek
esetében a tájolás különösen
fontos szerepet játszik a tervezés során.

>> 2-3. ábra: Télikert árnyékolása.
Az árnyékolást részben zsaluval,
részben a körbefutó
tornác-előtető által történik.

a nap alacsonyabban jár, nem akadályozza, hogy besüssön az ablakokon.

A télikertben lombhullató növényzet véd a nyári túlmelegedés ellen. Ősszel a levelek lehullnak, és utat engednek a melengető napsugaraknak.

■ Környezetbarát építőanyagok

Az épület teherhordó falszerkezete és válaszfal-rendszere 30, illetve 10 cm vastag

a körbefutó tornác-előtető által biztosított, melynek változó szélessége úgy lett meghatározva, hogy nyáron védjen a beeső napsugarak ellen, télen pedig, mikor

épületeépészet

■ Kazinczy Gyöngyvér okl. építésmérnök, PhD
Fenntartható családi ház

mészhomoktéglából épül. A mészhomok-tégla előállítása harmadannyi CO₂-kibocsátással jár, mint a vázkerámiáké, és jóval nagyobb a hőtároló tömegük. Bár hővezetési tényezője rosszabb, 20 cm hőszigeteléssel a falszerkezetek hőátbocsátási tényezőjének különbsége már csekély. Mindemellett a mészhomoktégla kiváló pára- és nedvesség-gazdálkodó anyag, és az ára is kedvezőbb.

Homlokzati hőszigetelésként egyszerűbb kivitelezhetősége miatt a kőzetgyaptra esett a választás. A cellulóz hőszigetelést azért vetettük el, mert alkalmazásával a homlokzat csak homlokzatburkoló elemmel (tégla, kő, fa stb.) alakítható ki, a megrendelők pedig olcsóbb és egyszerűbb vakolt homlokzatot szerettek volna. A nád-hőszigetelést pedig azért zártuk ki, mert azonos vastagság mellett a kőzetgyapot kedvezőbb „u” értéket adott.

A tetőszerkezetben bizonyos ásványgyapot hőszigetelést alkalmaztunk, amely

formaldehid-mentes kötőanyag-technológiával készült, illetve megújuló anyagokat használnak az előállítás során a kőolaj alapanyagú vegyipari anyagok helyett, melyeket más szigetelőanyagokban használni szoktak.

A festékek, felületkezelő szerek, ragasztók megválasztásánál környezetbarát, nem mérgező anyagok alkalmazására törekedtünk a hagyományos termékek helyett.

■ Energiatudatos épületgépészet

Az épület fűtését egy 18 kW-os faelgázosító kazán biztosítja. A hőleadók alacsony hőmérsékletű sugárzó fűtések, tehát padló- és falfűtés.

Ezzel a hőleadó-típussal további 10% energia-megtakarítás érhető el, mivel a léghőmérséklet alacsonyabban tartható a radiátoros fűtéshez képest 1-2 °C-kal.

A HMV-t a napkollektorok (70%), illetve a faelgázosító kazán (30%) biztosítja.

A mintegy 20 m²-es napelemes rendszer éves szinten 3300 kWh áramot ad, ami bőven meghaladja a ház elektromos energiaigényét, ráadásul a rendszer még bővíthető. Terv szerint a jövőben elektro-

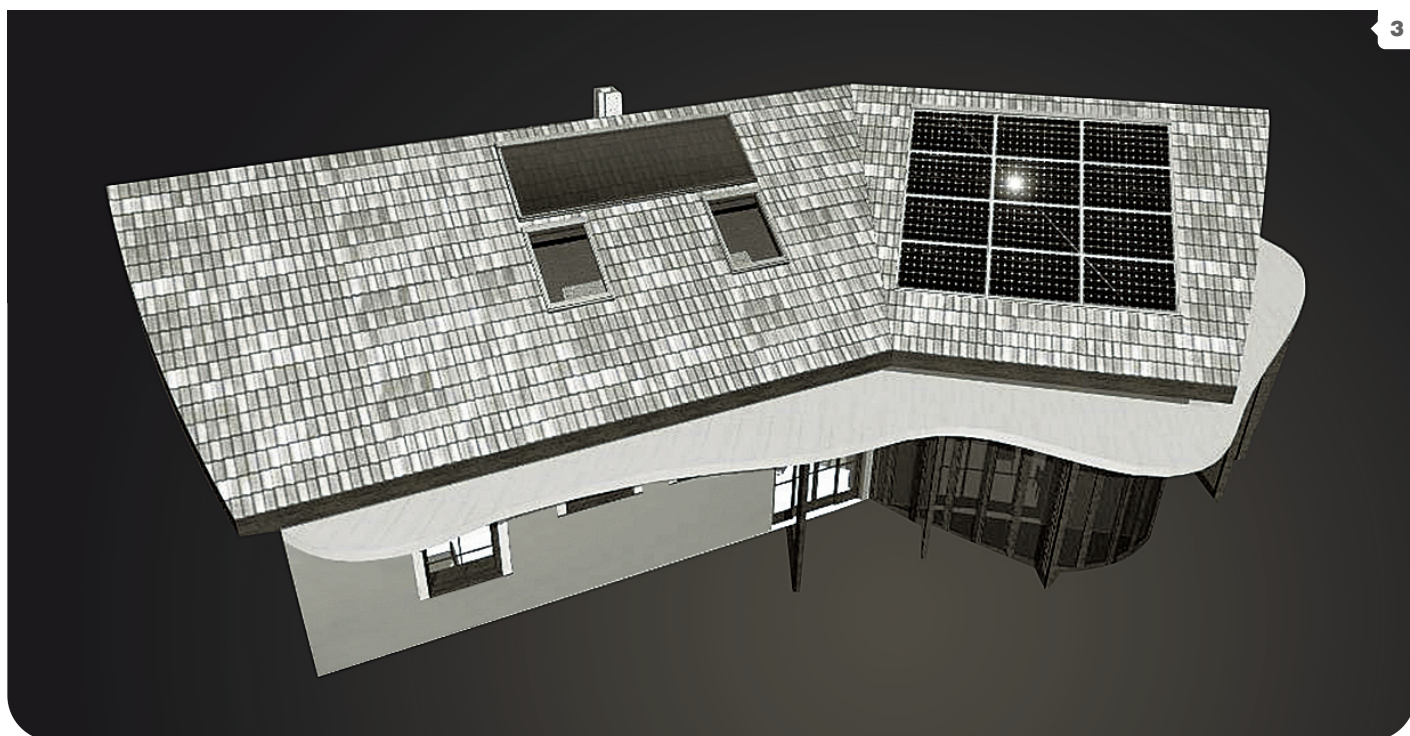
mos autót szeretnének üzemeltetni a rendszerről a megrendelők.

Az energiatakarékos szellőzést télen nagy hatásfokú hővisszanyerővel ellátott kompakt szellőzőgép garantálja, míg átmeneti időszakban (tavasz, ősz) és nyáron, amikor nincs szükség a levegő fűtésére vagy hűtésére, a szellőzés gravitációsan működik.

A beszívott levegő a talajregiszteren keresztül érkezik az épületbe: a szükséges friss levegőt a talajban elegendően mélyen fektetett légcsatornán keresztül szívjuk be, és szállítjuk az épülethez. A talaj hőmérséklete az év folyamán a fagyhatár alatt kellően stabil, azaz 12-14 °C. Az alacsonyabb hőmérsékletű környezetben a levegő lehűl, energiataartalmának egy részét a környezetnek átadja. A talaj hőmérséklete függ a felszíntől. Alacsonyabb talajhőmérséklet alakul ki, ha a felszín árnyékban van, növényzettel van betelepítve (párolgtatásos hűtés), illetve ha a növényeket rendszeresen locsolják.

Az esővizet egy 20 m³ méretű tárolóba vezetjük. Ez a víz használható WC-öblítésre és öntözésre. A szürkevíz-hálózat önálló rendszer, párhuzamos a hideg vízzel. ■

>> 3. ábra: Körbefutó árnyékoló előtető. Az előtető változó szélessége úgy lett meghatározva, hogy nyáron védjen a beeső napsugarak ellen, télen pedig, mikor a nap alacsonyabban jár, nem akadályozza, hogy besüssön az ablakokon.



3