

AZ ÚJJÁSZÜLETETT HÁZ

Családi ház felújítása, Pécs

A családi lakóépület bejárati
utcafrontja a privátszférát védő,
zárt homlokzattal és intenzív
hőburokkal





A kert felé megnyitott ÉK-i homlokzat terasszal és bio-veteményes kerttel, ciszternával

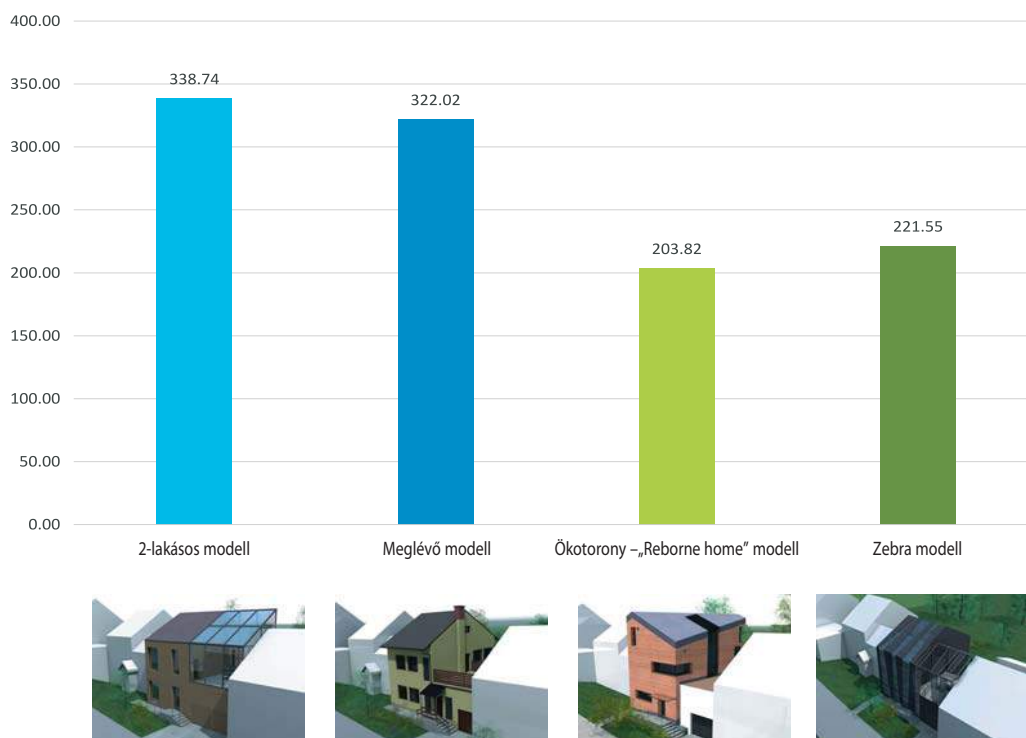
Az öko-építészet nagyon megy. Trendi lett. A színes építész-bulvárok nap mint nap produkálnak mutatós kreációkat, a monitor mindent kibír. De hol válik el a barnamedve a májtól? A fenntarthatóság, a klímakatasztrófa nem tréfadolog. Egy fenntartható épület megítélése háttértudást kíván, az újságírók pedig általában ennek híján vannak. És van további nehezítő tényező: a különböző épületminősítő rendszerek, melyek 3-4-5 csillagot osztanak, nem a környezetnek tartoznak elszámolással, hanem az őket létrehozó ingatlanfejlesztési lobbynak, akik számára a csillagok száma forintosítható profitot jelent. Így például sok csillagot kapott egy olyan budapesti „zöld” épület, melyről egy hozzáértő szem azonnal megállapítja, hogy a beépített energiataralma rendkívül magas, és fenntarthatóságról szó sem lehet, legfeljebb az épület által okozott ökológiai kár mérsékléséről. De jól eladhatóak a Vertical Gardens tetőkertjei, ahol kétségtelen, hogy maga a zöldtető kellemes mikroklimát teremt, de a fenntartásához szükséges emisszió – a lifttel felvitt

kertész, a trágya, a víz energiaszükséglete – a környezeti haszonnál jóval nagyobb.

Vannak mindazonáltal elismerésre méltó produkciók, melyek megállják a helyüket a nemzetközi színpadon is. Ilyen volt Janesch Péter K4 terve, mely elnyerte a Holcim Awards Europe aranyfokozatát. [1] És ilyen ifj. Kistelegdi István „Reborn Home” nevű háza, mely idén az E.ON Energy Globe Magyarország fődíját kapta meg, [2] tavaly pedig a nemzetközi Active House Award fődíját Dániában. [3] Az idei Active House Award-ot is ezzel a házzal reklámozzák, tervezőjét meghívták a díj zsűrijébe is. Mit lehet tudni a házról és tervezőjéről? A számos médiamegjelenés jelzi a projekt jelentőségét, de a műszaki információk néha felületesek, megtévesztőek. Pluszenergiás vagy nullenergiás?

Meglévő ház átépítéséről van szó, amelynek különös jelentősége, hogy megmutatja, hogy mit lehet kihozni egy adott épület korlátai között. Fő érdeme éppen a tervező módszerében rejlik. Egy épület energetikai tervezé-

Építész:
Kistelegdi
István

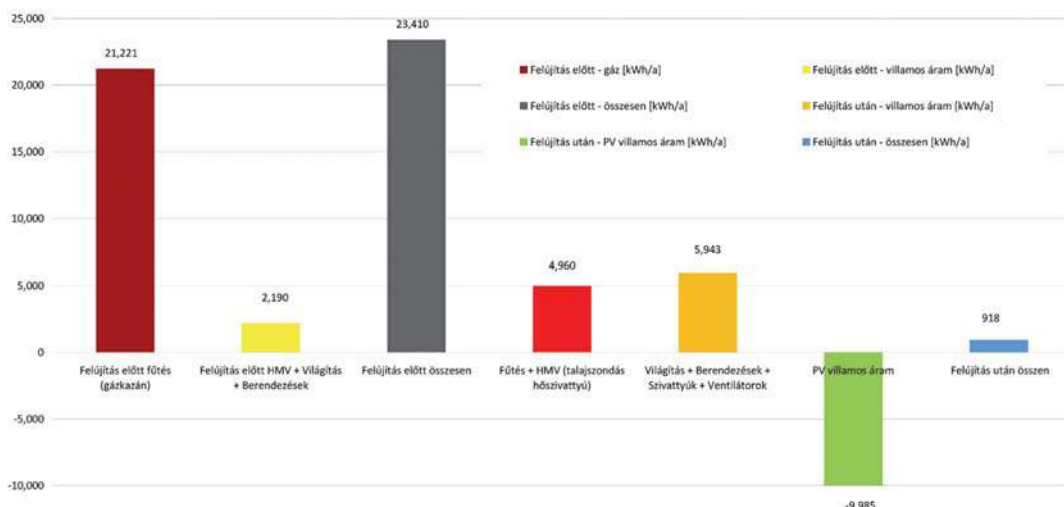


Használati energia igények (fűtés, hűtés, szellőztetés és megvilágítás, kWh/m²a) a különböző vázlati szimulációs modell verziók eseteiben

Az ÉK-i és a DK-i tájolású megnyitott homlokzatok a privát kert felé



Felújítás előtti energiaszolgáltatói számlák alapján és a felújítás utáni energiaszolgáltatói számlák és épületfelügyeleti mérések alapján összeállított primer energiamérleg (kWh/a)



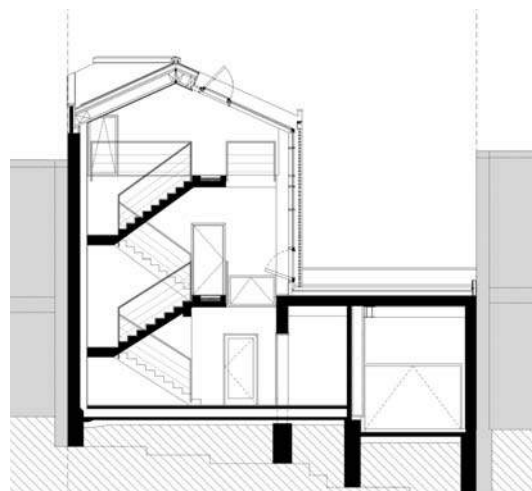
A felújítás előtti állapot, az ÉK-i és a DK-i tájolású homlokzatok

Keresztmetszet a garázon, a szolárkürtön és a lépcsőházon keresztül

se során az első lépés egy energetikai cél kitűzése, majd az ehhez vezető alternatívák felállítása, és az iterációs folyamat végigvitele. Ezt Kistelegdi tökélyre vitte, mivel szimulációval ellenőrzi a koncepciót, így borítékolni lehetett, hogy a befejezett épület viselkedése nem fog nagy meglepetést hozni. Kistelegdi a szimuláció hazai nagyteknéje. Akinek van szerencséje ismerni az általa tervezett RATI épület passzív szellőzési megoldásait és az épülettel kapcsolatos tapasztalatokat, annak van fogalma róla. [4] Szinte természetes tehát, hogy a Reborn Home már az épületet vezérlő automatika finomhangolása előtt teljesíti a nullenergiás célt, és az E-ON elszámolása szerinti áramfogyasztás-termelés nullszaldós. A finomhangolás során további megtakarítás érhető el. Hogy mennyi, az a jövő zenéje. Optimista esetben a többlet, továbbá a saját tárolókapacitás (akkumulátor) bekapcsolásának további nyeresége együttesen elegendő lehet a házzal együttműködő elektromos autó napi töltésére, így a projekt magyarországi tekintetben is úttörő lesz: a nullenergiába a közlekedési energia is beleértődik. Ugyanezt a célt szolgálja a berlini Effizienzhaus Plus demonstrációs épülete, [5] mely azonban gyermekbetegségekkel küzd: nem teljesíti a kitűzött energetikai célokat, továbbá elégtelen a nyári hűtése –, annak ellenére,

hogy ott egy kifejezetten csak erre tervezett, új létesítményről van szó. Kijelenthető hát, hogy Kistelegdi háza eredményesebb, mint berlini rokona.

Térjünk vissza kicsit a szimuláció fontosságára. Nem kell misztifikálni a számítógépet. Amint a 2013-ban lezárult, az EU Intelligent Energy programja keretében végigvitt, hét európai egyetem építészkarának fenntartható építészettel (Sustainable Environmental Design) foglalkozó oktatóit bevonó, hároméves projekt [6] során, a jó gyakorlatok alapján megállapítottuk, a hallgatónak cél-





Az emeleti szinten elhelyezkedő egyterű fürdő és háló

szerű először modellezéssel, fizikailag megépített makettekkel, azok Heliodonnal történő benapozási vizsgálatával, szélcsatornával stb. elsajátítaniuk egy-egy épület viselkedését és a beavatkozások hatásait. Ha ebben készségeket szereztek, akkor lehet a számítógépet mint segédeszközt segítségül hívni, mert felgyorsítja a fizikai tapasztalatok megszerzését, illetve lehetővé teszi, hogy a terv esetleges megváltoztatásakor rögtön számszerűsítsük a beavatkozás hatásait. A szimuláció tehát a valóságot modellezi. Az alkalmazó azonban jó esetben nem jár úgy, mint az a GPS-használó, aki egy idő után már azért nem tud tájékozódni a saját feje után, mert a gép által átvett feladat miatt a saját tájékozódó képessége visszafejlődött. Ehelyett a segédeszköz használata révén kialakul benne egy érzék ahhoz, hogy az épület egészét egy dinamikus változó organizmusként érzékeli, amelybe ott nyúl bele, ahol kell. A részletes szimuláció idővel akár feleslegessé is válhat, vagy csak kontrollként szolgál, hogy a jó érzékkel hozott döntést visszaigazolja. Makovecz Imre is használt számítógépet, de csak akkor, ha már kitalálta és hibátlanul le is rajzolta az épületet – ceruzával. Ekkor vették át a tervet a segédei, eszközként használva a gépet.

Kistelegdiben ez az érzék már kifejlődött, ez munkái során leolvasható, így erről a házról is. Mert lehet egy házat a dizájnernak megterveznie, aztán leadni a gépésznek, aki telepokolja kedve szerint mindennel. De a Reborn Home tervezése során az építészet és a műszaki eszközök szerves egységére törekvés jól megragadható.

A szimuláció már a vázlattelevi fázisban megkezdődött, négy épületvariációt vizsgált a tervező, majd az eredmények alapján lett a győztes az „Öko-torony” verzió, 33%-al kisebb energiaszükséglettel. A szimuláció a négy épület dinamikus komforttechnikai, épületklimatikai és energetikai teljesítményét vizsgálta. A számításokhoz az IDA ICE szoftvert alkalmazták. [7]

A passzív- és aktívházak történetében még mindig ott tartunk, hogy minden ház egy-egy új tudományos ered-



mény, innovációs tapasztalat és lehetőség. A Reborn Home is az. Mit tudunk meg általa? Nagyon sokat.

■ Megújuló energiaforrások működtetik. Nemcsak részben – teljesen, mérhetően. Nézzük a számokat:

„Az E-ON elszámolása alapján a hőszivattyú 1983 kWh/a (= 4960 kWh/a primer energia), míg a világítás és berendezések 2377 kWh/a (= 5943 kWh/a primer energia) fogyasztottak. A napelemek 3994 kWh/a villamos termelésével (= 9985 kWh/a primer energia), az épület energiamérlege 918 kWh, tehát gyakorlatilag 0.” [8] Az eredeti állapot adatait az „Old”, a felújítottat a „Refurbished” színei jelzik.

■ Meglévő ház átépítéséről van szó. Ha készül majd számítás a beépített energiatartalomról, az igazolni fogja, hogy az átépítés alapján jobb, mint a lebontás és új építés, ám ez adatok nélkül is kimondható.

■ A 140 négyzetméteres ház méretét tekintve modellértékű, mivel sem túl kicsi, sem luxusléptékű. Az EU-n belül a szociális bérlakás kategória felső határa 130 m² körül van, tehát itt egy átlagos európai család ideális méretű lakóházáról van szó.

■ „A ház várhatóan több energiát termel, mint fogyaszt.” A médiában gyakorta emlegetett kijelentés az aktívházak vidékéről indul, és önmagában nem sokat mond. Annyit jelent, hogy a ház képes az energetikai

A tetőtéri gépészet, hobby-terem és a szolár kürtő üvegtető szerkezete



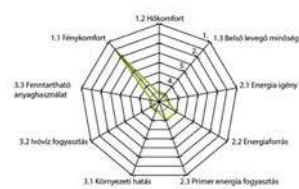
A szolárkürtő a DK-i tájolású üvegezéssel és a tető-felülvilágítóval a természetes megvilágítás (vizuális komfort), a téli szoláris hőnyereség és a nyári, illetve az átmeneti időszakokban szükséges természetes átszellőztetés céljából



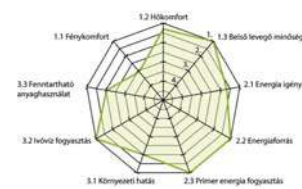
A nappali az orosz és finn tömegkályha kombinációjával

Alaprajzok:
tetőtér,
emelet,
földszint

Az Active House (AH) radar három szempontcsoportnak felelteti meg az épületeket (energia, komfort, környezet), melyeken belül három további szempont szerint osztályoz. Az összesen 9 szempont mindegyike 4 besorolási osztályzatot, pontértékelést kap, ahol az első osztály a legjobb a radar külső kerületén

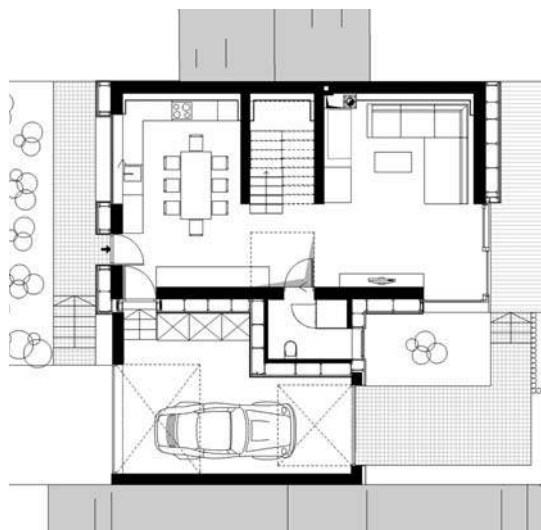
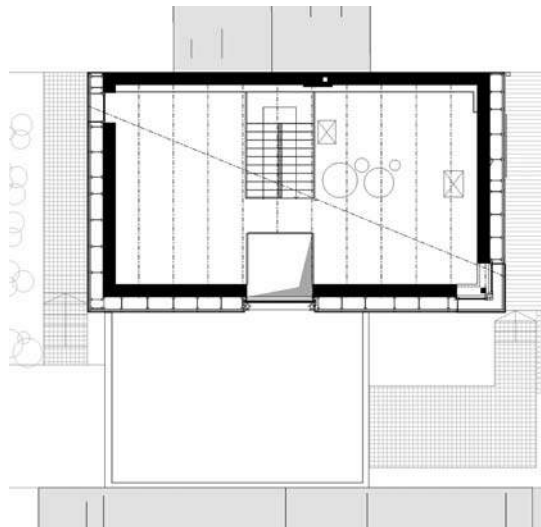


Az Aktív Ház minősítés eredménye, radardiagram – felújítás előtti állapot



Az Aktív Ház minősítés eredménye, radardiagram – felújítás utáni állapot

önellátásra, némi biztonsági rátartással. Mert a megtermelt energiát tetszés szerint lehet fokozni, mondjuk, egy napelem-felület növelésével, de a saját szükséglet feletti energiatermelés ilyen kis léptékben nem gazdaságos, illetve az épület fő funkciója elcsúszik a lakóházból az erőmű felé. A ház energetikai képességének más jelentősége van: a világ energiarendszereinek fejlődési trendje



afelé mutat, hogy a központi erőművek szerepe csökken, majd teljesen megszűnik (!). A szerepüket fokozatosan a hálózat eddig fogyasztói szerepben jelenlévő szereplői veszik át, úgy, hogy termelőkké is válnak. Így az energiatermelés pár évtizeden belül visszafordul a kezdetekhez, de egy magasabb szinten: kezdetben a termelők kapcsolódtak össze hálózatokká, majd a kiépült hálózatokra települtek rá egyre nagyobb erőművek. Most az irány megfordul, az erőművek eltűnnek, és marad a termelők-fogyasztók együttműködő, nem fölé-, hanem mellérendelt hálózata. Mintha az energetika kikényszerítene a globális kapitalizmus oly régóta várt paradigmaváltását: az energia- és termelőeszköz-tulajdonmonopólium lebontását és egy partneri alapon működő, decentralizált rendszer megszületését. A Reborn Home a jövő energetikai rendszereinek előfutárja. Az E-ON ajándékként kapott Nissan Leaf elektromos autó egy újabb fejlődési lépést tesz lehetővé: ha a megtermelt energiát többet anynyi, hogy elegendő a közlekedés energiaigényének fedezésére is, akkor nemcsak a ház, hanem a család energetikai önfenntartásáról is beszélhetünk. Ez persze igényli a V2H, azaz a Vehicle To House rendszer kiépítését is. Ez ma már realitás. Idén nyáron Svájcban járva láttam, hogy már egy középkategóriás szálloda parkolójának alapfelszereltségéhez is hozzátartozik a Tesla gyorstöltő. Az autó nemcsak PR-ajándék: a gyártó és a tervező együttműködésbe lépett, tesztüzemre megkapják a V2H dobozát a hozzátartozó tárolóteleppel, ami lehetővé teszi, hogy az autó akkumulátora a ház külső tárolójává váljon. Így a megtermelt áramnak csak a feleslegét adja el a hálózatnak, és optimalizálja a napmentes időszakokban az esetlegesen vásárolandó áram beszerzési árát: a drága csúcsidőszaki áram helyett az olcsóbb völgyidőszaki (éjszakai vagy vezérelt) áram vásárlását preferálja, és a felesleg eltárolásával minimalizálja a vásárlást. Ez jótékonyan hat az országos villamosenergia-rendszerre is, hiszen a csúcsidőszakban lekapcsolja, míg a völgyidőszakban rákapcsolja a ház fogyasztását, és viszont: a termelést rákapcsolja a csúcsidőszakban és kiiktatja a völgyidőszakban. A ház így nemcsak saját belső rendszerét, hanem a tágabb környezet működését is harmonizálja.

„Az épület intelligens eszközökkel felszerelt: az épületautomatika az energiaigényt és a megújulókból származó energiakínálatot (földhő, napenergia és szükség esetén fatüzelés) energiahatékonyság szempontjából optimálisra harmonizálja, felügyelve a benti felhasználói szokásokat és a kinti környezeti változásokat. A rendszer a változásokra igény szerinti beállítások alapján reagál.” Ha hőszivattyús rendszert választunk, az épületvezérlés elkerülhetetlen. Ez a maximális kényelmet szolgálja, bár az árát is megkérli. A rendszer kettős: része a fatüzelés

A családi lakóépület bejárati utcafrontja a szürke vakolt garázzsal a jobb oldalon és keresztmetszet a jobb oldalon és keresztmetszet (kivitelezési terv)



Irodalom / References

[1] Contextual government quarter development [honlap], hozzáférhető: <<https://www.lafargeholcim-foundation.org/projects/contextual-government-quarter-development-budapest-hungary>> [utolsó belépés: 2018-09-07].

[2] Nyertesek 2018, Energy Globe [honlap], hozzáférhető: <<https://www.energy-globe.hu/nyertesek>> [utolsó belépés: 2018-09-07].

[3] Active House Label Award 2017 [honlap], hozzáférhető: <<http://www.activehouse.info/active-house-label-award-2017/>> [utolsó belépés: 2018-09-07].

[4] Reith, András: Rati: gondolatok Magyarország első pozitív energiaméregű ipari termelőüzeméről, *Metszet*, Vol 4, No 8 (2012/6), pp 56-57.

[5] Alten, Petra (ed): *Strategies for Efficiency Houses Plus*, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB), Berlin, 2016, pp 21–33.

[6] EDUCATE projekt [honlap], hozzáférhető: <<http://www.buildup.eu/en/explore/links/educate-project-0>> [utolsó belépés: 2018-09-07].

[7] Kistelegdi, István: „Smart Refurbishment 2.0 – Schnittstelle zwischen Design, Komfort, Energie, Gesetz und Zukunft am Fallbeispiel einer Aktivhausneuerung”, in Venzmer, Helmuth – Schmidt, Brigitte – Schmidt, Ditmar: *Energielieferant Altbau – Potenziale – Nachhaltigkeit – Objektbeispiele*, Beuth Verlag GmbH, Berlin-Wien-Zürich, 2017, pp 15-25, hozzáférhető: <> utolsó belépés:

A konyha-étkező és a központi „langyos kályha” – felületi sugárzó fűtéssel-hűtéssel ellátott temperáló lépcsőház. A belső terek falai és a mennyezet felületei összesen 8 t termikusan aktivált (mennyezet és fal fűtés-hűtés) vályogvakolatot kaptak

is. Egy fenntartható épületnek ma már a reziliencia követelményeire is figyelnie kell: mi lesz a házzal áramszünet esetén? Erre több válasz is lehetséges:

■ A passzívház hőburka annyira jó, hogy egy ilyen házban nem lehet megfagyni, tehát egy zord telet is át lehet vészelni fűtés nélkül. Ha van egy fatüzelésű eszköz, ami áram nélkül vagy saját tartalék-áramforrással képes fűteni – központi vagy helyi fűtéssel –, akkor a komfort is biztosított. A kulcskérdés a légcseré. Áram nélkül is kell a friss levegő. Az épület tervezésekor a passzív szellőzés elemei is terítékre kerültek, a szélkürtő nyáron biztosítja a szellőzést, fénykürtőként a világításban is részt vesz. Az év többi részében a hővisszanyerő szellőztetés biztosítja a légcserét és a légkomfortot. Ehhez légtömör épület és légtömör kandalló szükséges.

■ Áramszünet esetére a tartalék-áramforrás megfelelő, és ez – a Nissan Leaf bevonásával – biztosítottnak látszik.

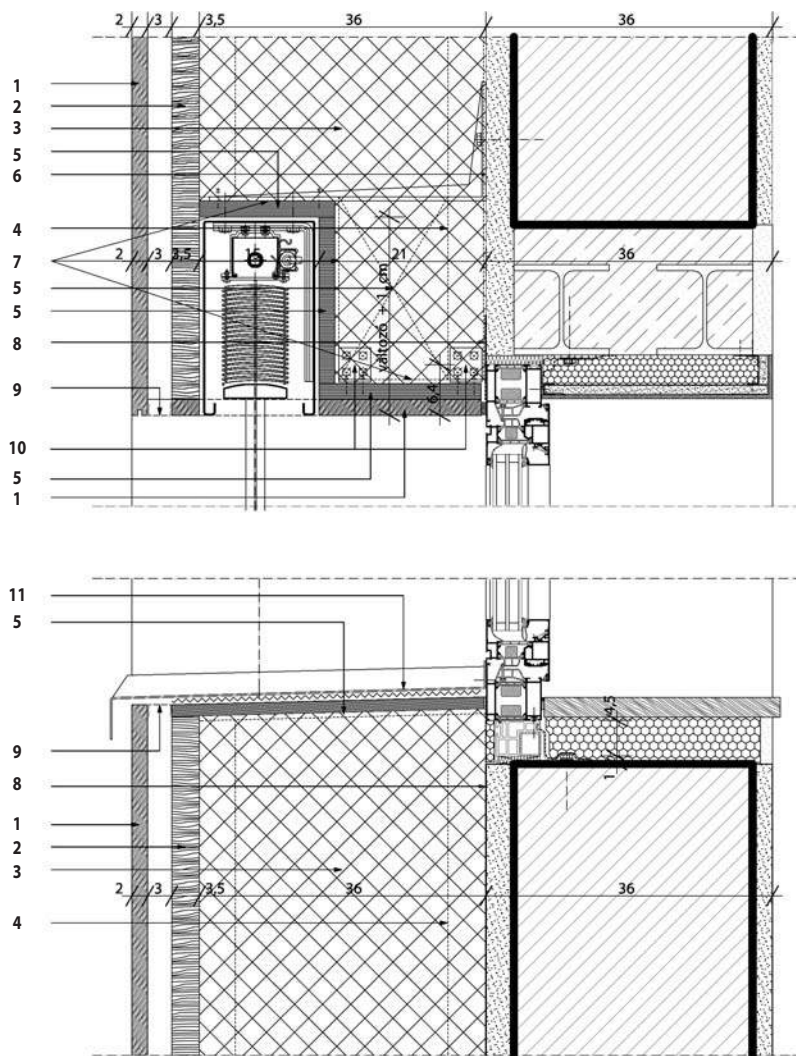
■ Ha súlyosabb a baj, tehát sem a tartalék áramforrás, sem semmilyen elektromos eszköz nem működik – egy nagyobb napkitörés (Solar Flare) esetén ez bármikor bekövetkezhet –, akkor csak a passzív eszközök működnek – ennek elemei csírájukban itt vannak (szolárkürtő). A Kistelegdi által kitaposott ösvényen továbbhaladva a jövőben eljuthatunk egy olyan univerzális tervezőeszköz-höz, mely a passzív szellőzést tervezhető, méretezhető megoldássá emeli.

■ Kistelegdi brandje, az „Energia Design” az épület egészében gondolkodik. A kert felőli transzparens felületek természetes megvilágítást és passzív hőnyereséget adnak a tereknek, miközben a napvédelemről külső reluxa gondoskodik. A megfelelő hőtároló tömeget a nehéz falak és az aktív födémek adják, melyek révén a fűtés és a hűtés is biztosított. A hűtés jelentősége egy lakóház esetében kisebb (ebben az éjszakai átszellőztetésnek jelentős szerepe van), de a felmelegedés perspektíváit nézve fel kell készülni arra, hogy lesznek időszakok, amikor még a lakóépületeket is kell hűteni. Ennek minimalizálá-

sa és a nullenergiás épületen belüli megoldása válasz lehet a nyári hálózati túlterhelésekre és áramkimaradásokra is. A szükséges fűtési és hűtési feladatot elsődlegesen két, egyenként 100 méter mély talajszonda és a rájuk kötött hőszivattyú teljesíti, 4,5-ös jósági fokkal (COP). A nyári hűtéshez nem kell a hőszivattyút igénybe venni, a talajszonda átlagosan 15 °C-os hűtőközegének keringetése elegendő. A hűtés energiaigénye elenyésző, és jótékony hatása abban is áll, hogy ha télen túl sok hőt von el a ház a talajból, a talajszondák kihúthatók az altalajt, akár jégdugó is képződhet rajtuk. A nyári hűtés az altalajt visszafűti, és a nyáron eltárolt hő visszafűti a talajt. Az elvont és visszaadott hőnek nagyjából egyensúlyban kell lennie, hacsak nincs intenzív talajvíz-áramlás, mely a hűtő-fűtő hatást szétteríti a talajban. A hűtést-fűtést hővisszanyerő szellőztetőrendszer támogatja, a téli hővisszanyerés 90%-os hatékonysággal történik a légkezelő egységben, amely 30 m hosszú talajlevegő-hőcserélővel van ellátva. Ez télen előmelegíti, forró nyári időszakokban pedig előhűti a friss levegőt. Kb. 6-7 hónapon keresztül lehetséges a természetes szellőztetés.

■ A ház energiaigényének zömét 3,5 kWp polikristályos napelemléület, a használati meleg vizet nyári üzemmódban a vákuumsöves napkollektor állítja elő, télen a hőszivattyú. Energetikailag korrektebb ez a ket-tős megoldás, mint a napelemmel megtermelt árammal meghajtott villanybojleres melegvíztermelés. A napkollektorok ugyanis 86%-ban hasznosítják a beeső napsugárzást, míg a napelemek mai teljesítménye 40% körül mozog. Felmerülhetett volna a több napelem és a villanybojler is, de ez direkt áramfelhasználása miatt gazdaságtalanabb. Ott van a kompakt készülék lehetősége is, mely a távozó használt levegő hőtartalmát hőszivattyúval kivonva termeli meg a melegvízigényt. Utóbbi is kitűnő megoldás, de bonyolultsága és környezeti mérlege a napkollektor felé billenti a mérleg nyelvét. 1000 literes fűtési és 875 literes hűtési puffertároló egészíti ki a rendszert. A napelemléület alig több egy átlagos háztar-





Nyílászáró beépítési csomópont

- 1. 2 cm hőkezelt fa burkolat
- 2. 3,5 cm Steico Universal építőlemez
- 3. Steico Zell fújt cellulóz hőszigetelés
- 4. 36 cm Steico fatartó
- 5. 2 cm rétegeltlemez burkolat
- 6. Általános, festett acél polckonzol (35 cm) 3 db/árnyékoló
- 7. Steico tartó kivágás
- 8. Nyílászáró keret mentén párazáró fólia, alatta vakolatkiegénylítés
- 9. Alu perforált távtartó rovarhálóval
- 10. Horganyzott sarokpánt
- 11. Bevonatos fémlemez könyöklő alátétlemezzel

tás 3 kW-os rendszerénél, ami viszont csak a háztartási áramigényre elég, a fűtésre nem. Hőszivattyús rendszerknél ez legalább még 2 kW többleteljesítményt kívánna egy ekkora háznál. És akkor még nem említettük a rendszerben rejlő tartalékot. Mindez aláhúzza az épület kitűnő energetikai teljesítményét.

Az Energia Design fogalmába nem csak az energetika dizájnjá tartozik bele, hanem az épületé is, annak dizájnjával együtt, ez leolvasható az igényes külsőn és a belsőépítészetben is, mely Szatlóczki Dóra Lilla munkáját dicséri.

A tervező törekedett a környezetterhelés minimalizálására, ami az alkalmazott anyagok életciklus-elemzése (LCA) alapján történt. A természetes anyagok használata a meglévő égetettanyag-falazatokkal részben adott. A belső Emoton vályogvakolat és vályogfesték jelentősége kettős: a vályog a párát pufferként felveszi és leadja, valamint hatékonyan véd az elektroszmog ellen, elsősorban a falakban vezetett kábelek, de akár távolabbi hatások (mobilantennák, nagyfeszültségű vezetékek) tekintetében is. A burkolatok újrahasznosított minősítéssel rendelkeznek.

Egy ilyen intenzív beépítésű környéken természetes, hogy a teljesen autonóm működésnek objektív korlátai vannak: az energiatermelésre rendelkezésre álló felületek és az esővízgyűjtő felületek korlátossága. A tervező gondolt erre is: a ház rendelkezik egy 27 köbméteres ciszternával. Az esővizet főként a nagyméretű, bio jellelű konyhakert locsolására használják, de a mosáshoz, zuhanyozáshoz és fürdéshez is megfelelő lenne. Sőt, egy fordított ozmózis vízszűrővel kiegészítve akár az ivóvízigény is fedezhető vele. A ciszterna mérete a használók számára mérten gyakorlatilag alkalmas az egész évi vízigény lefedésére, ezért a ház a szennyvízkezelést leszámítva teljesen autonómnak tekinthető, a hely adott-ságait maximálisan kiaknázza.

Az épület elegáns külső-belső kialakítása nem sejteti, mennyi technika és tudás van belesűrítve anélkül, hogy a használat túl bonyolulttá válna. A komfort ezúttal megköveteli a tudatos épülethasználatot, ami a tervezőknek – aki lakó is – nem fáradság, hanem öröm.

Ertsey Attila DLA

[2018-09-21].
 [8] Leifer, Lone – Impedatori, Marco – Savalai, Graziano – Brambilla, Arianna – Brunone, Federica: „Reborn Home”, in *Active House: Smart Nearly Zero Energy Buildings*, SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, 2018, pp 108-109, hozzáférhető: <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-90814-4>> utolsó belépés: [2018-09-21].

Építés : Kistelegdi István
Belsőépítészet : Szatlóczki Dóra Lilla
Kert- és tájépítészet : Kistelegdi István
Statika : Békefiné Meskó Diána
Épületgépészet : Vigh Szabolcs
Elektromos terv : Beke Béla
Automatika (intelligens ház rendszer): Dravec Gábor
Kivitelezés építészet: Amigya Tibor
Kivitelezés gépészet: Miskolczy Imre
Kivitelezés villamosság, napelemes rendszer: Erdősi Csaba, Németh József
Fotó: Mátételki Ákos