

SZÜCS Evelin¹ – KONDOR Tamás¹ – VÉR Csaba²

¹Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar. Építész Szakmai Intézet

²Pécsi Tudományegyetem, Műszaki és Informatikai Kar, Mérnöki és Smart Technológiák Intézet

PASSZÍV ENERGIATEREK (SDE 19)

ABSZTRAKT

„A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket.”
(1987, Brundtland Commission of the United Nations)

Az emberi energiafelhasználás növekedésével és a fosszilis energiaforrások rendelkezésre álló mennyiségének csökkenésével a fenntarthatóság nélkülözhetetlen szempont épített környezetünk tervezésekor. Ezen a ponton utalnék a korábban idézett gondolatra. Az általunk tervezett épületek utánunk a jövő nemzedékeit szolgálják, így a mi generációnk hibáiból vagy hanyagságából adódó problémákkal őket állítjuk még nagyobb kihívások elé. A téma kutatását a Solar Decathlon 2019-es versenye kapcsán kezdtem. Itt a cél egy közel nulla energiaigényű épület megvalósítása volt, amely természetes vagy újrahasznosított építőanyagokból, korszerű építési és üzemeltetési technológiák integrálásával a fenntarthatóság szellemében.

Magyarországon a lakossági energiafogyasztás legnagyobb részét a fűtésre és hűtésre elhasznált energia adja. Emellett épületállományunk hozzávetőlegesen 90%-a energetikai besorolását tekintve CC-vagy annál rosszabb minőségűbe tartozik.¹

A passzív szolár építészet gondolkodásmód, energiatudatosság, tervezési eszköz, harmónia a természettel.² Passzív megoldásokkal nem csak a gépészet mértékét csökkenthetjük, de a fűtési energiaigény fedezésére napenergiát használva a CO₂ kibocsátás mértéke is nagymértékben csökkenthető, ideális esetben megszüntethető, és aktív zöld felületek révén O₂ termelhető.

A Passzív energiateretek létrehozásakor fontos szerepet játszik a formaképzés, az anyagválasztás, a tájolás, a gépészeti rendszerek kapcsolata az épületszerkezetekkel, és még számos tényező. Mindezt egy jobb komfortérzet, egészséges körülmények, költséghatékonyság, energiahatékony működés érdekében, magas esztétikai minőség mellett tűzzük ki célul építésként.

A passzív energiaterекről fogok a továbbiakban írni, a Solar Decathlon Europe 2019-es versenyén megépült Hungarian Nest+ projekt mintaházán keresztül bemutatva.

PASSZÍV ENERGIA

A tervezés lényege „egy olyan „interaktív” mondható épület, amely elsősorban vagy kizárólag építészeti és épületszerkezeti eszközökkel hasznosítja a klimatikus elemeket: a napsugárzás energiáját az épület fűtésére és nyári szellőzésének serkentésére, az árnyékolást, a szelet a szervezett természetes szellőztetésre, a vizet az evaporatív hűtésre”³

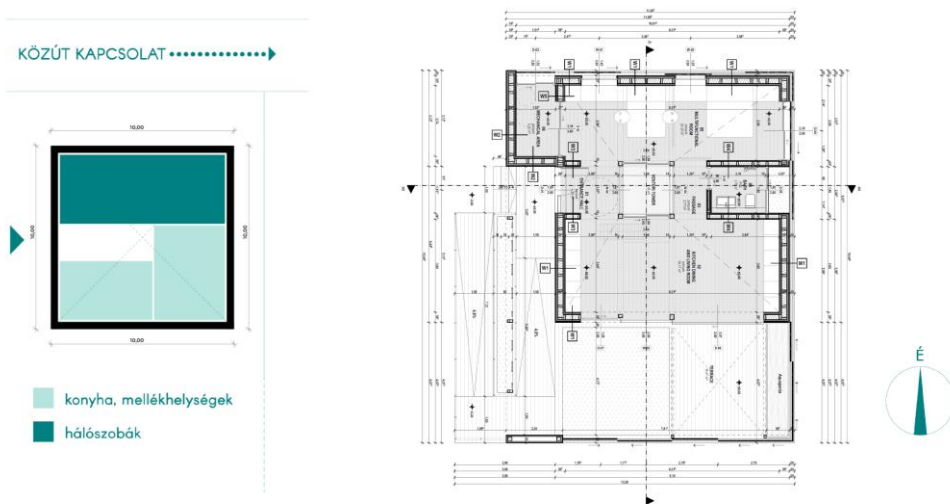
Passzív megoldásokkal nem csak a gépészet mértékét csökkenthetjük, de a fűtési energiaigény fedezésére napenergiát használva a CO₂ kibocsátás mértéke is nagymértékben csökkenthető, ideális esetben megszüntethető, és aktív zöld felületek révén O₂ termelhető.

Magyarországon mérsékelt övi, változékony éghajlata miatt elsősorban a fűtési energiaigény fedezése a feladat. Ennek okán a napenergiát hasznosító rendszereknek három fő szerepük van. Feladatuk a sugárzási energia begyűjtése, a begyűjtött energia tárolása, majd az energia leadása. Amennyiben passzív rendszerről beszélünk, mind a három feladatot épületgépészeti rendszer nem láthatja el.

FORMAKÉPZÉS, TÉRALAKÍTÁS

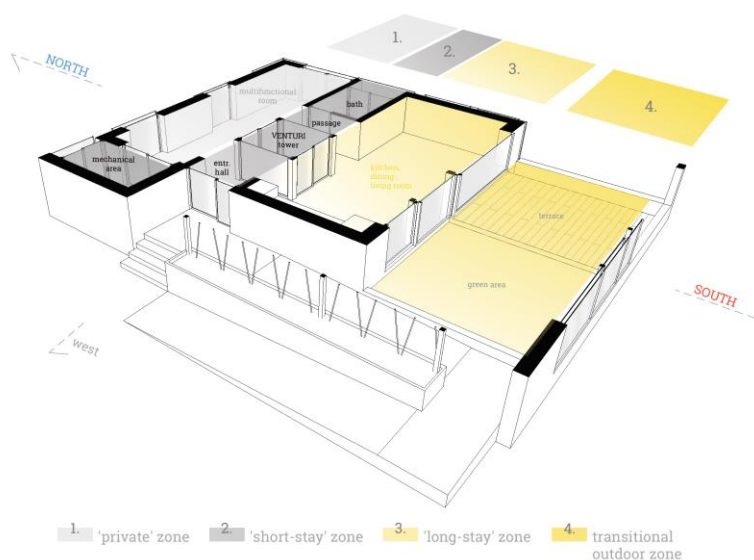
A tervezés első fázisában rendkívül nagy szerepet kap a formaképzés, megfelelően kell tájolnunk az épületet, hogy az épület egyes homlokzataira eső napsugárzás mértéke a lehető legoptimalizáltabb legyen. Minél tömörszerűbb a formaképzés, annál kedvezőbb a helyzetünk a transzmissziós hőveszteség szempontjából. Kisebb a hőveszteség, ha kevesebb felület van, amely külső és belső teret határol, ugyanakkor a jól napos irányba tájolt falak homlokzati felülete energiát gyűjt. A tervezés során fontos az egyensúly megtalálása a lehűlő felületek minimalizálása, és a szoláris energia nyereség maximalizálásának érdekében. Az elhelyezendő helyiségek tekintetében egyértelmű, hogy a nagyobb hőenergia igényű helyiségeket célszerű minél inkább délre tájolni, az ennél kisebb igényű tereket pedig az épület belső, megnyitásoktól távolabb eső zónába. A vernakuláris építészetben számos példát találunk, amelyek ezeken a tudományos tényeken alapulnak.

A Hungarian Nest+ esetében első lépésként fel kellett mérnünk, milyen koncepció alapján válhat ökológikusan fenntartható, okos otthonná egy öröklött „Kádár-kocka”. Tudni kell, hogy a vizsgált épületek tájolása az esetek 95%-ban nem veszi figyelembe a napenergia hasznosításának és az épület környezettel való kapcsolatának lehetőségét. Az élettér (nappali) és a hálótér szinte minden esetben az utca felé néz, függetlenül annak tájolásától. Az épület É-D-i utcáknál déli oldalról szinte teljesen zárt, míg keletre és nyugatra a helyiségek egy központi sötét folyosóról nyílnak. A belsőterek intim része / nappali és háló / az utcára van szervezve, míg a mellék helyiségek élvezhetik a kertkapcsolatot. Az épület előnytelen telepítése K-NY-i utcáknál sem sokban változik. A nappali és a háló északra az utcára néz, míg a kertbe nyúló déli oldal szinte alig lép kapcsolatba saját környezetével. Újra rendeztük az alaprajzot, hogy a környezeti kapcsolódás minden oldalon erősödjön. Újra definiáltuk az épület tájolását, hogy bármely városi szövetben a legideálisabb feltételeket biztosítsa a belső terek számára a benapozás és az energetika előnyeit. Zónákra bontottuk az épületet, melyek segítségével nemcsak a belső elrendezés intimitását tudtuk megszervezni, hanem a vizes rendszereket is egyszerűsíthettük.



1. ábra

Mintaház alaprajzi koncepciója



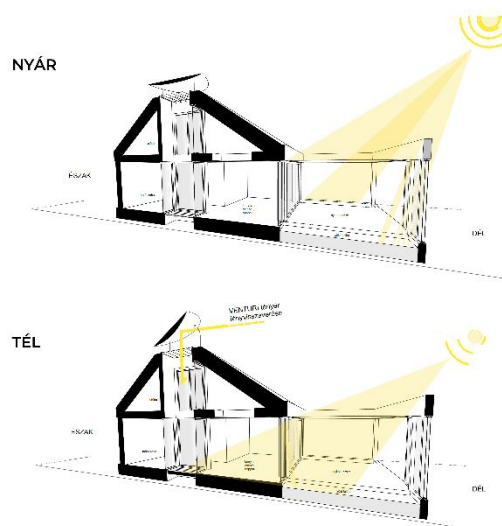
2. ábra

Mintaház zónái

NAPTEREK

A fogalmat meghatározva naptérnek akkor nevezünk egy teret, ha van transzparens külső határolása, az épület legalább egy fűtött helyiségével érintkezik, az épületből megközelíthető, mesterséges fűtése nincs.⁶

A napterek minden esetben valamilyen épülethez csatlakoznak, és nem szabadon álló üvegházak. Az itt beérkező napsugárzás a padló és falszerkezetekben nyelődik el, így



melegítve fel az épület hőtároló tömegeit. Ha jobban megvizsgáljuk, a padlóra eső sugárzást, annak jelentősebb része a naptér padlóját éri, ezzel is melegítve annak levegőjét. Egy naptér hatásfoka egyértelműen akkor éri el a maximumot, ha déli tájolással rendelkezik, ugyanakkor ezt a körülmények nem minden esetben engedik.

Amennyiben erre nincs lehetőségünk, célra vezető lehet pufferzóna kialakítására törekedni a tervezés során. Nem ritka, hogy beüvegezett loggiákat látunk a városokban sétálva, vagy a falvak esetében utólagosan beépült tornácokat.

3. ábra

A napterek egy sajátos esete lehet az átrium is egy épületben, ennek feltétele, hogy az ne rendelkezzen semmilyen mesterséges fűtési technológiával. Benapozásból adódó nyereség mértéke függ a tér szélességi/magassági arányaitól. Míg keresztmetszetét tekintve benapozás szempontjából egy alacsonyabb, de szélesebb átrium hasznos.

Mintaház napterének működése télen és nyáron

A mintaház is rendelkezik napterrel, mégpedig a déli oldalon. Ezt a teret körbe veszi egy sínen tolható árnyékoló rendszer, amely aztán körbe fut a ház Keleti és északi oldalán is, mint egy második héj. A nyugati oldalon pedig egy futó növény fal árnyékol. a napteret képző terasz felülről pedig egy, az épületből vezérelhető, kihúzható napvitorla védi. Télen pedig a polikarbonát tolófallá átalakult árnyékolórendszer szoláris burokként öleli körbe az épületet.

SZELLŐZÉS

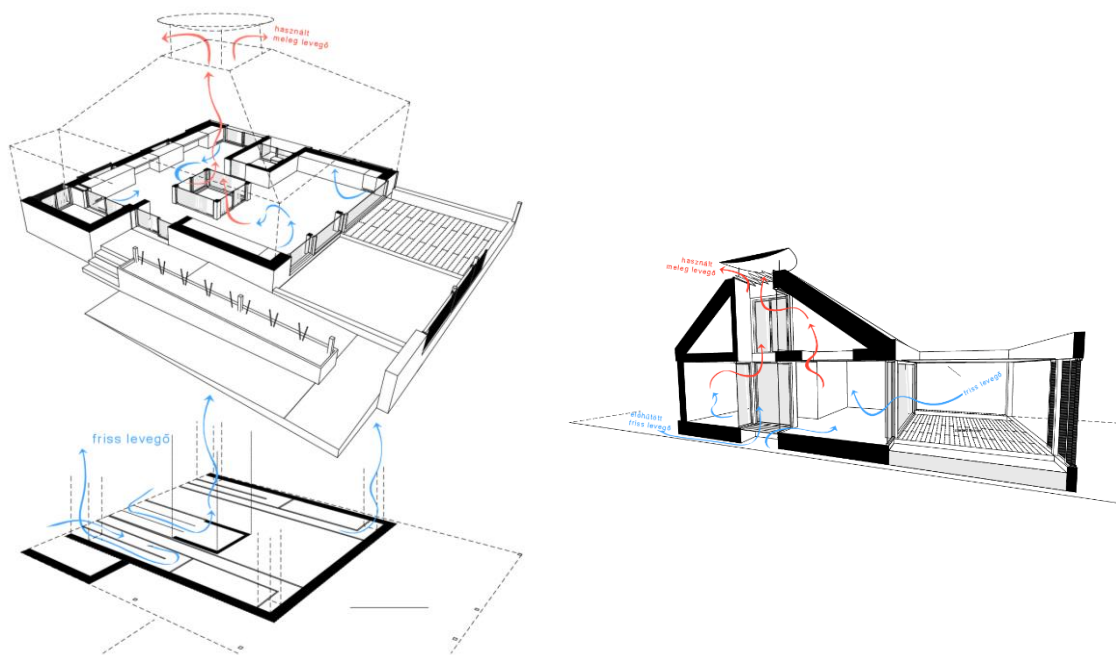
Az átriumos kialakítás működésének egyik jellegét már említettem Napterek című pontban. A másik fontos szerepe a természetes szellőztetésben van, ahol pont az ellentétes térarányok, a keskeny, de magas átriumok a kedvezőbbek.

A versenyháznál mi is terveztünk passzív szellőzést, amelynek alapvetően két fő eleme van, egy légszatórna és az épület közepén elhelyezkedő Venturi-torony.

Esetünkben a levegő egy előre gyártott beton elemekből álló légszatórnán keresztül érkezik, így az egyébként is hűsebb, északi oldalról beszívott levegő 40 folyóméternyi beton csatornán halad át, amely a ház alatt fekszik. A földem és padló szerkezetben, a ház 4 sarkán található egy-egy szellőző nyílás, ahol a légszatórnában áramló levegő be tud lépni a házba.

A középen elhelyezkedő Venturi torony a földszinten észak és dél felé nyitható meg. A torony tetején helyezkedik el a Venturi tányér, és a hozzá tartozó lamella szerkezet, nevét is erről kapta a technológia. A lemezek nyitott állapota mellett homlokzati nyílászárókat becsukva, a torony földszinti ajtóit megnyitva hozható létre a legerőteljesebb huzathatás, amelynek segítségével az épület levegője gyorsan átöblíthető.

A mintaház fa szerkezetből épült, így elemeltük a földtől és lábakra állítottuk, így alakítottuk ki a helyet a légszatórna számára. De egy kockaház lehetséges megoldását hivatott bemutatni. A kockaházak többsége rendelkezik pincével, ahol egyébként is jóval hűsebb a levegő hőmérséklete, mint a lakótérben, így a légszatórna szerepét képes ellátni.



4. ábra

Mintaház passzív szellőzésének működési ábrája

ÖSSZEGZÉS, EREDMÉNYEK

A projekt és a csapat mindezekkel a megoldásokkal a nemzetközi versenyen több díjat is elnyert:

- építészet kategória 2. helyezés
- energiahatékonyság 3. helyezés
- közösségért különdíj
- ÉVOSZ különdíj

Ezt követően a kutatási anyagommal az ösztöndíjas időszak folyamán a 2019 tavaszán tartott kari TMDK konferencián részt vettem, ahol építésztudomány kategóriában 2. helyezést értem el.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kara által, az EFOP-3.6.2-16-2017-00010 számú, „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodás Tematikus Hálózat – RING 2017” című projekt keretében kiírt ösztöndíjpályázat segítségével valósulhatott meg.

FORRÁSOK

1. <https://orszagos-tanusito-kozpont.hu/szamitas-besorolas>
2. **FÜLÖP L.** (2014): *Napenergia hasznosítása épületekben*, pp. 82, Debrecen, ZENFE kiadó
3. **CSOKNAI T., ZÖLD A.** (2013): *Épületenergetika*, pp. 105, Budapest, TERC Kft.
4. **CSOKNAI T., ZÖLD A.** (2013): *Épületenergetika*, pp. 126, Budapest, TERC Kft.