

A passzívházak szerepe a körforgásos gazdaságban

Remenyik Bulcsú

egyetemi docens,

Tokaj-Hegyalja Egyetem Lorántffy Intézet

Turizmus és Vendéglátás Tanszék

<https://doi.org/10.33031/ZRFS.2025.1.7>

A technológia fejlődése a megújuló energiák hasznosításában gyorsan fejlődik, a kutatás szeretné minél jobban megismertetni a rendelkezésre álló eszközöket és irányokat. A vizsgálatok segítségével elemeztük, a megújuló energiák és passzívházak versenyképességét, a befektetések megtérülésének időtartamát, a kivitelezések környezeti hatásait, valamint Magyarország erősségeit a megújuló energiaforrások tekintetében.

A passzívházak építése során körvonalazódott, hogy ez a technológia csak új ház építésénél lehet igazán jól kivitelezhető, hiszen már a tervezés különböző fázisa-inál is nagyon nagy körültekintést igényel, ráadásul a tervekre is szükség van a minősítési eljárás során.

Magyarország természeti adottságainak köszönhetően geotermikus nagyhatalomnak számít, így jó megoldás lehet egy meglévő ingatlan fűtési rendszerének korszerűsítése ezzel a technológiával.

Kérdőíves kutatásunkban azt kívántuk bemutatni, hogyan látják jelenlegi fűtési rendszerüket a megkérdezettek, hogyan ítélik meg az ezekkel együtt járó költségeiket, tervezik-e otthonuk fűtési rendszerének korszerűsítését, és vajon milyen alternatív energiahordozó beépítését tartják elképzelhetőnek. Továbbá a kérdőíves felmérésünkben bemutatjuk a környezettudatosság szintjének meghatározását a lakosság körében, mennyire tekintik az emberek fontosnak a környezetvédelem alapvető célkitűzéseit, illetőleg arra is választ keresünk, hogy hogyan képzelik el a megkérdezettek a jövőjüket, milyen alternatívákat lennének hajlandók alkalmazni a saját lakókörnyezetükben.

Kulcsszavak: Cross-Border Cooperation, Zemplén Eurorégió, Zemplén-Zemplín ETE
JEL: F15, R11

Bevezetés



A **körforgásos gazdaság** egy olyan gazdasági modell, amely az erőforrások hatékonyabb felhasználására törekszik azáltal, hogy minimalizálja a hulladéktermelést, elősegíti az újrafelhasználást és az anyagok körforgását. A körforgásos gazdaság termelési és fogyasztási modellje arra épül, hogy egyszeri fogyasztás helyett a termékek élettartalmát a lehető legjobban meghosszabbítsuk.

A körforgásos gazdaság és a passzívházak szorosan összefüggnek, mivel mindkettő célja a fenntarthatóság, az erőforrások hatékony felhasználása és a környezetterhelés minimalizálása. Az alábbiakban bemutatom, hogyan kapcsolódnak egymáshoz ezek a koncepciók:

A körforgásos gazdaság és a passzívházak közös célja a fenntarthatóság, az energia- és anyagtakarékosság, valamint a környezetterhelés csökkentése. Egy körforgásos gazdaságban működő építőipar a passzívházakat előnyben részesíti, mivel ezek kevesebb erőforrást igényelnek, kevesebb hulladékot termelnek és hosszú távon fenntarthatóbbak.

1. Erőforrás-hatékonyság és anyaghasználat

A körforgásos gazdaság célja az anyagok életciklusának meghosszabbítása, az újrafelhasználás és az újrahasznosítás elősegítése. A passzívházak építésénél:

- Helyi és természetes anyagokat (pl. fa, vályog, újrahasznosított szigetelőanyagok) részesítenek előnyben.
- Moduláris és szétszerelhető szerkezetekkel dolgoznak, amelyek az épület élettartama végén újrafelhasználhatók.
- Alacsony beépített szén-dioxid-tartalmú anyagokat alkalmaznak (pl. fa, cellulózszigetelés).

2. Energiahatékonyság és minimális erőforrás-felhasználás

A passzívházak:

- Minimális energiafogyasztással működnek, így kevesebb külső erőforrásra van szükségük (például fosszilis tüzelőanyagokra).
- Megújuló energiát (pl. napelemeket, hőszivattyút) alkalmaznak, ami összhangban van a körforgásos gazdaság céljaival.
- Hosszú élettartamra tervezettek, így kevesebb bontási és újraépítési hulladék keletkezik.



3. Hulladékcsökkentés és zárt körforgás

- Az építés során kevesebb hulladék termelődik, mert előregyártott és újrahasznosított anyagokat használnak.
- A régi építőanyagok lebontás után újrahasznosíthatók az új épületekben vagy más iparágakban.
- A szürkevíz és az esővíz hasznosítása is fontos szerepet játszhat egy fenntartható passzívházban.

4. Hosszú távú fenntarthatóság és gazdasági előnyök

- A passzívházak élettartama hosszabb, és kevesebb karbantartást igényelnek, így gazdaságilag és ökológiailag is fenntarthatóbbak.
- A körforgásos gazdaság elvei szerint tervezett passzívházak értéke stabilabb, mert kevésbé függnék az energiaáraktól és az építőanyagok árának ingadozásától.

I. Fenntarthatóság egyenlő passzívház

A fenntartható fejlődés komoly kihívásaira, a csökkenő fosszilis energiacsúszékhoz való függőségünkre szinte valamennyi gazdasági ágazatban keresik a megoldást, így ez alól természetesen az építőipar sem maradhatott ki.

Az 1990-es évek elején Darmstadtban Wolfgang Feist épületfizikus és tudós társai megvizsgálták a mindennapi tevékenységeinket és arra az eredményre jutottak, hogy energiateljesítményünk 40-45%-át az épületeink „fogyasztják”. Ez az arány óriási, tehát valahogyan optimalizálni kell. Számításokat végeztek annak érdekében, hogy kiderüljön milyen lehetőségek állnak rendelkezésre ennek az energiateljesítménynek a csökkentésére a kényelmi szempontok megtartása mellett. A kiindulási értéket az épületek fűtési hatékonyságának kiszámítására szolgáló képlet adta: $Q=U \times A \times \Delta t$. A képlet bal oldalán a hőmennyiség áll, azaz például a kazánban elégetett gáz hatására felszabaduló hő, míg a jobb oldalon az épület valamely szerkezeti elemének hőszigetelő képessége (W/m^2K), a felület (m^2) és az épületen belüli, valamint a külső hőmérséklet közötti különbség szorzata szerepel.

A vizsgálatokat követően arra az eredményre jutottak, hogy a fent említett tényezők közül a „legegyszerűbben” (anélkül, hogy a megszokott 20-22 fokos belső hőmérsékletet például 15-16 fokra cserélnénk, vagy kisebb épületek használatára próbálnánk rábeszélni az ott élőket) az egyenlet egyetlen tagját cserélhetik, ez pedig az épületek hőszigetelő képessége. A korábbi 3-5 cm-es szigetelés helyett 30cm-es hőszigeteléssel

ellátott falakat vizsgáltak, melyek a fűtési költségeket töredékére csökkentik. A csapat azonban nem állt meg itt, hanem további vizsgálatokat végeztek, így megállapítást nyert, hogy például a szellőztetés 35-40%-ban felelős a fűtésszámláért, ezért új megoldásként egy hő-visszanyerő szellőztető berendezést alkalmaztak. Az eljárás során a ventillátorral elszívott használt levegő saját hőenergiáját átadja a beszívott friss levegőnek. A friss levegő így nem hidegen érkezik a lakótérbe, hanem közel azonos hőfokra melegítve, így tehát minimális hő veszteséggel kalkulálhatunk. Emellett figyelembe vették, hogy a mindennapi tevékenységeink során berendezéseink (sütő, vasaló, számítógép, stb.) és mi magunk is termelünk hőenergiát, amellyel hozzájárulunk az otthon melegéhez.

A passzívház olyan épület, melyben a kellemes belső klíma télen és nyáron is jellemzően külön fűtési és hűtési elosztórendszer nélkül biztosítható. A passzívház kiváló hőszigeteléssel rendelkezik, a térelhatároló szerkezetek (falak, padló- és tetőszerkezetek), valamint a külső nyílászárók tekintetében. Ennek eredményeként a passzívház hővesztesége csak töredéke egy hagyományos házénak. A hőveszteségek minimalizálása érdekében különösen nagy figyelmet kell fordítani a kiváló hőszigetelés alkalmazása mellett a „hőhidmentes” és légtömör szerkezet kialakítására is. A hőveszteség mértéke egyenesen arányos tehát a szigetelőfelület méretével, és a külső és belső hőmérséklet közötti különbséggel.

A hőveszteség mértékegysége: W/K . A felület nagyságát (m^2) és a hőátbocsátási tényező (U) értékét (W/m^2K) összeszorozva kapjuk meg. Azt mutatja meg, hogy a szigetelő közeg egy négyzetméterén, egységnyi idő alatt mennyi hőenergia távozik, ha a külső és a belső oldal hőmérséklete között egy Celsius-fok a különbség. Például ha $U=1W/m^2K$, akkor az azt jelenti, hogy a két különböző hőmérsékletű közeget elválasztó szigetelőfelület minden egyes négyzetméterén másodpercenként 1 Joule hő távozik (értelemszerűen a hidegebb közeg felé), amennyiben a két közeg hőmérsékletének a különbsége 1 °C. A határoló szerkezet minden olyan helyét, ahol többdimenziós hőáramlás és hőmérsékletelosztás alakul ki hőhidnak nevezünk. Kialakulásának okai lehetnek geometriaiak (falsarok), anyagváltás (vasbeton pillér- koszorú a tetőszerkezetnél), felületi hőmérséklet egyenlőtlen elosztása (árnyékolás vagy bútorok miatt), vagy ezek kombinációja (például az ablakoknál). A hőhidak káros hatásai: nagyobb energiaveszteség, megnövekedett fűtési költség, esetleges páralecsapódás, vizesedés, valamint az ebből következő szerkezeti állagromlás, penészedés, melynek egészségkárosító hatása van. A hőhidak az épületkárosodás mellett jelentős hőveszteséget is okozhatnak. Több tanulmány is beszámolt már arról, hogy a hőhidak okozta hőveszteség nemegyszer eléri a $14 kWh/(m^2év)$ értéket is. A hőhidhatás minimalizálása ezért döntő fontosságú egy passzívház építésénél. Passzívházak energetikai tervezésekor elterjedt eljárás a „hőhidmentes tervezés” elvének a követése.

A passzívházaknál az erkély legtöbbször lábakon áll és csak pontszerűen illesztik a házhoz. A nyílászáró-beépítést körültekintően kell elvégezni. Az ablakot jellemzően nem a falsíkon belül, hanem konzolosan, a hőszigetelés síkjában kell elhelyezni. Típustól függően szükség lehet a tok egy részének kiegészítő hőszigetelésére, a hőszigetelés tokra történő részleges ráfuttatásával. A redőnytok beépítése szintén kritikus pont. A kívülről hőszigetelt redőnytok sok hőt veszít a tok nyílásán át; ennél jobb megoldás a belülről hőszigetelt tok.

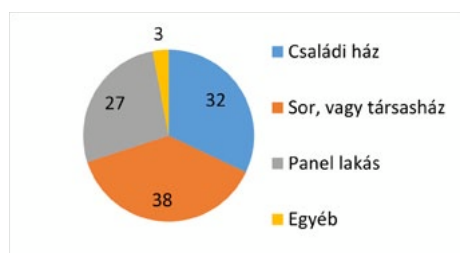
Már az építészeti tervezés során figyelembe kell venni az épület energiaháztartását. A hőveszteség jelentős részét a házban jelenlévő passzív energiaforrások ellensúlyozzák. Legfőbb passzív energiaforrás az üvegezett felületeken keresztül beérkező napsugárzás, valamint a háztartási gépek és a lakók által leadott hő. A szellőztetés mindig kontrollált módon, energia hatékony, hő visszanyerővel ellátott szellőztető berendezéssel történik. Így egyrészt folyamatosan biztosított a kiváló levegőminőség a lakáson belül, másrészt pedig a szellőzési hőveszteség is a töredékére csökkenthető. Egy passzívház fűtési energiaigénye 80–90%-kal kevesebb, mint egy hagyományos házé és évente tonnás nagyságrenddel kevesebb szén-dioxid-kibocsátást okoz, mint egy hagyományos ház. A passzívházban az egyéb energiaszükséglet, különösen a háztartási eszközök áramszükséglete is – hatékony technika alkalmazása által – minimalizálendő. A fajlagos összes primerenergia-szükséglet nem haladhatja meg évente a 120 kWh/m² értéket (beleértve a fűtést, használati melegvíz-előállítását és a háztartási áramfelhasználást). Így egy passzívház összesen kevesebb energiát fogyaszt, mint amennyit egy átlagos európai, új építésű ház a háztartási áramra és a melegvíz-elkészítésre felhasznál.

II. A passzívház kutatás bemutatása

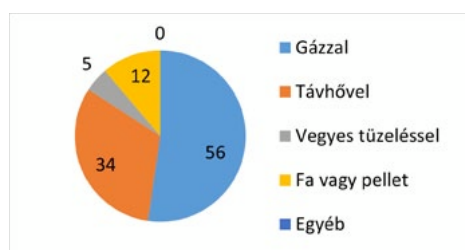
Több mint 300 embert kerestünk meg kérdőívünkkel, akik 1/3-a élt a válaszadás lehetőségével, így a kutatási eredményeket 100 fő válasza támasztják alá.

A válaszadók 58%-a nő, így a válaszok körülbelül fele-fele arányban oszlanak meg a két nem között, amit azért tartok jónak, mert nincs szükség annak külön vizsgálatára, hogy melyik nem képviselői tartják fontosabbnak, vagy kevésbé fontosnak a fenti témákat. Ez nagy könnyebbség nekünk, és örömünkre is szolgál, hogy az erősebb nem képviselői sem maradtak érdektelenek a válaszadásban.

Az épülettípusok és fűtési anyagok megoszlása a következő volt a megkérdezettek körében:



2. ábra: Épület típusok megoszlása
Forrás: saját szerkesztés



3. ábra: Fűtéshez felhasznált energiahordozók megoszlása
Forrás: saját szerkesztés

A fenti két ábrából kiderül, hogy a legnagyobb arányban (90%) gázzal és távhőszolgáltatással történik a fűtés, vagyis a megújuló energiahordozók szerepének növelése gazdasági és környezetvédelmi szempontból is óriási potenciállal bír.

Ennek ellenére a válaszadók 60% gondolta azt, hogy fűtési rendszere korszerű. Többségében a néhány éve gázkazán felújításon átesett panel és sor vagy társasházakban (amely a panelprogramok meghirdetését követően jött létre az elmúlt években) lakók nyilatkoztak így. A válaszadók kiemelték, hogy egyedileg tudják állítani a hőfokot, illetve egyedi mérőórások a rendszerek. Egyetlen esetben számolt be a válaszadó arról, hogy a belső hőmérséklet a külsőhöz igazodik.

A válaszadók 40% tartja fűtési rendszerét korszerűtlennek, melynek okaként leggyakrabban az elavult és felújításra vár indokot adták meg. Többségük a rossz nyílászárókat és a nem megfelelő szigetelést tartja problematikusnak. Közülük öten értékelték úgy, hogy ennél a fűtési módszernél már van korszerűbb, illetőleg azért nem tartja korszerűnek, mert nem megújuló energiaforrásokat használ.

Arra a kérdésünkre, hogy milyennek ítélik fűtésszámlájukat, a válaszadók mintegy 52%-a adott „realisnak” választ, amiből én arra következtetek, hogy a válaszadók

kicsit több mint a fele pontosan tudja, ezekkel a hagyományos fűtési rendszerekkel a magasabb fűtési költség együtt jár. A válaszadók fennmaradó 48%, azaz közel a fele sokallta a jelenlegi fűtési költségeit. Érdekes, hogy ennek ellenére megkérdezettek 78%-a nem tervezi jelenlegi fűtési rendszerének korszerűsését.

Arra a kérdéssor nem tért ki, de a személyes beszélgetéseken rákérdeztünk hogy ha tudjuk, hogy a fűtési rendszerünk korszerűtlen, sokalljuk a rezsiköltségekben megjelenő fűtésszámlát, akkor vajon miért nem jár ez automatikusan együtt a korszerűsítés gondolatával. Erre a kérdésre a többség anyagi okokra hivatkozott, ezért a jövőben szeretném felmérni, hogy egy esetleges pályázati program vajon emelné-e illetve mennyivel emelné a jelenlegi rendszerek még hatékonyabbá tételét. Megítélésem szerint egy központi támogatási program, akár Európai uniós forrásokból nemcsak sokak számára tenné elérhetőbbé a felújítás lehetőségét, de sokat lendítene az szakágazatokban, valamint környezetvédelmi szempontból is nagyot lépni előre, és nemcsak a korábban már említett 14% körüli üvegházhatású gázok csökkentését tudnánk elérni, meghaladni, hanem meggyőződésünk, hogy egészségügyi szempontból is nagy lépést tennénk előre.

Természetesen érdekelt bennünket, hogy mekkora összeget tartanának válaszadóim reálisnak a jelenlegi költségek helyett havonta. Erre átlagosan 11260 Ft-ot szánnának, ami megegyezik azzal, amit első körben gondoltam, amit én erre a költségre szánnék. Természetesen, amikor azt kérdeztük a személyes találkozókra, hogy mit szólnának ahhoz, ha ez az egész éves fűtési költséget jelentené, többségében megmosolyogtak, azzal érveltek, hogy ez lehetetlen, nem hisznek a „mesékben”.

Tudatos tervezéssel és kivitelezéssel egyáltalán nem elképzelhetetlen ennek a kategóriának a megvalósítása, és reményeink szerint egyre nagyobb nyilvánosságot fog/fognak kapni hazánkban a passzívház technológiával kivitelezett épületek eredményei.

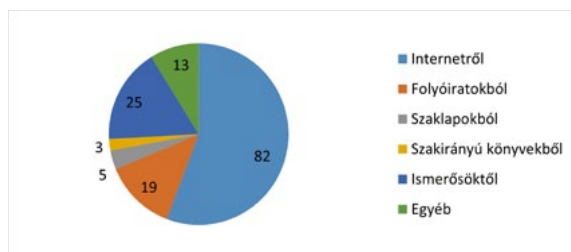
A válaszokból egyértelműen kiderült, hogy a megkérdezettek fontosnak tartják a környezet tudatosságot, mindösszesen 2%-uk nyilatkozott nemleges válasszal, ők úgy érzik nincs rá elég befolyásuk. Megnyugtató bizonyosságot szereztünk arra vonatkozóan, hogy igenis megvan a tenni akarás mindenkiben arra, hogy élhető és biztonságos környezetben éljék az életüket, neveljék a gyermekeiket, ami arra ösztönöz, hogy a megszerzett ismereteimet megosszuk a környezetünkben élőkkel. Nem lepett meg bennünket, hogy túlnyomó többségben a szelektív hulladékgyűjtést jelölték meg környezettudatos tevékenységként, hiszen a média összes csatornáján, rádióban, televízióban és óriásplakátokon is találkozhatunk a szelektív hulladékgyűjtést népszerűsítő kampánnyal. Eszerint, azokkal a tevékenységekkel, amelyekkel az emberek napi szinten találkoznak rövid időn beépülnek a mindennapi tevékenységeik közé, tehát jól

kialakított marketing eszközökkel és nagy nyilvánossággal a korszerű építészeti megoldásokat is lényegesen többen választanák, mint most. Ennek természetesen nagy előnye lenne, hogy drasztikusan csökkenthetnénk természeti értékeinkre mér káros befolyásunkat, a jelenlegi energiahordozókat, pedig az eddig ismert leghatékonyabban használhatnánk fel. Természetesen nincs mindenhol szükség passzívház építésére, de az a világ bármely pontjáról elmondható, hogy ha sikerül a hely adottságait a lehető leghatékonyabban felhasználni, akkor tudatos megoldásokkal nagymértékben hozzájárulhatunk a fenntartható fejlődéshez. Ha a fosszilis energiahordozóktól való függőségünk enyhülne, az teret adhatna a különböző államok gazdasági egymásra utaltságának új alapokra helyezésére is.

A válaszadók 80%-a érdeklődést mutatott az alternatív, megújuló energiaforrások felhasználásának lehetőségére saját fűtési rendszerük esetében, így ez alátámasztja a korábbi környezettudatos álláspontjukat. Akik az ezt irányzó kérdéseinkre nemmel feleltek vagy idősen tartották magukat ahhoz, hogy belevágjanak egy ilyen jellegű rendszer át/kialakításához vagy úgy ítélték meg, hogy jelenlegi lakhelyükön kivitelezhetetlen lenne egy ilyen megoldás.

A válaszadók 76%-a jelölte meg a napenergiát a megújuló energiahordozók közül, amelyet elképzelhetőnek tart otthona fűtésének korszerűsítésében. Ez egybecseng azzal, hogy a legtöbb technológiai újítás ezen a területen valósult meg, a napkollektorok és napelemek mára bárki számára elérhetőek. Tavaly Németországban jártunk és megdöbbenve tapasztaltam, hogy még a legeldugottabb helyeken is majd minden háztetőn megtalálhatóak a különböző napelemek és vagy napkollektorok, és itthon is egyre több helyen találkozhatunk ezeknek a megoldásoknak valamelyikével. A magyarországi adottságok a magas napsütéses órák számával pedig ideális ilyen rendszerek kiépítésére, és hála a fokozódó igényeknek ma már korrekt áron beszerezhetőek a szükséges elemek.

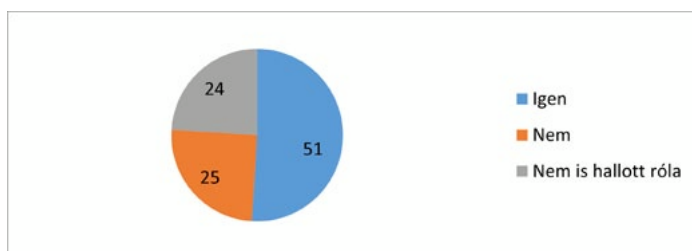
Arra a kérdéseinkre, hogy ismerik-e a passzívház kifejezést a megkérdezettek 51%-a felelt igennel, vagyis a válaszadók közel fele találkozott már vele. Összességében ez jobb aránynak tűnik, mint amire számítottam, habár a „mit tud róla” kérdésre a legtöbb, amit a passzívházakkal kapcsolatosan tudtak az energia takarékoság volt és igazán pontos ismeretei csak egy válaszadónak voltak.



4. ábra: Passzívház kifejezés ismeretének megoszlása
Forrás: saját szerkesztés

A válaszadók 80%-a a fővárosban lakik a többiek pedig főleg Budapest agglomerációs köréből kerültek ki. Ezt egy kicsit sajnálom, kíváncsi lettünk volna a vidéki településen lakók véleményére is. Reméljük, hogy a jövőben sikerül őket is megszólalásra bírni.

Arra is kíváncsiak voltunk, hogy a válaszadók milyen csatornákat használnak az ismereteik bővítésére. Az eredmény tükrözi elvárásaimat, és a következőképpen alakult:



5. ábra: Információs csatornák megoszlása
Forrás: saját szerkesztés

Az internet toronymagasan vezeti a listát a maga 82%-val. Természetesen sok tévútra is bukkanhatunk, mégis úgy tűnik ez a csatorna lehet a legalkalmasabb arra, hogy a jövőbeli építetőkkel megismertessük a passzívház technológiát.

III. Összegzés

Összegzésként elmondható, hogy a passzívház kialakítása valóban sok tervezést igényel. Nemcsak anyagilag, hanem befektetett energiában is jelentős, ugyanakkor a megtérülési idő 15-20 éve számunkra nem tűnik soknak, ha figyelembe vesszük, hogy

ezen idő alatt egyetlen családként mennyit tehetünk az üvegházhatás csökkentése, a természeti kincsek megóvása, valamint a fosszilis energiahordozók kitermelésének csökkentése érdekében.

Természetesen a passzívház technológia csak egy a korszerű megoldások és lehetőségek sorában, ám kétségtelenül az egyik legjobbnak tűnik. Ugyanis a számításaink azt mutatták, hogy egy 105m²-es lakás, ahol a tulajdonosok téli komfort igénye 25 Celsius fok- a 2023-as év teljes **fűtési költsége 21.000.-Ft**, egy 75m²-es lakásban, ahol 22 Celsius fokot tartottak, a maximális szoláris energia kihasználtság mellett, valamint a hővisszanyerő szellőztetés jótékony hatásának köszönhetően ebben a lakásban mindössze 3.200.- Ft éves fűtési költséggel számoltak az ott élők. A társasház (11 lakás) összesen 5.500kWh villamos áramot használtak fel az egész épület fűtésére, mintegy 150.000.-Ft értékben. A használati melegvíz, tavasztól ősziig mindössze 100 Ft/ lakás/hó. A téli hónapokban pedig átlagosan 1.500 Ft/hó.

A házban lakó családok, luxuskörülmények között élhetnek, úgy, hogy közben nem terhelik a környezetet. Az alacsony rezsiköltség mellett, a lakásokban komfortosabban lehet élni, mint egy hagyományos lakásban. A falak, nem hidegek, az ablakokon nem húz a hideg, nincs szükség télen ablaknyitással történő szellőztetésre. A hővisszanyerős szellőztető rendszerek az energia 85-90%-át visszanyerik. A lakásba jutó levegő nem hideg, nem okoz huzatérzetet. Továbbá mindig friss levegő van a lakásokban, függetlenül az ablaknyitástól.

Jegyzetek

1. Debreczy Zoltán: Passzívház tervezésének alapjai 2010
2. Benécs József: Mielőtt passzívház építésébe kezd! (A rezsicsökkentés művészete)2010
3. Energianova: Megújuló energiaforrások felhasználási lehetőségei 2011
4. europa.eu
5. Magda Róbert: A megújuló energiaforrások szerepe és hatásai a hazai agrárgazdaságban 2011
6. Nemes Csaba- Főosztályvezető Környezetmegőrzési és Fejlesztési Főosztály Vidékfejlesztési Minisztérium Budapest, 2011. május 10: A megújuló energiaforrások környezeti hatásai című prezentációja
7. Az európai bizottság „Környezetvédelmi politika” című kiadványa 2011
8. KSH_ Statisztikai tükör III. évfolyam 107-es szám 2009. július 28
9. <http://www.passzivhaz-magazin.hu>
10. Gál-Hamburger-Kardos-Kisvárdai-Mészáros-Sas: Piacebefolyásolás 2001
11. Lengyel, A., Szőke, S., Kovács, S., Dávid, L.D., Bácsné Bába, É. and Müller, A. (2019). Assessing the essential pre-conditions of an authentic sustainability curriculum, International Journal of Sustainability in Higher Education, Vol. 20. No. 2, pp. 309-340.
12. Dávid L., Bujdosó Z. & Patkós Cs. (2003). A turizmus hatásai és jelentősége a terület-

- fejlesztésben. [The impact and importance of tourism in territorial development] pp. 433-453p. In: Süli-Zakar, István (Ed.) A terület- és településfejlesztés alapjai. [Basics of spatial and territorial development]. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, Pécs, Hungary. 471p. (In Hungarian).
13. Péntes, J., Bujdosó Z., Dávid. L., Radics, Zs., Kozma, G. ((2014). Differing development path of spatial income inequalities after the political transition - by the example of Hungary and its regions. *Ekonomika Regiona/economy of region* 2014(1). pp. 73-84.
 14. Dávid Lóránt, Bujdosó Zoltán, Tóth Géza (2008). Tourism planning in the Hajdú-Bihar – Bihar Euroregion. In: Süli-Zakar, I. (Ed.) *Neighbours and partners: on the two sides of the border*, Debrecen, Magyarország, Kossuth Egyetemi Kiadó, 402 p., 323-332.
 15. Dávid, Lóránt; Baros, Zoltán; Patkós, Csaba; Tuohino, Anja (2012). Lake Tourism and Global Climate Change: an integrative approach based on Finnish and Hungarian case-studies. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 7(1). pp. 121-136.
 16. Müller Anetta, Bíró Melinda, Bodolai Mónika, Hidvégi Péter, Váczi Péter, Dávid Lóránt, Szántó Ákos (2017). A 2016-os fitnesztrendek helye és szerepe a rekreációban. [The 2016 fitness trends place and role of recreation].
 17. ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE AGRIENSIS NOVA SERIES: SECTIO SPORT 44. pp. 91-102. (In Hungarian). <https://core.ac.uk/download/pdf/159417508.pdf>