



Magyarország-Románia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013
Programul De Cooperare
Transfrontalieră
Ungaria-România 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap
Uniunea Europeană
Fondul European de Dezvoltare Regională



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.



**Intelligens
energia –
fenntartható
épületek**

tanulmány



Készítette: Kypaword Kft
2012. szeptember 20.



Magyarország-Románia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013
Programul De Cooperare
Transfrontalieră
Ungaria-România 2007-2013

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap
Uniunea Europeană
Fondul European de Dezvoltare Regională



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

Vezetői összefoglaló

Alapfelvetés: „A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit, anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő nemzedékek esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket.”

Jelen tanulmány segítségével azt vizsgáljuk, helyi szinten hogyan tudjuk felhasználni a korszerű energiahordozókat, illetve hogyan szolgálhatják ezek a mindennapi életünkben egyre szélesebb körű és kifinomultabb igényeinket. Mindezt azzal együtt szeretnénk elemezni, hogy a technikailag, technológiailag elérhető optimumot úgy hozzuk, hogy az, a lehető legkevesebb kárt okozza a környezetnek. Nem a maximumot tehát, hanem az optimumot.

Jelen projekt célterületének - A Homokhátság - földrajzi fekvését tekintve is egyértelmű, hogy a környezetvédelem kérdését kiemelten kell kezelni. Ennek ellenére konkrét központi intézkedéseknek, valódi eredményeknek még igencsak híján vagyunk. Az alternatív energiák felhasználásban Magyarországon nem történt nagy előrelépés az elmúlt években. A melegvízellátás, vagy a fűtés tekintetében még csak-csak megjelenik az alternatíva, de egyéb területen csak nyomokban fedezhető fel haladás. Ezzel szemben például Németországban, Ausztriában látványos fejlődés tapasztalható a megújuló energiák felhasználásban, s ennek a legmarkánsabb oka az, hogy ott a kormányok ezt anyagilag is támogatják. Ennek eredményeként ott már valódi opcióként is lehetővé vált, hogy a háztartásokban pl. a nap által, helyben megtermelt villamos energiát visszatáplálják az áramszolgáltató rendszerbe. Nálunk inkább csak a kommunikációban jelenik meg a támogatás, valódi tettek és anyagiak formájában már nem egyértelműen derűs a kép. A nagy energiatermelők, szolgáltatók minden elkövetnek államigazgatási szinteken is, hogy az alternatív energiatermelési, és felhasználási módok ne terjedjenek túlságosan. Logikus, hogy akik a piacot megszerezték és uralják, nem akarnak teret adni azoknak, akik alternatív módon, kisebb, önálló rendszerekben gondolkodnak.

Vannak azonban olyan, földrajzilag jól lehatárolható területei az országnak, ahol a hagyományos energiákhoz vezetékes hálózaton való hozzájutás nem biztosított ma sem, vagy nem, illetve rendkívül drágán biztosítható csak. Itt már nem éri meg a nagy szolgáltatóknak hálózatot építeni, a vonalas infrastruktúra kiépítése igen drága, fenntartani még úgy se éri meg, ha a teljes kiépítési költséget ráterheli a megrendelőkre.

A Dél-Alföldi Régió Bács-Kiskun és Csongrád megyei homoki területein ma közelítőleg 84000 ember él a települések nagy kiterjedésű, szórt tanyavilágában. Ezek az emberek olyan földrajzi, területi hátrányokkal küzdenek, fizetnek a természet közeli, tanyai létért, ami már jelentős társadalmi-szociális és gazdasági hátrányokat generál. Ha hozzászámítjuk a Pest megye homoki területein élő 16000 embert, láthatjuk, hogy a Duna-Tisza közén mintegy 100000 tanyainak kell valamiféle utat mutatni, megoldást találni ahhoz, hogy végre a XXI században érezzék magukat, ne pedig hátrányos helyzetű, másodrangú állampolgárként kelljen leélni az életüket,



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

csak azért, mert a gazdasági vagy a társadalmi körülményeik adta lehetőségek, vagy a saját választásuk szerint tanyai lakosokként élnek.

A földrajzi hátrányokból adódó szükségszerűségek mellett a gyermekeinkért érzett felelősség is arra sarkallja a tudatos, „felnőttként” gondolkodó embert, hogy komolyan vegye a tudósok egyértelmű vészjeleit, a klímakutatások eredményeit, a globális éghajlatváltozás várható következményeit.

Globális megoldásokban az egyén nehezen tud gondolkodni, még nehezebben tud tenni ezekért, de egyedi válaszokat lehet adni, és kell is.

A következő tanulmány kísérlet egy ilyenfajta válaszadás lehet, arról szól, hogy az egyén, a család, élete egyik legnagyobb döntését az otthonának megtervezését és megteremtését, valamint a meglévő otthonának üzemeltetését hogyan, milyen szempontok szerint tudja átgondolni - egy kicsit másképp.

Igyekezünk konkrétan, és mindenféle túlzást elkerülve bemutatni az egyes alternatív eljárásokat, módszereket. Igen fontos szempont az is, az alternatív technológiák elterjedésében, hogy a környezettudatosság mellett milyen megtérülési adatokkal lehet számolni – hiszen a társadalom még mindig igen ár érzékeny, még sokáig nem lehet egyedüli szempont a beruházások környezeti hasznossága, mellé kell tenni a megtérülési adatokat, gazdaságossági mutatókat is.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

Tartalomjegyzék

1. Az energia forrásai	5
2. Energiaforrások hatékonysági kérdései a térségben	8
3. Energiafaló házak	9
4. Autonóm ház szolgáltatási terv	12
5. Autonóm ház technikai terv	15
6. Autonóm ház megvalósítási és üzemeltetési terv	19
7. Költség terv	26



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

1. Az energia forrásai

Jelenlegi tudásunk szerint az energia - forrása szerint - lehet:

A Nap

A nap segítségével, napelemekkel elektromosságot, napkollektorokkal pedig meleg vizet tudunk előállítani.

Európa számos településén találkozunk már napelem – parkokkal, naperőművekkel, és nálunk is beindult már végre, és valamilyen mértékben támogatott is ez a folyamat.

A napenergia az a megújuló energiaforrás, ami szinte mindenkinek eszébe jut, ha a fenntarthatóságról beszélünk. Tiszta energia, a felhasználása nem jár környezetszennyezéssel. Előnye, hogy tanyás területeken, elzárt helyeken – ahol megfelelő mennyiségű napsütés áll rendelkezésre – sziget üzemben, távvezetékek nélkül is használható. A napelemek előállítási költsége még viszonylag magas, de a technikai fejlődéssel láthatóan egyre inkább csökkennek a gyártási költségek, és ez hozzájárul a szélesebb körű elterjedéséhez. A napelemek hatékonysága viszonylag alacsony mértékű (10% körüli), és a nap sem süt mindig, ez viszont behatárolja a használhatóságot. Az energia tárolása még gondot okoz, szigetüzemben akkumulátor-függő a tárolás, hálózatba kapcsolva viszont a hálózati csatlakozási ponthoz való szállítás lehet a probléma. A nap, mint energiaforrás azért is problémás, mert nem nyújt kiszámítható teljesítményt, a napsütés, időjárás, évszakok függvényében változik a megtermelt energia mennyisége. A nap energiáját kollektorral melegvíz előállítására felhasználni költséghatékonyabb megoldás lehet, azonban itt is inkább a használati melegvíz előállítása jöhet szóba. Fűtésre, vagy fűtéstársításra használni már nem is annyira megtérülő beruházás. A napkollektoros megoldásokat az is viszonylag drágává teszi, hogy – biztonsági okokból – általában nem egyedüli fűtési vagy melegvízelőállítási megoldásként használják a technológiát, hanem párhuzamosan, hagyományos rendszerek mellett, azok kiegészítéseként.

A szél

A szél energiáját a szélkerekek - szélturbinák - segítségével foghatjuk munkába. A turbinák hatalmas lapátjait mozgatja meg a feltámadó szél, s ennek segítségével mozgásba hozzák az áramot termelő generátorokat. Egy-egy helyi vagy házi kezdeményezéstől eltekintve, a szélkerekek mindig csoportosan találhatók meg, Magyarországon is láthatóak már az ún. szélfarmok. A szél energiája is tiszta energia, nem okoz környezetszennyezést, nincs mellékterméke. Megújuló energiaforrás, mint a nap, előnyei, hátrányai is hasonlítanak egymáshoz. Telepíteni viszonylag könnyű egy szélkereket, azonban a helyszín kiválasztása szakértelmet és komoly biztonsági előírások figyelembe vételét igényli. A szél erőssége, az, hogy mikor, merről, milyen erővel fúj, nem kiszámítható, így az általa termelt energia sem



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

előre tervezhető, ezt a megtermelt áramot átvevő hálózati szolgáltatók, nem szeretik. Egy szélturbina teljesítménye általában 10 MWatt alatt van.

A Föld - geotermikus energia

A Föld felszín alatti hőjének hasznosítására számos lehetőség kínálkozik. Ahol az adottságok lehetővé teszik, megfelelő mélységű kutak fúrásával a termálvíz energiáját lehet felhasználni. Magyarország bővelkedik termálvízben, a hozzáférés azonban sokszor problémát jelent. A kútfúrás drága, a hozam csak becsléssel tervezhető előre, még akkor is, ha előzetes kutatófúrásokat végeztek. A kitermelt termálvíz elhelyezése újabb problémát vet föl, jelenleg az az előírás, hogy - kevés kivétel mellett - vissza kell sajtolni a kitermelt, lehűlt vizet az eredeti rétegbe. Ez jelentősen megdrágítja az eljárást, mégis sok önkormányzat gondolkodik termálvíz hasznosításban.

Másik lehetséges eljárás a Föld mélye hőjének hasznosítására, hogy mélyfúrással vizet juttatnak forró kőzetekhez, aminek hatására gőz keletkezik. A gőzzel turbinák segítségével áramot termelnek. Ez az eljárás csak a megfelelő geológiai feltételek mellett alkalmazható - a felszín közelében megfelelően hozzáférhető és megfelelő mennyiségű forró kőzetnek kell lenni. Mindkét technológiánál hosszú távon veszélyt jelenthet a különböző földtani rétegek átfurkálása, gázok, ásványi anyagok szabadulnak fel a föld mélyéből, a vízzáró réteg lyukacsossá válik, ezeket a veszélyeket stratégiai szinten is kezelni kell.

Egyedi megoldásként talajszondás hőszivattyúk alkalmazása is kezd elterjedni. Családi házas méretben, vagy egyedi épületeknél alkalmas lehet, azonban kiépítésének költsége - a számított megtakarításhoz képest - még nem teszi ezt az eljárást teljesen versenyképpé. A nyert energiát felhasználják fűtésre vagy hűtésre. A gépi szellőztető berendezések egy része - mely szintén talajkollektort és hozzá hőcserélőt alkalmaz - , hasonló elven működik.

Biomassza

Biomassza felhasználásának számos lehetősége van. Biomasszának tekintünk minden olyan szerves anyagot, amelyet a földön élő növényzet felhasználásával állítunk elő, termelünk vagy keletkezik. Egyes olajos magvakból - pl. kukorica, repce, napraforgó - robbanómotorok működtetéséhez alkalmas olajat lehet sajtolni. Gabonafélékből bioetanolt lehet előállítani, mely járművekhez is, fűtéshez használható. Az állati trágya, biológiailag lebomló hulladékok fermentálás után metángáz fejlesztésre használhatók. Ez az ún. biogáz, melynek többféle felhasználási lehetősége is létezik. A növényi részekből, mezőgazdasági hulladékokból pelletet, faaprítékot lehet készíteni, mely - megfelelő tüzeléstechnikai berendezések alkalmazása mellett kiváló hatásfokkal használható épületek fűtésére. Ezek az eljárások a szerves hulladékok felhasználására kiváló lehetőséget biztosítanak. Megújuló energiaforrásnak tekinthetjük a biomasszát is, de bizonyos fenntartásokkal. A biomasszából készült etanol jelenleg drágább előállítani, mint a kőolajat. Elektromos energia termelése minden bio-alapanyagból drágább még, mint a hagyományos módszerek esetén. A fa is a biomassza része, de itt már nagyon kell vigyázni a megújuló jelzővel, mert a fák általában 20-40 év közötti megújulási



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

ciklussal rendelkezik, a felhasználásuk sebessége sem lehet ennél nagyobb, mert tönkretesz a környezetet. Óvatosan kell bánni az élelmiszertermelő mezőgazdaság energiatermelésre való - akár részleges átállásával is, hiszen ez - adott területeken akár élelmiszerhiányhoz is vezethet.

Szén, szénhidrogének – fosszilis energiahordozók

A fosszilis tüzelőanyagok – a szén, a szénhidrogének – értjük alatta a kőolajat és a földgázt – bányászat útján kinyerhető energiahordozók. A bányászat segítségével még mindig viszonylagosan olcsón és viszonylag könnyen hozzá lehet jutni ezekhez az anyagokhoz. Számos híradás szól arról, hogy kimerülőben vannak a készletek, de jelenleg még nagy mennyiségben állnak rendelkezésre. Azt is tudni kell, hogy a fosszilis energiaforrások folyamatosan képződnek, tehát akár megújuló is lehetne ez a forrás, ha nem lenne tény, hogy az emberiség a keletkezési sebességhez képest kb. százezerszer gyorsabban használja fel/el őket. Így aztán véges energiahordozónak tekintjük. A könnyebben hozzáférhető lelőhelyek nagy részét már kiaknázták, a kitermelés a jövőben egyre bonyolultabb, drágább és veszélyesebb lesz, ahogy a bányászat egyre mélyebbre hatol és az olajfúrótornyok egyre kijebb mennek a tengerre. Elektromos áram előállítása tekintetében a gáztüzelésű erőművek viszonylag jól teljesítenek, a széntüzelésűek kevésbé. Az égetés során szennyező anyagok jutnak a környezetbe, ezek közül bizonyos gázok erősítik az üvegházhatást (pl. CO₂), ami hozzájárul a globális klímaváltozáshoz. Az égési folyamat során keletkező kéndioxid felelős a savas esőért. Jelentős a füstgáz és a porszennyeződés is. A tengeri olajkutak baleseteiről, biztonsági problémáiról is sokat lehetett eddig is hallani.

Nukleáris energia

A nukleáris energia lényege, hogy hőt termel az uránatom maghasadása. A nagy mennyiségű felszabadult hőenergiával gőzt fejlesztenek, ebből elektromos áramot állítanak elő. Kis mennyiségű tüzelőanyagból igen nagy mennyiségű energiát lehet előállítani, így ez igen költséghatékony eljárásnak mondható. Nincs légszennyezés, tiszta energia. A radioaktív hulladék kezelésének kérdése azonban már komoly aggodalmakat okoz. Az is tény, hogy nem megújuló ez a fajta energia. A rendelkezésre álló uránérc mennyiség korlátozott.

Víz

A víz energiájának felhasználásához megfelelő áramlási sebesség vagy gravitációs esés szükséges. Megújuló energiaforrás, nem szennyez, ráadásul megbízható, nincs napi termelés-ingadozás. Csak akkor aknázható ki gazdaságosan ez a fajta energia, ha nagy mennyiségű víztömeg áll rendelkezésre. A víz energiává alakításához az erőművön kívül komoly egyéb beruházások - duzzasztógátak, víztározók - megépítése is szükséges. Ezek minden esetben igen nagy terhelést rónak a környezetre, az ökoszisztémára.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

Hidrogén

A hidrogén lehet a jövő energiája. Tiszta állapotában a földön nem gyűjthető, ezt erre alkalmas berendezésekben elő kell állítani. A vizet bontják elektrolízissel hidrogénre és oxigénre. Égésterméke a tiszta víz, nem jelen környezetszennyezést a felhasználása. Megoldott már az előállítása, tárolása, illetve a felhasználásra is vannak jó példák - pl. Wankel motor. Komoly probléma azonban, hogy előállításához akkora - más forrásból származó, pl. fosszilis - energia kell, hogy ez rendkívüli módon lerontja a hatékonyságát, és főleg igen rossz a költséghatékonysága. Drága és nehézkes jelenleg, de a jövőben ígéretes lehet ez a fajta energianyerési lehetőség.

Ár-apály-energia

Csak említést teszünk erről a lehetőségről, de Magyarországon ez nem jelent alternatívát. Jellemzően tengerrel rendelkező országok használhatják ki, ahol pl. tölcseértorkolatnál gátat vagy vízlépcsőt építve használják fel a szabályosan jelentkező apály-dagály jelenséget energia előállításra. Környezeti problémákat vet fel az alkalmazása, illetve jelenleg igen drága is.

2. Energiaforrások hatékonysági kérdései a térségben

A Homokháti kistérségre jellemző energiaforrások jellemzése:

Termál – víz, vagy földhő

A térségnek igen jelentős a geotermális potenciálja. Magyar oldalon már jelentős ezek felhasználása gyógy és termálfürdők, épületfűtés vagy mezőgazdasági, ipari létesítmények hőellátása tekintetében. Román oldalon még a folyamat elején tartanak, de komoly törekvések vannak a termálvíz kitermelése és hasznosítása ügyében. A geotermális energia kihasználásánál fokozottan figyelembe kell venni a környezetvédelem szempontjait. A hasznosítás a kitermelés / felhasználás / visszasajtolás energia- és költségigényes folyamata, a vízkészlet megőrzése szempontjából sem jelent igazán jó megoldást. E helyett a inkább a hőcserélő rendszerek felhasználását kell a termálkutak esetében is szorgalmazni. Ki kell dolgozni azt a minta értékű, minden további fejlesztés esetén követhető eljárást, amelynek segítségével a termálvíz kitermelése helyett hőszivattyú rendszer segítségével lehet energiát nyerni.

Nap -

A térség éghajlati viszonyai jó lehetőséget kínálnak a napenergia széleskörű hasznosítására. Az igen magas (évi 2200 óra feletti) napsütéses órák száma indokolja, hogy kiemelten kezeljük az aktív és passzív napenergia-hasznosítást. Már az új épületek építészeti és gépészeti tervezésénél ki kell használni a passzív



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

napenergia-hasznosítási megoldásokat. Az aktív elemek alkalmazását is egyre többen fontolgatják. Azonban figyelni kell arra, hogy a napelemekkel sziget üzemben megtermelt villamos energia hasznosításának leginkább környezetszennyező, és leggyengébb elemei az akkumulátorok. A hálózati csatlakozás nem oldható meg mindenütt - különösen zárt tanyás területeken, illetve, ha megoldható, sem biztos, hogy - az alacsony beruházási támogatás illetve az átvételi árak miatt - költséghatékonynak tekinthető.

Szél

Bár az alföld e területe akár szelesnek is mondható, a táji sajátosságok - szórt tanyás jellegű építkezés - miatt a szélerőművek, erőműparkok telepítésére irányuló eddigi kísérletek rendre megbuktak. A lakott területektől számított védőtávolságot tanyás térségben szinte lehetetlen biztosítani. Valószínűsíthető, hogy nem a szélenergia hasznosítása lesz a kitörési pontja a térségnek a jövőben sem.

Földgáz

Gáz-vagyonnal nem, vagy csak kis mértékben rendelkezik a térség, erre hosszú távon építeni nem lehet.

Biomassza

Biomassza tekintetében számos lehetőség látszik - a mezőgazdasági jellegű területhasználat miatt megfelelő mennyiségű alapanyag áll rendelkezésre. A Homokhátság mezőgazdaságára hagyományosan a szántóföldi növénytermesztés volt jellemző, az utóbbi évtizedekben hatékonysági okokból kezdte ezt felváltani az intenzív termesztéstechnikák alkalmazása, a hajtattott zöldségtermesztés. A térségjellemzően rossz minőségű homoktalajai a szántóföldi növénytermelés visszaszorulása után energia-növény termesztésre még alkalmasak lehetnek. Ez lehetőséget ad a nem élelmiszertermelést szolgáló alternatív földhasználatra, a gyenge termékenységű területeken kiegészítő jövedelmet is biztosíthat.

3. Energiafaló házak

Ma, Magyarországon még átlagosan évi 1,4 gigajoule energiát használunk fel egy négyzetméternyi épület fűtésére. Nyugat-Európában ugyanerre 0,53-at fordítanak. Az energiatakarékosságra néhány szabály már van, megvalósításukra pénz alig.

A lakosság és az állam szempontjából is a legolcsóbb energia a fel nem használt energia. A kormánynak a mainál valósabb és aktívabb szerepet kellene vállalnia az energiatakarékos megoldások népszerűsítésében és támogatásában.

A régióban az összes energiafogyasztáson belül a gázfelhasználás aránya kiemelkedően magas, csak a nagy földgázkészletekkel és -kitermeléssel rendelkező Hollandiában és az Egyesült Királyságban mérnek hasonló felhasználási arányokat.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

A primer energiafelhasználásából a földgázfelhasználás aránya mára 43% körül mérhető. Ennek egyik oka többek között az, hogy a vezetékesgáz-ellátásba bekötött települések aránya 90 % fölött van. Földgázból - amit a lakosság és a nem termelő üzemek elsősorban fűtésre használnak - a téli hónapokban tízszer annyi fogy, mint nyáron, ez máris komoly tárolókapacitási problémát okoz.

Az energetikai szempontból korszerűtlen hazai épületek külső szigetelésével, a fűtési rendszer és a nyílászárók korszerűsítésével az energiafelhasználás 30-55 százalékkal csökkenthető lenne. Ez éves szinten jelentős, közel 50%-os, elsősorban földgázalapú fogyasztás-megtakarítást jelenthet.

Az energiafelhasználásra készített hosszú távú prognózis szerint folytatódik az energiahordozó szerkezet lassú változása, tovább nő a villamos energia-, távhőtermelésre, valamint fűtési célra használt gázfogyasztás. Eközben a prognózis a hazai energiaforrások lassú kimerülésével, a kőolaj- és földgáztermelés csökkenésével számol. A fűtési energia felhasználása Magyarországon ma csaknem háromszor akkora, mint az unió fejlett országaiban. Itthon egy évben négyzetméterenként 1,40 GJ-t használunk fűtésre, ugyanez az adat Nyugat-Európában évente és négyzetméterenként csupán 0,53 GJ.

Magyarországon is érzékelhető, hogy a globális felmelegedésnek köszönhetően a hőszigetelés nemcsak télen játszik fontos szerepet. Az ECOFYS nemzetközi kutatóintézet felmérése szerint Európában évente 10 %-kal nő a beépített háztartási klímaberendezések száma. Ezzel párhuzamosan nőtt az energiafelhasználás: 1 C° -os hűtéshez háromszor annyi energia szükséges, mint 1 C°-os hőmérséklet-emelkedéshez.

Megfelelően szigetelt nyílászárókkal télen a hőveszteség akár 10 %-kal is csökkenthető. Építéskor vagy házvásárláskor érdemes figyelni az ablakok, ajtók tájolására is. Utólagos külső szigeteléssel további jelentős, akár 20-25 %-os megtakarítás érhető el. A rekonstrukciót követően az évi fűtési költség jelentősen mérséklődik. A megtérülés ideje a jelenlegi energiaárakon számolva 18-20 év lehet. Állami támogatás igénybevétele esetén a megtérülési idő valamivel kevesebb tud lenni.

A megfelelő hőszigetelés nemcsak az egyes fogyasztók érdeke, ha csökken az energiafelhasználás, akkor kevesebb káros anyag jut a levegőbe.

Háztartások éves villamos energia fogyasztása (kWh)

Készülék/alkalmazás	Háztartás létszáma (fő)			
	1	2	3	4
Villanytűzhely	195	390	445	575
Hűtőszekrény	292	323	344	370
Fagyasztószekrény	305	350	415	420
Mosógép	70	125	200	265
Szárítógép	125	225	325	465
Mosogatógép	120	200	245	325
Melegvíz ellátás (konyhai)	245	295	345	415



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

mosogatógép nélkül)

Fürdőszoba	470	780	1080	1390
Televízió	120	150	190	205
Világítás	195	285	330	435
Összesen	2137	3123	3919	4865

Épületek energiaigényéhez kapcsolódó, környezetterhelést csökkentő lehetőségek

Az épületekkel kapcsolatban talán legtöbbször említett környezetterhelő elem az energiahasználat, és azon belül is első helyen szereplő fűtési energiaigény.

Legkézenfekvőbb környezetterhelés-csökkentési lehetőség a ház és szerkezeteinek tervezése során komplexen értelmezett hőigénycsökkentés, melynek része a tájolás, az épületforma, a szerkezetei rétegrendek kialakítása.

Egy mai szabvány szerint épült magyarországi családi ház fűtési energiafogyasztása 220 kWh/m² értékre tehető, míg hőszigetetlen tradicionális kő- és vályogházak hőigénye sok esetben a 4-500 kWh/m²/év értéket is meghaladja.

Ezzel szemben az ún. alacsony energiájú ház az átlagnál jobban hőszigetelt épületet takar: falait 12–20 centiméteres hőszigetelés borítja, a tetőben 25–30 centiméteres, míg a pincefödemen 9–12 centiméter vastag hőszigetelés található. Olyan házak tartoznak ebbe a kategóriába, melyek a szigorú német szabványnál legalább 30%-kal kevesebb fűtési energiát igényelnek (40–79 kWh/m² fűtési hő igényrel).

A passzív ház fogalma alatt már olyan különlegesen hőszigetelt épület kell érteni, melyben szükségtelen a konvencionális fűtési rendszer beépítése. A belső hő terhelés (világítás, háztartási berendezések, lakók, háziállatok által termelt hő) a napenergia hasznosításával együtt a hőszükséglet döntő hányadát fedezi.

A ház alacsony hőenergia-igénye a szabályozott szellőzőrendszer által biztosítható, így a fűtés elhagyásával megspórolt pénzből fedezhető a különösen vastag hőszigetelés és a korszerű légtechnika költségének egy része. A német hőtechnikai szabványhoz képest 75–85%-os energia-megtakarítás érhető az alábbi szabályok betartásával, mely négyzetméterenként 15 kWh/a fűtési igényt jelent. Ehhez azonban a falakba 30–40 centiméter vastag hőszigetelés beépítése szükséges, az ablakokat háromrétegű speciális üvegezéssel kell ellátni.

Hallhattunk már az ún. aktív, energiát termelő házról is, mely még egy lépéssel tovább megy az előzőeknél. Olyan energia-termelő (napelem, napkollektor, szélgenerátor, hőszivattyú, stb.) berendezésekkel felszerelt épületről van szó, amelyek több energiát termel, mint amennyit fölhasznál, és ezt az energiát a napból nyeri: az ablakokon beáradó napfényből, napelemmel, napkollektorral, hőszivattyúval. Ilyen aktívház a Koppenhágában épült Zöld Világítótorny (Green Lighthouse) a Model Home 2020 program egyik kísérleti épülete. Magyarországon még csak tervekről hallottunk.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

4. Autonóm ház szolgáltatási terv

Az önellátó ház

Az "önellátó ház" elképzelése abból a tudásból, földrajzi-fizikai meghatározottságból született, amit a tanya, a tanyai életmód jelent ma is.

A tanyavilágban a múltban is nagy szerepe volt a fenntarthatóságnak, az anyagok újrafelhasználásának és a keletkezett hulladékok kezelésének, energiává alakításának. El kell tanulnunk ebből mindent, ami ma is hasznosítható, a mai kor követelményeinek rendszerébe integrálható, és hozzá kell tennünk mindazt, amit a modern, „emberbarát” technika megoldásként tud még nyújtani. A kettőből születik meg egy fenntartható, önellátó háztartás. Olyan rendszer, amely valódi megoldást ad a levegő széndioxid tartalmának határozott csökkentésére. Megoldja az energiaszükségletet olyan energiaforrásokból, amelyek nem terhelik tovább a környezetet. Az urbánus rendszerek csak olyan energiaforrásból tudnak táplálkozni, amelyek határozottan rontják a levegőt és szennyezik a környezetet. Az urbánus környezetben élők nem élnek együtt az energia keletkezésének helyével és így nem látják a közvetlen hatás, lehet, hogy tőlük száz kilométerre a természet hatalmas károkat szenved, számukra látszólag az elektromos energiafelhasználás tisztának minősíthető. Az önellátó ház lakója látja és megtervezi ez energia keletkezését, közvetlen hatása van a szennyeződés kialakítására. Úgy igyekszik kielégíteni a jelen szükségleteit, hogy nem csökkenti a jövő nemzedékek életesélyét.

Az önellátó ház önmagában nem értelmezhető, csak rendszerben: gazdasági, társadalmi, ökológiai, rendszerben, szerves egységben a természettel. A cél, hogy néhány tanya, vagy falusi házak, illetve egy falu közös együttműködéseként szerveződjenek az önellátó rendszerek. Az önellátó rendszerek kialakítása nemcsak szükséges, de nélkülözhetetlen is. Nem alternatíva, hanem az életben maradás feltétele. Gazdaságilag megvalósítható, hiszen nem kerül annyiba, mint az energiaforrásokat pusztító, kirabló rendszer.

El kell, hogy terjedjenek az energia szektorban a tömegesen előállítható, kis teljesítményű, megújuló energiát előállító és hasznosító berendezések. Ez csökkenti a centralizációt, amely ellehetetlenítette nemcsak önmagát az energiaszektor, hanem válságos társadalmi gazdasági hatásai is vannak. A társadalmi gazdasági haszon ma még felmérhetetlen, de mindenképpen pozitív. Meg kell tanulnunk békés egységben élni a természettel, önmagunkkal, környezetünkkel.

Az autonóm ház elvi rendszerterve

Térségünkre jellemző adottságok mellett a következő lehetőségek nyílnak egy tanya, vagy falusi ház energia-független üzemeltetésére.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

Nem tekintünk önellátónak olyan megoldást, ami azzal állítja be az energetikai egyensúlyt, hogy amikor sok energiával rendelkeznek, akkor a felesleget vezetékes közmű rendszerre táplálja ki, amikor meg hiány van, akkor a közmű rendszerből pótolja. A Ház energetikai egyensúly így statisztikailag kijöhet nullára, vagy jelentősen csökken az energiaköltség, viszont ebben a megoldásban több probléma is felmerül. Az autonóm ház sok esetben többlet energiát termel, és azt megpróbálja a lehető legegyszerűbb módon a közösségi villamos hálózatra táplálni. Ezt törvényileg szabályozott módon lehet végezni. Egyrészt az elektromos művek nem kötelesek olyan kis mennyiségű energiát átvenni, mint amivel egy ilyen ház rendelkezik. Másrészről az átadott energiának a törvényben meghatározott formában kell megjelenennie, hogy az elektromos szolgáltató átvegye. Ez plusz költséget jelent. Harmadszor, ki kell építeni az elektromos vezetéket az elektromos művek rendszeréhez. Csak ez önmagában nagyobb bekerülési költség lehet, mint az egész ház alternatív rendszerének kiépítése. Amikor a ház energiára szorul, felmerülnek azok a problémák, ami miatt az önellátó ház léte szükségessé vált. Sajnos minden többlet energiát termelő ház egy időben tud energiát szolgáltatni, hiszen hasonló energiaforrásból származik az energia. Így ugyan abban az időben jelenik meg az energiafelesleg, és ugyan abban az időben jelenik meg az energia szükséglet is.

Az egymáshoz közel fekvő házak elektromos összekapcsolása, az egyes házakban előforduló üzemzavar esetében gyors segítséget jelenthet a hiba elhárításáig. Ezzel az önellátás nem szűnt meg, viszont a biztonságot növeli.

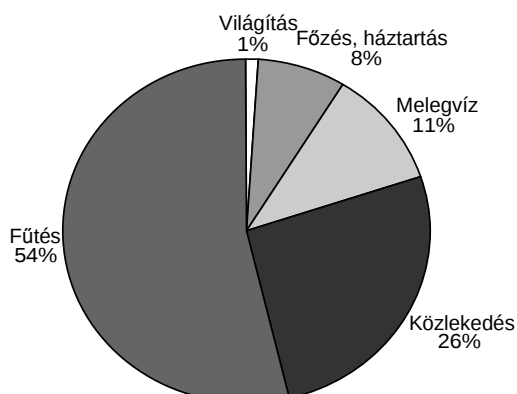
Ha energetikailag teljesen önellátónak tervezünk egy házat, figyelembe kell vennünk a következő alapelveket:

1. Nem elég a házat statisztikailag önellátónak tervezni. A házban minden nap minden pillanatában lennie kell a komfortérzethez szükséges mennyiségű energiának.
2. Vegyes, összetett megoldás helyett egyszerű megoldást célszerű választani
3. Az alapvető életkörülmények fenntartásához, rendkívüli helyzetekben tartalék rendszert kell biztosítani.
4. A folyamatos energia ellátást a lehető legkevesebb költséggel kell tudni biztosítani.

Megtervezhetünk egy házat statisztikailag önellátónak úgy, hogy vannak napok, amikor nem képes ellátni a lakókat, és vannak napok, mikor a szükségesnél több energiával rendelkezünk.

Amennyiben az ellátásban kiesik három nap, bár például 10 napon belül statisztikailag még önellátó, előfordulhat, hogy kisegítő tároló kapacitás nélkül, energia hiány lép fel. Rendkívül kellemetlennek tekinthető, ha ez éppen január közepén $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hidegben

A hazai lakossági energia fogyasztás megoszlása





Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

következik be. Ilyen jellegű kiesésekre jó esély van december, január, és február hónapokban. Tehát a legszélsőségesebb esetben, - és valójában akkor a legfontosabb - kell biztonsággal ellátni energiával a házat. Minden esetben az energia tárolását, és az energia termelését kell összhangban tartani. Az energiatárolónak biztosítania kell a felhasználók részére a megújuló energiaforrás holt időszakában is az energiát. A statisztikai intervallumot, ami az önellátást illeti, akkorára kell választani, hogy a tároló kapacitás képes legyen biztonsággal a kiesett időszakot pótolni. Az intervallum minimum alapja tehát a megújuló energiaforrás újratermelődési ciklusa. Amennyiben a termelési ciklus megújulása olyan hosszú, hogy a tároló kapacitás költsége jelentősen megugrik az energia forrást el kell vetni. Nem szabad abba a hibába sem esni, hogy a folyamatos energia ellátást egymást kiegészítő rendszerekből építsük fel. Megnövekszik a költség, és nő a rendszer bonyolultsági foka és ezzel a meghibásodás esélye is.

Ettől függetlenül azért gondoskodni kell arról, hogy hiba esetén az életfeltételeket biztosítani lehessen. Célszerű tartalék megoldást tervezni. Elektromos energia nélkül még csak-csak megvagyunk, de meleg nélkül nem. Javasolt legalább a fűtési rendszer megoldásban tartalék rendszer kialakítása.

A választott energiaszolgáltató megoldásnak olyannak kell lennie, hogy ne generáljon folyamatos költésterhelést a lakóknak. Legyen minden hónap „ingyenes”, ne érkezzen a közmű számla. Ennek azonban komoly befektetési költsége van. A befektetés nagyságrendje fontos szempont, de a megtérülési idő külön figyelmet érdemel. Az igénybevevő oldalán maximum 4-5 év lehet az elfogadható. Az ez idő alatt termelt energia ára egyenlő kell legyen, a teljes energiatermelő egység árával. Az elektromos energia tárolása jelenleg hagyományosan, ólom akkumulátorral történik. A hagyományos akkumulátorok élettartama nem sokkal több 4 évnél. Amennyiben több, úgy az árak is jelentősen megnő. A jelentős költségek miatt a maximálisan áthidalandó napok számát a tervezett beruházás nagyságához képest meg kell határozni.

Mindezeket a szempontokat egyszerre figyelembe venni nem egyszerű feladat.

A legtöbb energia a három téli hónapban kell. Pontosan akkor, amikor a napenergia nagyon keveset ad. Tételezzük fel, hogy erős szél mellett napok óta havazik. Vizsgáljuk meg az esélyeket.

1. Elektromos energia

- Létrehozható szélenergiából. Probléma, hogy az év legtöbb napjában kihasználatlanul áll, továbbá a jegesedés kiküszöbölése komoly műszaki kihívást jelent. Az első tervezési alapelvnek nem felel meg.
- Télen a napelemek a teljesítőképességük minimumán, 20 % -on vannak. A példában említett ház energia szükségletét ilyenkor mintegy 60 m²-nyi napelem fedezné. Az első tervezési alapelvnek nem felel meg.
- Növényolaj-generátorral kiegészítő jelleggel, vagy kizárólagosan is előállítható áram.

2. Hőenergia



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

- Napkollektor. A rendszer lefagyása ellen téliesíteni szükséges. Kiegészítve nagymennyiségű tároló kapacitással.
- Biomassza. Képes betölteni a szerepét, és ellátni a házat melegvízzel. Kérdés csak az, hogy a ház ezzel a megoldással mennyire önellátó. Honnan származik biomassza, rendelkezik-e a tulajdonos azzal a technológiával, ami képes a biomasszát olyan állapotra hozni, amely elégethetővé teszi. Folyamatos költségterhelést jelent a ház lakóinak. A negyedik tervezési alapelv betartása szervezést, odafigyelést igényel. Csak azzal a könnyítéssel fogadható el, hogy a saját munkánk nem kerül pénzbe.
- Hőszivattyú. Képes betölteni a szerepét. Esetlegesen szilárdtest elektromos megoldással kiegészítve, akkor adja a legtöbbet, amikor a leghidegebb van. Mind a négy tervezési alapelvnek megfelel.

5. Autonóm ház technikai terv

Az önellátó ház műszaki jellemzői

A továbbiakban konkrét értékekkel számolunk. A számoláshoz alkalmazott értékek a következők. A beépített terület 305,86 m². A főépület 111,58 m², a lakott melléképület 70,31 m². A működést háromgenerációs lakásként hat (két gyerek, kettő szülő, és kettő nagyszülő) lakosra terveztük. Napi átlagos 10 kWh/nap, de egy héten két nap 15 kWh/nap elektromos energiafogyasztás, (a méretezésben heti statisztikai átlaggal, kerekítve napi 11kWh szerepel) ivóvíz 3 l/fő/nap, használati víz 107 l/fő/nap hagyományos 24 kW kazánnak megfelelő fűtési teljesítmény. Az épület passzív napenergia hasznosítás lehetőségének kihasználására vonatkozó elvek szerint épül. Mindezekon felül az épület rendszerét intelligencia felügyeli.

Elektromos ellátás konkrét megoldásai

Az elsődleges tervezési alapelv az, hogy a legszélsőségesebb időjárási körülmények között is, havi átlagban az, egy napra szükséges 11kWh villamos energia kerüljön előállításra. A napsugárzással kapcsolatos számítások alapját tényleges mért adatok képezik. (forrás: www.naplopo.hu)

Napelemmel:

Szükséges rendszer mérete a tényleges 11kWh/nap igény havi átlagban történő biztosítására, átlagos napi sugárzás: 1255 Wh/(m²/nap) figyelembevételével 60m² hasznos felületű rendszerrel valósítható meg. Meg kell jegyezni, hogy ekkora méretű rendszer a nyári hónapokban 5835 Wh/(m²/nap) átlagos napi sugárzás mellett 52,515 kWh energiát termel.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

Amennyiben nem havi átlagban kívánom a szükséges energiát biztosítani, hanem elegendő az éves viszonylatban 0-ás villamos energia felhasználási mérleg, akkor azt 21 m² felületű napelem rendszerrel lehet biztosítani.

Ez a rendszer csak statisztikai átlagban biztosítja a villamos energia igényt. A nyári hónapokban túltermeléssel, a téli hónapokban viszont áram hiánnyal fogunk küzdeni.

Növényolaj generátorral:

Megújuló üzemanyagokkal működő mini erőmű, ami nyers növényolaj, használt sütőolaj, biogáz felhasználásával termel áramot. A Mini Erőmű KO generációs áram és hőenergia (CHP) termelésre képes, általában 3-15kW méretben. Lassújárású (400-1000rpm) motorral, folyamatos vagy szakaszos üzemben, autonóm módon, hálózattól független energia ellátására vagy hálózatra táplálva is működhet. Alkalmazható önállóan vagy nap- és szélenergia rendszerek tartalék generátoraként, hőszivattyú, klíma, stb. meghajtására.

Műszaki tartalma szerint az egyedi specifikáció szerint készített lassújárású motor mellett szükséges hozzá hűtővíztartály, üzemanyag tartály, AC szinkron generátor, indító modul, akkumulátortöltő DC generátor. Hozzárendelhető indító és felügyeleti vezérlés, akkutelep, inverter, belső hőcserélő is. Alkalmas alternatív üzemanyagok hasznosítására. Vezérelve alkalmas a teljesen autonóm működésre, felügyelet nélküli hő és áramellátásra szigetüzemben.

Itt már kiegyensúlyozott energiatermelést tudunk elérni, viszonylag olcsón. A problémát az alapanyag hozzáférhetősége és a keletkezett hulladék jelentheti.

Hőenergia ellátás konkrét megoldásai

A tervezett épület hőenergia szükséglet 92,6 GJ.

Biomassza tüzeléssel:

Biomassza tüzelésére alkalmas vegyes tüzelésű kazán, - opcióként a hozzá beszerezhető automatikus működést biztosító pellet vagy apríték-előtét égetővel, - a szükséges kémény, és tüzelőanyag tároló kapacitás kiépítésével 0,4-1,8 mFt -ból kialakítható.

Ebben az esetben az üzemelés során folyamatos fosszilis energia felhasználás, és ezáltal környezetterhelés történik. A rendszer működtetése az automatika ellenére rendszeres napi odafigyelést igényel.

Vákuumcsöves napkollektorral:



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

Használati melegvíz előállításra, fűtésre vagy fűtés rásegítésre használhatjuk.

Méretezés kizárólagos fűtés esetén:

A számítás alapja a napelem megoldásnál rögzített minimum havi átlagban 2004 mért napi sugárzás összege, valamint az épület legnagyobb fűtési igényű hónapjának napi átlagigénye 240 kWh/nap.

Amennyiben a vákuumcsöves napkollektor évi átlagos hatásfokát a hasznos elnyelőfelületre vetítve 60%-ban rögzítjük, akkor a téli legnagyobb fűtési igényre és a legkisebb napsugárzási értékre vonatkozóan a fűtési hőigényt havi átlagban biztosító rendszer mérete majd 200 m² hasznos elnyelő felület méretű lenne. Teljesen gazdaságtalan megoldás, ezért ezzel nem is szabad tervezni.

Méretezés fűtésrásegítésnél:

Amennyiben nem havi átlagban kívánom a szükséges energiát biztosítani, hanem elegendő az éves viszonylatban 0-ás hőenergia felhasználási mérleg, akkor azt 12-20 m² hasznos hőelnyelő felületű napkollektor rendszerrel lehet biztosítani! Ez a rendszer csak statisztikai átlagban biztosítja a villamos energia igényt. Januártól márciusig, valamint novemberben és decemberben kiegészítő fűtésre van szükség.

A nyári hónapokban keletkező igen komoly hőmennyiség kezelése további problémákat vet fel. Fűtésrásegítéses rendszerek esetén a nyári többlet (felesleges) melegvíz, hő előállítást medencefűtésre lehet felhasználni. Ellenkező esetben a napkollektor felület nagy részét árnyékolni kell

A napkollektor által előállított melegvíz és a melegvíz felhasználás nem azonos időben történik. Ezért a napkollektor által előállított meleg vizet tárolni kell. Erre szolgál a puffer tartály. A mérete sok esetben eléri az 500-1000 litert is, főként napkollektoros fűtésrásegítéses rendszerek esetén.. Hasonlóan egy bojlerhez, a puffer tartály is meleg, forró vizet tárol. A felhasználáskor ebből a puffer tartályból történik a meleg víz kivétele.

A fűtésrásegítés céljából van használt kollektoroknál hosszabb megtérüléssel kell számolni, mint a szimpla használati melegvíz előállításnál. De nem mindegy, hogy a fűtésrendszer kazánja hány fokról melegíti fel a vizet. A napkollektor téli üzemmód alatt is képes 40-50 fokos vízhőmérsékletet produkálni

Méretezés használati melegvíz előállításnál:

A kollektor 100-200 liter melegvizet, kb 2-5 óra alatt állít elő. A pontos mennyiség a napkollektor vákuumcsöveinek számától, a napsugár beesési szögétől, és a napfény intenzitásától függ. Nyári, tavaszi és kora őszi



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

időszakban 60-95 fokos hőmérsékletű a víz, téli időszakban (téliesített napkollektor üzemeltetéssel) 40-50 fokos az előállított melegvíz hőmérséklete. Télen -5 fokig használható a 3 évszakos napkollektor rendszer. A 4 évszakos napkollektorok téli időszakban is zavartalanul működnek. A túlmelegedésnek a zárt rendszerek esetén van jelentősége a keletkező túlnyomás miatt, amit egy biztonsági szelep általában automatikusan megold.

A vízmelegítő napkollektor megtérülési ideje ma kb 2-3 év, mivel már viszonylag alacsony a bekerülési érték, és utána nincs üzemeltetési költsége, nem fogyaszt elektromos energiát, gázt, stb. A megtérülés több tényezőtől függ. A megtérülés számításánál figyelembe kell venni a napkollektor beszerzési árat, a telepítés költségét, a napkollektor hatásfokát és az elért kiadáscsökkentés mértékét is.

Hőszivattyúval:

A tervezett ház fűtési igénye szélsőséges esetben napi 240kWh hőt igényel. Ezt a napi igényt egy 10kW fűtési teljesítményű hőszivattyú képes biztosítani, melynek az üzemben tartásához szélsőséges esetet, 300%-os hatásfokot figyelembe véve minimum 3 kWh villamos teljesítmény szükséges.

Ilyen hő teljesítményű rendszer, villamos energia biztosítás nélküli kiépítési költség ~ 2 mFt-ba kerül.

Viszont az üzemeltetéséhez szükséges villamos teljesítményt, a jelenleg forgalomban lévő megújuló energiákat hasznosító berendezésekkel gazdaságtalan kiépíteni.

Amennyiben ezt a villamos teljesítményt közműhálózatról kívánjuk biztosítani, úgy éves szinten ~7700 kWh áramot kell vásárolnunk. Ennek a jelenlegi piaci ára egy évre vetítve mintegy 270.000, Ft.

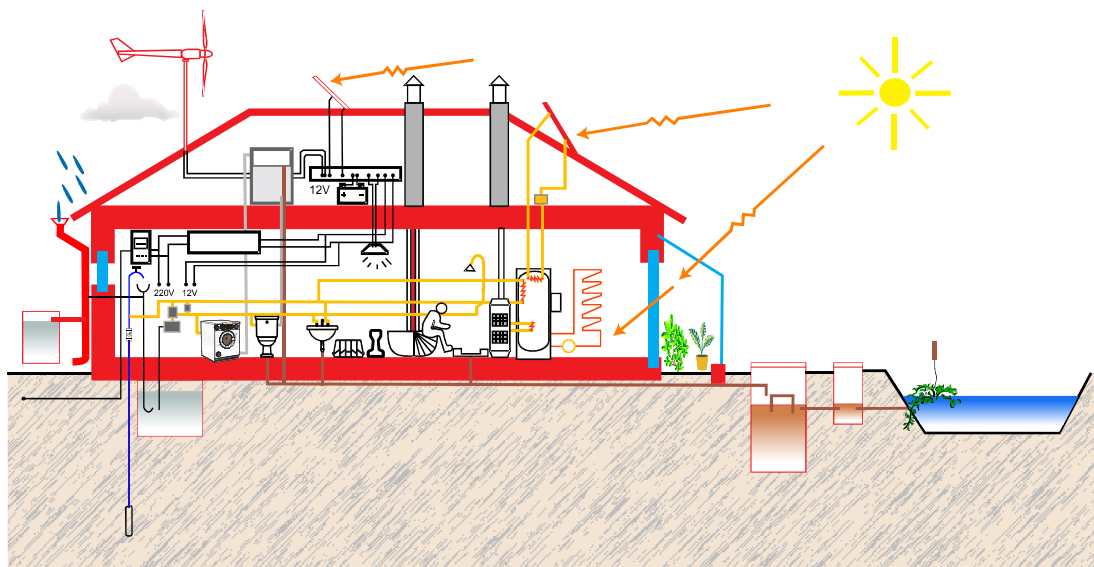
Elvi rendszer terv teljes megújuló energia vertikumra vonatkoztatva:



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.



6. Autonóm ház megvalósítási és üzemeltetési terv

Lehetséges kombináció kereskedelmi forgalomban beszerezhető eszközökből

Fűtés biomassza hőközponttal, vákuumcsöves használati melegvíz előállítás, ráségítéssel:

A biomassza hőközpont az év 7 hónapjában, októbertől áprilisig szolgáltatja a szükséges hőt. Használati melegvíz előállításra, illetve fűtés ráségítésre olyan megoldást kell választanunk, mely a nyári hónapokban, a fűtési szezonon kívül is biztosítja a szükséges használati melegvizet. Ezt az igényt - kézmosás 8, mosogatás 5, fürdés 40 liter/fő- figyelembevételével 6 fő részére 300 liter napi melegvíz mennyiséggel lehet kiszolgálni. Amennyiben azt rögzítjük, hogy a beérkező csapvíz 10°C-os, és 60°C-os használati melegvíz elegendő, akkor 0,30 m³ víz +50°C-al történő melegítéséhez 17 kWh energia szükségeltetik.

Ezt a hőenergiát a fűtési szezonon kívüli, tehát a nyári legalacsonyabb havi átlagban megadott napsugárzási összeg, azaz 4,772 kWh/m² alapján, a kollektor által szolgáltatott 2,9kWh/m²/nap értékből könnyedén kiszámolható, hogy a szükséges hasznos elnyelő felület mérete ~ 5 m² Itt még 45°-os dőlésszögű, déli tájolású tetőfelületre is szükségünk van. A kazánt hőközpontként kell kialakítani, mely tudja fogadni a kollektorokat.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

Elektromos ellátás villamos hálózattól, napelem kiegészítő jelleggel:

Teljesen önellátó rendszer kialakítása túlzottan beruházás igényes, ezért a napi igény felének, 5,5kWh minimális igény elérését tűztük ki célul az év ¾-ében való rendelkezésre állással. Ezt az igény egy 14m²-es napelem rendszer tudja kiszolgálni úgy, hogy a téli hónapokban nem termelődik meg a szükséges mennyiség, azonban évi egyenlegben +800 kWh felesleget termel. Ebben az esetben a lakók a téli 3 hónapban összesen 154 kWh villamos áramot kénytelenek a közműhálózatról vásárolni.

A fűtési és villamos energia biztosítást magában foglaló megoldás bekerülési ára 6,5-7 m Ft körüli összeg, mely esetében még 154 kWh áramot és mintegy 7,5-10 tonna biomasszát kell vásárolni évente.

Takarékoskodás az energiával az üzemeltetés során:

Ahhoz, hogy egy ház autonóm tudjon maradni, nem csak arra van szükség, hogy a leghatékosabban válasszuk meg az energia forrásait, az energiatermelő berendezéseket. Arra is nagy hangsúlyt kell fektetni, milyen módon, mely körülmények között és milyen eszközök fogják a megtermelt energiát felhasználni.

Gépek, berendezések a háztartásban:

A kiválasztási szempontok egy háztartásban alkalmazandó - bármilyen - gépnél, berendezésnél, a következők kelljenek, hogy legyenek:

- mennyi az átlagos energiafelhasználása, tehát milyen energiasztályba sorolható (energiapasszus), energiatakarékos, vagy energiafalo
- milyen az ár/érték aránya - megéri-e az árát, a ráfordított anyagi erőforrások a használat során megtérülnek-e
- mennyi a várható élettartama
- javítható-e, vagy jellemzően cserélni kell meghibásodás esetén, megéri-e javítani,
- ha elhasználódik, újrahasznosítható-e részben vagy egészben
- valamilyen módon van-e egészségre ártalmas hatása
- megfelelően funkcionális-e - pontosan azt tudja, amit várunk tőle.
- illetve az is lehet szempont, hogy a fogyasztóhoz legközelebbi gyártótól, előállítótól szerezzük be a terméket - pl: magyar termék, magyarországon előállított termék, helyi termék, stb.

A gépek, berendezések esetében ezen szempontok egynémelyikéről tájékozódhatunk az adott eszköz energia címkéjéről. E mellett vásárlás előtt a kapcsolódó internetes fórumok adhatnak tájékoztatást.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

A korszerű világítástechnikai eszközök:

A hagyományos izzószálas égőket mára már felváltották az energiatakarékos, kompakt égők, a halogén - technológiás égők, illetve a korszerű neon-világítótestek. Takarékosabbak a hagyományos égőknél, illetve - minőségüktől függően - élettartamuk is hosszabb, viszont beszerzési áruk magasabb.

Ha a technológiai fejlődésben tovább megyünk, a LED-es technológia következik. A LED a Light Emitting Diode szavak kezdőbetűiből áll. Szó szerinti fordításban fény emittáló diódát jelent. Az elmúlt években a LED-ek robbanásszerű fejlődésen mentek át fényerő és színhőmérséklet vonatkozásában, így lehetővé vált világítástechnikai alkalmazásuk. A ledes világítótestek karbantartás mentesek 10-15 évig, egységnyi fénymenyiséghez a hagyományos izzók energiaigényének 10-30%-át igénylik és viszonylag kicsi a hő terhelésük.

Minden esetben alkalmasak a hagyományos világítási megoldások kiváltására. Bármely meglévő világítótest helyére beilleszthetők, akár 230 V-os, akár 12 V-os, akár nagyfeszültségű a meglévő berendezés. A LED lámpák fényereje tág határok közt változtatható, karbantartási igénye nincs, viszont rendkívül érzékenyek a feszültségre, áramerősségre, termikus egyensúlyra

Számítások alapján a LED-es világítás megtérülése az alábbiak szerint várható:

Közterület	28-36 hónap
Épület díszvilágítások	20-28 hónap
Sportlétesítmények	20-24 hónap
Supermarketek	24-30 hónap
Lakóházak	24-36 hónap

Szellőzéstechnika:

Egykor voltak (vagy még most is vannak) a hagyományos, egyrétegű üveggel készült nyílászárók, a vastag téli függönyök és az ablakkígyók a hideg ellen, a jól- rosszul küszöbhez záródó ajtók, amelyek alatt besüvített a szél. Mára azonban már a legtöbben tudják azt, hogy a lakóház hővesztésének igen jelentős része megy el az ilyen nyílászárókon keresztül, tehát ez ellen tenni kell valamit. Elindult a szigetelési láz, mindenki jól záródó, hőszigetelt üvegezésű műanyag nyílászárókra igyekezett kicserélni a hagyományos ajtóit, ablakait. E mellé körbeszigetelték a házat, az eredmény pedig meg is lett: jóval kisebb fűtésszámla, jobb hőérzet, és néhány hónap múlva a penészkivirágzás. Néhány gyártó ugyan kínált ablakokat résszellőzővel, de minek is cseréli le valaki a rosszul záródó ablakait, ha utána mesterségesen létrehozott résen keresztül ugyanazt a hatást éri el? Ha viszont nem, vagy nem jól szellőztetünk, nem mozog a levegő, könnyen megjelenhet a penészedés. A jól becsomagolt házban a főzés, fürdés, mosás olyan megnövekedett páratelhelést jelent, aminek nincs hova kiszellőznie, hát lecsapódik azokban a sarkokban, rejtettebb zugokban, ahol a legkisebb a légmozgás, illetve oda, ahol mégiscsak talál valamilyen hőhidat.



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

A mai nyílászáró szerkezetek gyakorlatilag tökéletes tömítettsége biztosítja, hogy a jó hőszigetelő képességű szerkezetek által bent tartott meleg ne távozhasson a különböző réseken. Az épületekben viszont emberek tartózkodnak, akiknek friss levegőre van szükségük. Abban a helyiségben, ahol emberek (és növények) tartózkodnak, pára is keletkezik, amely pára tömör épületszerkezeteknél csak kis mértékben (1-2%) képes távozni. Megjegyzendő, hogy ez a közfelfogás szerint „lélegző” vályogfalaknál sem lényegesen kedvezőbb.

A zárt térben feldúsuló pára pedig egy sor kellemetlen következménnyel jár(hat):

- kellemetlen légállapotok (szag, fülledtség);
- penészedés, s ennek következtében asztmatikus, allergiás tünetek;
- egyéb, lebegő kórokozók elszaporodása;
- a feldúsuló párával együtt szintén feldúsuló CO₂ következtében fáradtság, fejfájás, rossz közérzet;

A friss levegő ablaknyitással történő biztosítása viszont egyrészt nem kellően hatékony, másrészt folyamatos tevékenységet igényel, és pazarló megoldás is, mivel az ablaknyitással (a résekhez, tömítetlenségekhez hasonlóan) a komoly befektetésekkel bent tartott meleget is kiszellőztetjük.

Milyen megoldás kínálkozik hát arra, hogy úgy tudjunk friss levegőt biztosítani házainkban, hogy az egyszerre legyen energiatakarékos, de hatékony is?

A megoldásnak két útja van: az egyik a tudatos, rendszeres szellőztetés, megfelelő mechanikus (napcsapdás) megoldásokkal, a másik a gépi szellőzés, lehetőség szerint hőcserélővel együtt.

A Napcsapdák és a szellőzés

A napsugárzás hőenergiájának passzív felhasználására, többféle megoldással találkozhatunk. Ennek részét képezi a napcsapda, melyek fő funkciója a ház kellemes hőmérsékletének fenntartása a csapdában „megfogott” meleg levegő segítségével. A napcsapda összegyűjti a nap melegét, kellemes hőtöbbletet nyújtva az épületben, napsütés esetén leginkább ősszel és tavasszal érzékelhető kellemes hatása.

Az üvegezett nyílászárók legalább felét délre kell tájolni az épületen, hogy kialakulhasson az ún. „napcsapda”, melynek segítségével a téli időszakban több passzív napenergiához juthatunk. Fontos, hogy az épület északi oldalára minél kevesebb üvegezett felület kerüljön. Alaprajzi elrendezésben előnyös a másodrangú helyiségek északra történő elhelyezése (pl. mellékhelyiségek, fürdő, kamra, stb.).

A melegedő éghajlat miatt fokozott figyelem fordítandó a nyári túlmelegedésre, pontosabban a túlmelegedés elleni védekezésre is. A napcsapdák emiatt árnyékoló szerkezet nélkül elképzelhetetlenek.

Ugyanígy fontos ismertetőjegye a napcsapdáknak az üvegfelület alsó és felső részén kialakított szellőzők rendszere, melyek segítségével elérhető, hogy a nyári időszakban a bejutó meleg hatékonyan kiszellőztethető, illetve a téli időszakban a



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

hőnyereség az épületbe juttatható legyen. A napcsapda napsütéses időben működik hatékonyan. Segítségével a fűtési költségek mérsékelhetők. A nagy üvegfelületek révén bejutó napsugárzásnak kedvező élettani és közérzetre gyakorolt pozitív hatásai vannak. Gyakorlatilag minden déli tájolású nyílászáró alkalmas napcsapda kialakításra. A napcsapdákat rengetek különböző méretben ki lehet alakítani: a lehetőségek tárháza az egyszerű ablakszekrénytől egészen a télikertekig tart. Előnyök:

- egyszerű, passzív (gépi berendezést nem feltétlenül igénylő) megoldás;
- sok helyen kialakítható, akár utólag is;
- hangulatos építészeti elem lehet a legkülönbözőbb építészeti környezetben;
- növények telepíthetők bele (pl.: a napos helyen áttelelendő nyári kültéri növények nagyon szeretik az ilyen környezetet);
- a dupla üvegezés miatt, egyszerűbb üvegszerkezetek alkalmazása esetén is nagyon jó hőszigetelésű ablakszerkezetek alakíthatók ki (így gyakorlatilag komoly hőnyereségű szerkezetté válhat az egyébként veszteséges üvegszerkezet).

Hátrányok:

- Természetesen itt is meg kell jegyezni, hogy egy napcsapda nagyobb költséggel alakítható ki, mint egy hagyományos nyílászáró;
- hatékony árnyékoló nélkül a nyári túlmelegedés komoly gondokat okozhat.
- csak benapozott homlokzatok esetében alkalmazható.

A napcsapda felhasználása szellőztetéshez

Ideális esetben megépül két ablakrendszer - közöttük egy kb. negyven centiméteres légtér található, - mindkét ablakrendszerben alsó és felső szellőző épül be. A köztes légtér levegőjét a nap energiája felmelegíti, itt tehát lényegében üvegházhatás érvényesül. Üvegházhatásnak nevezzük azt a jelenséget, amely során a napsugárzás be tud hatolni egy adott rendszerbe (pl. egy valódi üvegházba, vagy a Föld légkörébe), de a felszínről visszasugárzott energia egy része nem jut ki belőle, mert a külső határoló fal (üvegház esetén az üveg, a Föld esetén a légkörben megtalálható üvegházhatású gázok) nem engedi ki. Nagyon fontos, hogy az ilyen napcsapdák esetében mindenképpen külső árnyékolót kell alkalmazni!

Üzem módok:

- nyár – nappal: árnyékoló leengedve, szellőzők becsukva (a forró levegő kizárására);
- nyár – éjszaka: árnyékoló fölhúzva, szellőzők kinyitva (a benti meleg kiszellőztetésére);
- tavasz/ősz – nappal: árnyékoló fölhúzva, szellőzők a hőmérséklet függvényében alkalmazva (hidegben: külsők zárva, belsők nyitva);
- melegben: fordítva – attól függően, hogy beengedni, vagy kizárni akarjuk a meleget);



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

- tél – nappal: árnyékoló főlhúzva, belső szellőzők kinyitva (az üvegházban csapdába ejtett meleg beszellőztetésére);
- tél – éjszaka: árnyékoló leengedve, szellőzők becsukva (a hőveszteség minimalizálására);

Gépi szellőztetés

Hatékony és takarékos szellőztetést alapvetően sajnos csak gépészeti berendezések alkalmazásával lehet elérni: ún. hővisszanyerő szellőző berendezéssel, ami lehetővé teszi, hogy az elszívott levegőben lévő hővel fűtsük föl a beszívott friss, hideg levegőt.

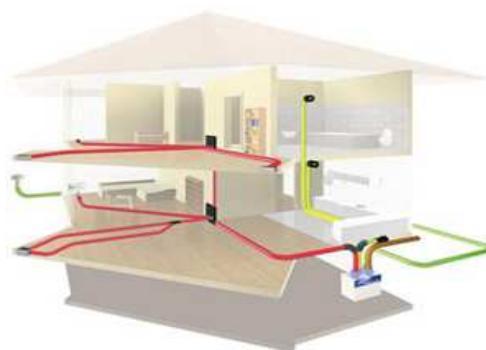
Biztos, kell egy újabb berendezés? Hiszen régen sem volt szellőzőgép.

valóban, korábban nem volt szellőző-berendezés az ilyen épületekben – de nem is volt ekkora gond (és költség) a fűtési energia előállítása;

nem volt cél az épületek légtömörsége: illetve a helyiségeket fűtő kályhák is igényelték a folyamatos frisslevegő-utánpótlást – így ezek miatt nem is voltak tömítve a régi nyílászárók.

természetesen nem cél, hogy újabb (főlősleges) gépeket, berendezéseket zsúfoljunk házainkba, de már jelenleg is egy sor gépet és berendezést használunk, amik nélkül elképzelhetetlennek tartjuk normális létünket. Elég csak a hűtőszekrényekre és a modern kazánokra gondolni. Mennyivel

kényelmesebb (és egészségesebb) hűtőszekrényben tárolni az ételt, mint csupán hagyományos módon tartósítani (sok ételt nem is fogyaszthatnánk, ha nem lenne hűtő). De egy takarékos, jól szabályozható központi kazánnal is lényegesen egyszerűbb és takarékosabb meleget előállítani, mint minden egyes helyiségben nap, mint nap küzdeni a kályhába gyújtással, ami elég időigényes.



Mindezek alapján: a hővisszanyerő szellőző berendezésnek van létjogosultsága egy „energiatudatos”, modern épületben.

Hogyan működik a frisslevegő-rendszer? A modern szellőző rendszer segít a szabályozott frisslevegő-ellátás és az elhasznált és páradús levegő megbízható elvezetésében. Központi eleme az a készülék, amely hővisszanyeréssel végzi a központilag szabályozott szellőztetést. Folyamatos üzemeltetésre is alkalmas. Az automatikus „Nyári-Bypass” révén a meleg levegő száz százalékos kiiktatásával gátolja meg a további felmelegedést. A szellőző berendezés nem közvetlenül szívja be a környezeti hőmérsékletű kinti levegőt, hanem a talajba (~1,5 m mélyre) egy több



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

tíz méter hosszúságú légcsatorna-vezeték került lefektetésre, s ezen a vezetéken keresztül kapja a friss levegőt. Mivel a talajban ebben a mélységben közel állandó a hőmérséklet (~10-15 °C), így az ezen keresztül beszívott friss levegő télen fölmelegszik, nyáron viszont lehűl – természetesen külön fűtés és hűtés nélkül. Ez az előfűtés ill. hűtés lehetővé teszi, hogy az elhasznált levegő hőtartalma gyakorlatilag elegendő legyen a befűvott levegő kellő hőmérsékletre fűtésére, vagy hűtésére. A berendezés központi gépéből (befűvó- és elszívó-) légcsatornák ágaznak szét az épületben. A légcsatornák többféle módon kerültek elhelyezésre: került a padlóba, a falakba, illetve a mennyezetek alatti gipszkarton eldobozolásokba, álmennyezetek fölé. Egy szokványos családi ház esetén mindezek elhelyezése megoldható a padlóban és a falakban is. A modern, ellenőrzött lakásszellőzés beépítésével az épület már önmagában is többet ér, mint egy hasonló ház ezen technika nélkül. A rendszerrel megbízhatóan elkerülhetők a nedvesedés okozta károk.

Egyéb szempontok az épületüzemeltetésben:

Fatüzelés, mint innováció?

A leghagyományosabbnak számító fatüzelés is lehet az energiatakarékosság, a környezettudatos szemlélet gyakorlatias megvalósulásának egyik formája. Nem csak az a fatüzelés, amikor erdőket irtunk ki néhány köbméter szálfáért. Szóltunk már például a pelletről, amit lehet fahulladékból, ágakból, mezőgazdasági melléktermékből is készíteni, vagy energiafűzből, erdészeti hulladékból stb. A pellettüzelés kiváló hatékonyságú, kevés mellékterméket produkál és viszonylag tiszta erőforrás. Ugyancsak alkalmasak az eltüzelésre a különféle faaprítékok - aprítékégető kazán segítségével, itt már a pelletálás költsége megspórolható, viszont a hatásfoka jóval alacsonyabb a pellettüzelésnél.

Amennyiben a hagyományos fatüzelést választjuk, itt is vannak már olyan korszerű technológiák, amelyek hatékonyságban már jóval túlmutatnak a hagyományos kályhák hatásfokán. A fa égetése során létrejövő füstgázok másodlagos égését használják fel a faelgázosító kazánoknál a hatásfoknövelésre, többnyire kiváló eredménnyel. Így kevesebb fával jobb eredményt lehet elérni.

A faelgázosító kazánokhoz hasonló elven, de hagyományos technológián és népi megfigyeléseken alapul az ún. tömegkályha.

A tömegkályha (MASONRY HEATER) falazott fűtő berendezés, téglakályha. Minden tüzelőberendezés tervezésénél a cél a hőtárolás, és az égés hatékonysága, és a tüzelőanyag maximális kihasználása. A jól megépített téglakályha ebből a legtöbbet nyújtja, és nincs külső energiaforrás igénye, ezért optimális fatüzelésű fűtőberendezés mindenütt, ahol lehet pár hideg hónappal számolni. Ennek a kályhának az egyik legfontosabb tulajdonsága a takarékoság, ami a hatékony égésből adódik. A fából kiszabaduló gázok nemcsak az elsődleges tüztérben égnek el. Ezért tisztább, és magasabb hőfokú az égés, nincs károsító savas kicsapódás, füstlerakódás. Hatásfoka 70-85%-os. Kb 2-300 fokkal magasabb hőmérsékleten



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

történik az égés, mint pl. egy cserépkályhában. Képzeljünk el egy olyan kályhát, ami 2 vagy 2.5t tömegű, hatalmas hőtároló képességű, tisztán égeti el a fát, építése munkaigényes, de 5-6 nap alatt megépíthető, a benne felhasznált anyagok Magyarországon beszerezhetők.

Egyszerre kb. 12-15 kg fa fér bele, mert ekkora a tűztér. Előnyei között szerepel a 12-24h egyenletes hőtartás, minimális hamu. Egy évre, 7 hónap fűtéssel számolva, kb. 40 q fát kell beszerezni hozzá.

Egy kályha önálló fűtesként, max. 60m² átlag 2,8m magas lakás fűtésére való, hagyományos építésű épület, és régi nyílászárók figyelembe vételével. Más esetekben fűtési segítővel használható optimálisan. Finnországban a készülő lakóházak 70%-ban kizárólagos fűtesként, vagy alternatív megoldásként építik be

Bármilyen fűtési eljárást is választunk, az épület adottságainak megfelelő fűtési rendszer kialakítása, a megfelelő méretezés elkerülhetetlen.

Költségterv

Autonóm ház építészeti és gépészeti kialakítása:

A költségeket a leginkább összehasonlítható paraméterekre, 100 m²-es házra, 4 személyre méretezve számoltuk ki. Az egyes elemek az adottságoktól függően kombinálhatóak.

Építészetéhez kötődő költségek:

Aminek nincs, vagy elhanyagolható a költsége:

- Új építés esetén a gondos tájolás, a környezethez illő és alkalmazkodó módon.
- Annak átgondolása, hogy milyen legyen az épület pontos építészeti kialakítása: pl. a kubatúra, a hőhídmentes kialakítás, az optimális benapozás/árnyékolás biztosítása, minél több természetes fény bejutásának biztosítása, hőtároló tömeg képzése, stb.

Szigetelés:

- Falazattól, hőtároló tömegtől, fekvéstől – és még sok egyéb szemponttól – függő mértékben, de az épületet a külső hő hatásoktól szigetelni, védeni kell. A víz, páraszigeteléssel – bár igen fontos – ez esetben nem foglalkozunk külön. Hőszigetelést nem csak a külső falakra, hanem a padló alá, valamint a tető szerkezetéhez is tervezni kell. A jelenleg divatos 5 cm-es külső fali polisztirol táblás szigetelést senkinek nem ajánlanánk, szinte felesleges pénzkidobás. Külső falra – falazattól, stb. függően 12-20 cm vastag táblákat érdemes tenni ahhoz, hogy valódi eredményt lehessen elérni. E mellé elengedhetetlen a



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

résmentes tető-szigetelés hasonló vastagságban, illetve a padlózat legalább 10 cm-es szigetelése. Mindezt a legelterjedtebb eps táblás szigetelés esetén igaz, itt az árak könnyen számolhatók: nagyjából 1 cm-nyi szigetelő réteg 160-170 Ft/m² között van, tehát egy 20 cm vastag eps szigetelőanyag négyzetméter ára 3200-3400 Ft között van, ehhez jön a rögzítő anyag, ragasztó illetve a vakolási anyagok, igény szerint.

Napcsapda

- Kiépítésére már a tervezéskor gondolni érdemes, de utólagosan is hozzáépíthető a házhoz. Itt költségeket nem érdemes előre számolni, mert igen sok variáció elképzelhető, az egyedi igények függvényében.

Épületgépészet költségei

Napelem

- Teljesen önellátó rendszer kialakítása túlzottan beruházás igényes, ezért egy vállalható költségű és már megfelelő energianyereséget adó 5 kWh-os rendszer kiépítését terveztük. Ez kb. 20 db napelem modult tartalmaz inverterrel, szerelési anyagokkal. Nagyjából havi 20000.- Ft-nyi villanyszámlát lehet átlagosan kiváltani vele. Ilyen rendszer bekerülési költsége 2,8-3 m Ft körül van jelenleg.

Napkollektor

- Amennyiben csak melegvíz-biztosításra használják, a képlet: 1 személy=kb 30 liter melegvízigény/ nap. 4-6 fő részére 2,3 m² kollektorfelület 18 csöves, puffertartály nélkül kb 260.000.- Ft
- Napkollektoros fűtés esetén minden 10m² alapterületű fűtendő terület után minimálisan 1-1.3 m² napkollektor felület szükséges. 4-6 fő részére 10 m², kollektorfelület, 90 csöves, puffertartállyal együtt 1.100.000.- Ft.

Hőszivattyú

- A hőszivattyúk fűtésre, de akár hűtésre is alkalmasak lehetnek. Olyan berendezés, mely a környezetből (földből, vízből, levegőből) hőt von el, azt magasabb hőmérsékletre emeli és ezzel a többlet energiával lehet fűteni, és használati melegvizet előállítani. 1kW elektromos energiával és 2-4kW környezeti energiával kb 3-5 kW hőenergiát nyerhetünk. Általában a hőszivattyús berendezések hatásfoka függ az elvonható környezeti hőmérséklettől, és ennek csökkenésével romlik a teljesítmény.
- Egy háromfázisú inverteres hőszivattyú költsége, 14,0kW teljesítménnyel, hőcserélővel, vezérlővel jelenleg 1,6-1,7 m Ft.

Gépi szellőztéchnika



Két ország, egy cél, közös siker!

<http://www.huro-cbc.eu>

Jelen tanulmány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

- Itt a hőcserélő gép és a légcsatorna kiépítésének a költségével egyaránt számolni kell. Nagyságrendileg a kettő együtt 1.300-2.900 e Ft körüli összeg.

Tömegkályha

- Hagyományos tömegkályha kiépítésének költsége - mérettől és extráktól függően- mintegy 400-600 eFt.

Pelletkazán

- 100 m²-es, megfelelően szigetelt épület fűtési energia igényét ki lehet elégíteni költséghatékony módon egy megfelelően méretezett pelletkazán segítségével is.
- Abban az esetben ha új építésű ház épületgépészeti tervezése folyik érdemes pelletkazán fűtésben gondolkodni, mivel a rendszer beépítési ára ebben az esetben jelentősen nem több mint a földgáz rendszerű fűtési rendszer kialakítási költsége. A már meglévő melegvizet fűtési rendszer esetében a pellet fűtés megtérülését a minél nagyobb négyzetméterű fűtendő terület pozitívan befolyásolja, minél nagyobb a fűtendő terület annál hamarabb térül meg a rendszer. Átlagosan 2 kg fahulladékból előállított pellettel lehet 1 m³ földgázt kiváltani, ami – minőségtől függően 70-100.-Ft -ba kerül, így viszonylag olcsó automata fűtési rendszer lehet a pellet fűtés.
- Esetünkben a családi ház évi fűtésigénye 12 kW teljesítmény mellett kb. 4.700 kg pellet. A családi házas pellettartály általában 3-6 m³ fapelletet tud befogadni. Égés után m³-enként kb. 0,5-1 kg hamu keletkezik minőségtől függően. Egy 35 kW-os kazán kb. 4 hét alatt éget el 1 m³ fapelletet.
- A fenti teljesítményű pelletkazán ára 800.000-1.200.000.- Ft között található.

„Hagyományos” kazán pelletégetővel

- Ebben az esetben a vegyestüzelésű kazántesthez csatlakoztatható egy pellet égető egység, speciális csigás adagolóval, illetve tüzelőanyag tárolóval. Lehetővé teszi az automatizált működtetést a pellet-adagolás mellett, illetve a hagyományos fa, szén tüzelőanyagok hatékony elégetését is. Itt is számos variáció képzelhető el, automatizáltsági foktól, teljesítménytől, gyártótól, élettartamtól függően az árak is nagy szóródást mutatnak, az 500 eFt-tól a több millióig.