



**CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság
növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára**



*Egy határon átnyúló régió, ahol a folyók
összekötnek, nem elválasztanak*

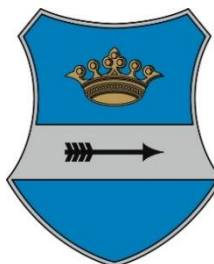


CO-EMEP - Improvement of cooperation for better energy management and reduction of energy poverty in HU-HR cross-border area

(HUHR/1901/3.1.1/0019)

**Iránymutatások az energiahatékonyság
növelésére az energiaszegénységgel küzdő
háztartások számára**

Projekt partnerek



2021. október



Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Energiafogyasztás és az energiaszegénység következményei a háztartásokban.....	7
3. Az épület határolófelületeinek megfelelő termikus védelme	9
3.1. Ajánlott energiahatékonysági intézkedések.....	9
3.1.1. Külső falak és hőhidak.....	9
3.1.2. Tető, padló és mennyezet	11
3.1.3. Ablakok és Ajtók.....	12
3.2. Megtakarítási tippek.....	14
4. Megfelelő fűtési és használati melegvízkészítő (HMV) rendszerek használata.....	15
4.1. Ajánlott energiahatékonysági intézkedések.....	15
4.1.1. Fűtési rendszer	16
4.1.2. Használati melegvíz (HMV) készítő rendszer.....	17
4.2. Megtakarítási tippek.....	18
5. Megfelelő szellőztető- és hűtőrendszerek használata.....	19
5.1. Ajánlott energiahatékonysági intézkedések.....	19
5.2. Megtakarítási tippek.....	19
6. Megújuló energiaforrások és energiahatékony háztartási készülékek használata.....	20
6.1. Ajánlott energiahatékonysági intézkedések.....	20
6.1.1. Energhatékony háztartási eszközök és világítás.....	22
6.2. Megtakarítási tippek.....	23
7. Ajánlások és következtetések.....	25
8. Hivatkozások.....	27



1. Bevezetés

Az energiaszegénységet gyakran úgy határozzák meg, mint **olyan helyzetet, amikor az egyének vagy háztartások nem képesek megfizetni áron megoldani a megfelelő fűtést vagy más szükséges energiaszolgáltatást otthonukban.** Az Európai Unió (EU) évtizedek óta azzal szembesül, hogy a polgáraik közül rendkívül sokan nem tudják megfizetni a lakbéréket vagy az alapvető lakhatási költségeket. Mintegy 34 millió európai számolt be arról, hogy 2018-ban nem tudta megfelelő hőmérsékleten tartani otthonát, és az uniós lakosság 6,9%-a nyilatkozott úgy, hogy nem engedheti meg magának, hogy megfelelően felfűtse otthonát.



Az energiaszegénységet az **alacsony jövedelem, a gyenge hőhatékonyság és a magas energia-költségek kombinációja okozza.** A lakhatási és munkakörnyezet nem megfelelő komfort és higiéniai körülményei, mint például a nem ideális beltéri hőmérséklet, a levegőminőség, továbbá a káros vegyszerek és anyagoknak való kitettség, hozzájárulnak az alacsonyabb termelékenységhez, az egészségügyi problémákhoz és a magasabb halálozáshoz. Ez az emelkedő energiaáraknak, a nemzeti és regionális gazdaságra gyakorolt recessziós hatásoknak, valamint a rossz energiahatékonyságú épületeknek tudható be.

E mutatók alapján mind a közép-kelet-európai, mind a dél-európai tagállamokban egy kiterjedt probléma kezd előtérbe kerülni. Fontos, hogy a tagállamok felismerjék és kezeljék ezt, mivel az **alapvető energiaszolgáltatások biztosítása** kritikus fontosságú abból a szempontból, hogy a lakosság ne szenvedjen el negatív egészségügyi hatásokat, ne mélyüljenek tovább a szegénységben, fent tudjanak tartani egy jó életminőséget, valamint hogy a támogatást igénylő háztartások megsegítésére fordított pénzügyi kiadások ne váljanak túlságosan megterhelővé. A kormányoknak és a szabályozó hatóságoknak - miközben lehetővé teszik a teljes körű versenyt az energiapiacokon szerepük van abban, hogy megvédjék a kiszolgáltatott helyzetben lévő lakosokat, és megakadályozzák, hogy egyes társadalmi csoportok energiaszegénységbe kerüljenek. Az energiapiacok működése egyértelműen hatással lehet erre a helyzetre a fogyasztóvédelem, a versenyképes tarifák (és az azokhoz való hozzáférés) biztosítása, valamint a hatékony energiafelhasználás elősegítése révén.

Az energiaszegénységnek nincs közös európai meghatározása, de számos tagállam elismeri ennek a **társadalmi-gazdasági helyzetnek** a mértékét és annak **negatív hatását,** amely **súlyos egészségügyi problémákban és társadalmi elszigeteltségben nyilvánul meg.**



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára

Az érintett személyek leírására különböző kifejezéseket használnak: tüzelőanyag-szegény, energiaszegény, kiszolgáltatott energiafogyasztó vagy tágabb értelemben a szegénység által fenyegetett vagy alacsony jövedelmű emberek. Az energiaszegénységnek számos ok-okozati tényezője és szakpolitikai határokon átnyúló hatása azonosítható.


Ezért az energiaszegénység összetett fogalom, amely a **gazdaság-, a szociális és az ergiapolitika** között helyezkedik el.

A lehetséges szakpolitikai válaszok az energiahatékonysági és szén-dioxid-kibocsátás-csökkentési politikában, az energiapiac szabályozásában, a szociálpolitikában és a javak újraelosztásában, a gazdaság- és foglalkoztatáspolitikában, a lakhatási normákban és a közegészségügyben rejlenek.

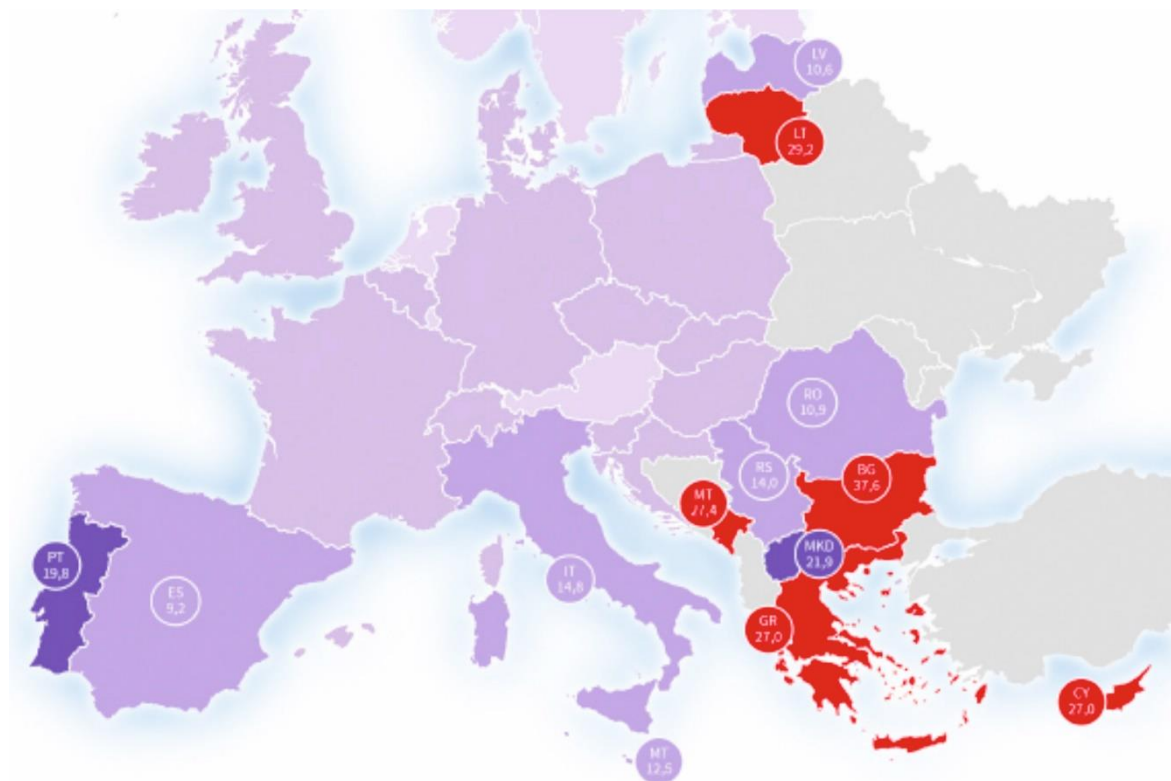
Az energiaszegénység nem új jelenség az európai jogalkotás összefüggéseiben.

A gáz- és villamosenergia-irányelvek 2009 óta előírják, hogy a fogyasztóvédelem érdekében meg kell határozni a kiszolgáltatott fogyasztók körét, és ez a meghatározás "utalhat az energiaszegénységre".

A "Tiszta energiát mindenkinek Európában" csomag egyik fő célja a tiszta energiára való áttérés méltányosságának előmozdítása volt. Az új irányítási rendelet értelmében a tagállamoknak a nemzeti energia- és éghajlat-változási terveikben (NECP) fel kell mérniük az energiaszegénységben élő háztartások számát, és amennyiben ezek száma jelentős, célkitűzéseket és irányelveket kell meghatározniuk, valamint intézkedéseket kell bevezetniük az energiaszegénység csökkentésére.



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára



ENERGIASZEGÉNYSÉG EURÓPÁBAN

A lakosság azon %-a akik nem tudják melegen tartani az otthonukat. Eurostat.org

Ország	%	Kategória	Szín	Ország	%	Kategória	Szín
NO	0,3	ACCEPTABLE	Lightest Purple	IE	6,6	DANGEROUS	Light Purple
LU	0,8	ACCEPTABLE	Light Purple	HU	7,5	DANGEROUS	Light Purple
SE	0,8	ACCEPTABLE	Light Purple	HR	7,9	DANGEROUS	Light Purple
IS	0,8	ACCEPTABLE	Light Purple	ES	9,2	PRECARIOUS	Medium Purple
EE	1,2	ACCEPTABLE	Light Purple	LV	10,6	PRECARIOUS	Medium Purple
FI	1,2	ACCEPTABLE	Light Purple	RO	10,9	PRECARIOUS	Medium Purple
NL	1,7	ACCEPTABLE	Light Purple	MT	12,5	PRECARIOUS	Medium Purple
AT	1,7	ACCEPTABLE	Light Purple	RS	14,0	PRECARIOUS	Medium Purple
DK	2,3	DANGEROUS	Light Purple	IT	14,8	PRECARIOUS	Medium Purple
DE	3,5	DANGEROUS	Light Purple	PT	19,8	EXTREME	Dark Purple
BE	3,9	DANGEROUS	Light Purple	MKD	21,9	EXTREME	Dark Purple
SI	4,2	DANGEROUS	Light Purple	GR	27,0	VERY EXTREME	Dark Red
CZ	4,3	DANGEROUS	Light Purple	CY	27,0	VERY EXTREME	Dark Red
SK	4,6	DANGEROUS	Light Purple	MT	27,4	VERY EXTREME	Dark Red
FR	4,7	DANGEROUS	Light Purple	LT	29,2	VERY EXTREME	Dark Red
UK	5,8	DANGEROUS	Light Purple	BG	37,6	VERY EXTREME	Dark Red
PL	6,3	DANGEROUS	Light Purple				

* Figures of 2013



1.ábra: Energiaszegénység Európában¹

¹<https://www.eapn.eu/wp-content/uploads/2017/05/EAPN-2017-EAPN-EPSU-energypoverty-leaflet-1138.pdf>



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára

Az energiaszegénységet elismeri továbbá az EU két kulcsfontosságú energiahatékonysági irányelve is: az **épületek energiateljesítményéről szóló irányelv** (EPBD) előírja, hogy az energiaszegénység enyhítését célzó intézkedéseket a nemzeti épületfelújítási stratégiákban kell felvázolni, **az energiahatékonysági irányelv** (EED) pedig előírja, hogy a 7. cikk szerinti intézkedések egy részét (energiahatékonysági kötelezettségek vagy alternatív intézkedések) a kiszolgáltatott háztartások körében kell végrehajtani, beleértve az energiaszegénység által érintett háztartásokat is.


Végezetül a megújuló energiaforrásokkal foglalkozó közösségek szerepét az energia -szegénység elleni küzdelemben a fogyasztás csökkentése és az alacsonyabb ellátási díjak révén a felülvizsgált **megújuló energiaforrásokról szóló irányelv** ismeri el.

Az elmúlt 20 évben az energiahatékonyság egyre nagyobb jelentőségre tett szert, és a kapcsolódó szakpolitikák száma is nőtt. Bár a kormányzatok még mindig alkalmazzák a lakás - és energiatámogatásokat, hogy részben rövid távon segítsék az energiaszegénység elleni küzdelmet, az energiahatékonyság felé mutató hosszú távú tendencia az otthonok minőségének javítására, valamint az alacsony jövedelmű háztartások energiaköltség-terheinek és a támogatások szükségességének csökkentésére irányul.

A megújuló energiaforrások térnyerése kulcsfontosságú tényező lesz az energiaszegénység elleni küzdelemben, ha az a háztartások energiahatékonyságának javításával párosul.

A megújuló energiaforrások, mint új háztartási energiaforrások egyre elterjedtebbé válnak.

A technológiájuk fejlődésével és a kapacitásuk növekedésével a megújuló energiaforrások marginális költségei tovább csökkennek, így a hagyományos energiaforrások megfizethető alternatívájává válnak.



2. Energiafogyasztás és az energiaszegénység következményei a háztartásokban

A háztartások energiaszegénységének fontos mutatója **az egy háztartásra vagy egy főre jutó energiafogyasztás**. A magasabb fogyasztás növelheti a háztartások kiszolgáltatottságát az áremelkedésekkel szemben. A fogyasztás mozgatórugói azonban összetettek, mint például az éghajlati tényezők, a jövedelmek, az életszínvonal és az épületek vagy készülékek energiahatékonysága. A **háztartásban felhasznált energia típusa** szintén fontos, mivel utal a fűtési rendszerekre, és jelezheti a kiszolgáltatott fogyasztók védelmére és az energiaszegénység kezelésére irányuló intézkedések alkalmazhatóságát.



ec.europa.eu/eurostat

2. ábra. Az uniós háztartások energiafogyasztása²

Egy főre vetítve a skandináv országok, Luxemburg, Ausztria és Észtország fogyasztása a legmagasabb (30-42 GJ/fő). A legkevesebb energiát egy főre vetítve olyan országok használták fel, mint Málta (7,8 GJ/fő), a többi alacsony fogyasztó Portugália, Spanyolország, Bulgária és Szlovákia, ahol az alacsony kereslet oka a fogyasztás megfizethetőségétől a melegebb éghajlati viszonyokig terjed. Ami a villamosenergia- és gázpiacokat illeti, a gáz adja a háztartások fogyasztásának nagy részét (>50%) Hollandiában, az Egyesült Királyságban, Olaszországban, Magyarországon és Szlovákiában. A villamosenergia magas (>30%-os) részesedése Máltán, Svédországban, Spanyolországban, Cipruson, Bulgáriában, Finnországban és Horvátországban figyelhető meg. Ami a többi energiaforrást illeti, Lettország, Szlovénia, Románia, Litvánia és Ausztria függ leginkább a megújuló energiaforrásoktól, míg Dánia a származtatott hőtől, Luxemburg, Görögország, Írország és Belgium pedig a kőolajtermékektől.

Az energiaszegénység közvetlen hatása gyakran az eladósodás, mivel az alacsony jövedelemmel rendelkezők olyan számlákkal szembesülnek, amelyeket nem tudnak kifizetni. Az azonban nem lehet opció számukra, hogy nem használják energiát.

² <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190620-1>



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára

Ezért sok háztartás végül az energiaköltségeket helyezi előtérbe, többek között a kikapcsolás veszélyétől való félelem miatt, és így elhanyagol más fontos tételeket, például az ételmezt, a lakbért, a közösségi tevékenységeket, a közlekedést, a gyermekek szükségleteit vagy az oktatást.

Legrosszabb esetben az energiaszámlákból eredő tartozás a lakásokból való kiköltöztetéshez és kilakoltatáshoz vezethet. A háztartások elveszítik a tüzelőanyaghoz való jogukat, mivel az energiavállalatok a fizetés elmaradása következtében megszakítják az ellátást, ami mérhetetlenül nehéz helyzetbe hozhatja őket, fokozódnak a lakhatási nehézségeik és a lakhatásból való kirekesztés kockázata. Egyes tagállamokban az energiaszámláik kifizetésével kapcsolatos problémákkal küzdő bérlők feketelistára kerülnek, így amikor új lakásba akarnak költözni, nem kaphatnak új bérleti szerződést.

Másrészt **egyre több tanulmány bizonyítja, hogy az energiaszegénység milyen súlyos hatással van a különböző csoportok egészségére.** Ez leggyakrabban a hideg és a rossz lakhatási körülmények következménye. Az alacsony jövedelmű személyek a költségek miatt gyakran kénytelenek visszafogni a fűtést, vagy kevésbé egészséges energiaformákra váltani. A rossz épület minőség tovább súlyosbítja a problémákat. Ennek eredménye nemcsak az egészség és az életminőség romlása, hanem jelentősek a közvetett hatások is. A téli halálozások aránya szorosan összefügg a lakások minőségével és a megfelelő fűtési kapacitással. A hideg hőmérséklet, a páratartalom és a szív- és érrendszeri, valamint légzőszervi megbetegedések között szoros kapcsolat van. A rendkívül magas számú téli halálozásoknak mintegy 40%-a szív- és érrendszeri betegségeknek, 33%-a pedig légzőszervi betegségeknek tulajdonítható.

A hideg időjárás és az alulfűtött otthonok számos egészségügyi és jóléti következménnyel járnak, ami jelentős költségeket ró a társadalomra.

Ezen túlmenően a halálozás leginkább az energiaszegénységben élőket és/vagy a fokozottan veszélyeztetetteket sújtja.

A hideg otthonok **fizikai egészségre gyakorolt hatásai** gyakran csak jóval a hidegnek való kitettség után jelentkeznek, két hét vagy annál is hosszabb idő elteltével. Vannak közvetett negatív egészségügyi hatások is, beleértve a szénmonoxid mérgezés kockázatát, ha a kazánok, főző és fűtőberendezések rosszul vannak karbantartva vagy a szellőztetés nem megfelelő.

A hideggel kapcsolatos halálozások/megbetegedések alapján megállapítható, hogy számos betegség szezonális növekedést mutat télen, és egyértelmű kapcsolat van az alacsony külső hőmérséklettel. Azok számára, akik a hideg időjárás idején nem tudják fűteni otthonukat, a hideg egészségügyi kockázatot jelent. A hideg és a szív és légzőszervi megbetegedések között van a legközvetlenebb összefüggés.

A hideg otthon és a lelki egészség közötti kapcsolat kétféleképpen működik: mint más veszélyeztetett csoportok esetében is, a mentális betegségben szenvedők még veszélyeztetettebbekké válhatnak és a korábban említett okok miatt a hideggel összefüggő károsodásoknak jobban ki vannak téve. Az energiaszegénység és a hideg otthon növeli a diagnosztizálható klinikai mentális egészségi állapotok, például szorongás és depresszió kialakulásának kockázatát, és a fokozott stressz, az adósságok és a háztartások pénzügyei miatt érzett aggodalom miatt a lelki jólét romlásához vezethet.



Az eddig bemutatott információk és bizonyítékok alapján könnyen megérthető, hogy a társadalmi kapcsolatok és hálózatok milyen fontos szerepet játszanak a hideg otthon negatív egészségügyi hatásainak enyhítésében. Aki jól beilleszkedett a társadalomba, de energiagazdálkodási szempontból kiszolgáltatott, nagyobb valószínűséggel kap gyakorlati és pénzügyi támogatást vagy tanácsadást, tájékoztatást. Az esettanulmányok is azt mutatják, hogy az egyén fokozatosan lecsúszhat a hideg otthonban élés terhei vagy a következmények által kialakuló szegényérzet miatt.

A mentálisan és/vagy fizikailag beteg emberek a mindennapi túlélés erőfeszítései miatt elveszíthetik a szocializációs képességüket. Az ebből fakadó magány tovább rontja az egészséget. Ez azt is jelentheti, hogy a körülötte élők nem veszik észre, ha valaki a küszködésből átkerül válságba. A hideg otthonban való élet és az energiaszegénység a fizikai, pszichológiai és szociális megbetegedések széles skálájával jár együtt, bár ezen összefüggések pontos természete az egyéni körülményektől függ, és intenzitása a már meglévő állapotoktól és a társadalmi támogatás szintjétől függően változik.

3. Az épület határolófelületeinek megfelelő termikus védelme


Egy épület energiafogyasztásának teljes megértéséhez ismerni kell a meghatározásához és elemzéséhez szükséges alapfogalmakat és mennyiségeket. Az épület **energiafogyasztása** függ magának az épületnek a jellemzőitől (alakja és építőanyagai), a benne lévő energiarendszerek jellemzőitől (fűtési rendszerek, elektromos készülékek és világítás stb.), valamint az éghajlati viszonyoktól is. **Az épület energiamérlege tartalmazza az épület összes energiavesztését és -nyereségét.** Az épület hőmérlege annak mutatója, hogy mennyi energiára van szükség a hőigény kielégítéséhez. Fontos megjegyezni, hogy a hőenergiaigény mindig szorosan összefügg az épület hővesztésével. Mindaddig, amíg a hőenergia-nyereségek elegendőek a hővesztések fedezésére, az épületben a kívánt hőviszonyok fennmaradnak. Az energiahatékonysági intézkedések előnyeit gyakran a fűtési költségek csökkenésében tapasztalhatjuk, mivel a rezsiköltségek 3/4-ét az energiaköltségek teszik ki.

3.1. Ajánlott energiahatékonysági intézkedések

A hőszigetelés nélküli családi házak esetében nagyon fontos a homlokzati falak hőszigetelése vagy a már meglévő szigetelt falak vastagságának növelése. A **hőszigetelés** nemcsak a téli veszteségeket csökkenti, hanem lehetővé teszi, hogy a ház nyáron se melegedjen túl. A hőszigeteléshez leggyakrabban kő vagy üvegyapotot és polisztirolt (hungarocell) használnak hőszigetelő anyagként. A fal külső oldalára történő hőszigetelés beépítésével a fal alacsony hőmérséklete miatt fellépő páralecsapódás (főzésből, zuhanyozásból, ruhaszárításból) és a gomba és penészképződéssel kapcsolatos problémák is megoldhatók. A hőszigetelés megvédi az épületet a káros külső hatásoktól és azok következményeitől (nedvesség, fagyás, túlmelegedés) is, így meghosszabbítja annak élettartamát.

3.1.1. Külső falak és hőhidak

Az elmúlt évtizedekben sokan törekedtek arra, hogy jobban szigeteljék az épületeket, amelyekben élnek, és ezt vastagabb falak építésével vagy szigetelésével érték el. Az épület külső falai különböző körülményeknek vannak kitéve (eltérő külső és belső hőmérséklet, szél, csapadék), ezért a megfelelő szigetelésük nélkülözhetetlen.



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára



3. ábra. A külső fal hőszigetelése³

A külső falakon keresztül az épületek a tér fűtéséhez szükséges energia akár 25%-át is elveszítik. A külső fal hőszigetelését úgy kell elvégezni, hogy a fal külső oldalán hőszigetelő réteget helyezünk el, és kivételes esetben a belső falon is. A hőszigetelés kialakítása a fal belső oldalán kedvezőtlen építési szempontból, és gyakran drágább, mivel további megoldásra van szükség a páradiffúzió problémájának megoldására, a tűz elleni szigorúbb biztonsági követelményekre, a hasznos tér elvesztésére stb. A hőszigetelés beépítése a fal belső oldalán fizikailag rosszabb, mert bár javuló szigetelési értékeket érünk el, jelentősen megváltoztatjuk a falban a hőáramlást, és a teherhordó fal hidegebbé válik. Ezért különös figyelmet kell fordítani a pára számára nem átjárható rétegek kialakítására a páralecsapódás és a penész elkerülése érdekében. Továbbá, a válaszfalak egy részének, amely a külsőhöz csatlakozik, hőszigetelt falnak kell lennie. A meglévő külső fal akkor újítható fel a belső oldalon elvégzett szigeteléssel, ha az épület külső részén nem szabad változásokat eszközölni annak műemléki jellege miatt.

Annak érdekében, hogy a külső falak javítása hatékony legyen, ajánlott **a külső fal hőszigetelését** egy hőszigetelő réteg hozzáadásával elvégezni. A hőszigetelés típusától függően, a legújabb előírások szerint 12-14 centiméter vastagságú szigetelést ajánlott beépíteni. A hőszigetelés felszereléséhez szükséges anyag körülbelül 40 euró/ m² -be kerül, és a szigetelés minőségétől függően a lehetséges energiamegtakarítás 20-40%-ot tesz ki.

A ház külső burkolatának szigetelésére leggyakrabban használt szigetelőanyagok **a kőzetgyapot és a polimer szigetelőanyagok** (hungarocell vagy expandált polisztirol). A 10 cm vastag hungarocell szigetelés hőátadási tényezője 0,385 W/ m²K, míg a kőzetgyapot szigetelésé 0,35 W/ m²K. A kőzetgyapot sokkal kevésbé áll ellen a vízpára diffúziójának, mint a hungarocell, de tűz esetén is kedvezőbb (900°C-os hőmérsékletig megőrzi tulajdonságait, és megakadályozza a tűz terjedését, míg a hungarocell erősen gyúlékony anyag). Számos más típusú, különböző tulajdonságú szigetelőanyag létezik, mint például a juhgyapjú, szalma, expandált parafa, fahab, poliuretán (PUR) hab, expandált perlit, porofen, airgél, de ezek alkalmazása ritkább. Amennyiben az épület erkélye nincs szigetelve, javasolt azt is szigeteléssel borítani vagy hőszigeteléssel elválasztani az épület többi részétől. A hőhíd az épület külső határoló felületében egy kisebb terület, amelyen keresztül az anyag, a vastagság vagy az épület geometria megváltozása miatt a hőáram megnövekszik.

³ <https://www.kamenavuna.com/izvodjenje-fasade-u-10-koraka/>

A hőhíd jellegzetes keresztmetszetén a hőátbocsátó képesség arányában csökkentett ellenállás miatt a fal belső felületének hőmérséklete alacsonyabb a hőhídon, mint a felület többi részén, ami növeli a vízpára lecsapódásának kockázatát. A megnövekedett hőáteresztő képesség okától függően kétféle hőhidat különböztetünk meg:

- **szerkezeti hőhidak** - különböző típusú anyagok érintkezésénél fordulnak elő;
- **geometriai hőhidak** - a szerkezetek alakja miatt fordulnak elő, pl. épületek sarkai.

A gyakorlatban az ilyen típusú hőhidak kombinációi nagyon gyakoriak. A hőhidak meglétével magyarázhatók a megnövekedett hőveszteségek és a belső falfelületek felszínén tapasztalt hőmérsékleti eltérések. A hőhíd jellegzetes keresztmetszeténél kisebb a hőáteresztő ellenállás, ami miatt a hőhídnál a válaszfal belső felületének hőmérséklete alacsonyabb, mint a többi felületen, ami növeli a vízpára lecsapódásának kockázatát ezeken a helyeken. A hőhidak elkerülésének legjobb módja a megszakítás nélküli teljes külső hőszigetelés. Az épületekről készített termográfiai felvételeken ezek a jellegzetes hőhidak nagyon jól láthatók

3.1.2. Tető, padló és mennyezet

Bár a ház teljes hőveszteségéből a tető csak mintegy 10-20%-ot tesz ki, mégis különösen fontos szerepet játszik a minőségi és színvonalas lakások kialakításában. Megvédi a házat az esőtől, hótól, hidegtől és a napsugárzástól. A családi és kisebb lakóépületeken a tető leggyakoribb formája a ferde tető. Nagyon gyakran a ferde tető alatti teret lakhatásra szánják, annak ellenére, hogy az nem rendelkezik megfelelő hőszigeteléssel. Ilyenkor télen nagy hőveszteségek keletkeznek, de nyáron a túlmelegedés még nagyobb problémát jelent. Ha a tető nincs hőszigetelve, a hő 30%-a elveszhet.

A tető utólagos hőszigetelése egyszerű és gazdaságilag nagyon jövedelmező, mert a beruházás megtérülési ideje 1-5 év. A ferde tetők hőszigeteléséhez nem éghető anyagokat és páraáteresztő hőszigetelő anyagokat, például kőzetgyapotot kell használni.

A külső fal és a tető közös szigetelésének részleteit hőhidak nélkül kell megoldani. Ha a ferde tető alatti tér nem fűtött, a hőszigetelést az utolsó emelet mennyezetére kell elhelyezni a fűtetlen padlás elhelyezkedésének megfelelően. A hőszigetelés ajánlott vastagsága a ferde tetőn legalább 16-20 cm. A szigetelést két rétegben kell lerakni, egy réteget a gerendák közé, egy réteget pedig a gerendák alá a hőhidak elkerülése érdekében. Az alsó oldali hőszigetelést általában gipszkartonnal vagy faburkolattal zárják le.



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára



4. ábra. A tető hőszigetelése⁴

Az épület többi külső eleméhez képest, a lapos tetők vannak a leginkább kitéve az időjárás viszontagságainak. Ezért fontos, hogy jól szigeteljük őket mind hő-, mind vízszigeteléssel, és megfelelően kezeljük a csapadékvíz elvezetését. A lapos tető kialakítható lépésálló, nem lépésálló, illetve úgynevezett zöldtetőként.

Egy másik hely, ahol a nedvesség és a hideg levegő általában felgyülemlik, az a pince. Ez általában egy hideg és nedves helyiség, ahol penész, gombák és baktériumok is elszaporodnak. A padlón keresztül történő hőveszteségek az épület teljes hőveszteségének 10-15%-át teszik ki. A nedvesség és a hideg levegő nemcsak a pincében és a padláson marad meg, hanem a ház egész szerkezetében szétterül. Ezért a padlás és a pince szigetelése nagy jelentőséggel bírhat, és a legkisebb kezdeti beruházással megoldható.

Ha a padlást és a pincét nem tervezik napi szinten használni vagy fűteni, akkor elegendő a pincében a felső szintek felé a mennyezeti födém (mennyezet), a padláson pedig az alsó szintek felé a tető vagy a födém (padló) szigetelése. Mivel a földszinti padló szerkezet általában különbözik a nem földszinti padló szerkezetektől attól függően, hogy a tér fűtetlen-e vagy sem, a meglévő épületekben a földszinti padló hőszigetelésének kivitelezése gazdaságilag nem kifizetődő a szükségesnél nagyobb építési munkák miatt. Ezért a padló szerkezet hőszigetelése a fűtetlen pince felé javasolt. A szigetelés vastagsága a hideg helyiség hőmérsékletétől függ, és 8-14 cm².

3.1.3. Ablakok és ajtók

Az ablak az épület külsejének legdinamikusabb része, amely egyszerre működik a napenergiát a térbe beengedő befogadóként és a külső hatásoktól, a hőveszteségtől való védelemként. Az ablakokon keresztüli veszteségek **transzmissziós veszteségekre és szellőzési veszteségekre** oszthatók. Ha az ablakokon keresztüli transzmissziós hőveszteségeket és a szellőzéssel járó veszteségeket is figyelembe vesszük, az ablakokon keresztüli hőveszteségek összessége az épület hőveszteségének több mint 50 %-át teszi ki.

⁴ <https://stacbond.com/en/thermal-insulation/>



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára

Az ablakokon keresztül történő veszteségek általában tízszer vagy többször nagyobbak, mint a falakon keresztül történő veszteségek, így nyilvánvaló, hogy az ablakok energiahatékonysága milyen fontos szerepet játszik az épületek teljes energiaigényében.

Az épületen lévő ablak- és ajtókereteknek jó tömítéssel, a hőhíd megtörésével, egyszerű és könnyű nyitással és zárással, valamint alacsony hőátadási együtthatóval kell rendelkezniük. Az üveg lehet szigetelő, két- vagy háromrétegű, különböző töltéssel (gázzal) és bevonatokkal ellátott, amelyek javítják a hőtechnikai jellemzőket.

A műszaki szabályozás szerint az ablakok és erkélyajtók hőátadási tényezője legfeljebb $U=1,80 \text{ W/ m}^2\text{K}$ lehet, míg a régi épületeknél az ablakok hőátadási tényezője $3,00 - 3,50 \text{ W/ m}^2\text{K}$ körül mozog (az ilyen ablakon keresztüli hőveszteség átlagosan $240 - 280 \text{ kWh/ m}^2$ évente), az európai szabályozás alacsonyabb értékeket ír elő, és ezek leggyakrabban $1,40 - 1,80 \text{ W/ m}^2\text{K}$ között mozognak. A modern alacsony energiafelhasználású és passzív házak esetében ez az együttható $0,80 - 1,40 \text{ W/ m}^2\text{K}$ között mozog. Az energiahatékony építkezéshez az $U < 1,40 \text{ W/ m}^2\text{K}$ együtthatójú ablakok használata javasolt.

Ha a meglévő ácsszerkezetek elhasználódtak és látható sérülésekkel rendelkeznek, ajánlott a **faszerkezetek cseréje**. A külső ácsszerkezet cseréjekor biztosítani kell az ablak megfelelő beépítését, **ami hermetikusan zárt kapcsolat kialakítását biztosítja az ablak és a fal között**. Annak érdekében, hogy a kivitelezés nagy megtakarítást eredményezzen, ajánlott olyan ablakokat beépíteni, amelyek dupla vagy tripla hőszigetelésű üveggel rendelkeznek, és a belső üveg belső oldalán alacsony sugárzási értékkel bíró fémbevonattal vannak ellátva, amely a térbe való hővisszaverés révén megakadályozza a hőveszteséget.

A külső ácsszerkezetek minősége attól is függ, hogy milyen anyagból készülnek, leggyakrabban **fát, PVC-t, alumíniumot vagy fa és alumínium kombinációját** használják anyagként a gyártás során. A fa ácsszerkezet a leginkább környezetbarát. Hátránya, hogy karbantartása nehéz, magasak a költségei és a külső hatásokra nagyfokú érzékenység jellemzi. A PVC szerkezeteknek a fához és az alumíniumhoz képest kedvezőbb az ára, a karbantartásuk praktikus és a külső hatásokra való alacsony érzékenység miatt széleskörű alkalmazásra találtak.

Az alumínium nagyon ellenálló a külső hatásokkal szemben, és nem igényel nagy karbantartást, ugyanakkor nagyon rossz szigetelő. Az ablak összesített hőátadását a keret és az üveg együttesen határozza meg. Az ablakprofiloknak, függetlenül attól, hogy milyen anyagból készülnek, a következőket kell biztosítaniuk: jó tömítettség, a profilban megszakított hőhíd, könnyű nyithatóság és alacsony hőátadási együttható. Ma az üvegek szigetelőüveggé, kétrétegű vagy háromrétegű üveggé készülnek, különböző gáztöltelékkel vagy bevonatokkal, amelyek javítják a hőtechnikai jellemzőket.



3.2. Megtakarítási tippek



- A repedéseket, az ütés okozta sérüléseket és a külső burkolatréteg színének megváltozását könnyen észrevehetjük, ha a külső burkolatot évente egyszer alaposan megvizsgáljuk, szemrevételezzük.
- A repedések vagy ütés okozta sérülések megfelelő anyagokkal (pl. PUR-habbal) történő javítása megakadályozza, hogy a víz bejusson a repedésbe.
- A pincék és padlások rendszeres és megfelelő szellőztetése csökkenti a gombásodás, a penész és a szagok kialakulásának kockázatát, amelyek az egész épületben elterjedhetnek.
- A ház mennyezetét bármilyen vastagságú vagy típusú szigetelőréteggel leszigetelni még a megfelelő kivitelezés nélkül is jobb, mint a mennyezetet (a padlás alatt) teljesen szigetelés nélkül hagyni, akkor is, ha a padlást nem használják lakhatásra.
- Az ablakok és ajtók szigetelésével, szigetelő és tömítőszalag használatával megakadályozzuk a levegő az ablakok és ajtók körüli repedésekben keresztül történő áramlását.
- Az ablakok és ajtók szoros zárhatósága mind a téli, mind a nyári hónapokban megakadályozza az ellenőrizetlen levegő áramlást.
- A redőnyházak speciális szigetelése megakadályozza a hideg levegő ellenőrizetlen áramlását.



4. Megfelelő fűtési és használati melegvízkészítő (HMV) rendszerek használata

A fűtési rendszerek nélkülözhetetlen részét képezik a háztartásokban található berendezéseknek. A rendszer kiválasztása a rendelkezésre álló energiaforrásoktól függ. A megújuló energiaforrásokat a ház egészére kiterjedő hőkomfort eléréséhez és fenntartásához használják, és ajánlott a **központi fűtési rendszer** telepítése. Mivel az energia, különösen a fűtőolaj ára emelkedik, mindenképpen meggondolandó a megújuló energiaforrások használata, például a napkollektorok és a biomassa vagy a hőszivattyúk használata, hogy csökkentse a fűtési költségeket, miközben a környezet megóvásához is hozzájárul. A leghidegebb téli hónapokban a fűtési költségek az energiaköltségek $\frac{3}{4}$ -ét teszik ki. Ez az oka annak, hogy nem csak az energiahatékony eszközök kiválasztása fontos, hanem ezen eszközök karbantartása is. A kazánnak a lehető legmagasabb hatásfokkal kell rendelkeznie. A kondenzációs kazán a legenergiatakarékosabb.

A **használati melegvíz** (HMV) készítésére egy átlagos háztartásban a teljes éves hőfogyasztási energia kb. 20%-át fordítják, míg a maradékot a helyiségek fűtésére (~ 73%) és főzésre (~ 7%). Egy átlagpolgár naponta körülbelül 200-300 liter ivóvizet használ el, ami átlagosan 40-70 liter 45°C-os hőmérsékletű használati melegvizet jelent, amelyet elsősorban a személyes higiénia fenntartására és mosogatásra fordítanak. Azokban az időszakokban, amikor nem kell fűteni, a használati melegvíz jelenti a legnagyobb energiaköltséget egy háztartásban, függetlenül attól, hogy milyen energiaforrásról van szó. A használati melegvíz hatékony előkészítése és használata ezért jelentős hatással lehet a háztartás teljes energiaköltségének csökkentésére.

4.1. Ajánlott energiahatékonysági intézkedések

Amennyiben a fűtési és hűtési energiaköltségek magasak, az első dolog, ami ajánlott, hogy konzultáljunk szakértőkkel **a háztartásban meglévő fűtési és hűtési rendszer energiatakarékos rendszerre való cseréjéről, és kombináljuk azt megújuló energiaforrásokkal** (fa és biomassa, hőszivattyúk, napkollektorok stb.).

Ha egy régi elektromos vízmelegítőt lecserélünk egy új, azonos térfogatú és teljesítményű (2 kW), beépített "időzítővel" rendelkező vízmelegítőre, amely az alacsony villamosenergia-tarifák időszakában bekapcsolja a vízmelegítőt, akár évi 100 EUR-t is megtakaríthatunk. Vegyünk példának egy négy tagú családot, feltételezzük, hogy a napi melegvíz-fogyasztás 60 liter személyenként. Ezen négytagú család esetében, amely régi villanybojlerrel melegítette a vizet, a melegvíz-fogyasztásra szolgáló villanybojler cseréje olyan napkollektoros rendszerrel ajánlott, amely két kollektorral (3,6 m² hasznos terület) és egy 200 literes tartállyal rendelkezik. A teljes rendszerbe történő kb. 4000 EUR-s beruházással évente kb. 425 EUR-t lehet megtakarítani.

4.1.1. Fűtési rendszer

A fűtés feladata, hogy megfelelő körülményeket biztosítson a helyiségben ahhoz, hogy az emberi test és környezete között hőegyensúly keletkezzen, és ezáltal komfortérzetet teremtsen.

A komfortérzetet befolyásoló tényezők a ruházaton és a fizikai aktivitáson kívül a levegő hőmérséklete, a fal hőmérséklete, a páratartalom, a légáramlás sebessége és annak minősége.


A helyiség fűtését a fenti tényezők közül csak kettő befolyásolhatja, ezek pedig a levegő hőmérséklete és a fal hőmérséklete.

A fűtési rendszerekkel szemben támasztott alapvető követelmények szerint a helyiség levegőjének (érzékszervi hőmérséklet) és a falak hőmérsékletének az egész térben egyenletesnek kell lennie, 20 °C és 22 °C (± 1 °C) között, így állandó egyensúly jön létre az anyagcsere-folyamatok által termelt és a környezetnek átadott testhő között. **A fűtési rendszernek képesnek kell lennie arra, hogy a hőmérsékletet bizonyos határok között és bizonyos reakciósebességgel szabályozza.** A fűtési rendszernek olyannak kell lennie, hogy ne befolyásolja a helyiségek levegőminőségét és komfortfeltételeit (káros gázok, por, zaj, huzat).

A kazánnak a lehető legmagasabb határfokkal kell rendelkeznie. A kondenzációs kazán a legenergiatakarékosabb, mely beépítésével 10-15%-os megtakarítás érhető el más új kazánokhoz képest, és akár 25%-os megtakarítás a 30 évnél régebbi kazánokhoz képest. Ha a régi eszköz 15 évnél régebbi, megfontolandó, hogy új kazánra cseréljük, amelynek hatékonysága akár 15%-kal is magasabb lehet. Egy régi fűtőolajkazán lecserélése földgáz kondenzációs kazánra 73%-os energiaköltség-megtakarítást eredményez, és a beruházás kevesebb mint három év alatt megtérülhet.

A biomassza megújuló energiaforrás, amely magában foglalja a tűzifát, az erdőkből származó fahulladékot, a fűrészport, a fakérget és a faiparban keletkező egyéb maradványokat, valamint a szalmát, a kukoricát, a napraforgószárat, az állati ürüléket és az állattenyésztésből, a kommunális és ipari hulladékból származó maradványokat. A fűtési rendszerekben való alkalmazáshoz általában tűzifát vagy különböző, fa, fahulladék és hulladék feldolgozásával nyert termékeket használnak.

Egy régi fatüzelésű kályha lecserélése egy hatékonyabb új kályhára vagy fa kazánra akár 50%-os tűzifa-megtakarítást is eredményezhet. Egy régi fűtőolajkazán lecserélése biomassza kazánra energiaköltség megtakarítást eredményez, bár a biomassza kazán hatásfoka nem lényegesen magasabb, mint a fűtőolaj kazáné. A biomassza ára 2,2-szer kedvezőbb, mint a fűtőolajé. Ha nincs lehetőség biomasszával vagy napkollektorokkal működő fűtési rendszer telepítésére, vagy központi gáz fűtésre, és a villamos energia az egyetlen rendelkezésre álló energiaforrás, akkor ajánlott hőszivattyút telepíteni. Egy hőszivattyú körülbelül 2,5-4-szer kevesebb villamos energiát fogyaszt, mint az elektromos radiátorok vagy kályhák. A túlméretezett berendezések viszont növelhetik a lakótér zajszintjét.



4.1.2. Használati melegvíz (HMV) készítő rendszer

A melegvíz-készítési módszer kiválasztása elsősorban a háztartásban élő személyek számától, a fogyasztástól és az energia kiválasztásától függ. A háztartás igényeitől függően a következő típusú készülékeket használják:

- **Átfolyós gáz- vagy elektromos vízmelegítő** (<2 fő),
- **Akkumulációs gáz- vagy villanybojler** (<4-5 fő),
- **Kombinált gázkazán használati melegvíz- és helyiségfűtés-áramoltató vagy akkumulációs** (<4-5 fő),
- **Közvetett fűtésű kazán központi fűtési vízkészítéshez** (> 4-5 fő),
- **Napkollektorok tárolóval** (> 3 fő),
- **Hőszivattyú** (> 3 fő).

Az elektromos vízmelegítőket általában fürdőszobákban használják legfeljebb 12 liter/perc vízmennyiség (45 °C-on) előkészítésére. Az újabb készülékeknél lehetőség van a teljesítmény és a víz hőmérséklet fokozatos szabályozására. Az ilyen készülékek előnye az alacsony költség, a nagy hatásfokú működés, a rövid csővezetékben fellépő kis hőveszteségek, a rövid fűtési idő. Hátrányuk a viszonylag nagy csatlakozási teljesítmény (12-27 kW), és gázkazánokhoz képest a magasabb vízkezelési költség tarifától függően (1,7-3,2-szor).

A gázüzemű vízmelegítők földgázt vagy cseppfolyósított gázt használnak a használati melegvíz melegítésére, amely egy csöves hőcserélőn halad keresztül, ahol a víz átveszi a hő egy részét az égő forró gázégési termékeiből (füstgázok), amelyek aztán a légkörbe kerülnek. Az égő akkor kapcsol be, amikor a vízkivezető nyílása (csap) nyitva van, és akkor kapcsol ki, amikor elzárják. A kazán legnagyobb átfolyási kapacitása 45 °C hőmérsékleten 11 l/perc vízmennyiségig terjed, a megfelelő teljesítmény 26 kW. A viszonylag kis rendelkezésre álló vízhozam miatt az üritési pontok száma 2-3-ra korlátozódik, amelyeket magának a kazánnak a közelében kell elhelyezni, hogy elkerülhető legyen a víz túlzott lehűlése a tápvezetékben. A gázüzemű átfolyós vízmelegítőkre jellemző a magas hatásfok (~ 90%), az alacsony üzemeltetési költség, az égőteljesítmény, azaz a vízhozam és a hőmérséklet szabályozhatósága. Hátrányuk a szerelőcső szükségessége (vagy a homlokzatra történő lefolyás), az égő gyakoribb égése a tárolókazánokhoz képest, valamint a nagyobb hőmérséklet-ingadozás az égő begyújtása utáni közvetlen időszakban. Az üzemeltetés során jelentős problémák merülnek fel a csövekben lerakódott vízkő miatt, és így rosszabb hőleadást eredményez, amikor a hőcserélő is eltömődik a vízkő lerakódása miatt.

4.2. Megtakarítási tippek



- Spórolni tudunk azért, hogy a fűtési szezon előtt hívunk egy szer-
viztechnikus szakembert, aki ellenőrzi, hogy a fűtés és az égőbe-
rendezések megfelelőek-e, mivel a szennyezett égő elégtelen hőát-
adást okoz.
- A kazántól a melegvíztárolóhoz vezető melegvízvezetékek, a víz-
tartály és a fűtetlen helyiségeken áthaladó csövek szigetelése meg-
akadályozza a hővesztéséget.
- A radiátorok függönyökkel, bútorokkal és ruhákkal való takarása
csökkenti azok hőátadását.
- A radiátor szennyeződéstől való rendszeres tisztítása biztosítja a
minőségi hőátadást.
- A radiátor és a teljes berendezés rendszeres légtelenítése meg-
akadályozza, hogy a fűtési szezon elején a fűtési rendszer telje-
sítménye csökkenjen a berendezésbe kerülő levegő miatt.
- A helyiségek hőmérsékletét kézzel szabályozni képes radiátorsze-
lepek vagy a hőmérséklet automatikus szabályozását segítő termo-
statikus szelepek használatával a helyiségek túlzott léghő-
mérséklete ablaknyitás nélkül csökkenthető.
- A helyiség hőmérsékletének a tartózkodási időnek megfelelő beállít-
ásával megelőzhető a hővesztés, ugyanakkor a hőkomfort is
védetté válik (ajánlott hőmérsékletek, amelyek biztosítják a hőkom-
fortot: 14-17 °C, hálószoba és konyha 18 °C, műhelyek 17-21 °C,
nappali 20 °C, fürdőszoba 23 °C).
- Ha az ablakok hosszú ideig nyitva vannak, a fűtési és hűtési rend-
szert ki kell kapcsolni.
- Azokban a háztartásokban, ahol a vízmelegítéshez két tarifás mérő-
órával használnak áramot, ajánlatos a vizet éjszaka melegíteni, ami-
kor az áram ára alacsonyabb.
- A ventilátorok, a külső nyílások és a napszűrők rendszeres tisztítása
csökkenti a villamosenergia felhasználást, mivel a piszkos szűrők
vagy az eltömődött külső nyílások megnehezítik a levegő átáram-
lását, és így növelik a villamosenergia felhasználást.

5. Megfelelő szellőztető- és hűtőrendszerek használata

Az épületek szellőztetésének fő feladata a **helyiségekből származó szennyezett levegő folyamatos cseréjének biztosítása a szabad légkörből származó friss levegővel** az egészséges és kényelmes tartózkodáshoz szükséges higiéniai feltételek fenntartása érdekében. A szellőztetés szerepe szükség esetén a levegő fűtése, a felesleges nedvesség és a káros gázok eltávolítása a térből, valamint nyáron a levegő hűtése.

5.1. Ajánlott energiahatékonysági intézkedések

A szellőzés elengedhetetlen a helyiségben való kényelmes tartózkodáshoz. A helyiség szellőztetése történhet **természetes módon és gépi szellőztetéssel**. Természetes szellőzés az ablakokon, az épületek homlokzatán lévő szabályozott nyílásokon vagy szellőzőcsatornákon, kisebb mértékben pedig a falakon keresztül valósul meg. A mechanikus szellőzés a helyiségben a levegő kényszerű cseréjét jelenti, amelyet a ventilátor vagy további mechanikai energia hatása segít.

A lakóterületeken használt hűtőberendezések közül a kompressziós hűtőrendszerek a leggyakoribbak. A hűtési folyamat közvetíti a hőátadást a hőforrás, a párologtatón lehűlő levegő és a termikus mélység között. Az energiakompresszióval megnövelt környezeti levegő kapja a hűtendő térből elvont hőt.

5.2. Megtakarítási tippek



- Amennyiben nem lehetséges a természetes szellőztetés, a helyiségben lévő levegő áramlását növelő és a test és a helyiség levegője közötti hőcserét elősegítő szobaventilátor időnkénti használata a hűtés érzetét kelti.
- Az ablakokon redőnyök használata megakadályozza a nap-sugárzás bejutását (nyáron a kültéri redőnyök akár 8 °C-kal is csökkenthetik a szoba hőmérsékletét).
- Nyáron nem kívánatos a helyiség alacsony hőmérsékletre hűtése, ezért javasolt a hőmérsékletet a vezérlőn 25-26 °C-ra állítani.
- A hatékony szellőzést a helyiségben lévő felesleges hőforrások (világítás és háztartási készülékek) kikapcsolásával, valamint a légkondicionáló működése közben az ablakok bezárásával biztosíthatjuk.
- A klímaberendezés rendszeres karbantartása arra felhatalmazott személyek által, valamint a kültéri és a beltéri egység tisztítása a hűtési szezon vagy a fűtés előtt megelőzheti a meghibásodásokat és a további energiafogyasztást (ajánlott a szűrőt havonta egyszer tisztítani).

6. Megújuló energiaforrások és energiahatékony háztartási készülékek használata

Tekintettel a globális felmelegedéssel, a környezetszennyezéssel, a fosszilis tüzelőanyagok árának gyorsuló növekedésével és a közeljövőben várható kivezetésükkel kapcsolatos problémákra, a világ egyre inkább az energiatermelés és -fogyasztás hatékonyságának növelése, és különösen a megújuló energiaforrások felhasználása felé fordul. **A legnagyobb megújuló energiaforrás a nap, a megújuló energiák egyéb formái pedig a szélenergia, vízenergia, biomassza, hullámenergia.** A napsugárzás messze a legnagyobb energiaforrás a Földön, a besugárzott energia 15 000-szer nagyobb, mint a világ teljes energiaszükséglete. Napjainkban a nap energiáját közvetlenül a napkollektorok segítségével használjuk fel a melegvíz-fűtésre és a helyiségek fűtésére, a villamos energia előállítására szolgáló fotovoltaikus cellák segítségével, vagy passzívan az épületek helyiségeinek fűtésére és megvilágítására egyéb építészeti megoldásokkal egybekötve.

6.1. Ajánlott energiahatékonysági intézkedések

A háztartásokban használt energiaforrásokat a következő két fő csoportra lehet osztani: **fosszilis tüzelőanyagok és megújuló energiaforrások**, amelyek magukban foglalják a hagyományos biomasszát és az olyan modern forrásokat, mint a nap-, szél- és geotermikus energia. A háztartásokban a megújuló energiaforrások közül a fotovoltaikus (PV) és a napenergia, a mikroszél, a hőszivattyúk és a kisméretű biomassza fűtési technológiák jelentik a fő megújuló energiaforrásokat.

A háztartások szempontjából **a megújuló energiát hasznosító technológiák számos előnnyel járnak.** Az energia hatékonyabb felhasználása javítja az életkörülményeket, hozzájárul a fenntartható területrendezéshez és építészethez, a környezetvédelemhez, segíti az egyenletes energiaelosztást.



5. ábra. Megújuló energiaforrások⁵

⁵ [http://www.velkaton.ba/bez-plastike-ne-bi-bilo-ni-obnovljive-energije/Renewable energy sources](http://www.velkaton.ba/bez-plastike-ne-bi-bilo-ni-obnovljive-energije/Renewable%20energy%20sources)



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára

A napsugárzás a Föld legnagyobb megújuló energiaforrása, míg a megújuló energia egyéb formái közé tartozik a szélenergia, a vízenergia, a biomassza, a hullámenergia, a tengeri áramlatok energiája, az óceáni hőenergia, a geotermikus energia stb. A geotermikus energia forrása a földmag hőkapacitása, valamint a földfelszín alatti rétegekben lejátszódó kémiai és nukleáris reakciók, továbbá az árapályenergia, amely a Föld, a Hold és a Nap közötti keringési mozgás és gravitációs erőkből ered.

A megújuló és a fosszilis tüzelőanyagokból nyert energia közötti alapvető különbség a megújuló energia elvén keresztül mutatható meg: a megújuló energiát csak "eltérítik" a természetes megújuló áramlásból, és újra visszavezetik, a környezet energiájának teljes növekedése pedig egyenlő a nullával. A fosszilis tüzelőanyagokból származó energiát egy statikus forrásból nyerték, ahol évmillióig tárolták, majd rövid időn belül az ember által a környezetbe juttatták. A környezetben lévő energia teljes növekedése megegyezik az üzemanyagból felszabaduló energiával.

A napenergiát közvetlenül **napkollektorok segítségével használjuk fel a víz és a helyiségek fűtésére, napkoncentrátorok segítségével villamosenergia-termelésre és fotovoltaiikus cellák segítségével közvetlen villamosenergia-termelésre.** A napsugárzás energiájának passzív hasznosítása különböző építészeti intézkedéseket foglal magában, amelyek célja a besugárzott energia maximális elnyelése és felhalmozása az épületekben a helyiségek fűtésére. A napenergia hasznos energiává alakításának tipikus hatásfoka körülbelül 50% a melegvíz-kollektorok (lemezes és vákuumos), 20% a napkoncentrátorok, 10% a fotovoltaiikus cellák esetében, míg a napenergia-szorpciós hűtőrendszerekben a hűtési hatásfok és a napsugárzás hajtóerejének SPCF <0,15 aránya. A napenergia közvetlen hasznosítására szolgáló névleges teljesítményű rendszerek a melegvíz-kollektoros rendszerek esetében 1 kW-tól vagy a fotovoltaiikus rendszerek esetében 50 W-tól a parabolikus kollektorokkal vagy fotovoltaiikus cellákkal felszerelt naperőművek esetében akár több megawattig is terjednek.

A **biomassza** szerves anyag, amely a fotoszintézis folyamata során keletkezik, azaz a CO₂ és a víz fúziója során a napsugárzás fotonjainak hatására, amely során a szénhidrátokból oxigén és víz keletkezik, és mint ilyen, valójában a napsugárzás felhalmozott energiáját képviseli, összesen mintegy 90 TW értékben (a keletkezett O₂-vel együtt). Az égés és a természetes anyagcsere-folyamatok (pl. bomlás, erjedés) során az oxigénnel való összekapcsolódás reverzibilis reakciója során 16 MJ/kg (szárazanyag) mennyiségű hőenergia, valamint CO₂ és víz szabadul fel.

Napjainkban a szélenergia villamos energiává történő átalakítására leggyakrabban vízszintes tengelyű névleges teljesítményű, átlagosan legfeljebb 1 MW teljesítményű, legfeljebb 60 m rotorátmérőjű, egy, két vagy három lapátos **szélturbinákat** használnak. Az ilyen szélturbinákat általában 5 m/s szélsébségnél veszik üzembe, és 12-14 m/s sebességnél érik el a maximális teljesítményüket, amelyet aztán a rotor leállításakor, a károsodás megelőzése érdekében, a szabályozással állandóan fenntartanak egészen 30 m/s sebességig. Ezen okok miatt nem lehet a szélben rejlő teljes energiapotenciált kihasználni.

Manapság a **geotermikus energiát** használják leggyakrabban a világon az épületek vagy termelési folyamatok fűtési igényeinek kielégítésére. A villamos energia előállítása csak akkor gazdaságos, ha a geotermikus energia 150 °C-nál magasabb hőmérsékleten áll rendelkezésre, ami a gyakorlatban nem haladja meg a 300 °C-ot. A kutakból akár 30 km mélységben lévő természetes tározókból származó felmelegített vizet (általában 180-185 °C, 8-9 bar) használnak, amely egy elektromos generátorhoz csatlakoztatott turbinát hajt meg, amelynek hatásfoka <30%.



6.1.1. Energiahatékony háztartási eszközök és világítás

A háztartási eszközök minden háztartásban központi helyet foglalnak el a villamosenergia-fogyasztásban. A háztartási eszközök használatával kapcsolatos **felelős magatartás** ösztönzésével jelentős megtakarítások érhetők el. Nagyon gyakran a felhasználó arra a tevékenységre összpontosít, amelyet az adott háztartási készülékekkel végez (például vacsorát főz vagy nadrágot mos egy fontos megbeszélés előtt), és nem veszi figyelembe az adott tevékenység elvégzéséhez felhasznált villamos energiát. Éppen a felhasználónak az energiafelhasználás iránti érdektelensége miatt a hétköznapi háztartási tevékenységek lényegesen nagyobb energiafogyasztást eredményeznek, mint kellene. A készülék energiahatékonyságának növelésével azonos vagy magasabb szintű szolgáltatás esetén kevesebb energiát fogyasztanak, és így energiát és pénzt takarítanak meg. Természetesen az energiamegtakarítás közvetlen összefüggésben van **a káros gázok kibocsátásának csökkentésével**, mivel a villamosenergia-termeléshez szükséges fosszilis tüzelőanyagok elégetése is csökken.

Az **energiacímkék** tájékoztatják a vásárlót a megvásárolni kívánt készülék energiafogyasztásáról, áráról és környezetre gyakorolt hatásáról. További védelmi mechanizmusként bevezetésre kerül az energiacímkék szabványosítása és a készülékek független tesztelése.

A **hűtőszekrény/fagyasztó** úgy ér el a környezeti hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékletet, hogy a saját belsejéből hőt von el a környezetbe. Új készülék vásárlásakor semmiképpen ne vigyük túlzásba a méretet, mert ha a készülék túlméretezett, akkor biztosan több energiát fogyaszt és ezáltal többet is költünk a működésére. Amikor a hűtőszekrényt/fagyasztót elhelyezzük egy adott helyiségben, nem szabad hőforrás közelébe vagy közvetlenül a napfénynek kitéve elhelyezni, mert ez csak megnöveli a kompresszor működési idejét, amely a beállított hőmérséklet eléréséhez szükséges.

A **tűzhely** alapvetően egy főzőlapból és egy sütőből áll. Manapság egyre nagyobb divat a fűtőlapok és a sütők külön-külön történő megvásárlása, amelyeket aztán külön-külön szerelnek be a konyhabútorba. Különösen népszerű az üvegkerámia fűtőlap, amelynek a hagyományos fűtőlapokhoz képest körülbelül 20-25%-kal alacsonyabb a villamosenergia fogyasztása. Természetesen hangsúlyozni kell, hogy a bemenő energia kihasználása (akár 92%) a gáztűzhelyek esetében a legjobb. Ha ehhez hozzáadjuk a termelési veszteségeket, a villamos energia átvitelét és elosztását, akkor a gáztűzhelyek többszörösen költség-hatékonyabbak, mint az elektromos tűzhelyek.

Napjainkban a **mikrohullámú sütő** egyre elterjedtebb eszköz a háztartásokban. A kombinált mikrohullámú sütőkben (beépített infravörös fűtőberendezéssel rendelkeznek) ételek is főzhetők. A mikrohullámú sütők használatának fő előnye az ételkészítés gyorsaságában és ezzel összefüggésben a kisebb energiafogyasztásban rejlik. Különösen a fiatalok által fenntartott háztartásokban a mikrohullámú sütő a bébiételek gyors újramelegítésének lehetősége miatt nagyon kedvelt készülék. A mikrohullámú sütő telepítésekor meg kell győződni arról, hogy a levegő keringéséhez elegendő hely legyen körülötte.

A **mosógépekre és szárítógépekre** ugyanaz a szabály vonatkozik, mint az összes többi elektromos készülékre, azaz a megfelelő választás (energiahatékonyság) és az észszerű használat az alapfeltétele annak, hogy a készülékműködtetése során megtakarítást érjünk el. Egy mosógép által felhasznált energia nagy része, akár 90%-a is, a mosáshoz szükséges víz felmelegítésére megy el. Egy átlagos mosógép körülbelül 100 liter vizet fogyaszt, míg a nagyobb mosógépek akár 160 liter vizet is elhasználnak mosási ciklusonként.

A **mosogatógépek** nagyon hasznos háztartási gépek, amelyek szinte megkerülhetetlenek, különösen a fiatalok által vezetett háztartásokban. A mosogatógépben helyesen és észszerűen mosogatott edények higiéniaileg tisztábbak, mint a kézi mosogatásban elmosogatott edények, és maga a mosási folyamat is kevesebb energiát és vizet fogyaszt. A mosógéphez hasonlóan nagyon fontos, hogy a mosogatógép megfelelően tele legyen, és az edények megfelelően egymásra legyenek rakva. A mosogatógép így fogja a legeredményesebben végezni a munkáját. Továbbá ajánlott a **világítótestek teljes cseréjének** végrehajtása. Mivel a régebbi háztartásokban a közönséges izzók dominálnak, ajánlott energiatakarékos izzókra vagy LED-technológián alapuló, modernebb világítási rendszerre váltani. A hagyományos izzók, a fénycsöves (energiatakarékos) izzók és a LED-technológián alapuló izzók cseréjével azonos megvilágítási szint esetén ötször-tízszer nagyobb villamosenergia-megtakarítás érhető el.

CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára

6.2. Megtakarítási tippek

HŰTŐSZEKRÉNYEK ÉS FAGYASZTÓK



A hűtőszekrényben és a fagyasztóban célszerű megfelelő hőmérsékletet tartani (a fagyasztóban a hőmérsékletnek -15 és -32 °C között, a hűtőszekrényben pedig 3 és 5 °C között kell lennie, mert a szükségesnél alacsonyabb hőmérséklet elérése akár 25%-kal több energiát fogyaszt).

- A hűtőszekrényt és a fagyasztót a ház hűvösebb helyein kell elhelyezni (nem ajánlott hőtermelő berendezések közelében tartani, de olyan helyen sem, ahol a hőmérséklet 0 °C-nál alacsonyabb), és nem szabad kitenni őket a napfénynek.
- A hátsó rész és a fal között hagyjunk kb. 10 cm-t a szellőzéshez, mivel ezek a készülékek a hőcsere elvén működnek, ezért a cserélő hátsó részén elegendő légáramlást kell biztosítani a készülék megfelelő működéséhez és a csökkentett áramfogyasztáshoz.
- A hűtőszekrény hátsó részének rendszeres tisztítása, ahol a hőcsere történik, ajánlott, mert a piszkos csövek megnehezítik a hűtést és növelik a villamosenergia fogyasztást.
- A hűtőszekrény és a fagyasztó ajtajait célszerű a lehető legrövidebb ideig nyitva tartani (nyitás előtt mérlegelje, hogy mire van szükség), és használat után ellenőrizze, hogy szorosan záródnak-e, mivel ez növeli a készülékekben a hőmérsékletet és a hűtéshez szükséges energiafogyasztást.
- Ellenőrizni kell az ajtó tömítések erősségét és azt, hogy jól tapadnak-e (az ellenőrzéshez tegyen rá egy darab papírt, ha a papír nem esik le, az ajtó tömítések jó állapotban vannak).
- A hűtőszekrény és a fagyasztó időben történő leolvasztása energiát takarít meg és meghosszabbítja a készülék élettartamát. Mivel a jégréteg megakadályozza a hatékony hűtést, a leolvasztás akkor szükséges, amikor a jég vastagsága eléri a 3-5 mm-t.

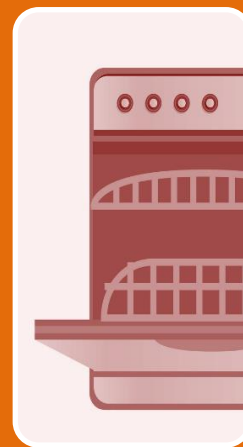
SÜTŐK ÉS TŰZHELYEK

- A serpenyőhöz a megfelelő méretű főzőlap kiválasztásával elkerülhető az energiaveszteség, ugyanis a felesleges üres felületek 10%-os energiaveszteséget okozhatnak centiméterenként.
- A serpenyő méretének a főzendő étel mennyiségéhez való igazításával megtakarítás érhető el, mivel a kisebb mennyiségű étel nagy serpenyőben történő elkészítése növeli az energiaveszteséget.
- Ha néhány perccel az étel elkészülte előtt kikapcsolja a fűtést az elektromos tűzhelyen, energiát takarít meg, miközben a fűtőberendezés a főzéshez elegendő magas hőmérsékletet fenntartja.
- Ha a fedelet a főzőedényekre helyezi, a hő tovább marad az edényben, ami akár 20%-os energiamegtakarítást is eredményezhet a főzés során.
- A sütőajtó felesleges kinyitásával a hő 20%-a elvész, és ha a sütőt 10 perccel a sütés vége előtt kikapcsolja, az étel tovább fog sülni, mert a sütő megtartja a hőt.
- A sütő rendszeres tisztítása csökkenti az áramfogyasztást.



MOSOGATÓGÉPEK

- A szűrő és a mosogatógépben lévő sószint rendszeres ellenőrzése ajánlott, mert lágyítja a vizet és megakadályozza a vízkő kialakulását a fűtőfelületeken.
- A mosogatógép belsejének tisztítása növeli a mosás hatékonyságát és csökkenti az energiafogyasztást. Emellett ajánlatos elkerülni a magasabb hőmérsékleten történő mosást, mivel a mai mosogatószeres már alacsonyabb hőmérsékleten (50-55 °C) is hatékonyak.
- Célszerű a mosogatógépet a melegvíz ellátáshoz csatlakoztatni, mert a legtöbb energiát a víz felmelegítésére fordítja.



VILÁGÍTÁS



Javasoljuk, hogy ahol csak lehet, maximálisan használjuk ki a napfényt, és a helyiség egyenletes megvilágítása érdekében rendszeresen tisztítsuk meg az ablakokat, ne helyezzünk sötét függönyöket vagy túl sok növényt az ablak elé.

- A villamosenergia-költségek csökkentését úgy is elérhetjük, ha a villanyt lekapcsoljuk azokban a helyiségekben, amelyekben éppen nem tartózkodunk, továbbá ha elkerüljük azon dekoratív világítások használatát, amelyek nem növelik jelentősen a helyiség fényerejét.
- A kültéri világításnak a kívánt területekre való irányítása csökkenti a nem kívánt fényszórás és a fényszennyezés mértékét.

EGYÉB HÁZTARTÁSI ESZKÖZÖK

- Az elektromos készülékek "stand by" üzemmódban való működésének elkerülése révén a háztartásban akár 6% villamos energiát is meg lehet takarítani.
- A mikrohullámú sütő használata a hagyományos sütő helyett akár 50%-os megtakarítást is eredményezhet a rövidebb főzési idő miatt.
- Az elektromos vízmelegítők használata biztosítja a villamosenergia-fogyasztás megtakarítását, mivel a vízmelegítés gyorsabb és hatékonyabb, mint az elektromos tűzhelyen lévő edényben történő vízmelegítés.
- Ha a mobiltelefon-töltőket, laptopokat és digitális fényképezőgépeket töltés után kihúzzuk a konnektorokból, energiát takarítunk meg, mert az adapterben lévő kistranszformátorok primer áramköre akkor is fogyaszt energiát, ha a szekunderhez nincs csatlakoztatva fogyasztó.



7. Ajánlások és következtetések

Az energia a modern társadalom egyik legfontosabb erőforrása. Elérhetősége számos üzleti és otthoni tevékenység előfeltétele. A mai energiafogyasztás jelentősen eltér a néhány évtizeddel ezelőtt elterjedt szokásoktól. **A fogyasztást több fontos tényező befolyásolja, mint például a növekvő jövedelmek, a gazdaság globalizációja, a technológiai fejlődés** (pl. internet és mobiltelefonok), **a háztartások méretének csökkenése, a népesség elöregedése** stb.

A háztartásoknak számos lehetőségük van arra, hogy **fogyasztási szokásaik megváltoztatásával** energiát takarítsanak meg. Mivel a szokásainkon nem könnyű változtatni, egyértelműen az emelkedő energiaköltségek vannak a legnagyobb hatással az energiafogyasztásra. Az energiatakarékosság érdekében először is azt kell kideríteni, hogy mennyi energiát fogyasztunk és az mennyibe kerül. A háztartások több mint 60%-a folyamatosan figyelemmel kíséri energiafogyasztását. A háztartások 25%-a csupán időről időre ellenőrzi energiafogyasztását, a fennmaradó háztartások pedig egyáltalán nem felügyelik azt.

Ha az energiatakarékossági magatartást a háztartás jövedelme alapján vizsgáljuk, úgy tűnik, hogy minél magasabb a jövedelem, annál valószínűbb, hogy a háztartás nem ellenőrzi gyakran az energiafelhasználást. Minél alacsonyabb a háztartás jövedelme, annál valószínűbb, hogy a háztartás figyelemmel kíséri az energiaköltségeket.

Az energiatakarékosság általában a fogyasztás mennyiségének mérésén alapul. Következésképpen a háztartások inkább azoknak az energiatípusoknak a fogyasztását figyelik, amelyeket maguk is mérni tudnak. A villamosenergia-fogyasztást egyértelműen a legkönnyebb nyomon követni - a háztartások több mint 85%-a figyelte a villamosenergia-fogyasztását. A földgázfogyasztást csak a háztartások alig több mint 12%-a követte nyomon, annak ellenére, hogy a földgázt használó háztartások mindegyike csatlakozik a gázhálózathoz, és könnyen mérni tudná gázfogyasztását. A háztartások mintegy negyede figyeli havi hőfogyasztását.

A fő energiatakarékossági intézkedések a hő- és villamosenergia-fogyasztáshoz kapcsolódnak. A legelterjedtebb módszer az épületek hőszigetelése, mivel a háztartások több mint 60%-a növelte otthona hőszigetelő képességét. A leggyakoribb fejlesztések közé tartozik a nyílászárók cseréje és az épületburkolat (tető és külső falak) további szigetelése, míg az új ablakok beszerzése a legnépszerűbb módszer a házak hőszigetelésének javítására. A háztartások közel 40%-a nem tett semmilyen intézkedést a háztartás hőszigetelésének javítása érdekében. E háztartások fele a pénzhiányt jelölte meg fő okként. A hőszigetelést nem vállaló háztartások több mint fele nem is tervezi, hogy a közeljövőben megteszi. A háztartások közel 20%-a mégis tervezi a hőszigetelés javítását, és körülbelül ugyanennyi háztartás legalább három évvel elhalasztotta ezeket a fejlesztéseket. A megtakarítások elérése érdekében célszerű első körben energetikai tanúsítványt készíttetni.

Az energiatanúsítvány egy olyan dokumentum, amely bemutatja az épület energiateljesítményét, és amelyet az energiatanúsításra jogosult személyek - az energiatanúsítók - készítenek. A dokumentum tartalmazza az épület általános adatait, energetikai osztályát, a tanúsítvány érvényességét, az energetikai tanúsítványt kiállító és elkészítő személy adatait, az elkészítésében részt vevő személyek adatait, a tanúsítvány címkéjét, a hőtechnikai rendszerekre vonatkozó adatokat, az épület energiaszükségletét, a megújuló energiaforrások felhasználására vonatkozó adatokat és a javasolt intézkedéseket.



CO-EMEP – Iránymutatások az energiahatékonyság növelésére az energiaszegénységgel küzdő háztartások számára

Az energetikai osztály a referencia éghajlati adatokhoz van megadva, a mutató pedig a fűtéshez szükséges fajlagos éves hőenergia, amely a lakóépületekben magában foglalja a fűtési, a használati melegvíz-készítési és a szellőzési/légkondicionálási energiát.

A lakó- és nem lakóépületeket nyolc energiaosztályba sorolják az A+-tól G-ig terjedő energetikai skála szerint, ahol az A+ a leginkább energiahatékony, a G pedig a legkedvezőtlenebb energiahatékonysági osztály.

Az **épületek energetikai felülvizsgálatát** a szakmájuk egy részében erre felhatalmazott személyek végzik **az épületek energetikai felülvizsgálatának módszertana alapján** (az épületek energetikai felülvizsgálatának elvégzésére vonatkozó intézkedések és eljárások összessége, amely tartalmazza az épületek energiateljesítményének kiszámítására szolgáló algoritmust is).

Az energiahatékonyság növelését és ösztönzését elsősorban a legnagyobb fogyasztón, az építőiparon keresztül (amely a felhasznált energia 40 %-áért felelős) lehet megvalósítani.

A nemzeti hatóságoknak biztosítaniuk kell a háztartások energiahatékonyságának növelését, valamint az energiahatékony lakóépületek vagy többlakásos épületek kivitelezését célzó intézkedések társfinanszírozását.

A háztartások energiaköltségei évről évre nőnek. Az energiafogyasztási szokásokat számos tényező alakítja, amelyek közül az általános hozzáállás, a jövedelem és az energiaköltség a legfontosabbak. **A világszerte energiaárak az elmúlt években emelkedtek és várhatóan a jövőben is emelkedni fognak.**

A háztartások költségvetésének nagy részét a hő-, villamosenergia- és üzemanyag-fogyasztás teszi ki.


A lakásállomány viszonylag régi és ezért sok energiát igényel a fűtés. A háztartások energiabüdzsájében az üzemanyagok teszik ki a legnagyobb részt - különösen a vidéki területeken, ahol a rossz tömegközlekedési lehetőségek és a nagy távolságok miatt gyakran nincs más lehetőség, mint a saját gépjármű használata.

A háztartások általában figyelemmel kísérik energiaköltségeiket, de ez valószínűleg inkább a jövedelemmel függ össze, mint a környezetvédelemmel kapcsolatos aggodalmakkal.

A jövedelemszint növekedésével a háztartások sokkal kevesebb figyelmet fordítanak az energiaköltségek optimalizálására. A fogyasztási szokások megváltoztatásához vagy befolyásolásához, a mindennapi szokások megváltoztatásához az embernek konkrét okkal kell rendelkeznie.

Egyéni szinten a fő ok a költségminimalizálás, szélesebb körben a környezeti fenntarthatóság a motiváció.

A közeljövőben az energia nem lesz elérhető kedvezőbb áron, így az egyetlen megoldás az energiaforrások hatékonyabb felhasználása.



8. Hivatkozások

- [1] https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/INSIGHT_E_Energy%20Poverty-Main%20Report.pdf
- [2] Energy poverty | Energy (europa.eu)
- [3] <https://www.enu.hr/wp-content/uploads/2016/03/Priru%C4%8Dnik-za-energetske-savjetnike.pdf>
- [4] <https://www.enu.hr/wp-content/uploads/2016/03/Priru%C4%8Dnik-za-energetsko-certificiranje-zgrada.pdf>
- [5] <https://mgipu.gov.hr/o-ministarstvu-15/djelokrug/energetsko-certificiranje-zgrada-8304/8304>



CO-EMEP projekt - Improvement of cooperation for better energy management and reduction of energy poverty in HU-HR cross-border area (HUHR/1901/3.1.1.1/0019)

Muraköz Megyei Energetikai Ügynökség

Zala Megyei Önkormányzat

****Jelen dokumentum az Európai Unió társfinanszírozásával valósult meg. A tartalma kizárólag a Muraköz Megyei Energetikai Ügynökség felelősségi körébe tartozik. Az itt megtalálható anyagok nem tekinthetők olyanoknak, mint amelyek az Európai Unió és / vagy a HU-HR Interreg V-A CBC Program Irányító Hatóságának hivatalos állásfoglalását tükrözik.**

