



Az észak-magyarországi régióban lévő energiaszegény háztartások / közösségek fűtési célú lignit felhasználásának csökkentési, kiváltási, valamint az épületek energetikai korszerűsítési lehetőségei

1. MODUL

Háttér

Általános információk

2022



1. MODUL: Háttér, általános információk

A régió bemutatása

A lakóépület állomány értékelése



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

2. dia: A RÉGIÓ BEMUTATÁSA; A LAKÓÉPÜLET ÁLLOMÁNY ÉRTÉKELÉSE

Az energiaszegénység magyarországi értelmezése, főbb ismérvei

- *Definíció*

Egy háztartást akkor nevezünk energiaszegénynek, ha az nem képes megfizetni a fűtés vagy más, alapvető energiaszolgáltatások olyan szintjét, amely a tisztességes életminőséghez szükséges.

- *Érintettség*

Magyarországon a háztartások mintegy 10 százaléka biztosan érintett (2020!).

Forrás: Feldmár Nóra: Habitat for Humanity Éves lakhatási jelentése Energiaszegénység, 2020



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

3. dia: Az energiaszegénység magyarországi értelmezése, főbb ismérvei

Az energiaszegénység fogalma, definíciója Magyarországon jelenleg az, hogy „Egy háztartást akkor nevezünk energiaszegénynek, ha az nem képes megfizetni a fűtés vagy más, alapvető energiaszolgáltatások olyan szintjét, amely a tisztességes életminőséghez szükséges.,, A Habitat for Humanity 2020-as jelentése szerint a magyar háztartások közel 10%-a biztosan érintett a kérdésben. Ezek az adatok várhatóan az energia szektorban bekövetkezett 2022-es változások nyomán változni fognak.

Az energiaszegénység Észak-Magyarországon

- *A régió demográfiai jellemzői*

Öregségi index évről évre nő. Számos faluban azonban az öregségi index extrém alacsony.

- *A régió fejlettségi mutatói*

EU versenyképességi rangsorában 227. (268 -ból) EU leginkább forrásra szoruló térségként definiálja

- *Érintettség*

Mind a nagyon magas, mind a nagyon alacsony öregedési index nagyobb energiaszegénységi kockázatot jelent.

- *Főbb okai:* műszaki problémák, anyagi okok, számlák befizetésének elmulasztása.

A magyarországi lakásállomány túlnyomórészt elavult, azaz a lakóépületek tipikusan rossz energiahatékonyságúak, ami magas rezsiköltségekkel, széndioxid- és légszennyezéssel jár.

Forrás: Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat: Az Észak-Magyarország régió energiaszegénységi szempontú jellemzése és a háztartási lignitfelhasználás területi különbségeinek bemutatása, 2021



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

4. dia: Az energiaszegénység Észak-Magyarországon – általános jellemzők

Az észak-magyarországi régió kiemelten érintett az energiaszegénység problémájában. A régió demográfiai adataira jellemző, hogy az öregségi index évről évre nő, vagyis a települések előregedéséről beszélhetünk. A másik extrémitás is megfigyelhető számos faluban, ahol az öregségi index extrém alacsony a sok kiskorú miatt.

A régió fejlettségére jellemző, hogy az Európai Unió versenyképességi rangsorában a 268 EU régióból a 227. helyen szerepel. Így az EU a leginkább forrásra szoruló térségként definiálja.

A kutatások szerint mind a nagyon magas, mind az extrém alacsony öregedési mutatók nagyobb energiaszegénységi kockázattal hozhatók összefüggésbe az egyes településeken.

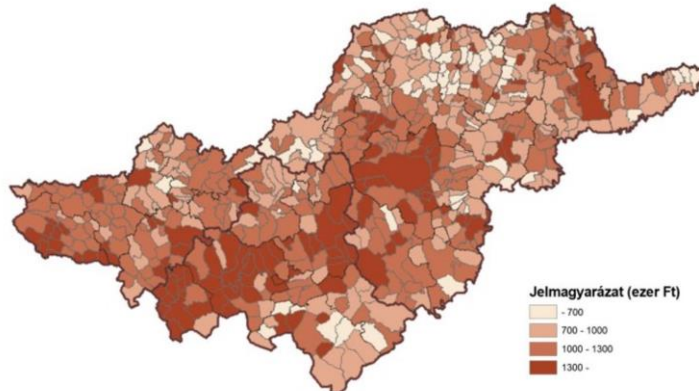
Az energiaszegénység okai között számon tartják a lakóépületek műszaki problémáit, a háztartások anyagi helyzetét (számlabefizetés elmulasztása), illetve a magyarországi lakásállomány túlnyomórészt elavult, azaz a lakóépületek tipikusan rossz energiahatékonyságúak, ami magas rezsiköltségekkel, széndioxid- és légszennyezéssel jár.

Az energiaszegénység Észak-Magyarországon

A régió háztartásainak jövedelmi helyzete:

Egy főre jutó
éves átlagos
jövedelem*,
2018

*az SZJA adóalapot
képező belföldi
jövedelem éves átlaga



Forrás: NAV TeIR adatok alapján szerkesztett ábra az alábbi jelentésből: Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat: Az Észak-Magyarországi régió energiaszegénységi szempontú jellemzése és a háztartási lignitfelhasználás területi különbségeinek bemutatása, 2021



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

5. dia: Az energiaszegénység Észak-Magyarországon – a régió háztartásainak jövedelmi helyzete

Az észak-magyarországi régióban található háztartások jövedelmi helyzetét vizsgálva megállapítható, hogy az egyes településeken tapasztalható átlagos jövedelem szintjét extrém módon befolyásolja a határtól és a megyeközpontoktól való távolság, illetve a nehéz megközelíthetőség (pl.: zsákfalvak).

A 2018-as adatok szerint számos kis népességgel rendelkező apró faluban kiugróan magas volt 2018-ban az SZJA adóalapot képező belföldi jövedelem havi átlaga. Többek között olyan kis létszámú településeken, mint Tornakápolna (236 567 Ft/hó), Debréte és Sima. Továbbá Tiszaújváros (147 282 Ft/hó) és közvetlen agglomerációjába tartozó Sajóörös települése. A nagyobb városok, mint Hatvan (138 896 Ft/hó), Eger, Gyöngyös és Miskolc is az élmezőnybe tartoznak, illetve a Mátrai Erőmű környékét is, ahol a magas foglalkoztatottság révén az egy főre jutó jövedelem elérte a 135 153 Ft/hó-t 2018-ban, így megelőzve Egert, Gyöngyöst és Mezőkövesdet.

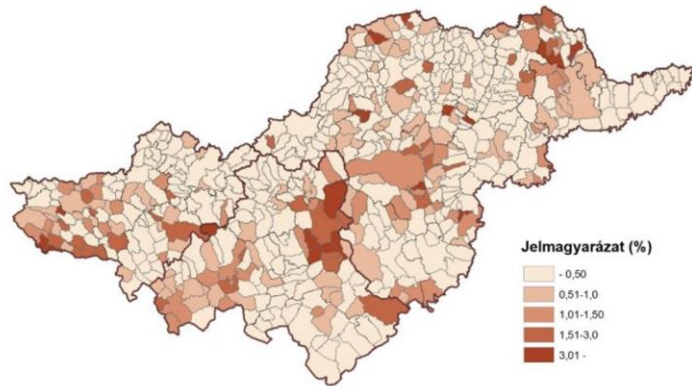
38 olyan település található Észak-Magyarországon, ahol az egy főre jutó átlagos jövedelem 2018-ban nem érte el a havi 50 000 Ft-ot. Ezek a települések főként az Edelényi, Szikszói, Encsi, Gönci, Hevesi és Szécsényi járásokban találhatóak. Ezen felül 399 településen nem haladta meg az egy főre jutó jövedelem a 100 000 Ft-ot, ami főként a magas arányú eltartott népesség, valamint a jelentősebb munkanélküliséggel hozható összefüggésbe.

Az energiaszegénység Észak-Magyarországon

- A régió lakásállományának kora

2011-19 között
épített lakások
aránya a 2019-es
lakásállományban

Országos arány: 2,5%,
Észak-Magyarország régióban 0,8%.



Forrás: KSH TeIR adatok alapján szerkesztett ábra az alábbi jelentésből: Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat: Az Észak-Magyarországi régió energiaszegénységi szempontú jellemzése és a háztartási lignitfelhasználás területi különbségeinek bemutatása, 2021



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

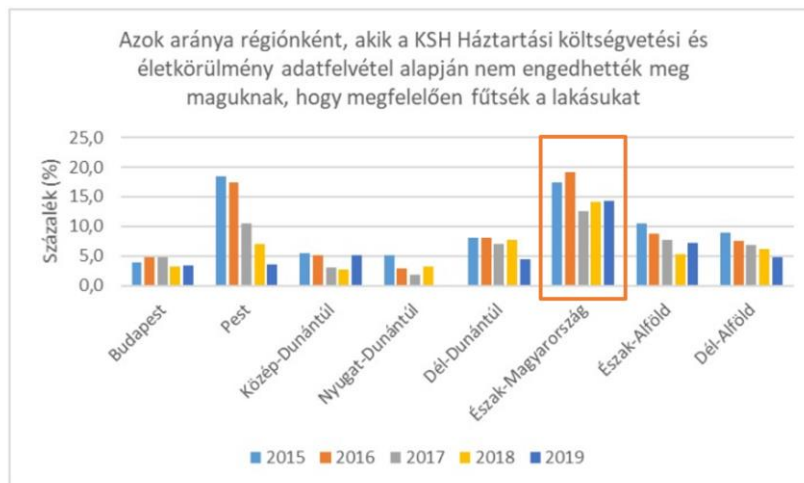
6. dia: Az energiaszegénység Észak-Magyarországon – a régió lakásállományának kora

A lakásállomány korának vizsgálata utalhat arra, hogy milyen mértékben kitett az épületállomány az energiaszegénység problémájának.

Az országos adatokkal összehasonlítva a kutatásokból látható, hogy a régió lakásállománya 1990-ig az országoshoz hasonló ütemben változott, bizonyos időszakokban (pl.: 1946-1970 között) az országos átlagnál jelentősebb mértékben fejlődött, viszont ezt követően az új építések üteme elmaradt az országos átlagtól. Ezt a folyamatot az azóta eltelt közel 10 év folyamati is alátámasztják.

Az ábrán látható, hogy a 2011 után épített, valószínűsíthetően energiahatékony és jó műszaki minőségű lakások aránya jóval elmarad a régió legtöbb térségében az országos 2,5%-os átlagtól.

Az energiaszegénység Észak-Magyarországon



Forrás: Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat: Az Észak-Magyarország régió energiaszegénységi szempontú jellemzése és a háztartási lignitfelhasználás területi különbségeinek bemutatása, 2021


















LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

7. dia: Az energiaszegénység Észak-Magyarországon – lakás fűtés problémák arányai

A KSH Háztartási költségvetési és életkörülmény felmérése alapján megállapítható, hogy 2015-2019 között a legtöbb magyarországi régióban csökkent azoknak az aránya, akik nem engedték meg maguknak a lakásuk megfelelő fűtését.

A legmagasabb értékeket (2015-öt kivéve minden évben) az Észak-Magyarország régióban láthatjuk. Emellett azt is fontos megjegyezni, hogy míg az országos átlag 2015-2019 között közel megfeleződött (egy-egy régióban pedig még ennél is jelentősebb csökkenés volt megfigyelhető), addig Észak-Magyarországon kevesebb, mint ötödével csökkent a fenti kérdés alapján energiaszegénységgel érintettek aránya.

A hazai lakóépületállomány tipológiája

	családi ház					kistársas	társasas				
	kisebb	nagyobb	változ. 1	változ. 2			tranzit	panel	egyéb ipar		
-1944	3			1	2	13		17			
1945-1959	4					14		18			19
1960-1979	5		6			15		20		21	
1980-1989	7		8			16		22			
1990-2005	9		10			17		23			
2006 után	11		12			18					

KEOP-7.9.0/12-2013-0019 (2015) adatforrás felhasználásával



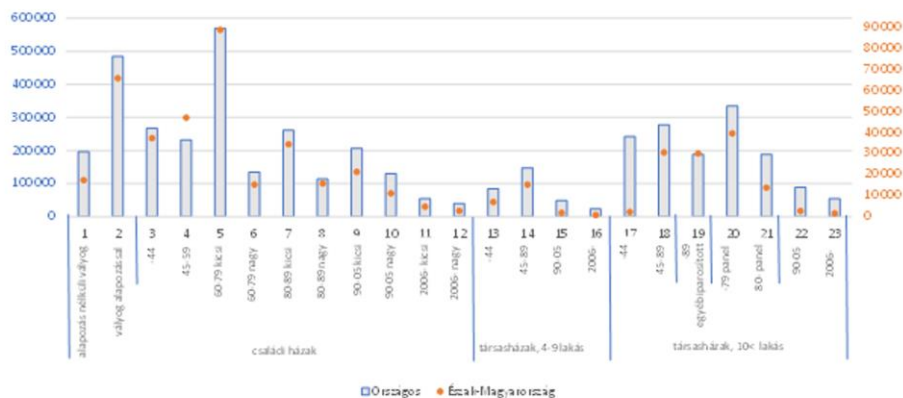
LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

8. dia: A hazai lakóépületállomány tipológiája

A lakóépület állomány 23 fő típusba sorolható energetikai jellemzőik alapján. Az energetikai minőséget befolyásoló fő tényezők:

- Geometria, méret: A kisebb épületek, családi házak egy négyzetméterre jutó fogyasztása akár a társasházi fogyasztás kétszeresét is meghaladhatja azonos típusú határoló szerkezetek és épületgépészet mellett. Ennek oka a nagyobb hűlő felület ami egy fűtött légréteg méterre jut. A kétszintes családi házak fajlagos fogyasztása kisebb, mint az egyszinteseké.
- Az épület kora: A hőtechnikai követelmények egyre szigorodnak, ami miatt az újabb épületek fogyasztása lényegesen kisebb. Mérföldkő volt 1991 és 2006, illetve 2018. Ekkor szigorodtak az előírások.
- Az építési technológia: A rendszerváltás előtt épület panel és iparosított technológiával létesített épületek külön kategóriát képeznek hőtechnikai sajátosságaik miatt. A vályogépületek hőtechnikailag a hasonló korú téglá épületekhez hasonlóak (a hőtároló képességük jobb, de az inkább nyáron számít), de a korszerűsítési lehetőségeik korlátozottak, ezért kerültek külön kategóriába.
- Az épületgépészeti rendszer a fő típusok meghatározása során nem lett figyelembe véve, mert nagyon sok eset van. Ennek ellenére ez jelentős befolyásoló tényező.

Lakóépület típusok lakásszám szerinti megoszlása országosan és az Észak-Magyarország régióban



KEOP-7.9.0/12-2013-0019 (2015) adatforrás felhasználásával

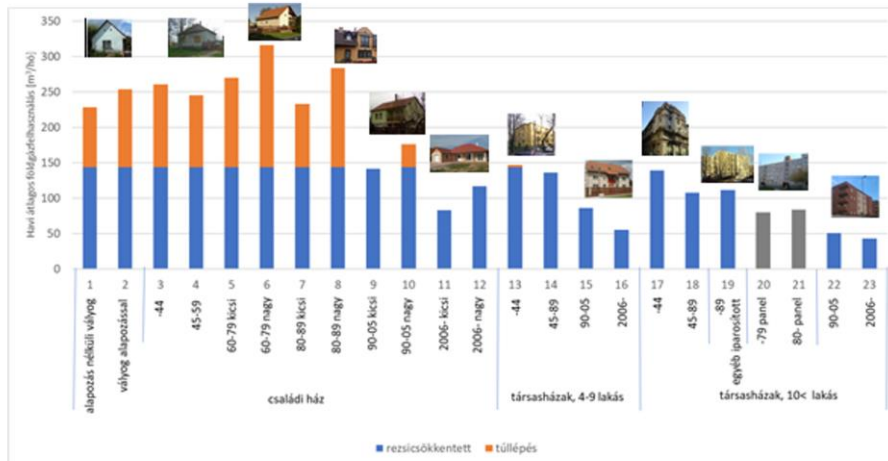


LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

9. dia: Lakóépület típusok lakásszám szerinti megoszlása országosan és az Észak-Magyarország régióban

A lakásállomány kb. 62%-a családi ház. A leggyakoribb típusok a 60-as és 70-es években épült családi házak (köznyelven Kádár kocka), valamint a vályogházak. A 4-9 lakásos társasházak száma viszonylag alacsony. A régió hasonló eloszlást mutat az országgal, de az új épületek aránya, valamint a háború előtti nagy társasházak aránya jóval átlag alatti.

Modellezett átlagos földgázfelhasználás lakóépület típusonként



földgáz alapú helyiségfűtést, melegvízellátást és főzést feltételezve (2022-es fűtési szezon átlaghőmérsékletére vonatkoztatva)

KEOP-7.9.0/12-2013-0019 (2015) adatforrás felhasználásával

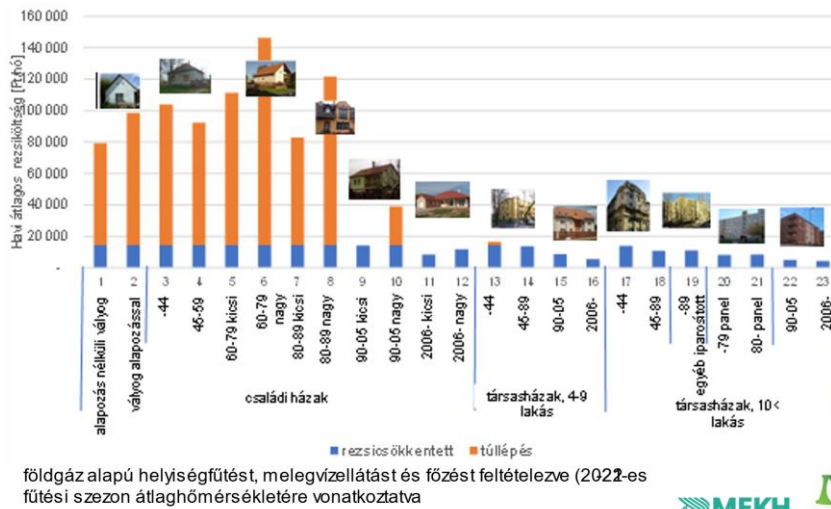


LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

10. dia: Modellezett átlagos földgázfelhasználás lakóépület típusonként

Az ábra a rezsizabályozás változásának hatását mutatja. Megállapítható, hogy a szabályozás változással leginkább sújtott épületek a rendszerváltás előtt épült családi házak (1-8. típusok). Ezen kategóriák esetében az éves gázfelhasználásnak csak 41-56%-át tudja fedezni az átlagosan havi 144 m³-t jelentő rezsicsökkentett mennyiség, az azon felüli, az ábrán narancssárgával jelölt rész pedig a piaci árazású kategóriába esik. A modern, új családi házak lakói (11-12. kategória) kényelmesen beleférnek az államilag támogatott mennyiségbe, mint ahogy a már felújított épületek is. A társasházi lakások sem érintettek. Kivételek persze minden típuson belül előfordulnak. Egy rosszul szigetelt, nagy alapterületű tetőtéri társasházi lakás például jó eséllyel jelentősen túllépi a határértéket. A 21. és 22. típusok azért vannak szürkével jelölve, mert ezekre nem jellemző a gázfűtés, általában távhővel vannak ellátva.

Várható földgázköltség lakóépület típusonként



KEOP-7.9.0/12-2013-0019 (2015) adatforrás felhasználásával

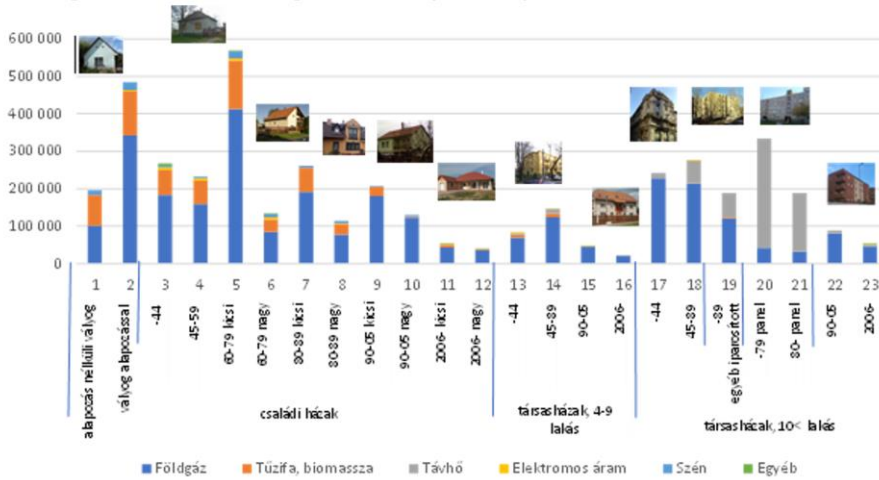


LIFE IP North-HU-Trans LIFE19-IPC/HU/000009

11. dia: Várható földgázköltség lakóépület típusonként

Az ábra azt mutatja, hogy a modellezett földgázmennyiség mekkora havi költséget jelent az egyes épülettípusok esetén. A rezsicsökkentett és a piaci áron számított gázköltség jelentős különbsége miatt a szabályozás aránytalanul nagy terhet ró az első 8 kategóriában élő lakásokban élőkre, esetükben a rezsiköltség 7-10 szeres a többi épülettípushoz képest.

Országos lakásszám (darab lakás), valamint a fűtési célú elsődleges energiahordozók megoszlása épülettípusonként



KEOP-7.9.0/12-2013-0019 (2015) adatforrás felhasználásával



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

12. dia: Országos lakásszám (darab lakás), valamint a fűtési célú elsődleges energiahordozók megoszlása épülettípusonként

Megállapítható, hogy a rendszerváltás előtt épült családi házak teszik ki a gázzal fűtött lakásállomány 52%-át, és ezekben fogyasztják el a lakóépület állomány által használt teljes országos éves gázmennyiség kb. 67%-át. Ha az 1-8. kategóriájú épületek gázfogyasztását a kedvezményes rezi mennyiségi határáig levinnénk, akkor ez 31%-os gázmeztakarítást jelentene a teljes lakásállomány gázfelhasználásához képest. (Az értékek a teljes lakásállomány gázfelhasználásához képest értendők, teljes kifűtöttség feltételezésével.)

A széntüzelés országos jelentősége minimális.

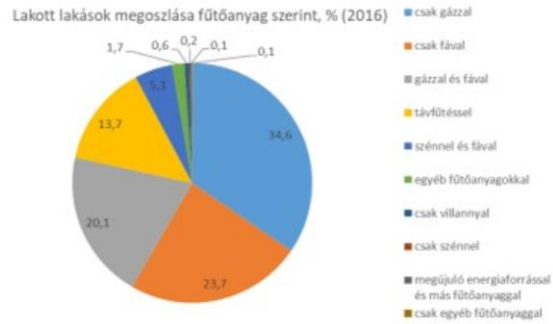
A fűtés gázigénye az 1990 előtti családi háztípusok esetén a teljes gázigény (fűtés, főzés, melegvízellátás) 78-86%-át teszi ki, a kisebb fogyasztású épületeknél ez az arány akár 60% alatti is lehet.

Fűtési célú energiahordozó használat az Észak-Magyarország régióban

- Földgáz:
 - A lakások 54,5% használja
 - A települések 10%-án (62 településen) nincs vezetékes gázszolgáltatás (2019, főleg Borsod-Abaúj-Zemplén)
- Szilárd tüzelés: a lakások 49,1% -ában fordul elő
- Csak távhő vagy villany : 18,8%



Szénnel is fűtött lakások aránya az Észak-Magyarország régió járásai bari Mikrocenzus 2016



Lakott lakások megozlása fűtőanyag szerint a-Magyarország régióban

Adatok forrása: Mikrocenzus 2016
 Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat: Az Észak-Magyarország régió energiaszegénységi szempontú jellemzése és a háztartási lignitfelhasználás területi különbségeinek bemutatása, tanulmány (LIFE19 IPC/HU/000009 deliverable), 2021

Korszerűsítési intézkedések áttekintése



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

14. dia: KORSZERŰSÍTÉSI INTÉZKEDÉSEK ÁTTEKINTÉSE

Hőigényt csökkentő intézkedések

Épület típus	Hőigényt csökkentő intézkedések (passzív)					
	padlásfödém hőszigetelés	külső falak szigetelése	tető-szigetelés	pince-födém szigetelése	lábazat hőszigetelése	nyílászáró csere
1 CsH - vályog, alapozás nélkül	xx	xx	x	xx	x	x
2 CsH - vályog, alapozással	xx	xx	x	xx	x	x
3 CsH - 1944 előtt	xx	xx	x	xx	x	x
4 CsH - 1945-1959	xx	xx	x	xx	x	x
5 CsH - 1960-1979 - ...120 m ²	xx	xx	x	xx	x	x
6 CsH - 1960-1979 - 120 m ² ...	xx	xx	x	xx	x	x
7 CsH - 1980-1989 - ...120 m ²	xx	xx	x	xx	x	x
8 CsH - 1980-1990 - 120 m ² ...	xx	xx	x	xx	x	x
9 CsH - 1990-2005 - ...120 m ²	x	x	x	x	o	o
10 CsH - 1990-2005 - 120 m ² ...	x	x	x	x	o	o
11 CsH - 2006 után - ...120 m ²	o	o	o	o	o	o
12 CsH - 2006 után - 120 m ² ...	o	o	o	o	o	o
13 TH 4-9 lakás - 1945 előtt	xx	xx	x	xx	x	x
14 TH 4-9 lakás - 1945-1989	xx	xx	x	xx	x	x
15 TH 4-9 lakás - 1990-2005	x	x	x	x	o	o
16 TH 4-9 lakás - 2006 vagy utána	o	o	o	o	o	o
17 TH min. 10 lakás - 1944 előtt	xx	o	x	xx	o	x
18 TH min. 10 lakás - 1945-1989	xx	xx	x	xx	o	x
19 TH min. 10 lakás - egyéb iparosított	xx	xx	xx	xx	o	x
20 TH min. 10 lakás - 1979 előtt - panel	o	xx	xx	xx	o	x
21 TH min. 10 lakás - 1980 után - panel	o	xx	xx	xx	o	x
22 TH min. 10 lakás - 1990-2005	x	x	x	x	o	o
23 TH min. 10 lakás - 2006 vagy utána	o	o	o	o	o	o

xx	vélhetően célszerű
x	vélhetően korlátozottan célszerű
o	vélhetően nem célszerű



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IP/HU/000009

15. dia: Hőigényt csökkentő intézkedések

A hőigényt csökkentő intézkedések jellemzően a hőszigetelés, a nyílászáró csere. Ezek tartósan, energiahordozótól függetlenül csökkentik az energiafogyasztást, energiahordozóktól való függést. A hőszigetelések hosszú élettartamúak, karbantartást általában nem igényelnek. Először ezeket érdemes elvégezni, illetve a helyiségenként szabályozható fűtés kialakítását.

A hőigény kielégítő intézkedések az épületgépészeti megoldások. Ezek akkor a leggazdaságosabbak, ha már csökkentett hőigényű épületben alkalmazzuk őket. Ez különösen igaz a levegő-víz hőszivattyúkra, ahol a beruházási költség a hőigényre nagyon érzékeny, továbbá jelentős hőigény csökkenés esetén elkerülhető a hőleadók cseréje, ami a hőszivattyúknál általában szükséges.

A táblázat az adott típusra valószínűsíthető ajánlásokat mutatja, kivételek lehetnek.

A direkt elektromos helyiségfűtést (pl. infrapanel, elektromos hőszugárzó, elektromos padlófűtés, elektromos kazán) általában nem ajánljuk, mert nagyon megterhelik az elektromos hálózatot. Legfeljebb ritkán fűtött terekben vagy kiegészítő fűtesként, esetleg ideiglenes jelleggel lehet célszerű az alkalmazásuk annak ellenére, hogy a pillanatnyi energia tarifák mellett egyes esetekben gazdaságosnak tűnnek.

Hőigényt kielégítő intézkedések

Épülettípus	Hőigényt kielégítő intézkedések (ajtív)									
	helyiségekben szabályozható fűtés	hővisszatérítés	kazáncseré (konverzációna)	gáz-konvektor cseré	felújított kazán	pellét kazán	split klíma	levegő-víz hőszivattyú	direkt elektromos helyiségfűtés	gázbojler helyett kond. kombi kazán vagy villanybojler
1	CsH. vályog, alapozás nélkül	xx	x	xx	xx	x	x	x	o	xx
2	CsH. vályog, alapozással	xx	x	xx	xx	x	x	x	o	xx
3	CsH. 1944 előtt	xx	x	xx	xx	x	x	x	o	xx
4	CsH. 1945-1959	xx	x	xx	xx	x	x	x	o	xx
5	CsH. 1960-1979 ...120 m ³	xx	x	xx	xx	x	x	x	o	xx
6	CsH. 1960-1979 ...120 m ²	xx	x	xx	xx	x	x	x	o	xx
7	CsH. 1980-1989 ...120 m ²	xx	x	xx	xx	x	x	x	o	xx
8	CsH. 1980-1990 ...120 m ²	xx	x	xx	xx	x	x	x	o	xx
9	CsH. 1990-2005 ...120 m ²	xx	x	xx	o	x	x	x	o	xx
10	CsH. 1990-2005 ...120 m ²	xx	x	xx	o	x	x	x	o	xx
11	CsH. 2006 után ...120 m ²	o	x	x	o	o	o	x	o	o
12	CsH. 2006 után ...120 m ³	o	x	x	o	o	o	x	o	o
13	TH 4 lakás - 1945 előtt	xx	x	xx	xx	o	o	x	o	xx
14	TH 4 lakás - 1945-1989	xx	x	xx	xx	o	o	x	o	xx
15	TH 4 lakás - 1990-2005	xx	x	xx	o	o	o	x	o	o
16	TH 4 lakás - 2006 vagy utána	o	x	x	o	o	o	x	o	o
17	TH min. 10 lakás - 1944 előtt	xx	x	xx	xx	o	o	x	o	xx
18	TH min. 10 lakás - 1945-1989	xx	x	xx	xx	o	o	x	o	xx
19	TH min. 10 lakás - egyéb iparosított	xx	x	x	xx	o	o	x	o	xx
20	TH min. 10 lakás - 1979 előtt - panel	xx	x	o	o	o	o	o	o	o
21	TH min. 10 lakás - 1980 után - panel	xx	x	o	o	o	o	o	o	o
22	TH min. 10 lakás - 1990-2005	xx	x	xx	o	o	o	x	o	o
23	TH min. 10 lakás - 2006 vagy utána	o	x	x	o	o	o	x	o	o

xx - vélhetően célszerű
 x - vélhetően korlátozottan célszerű
 o - vélhetően nem célszerű



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

16. dia: Hőigényt kielégítő intézkedések

A hőigényt kielégítő intézkedések az épületgépészeti megoldások. Ezek akkor a leggazdaságosabbak, ha már csökkentett hőigényű épületben alkalmazzuk őket. Ez különösen igaz a levegő-víz hőszivattyúkra, ahol a beruházási költség a hőigényre nagyon érzékeny, továbbá jelentős hőigény csökkenés esetén elkerülhető a hőleadók cseréje, ami a hőszivattyúknál általában szükséges.

A táblázat az adott típusra valószínűsíthető ajánlásokat mutatja, kivételek lehetnek.

A direkt elektromos helyiségfűtést (pl. infrapanel, elektromos hőszugárzó, elektromos padlófűtés, elektromos kazán) általában nem ajánljuk, mert nagyon megterhelik az elektromos hálózatot. Legfeljebb ritkán fűtött terekben vagy kiegészítő fűtési módként, esetleg ideiglenes jelleggel lehet célszerű az alkalmazásuk annak ellenére, hogy a pillanatnyi energia tarifák mellett egyes esetekben gazdaságosnak tűnnek.

Hőigényt csökkentő intézkedések

Épülettípus	Hőigényt csökkentő intézkedések (passzív)						
	padlásfödém hőszigetelés	külső falak szigetelése	tető szigetelés	pinceszög födém szigetelése	lábazat hőszigetelése	nyílászáró csere	
Fajlagos beruházási költség	€€	€€€	€€€	€€	€€€	€€€	
Energiamegtakarítási potenciál	**	****	**	*	*	*	
Megtérülési idő	1 CsH vályog, alapozás nélküli	○	○	○	○	○○	○○
	2 CsH vályog, alapozással	○	○	○	○	○○	○○
	3 CsH 1944 előtt	○	○	○	○	○○	○○
	4 CsH 1945-1959	○	○	○	○	○○	○○
	5 CsH 1960-1979 ...120 m ²	○	○	○	○	○○	○○
	6 CsH 1960-1979 120 m ² ...	○	○	○	○	○○	○○
	7 CsH 1980-1989 ...120 m ²	○	○	○	○	○○	○○
	8 CsH 1980-1990 120 m ² ...	○	○	○	○	○○	○○
	9 CsH 1990-2005 ...120 m ²	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	10 CsH 1990-2005 120 m ² ...	○○	○○	○○	○○	○○	○○
	11 CsH 2006 után ...120 m ²	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○
	12 CsH 2006 után 120 m ² ...	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○
	13 TH 4-9 lakás - 1945 előtt	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	14 TH 4-9 lakás - 1945-1989	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	15 TH 4-9 lakás - 1990-2005	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	16 TH 4-9 lakás - 2006 vagy utána	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○
	17 TH min. 10 lakás - 1944 előtt	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	18 TH min. 10 lakás - 1945-1989	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	19 TH min. 10 lakás - egyéb iparosított	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	20 TH min. 10 lakás - 1979 előtt - panel	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	21 TH min. 10 lakás - 1980 után - panel	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	22 TH min. 10 lakás - 1990-2005	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○
	23 TH min. 10 lakás - 2006 vagy utána	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○○

A feltüntetett gazdaságossági mutatók 2022. októberi gáz- és villamos energia árak mellett érvényesek. A rezsizástervezet módosítása nagyon jelentős változást okozhat!



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

17. dia: Hőigényt csökkentő intézkedések

A rezsicsökkentés szabályainak változása rendkívüli mértékben lecsökkentette a beruházások megtérülési idejét, de csak azon épülettípusokra, melyeknél magas a fogyasztás. Ezek az 1990 előtt épült családi házak.

Ezekben az épületekben a beruházások többsége 2-7 év alatt megtérül.

Az „óra” piktogramok az egy négyzetméter fűtött alapterületre vetített megtérülési időre utalnak. Számszerű értéket nem érdemes megadni a dinamikusan változó beruházási árkörnyezet miatt.

Hőigényt kielégítő intézkedések

Épület típus	Helyiségenként szabályozható	Hőigényt kielégítő intézkedések (ábrák)									
		Hővezetési tényező csökkentés	Kazincserő (kondenzáció)	gáz-konvektor csere	fa/gázolaj-űrtő kazán	pellet kazán	split klíma	trópusi hőszivattyú	gáz-élvezetők	gázbojler helyett	
Felújítás beruházási költség	€	€€€	€€€	€€	€€€	€€€	€€	€€€	€	€	
Energiamegtakarítási potenciál	**	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
Megújuló-odd	1 Csh. válvog. ábrázolás nélkül	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2 Csh. válvog. ábrázolással	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3 Csh. 1944 előt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4 Csh. 1945-1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5 Csh. 1960-1979 - 120 m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6 Csh. 1960-1979 - 120 m ² ...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7 Csh. 1980-1989 - 120 m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	8 Csh. 1980-1990 - 120 m ² ...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	9 Csh. 1990-2005 - 120 m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	10 Csh. 1990-2005 - 120 m ² ...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	11 Csh. 2006 után - 120 m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	12 Csh. 2006 után - 120 m ² ...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	13 Th. 4-9 lakás - 1945 előt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	14 Th. 4-9 lakás - 1945-1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	15 Th. 4-9 lakás - 1990-2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	16 Th. 4-9 lakás - 2006 vagy utána	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	17 Th. mn. 10 lakás - 1944 előt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	18 Th. mn. 10 lakás - 1945-1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	19 Th. mn. 10 lakás - egyéb építmény	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	20 Th. mn. 10 lakás - 1979 előt - panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	21 Th. mn. 10 lakás - 1980 után - panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	22 Th. mn. 10 lakás - 1990-2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	23 Th. mn. 10 lakás - 2006 vagy utána	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

A feltüntetett gazdaságossági mutatók 2022. októberi gáz- és villamos energia árak mellett érvényesek. A rezsiár -szerkezet módosítása nagyon jelentős változást okozhat!



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

18. dia: Hőigényt kielégítő intézkedések

A helyiségenként szabályozható fűtés kialakítása 1-2 év alatt megtérül, azt minden esetben ajánlott elvégezni.

Hőtermelők kiváltási lehetőségei: fűtés

eredeti hőtermelő	könnyebben megvalósítható megoldások	a lehetőségekhez mérten ajánlott
FŰTÉS		
parapetkonvektor	korszerű parapetkonvektorprogramozható termosztáttal splitklíma (fűtésre optimalizált)	kondenzációs gázkazán, levegővíz hőszivattyú központi fűtési rendszer kialakításával
kéménybe kötött gázkonvektor	split klíma (fűtésre optimalizált)	kondenzációs gázkazán, levegővíz hőszivattyú központi fűtési rendszer kialakításával
hagyományos gázkazán (csak fűtés)	kondenzációs gázkazán kondenzációs kombi gázkazán (gázbojleres melegvízkészítés esetén)	splitklíma (fűtésre optimalizált), levegővíz hőszivattyú
hagyományos kombi gázkazán (fűtés és melegvíz)	kondenzációs kombi gázkazán	levegő-víz hőszivattyú (kiegészítő jelleggel is ajánlítható)
direkt villamos fűtések (pánfrapanel hőszugárzó, hőtárolós kályha, elektromos padlófűtés)	splitklíma (fűtésre optimalizált)	kondenzációs gázkazán, levegővíz hőszivattyú központi fűtési rendszer kialakításával
vegyes tüzelésű kályha, kandalló	splitklíma (fűtésre optimalizált)	faelgázos itókazán
vegyes tüzelésű kazán	splitklíma (fűtésre optimalizált)	faelgázos itókazán, levegő-víz hőszivattyú, kondenzációs gázkazán



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

19. dia: Hőtermelők kiváltási lehetőségei: fűtés

A könnyen megvalósítható megoldások viszonylag alacsony beruházási költséggel jellemezhetők. A legtöbb esetben kompromisszumosnak tekinthetők akár azért meg kisebb megtakarítást eredményeznek akár azért, mert nem biztosítanak magas szintű komfortot. A kondenzációs gázkazánok esetén magas költséggel járhat a kötelező kéménybélelés és a tetőlétra kialakítása.

A feltételesen ajánlott megoldások magasabb komfortot és nagyobb energiamegtakarítást biztosítanak, de általában drágábbak és bizonyos esetekben költséges járulékos intézkedéseket igényelnek (pl. levegő-víz hőszivattyú esetén a hőleadói oldal korszerűsítése). A táblázat nem teljeskörű és előfordulnak a megadottól eltérő megoldást igénylő esetek.

Hőtermelők kiváltási lehetőségei: melegvíz

eredeti hőtermelő	könnyebben megvalósítható megoldások	a lehetőségekhez mérten ajánlott
MELEGVÍZ KÉSZÍTÉS		
gázbojler	hőszivattyús villanybojler, hagyományos villanybojler	kondenzációs kombi gázkazán, napkollektor, napelem+villanybojler
villanybojler	hőszivattyús villanybojler	kondenzációs kombi gázkazán, napkollektor, napelem+villanybojler
átfolyós gázvízmelegítő	hőszivattyús villanybojler, hagyományos villanybojler	kondenzációs kombi gázkazán, napkollektor, napelem+villanybojler
fatüzelésű fűtőhenger	hőszivattyús villanybojler, hagyományos villanybojler	kondenzációs kombi gázkazán, napkollektor, napelem+villanybojler



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

20. dia: Hőtermelők kiváltási lehetőségei: melegvíz

Ha a fűtés és a HMV egyaránt korszerűsítésre kerül és a fűtési hőtermelő gáz, akkor ajánlott a kombi kondenzációs gázkazán kiépítése, ami melegvizet is termel. Ha csak a melegvíz hőtermelőt cseréljük, akkor a táblázat ajánlásait érdemes követni. Napelemeket a szaldó elszámolás megszüntetése miatt a háztartási elektromos áramigény és a melegvízigény (villanybojlerrel) ellátására érdemes tervezni, fűtési igényre nem. A hőszivattyús villanybojler lényegesen jobb hatásfokú, mint a hagyományos villanybojler. Villanybojler esetén ajánlott a vezérelt (éjszakai) áramra kötni kivéve, ha intelligens, a fogyasztási igényeket megtanuló szabályozású készülékről van szó.

Gyakorlati információk



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IP/HU/000009

21. dia: GYAKORLATI INFORMÁCIÓK

Épületek energetikai korszerűsítéséhez rendelkezésre álló pályázati források

Jelenleg korlátozottak a pályázati lehetőségek és gyorsan változnak a feltételek.

- RRF-6.2.1 „Lakossági napelemes rendszerek támogatása és fűtési rendszerek elektrifikálása napelemes rendszerekkel kombinálva” című pályázatról lakossági pályázók részére – 2. ütem (2022. november-december)
<https://napelem.palyazat.gov.hu/> - **Bizonytalan ideig felfüggesztve!!!** (2022. október 17.)
 - Ki pályázhat? „...a beruházással érintett ingatlan 2021. augusztus 30-i állapot szerinti, természetes személy tulajdonosai közül, a 2020. évben jövedelemmel rendelkezők 2020. évi, a személyi jövedelemadó bevallás szerinti összevont jövedelmének egy főre jutó összege 0 forint és 4.850.000 forint közé esik...”
 - Borsod-Abaúj-Zemplén, Hajdú-Bihar, Heves, Jász-Nagykun-Szolnok, Nógrád és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 2022.12.05. 17:00 órától 2022.12.23. 24:00 óráig
 - Változás ami érintheti a pályázókat: az újonnan történő háztartási és céges telepítések esetén megszűnik a szaldó elszámolás
- Családoknak:
 - Otthonfelújítási támogatás: <https://www.allamkincstar.gov.hu/hu/lakossagi-ugyfelek/otthonfelujitasi-tamogatasi-altalanos-tajekoztato>
 - Falusi CSOK támogatás
- Lakástakarék – már nincs állami támogatás; lakáscélú előtakarékoság és kölcsön



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

22. dia: Épületek energetikai korszerűsítéséhez rendelkezésre álló pályázati források

A 2022-es évben lecsökkent az energetikai korszerűsítést célzó pályázatok száma.

RRF-6.2.1 „Lakossági napelemes rendszerek támogatása és fűtési rendszerek elektrifikálása napelemes rendszerekkel kombinálva” című pályázatról lakossági pályázók részére – 2. ütem (2022. november-december) <https://napelem.palyazat.gov.hu/>

- 2022. október 17-én bizonytalan ideig felfüggesztették a pályázat 2. ütemét, azaz a pályázat második szakaszáról az uniós támogatások felhasználásáról szóló hivatalos megállapodását követően döntenek. Eddig az állam előfinanszírozta az első ütemet.
- Ki pályázhat majd? „...a beruházással érintett ingatlan 2021. augusztus 30-i állapot szerinti, természetes személy tulajdonosai közül, a 2020. évben jövedelemmel rendelkezők 2020. évi, a személyi jövedelemadó bevallás szerinti összevont jövedelmének egy főre jutó összege 0 forint és 4.850.000 forint közé esik...”
- Változás ami érintheti a pályázókat: az újonnan történő háztartási és céges telepítések esetén megszűnik a szaldó elszámolás, emellett a hálózati visszatáplálás lehetősége is fel van függesztve, egyelőre a többlet termelést az új telepítésű napelemeknél nem veszi át a szolgáltató.

Családok élhetnek az Otthonfelújítási támogatással – kiskorú gyermekkel rendelkezők és babavárók igényelhetik. A gyermekkel legalább egy éve a felújítandó ingatlanban kell élniük és az igénylő tulajdoni hányadának legalább 50%-nak kell lennie. Részletesebb feltételek a megadott linken található.

Falusi CSOK – Tanyán, birtokközponton, preferált kistelepülésen lévő lakóházhoz igényelt CSOK-ot fel lehet használni bővítésre és/vagy korszerűsítésre ezzel egyidejűleg használt ingatlan megvásárlására. Támogatás legfeljebb 10 millió Ft. Egy meglévő vagy vállalt gyermek után igényelhető.

Épületek energetikai korszerűsítéséhez rendelkezésre álló hitellehetőségek bemutatása

- MagNet Személyi Kölcsön "Zöld" hitelcélokra – pl. napelem telepítéshez hitel nyújtás. Személyi kölcsön.
<https://www.magnetbank.hu/zoldszemelyikolcson> THM: 14,8-21,9%.
- K&H Zöld lakáshitel – korszerűsítésre, felújításra is!
<https://www.kh.hu/hitel/lakashitel/zold-hitel> THM: 8,9–11,7%
- NHP zöld otthon lakáshitelek a bankoknál - **FELFÜGGESZTVE** – Építés vagy vásárlás. THM: 7,8-10,3%.



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

23. dia: Épületek energetikai korszerűsítéséhez rendelkezésre álló hitellehetőségek

Néhány bank hitellehetőséget ajánl épületek energetikai korszerűsítéséhez.

MagNet személyi kölcsön zöld célokra: hitelt nyújtanak például napelem telepítéshez, otthoni autótöltő állomás kiépítésére. A THM 14,8 – 21, 9% (2022. október)

K&H Zöld lakáshitel: Ezt a zöld hitelt építésre vagy új lakás vásárlásra lehet felvenni, de emellett korszerűsítésre is igénybe lehet venni: pl. napelem és hőszivattyú telepítésére vagy hőszigetelésre. Felújításra is igényelhető; ekkor az ingatlanak el kell érni a BB besorolást a felújítás utánra, illetve legalább 30 %-al kell csökkennie a primerenergia felhasználásnak.

NHP zöld otthon lakáshitelek nem igényelhetők a bankintézeteknél jelenleg.

Fogyasztói jogok – védendő fogyasztók

- A védendő fogyasztó kategóriába egyrészt bizonyos szociálisan rászorult, másrészt a fogyatékossgal élő fogyasztók tartozhatnak, akiket eltérő jogosultságok illetnek.
- Szociálisan rászorult védendő fogyasztók körébe többnyire bizonyos szociális, illetve gyermekvédelmi ellátásokban részesülők tartozhatnak, például akik ápolási díjra, gyermekek otthongondozási díjára, stb. jogosultak.
A szociálisan rászorult fogyasztók részletfizetés, illetve fizetési halasztás igénybevételére, továbbá villamos energia, illetve földgáz szolgáltatás vonatkozásában előre fizető mérő felszerelésére jogosultak.
- A fogyatékossgal élő védendő fogyasztók különleges bánásmódra tarthatnak igényt, ami elsősorban az állapotukból eredő hátrányokat, nehézségeket hivatott kompenzálni. Különleges bánásmód lehet például:
 - a fogyasztó 12 havonta 1 alkalommal rendkívüli ingyenes mérő felülvizsgálatot kérhet;
 - kérheti, hogy a számlát készpénzben egyenlíthesse ki a felhasználási helyen;
 - segítségnyújtást igényelhet a számla értelmezéséhez (pl. nagyobb betűvel nyomtatás, megmagyarázás);
 - kérheti műszakilag kivitelezhető különleges mérőhely kialakítását, stb.

<http://www.meosz.hu/blog/mire-jogosultak-a-vedendo-fogyasztok/>



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

24. dia: Fogyasztói jogok – védendő fogyasztók

Energetikai tanácsadás helyi elérhetőségei

MMK - Ingyenes energetikai tanácsadás Online felületeken (email, teams) Bővebb információ: <https://www.mmk.hu/tanacsadas/>

RenoPont - <https://renopont.hu/> - online, vagy 3000 Hatvan, Kossuth tér 2. (ingyenes személyes tanácsadás)

Megbízható szakemberek elérhetősége:

- <https://vedelem.nyugodtepitkezes.hu/> (nincs helyszín szerinti keresési lehetőség)
- <https://renopont.hu/szakemberek> (előtte személyes találkozó szükséges)



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

25. dia: Energetikai tanácsadás helyi elérhetőségei

Ingyenesen egyelőre két helyről kaphat segítséget energetikai kérdésekben az érdeklődő.

1. A Magyar Mérnöki Kamara térítésmentesen nyújt energiamegtakarítási tanácsokat állampolgároknak és vállalkozóknak.

A tanácsadás kiterjed a nyílászárók cseréjétől, a falak szigetelésén és a megújuló energia használatán át a fűtési és elektromos rendszerek kiépítéséig és felújításáig minden beruházásra, amelynek célja az energiamegtakarítás és hatékonyabb energiahasználat.

Az ingyenes tanácsadásra különösen szüksége lehet azoknak, akik állami támogatással lakásfelújítására vagy például vidéki kisboltok, üzletek vagy ipari termelő műhelyek megújítására, bővítésére vállalkoznak az ingatlan energetikai felújításának lehetőségével kapcsolatban.

A tanácsadás online felületeken keresztül (videóbeszélgetés. email) történik.

2. RenoPont

Szintén online felületen keresztül lehet tanácsot kérni, de nekik irodájuk is van (legközelebb Hatvanban).

A tanácsadás ingyenes, azonban ha valaki szeretne ingatlanjára energetikai felmérést kérni energiatanúsítvánnyal esetleg felújítási tervvel az már nagyobb volumenű feladat, amelynek lakásméret függően kisebb-nagyobb költsége van.

Tájékozódni a tanácsadások konkrét menetéről a megadott honlapokon lehet.



Az észak-magyarországi régióban lévő energiaszegény háztartások / közösségek fűtési célú lignit felhasználásának csökkentési, kiváltási, valamint az épületek energetikai korszerűsítési lehetőségei

2. MODUL:
Takarékos épületüzemeltetés

2022



2. MODUL: Takarékos épületüzemeltetés

Műszaki feltételek



- Minimum feltételek: enélkül csak kibe kapcsolgatással lehet takarékoskodni
 - Központi szabályozás lehetősége (kazán esetén manuális termosztát – 1.kép)
 - Helyiségenkénti szabályozás lehetősége (pl. kéziszелеpekkel ellátott radiátorok – 3. kép, többfokozatú gázkonvektorok)
- Normál rendszer:
 - Központi programozható szobatermosztát (2. kép), lehetőleg északi, sok hűlő felülettel rendelkező helyiségben elhelyezve, célszerűen hordozható
 - Helyiségenkénti szabályozás termosztatikus szelepekkel (arányossági sáv: 2 fok vagy inkább 1 fok – 4. kép): helyiséghőmérsékletet tart
 - Kazánvíz hőmérséklet manuális szabályozása: tartsuk a lehető legalacsonyabb értéken, ami mellett még a kívánt belső hőmérséklet tartható (ha hideg van növelni kell)



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

2. dia: Hatékony fűtés üzemeltetés - műszaki feltételek

A háztartások számára több lehetőség is rendelkezésre áll a fogyasztás csökkentésére:

- Fogyasztói viselkedési változások
- Az energiaigények tartós és biztos csökkentése hőszigetelési beruházásokkal
- A hőtermelés kiváltása alternatív hőtermelési módokkal

Ebben a modulban az első pontot, a takarékos fogyasztói viselkedésben rejlő lehetőségeket tárgyaljuk. Ahhoz, hogy érdem megtakarítást így elérjünk, szükséges legalább a helyiségenként manuálisan zárható és központi manuálisan szabályozható fűtés kialakítása (a dián „minimum feltételek”), enélkül a fontosabb takarékosági intézkedések (az épület részleges fűtése, szakaszos fűtés) érdemben nem valósíthatóak meg, legfeljebb a teljes periodikus kikapcsolás jöhet szóba, ami nagyon jelentős komfortvesztéssel, egészségügyi és állagvédelmi kockázatokkal jár.

A minimum feltételek teljesítése esetén a fogyasztónak naponta többször kell a manuális termosztátot állítgatni, a temperálandó helyiségeknél pedig ki kell tapasztalni, hogy hogyan érdemes a kéziszелеpeket beállítani. Ehhez hőmérő használata javasolt, a helyiségek hőmérséklete ne menjen 5 fok alá, legfeljebb ha mentes vízcsövektől és teljesen száraz. Páratartalom mérő is hasznos, mint ahogy a későbbiekben részletezzük.

A „Normál rendszer” a mai átlagos új épületre jellemző szabályozás. Itt a központi termosztát programozható, ezzel éjszakai fűtéseszközt rendszeresíthetünk, vagy ha napközben nem vagyunk otthon, akkor is jelentős rendszeres megtakarítás érhető el. A radiátorok termosztatikus szelepet kapnak, aminek lényege, hogy a benne levő hőtáguló töltet egy sávon belül tartja a hőmérsékletet. Minél szűkebb ez az ún. arányossági sáv (régén 3 fok, ma 2 fok az általános, de lehetőség szerint válasszuk az 1 fokosat), annál többet takaríthatunk meg. Például egy 2 fokos arányossági sávú szelep esetén be tudjuk állítani, hogy 19 és 21 fok között maradjon a helyiség hőmérséklet, de manuálisan ez a sáv bármikor eltolható, például 20-22 fokra. Ezt nem kell naponta állítgatni, csak amíg kitapasztaljuk hogy melyik szeleppállással tudjuk beállítani a kívánt sávot.

„A radiátorra szerelt termosztatikus szelepek nem jobbak a hagyományos kéziszelepnél...”

NEM IGAZI!

A termosztatikus szelep képes egy állandó hőmérséklet tartására (pontosabban típustól függően 1-3 °C-os tartományban tartja azt).



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

3. Tévhit: Termosztatikus szelep

A szerelők hajlamosak ezt állítani. A termosztatikus szelep lényege, hogy érzékeli a helyiség hőmérsékletét és annak függvényében automatikusan nyit vagy zár. Így képes egy állandó hőmérséklet tartására (pontosabban típustól függően 1-3 °C-os tartományban tartja azt).

Műszaki feltételek

- Korszerű megoldások:
 - Külső hőmérséklet érzékelővel szabályozott hőtermelő
 - Helyiségenként programozható termosztát, vezeték nélkül kommunikáló termosztatikus szelepekkel (arányossági sáv: 1 fok)
 - Akkor ajánlott, ha markánsan eltérő az egyes helyiségek rendszeres használati menetrendje



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

4. dia: Hatékony fűtés üzemeltetés - műszaki feltételek

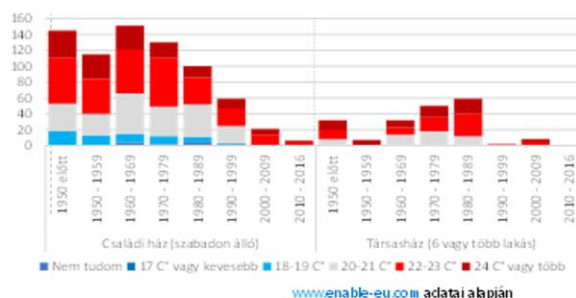
A központi termosztát hátránya, hogy az épület egyetlen helyiségében mért hőmérséklet alapján vezérel. Ezt a leghidegebb (benapozatlan, északi) helyiségben szokták elhelyezni. Így ebben a helyiségben fog kialakulni a kívánt hőmérséklet, más helyiségekben viszont előfordulhat időszakos túlfűtés vagy alulfűtés. Például, ha a déli oldalon kisüt a nap, ott könnyen túlfűtés alakul ki, amit a termosztatikus szelep csak bizonyos pontig tud kompenzálni és a végén a lakó ablakot nyit működő fűtés mellett. Az ilyen helyzetek jelentősége nem kicsi, főleg a szezon elején és végén.

Másik korlátja, hogy az időprogram az épület egészére alkalmazva lesz, pedig lehetnek markánsan eltérő használati menetrenddel jellemezhető helyiségek. Például a hálószobát nappal nem használjuk, a gyerekszobát szintén nem, míg a nagymama szobája folyamatos használatban van. A fürdőszobákat tipikusan reggel és este használjuk. Erre jelent további megtakarítást eredményező megoldást a helyiségenként programozható fűtés. A hatékonyság tovább javítható központi vezérléssel, rádiófrekvenciás kommunikációval, ablaknyitás érzékeléssel alapuló szelepzárás funkcióval, öntanuló algoritmusokkal, illetve kényelmi funkciókkal (pl. mobiltelefonos vezérléssel). Ezek költsége azonban már számottevően magasabb.

A hőtermelő szabályozása is javítható külső időjárásfüggő szabályozással, aminek lényege, hogy a fűtővíz hőmérsékletét hozzáigazítja a külső hőmérsékletéhez, így a vízhőmérséklet a lehető legalacsonyabb értéken tartható, ami még a kifűtéshez elegendő. Minél alacsonyabb a fűtővíz hőmérséklet, annál hatékonyabb a rendszer.

1. A hőmérséklet csökkentése

- 1 fokos csökkentéssel 5-8% energiamegtakarítás érhető el
- Gyakori a túlfűtés ezért általában nem jelent egészségügyi kockázatot megfelelő öltözet mellett
- Komfortra gyakorolt hatás:
 - A hőérzetet 50% -ban a levegő hőmérséklete, 50% -ban a helyiség felületeinek átlaghőmérséklete határozza meg
 - Ezért azonos hőérzet biztosításához egy hőszigetetlen épületben 1 -3 fokkal magasabb léghőmérséklet szükséges, mint egy jól hőszigetelt épületben



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

5. dia: 1. A hőmérséklet csökkentése

A belső hőmérséklet csökkentésével fokenként 5-8% fűtési energiamegtakarítás érhető el. A pontos érték függ a kiindulási hőmérséklettől, az épület kialakításától és funkciójától, a belső léghőmérséklettől, illetve az időjárástól. Minél enyhébb az időjárás, annál nagyobb a megtakarítás százalékos aránya. Felmérések szerint épületeink jelentős része feleslegesen túlfűtött, ezért 1-3 °C csökkentés sok esetben nem jelent egészségügyi kockázatot az öltözet megfelelő megválasztása mellett.

Az elvárt hőmérséklet csökkentése az alvási-, vagy aktív nappali tevékenységgel töltött időszakban, továbbá a házon kívüli tartózkodási időszakokban kifejezetten ajánlott fűtési költség csökkentő, tudatos viselkedés.

Fontos megjegyezni, hogy a jól hőszigetelt épületekben akár 1-3 °C-kal alacsonyabb léghőmérséklettel elérhető ugyanaz a hőérzet, mint rosszul szigetelt épületek esetén, mert melegebbek a belső falfelületek és nincs huzatérzet, ami kihat a hőkomfortra.

1. A hőmérséklet csökkentése

- **Penészesedés kockázata:**
 - Ha alacsonyabb a belső hőmérséklet, többet kell szellőztetni vagy csökkenteni kell a fűtetlen/temperált térbe jutó nedvességet.
 - Hőszigetelt épületben kisebb a kockázat, mert meleg a falak
 - Légtömör ablakok mellett nagy a kockázat
- **Figyeljünk oda:**
 - Szellőztessünk naponta legalább háromszor röviden, de intenzíven
 - A legkockázatosabb időszak a 05 °C közötti, párás, esős időszak, ekkor fokozottan oda kell figyelni
 - Figyeljük a sarkokat, ablakkáákat. Ha megjelennek apró penészfoltok, kezeljük a felületet penészgátló szerrel vagy ecettel. A párás, vizes belső ablakfelület is rossz jel. Fokozzuk a szellőztetést.
 - A kockázat csökkentése érdekében minimalizáljuk a nedvességforrásokat a térben (pl. cserepes növények, ruhaszárítás helyett ha van ruhaszárítógép). Ahol ez elkerülhetetlen többet szellőztessünk vagy emeljük a hőfokot.
 - Lásd még a gépi szellőzésnél leírtakat



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

6. dia: 1. A hőmérséklet csökkentése

A helyiség-hőmérséklet csökkentése növeli a penészképződés kockázatát, fontos ezért, hogy a légtér intenzívebb szellőztetéssel folyamatosan a szokásosnál szárazabban tartsuk. A kockázat nagyobb, ha az épület nyílászárói légtömörök és az épület hőszigetelése rossz. Ebben az esetben 20-ról 18 fokra való csökkentése mellett kb. 20%-kal több légcseré biztosítása ajánlott. Figyeljük a sarkokat, a nyílászáró kávékat és ha megjelennek kisebb penészfoltok fokozzuk a szellőztetést és kezeljük penészgomba elleni szerrel vagy ecettel a felületet. Ha az ablakokon lecsapódik a víz, akkor is fokozzuk a szellőztetést. A nedvességforrásokat is érdemes csökkenteni lehetőség szerint (pl. szobanövények eltávolítása vagy az öntözés minimalizálása, teregetés helyett szárítógép). A legkockázatosabb a tartósan esős, párás, nem túl hideg (0-5 fok körüli) novemberi, decemberi időszak, ekkor különösen figyeljünk oda.

A megfelelő és energiahatékony szellőztetés gépi szellőztetéssel biztosítható. Ennek részleteit a 4. modulban tárgyaljuk.

**„Minél magasabb a hőmérséklet télen a lakásban
(20 C fok felett), annál egészségesebb...”**

NEM IGAZI!

**A magasabb hőmérséklet szükségszerűen
szárazabb levegőt eredményez, ami száraz bőrt és
az ezzel járó kellemetlenségeket, egészségügyi
problémákat okoz.**



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

7. dia: Tévhit: Magasabb hőmérséklet jobb

Téves állítás. A magasabb hőmérséklet szükségszerűen szárazabb levegőt eredményez (szaknyelven szólva a relatív nedvességtartalom lesz kisebb), ami száraz bőrt és az ezzel járó kellemetlenségeket, egészségügyi problémákat okoz.

Az is igaz ugyanakkor, hogy a komfortérzet nem csak a léghőmérséklettől függ. Jól szigetelt, légtömör épületekben melegebbnek érezzük a 20 °C-ot, mint szigeteletlen, huzatos épületekben.

GYAKORI KÉRDÉS

„Hogyan érdemes a fűtési szezonban szellőztetni?”

- **Legalább háromszor röviden, de intenzíven**
- **Minél hidegebb van, annál rövidebb ideig**
- **Ha alacsonyabban tartjuk a helyiséghőmérsékletet gyakoribb szellőztetés szükséges**



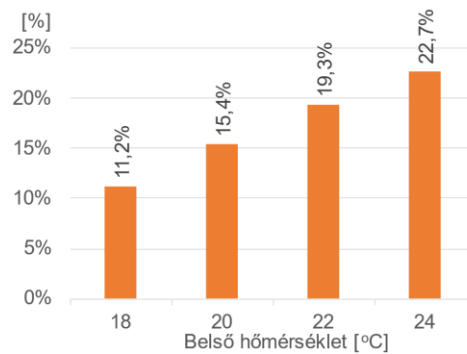
LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

8. dia: Gyakori kérdés: Téli szellőztetés

Legalább háromszor röviden, de intenzíven, érdemes minden helyiségben egyszerre kinyitni egy-egy ablakot, a belső ajtókat nyitva tartva. Minél hidegebb van, annál rövidebb ideig elegendő szellőztetni, januárban elég 2-3 perc, októberben 10 perc. Ha alacsonyabban tartjuk a helyiség hőmérsékletét gyakoribb szellőztetés szükséges a pára elvezetése érdekében, mert alacsonyabb a külső falak belső felületi hőmérséklete, ami növeli a penészképződés kockázatát. Ha a helyiség teljesen száraz (nincs nedvességforrás) nem szükséges szellőztetni.

2. Csak a fűtési szezonban (téli félévben) fűtsünk

- A megtakarítás mértéke a tartott belső hőmérsékletre különösen érzékeny
- A szezon elején és végén gyakran többet szellőztetünk mint januárban működő fűtés mellett, ami jelentős pazarlást okoz
- Hidegzugos helyeken a szezon akár 2 hónappal is hosszabb



Szezonon (okt. 15. – ápr. 15.) kívüli fűtés okozta nettó fűtési igény növekedés (4. épülettípus, hideg tél)



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

9. dia: 2. Csak a fűtési szezonban (téli félévben) fűtsünk

Érdemes a fűtést mellőzni a fűtési szezonon kívül (április közepétől október közepéig). Természetesen vannak olyan hidegebb klimatikus adottságokkal jellemezhető települések az országban, ahol a szezon ennél jóval hosszabb. Általában, ha a napi átlaghőmérséklet 12 fok felett van célszerű nem fűteni, de ez épület tulajdonságoktól is függ. Jelentős pazarlást okoz az is, hogy a fűtési idény elején és végén működő fűtés mellett sokkal többet szellőztetnek, mint télen, ezt próbáljuk tudatosan kerülni. Mindez nyilván komfort oldalon kompromisszummal jár, de meglepően sok energia takarítható meg általa.

3. Időprogram szerint programozott fűtés

- Jellemzően 3 -7% megtakarítási potenciál
- Lehetőségek:
 - Éjszaka alacsonyabb hőmérséklet alkalmazása
 - Munkaidőben, ha nincs otthon senki, alacsonyabb hőmérséklet alkalmazása
 - Felfűtési idő könnyűszerkezetes épületek esetén rövid, egyébként \approx 2 óra
 - Nem igaz, hogy a felfűtés többlet energiaigénye miatt nem érdemes szakaszosan fűteni
 - Az épület 6-8 óra alatt max. 2-4 fokot hűl ezért bátran alacsonyra vehető a takarékidőszak hőmérséklete (kivéve a könnyűszerkezetes épületeket),
- Helyiségenkénti programozás különösen akkor előnyös, ha az egyes családtagok otthon tartózkodási szokásai mások



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

10. dia: 3. Időprogram szerint programozott fűtés

Szakaszos (célszerűen időprogram szerinti) fűtés alkalmazása esetén, lakóépületekben éjszakai takarékos üzemmellel (vastagabb takaró az alvási időszakban), illetve hétköznapi nappali takarékos üzemmellel (napközben nincs otthon senki) néhány %-os megtakarítás érhető el. Nem lakó funkció esetén az üzemszüneti időszakokban (éjjel és hétvégén) alkalmazott takarékos üzemmellel jóval nagyobb (10-25%-os) megtakarítás is realizálható. Ehhez célszerű programozható termosztátot beépíteni és rendszeresen ellenőrizni annak beállítását és azt, hogy ténylegesen működik-e.

„A szakaszos fűtés értelmetlen, mert a felfűtés nagyon sok többlet energiát igényel....”

NEM IGAZI!

A felfűtéshez valóban szükség van többlet teljesítményre, de ennek energiaigénye összességében kisebb, mint amennyit spórolhatunk.



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

11. dia: Tévhit: Szakaszos fűtés

Téves és szakszerűtlen az az állítás, hogy a szakaszos fűtéssel érdemi megtakarítás nem érhető el a magasabb felfűtési energiaigény miatt.

4. Az épület egyes részein nem fűtünk

- A fűtött alapterület csökkentésével közel arányosan csökken a fűtési energiafelhasználás
- A fűtetlen terekben figyelni kell a fagyveszélyre:
 - Egy magára hagyott épületben a hőmérséklet akár -5 fok is lehet
 - Fűtött terekkel érintkező fűtetlen helyiségekben nem biztos hogy van fagyveszély
 - Tetőterekben, sok ablakos vagy hőszigeteléssel leválasztott terekben magas a fagyveszély kockázata
 - Ekkor temperálni kell legalább 5 fokra
- A csökkentett hőmérsékletű helyiségekben ugyanannyi a nedvességforrás fokozott penészképződési kockázattal jár, kerüljük a vízigenyes növényeket ezekben a terekben, ha indokolt szellőztessünk, tartsuk csukva az ajtókat

12. dia: 4. Az épület egyes részein nem fűtünk

A fűtés egyes helyiségekben történő kikapcsolásával a fűtési igény közel a kikapcsolt alapterület arányában csökken. Ez akkor igaz, ha a fűtött és a nem fűtött helyiségek hermetikusan el vannak zárva egymástól, a valóságban ezért az így elérhető megtakarítás valamivel kisebb. A megtakarítás mértéke viszont számottevően kisebb akkor, ha a kikapcsolt helyiség „körbefűtött”, illetve ha az épület jó hőszigetelésű. A fűtés csökkentett terekben is fokozottan figyelni kell a szellőztetésre a fokozott penészkockázat miatt.

A hatékony működéshez javasoljuk rendszeres hőmérséklet-, esetleg páratartalom mérés alkalmazását. Így ki lehet tapasztalni az épület működését, kialakítani a hatékonyabb szellőztetési szokásokat, árnyékoló használatot, finomítani a beállításokat. Kellő tapasztalattal egy idő után a helyes használat beépül a napi rutinba.

További lehetőségek

További kisebb hőenergia megtakarítás érhető el a következőkkel:

- Árnyékolók használata éjjel
- Nem kicserélt ablakok esetén az ablakrések tömítése tömítő szalagokkal (barkácsáruházakban kapható), pokróccokkal
- Radiátorok mögé helyezhető hőtükör alkalmazása (barkácsáruházakban kapható)
- Melegvíz hőmérséklet csökkentése addig, hogy ne kelljen hozzá hidegvizet keverni
- A fűtés és a melegvíz kikapcsolása (temperálása) vakáció idején



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

13. dia: További lehetőségek

„Hogyan szellőztessünk nyáron?”

- **Amikor kint hűvösebb van (éjjel)**
- **Alkalmazzunk keresztuzatot**
- **Nappal árnyékoljunk , lehetőleg külső árnyékolóval**

14. dia: Gyakori kérdés: Nyári szellőztetés

A legjobban úgy tartható alacsony értéken a belső léghőmérséklet, ha csak akkor szellőztetünk, amikor kint hűvösebb van (lehetőleg alkalmazzunk keresztuzatot). Ez jellemzően éjjel fordul elő a legtöbb lakóépület esetén. Nappal viszont árnyékolni kell, lehetőleg külső árnyékolóval. Így a legtöbb lakóépület típusnál elkerülhető a klímaberendezés használata. Ha klimatizálunk, tartsuk csukva az ablakokat.

Ha nem tudunk hatékonyan árnyékolni, vagy jelentős belső hőforrások vannak (pl. főzés, sütés) bent magasabb lehet a hőmérséklet mint kint. Ez társasházakban előállhat attól is, hogy a szomszéd nem jól használja a lakását. Ebben az esetben már nem célszerű zárva tartani az ablakot.



Az észak-magyarországi régióban lévő energiaszegény háztartások / közösségek fűtési célú lignit felhasználásának csökkentési, kiváltási, valamint az épületek energetikai korszerűsítési lehetőségei

3. MODUL
Hővédelmi intézkedések

2022



3. MODUL: Hővédelmi intézkedések

Miért jó hőszigetelni?

- Fűtési energiát és költséget takarítunk meg
- Az energetikai felújítás hatására ingatlanunk értéke növekedni fog
- Ha a felújítás egyébként is esedékes, (pl. málló vakolat, beázó tető miatt), akkor relatív kis plusz ráfordítást jelent
- A hőszigetelés várható élettartama gondos kivitelezés mellett akár 50 év is lehet, ezzel szemben az épületgépészeti rendszerek várható élettartama csak 15-20 év



<https://mehi.hu/tanulmanyok/mennyivel-er-tobbet-a-hazunk-ha-energetikailag-korszerusitjuk/>

A fel nem használt energia a legolcsóbb energia!

Ezt már nem kell előállítani sem gázból, sem villamos energiából, sem fából!

A hőszigetelés tartós, biztos, hosszútávú energiamegtakarítást jelent!



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

2. dia: Miért jó hőszigetelni?

Fűtési energiát és költséget takarítunk meg: ennek mértéke függ az adott épülettől és a felújítás komplexitásától. Általánosságban elmondható, hogy az épületszerkezetekre és épületgépészetre egyaránt kiterjedő mélyfelújítástól várható nagy energiamegtakarítás, míg a kisebb beavatkozások kisebb megtakarítást eredményeznek.

Az energetikai felújítás hatására ingatlanunk értéke növekedni fog (ld. ábra): a MEHI által készített tanulmány szerint a JJ besorolású, kiemelkedően rossz energiahatékonyságú épülethez képest az energetikai felújítással elérhető árprémium átlagosan kb. 20-30%, de akár 50% is lehet, azaz a felújítás után ennyivel ér többet az ingatlanunk. A kutatásban a KSH, NAV és a Lechner Tudásközpont adatbázisait kapcsolták össze és 8000 családi ház eladási ára, illetve energetikai besorolása közötti kapcsolatot vizsgálták. A kutatásban a lokáció és az egyéb ingatlanjellemzők hatását is elkülönítették az energetikai jellemzőktől. Azokon a területeken, ahol alacsonyak a piaci árak, a felújítás költségei esetenként meghaladhatják a várható értéknövekedést. A teljes tanulmány itt elérhető: <https://mehi.hu/tanulmanyok/mennyivel-er-tobbet-a-hazunk-ha-energetikailag-korszerusitjuk/>

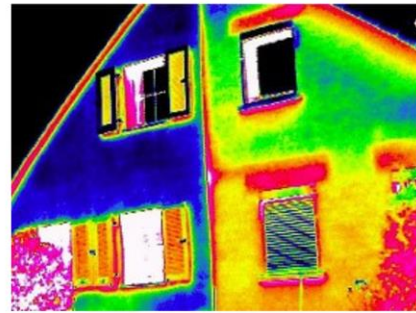
Ha a felújítás egyébként is esedékes, (pl. málló vakolat, beázó tető miatt), akkor relatív kis plusz ráfordítást jelent: ilyen esetben csak a hőszigetelés anyagköltségével és az ehhez kapcsolódó munkadíjjal növekszik a beruházás költsége, de például az állványozás és vakolás egyébként is szükséges lenne.

A hőszigetelés várható élettartama gondos kivitelezés mellett akár 50 év is lehet, ezzel szemben az épületgépészeti rendszerek várható élettartama csak 15-20 év. Ráadásul a kazánok rendszeres, éves ellenőrzést, karbantartást igényelnek, míg a hőszigetelésnek különösebb karbantartási igénye nincs.

A fel nem használt energia a legolcsóbb energia! Ezt már nem kell előállítani sem gázból, sem villamos energiából, sem fából! Hosszú távon nehéz megjósolni, hogy melyik energiahordozó ára hogyan fog változni a jövőben és mely energiahordozót mennyire fogja támogatni az energiapolitika. Egy jól hőszigetelt épületben kevésbé függünk ezektől a külső hatásoktól. **A hőszigetelés tartós, biztos, hosszútávú energiamegtakarítást jelent!**

Miért jó hőszigetelni?

- A belső felületek hőmérséklete magasabb lesz
 - kedvező a komfortérzet szempontjából
 - ugyanolyan komfortérzet alacsonyabb levegő hőmérséklet mellett is elérhető (pl. kellemes hőérzethez eddig 24 fokra kellett állítani a termosztátot, hőszigetelés után elég 21 fokra és mégis hasonlóan érezzük magunkat)
 - a „gyenge” pontok, pl. falsarkok hőmérséklete is növekszik
 - csökken a penészképződés kockázata
- Az épület lassabban reagál a külső változásokra, jobban megtartja a hőt
- A szerkezetek védettebbek lesznek a csapóeső és fagy ellen, élettartamuk megnő



Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)
https://www.dbu.de/123artikel31307_.html

Az utólagosan hőszigetelt homlokzat (bal oldal) hővesztése kisebb és hőmérséklete egyenletesebb, mint a nem hőszigetelt részé (jobb oldal)



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

3. dia: Miért jó hőszigetelni? – folytatás

A hőszigetelés nem csak az energiaköltséget csökkenti, hanem más szempontból is kedvező hatásokkal bír. A belső felületek hőmérséklete magasabb lesz, ennek hatásai:

- kedvező a komfortérzet szempontjából: a komfortérzetet nem csak a levegő hőmérséklete határozza meg, hanem az embert körülvevő felületek hőmérséklete is. A két hatás nagyjából fele-fele mértékben felelős az ember által érzékelt hőérzetért. Egy jól hőszigetelt házban a felületek hőmérséklete nem sokkal alacsonyabb, mint a levegő hőmérséklete. Egy rosszul hőszigetelt házban azonban 3-5 fok különbség is kialakulhat, azaz hiába mutat a hőmérő 20 fokot, az általunk érzékelt hőmérséklet ennél jóval alacsonyabb lesz.
- ugyanolyan komfortérzet alacsonyabb levegő hőmérséklet mellett is elérhető (pl. kellemes hőérzethez eddig 24 fokra kellett állítani a termosztátot, hőszigetelés után elég 21 fokra és mégis hasonlóan érezzük magunkat): az előző pontban kifejtett hatás miatt, ha eddig a rosszul hőszigetelt házban úgy értük el a kellemes hőérzetet, hogy magasabbra tekertük a termosztátot, a hőszigetelés után alacsonyabb levegő hőmérséklet is elegendő lesz. Ez tovább növeli a fűtési energia megtakarítást.
- a „gyenge” pontok, pl. falsarkok hőmérséklete is növekszik: a gyenge pontok az ún. hőhidak. A hőhidak azon részei az épületburoknak, ahol az átlagosnál nagyobb hővesztések alakulnak ki. Ilyen például a vasbeton koszorú, az áthidalók és általában minden olyan vonal, ahol több épületszerkezet találkozik, pl. a tető és a fal csatlakozása. Vannak olyan hőhidak is, amelyek az épület geometriája miatt alakulnak ki, pl. a falsarkok. A hőhidak azért is veszélyesek, mert itt alacsonyabb a hőmérséklet, mint az általános felületen, ezért nagyobb az esélye a penészképződésnek.
- csökken a penészképződés kockázata: a hűvös felületen nagyobb a kockázata a páralecsapódásnak. Az utólagos hőszigetelés hatására melegebbek lesznek a felületek, ez csökkenti a páralecsapódás és ezzel együtt a penészképződés kockázatát.

Az épület lassabban reagál a külső változásokra, jobban megtartja a hőt: egy jól hőszigetelt házban a hőmérséklet lassabban változik, mivel az épületszerkezetek jobban tartják a hőt. Télen a beeső napsugárzás is jobban tud hasznosulni, mivel a szerkezetek felmelegszenek és elraktározzák a hőt éjszakára.

A szerkezetek védettebbek lesznek a csapóeső és fagy ellen, élettartamuk megnő: a hőszigetelés védi a falazatot, kevésbé fagy át, ez növeli a várható élettartamot. A vasbetonszerkezetekben, pl. erkélyekben a vasalás védettebb helyre kerül, kevésbé van kitéve korróziónak.

Az ábra egy olyan épületet mutat, amelynek bal oldalát utólagosan hőszigetelték, míg a jobb oldal az eredeti állapotot tükrözi. Minél melegebb a szín, annál nagyobbak a felület hőveszteségei, azaz a piros mutatja a legnagyobb veszteségeket, és a kék a legkisebbet. A jobb oldalon jól láthatóak az ablakok fölött az áthidaló gerendák, ahol különösen nagyok a veszteségek (hőhidak). A bal oldalon a veszteségek sokkal kisebbek és a felület hőmérséklete sokkal egyenletesebb: a hőszigetelés hatására már nem látszanak az ablakok fölötti hőhidak.

„Ha lehőszigetelem a falat, nem fog szellőzni az épület...”

NEM IGAZI!

Az épület nem a falon keresztül szellőzik, hanem ablaknyitással/ gépi szellőzéssel. DE a fal páratechnikai megfelelőségét szakembernek ellenőrizni kell!



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

4. dia: Tévhit – az épület nem szellőzik

Gyakori tévhit, hogy a hőszigetelés után az épület nem fog szellőzni, „bepelenkázom” a házam, különösen ha műanyaghab hőszigetelést alkalmazunk.

A műanyaghab/polisztirol szigetelés valóban csökkenti a szerkezetben kialakuló páradiffúziót, de ennek semmi jelentősége. A párának ugyanis nem a határoló szerkezeteken keresztül kell távoznia, hanem légcserre, szellőztetés útján. A szerkezetekre jutó páraáramlás mértéke szigetetlen esetben is elhanyagolható a szellőző levegő által elvezetett vízgőzáramhoz képest, ezért a penészképződés szempontjából nem számít. A fal páratechnikai megfelelőségét szakember ellenőrizni tudja, de a legtöbb szokásos kialakítás esetén nincs ilyen jellegű probléma.

Az épület nem a falon keresztül szellőzik, hanem ablaknyitással/ gépi szellőzéssel. Nagyon rossz az a ház, ahol falon átjut a levegő, hézagok, lyukak vannak benne, hiszen így a meleget közvetlenül kiengedjük a külső térbe.

„Ha hőszigetelem a házam, be fog penészedni...”

NEM IGAZI!

A hőszigetelés hatására növekszik a felület hőmérséklete, ami csökkenti a penészképződés kockázatát, DE megfelelő szellőzésről azért gondoskodni kell!



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

5. dia: Tévhit – a hőszigetelés után a falak bepenészednek

Másik tévhit, hogy a hőszigetelés után az épület falai bepenészednek.

Ez szakszerű külső oldali szigetelés esetén nem igaz. A tévhit abból adódik, hogy a nyílászáró csere valóban növeli a penészképződés kockázatát, mert a légtömör nyílászárók miatt a belső párás levegő bent reked. Ezért ajánlott gondoskodni nyílászáró csere esetén a szellőzés biztosításáról.

A műanyaghab szigetelések (a nyílászárócserénél jóval kisebb mértékben) szintén jelenthetnek kockázatot szerkezeten belüli kondenzáció szempontjából, de ez csak kis szigetelés vastagságoknál fordulhat elő (10 cm felett nem jellemző). A kontrollált szellőzés ebben az esetben is segít.

Az igazság az, hogy ha a mai követelményeknek megfelelő szigetelés vastagságokat alkalmazunk és gondoskodunk a hőhídmentes kialakításról, akkor a penészképződés kockázata nem nő, hanem csökken. A falak belső felülete ugyanis melegebb lesz, ami a páralecsapódás kockázatát csökkenti. Kockázatot jelent viszont a belső oldalon elhelyezett hőszigetelés, illetve ha külső közetgyapot szigetelésre nem megfelelően kiszellőző párazáró burkolat kerül (pl. műkő, gránitlap). Mindkét esetben van megoldás, ehhez kérje szakértő segítségét.

„A belső hőszigetelés ugyanolyan jó, mint a külső?”

- **Nem, a belső hőszigetelés kompromisszumos megoldás lehet, ha a külső szigetelés nem jöhet szóba**
- **Kevésbé hatékony és állagromlási kockázattal jár**
- **Alkalmazása fokozott körültekintést igényel**

6. dia: Gyakori kérdés: Belső hőszigetelés

A belső hőszigetelés kompromisszumos megoldás lehet, ha a külső szigetelés nem jöhet szóba, alkalmazása fokozott körültekintést igényel.

A belső hőszigetelés több szerkezeti csomópont típus esetén megszakad, ami miatt a hőveszteségeket valamivel kisebb mértékben képes csökkenteni. Ráadásul a belső oldali szigetelés a belső térből vesz el helyet, csökkentve a hasznos alapterületet. Ezért általában vékonyabb szigeteléseket alkalmaznak. Belső szigetelés esetén oda kell figyelni az állagvédelemre, illetve később, használat során gondot okozhat a berendezési tárgyak (pl. képek) rögzítése. Az is fontos, hogy a belső szigetelés csökkenti az épület hőtároló képességét, ami a nyári komfort szempontjából lehet némileg kedvezőtlen, de ha a belső szerkezetek nehezek (tömör téglá, beton fal, földem), akkor ennek minimális a jelentősége. Vannak kifejezetten belső oldalon alkalmazható szigetelések, melyek páratechnikai szempontból ajánlhatók, de ezek hőszigetelő képessége valamivel elmarad a külső oldalon jellemző anyagokétól. Számolni kell azzal is, hogy útban lehetnek beépített bútorok, csővezetékek, hőleadók. Kétségtelen előnyük viszont az, hogy társasházak esetén nincs szükség a lakóközösség többi tagjának beleegyezésére.

GYAKORI KÉRDÉS

„Mennyire számottevő a tűzvédelmi kockázat polisztirol hőszigetelés esetén?”

- **A polisztirol (köznyelven Hungarocell) éghető anyag és voltak is súlyos tűzkárok ilyen hőszigetelésű épületekben**
- **A kockázat családi házaknál nem számottevő, társasházaknál is szakszerűen megtervezett és kivitelezett rendszerrel elkerülhető a kockázat**



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

7. dia: Gyakori kérdés: Tűzvédelmi kockázat

Utólagos hőszigetelés szükséges vastagsága

	Hőátbocsátási tényező követelménye U_{max} (W/m ² K)*	Becsült minimális hőszigetelés vastagság (cm)**	Becsült javasolt hőszigetelés vastagság (cm)**
Homlokzati fal	0,24	12-16	18-22
Fűtött tetőteret határoló szerkezetek, lapostető	0,17	16-24	24-32
Padlásfödém	0,17	20-24	28-32
Pincefödém	0,26	12-15	16-20
Lábazati fal (terepszinttől 1 m mélységig)	0,30	8-14	15-20

* 7/2006 TNM rendelet 5. melléklet szerint

** Átlagos $\lambda = 0,04$ W/mK hővezetési tényezőjű hőszigetelés esetén, régi szerkezeteken

- Energetikai felújításkor az utólagos hőszigetelés minimális vastagságát (pontosabban a hőátbocsátási tényezőt) egy hazai rendelet adja meg, ezt be kell tartani!
- A hőszigetelés minimális vastagságát a meglévő szerkezet tulajdonságai határozzák meg, ezt egy szakértő egy gyors számítással meg tudja határozni.
- A táblázat „becsült minimális vastagság” oszlopában közölt értékek közül a nagyobb vastagság minden meglévő szerkezet esetén megfelelő lesz, ha átlagos hőszigetelő anyagokat alkalmazunk. Ha a hőszigetelést más anyag megszakítja (pl. szarufák közé kerül), akkor nagyobb vastagság is szükséges lehet.
- **Vastagabb hőszigetelést mindig szabad és javasolt alkalmazni – magas rezsiárak mellett a nagyobb vastagság is megtérül!**



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

8. dia: Utólagos hőszigetelés szükséges vastagsága

Magyarországon a 7/2006 TNM rendelet írja elő az épületszerkezetekre vonatkozó hőtechnikai követelményeket. A követelmény a maximális hőátbocsátási tényezőre (U-értékre) vonatkozik és a szerkezet típusától függ. Minél alacsonyabb egy szerkezet hőátbocsátási tényezője, annál jobb a hőszigetelő képessége.

Az utólagos hőszigetelés szükséges vastagsága attól függ, hogy milyen minőségű szerkezetre kerül és milyen hőszigetelő anyagot alkalmazunk. A pontos vastagság meghatározásához érdemes szakember tanácsát kérni, aki megállapítja a meglévő fal típusát és egy gyors számítással meghatározza a szükséges vastagságot.

A táblázat „becsült minimális vastagság” oszlopában közölt értékek közül a nagyobb vastagság minden meglévő szerkezet esetén megfelelő lesz, ha átlagos hőszigetelő anyagokat alkalmazunk. Falak esetén például 16 cm vastagsággal minden esetben, még egy nagyon rossz meglévő szerkezet esetén is teljesítjük az előírásokat. Ha a hőszigetelést nem folytonos, más anyag megszakítja (pl. szarufák közé kerül), akkor szükséges lehet nagyobb vastagság.

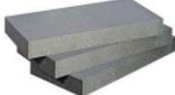
A táblázat „becsült javasolt vastagság” oszlopában a követelményekhez képest jobb értékeket találunk. A követelménynél vastagabb hőszigetelés ugyanis mindig alkalmazható. Az utólagos hőszigetelés gazdasági megtérülése az energiahordozó áratól és a hőszigetelés beruházási költségétől függ, magasabb energiaárak mellett a vastagabb hőszigetelések is gazdaságossá válhatnak. Környezetvédelmi szempontból kedvező a vastagabb hőszigetelés.

Hőszigetelő anyagok



Expandált polisztirol (EPS)

- Grafitadalékos kisebb vastagságban is azonos hőszigetelést nyújt
- Éghető, de kis épületben kiegészítő intézkedések nélkül is beépíthető



Extrudált polisztirol (XPS)

- Alacsony vízfelvétel
- Nedvességnek kitett helyre is beépíthető, pl. lábazat



Ásványgyapot

- Kőzetgyapot/ üveggyapot
- Nem éghető
- Magas páraáteresztés



Cellulóz hőszigetelés:

- Befújással, résekbe is eljut
- Tűz, penész és rágcsálók ellen kezelve
- Környezetbarát



LIFE IP North HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

9. dia: Hőszigetelő anyagok

Az ábrákon a leggyakrabban alkalmazott hőszigetelő anyagokat láthatjuk. A hőszigetelő anyagok választéka nagyon széles, léteznek más anyagok is (pl. PUR, PIR, fagyapot, farost).

Expandált polisztirol (EPS): A fehér EPS a leggyakrabban alkalmazott hőszigetelő anyag, köznapi nevén a „hungarocell”. Keményhab, a cellákba zárt levegő miatt jó a hőszigetelő képessége, hosszú az élettartama, nem korhad, nem rothad. Beépítéskor a nedvesség hatásától védeni kell. Lábazaton csak az ún. formahabosított EPS alkalmazható, mely közel zártcellás szerkezetű, ezért vízfelvétele csekély. Éghető anyag, ezért többszintes épületek homlokzatán csak kiegészítő tűzvédelmi intézkedésekkel alkalmazható, illetve nem alkalmas átszellőztetett homlokzatburkolatok mögött. Családi házak hőszigetelésére korlátozás nélkül alkalmazható. Viszonylag nagy a páraellenállása, de ez a jellemző szerkezeti kialakítások esetén nem okoz problémát. Grafitadalékos változata, a „szürke” EPS hőszigetelő képessége 15-20%-kal jobb a fehér EPS-hez képest, ezért kisebb vastagságban is alkalmazható.

Extrudált polisztirol (XPS): A legfontosabb különbség az EPS-hez képest a zárt cellás anyagszerkezet, és ennek köszönhetően az igen alacsony vízfelvétel. Ezért nedvességnek kitett helyeken (pl. lábazat, pincefal) is alkalmazható. Ára viszont magasabb.

Ásványgyapot: Két fajtája a kőzetgyapot és az üveggyapot, előbbi olvasztott kőzetből, utóbbi olvasztott üvegtörmelékből készül. Kiváló hőszigetelő képessége van, páraáteresztő tulajdonságú. Nedvességnek kitett helyre nem építhető be, a nedvesség nagymértékben rontja hőszigetelő képességét. Nem éghető besorolású, magas épületek esetén is alkalmazható homlokzati szigetelésre.

Cellulóz hőszigetelés: Környezetbarát anyag, melyet használt újságpapírból állítanak elő. A hozzákevert bórnak és foszfátnak köszönhetően ellenáll a kártevőknek, tűznek és penészeknek. A szerkezetbe befújással juttatják be, minden hézagot, üreget egyenletesen kitölt. Nem terhelhető, ezért faváz, fagerendázat közé kell fújni vagy nem használt padláson alkalmazható.

Hőszigetelő anyagok összehasonlítása

	Hővezetési tényező λ (W/mK)	Jellemző alkalmazás					
		Külső fal	Lábazat	Magastető, szarufák között	Magastető, szarufák fölött	Padlásfödém	Pincefödém
Expandált polisztirol (EPS)	0,037-0,04	X	X (csak formahabosított)		X	X	X
Grafitos „szürke” expandált polisztirol	0,03-0,031	X			X	X	X
Extrudált polisztirol (XPS)	0,035-0,04		X				
Ásványgyapot	0,035-0,04	X		X	X	X	X
Farost	0,036-0,048	X		X	X	X	X
Ásványi (kálciumszilikát)	0,045-0,065	X (belső szigetelésként is)					X
Poliuretánhab (PUR/ PIR)	0,023-0,035	X			X	X	X
Cellulóz	0,039-0,045	X (favázás falban)		X		X	

Minél alacsonyabb a hőszigetelő anyag hővezetési tényezője, annál jobban hőszigetel – Jobban hőszigetelő anyagból kisebb vastagság is elegendő
Minősítéssel rendelkező terméket és rendszert válasszunk!



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

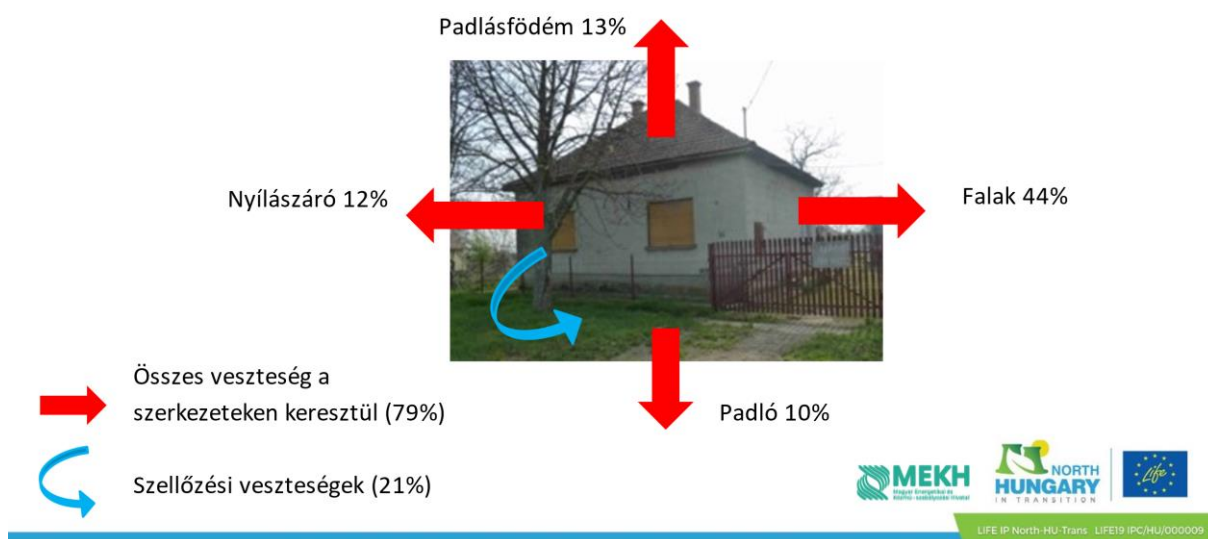
10. dia: Hőszigetelő anyagok összehasonlítása

A táblázat a jellemző hőszigetelő anyagok hővezetési tényezőjét és alkalmazási területeit mutatja be.

A hővezetési tényező a hőszigetelések legfontosabb jellemzője, mely az anyag hőszigetelő képességét mutatja. Minél alacsonyabb a tényező, annál jobban hőszigetel az anyag. Az átlagos anyagok hővezetési tényezője 0,04 W/mK körül van, ehhez képest jobban hőszigetel a grafitos EPS és a PUR/PIR. Utóbbi anyagokból kisebb vastagság is elegendő azonos hőszigetelési teljesítményhez.

Nem minden anyag alkalmas bármilyen épületszerkezetben való beépítésre. Például lábazatra csak kis vízfelvételű anyagok használhatóak, míg magastetőben a szarufák közé ajánlott ásványgyapot vagy más rugalmas hőszigetelést alkalmazni, mely jól kitölti a helyet. Egy fajta anyagon belül is nagy különbségek vannak, ezért mindig az adott alkalmazásnak megfelelő típust kell választani. Például ellenőrizni kell a anyag mechanikai ellenállást: a nem terhelhető anyagokat nem használt padlásra vagy vázszerkezet közé kell építeni, a kissé terhelhető anyagokat jelentős terhelés nélküli helyekre lehet beépíteni, a mérsékelten terhelhető „lépésálló” anyagok padlóban is használhatóak, míg szarufák fölé jól terhelhető anyagot kell választani. A gyártók részletes útmutatóval szolgálnak, hogy melyik típusú anyaguk hova építhető be. Fontos, hogy minősített termékeket építsünk be, pl. a homlokzati hőszigetelések esetén a teljes rendszer rendelkezzen minősítéssel és összetartozó anyagokat használjunk, ne külön válogassuk ki mindenből a legolcsóbbat (ragasztó, vakolat, stb), ugyanis így a gyártói garanciát is elveszítjük.

Családi házak jellemző hőveszteségei



11. dia: Családi házak jellemző hőveszteségei

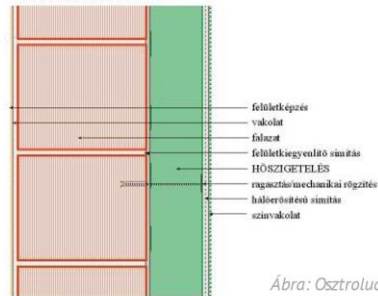
Az ábra egy felújítatlan Kádár- kocka épület jellemző hőveszteségeit mutatja. Az épületeknek alapvetően kétfajta hőveszteségük van: a szerkezeteken keresztül áramló hő (ún. transzmissziós veszteség), illetve a szellőzési veszteség.

Transzmissziós veszteség: A szerkezeteken keresztül áramló hőt utólagos hőszigeteléssel csökkenteni lehet. Ebben a háztípusban a legnagyobb veszteség a falakon keresztül alakul ki, amit mindenképpen érdemes leszigetelni. A padlásfödém, nyílászáró és a padló osztozik nagyjából hasonló arányban a maradék transzmissziós veszteségen. Ezek közül a padlásfödém hőszigetelése a legegyszerűbb, a padló hőszigetelése viszont nehézkes.

Szellőzési veszteség: Szellőztetéssel, ablaknyitással, valamint az épületburok résein keresztül is távozik hő a környezetbe. A szellőztetés miatt kialakuló hőveszteséget hőszigeteléssel nem lehet csökkenteni, csak a hővisszanyerős gépi szellőztetés kiépítése hatékony. Természetes szellőztetés esetén az nem jó megoldás, ha nem nyitjuk ki egyáltalán az ablakot, ugyanis friss levegőre, a belső szennyezőanyagok eltávolítására szüksége van az emberi szervezetnek, a pára eltávolítása pedig a penészedés elkerülése miatt fontos. Régi ablakok esetén sok hő távozik el a kis réseken, hézagokon keresztül is. Ezt a veszteséget viszont le lehet és érdemes is csökkenteni, az ablakok tömítésével vagy ablakcserével.

Fal külső hőszigetelése

- A falat a külső oldalon érdemes hőszigetelni, a belső hőszigetelés kerülendő!
- Meglévő vakolatot ellenőrizni kell, a málló, nem megfelelően tapadó részeket leverní és újvakolni
- Utólagos hőszigetelés rögzítése ragasztással és/ vagy dübelezéssel
- A dübelek hőveszteséget okoznak, ez csökkenthető műanyag beütőszegek és süllyesztett dübelek alkalmazásával, ahol egy pogácsa takarja a dübelt.
- Jellemző külső felületképzés: vékonyvakolat üvegszövet háló erősítéssel



Ábra: Osztrólczy Miklós



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

12. dia: Fal külső hőszigetelése

A falat a külső oldalon érdemes hőszigetelni, a belső hőszigetelés kerülendő! A külső hőszigeteléssel jóval nagyobb energiamegtakarítás érhető el. Belső hőszigetelésnél nem megfelelő kialakítás esetén páralecsapódás alakulhat ki a szerkezetben, illetve a fal nagyobb mélységig átfagy, ezért a rétegrendet mindenképpen ellenőriznie kell egy szakembernek.

Külső hőszigetelés rétegfelépítésére mutat példát a jobb felső ábra. A falon a meglévő vakolatot ellenőrizni kell, a málló, nem megfelelően tapadó részeket leverní és újvakolni. Ezután elhelyezhető a hőszigetelés, a homlokzatra alkalmas anyagból (pl. EPS, grafitos EPS, vakolható kőzetgyapot). Az utólagos hőszigetelés rögzítése ragasztással és/ vagy dübelezéssel történik. A dübelek kis mértékű hőveszteséget (hőhidat) okoznak, ez csökkenthető műanyag beütőszegek és süllyesztett dübelek alkalmazásával, ahol egy pogácsa takarja a dübelt (lsd. fotó).

A jellemző külső felületképzés vékonyvakolat üvegszövet háló erősítéssel. Igényesebb esetben a homlokzat külső téglá-, kő vagy egyéb burkolatot kap, ezeket érdemes átszellőztetéssel, légrés kialakításával beépíteni. Ilyenkor nem éghető hőszigetelést használjunk.

Homlokzati hőszigetelés fő lépései



További információ www.rockwool.com Kivitelezési útmutató Homlokzati hőszigetelés

LIFE IP North-HU-Trans LIFE19-IPCHHU000009

13. dia: Homlokzati hőszigetelés fő lépései

A homlokzati hőszigeteléssel bízunk meg szakembert, ne próbáljuk házilagosan kivitelezni, ugyanis sok apró részletre kell figyelni a minőségi megoldás érdekében. A fő lépések:

- A falat elő kell készíteni, a málló vakolatot eltávolítani, az aljzatot kiegyenlíteni. Az esővízcsatorna ejtővezetékét, villámhárítót, gázvezetékét nem szabad beépíteni a hőszigetelésbe! A külső redőnyöket, légkondicionáló külső egységét, előtetőt, bármely falra rögzített tárgyat le kell szerelni.
- (3) Lábazati indítósín elhelyezése vízszintesen (min. 30 cm-re a járdaszinttől)
- (6) Lemezek felragasztása: a ragasztóhabarcsból „hurkákat” kell felhordani a tábla szélére és „pogácsákat” a lemez belsejébe (pont-perem módszer)
- (10) Hőszigetelő tábla elhelyezése a lábazati indítósínre. A lemezeket kötésben, szorosan egymás mellé kell elhelyezni. A sarkoknál és nyílászáróknál a szigetelés kialakításának külön szabályai vannak.
- (19) Dübelezés: a furatot a fal típusától függően ütvefúróval/ hagyományos fúróval kell kifúrni a dübelezési terv szerint. Ebbe kerül a tányéros dübel és a beütőszeg.
- (25) Az alapvakolat felhordása glettvassal.
- (27) Az üvegszál háló felhelyezése a friss alapvakolatra, majd beágyazása és lesimítása
- (33) Fedővakolat alapozása, majd felhordása glettvassal, struktúrálvá

A kivitelezés részletes útmutatója: https://www.rockwool.com/sybsiteassets/rw-hu/mszaki-informacio/utmutatok-es-prospektusok/rw_homlokzati_kivitelezoknek.pdf

Kivitelezési bemutató: https://www.youtube.com/watch?v=Ga0_a3Psud8

Műszaki Irányelv kivitelezőknek: <https://mevsz.org/wp-content/uploads/mevsz-fuzet-2019.pdf>

„Hőszigetelő vakolattal vagy festékekkel helyettesíthető a hagyományos hőszigetelés...”

NEM IGAZI!

A hőszigetelő vakolatok max. 3 -4 cm vastagságban alkalmazhatóak és hőszigetelő képességük is gyengébb, ezért csak kis mértékben javítják a fal tulajdonságait. A hőszigetelő festékek hatékonysága nem bizonyított, kerüljük alkalmazásukat!



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

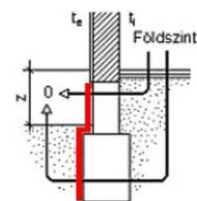
14. dia: Tévhit – hőszigetelő vakolat és festék

A hőszigetelő vakolatok jóval kisebb mértékben képesek csökkenteni a hőveszteséget, mint a hagyományos hőszigetelések. Vastagságuk 3-4 cm-nél nem lehet nagyobb és hőszigetelő képességük is gyengébb, mint egy azonos vastagságú hőszigetelő rétegé. Alkalmazásuk akkor ajánlható, ha hőszigetelés nem jöhet szóba, de a mai szigorú hőtechnikai követelményeknek való megfelelés így nem biztosítható.

A hőszigetelő festékek hatékonyságát sem a tudomány, sem a gyakorlati tapasztalatok nem igazolták vissza, kerüljük alkalmazásukat.

Lábazat hőszigetelése

- Falhőszigeteléssel együtt célszerű a lábazatot is hőszigetelni: a padlók hővesztesége az épület körvonala mentén a legnagyobb
- A hőveszteséget nagy mértékben csökkenti, ha a lábazati hőszigetelést a terepszint alatt 1 m mélységig/ vagy az alapozás alsó síkjáig vezetjük – de ez az épület körüli járda felbontásával jár
- A talajon fekvő padlót is lehet hőszigetelni, de utólagosan nehézkes, a belső padlóburkolat és aljzat felbontásával jár, a belső ajtók magassága csökken, stb. Ha a padlót egyébként is felújítják, akkor érdemes a hő- és vízszigetelést megoldani.
- A lábazat csapóesőnek és hónak is kitett (terepszinttől számított 30-40 cm magasságig): alacsony vízfelvételi anyagot kell alkalmazni: extrudált polisztirol (XPS) vagy formahabosított expandált polisztirol hőszigetelés
- A lábazati zóna fölött a külső falra alkalmas bármilyen hőszigetelő anyag alkalmazható



Fotó: Osztrólczyki Miklós



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

15. dia: Lábazati hőszigetelés

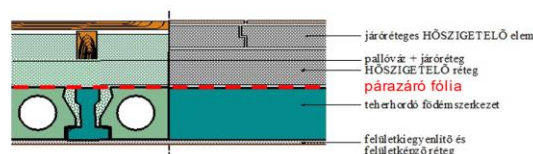
A falhőszigeteléssel egy időben készüljön el a lábazati hőszigetelés is, ne álljunk meg a hőszigeteléssel az alsó zónában. A talaj felé ugyanis az épület kerülete mentén a legnagyobbak a hőveszteségek. A lábazati hőszigetelés akkor is szükséges, ha nincs alapincézve az épület és akkor is, ha van pince. A hőveszteséget nagy mértékben csökkenti, ha a lábazati hőszigetelést a terepszint alatt 1 m mélységig/ vagy az alapozás alsó síkjáig vezetjük – de ez az épület körüli járda felbontásával, nagyobb munkával és beruházással jár. Ezt a megoldást mutatja a felső ábra, ahol a lábazati hőszigetelés az alapozás alsó síkjáig van vezetve.

A lábazati zóna hőszigetelése azért különösen fontos, mert a pincével nem rendelkező épületekben a talajon fekvő padló utólagos hőszigetelése nehézkes, a belső padlóburkolat és aljzat felbontásával jár, a belső ajtók magassága csökken, stb. Ha a padlót egyébként is felújítják, akkor érdemes a hő- és vízszigetelést megoldani.

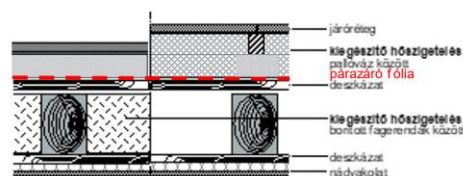
Mivel a lábazat csapóesőnek és hónak is kitett (terepszinttől számított 30-40 cm magasságig), ezért alacsony vízfelvételi anyagot kell alkalmazni (extrudált polisztirol (XPS) vagy formahabosított expandált polisztirol hőszigetelés). A lábazati zóna fölött a külső falra alkalmas bármilyen hőszigetelő anyag alkalmazható (ld. előző diák). Ezt mutatja az alsó fotó, ahol a lábazaton XPS hőszigetelést használtak, fölötte grafitos EPS-t azonos vastagságban. A lábazaton speciális lábazati vakolatot kell alkalmazni, vagy burkolható például falburkoló klinker lappal vagy fagyálló műkö burkolattal, rugalmas, vízszigetelő ragasztóhabarccsal.

Padlásfödém hőszigetelése

- Költséghatékony, leggazdaságosabb intézkedés
- Egyszerűen kivitelezhető, viszonylag olcsó anyagokkal
- Feltétel a vízhatlan tetőhéjalás (fedés + alátétfólia), a hőszigetelésnek nem tesz jót a nedvesség
- Esetleges salakfeltöltés eltávolítható vagy ki kell egyenlíteni
- Használat szempontjából:
 - Nem használt padlás: nem terhelhető hőszigetelések is alkalmasak, nem szükséges járófelület
 - Tárolásra használt padlás: terhelhető hőszigetelés vagy járófelületet kell kialakítani (deszkázat/ OSB kétirányú pallóvázon, hőszigeteléssel kitöltve)
- Hőszigetelés teljes felületű, megszakítatlan legyen, a külső fal hőszigeteléséhez csatlakozzon, a talpszelemet (fedélszék alsó gerendáját) is körbe kell hőszigetelni
- Párazáró fólia elhelyezése szükséges a födém felső síkján, a hőszigetelés alatt



Vasbeton födém hőszigetelése



Fafödém hőszigetelése

Ábra: Osztrólczy Miklós



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

16. dia: Padlásfödém hőszigetelése 1

A padlásfödémeket mindenképpen érdemes utólagosan hőszigetelni, hiszen egyszerű, akár házilag is kivitelezhető, viszonylag olcsó anyagok is megfelelőek. Ha a padlásfödém már le van hőszigetelve, vizsgáljuk meg a hőszigetelés vastagságát (ld. 6. dia), és szükség esetén további réteg hőszigeteléssel egészítsük ki.

A hőszigetelés megkezdése előtt ellenőrizni kell a fedés vízhatlanságát, ugyanis a hőszigetelésnek nem tesz jót a nedvesség, hőszigetelő képessége nagymértékben leromlik nedvesség hatására. Ha a tetőfedés alatt nincs alátétfólia, akkor némi nedvesség bejuthat a tetőbe, ilyenkor egy vízhatlan, de páraáteresztő fóliát kell a nedvességre érzékeny hőszigetelésre elhelyezni, vízzáró átlapolásokkal. A padlás gyakran salakfeltöltéssel van borítva, mely korlátozott mértékű hőszigetelő képességgel is rendelkezik. A salak eltávolítható, de akár a helyén is maradhat (legtöbbször nincs egészségre veszélyes hatása), ez esetben csak ki kell egyenlíteni.

Padlásfödém hőszigetelése esetén a legfontosabb eldöntendő kérdés, hogy szeretnénk-e a padlást tárolásra használni vagy nem. A nem használt padlás esetén egyszerűbb kialakítások is megfelelőek, nem terhelhető hőszigetelés is alkalmas és járófelület kialakítása sem szükséges (kivéve pl. a kéménykürtő megközelítésére, tetőkibúvó elérésére). Tárolásra használt padlás esetén vagy terhelhető hőszigetelőanyagot kell választani vagy járófelületet kell kialakítani.

A hőszigetelés teljes felületű, megszakítatlan legyen, a külső fal hőszigeteléséhez csatlakozzon, a koszorút, a talpszelemet (fedélszék alsó gerendáját) is be kell csomagolni hőszigeteléssel. A táblákat szorosan egymás mellé kell tenni, érdemes lépcsős élkiképzésű anyagot alkalmazni.

A födém felső síkjára, a hőszigetelés alá általában szükséges párazáró fólia beépítése, ugyanis az alulról, a lakótér felől érkező pára a hőszigetelést elnedvesítheti. A párazáró fólia szükségességét páratechnikai méretezéssel lehet eldönteni, de felújítások esetén szinte mindig be kell építeni. Fafödémek esetén elegendő kevésbé nagy ellenállású párafékező fólia vagy a nedvességterheléshez igazodó fólia (változó Sd értékkel). A fóliát átlapolásokkal, felületfolytonosan, légtömör módon kell elhelyezni, az illesztéseket öntapadó ragasztószalaggal lezárva. A padlástér átszellőztetéséről gondolkodni kell, télen a párát, nyáron a meleget ki kell szellőztetni.

A felső ábra egy masszív (előregyártott vagy monolit vasbeton) födémet mutat, az ábra bal oldalán kétirányú pallóváz között kialakított hőszigeteléssel, a jobb oldalon olyan terhelhető hőszigeteléssel, amely gyárilag járóréteget kapott. Az alsó ábra egy fagerendás padlásfödémre mutat példát, ahol a gerendák köze is kitölthető hőszigeteléssel, de ekkor is érdemes a födém tetejét még egy réteg hőszigeteléssel ellátni.

Padlásfödém hőszigetelése



(1) Üvegyapot hőszigetelés pallók között

Forrás: www.ursa.hu



(3) Szórt cellulóz hőszigetelés



(2) Terhelhető EPS hőszigetelés faforgácslap járóréteggel

Forrás: www.austrotherm.hu



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

17. dia: Padlásfödém hőszigetelése 2

A dia három jellemző padlás hőszigetelési módot mutat.

(1) Az első fotón nem terhelhető ásványgyapot hőszigetelés kerül pallók közé, amelyre merőlegesen építik be a második palló- vagy lécsort, melyek közé még egy réteg hőszigetelést helyeznek. A kétirányú faváz azért fontos, mert a hőszigetelő anyaghoz képest a fa hőszigetelő képessége kisebb (hőhidat jelent), kétirányú fektetéssel ez a hőveszteség csökkenthető. A hőszigetelés táblás vagy tekercses lehet, méretre vágásánál kis ráhagyással kell számolni, hogy az anyag befedje a faváz közé. Az ásványgyapot hőszigeteléseket érdemes porvédő fóliával letakarni, mely megakadályozza az áramló levegő bejutását is az anyagba (páraáteresztő geotextília vagy üvegfátyol). A járófelület ritkított deszkázat/ OSB.

Részletesebben:

http://www.szakinfo-epiteszet.hu/szigetel/ursa_padlasfodem_zarofodem_szigeteles

(2) A fotó terhelhető EPS hőszigetelést mutat, mely gyárilag társított faforgácslap járóréteggel rendelkezik. Ennek kivitelezése jóval egyszerűbb, egy rétegben lerakható, a táblák lépcsős vagy csaphornyos élkiképzésének köszönhetően hézagmentesen, önsúlya kicsi. A padlás tárolási szerepe megmarad.

Részletesebben: <https://www.austrotherm.hu/alkalmazas/foedemek/padlas-hoszigetelese>

(3) A szórt cellulóz hőszigetelést szakemberek befúvással juttatják fel a padlásfödémre. Előnye, hogy minden hézag és rés kitölthető vele, de az így hőszigetelt padlás nem járható, nem hasznosítható, kivéve ha pallóváza járófelületet készítünk.

Magastető utólagos hőszigetelése

- A magastető hőszigetelése akkor fontos, ha fűtött tetőtere van az épületnek, fűtetlen padlás esetén inkább a padlásfödémét érdemes hőszigetelni
- Az utólagos hőszigetelés lehetséges kívülről vagy belülről:
 - ha belső átalakítás is történik, akkor belülről: egyszerűbb kivitelezés, de a belső tér használatát zavarja és a belső tér csökken
 - ha a tetőfedés rossz állapotú, egyébként is szükséges a felújítása, akkor érdemes kívülről: magasabb költségek, az épület külső megjelenése kis mértékben változik, csatlakozó ereszt, tetőhöz rögzített szerkezeteket át kell helyezni
- Szarufák között általában van némi hőszigetelés, ennek állapotát ellenőrizni kell (nincsenek -e hézagok, nem roskadt -e meg, szükséges -e a cseré, stb.)
- Hőszigeteléssel a nyári hővédelem is javul



Forrás: www.rockwool.hu



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

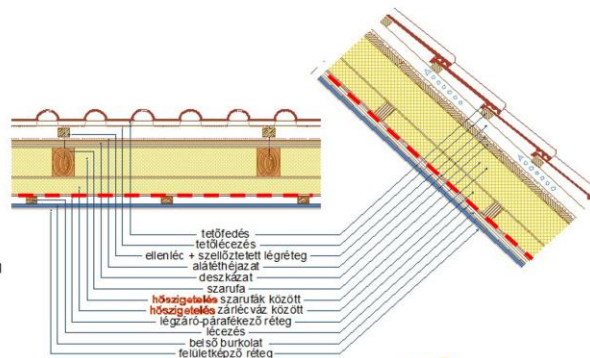
18. dia: Magastető utólagos hőszigetelése

A felső fotó a szarufák közötti hőszigetelést mutatja ásványgyapot hőszigeteléssel. Ez önmagában nem nyújt elegendő hőszigetelést, ezért vagy kívülről vagy belülről további hőszigetelés szükséges. Az alsó ábra belső kiegészítő hőszigetelést mutat, melyet a szarufákra merőleges lécezés közé helyeztek el. A további részleteket lsd. a következő diákon.

Magastető utólagos hőszigetelése – belülről



- A pikkelyes fedések (pl. cserép) önmagukban nem vízzáróak, tetőtér beépítés esetén mindenképp szükséges alátéthéjazat (másodlagos vízlevezető réteg)
- Amennyiben a meglévő alátéthéjazat régebbi, nem páraáteresztő, akkor átszellőztetett légréteg kialakítása szükséges az alátéthéjazat alatt, azaz a szarufák közét nem szabad teljesen kitölteni hőszigeteléssel (kb. 5 cm légrév maradjon)
- Az utólagos hőszigetelés a szarufák közé kerül + további hőszigetelés az alsó síkon szarufára merőleges lécezés között (csak a szarufák közének hőszigetelése jellemzően nem elegendő; kedvező, ha a hőszigetelés két rétegben helyezkedik el)
- A belső felülethez közel lég és párazáró réteget kell beépíteni
- Javasolt a belső burkolat mögött installációs réteget kialakítani a villanyvezetékek, csövek számára, így védettebb helyzetbe kerül a párazáró fólia



Ábra: Osztrólczy Miklós



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/00009

19. dia: Magastető utólagos hőszigetelése – belülről

Utólagos belső hőszigetelést akkor érdemes készíteni, ha a tetőfedés jó állapotú, annak megbontása nem szükséges. Ennek kivitelezése házilagosan is megoldható, de a részletekre figyelni kell.

Ellenőrizni kell, hogy a meglévő tetőfedés alatt van-e alátéthéjazat, ugyanis tetőtérbeépítés esetén ez mindenképpen szükséges. Az alátéthéjazat anyagát is meg kell állapítani. A régebbi, hagyományos alátéthéjazatok nem páraáteresztő tulajdonságúak, ezért ilyen esetben a szarufák közötti helyet nem szabad teljes magasságig hőszigeteléssel kitölteni, a fólia alatt kb. 5 cm szellőző légrést kell hagyni (ún. kétszeresen kiszellőztetett tető). Páraáteresztő alátéthéjazat esetén a szarufa teljes magassága kitölthető hőszigeteléssel, ez a kedvezőbb megoldás (egyszeresen átszellőztetett tető).

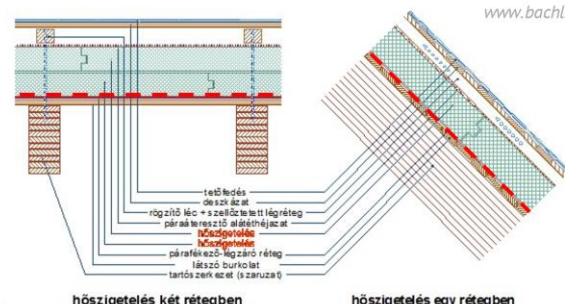
A szarufák közötti hőszigetelést a belső síkon egészítjük ki egy szarufára merőleges lécezéssel és még egy réteg hőszigeteléssel (a hőhidak csökkentése miatt). A belső felülethez közel lég- és párazáró réteget kell beépíteni. Ez lehet hőtükörös kivitelű vagy speciális polietilén fólia (nem egy sima mezőgazdasági fólia), melyet felületfolytonosan, az átfedéseket is lég- és párazáró módon, erős öntapadó ragasztószalaggal folytonossá téve kell kialakítani. A párazáró fóliát nem szűrhetjük át villanyvezetékek, csőáttörések (illetve tömíteni kell ezeket a csatlakozásokat). Javasolt a belső burkolat mögött ún. installációs réteget kialakítani a villanyvezetékek, csövek számára, így védettebb helyzetbe kerül a párazáró fólia.

Az ábra a rétegfelépítés kétirányú metszetét mutatja, a bal oldal a szarufákra merőleges, a jobb oldal a szarufákkal párhuzamos metszet.

Kivitelezési videó: <https://www.youtube.com/watch?v=xrQrnND4qdw>

Magastető utólagos hőszigetelése – kívülről

- Szarufák közötti meglévő hőszigetelés megtartható vagy szükség esetén cserélhető
- Az utólagos hőszigetelés a szarufák fölé kerül:
 - felületfolytonos EPS/PUR/PIR szigetelés horonyeresztékes lemezekkel, nem szükséges külön lécváz vagy
 - ásványgyapot szigetelés pallóváz között
- Amennyiben nincs párazáró fólia a belső oldalon, azt utólag el kell helyezni a hőszigetelés alatt
- A hőszigetelés fölé légzáró, de páraáteresztő alátét héjazat kerül, majd ellenléc, lécezés és a fedés



Az ábra látszó szarufás megoldást mutat, általában a szarufák között is van hőszigetelés

Ábra: Osztrólczy Miklós



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

20. dia: Magastető utólagos hőszigetelése – kívülről

A tetőtér külső oldali utólagos hőszigetelése akkor javasolható, ha a tetőfedés vagy az alátét héjazat minősége nem megfelelő, cserére érett. Ennek kivitelezése nagyobb felkészültséget igényel, házilagosan kevésbé megoldható, mivel a tetőfedést és az összes csatlakozó szerkezetet, ereszcatornát, stb. újra kell építeni.

A szarufák közötti meglévő hőszigetelés megtartható vagy szükség esetén cserélhető.

Az utólagos hőszigetelés a szarufák fölé kerül, ennek két általános megoldása van:

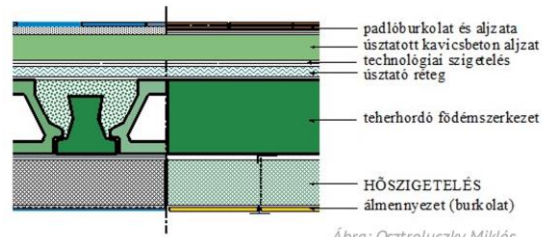
- felületfolytonos EPS/PUR/PIR szigetelés horonyeresztékes vagy lépcsős élkiképzésű lemezekkel: speciális, terhelhető anyag, ezért nem szükséges külön lécváz, a hőszigetelés folytonos kialakítású
- ásványgyapot szigetelés egy vagy két rétegben, pallóváz között: nagy mennyiségű fát igényel, bonyolultabb megoldás

Amennyiben nincs lég- és párazáró fólia a belső oldalon, azt el kell helyezni a hőszigetelés alatt. A hőszigetelés fölé vízhatlan, légzáró, de páraáteresztő alátét héjazat kerül, majd ellenléc, lécezés és a tetőfedés. Léteznek olyan hőszigetelő termékek, amelyekre gyárilag kasírozzák a felső páraáteresztő alátét héjazatot és az alsó párazáró fóliát, ezeket a helyszínen csak felületfolytonosítani kell.

A felső fotón az egybefüggő hőszigetelő réteget látjuk és a hőszigetelésen keresztül a szarufába csavarozott ellenlécet. Az alsó két ábra a szarufákra merőleges és párhuzamos metszet, egy olyan kialakítás esetén, ahol a szarufa alulról látható, nincs elburkolva és felülről folytonos terhelhető hőszigetelést kap. Hasonló lenne a rétegfelépítés akkor is, ha a szarufa köze ki lenne hőszigetelve vagy a szarufa el lenne burkolva, de ekkor a párazárás a belső síkhoz közel helyezkedne el.

Pincefödém hőszigetelése

- Kevésbé hatékony, mert nem közvetlen külső térrel érintkezik
- DE: hőérzet javul, olcsóbb anyagok is alkalmasak, ezért érdemes a pincefödémeket is utólag hőszigetelni
- Hőszigetelés lehetséges:
 - Felülről: meglévő padlóburkolat felbontásával jár, nehézkes, drágább
 - Alsó síkon: egyszerűbb kivitelezés, ragasztással és/vagy mechanikai rögzítéssel, illetve ásványgyapot lapok álmennyezet fölött
- A pince szint használatától függően természetesen kevésbé igényes mennyezeti felületképzések (pl. fagyapott lemez) is alkalmasak lehetnek



Ábra: Osztrólczy Miklós



21. dia: Pincefödém hőszigetelése

A pincefödémeket is érdemes hőszigetelni, bár kevesebb energiamegtakarítást hoz, mivel a pince átlaghőmérséklete télen magasabb, mint a külső hőmérséklet. Az utólagos hőszigetelése viszonylag egyszerű, házilagosan is kivitelezhető.

A ábra azt a változatot mutatja, amikor az alsó síkon készül kiegészítő hőszigetelés. A bal oldalon a hőszigetelés a homlokzati hőszigeteléshez hasonlóan ragasztással és/vagy dübeleléssel van rögzítve a födémhez, majd hálórősítésű vékonyvakolatot kap (ami alacsonyabb igény szint esetén el is maradhat). Léteznek ásványgyapot vagy EPS hőszigetelések, melyeket gyárilag fagyapott réteggel társítanak, ekkor külön felületképzésre nincs is szükség, vagy használható homogén fagyapott hőszigetelés is, melynek azonban gyengébb a hőszigetelő képessége (ldd fotó).

Másik lehetőségként az ábra jobb oldala álmennyezet jellegű kialakítást mutat ásványgyapott hőszigeteléssel.

Ablak: felújítás vagy csere?

- Régi, 1940 előtti ablakokat érdemes megvizsgálni
- Ha jó állapotúak vagy javíthatóak, megfontolandó a felújításuk a csere helyett
 - Esztétikai érték
 - Jó minőségű faanyag
 - Hosszú élettartam



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

22. dia: Ablak: felújítás vagy csere?

Lakóházak felújításánál az első gondolat szokott lenni az ablakok cseréje, aminek természetesen sok előnye van (az energiamegtakarítás mellett a komfortérzet javulása, a kellemetlen huzat megszűnése, használhatóság, stb). Mielőtt azonban erre szánjuk magunkat, érdemes megvizsgálni, hogy ablakaink mennyire értékesek. Elsősorban 1940 előtt készültek szép kivitelű, jó minőségű faanyagból ablakok, melyek megőrzése megfontolandó, gondos felújítás esetén még hosszú a várható élettartamuk. Ezek jellemzően ún. kapcsolt gerébtokos ablakok, ahol a két szárny között kb. 15 cm légrés van és mindkét szárny befelé nyílik. A II. világháború utáni ablakok általában kevésbé jó minőségűek.

Sajnos gyakori látvány, hogy szép, régi ablakokat kidobnak és egyen műanyag ablakra cserélnék, mely az épület karakterét alapjaiban változtatja meg (lsd. fotó). Az ablakcsere műemlékek, helyi védettségű, városképi védelmű épületek esetén általában engedélyköteles, erről tájékozódni kell.

Ablak felújítási lehetőségek

- Javítás: régi festékréteg eltávolítása, csiszolás, vasalatok beállítása. Jobban igénybevett részek cseréje, pl. vízvető
- Légzárás javítása: akrilpaszta vagy tömítő profil. Ha két szárny van, akkor a belső szárny légzárása legyen nagyobb, különben a pára lecsapódik a külső üvegen
- Fügönyök, spaletták, redőnyök: télen csökkenti a hőveszteséget, érdemes éjszakára becsukni.
- Keménybevonatos low -e üvegezés beépítése (pl. Planibel G): ellenálló felület, javul a hőszigetelés, de az ablak megjelenése nem változik
- Vékony hőszigetelő üvegezés beépítése az eredeti keretbe: ha elég széles és jó állapotú a keret és a vasalatok teherbírása megfelelő
- Ablakcsere: ha az ablak nem értékes/ nem menthető



Részletesebb infó: <https://ablakprofilok.hu/>



LIFE IP North-HU Trans - LIFE19 IPC/HU/002009

23. dia: Ablak felújítási lehetőségek

Az értékes régi ablakokat érdemes a csere helyett inkább felújítani (az 1960-70-es évektől készült ablakok jellemzően gyenge minőségűek). Az energetikai teljesítmény javítására is léteznek technikák.

Első lépés a meglévő ablak javítása: gyakran a menthetetlennek tűnő ablakok is felújíthatóak. Gyakori, hogy az ablak azért nem záródik jól, mert sok réteg festékkal van átfestve, ezt el kell távolítani. Az ablak legjobban kitett része a külső vízvető, melynek cseréje szükséges lehet.

A leggyakoribb probléma a régi ablakokkal, hogy huzatosak. Ezen a szárny tömítésével lehet segíteni. Fontos, hogy a belső szárnynak legyen nagyobb légzárása, mivel különben a belső térből a két szárny közé bejutó pára lecsapódhat a külső üvegen. A légzárás javítható akrilpasztával (ld. alsó fotó), ami a szárny ütközőjén a kisebb hézagokat, mélyedéseket kitölti, míg a 2-3 mm-nél nagyobb hézagokat öntapadós szivacs-tömítővel tömíthetjük. Másik megoldás, hogy a szárnyba horonymarással előkészítve gumiprofil ragasztunk, de az ilyen módon teljesen tömített ablaknál jobban kell figyelni a szellőztetésre.

A társított szerkezetek (függönyök, spaletták, redőnyök) kis mértékben ugyan, de csökkentik a téli hőveszteséget, érdemes ezeket éjszakára becsukni.

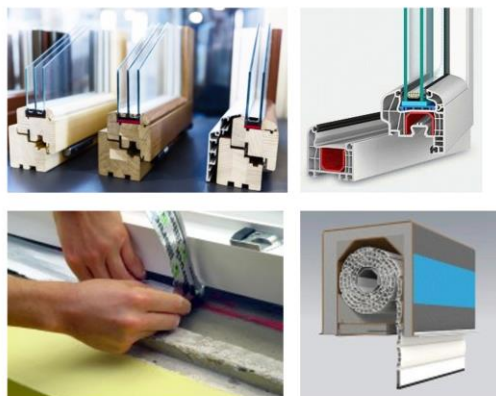
Legegyszerűbb módja az ablak javításának az egyik szárnyban keménybevonatos low-e üvegezés beépítése (pl. Planibel G), mellyel az ablak hőszigetelő képessége javul, de megjelenése nem változik. Másik megoldás a hőszigetelő üvegezés beépítése, erre azonban a szárny károsítása nélkül csak a vékony, speciális szerkezetek alkalmasak.

Az ablakot akkor cseréljük, ha nem értékes, vagy már nem menthető. A történeti ablakok esetén elvárás, hogy az eredeti megjelenést megőrizzük, az újragyártott régi ablakok azonban drágák.

Részletes információ: <https://ablakprofilok.hu/>

Új ablak beépítése

- Érdemes összehangolni a külső homlokzat hőszigetelésével
- Mai korszerű ablakok:
 - háromrétegű üvegezés, low-e bevonat, nemesgáz töltet, gumitömítés
 - Fa vagy PVC keret
 - PVC ablaknál a kamraszám helyett az ablak hőátbocsátási tényezőjét (Uérték) érdemes nézni
- Beépítés légzáró módon (RAL beépítés), PUR-hab önmagában nem elég!
- Ne feledkezzünk meg a nyári hővédelemről sem! A külső árnyékoló (redőny, zsaluzia, spaletta) sokkal hatásosabb a belsónél.



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19/IPC/HU/00009

24. dia: Új ablak beépítése

Az ablakcserét érdemes összehangolni a homlokzat hőszigetelésével a beépítés hőveszteségének minimalizálása érdekében (lsd. később).

A piacon kapható új ablakok többnyire megfelelnek a hőtechnikai előírásoknak, akár fa- vagy PVC (műanyag) ablakról van szó.

Az ablak beépítés ma jellemzően úgy történik, hogy ékelés, majd rögzítés után az ablak és a fal közötti hézagot PUR-habbal fűjják ki, majd ezt eltakarják. Ez a megoldás azonban nem felel meg a legkorszerűbb előírásoknak, a PUR-hab önmagában ugyanis nem légzáró és érzékeny a párára, nedvességre. A szabadon hagyott PUR-hab az UV sugárzás hatására nagyon hamar, akár 1 év alatt tönkre is megy.

Az ún. RAL beépítésnél a PUR-hab hézagkitöltés után az ablak és fal csatlakozására a belső oldalon párazáró szalagot kell ragasztani, míg a külső oldal páraáteresztő, szélzáró szalagot kap. Erre léteznek megfelelő termékek a piacon. A szalagok jó tapadása érdekében sima egyenes felületre van szükség (vakolt káva vagy polisztirol hőszigetelés).

Ne feledkezzünk meg a nyári hővédelemről sem. Az egyre melegebb nyarakon a belső hőmérsékletet nagymértékben lehet csökkenteni hatásos árnyékolással és éjszakai átszellőztetéssel. A külső oldali árnyékolók lényegesen hatékonyabbak a belső oldali árnyékolóknál. Arra kell törekedni, hogy közvetlen napsugárzás ne érje nyári időszakban az üvegezést. Déli tájolás esetén elég lehet (közel-) vízszintes árnyékvetők alkalmazása (pl. kilógó erkély, túlnyúló eresz, pergola, beleértve a lombhullató növényzetet is). Árnyékvetők esetén szakszerű méretezés ajánlott. Keleti, nyugati tájolásnál a nyílászáróval párhuzamos mozgatható árnyékolók ajánlottak (redőny, zsaluzia, spaletta). Az árnyékolók beépítését össze kell hangolni a külső hőszigeteléssel. Északi, északkeleti, északnyugati tájolás esetén az árnyékoló elhagyható. Ha csak belső árnyékoló jöhet szóba törekedjünk kifelé reflektív bevonattal rendelkező szerkezetek alkalmazására.

Ablakcsere - kockázatok

- Megfelelő szellőztetésről ablakcsere után is gondoskodni kell, egyébként nőhet a penészképződés kockázata!
- A régi ablakok huzatosabbak, az ablakcsere után télen jobban figyelni kell a napi 23 alapos átszellőztetésre
- Résszellőzők, páraérzékelős légbevezetés beépítése szükséges lehet
- Nyílt égésterű készülékek esetén méretezett, nem lezárható légbevezetőt kell beépíteni!



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

25. dia: Ablakcsere - kockázatok

A nyílászáró csere növeli a penészképződés kockázatát, mert a légtömör nyílászárók miatt a belső párás levegő bent reked. A felső fotón egy ilyen esetet láthatunk: egy kollégium vizesblokkjában az ablakcsere után sajnos komoly penészkárok keletkeztek a magas nedvességterhelés és a szellőztetés hiánya miatt.

A régi ablakok huzatosabbak, ezért a szellőztetés hiánya az ablakcsere előtt gyakran nem okoz problémát. Ablakcsere után télen jobban figyelni kell a napi 2-3 alapos átszellőztetésre, illetve szükség lehet más módon is növelni a szellőzést.

Erre az olcsóbb megoldás a páraérzékelésen alapuló (higroszabályozású) automatikus résszellőzők/légbevezetők beépítése, melyek akkor engedik csak be a levegőt, ha a helyiség páratartalma magas (ld. alsó ábra). Ezt folyamatos működésű gépi elszívással célszerű kombinálni. (Még jobb, energiatakarékosabb megoldás a kiegyenlített hővisszanyerős szellőzés alkalmazása, de az jóval költségesebb).

Az ablakcsere másik kockázata, hogy a nyílt égésterű vagy égőjű készülék (ilyen a legtöbb hagyományos gáz- és szilárdtüzelésű kazán, gázbojler, gáztűzhely, kandalló, kályha és a kéménybe kötött gázkonvektor) nem kap elég levegőt, ami életveszélyes is lehet. Ilyen esetben kötelező a tervező által méretezett, nem lezárható légbevezetők beépítése!

GYAKORI KÉRDÉS

„Nyáron mennyit számít az árnyékolás? Mit érdemes felszerelni?”

- **Nagyon sokat számít.**
- **Ha nappal hatékonyan árnyékolunk és éjjel átszellőztetünk a gépi hűtés sokszor elkerülhető.**
- **A külső árnyékoló sokkal hatékonyabb, mint a belső**



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

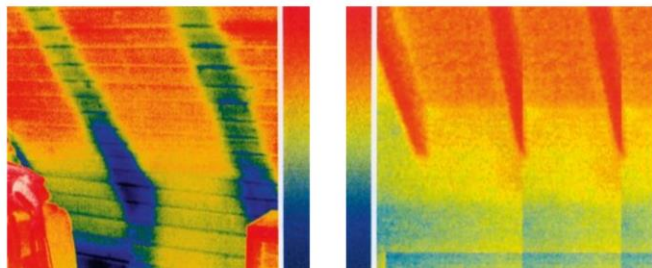
26. dia: Gyakori kérdés: Árnyékolás

Nagyon sokat számít. A legtöbb lakóépület típusnál, ha nappal hatékonyan árnyékolunk és éjjel átszellőztetünk a gépi hűtés elkerülhető, de más típusoknál is a hűtési igény drasztikus mértékben csökkenthető. A külső oldali árnyékolók lényegesen hatékonyabbak a belső oldali árnyékolóknál. Arra kell törekedni, hogy közvetlen napsugárzás ne érje nyári időszakban az üvegezést. Déli tájolás esetén elég lehet (közel-) vízszintes árnyékvetők alkalmazása (beleértve a lombhullató növényzetet, pergolákat is), keleti, nyugati tájolásnál a nyílászáróval párhuzamos mozgatható árnyékolók ajánlottak. Északi, északkeleti, északnyugati tájolás esetén az árnyékoló elhagyható. Árnyékvetők esetén szakszerű méretezés ajánlott. Ha csak belső árnyékoló jöhet szóba törekedjünk kifelé reflektív bevonattal rendelkező szerkezetek alkalmazására.

Külső redőnyök, spaletták téli éjszakai használatával a fűtési igények pár százalékkal csökkenthetők, de nappal tartsuk azokat nyitva.

Az ördög a részletekben...

Egyenletes, folytonos legyen a hőszigetelés, ne maradjanak hőszigetelés nélküli „lyukak” az épületburkon - minden csatlakozást hőszigetelni szükséges!



**SZARUFÁK KÖZÖTTI SZARUFÁK FELETTI
HŐSZIGETELÉS**

Ábra: Osztrólczyki Miklós



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

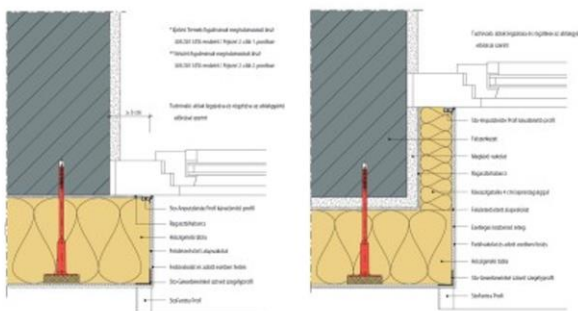
27. dia: Az ördög a részletekben...

Az épületek hőszigetelése esetén is az ördög a részletekben rejlik... Hiába készül el a felületek hőszigetelése nagy vastagságban, hiába cseréljük ki az ablakokat, ha a kivitelezés gyenge minőségű, maradnak nem hőszigetelt részek, lyukak az épületburkon.

A fotók a vékonyabb hőszigetelés (ún. hőhíd) egyik tipikus példáját mutatják, ami havas téli napokon gyakran jól megfigyelhető. Tetőtérbeépítés esetén nem elegendő csak a szarufák között kihőszigetelni, ugyanis ekkor a hő inkább a kevésbé jó hőszigetelő képességű szarufa vonala mentén távozik, itt olvad el először a hó. A tetőtér egyenletes hőszigetelésével, pl. szarufák fölött elhelyezett folytonos hőszigeteléssel (vagy kiegészítő alsó hőszigeteléssel) a hőveszteségek csökkenthetőek. Ez látszik a bal oldali termovíziós felvételeken is.

Az ördög a részletekben...

- Homlokzati hőszigetelés kritikus pontja az ablak és a fal csatlakozása
- Ideális esetben a hőszigetelés és az ablakcsere egyszerre történik, síkjukat össze lehet hangolni, és a homlokzati hőszigetelés rátakar az ablakra (tokból min. 2 cm-nek ki kell látszania)
- Ha az ablak síkja a hőszigeteléshez képest beljebb van, akkor beforduló hőszigetelés takarja a kávét – a hőszigetelés csak pár cm vastag lehet
- A redőnycsatlakozást is meg kell tervezni



Ábra: Sto Építőanyag Kft.



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

28. dia: Az ördög a részletekben...

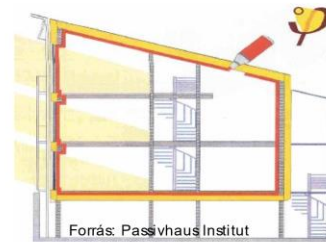
A kritikus részletek egyik példája az ablak és a fal csatlakozása. Ideális esetben az ablak a homlokzati hőszigetelés síkjába kerül vagy legalábbis a hőszigetelés rátakar az ablak külső síkjára (bal oldali ábra). Ez akkor tud megvalósulni, ha a hőszigetelés és az ablakcsere egyszerre történik. Az ablaktokból min. 2 cm-nek ekkor is ki kell látszania. Ez a megoldás azért kedvező, mert a hőszigetelés a csatlakozásnál sem vékonyodik el, a plusz hőveszteség minimális.

Az eredeti ablakok jellemzően a fal közepén helyezkednek el. Amennyiben az ablakcsere már korábban megtörtént és az ablak az eredeti síkba került, akkor csak egy vékonyabb hőszigeteléssel lehet befordulni a kávéban, ugyanis az ablaktok szélessége korlátozza a helyet (jobb oldali ábra). A hely pár centiméterrel növelhető, ha az ablakkáva vakolatát leverik. A vékonyabb hőszigetelés miatti extra hőveszteséget némileg csökkenti, ha a kávéban kiemelkedő hőszigetelésű anyagot alkalmazunk (grafitos EPS, PUR, aerogél).

Külső redőnybeépítése ezt a részletet tovább bonyolítja, ezt is gondosan meg kell tervezni.

Az ördög a részletekben...

- Légzáróság fontos!
 - Ne jusson át a levegő az épületburkon – falon folytonos vakolat, tetőtérben a belső felülethez közel lég- és párazáró fólia szükséges
- Állagvédelem: ne következzen be állagromlás a felújítás miatt
 - Ne legyen páralecsapódás, penészedés



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

29. dia: Az ördög a részletekben...

A folytonos hőszigetelés mellett nagy figyelmet kell fordítani a légzáróságra és állagvédelemre is. A belső légzáró felületnek folytonosnak kell lennie (felső ábra): a tömör falakon, födémeken ezt a vakolat biztosítja, könnyűszerkezetes fal és tetőtérbeépítés esetén pedig a lég- és párazáró fólia. Figyelnünk kell arra, hogy a fal és tető csatlakozások és az áttörések is tömítve legyenek (alsó ábra).

Az energetikai felújítás következtében nem következhet be állagromlás, páralecsapódás, penészedés. A hőszigetelés ezek kockázatát jellemzően csökkenti, hiszen a felületi hőmérsékletek nőnek. Az előadásban bemutatott rétegrendi változatok alkalmazása páratechnikai szempontból nem kockázatos. Ablaksere esetén a megfelelő szellőztetés biztosításáról gondoskodni kell.

Kell-e engedélyeztetni?

- Az utólagos hőszigetelés és a nyílászárók cseréje építési engedély nélkül végezhető
- Az utólagos hőszigetelés
 - az elő-, oldal- és hátsókert méretét csökkentheti
 - utcavonalon lévőépület esetén a közterületre átnyúlhat
 - oldalhatárra épített épület esetében a szomszéd ingatlan tulajdonosának hozzájárulása esetén a szomszéd ingatlanra átnyúlhat
- Védett műemlék épület esetén örökségvédelmi engedélyt kell kérni
- Helyi védelem alatt álló épület esetén tájékozódni kell a szabályokról az önkormányzatnál



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

30. dia: Kell-e engedélyeztetni?

Vonatkozó jogszabályok:

253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)

312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról

68/2018. (IV. 9.) Korm. rendelet a kulturális örökség védelmével kapcsolatos szabályokról



Az észak-magyarországi régióban lévő energiaszegény háztartások / közösségek fűtési célú lignit felhasználásának csökkentési, kiváltási, valamint az épületek energetikai korszerűsítési lehetőségei

4. MODUL
Épületechnikai rendszerek

2022



4. MODUL: Épületechnikai rendszerek

A megtakarítás pillérei

- Szakszerű méretezés és kivitelezés
- Fűtésszabályozás javítása, hatékony üzemeltetés (ld. 2. modul)
- Hatékony hőtermelők, megújuló energia hasznosítás, energiaközösségek
- Csővezetékek, szerelvények hőszigetelése (különösen fűtetlen terekben)
- Megtakarítás a melegvízellátásban



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

2. dia: A megtakarítás pillérei

Ebben a modulban azt vizsgáljuk, hogy az épülettechnikai rendszereket (épületgépészet és napelemek) tekintve mik a szóba jöhető energiacsökkentési lehetőségek. A fűtésszabályozás javítása a 2. modulba került, mert ugyan ez műszaki szempontól ide tartozik, de nagyon szorosan összefügg az üzemeltetési hatékonysággal.

Az energiatermelő berendezésekkel részletesen foglalkozunk, konvektorokkal, kazánokkal, split-klimákkal, hőszivattyúkkal, elektromos fűtésekkel, napelemekkel, mert ez a legösszetettebb kérdés.

A csővezetékek hőszigetelésével nem foglalkozunk részletesen. Erről elegendő annyit tudni, hogy a fűtetlen terekben szabadon futó fűtési és melegvíz csővezetékeket mindenképpen javasolt hőszigetelni, legalább a csőátmérővel egyenlő vastagságú hőszigeteléssel. A csöveket összekötő szerelvényeit is érdemes hőszigetelni. A fűtött terekben futó vezetékek hőszigetelése szintén eredményez némi megtakarítást, de ez elhagyható, ha prioritizálni kell. A falban futó vezetékek szigetelése ugyan hasznos, de ezért nem érdemes megbontani a szerkezeteket.

A melegvíz energiaigénye az épületek többségében a fűtési energiaigény 10-20%-a. Itt is lehet energiát megtakarítani, de a megtakarítási potenciál jóval kisebb.

Hőszükséglet számítás

- A hőtermelőket (pl. kazán, hőszivattyú) és a hőleadókat ajánlott méretezni szakember által (fűtési hőszükséglet számítás)
 - Kombi kazánok esetén kisebb vagy hőszigetelt családi háznál, lakásfűtésnél elég lehet a tapasztalati kiválasztás (20 W/m²)
 - Radiátorokat mindenképp ajánlott méretezni
- Ököltszabály módszerek:
 - Régi ház: 50-60 W/m²
 - Új ház: 20 W/m² (passzívház: <4 W/m²)
 - Nagy hibalehetőség, akár házon belül (a fajlagos hőszükséglet helyiségenként is jelentősen eltérő lehet). A gépkezelő hőszükséglet számítás ára már egy radiátor helyes kiválasztásának köszönhetően is megtérülhet.
- Alulméretezés hatása:
 - Nem tudja kifűteni az épületet / helyiséget, következmény: diszkomfort vagy kiegészítő fűtés (általában direkt elektromos)
 - Hőszivattyú esetén jót tesz a hatékonyságnak, ha nem a méretezési hőigényre választjuk ki és nagy hidegben kiegészítő fűtést (általában gázkazánt) alkalmazunk
- Túlméretezés hatása:
 - Nagyobb, ezért drágább berendezések
 - Gyakran működnek a hőtermelők alacsony terhelésen, ami egyes esetekben üzemviteli, energetikájában hátrányokkal



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

3. dia: Hőszükséglet számítás

Ha csak hőtermelőt (beleértve a konvektort is) cserélünk, akkor a hőszükséglet számítás családi házak esetén általában elhagyható. Ha a radiátorokat is cseréljük, akkor gyorsan megtérül a helyiségenkénti hőszükséglet számítás ára. Így elkerülhetők a túlméretezett (és drágább) radiátorok és az alulméretezésből adódó költséges későbbi kényszermegoldások alkalmazása.

Az ökölszabály alapú módszerek nem sokat érnek, mert az így elkövetett hiba akár 50-100%-os is lehet, hiszen a hőszükséglet nagyobb hányada nem a léghőméterrel arányos, hanem a helyiség hűlő felületeinek fűtött köbméterre jutó nagyságától, és a határoló szerkezetek hőszigeteltségének mértékétől függ. Az ökölszabály alapú módszerek addig voltak elfogadhatóak, amíg a költséghatékonyság nem volt szempont (jellemzően a rendszerváltás előtt).

„A fűtés szerelő alkalmas a hőleadók kiválasztására, nem szükséges méretezés...”

NEM IGAZI!

Hőszükséglet számítás nélkül, tapasztalati alapon is működhet jól egy rendszer családi ház, illetve egy lakásközponti fűtés. A probléma az, hogy a nem pontosan méretezett hőleadók között biztosan lesz jó néhány túlméretezett darab, ami felesleges kiadást jelent .



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

4. dia: Tévhit: Radiátorok kiválasztása

Gázkonvektor

- Alapvető jellemzők
 - Az állomány 80%-a „parapetes”, zárt égésterű berendezés
 - A régebbi konvektorok kézi szabályozásúak
 - Régebbi berendezések éves hatásfoka 63-65%, névleges hatásfoka kb. 73%, azonban a nem megfelelően karbantartott berendezések ettől jóval elmaradhatnak
 - Az újabb berendezések jóval nagyobb hatásfokkal (éves hatásfok kb. 75-80%, névleges hatásfok 82-85%) rendelkeznek, illetve sokszor helyiség-hőmérséklet érzékelővel felszereltek, időprogram alapján működtethetők
 - Parapetes konvektor cseréje megengedett (nincs kémény)
 - Kéménybe kötött konvektor csak szigorú feltételekkel cserélhető (kéményseprő)
- Jó tudni
 - Csak fűteni képes
 - Áruk egy split-klimáéval összevethető
 - A maximális teljesítmény független a külső hőmérséklettől (míg a hőszivattyúk teljesítménye a hidegben csökken)
- Egy berendezés ára kb. 150-300 ezer forint (2,9 – 5,8 kW)



5. dia: Gázkonvektor

Hazánkban körülbelül 3 millió gázkonvektor üzemel. Ezek a berendezésekkel jellemzően 1-1 helyiség fűtését látják el. Nagyrésztük „parapetes”, azaz ablakok alatti falszakaszra szerelt berendezés. Ezek füstgáz-kivezetése egyszerűen a fal külső oldalára történik. Ezen típusok cseréje megengedett. Mivel azonban egyéb berendezés – pl. gázkazán, nem telepíthető ilyen egyszerűen a kéményekkel kapcsolatos követelmények miatt, ezen berendezések jellemzően korszerűbb gázkonvektorokkal helyettesíthetők (vagy esetleg split klímákkal). (A kisebb lakóegységek esetében kéményépítés nélküli megoldás lehet még a MIKA 6-os parapetes mini gázkazán telepítése, ez azonban radiátoros rendszer kiépítését vonja maga után.)

A régebbi berendezések valóban rossznak mondható, kb. 65%-os éves hatásfokkal rendelkeznek. Ezzel szemben az újabb konvektorok 75-80%-os éves hatásfokkal is jellemezhetők. Ne higgyük el a 90% körüli vagy feletti deklarált hatásfok értékeket, azok a régi számítási módszeren (fűtőértéken) alapulnak és csak kondenzációs technológiával érhetőek el. Általánosan igaz, hogy a hatásfok értéke a berendezések karbantartásától is függ, így érdemes évente, szakemberrel elvégeztetni a karbantartást.

További előnye az új típusoknak, hogy helyiség-hőmérséklet-érzékelővel ellátottak is lehetnek, illetve akár időprogram alapján is működtethetőek, azaz akkor fűt a berendezés, amikor tényleg szükség van rá, otthon tartózkodunk. Hasonló jellegű megoldás a régebbi konvektorok esetén is alkalmazható utólag – ilyen például a KonvekPro megoldás, aminek költsége beszereléssel pár 10 eFt.

Kondenzációs gázkazán

- Éves hatásfok:
 - Nem kondenzációs: 65-80%
 - Kondenzációs: 90-96% (ha teljesülnek a kondenzáció feltételei)
- Minden hőleadóval használható (radiátor, felületfűtés, fan-coil)
- Kiforrott, megbízható hőtermelő technológia
- Fűtésre és használati melegvízre is használható
- Vezetékes gázhálózattól függő működés
- Új égéstermék elvezető/égési levegő bevezető rendszer építése szükséges
- Kondenzátumot csatornahálózatba kell kötni



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

6. dia: Kondenzációs gázkazán

A kondenzációs gázkazánok a gáz tüzelőanyag hasznosítás szempontjából jelenleg a leghatékonyabb berendezések, amelyeket fűtésre és használati melegvíz ellátásra használhatunk. Éves hatásfokuk kondenzációs üzemvitel esetén 90-96 %-ot is elérik (egyes katalógusokban 100% feletti értékeket is találunk, ami egy régi számítási módszerből adódik és kb. 11%-kal csökkentendő). Kondenzációs üzemmód 55 °C visszatérő hőmérséklet (a hőleadóktól visszatérő, kazánba belépő csőben levő víz hőmérséklete) alatt tud megvalósulni. Ennek megfelelően hőleadó oldal felülvizsgálata szükséges, előfordulhat, hogy magas hőmérsékletre tervezett régi rendszerek nem üzemeltethetők a teljes fűtési szezon alatt kondenzációs üzemben, de ebben a formában is jóval kedvezőbben alakul a készülék szezonális hatásfoka, mint egy hagyományos állandó hőmérsékletű kazán esetében. A kazán telepítése új égéstermék elvezető és levegő bevezető rendszer kialakítását is igényli. Nem használhatóak ezek a készülékek a régi szerelt, vagy épített égéstermék elvezetőkkal (kéményekkel). Kialakítás szempontjából számtalan műszaki megoldás rendelkezésre áll, amit minden esetben tervezettni szükséges, valamint a rendszer kiépítését követően kéményseprővel át kell vetetni. A hatályos törvények értelmében a kazánnal egybe tanúsított égéstermék elvezető esetén is a tulajdonos kötelessége a kéményseprő bevonása, hiszen minden új égéstermék elvezető rendszer esetén törvény írja ezt elő!

Kondenzációs gázkazán – Biztonság és üzemeltetés

- Zárt égésterű berendezések, az égéshez szükséges levegőt a szabadból szívják
- Szén- monoxid és tűzjelző használata ajánlott!
- Éves kéményseprő felülvizsgálat javasolt (családi házakban nem kötelező)
- Éves készülék ellenőrzés, karbantartás javasolt
- Kondenzációs üzemmód 55 °C alatti visszatérő vízhőmérséklet esetén indul be → Meglévő hőleadó rendszer magasabb hőmérsékletre lett méretezve →
 - Hideg időben nem lesz kondenzáció, leromlik a hatásfok
 - Ha az épületet hőszigetelnek, akkor a régi radiátorok megtarthatók, jól fog működni a rendszer



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

7. dia: Kondenzációs gázkazán – Biztonság és üzemeltetés

A kondenzációs gázkazánok „C” típusú berendezések, azaz a helyiség levegőjétől függetlenül üzemelnek. Ezt úgy érik el, hogy a helyiség szempontjából, zárt csatornán érkezik az égéshez szükséges levegő, valamint egy másik zárt rendszeren keresztül távozik az égéstermék. Az égési levegő bevezetésének számtalan megoldása létezik, minden esetben meg kell vizsgálni a tényleges beépítési hely egyedi tulajdonságait, amely ismeretében kiválasztható az alkalmazni kívánt kialakítás. A zárt rendszerű üzem ellenére szén-monoxid, valamint tűzjelző használata ajánlott. Esetleges égéstermék elvezető sérülés, szétcsúszás esetén előfordulhat kedvezőtlen üzemállapot, amelynek következtében szén-monoxid keletkezik. Ezért a „C” típusú berendezések mellé is javasolt szén-monoxid jelző felszerelése. Szén-monoxid érzékelők vásárlása előtt az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapján célszerű tájékozódni a bevizsgált, megbízhatóan üzemelő érzékelőkről (kb. 10-15 eFt). Mint minden berendezést, a kondenzációs gázkazánt is évente egyszer javasolt felülvizsgálni, karban tartani. Kéményseprő bevonása szintén javasolt. Magánszemélyeknél az éves felülvizsgálathoz a kéményseprő kihívása jelenleg nem kötelező, de fokozottan ajánlott.

Kondenzációs gázkazán – Gáz engedélyezési eljárások

	Készülékcsere	Csatlakozó vezeték érintő átalakítás és/vagy a gázigény változás miatt a gázmérőt is cserélni kell, amely elosztói engedélyes általi tervfelülvizsgálat és műszaki-biztonsági ellenőrzésre kötelezett	Új felhasználói rendszer létesítés
Tervköteles	Igen	Igen	Igen
Elosztói engedélyes általi tervfelülvizsgálat szükséges	Nem	Igen	Igen
Elosztói engedélyes általi műszaki-biztonsági ellenőrzés szükséges	Nem	Igen	Igen
Tervezői műszaki-biztonsági ellenőrzésre kötelezett	Igen	Nem	Nem
A fogyasztói vezeték átalakítása megengedett	Igen	Igen	
A csatlakozó vezeték átalakítása megengedett	Nem	Igen	



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

8. dia: Kondenzációs gázkazán – Gáz engedélyezési eljárások

Meglévő gázkazán cseréje, vagy új központi, gázkazános fűtés kialakítása különböző gáz engedélyezési eljárásrendek alá tartozik. A legegyszerűbb eset az egyszerűsített készülékcsere, amely során egy meglévő gázkészülék cseréje történik ugyanolyan típusú kazánra. Mivel a jelenlegi előírások értelmében csak kondenzációs kazán felszerelése és beüzemelése megengedett, így fűtéskorszerűsítés, azon belül is hőtermelő korszerűsítés szempontjából ez az eljárás nem releváns, így ezt a táblázat nem is tartalmazza. Amennyiben a gázhálózatunk mért oldalán történik bármilyen átalakítás, legyen az konvektorok kiváltása kondenzációs kazánra, vagy régi, nyílt égésterű, állandó hőmérsékletű kazán cseréje új, kondenzációs kazánra, abban az esetben készülékcsere eljárásról beszélünk. Ennek feltétele, hogy a meglévő, üzemelő gázmérőt nem érinti az átalakítás, és a méretlen, csatlakozó vezetéken sem történik munkavégzés. Ebből következik, hogy csak olyan esetben lehet ezzel az eljárásrenddel élni, ha már üzemelő, mért gázfűtésünk volt a házban, amit felújítani, vagy átalakítani kívánunk. Ebben az esetben épületgépész tervező bevonása szükséges, aki kiviteli tervet készít, amelyet egy kivitelező a tervek alapján elkészít. Ebben az esetben nincs szükség elosztói engedélyre, az elkészült szerelést a kivitelező a tervet készítő tervező jelenlétében nyomáspróbázza, a műszaki- biztonsági felülvizsgálatot a tervező végzi el, amelyről jegyzőkönyvet állít ki. Amennyiben a korszerűsítés, átalakítás a meglévő, üzemelő gázmérőt, vagy a csatlakozó vezeték is érinti, abban az esetben a felkért tervezőnek engedélyes tervdokumentációt kell készítenie, amelyet az illetékes elosztóval engedélyeztetni kell. A rendszer átalakítását csak az engedélyezett tervdokumentáció birtokában lehet elkezdni. Ebben az esetben a műszaki-biztonsági felülvizsgálatot a szolgáltató munkatársa végzi el. Teljesen új rendszer kialakítása esetén az eljárásrend az előzőhöz hasonló elosztó engedély köteles tevékenység.

„Érdemes-e fűtési energiahordozót váltani?”

- **Az energiahordozó váltás rövidtávon jelenthet biztosan jó megoldást (azonnal)**
- **Középtávon kockázatos a teljes váltás**
- **A hőellátó rendszer diverzifikálása (többféle energiahordozó egy épületben) viszont hasznos lehet**



9. dia. Gyakori kérdés: energiahordozó váltás

Az energiahordozó váltás rövidtávon jelenthet biztosan jó megoldást (azonnal), amíg nem jelentkezik rá tömeges igény. Középtávon ez nem alternatívája az energiaigények csökkentésének. Valamennyi energiahordozó árának jövőbeni alakulása (gáz, fa, szén, hálózati villamos áram, napelemes termelés átvételi ára) komoly bizonytalanságokkal terhelt, bármely energiahordozó iránti jelentős kereslet növekedés visszahat annak árára.

A hőellátó rendszer diverzifikálása (többféle energiahordozó egy épületben) ennek ellenére hasznos lehet, ha az árak dinamikusan változnak, de messze nem jelent olyan biztos és kiszámítható megoldást, mint a hőigények csökkentése.

(Hosszú távon (min.10 év) ugyanakkor, az elektrifikációnak (elektromos fűtésre váltásnak) lesz létjogosultsága, ahogy a villamos energia rendszer dekarbonizációja és kapacitásnövelése megvalósul, ami általános európai trend. Azonban a hőigények csökkentése ehhez is elengedhetetlen.)

Biomassza tüzelés – Fa tüzelőanyag néhány típusa



Hasábfü tüzelésre (1): Bükk, tölgy, csertölgy, akác, kőris, juhar, vadgyümölcs – Magas fűtőérték jellemzi

Brikett (2): Faporok, faforgács, faapríték, erdőgazdasági melléktermék, fűrészpor felhasználásával magas nyomáson préselt tüzelőanyag

Pellet (3): Briketthez hasonló, kisebb méretű gyártmány, automatizált kazánokhoz

Apríték (4): Fából faaprító géppel gyártott faalapú tüzelőanyag automatizálható biomassza kazánokhoz



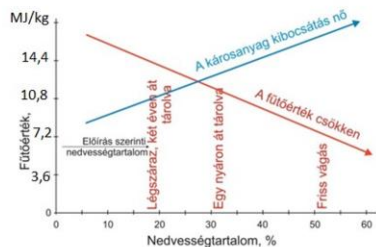
LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

10. dia: Biomassza tüzelés – Fa tüzelőanyag néhány típusa

A napjainkra jellemző, dinamikusán változó tüzelőanyagokkal, és hőtermelőikkel szembeni előírások, változások újra nagy teret biztosítanak a fatüzelésnek. A fatüzelés tágabb értelemben biomassza tüzelőanyagoknak számít, amely megújuló energiaforrás, bár ezt sokan vittadják. A biomassza tüzelésnek három fő fajtája közül a fatüzelés az elsődleges biomassza típusok közé tartozik, azaz az erdő-, és mezőgazdaság megújuló termékének. Lakóépületekben legtöbbször a hasábfü, biobrikett, pellet, és a faapríték tüzelőanyagokat használjuk. Hasábfü esetén a javasolt tüzelésre kifejezetten alkalmas típus a bükk, tölgy, csertölgy, akác, kőris, juhar, vagy a különböző vadgyümölcs fa fajták. Mindegyiket magas fűtőérték jellemzi. A brikett, illetve a fa pelletet faporból, faforgácsból, vagy fűrészporból gyártják magas nyomáson, amely a különböző faipari hulladékok remek hasznosítása. Kifejezetten száraz tüzelőanyag, a hasábfünél magasabb fűtőérték jellemzi. A pellet további kedvező jellemzője, hogy megfelelő kazánnal használva automatizált üzemben is tüzelhető, amely magasabb komfortszintet biztosít. Faapríték tüzelőanyagot aprító géppel gyártják, a pellethez hasonlóan megfelelő kazánok használatával automatizált üzem biztosítható vele. Fontos megemlíteni, hogy egyes hasábfü tüzelésű kazánok átalakíthatóak a későbbiekben pellet, vagy faapríték tüzelésű berendezéssé kiegészítő égők és adagolók beépítésével. Ennek a lehetőségét minden esetben a gyártónál ellenőrizni kell.

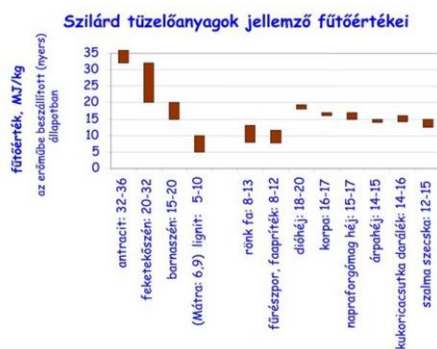
Biomassa tüzelés – Fa nedvességtartalma

futsokosankampanyu.hu



Tűzifa tároló helyes kialakítása (kertikemenceepites.hu)

- Nedves fa fűtőértéke fele a száraznak, kétszer annyi fát kell eltüzelni
- Nedves fát tüzelni gazdaságtalan és környezetkárosító
- Nedves fa eltüzelésekor növekszik a korom kibocsátás mértéke
- Tűzifának a 1,5-2 éven át fedett, esőtől védett helyen szárított fát nevezünk



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

11. dia: Biomassa tüzelés – Fa nedvességtartalma

Bármilyen faalapú tüzelőanyagot is használunk, az egyik elsődleges szempont, hogy a választott tüzelőanyag száraz legyen. Ez különösen a hasábfű tüzelőanyag esetén igényel odafigyelést, hiszen az előzőekben bemutatott egyéb faalapú tüzelőanyagot tüzelésre gyártják, csomagolják, így ezek nedvességtartalma sokkal inkább ellenőrzött. Hasábfű esetén azonban a kereskedőnél már láthatjuk, milyen formában történt a megvásárolni kívánt tüzelőanyag tárolása. A fa fűtőértéke nagymértékben függ a fa nedvességtartalmától. Ez nem csak a tárolás módjától függ, hanem a tüzelésre kínált hasábfű korától is. Egy frissen kivágott, élőnedves fa nedvességtartalma 50-55 % relatív nedvességtartalmú. Tüzelésre alkalmas nedvességet száraz, esőtől védett két évi szárítás után éri el a tüzelőanyag, akkor 20-25%-ra csökken a nedvességtartalma. Ezzel párhuzamosan a fűtőértéke is nő, az nedves állapothoz képest akár a kétszeresére is. A nedvesség függvényében kinyerhető hőteljesítmény mellett a korom és egyéb szálló porok kibocsátása is csökken a kazánoknak megfelelő tüzelőanyag alkalmazásával. Az egészségre leginkább káros PM_{2,5}, azaz a 2,5 mikrométert nem meghaladó szemcseméretű szálló por kibocsátásokért a lakossági szilárd tüzelésű kazánok a felelősek a nem megfelelően üzemeltetett, rossz minőségű tüzelőanyag használata miatt.

Biomassza tüzelés – Hőtermelők

Vaskályha:

- Gyors hőleadás
- Nehezen szabályozható (túlfűtés kockázata)
- Inhomogén hőeloszlás
- alap: 40%, korszerű: 70% hatásfok

Vízteres kandalló:

- Ciklikus hőleadás
- Kiepített fűtési rendszert igényel
- Kellemes vizuális komfort
- Automatizálható (pellet)
- 75-84% hatásfok



Légfűtési kandalló:

- Gyors hőleadás
- Kellemes vizuális komfort
- Magas tüzelőanyag fogyasztás
- Inhomogén hőeloszlás
- 70-82% hatásfok

Vegyes tüzelésű kazán:

- Ciklikus hőleadás
- Kiepített fűtési rendszert igényel (puffer tároló!)
- Teljes épületfűtés
- Nem automatizálható
- 50-60% hatásfok

Faalgázító kazán:

- Egyszeri megrakás (puffer tároló szükséges)
- Kiepített fűtési rendszert igényel
- Teljes épületfűtés
- 85-92% hatásfok



Pellet, faapríték kazán:

- Folyamatos, szabályozott tüzelés (puffer tároló ajánlott)
- Kiepített fűtési rendszert igényel - Teljes épületfűtés
- Automatizálható (magas kazánház terület igény)
- 86-95% hatásfok



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

12. dia: Biomassza tüzelés – Hőtermelők

Biomassza tüzelésű hőtermelők választéka igen széles palettát mutat akár az egyedi helyiség fűtő berendezéstől, az automata üzemű, központi hőtermelőig. Hőtermelőtől függetlenül mindegyik típus égéstermék elvezetését épített, vagy szerelt égéstermék elvezető rendszerbe kell kötni, amelyet rendszert kéményseprővel át kell vetetni. A kéményseprő nyilatkozat igénylésének feltétele épületgépész mérnök által készített, a megvalósult állapotot tükröző hő- és áramlástechnikai méretezés megléte. Az alábbiakban felsorolt berendezések hatásfoka megfelelő, száraz, tüzelésre alkalmas biomassza tüzelőanyagra értendő.

Hőtermelők főbb jellemzői:

Vaskályha: Gyors hőleadás jellemzi, amelyet nehezen, vagy inkább egyáltalán nem lehet hatékonyan szabályozni. Mivel egyedi helyiségfűtésű berendezés, így teljes épület fűtésére nem alkalmas, csak a felállítási helyiségben, vagy ezzel egy légtérkapcsolatban álló helyiségekben fejti ki hatását. A tüztérben uralkodó mindenkori hőmérséklet függvényében egyenetlen hőmérséklet alakul ki a térben, amely kedvezőtlen hőérzetet okozhat. Hatásfoka nagymértékben szór a berendezés árfekvésétől 40-70%-ig. Nyílt és zárt égésterű kivitelben is elérhetőek, azaz az égési levegő tekintetében kapható helyiség levegőtől függő, vagy független kialakítás is.

Vízteres kandalló: A vízteres kandallók kandalló kályha, vagy beépített tüztér kialakításban is elérhetőek. A vízternek köszönhetően hőleadó hálózatra köthető, így teljes épületfűtés megoldható vele. Ettől függetlenül a felállítási helyiségben a kandallókra jellemző esetleges túlfűtés, vagy egyenetlen hőérzet jelentkezhet. Nyílt és zárt égésterű kivitelben is elérhetőek, azaz az égési levegő tekintetében kapható helyiség levegőtől függő, vagy független kialakítás is. Hatásfokuk 75-84 % körül alakul.

Légfűtési kandalló: Ebben az esetben a kandalló hőleadását az égéstermék elvezető rendszerére, azon belül a füstcsőre szerelt hődob, valamint az ehhez hozzáépített, akár a teljes épületet ellátó fűtő légcsatorna látja el. A felállítási helyiség hőmérséklet eloszlását a kandallóknál jelentkező egyenetlenség jellemzi. Hatásfokuk 70-82% között alakul. A légcsatorna kialakításához ventilátor beépítése is szükséges lehet.

Vegyes tüzelésű kazán: Külön kazánházba telepítendő, nagy teljesítményű berendezés, amely tűzifa használata mellett akár más szilárd tüzelőanyag hasznosítására is alkalmas, azonban környezetvédelmi megfontolások alapján ez semmiképpen sem javasolt. Teljes épület fűtésére

és akár használati melegvíz termelésére is alkalmas eszköz, amelyhez fűtési puffer tároló beépítése is szükséges a megfelelő és biztonságos üzemvitel miatt. Automata üzemre nem alkalmasak, kialakítástól, valamint puffer tároló térfogattól függően 2-5 óránkénti megrakást igényelnek. Hatásfokuk 50-60% körül becsülhető, újabb gyártmányok esetén 70% fölötti hatásfok is elérhető.

Faelgázosító kazán: Kiemelkedően magas, 85-92% hatásfok jellemzi, hiszen az égés során felszabaduló fagázokat is elégeti, hasznosítja. Ebből fakadóan egyszeri megrakás is elegendő lehet megfelelően méretezett puffer tároló mellett egy napi hőigény kielégítésére. A vegyes tüzelésű kazánokhoz hasonlóan önálló kazánhelyiséget igényel, amelyen keresztül a teljes épületet ellátó fűtési rendszerre kapcsolódik.

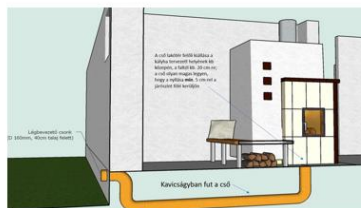
Pellet, faapríték kazán: Fatüzelésű kazánok közül az egyetlen kialakítás, amely teljes mértékben automatizálható tüzelőanyag behordó, és adagoló szerkezetek segítségével. Kialakítás, és kazánautomatika függvényében puffer tárolót igényel, és az előzőekhez hasonlóan teljes épületfűtést, valamint használati melegvíz termelést is ki tudja szolgálni. Magas hatásfok jellemzi 86-95% között. A felsorolt tüzelőberendezések közül a legmagasabb bekerülési ár is jellemzi, amely természetesen gyártó függő.

Biomassza tüzelés – Biztonság és légellátás

- Az égéshez levegőre van szükség, amit biztosítani kell
- Nyílt égésterű berendezések az égési levegőt a helyiségből szívják ➡ levegőbevezető elemek használata
- **Gázkészüléknél is van probléma, de szilárd tüzelésnél még nagyobb a frisslevegő igény**
- Zárt égésterű berendezések légcsatornán keresztül a kültérből szívják a levegőt
- Megfelelő, karbantartott, méretezett kémény nélkül nincs jó hatásfokú, biztonságos tüzelés
- Gravitációs égéstermék elvezető rendszerek szabad áramlását nem zavarhatja más berendezés (pl. konyhai szagelszívó)
- Szén-monoxid és füstérzékelő használata javasolt!



Tűztér hőmérséklet érzékelő – pl. kandalló és konyhai szagelszívó együttes üzemének tiltására



Zárt égésterű kandalló égési levegő bevezetése



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

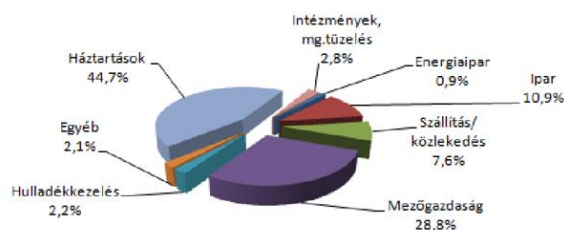
13. dia: Biomassza tüzelés- Biztonság és légellátás

Szilárd tüzelés esetén nagy mennyiségű levegőre van szükség az égéshez, amelyet tüzelőberendezéstől függően biztosítani kell. Kazánházban üzemelő kazánok esetén jellemzően nyílt égésterű berendezésekről beszélünk, azaz a helyiségből szívják az égéshez szükséges levegőt. Ebben az esetben fali légbevezetők, légcsatornák, vagy rácsok alkalmazása szükséges, amelyet épületgépész tervezőnek kell méretezni a hő és áramlástechnikai számítás során. Huzamos tartózkodási célú helyiségekben fölállított egyedi helyiségfűtő, vagy vízteres hőtermelők esetén zárt, illetve nyílt égésterű kialakítások egyaránt megtalálhatóak a piacon. Nyílt égésterű berendezések esetén fali, vagy nyílászáróba integrált légbeeresztő berendezések beépítése szükséges, továbbá ha a hőtermelővel egy légtérben szívás hatását keltő egyéb berendezés is üzemel (pl. konyhai szagelszívó), akkor a ventilátort a hőtermelővel reteszelni kell, pl. tűztér hőmérséklet érzékelő reteszelővel, amely a hőtermelő üzeme mellett a ventilátort nem engedi bekapcsolni. Zárt égésterű kialakítás esetén falattörésbe, vagy aljzat alá telepített légbevezető csatorna kiépítése szükséges, azonban ebben az esetben a hőtermelő üzemvitele független a felállítási helyiség levegőjétől. Kedvezőtlen üzem esetén fatüzeléskor is nagymennyiségű szén-monoxid szabadulhat föl. Ennek észlelése érdekében CO érzékelő használata javasolt. A nem megfelelő kialakítás szénmonoxid mérgezéshez vezethet, ami akár halállal is végződhet! A szénmonoxid szagtalan gáz, csak műszerrel érzékelhető.

Lakossági fűtési célra nem javasolt tüzelőanyagok – Lignit és hulladék

Lignit:

- Az egyik leggyengébb minőségű fosszilis energiaforrás
- Fűtőértéke 5-10 MJ/kg (száraz fa – 15-18 MJ/kg)
- Fás szerkezetű, magas agyag tartalmú
- Tüzelésekor kén-dioxid keletkezik – krónikus alsólégúti megbetegedések, bronchitis
- Magas szállópor koncentráció



Microsoft Keresés (Alt+M)
Kérek segítséget a keresés megkezdéséhez. Kérem, kezdjen el ide írni, és azonnal megjelennek a funkciók, illetve segítségek.

További információ

- Szennyező kibocsátás egyik legfőbb komponense
- Égéstermék tisztítást igényel – csak ellenőrzött erőművi környezetben használható!
- Égéskor felszabaduló policiklusos aromás szénhidrogének – egészségre legártalmasabb égéstermék



LIFE-IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

14. dia: Lakossági fűtési célra nem javasolt tüzelőanyagok – Lignit és hulladék

Ahogy már korábban is elhangzott a vegyestüzelésű kazánok esetén, bár alkalmas a berendezés egyéb szilárd tüzelőanyag eltüzelésére, de ezeknek a használata környezet-, valamint egészségvédelmi okok miatt nem javasolt! Különösen igaz ez a lignit tüzelőanyagra, amely az egyik leggyengébb minőségű fosszilis energiaforrás. Alacsony fűtőérték jellemzi, amely a száraz fa 15-18 MJ/kg-os fűtőértékéhez képest csupán 5-10 MJ/kg. Tüzeléskor jelentős mennyiségű kén-dioxid keletkezik, amely különböző légúti megbetegedések egyik legfőbb okozója. Tüzelése során nagyfokú szállópor kibocsátás is jellemző, amely szintén erősen egészségkárosító, különösen a PM10, valamint a PM2,5 szemcseméreték esetén. A lignit tüzelésre elsősorban a lakossági felhasználás jellemző. Ugyan harmadlagos biomasszának minősül, de lakossági felhasználás tekintetében az egyik legkárosabb tüzelésre használt anyag a hulladéktüzelés. Tilos lakossági kazánban hulladékot tüzelni, hiszen a felszabaduló égéstermék tisztítást igényel, amelyet csak erőművi környezetben, engedélyezett, felülvizsgált, valamint rendszeresen ellenőrzött tisztító berendezések segítségével lehet csak semlegesíteni. A tisztítatlan hulladékból keletkező égéstermék az egészségre leginkább káros anyag, de egészségkárosító hatása mellett a tüzelőberendezés idő előtti tönkremenetelét is eredményezi.

Légbevezető berendezések

- Új vagy utólagosan tömített nyílászárók esetén a szellőzést biztosítani kell, célok:
 - Friss levegő biztosítása
 - Pára elvezetése (penész elkerülése)
 - Nyílt égésterű hőtermelők léghűtésének biztosítása
- Két fő típus:
 - Ha nincs nyílt égésterű készülék: Páraérzékelős – központi elszívással kombinálva igazán hatékony
 - Ha van nyílt égésterű készülék: Folyamatos működésű légbeeresztő – a gázművek által is elfogadott szerkezet (életvédelem)
- Energiafelhasználást növeli, de megfelelő méretezés esetén csak a szükséges mértékben
- Méretezni kell
- Teljesen zárt redőny vagy spaletta meggátolhatja az ablakrés szellőző működését



Falba telepíthető légbeeresztő



Nyílászáróba telepíthető légbeeresztő (Forrás: Aereco)



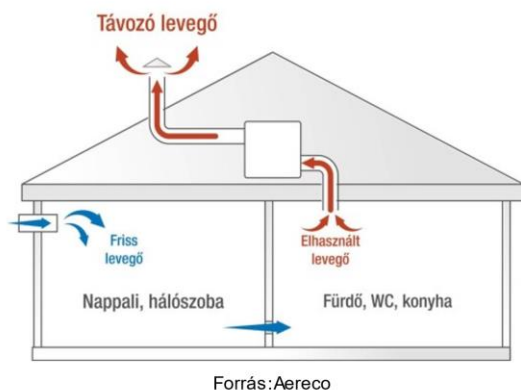
LIFE IP North-HU Trans LIFE19-IP-CU/000009

15. dia: Légbevezető berendezések

Nyílászáró csere esetén vagy a nyílászáró rések tömítése esetén lecsökken a légcseré, amit biztosítani kell a penészesedés elkerülése érdekében, illetve ha nyílt égésterű gázkészülék vagy szilárd tüzelő berendezés van a lakásban. Előbbi esetben a légbevezető (vagy más gépi szellőzés) beépítése ajánlott, utóbbi esetben kötelező, elmaradása életveszélyes. A két esetben nem ugyanolyan típusú légbevezetőt kell alkalmazni. A légbevezetőket méretezni kell, ebben a gyártók segítenek. Fontos, hogy a légbevezetőket ne takarjuk el redőnnyel vagy zárt spalettával.

A penészkockázat elkerülésére a páraérzékelővel ellátott légbevezető mellett ajánlott a folyamatos működésű központi elszívóberendezés kiépítése is (ld. következő dia).

Légbevezetők központi elszívással



- A megfelelő átöblítést a két berendezés együttes alkalmazása garantálja
- Becsült költségek (2022. okt.):
 - Kisebb rendszer (2 db légbevezető, 1-2 db léghelvezető + 1 központi ventilátor + légcsatornák)
 - anyagdíj: 250.000 Ft + áfa
 - munkadíj: 100.000 Ft + áfa
 - Nagyobb rendszer (4-5 db légbevezető, 3 db léghelvezető + 1 központi ventilátor + légcsatornák)
 - anyagdíj: 500.000 Ft + áfa
 - munkadíj: 250.000 Ft + áfa



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

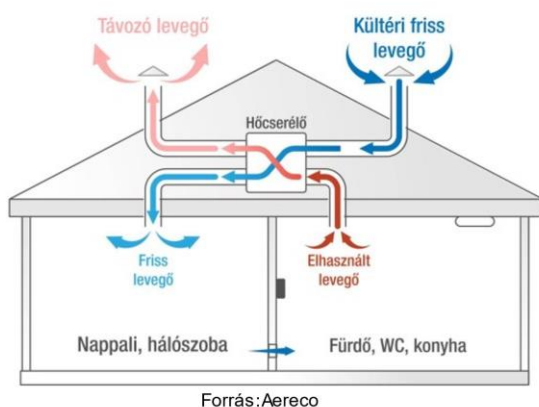
16. dia: Légbevezetők központi elszívással

A penészkockázat elkerülésére a páraérzékelővel ellátott légbevezető mellett ajánlott a folyamatos működésű központi elszívóberendezés kiépítése is. Az ismertett rendszerek jó minőségű, páraszabályozással és jelenlét érzékelővel vannak ellátva, így optimalizálják a működést, biztosítva azt, hogy légcseré (és az ehhez kapcsolódó energiaigény) ne haladja meg a szükséges mértéket.

A levegő mozgatását a ventilátor biztosítja. A gépi higroszabályozású (páraérzékelésen alapuló) rendszerben a ventilátor által elszívott levegő mennyiségét a páraérzékelős, illetve mozgásérzékelős léghelvezetők szabályozzák a pillanatnyi szükségletek szerint a lakások kiszolgáló helyiségeiben, azaz a nagyobb szellőzési igényű helyiségekben intenzívebb lesz a szellőzés, mint a használaton kívüli helyiségekben. A friss levegő a lakószobákba érkezik a légbevezetőkön, ennek szükséglet szerinti elosztása a szobák között csak akkor valósul meg, ha a légbevezetők páraérzékelősek.

Ha csak ablaknyitással szellőztetünk, akkor vagy a szükségesnél többet szellőztetünk, ami energiapazarlással jár, vagy túl keveset, ami rossz levegőminőséget, illetve penészesedést eredményezhet. Az ismertett szellőző rendszerrel ellátott lakásban nem kell ablakot nyitni (de megengedett).

Hővisszanyerős szellőzés



- Működési elv:
 - A távozó meleg levegőhőcserélővel előmelegíti a friss levegőt
 - A távozó levegő hőjének 80-90%-a visszanyerhető
- Energiamegtakarítási potenciál: családi házak: 10-20%, társasházak: 25-40%, értéke magasabb, ha az épület jól szigetelt
- A hatékony működéshez épületburkot légtömörre kell tenni
- Penész elkerülését is segíti
- Szűri a kintől érkező levegőt
- Becsült költségek (2022. okt.):
 - Anyagdíj: 1,8– 2,6 MFt
 - Munkadíj: 0,3 M– 0,6 MFt



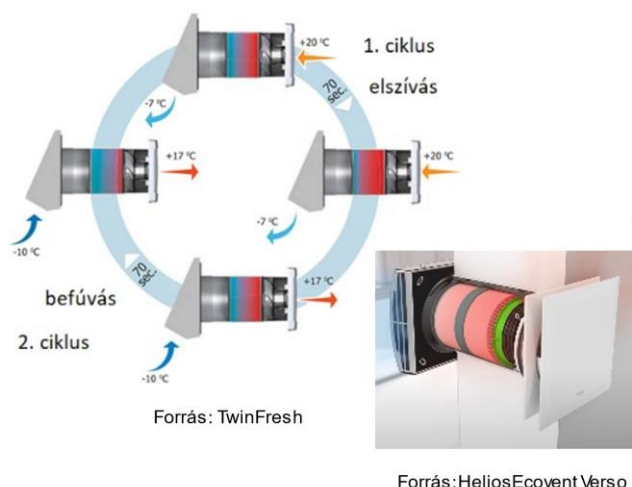
LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

17. dia: Hővisszanyerős szellőzés

A legjobb és egyben legköltségesebb szellőztetési megoldás a hővisszanyerős szellőzés, amivel a légcseréhez kötődő hővesztés minimálisra csökkenthető. Segédenergia igénye minimális, a kis teljesítményű ventilátorok fogyasztása elhanyagolható a megtakarított energiához képest. A komfortos (huzatmentes, csendes) kialakításhoz jól megtervezett, igényes rendszer szükséges. Ugyanakkor, ha ez megvalósul, kiemelkedően magas komfortra számíthatunk. Egy hővisszanyerős szellőztetéssel ellátott lakásban nem kell ablakot nyitni (de megengedett).

Alkalmazása nem ajánlott, ha az épületburok nem légtömör, azaz hézagos a nyílászárók beépítése, vagy nem jól zárnak. A légtömör épületburok kialakítása sajnos nem általános, még új épületekben sem, speciális kivitelezői ismeretek szükségesek hozzá.

Hővisszanyerős szellőzés



- Decentralizált (helyiségenkénti) hővisszanyerős szellőzés
- Minden helyiség légcseréjét és a hő visszanyerését külön egység végzi
- Becsült költség (2022):
 - 200-600 eFt/helyiség anyag +100 eFt/helyiség munkadíj (nettó)



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

18. dia: Hővisszanyerős szellőzés

Az ábra a hővisszanyerős szellőzés decentralizált változata. A főbb helyiségekbe kell 1-1 falba építhető egyéget elhelyezni, melyek felváltva működnek befűvő és elszívó üzemállapotban. Az elszívási ciklusban a levegő hőtartalmát felveszi az egységen belüli béléstest, amit a következő ciklusban leadja a befűjt levegőnek. A különböző helyiségek egységeit központilag, összehangoltan vezérli a rendszer. Olcsóbb lehet, mint az előző dián szereplő központi rendszer. A komfortosabb, magasabb hatásfokú típusok ára már hasonló lehet a központi rendszeréhez (a becsült költség típusfüggő).

„A gépi szellőzés kellemetlen (zajos, huzatos)....”

NEM IGAZI!

Szakszerű tervezés és kivitelezés esetén sem huzattól, sem zavaró zajtól nem kell tartani. Egy megfelelő hangcsillapítással ellátott rendszer zajszintje jóval alacsonyabb, mint a lakásban előforduló többi háztartási gépé. A huzat elkerülése szintén szakszerű elhelyezéssel és méretezéssel kerülhető el .

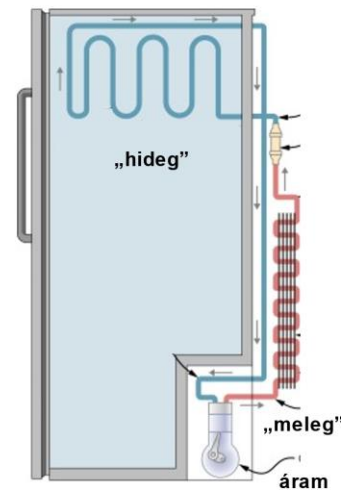


LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

19. dia: Tévhit: Gépi szellőzés

Mi a hőszivattyú berendezés?

- Villamos energiát hőenergiává alakító berendezés
 - A hagyományos földgáz vagy fatüzelésű berendezésekkel szemben áramot fogyaszt
 - Az olajradiátornál vagy a fűtőpaneleknél lényegesen jobb hatásossága van (akár harmada is lehet az energiafelhasználása ezekhez képest)
- Megújuló energiaforrás, mivel a környezet energiáját használja fel
 - Ezért tud sokkal hatásosabb lenni más berendezéseknél
- Mindenkinek van „hőszivattyúja”
 - Elsőre idegennek tűnhet a berendezés, de tulajdonképpen a hűtőszekrény is egy hőszivattyú berendezés
 - Ne „féljünk” tőle – bizonyított technológiáról van szó



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

20. dia: Hőszivattyú

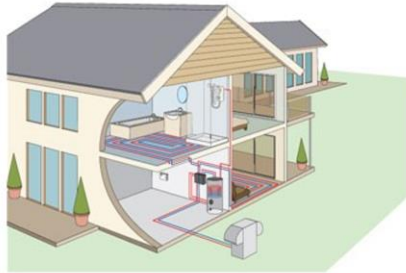
A „hőszivattyú” fogalom sokszor bizalmatlanságot kelt az emberekben, mert egy számunkra ismeretlen fogalmat takar. Legalábbis ezt hisszük. Ezzel szemben tulajdonképpen majdnem minden háztartásban megtalálhatunk ezen az elven működő berendezést, mivel ilyen egy háztartási hűtőszekrény is. A hőszivattyú tulajdonképpen egy olyan berendezés, mely villamosenergia segítségével egyik közegből emel át hőt egy másik közegnek, akár hidegebb közegből is képes hőt kivonni és egy melegebb közegnek átadni. Ezt egy kompresszor és két hőcserélő segítségével teszi. Gondoljunk ismét a hűtőszekrényre – ennek esetében a hűtő belsejében „hideget” mögötte pedig „meleget” csinál, azaz belülről vonja el a hőt és kívültre adja le.

Mivel azonban az egyik oldalon „hideget” egy másikon pedig „meleget” csinál a berendezés, attól függően, hogy hogyan használjuk, fűteni és hűteni is tudunk vele. A korszerű hőszivattyú berendezések erre már mind képesek (azonban, mint később látjuk, ha fűteni szeretnénk a berendezéssel, nem mindegy milyet választunk). Emellett különbség még az is egy egyszerű hűtőszekrényhez képest, hogy míg azok esetében a kompresszor csak be-ki kapcsol, az épületet fűtő-hűtő hőszivattyúk fejlettebb, „inverteres” szabályozással rendelkeznek, ami tulajdonképpen jobb hatásosságot biztosít, mivel képes részterheléseken is üzemelni.

A hőszivattyúk tehát olyan hőtermelő berendezések, amelyek nem fölgázt, hanem villamosenergiát használnak. Más elektromos hőtermelőkhöz képest pedig mindezt jobb „hatásfokkal”, mivel a környezet energiáját használják fel.

A folyamat fenntartásához szükséges még egy hűtőközeg, ami bizonyos állapotban folyadék halmazállapotú, más állapotban pedig gőz. Ezek a közegek alapvetően rézvezetékekben „közlekednek” a két hőcserélő között, a kompresszor hatására.

Hőszivattyú típusok



- Leggyakoribb típusok
 - Levegő-levegő hőszivattyú „split-klíma”
 - Levegő-víz hőszivattyú

21. dia: Hőszivattyú típusok

A hőszivattyúknak többféle típusuk van. Leggyakrabban az alapján különböztetjük meg őket, hogy hőcserélőik milyen közegekkel állnak kapcsolatban. Az első megnevezés a környezet és a hőcserélő viszonyára, a második pedig a hőcserélő és az „épületben való felhasználás módjára” vonatkozik.

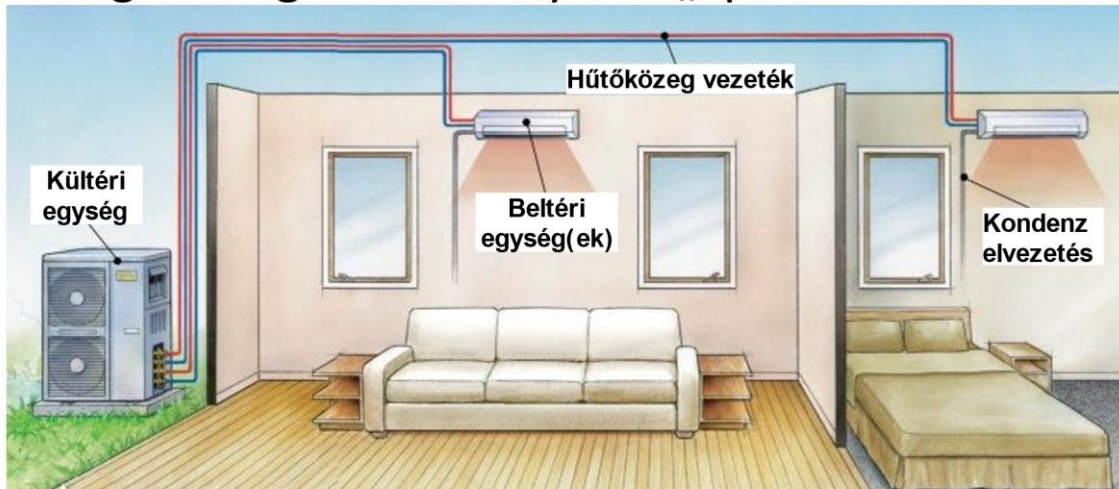
Például, ha azt mondjuk, levegő-levegő hőszivattyú, abban az esetben egy olyan rendszerre gondolunk, amelyik kint a levegőből nyer energiát és lakásunkban szintén a levegőnek adja le. Ilyenek a klímaberendezések („split-klíma”, mely megnevezés arra utal, hogy a berendezés osztott, van egy kültéri és egy vagy több – utóbbi esetben „multi-split” beltéri egység).

Levegő-víz hőszivattyú esetén a kültéri egység szintén a levegővel van kapcsolatban, annak ad le, illetve abból vesz fel energiát. A beltéri egység azonban ez esetben víz közegnek adja az energiáját. Az előállított víz közeggel így fűteni tudunk, például padlófűtéses rendszerrel, vagy egy hőcsere után használati melegvizet készíthetünk vele.

Míg a beltéri oldalon ez a két lehetőség van (vagy levegő, vagy víz a hőhordozó közeg) addig kintről tulajdonképpen bármilyen közegből nyerhetünk energiát. Ennek értelmében léteznek még víz-víz vagy föld-víz hőszivattyúk is. Ezek azonban telepítései igényeik miatt kevésbé elterjedtek, azonban jobb hatásossággal rendelkeznek, mint azok a berendezések, amelyek a külső levegőből nyernek energiát.

A telepítés egyszerűsége, illetve a kedvezőbb beruházási költség miatt azonban tulajdonképpen a levegős kültéri egységgel rendelkező hőszivattyúk, azaz a levegő-levegő hőszivattyúk, illetve a levegő-víz hőszivattyúk a legelterjedtebbek.

Levegő-levegő hőszivattyúk – „split klímák”



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

22. dia: Levegő-levegő hőszivattyúk

Ha azt emlegetjük, hogy „klímaberendezés”, tulajdonképpen levegő-levegő hőszivattyúról beszélünk. Ezek a berendezések rendelkeznek egy kültéri egységgel, illetve egy vagy több beltéri egységgel. Ezek között kering a hűtőközeg, amely a hőt szállítja belülről kívülre (hűtés), vagy kívülről belülré (fűtés). A kültéri egységben található meg a berendezés nélkülözhetetlen elemei. Ez a jó hőcsere biztosításához rendelkezik egy (vagy több) ventilátorral. Ezek miatt olyan helyre célszerű szerelni, ahol a levegő jól körül tudja járni, de csapadéktól, állóvíztől védett.

A beltéri egység(ek) tekintetében általában egy falra szerelt egységgel találkozunk, melyben szintén van egy hőcsereelő. A jó hőcsereelő szintén egy ventilátor gondoskodik. (A drágább berendezésben ennek zaja mérsékeltebb általában, az olcsóbb berendezésekben kissé zajos lehet). A beltéri egységekből hűtés esetén szükséges még a keletkezett kondenzvíz elvezetése. Ez általában egy PVC csövet jelent, melyet gyakran a kültér felé vezetnek ki.

Az egy beltérivel rendelkező berendezéseket egyszerűen split-klímának, a több beltérivel rendelkezőket multi-splitnek nevezik.

Levegő-levegő hőszivattyú – „split klíma”

- Alapvető jellemzők
 - A folyamathoz egy kültéri és egy vagy több beltéri egység szükséges
 - A beltéri egység a belső levegőt keringeti (beépített ventilátorával) és hőmérsékletét a kívánt értékre állítja, fűteni és hűteni is képes
 - Éppen ezért nem friss levegőt fúj be, csak a belsőt keringeti
 - Manapság a berendezések fűteni és hűteni egyaránt képesek
 - A piacon lévő berendezések energiahatékony, „inverteres” berendezések
 - Csak a levegő paramétereit állítja, melegvíz készítésre nem alkalmas, így melegvíz készítésre pl. villanybojler szükséges, ami növeli a villamosenergia fogyasztást
 - Hatásfok helyett a fűtési hatásosság esetén az SCOP számot érdemes figyelni – ez minél magasabb, annál jobb (jellemzően 3,5 – 5-ig)
 - Hűtés esetében az SEER szám ad hasonló, szezonális jellemzést a berendezés jóságáról

23. dia: Levegő-levegő hőszivattyúk

Az SCOP a hőszivattyúk legfontosabb mutatója, azt fejezi ki, hogy a berendezésnek milyen a szezonális hatásossága/ jóságfoka. Ezt értelmezzük egy kicsit. A berendezések általában rendelkeznek egy hatásfokkal, ami megmutatja, hogy milyen jól alakítják át az energiát. Egy gázkonvektor/ gázkazán hatásfoka például 60-70-80-90%, a berendezéstől függően.

De gondolhatunk villamosenergiát hővé alakító berendezésre is. Például villanykazán vagy villanybojler esetében majdnem annyi hőt tudunk előállítani, mint amennyi villamosenergiát felvesz az adott berendezés. Ezek hatásfoka így közel 100%.

A hőszivattyúk, ahogy már említettük, a környezet energiáját is felhasználják, így ezeknél igen magas a hatásfok – egynél nagyobb értéket kapunk, mivel a környezeti hő is részt vesz a folyamatban, de ezt korlátlannak tekintjük, nekünk csak a villamosenergiát kell felhasználni a körfolyamathoz.

Például a 3-as COP azt jelenti, hogy egy egység villamos energiából lesz 3 egység hő (míg a villanykazánál 1 egység villanyból csak 1 egység hő lesz; vagy egy kondenzációs gázkazánál 1 egység földgázból 0,96 egység hő).

Amikor azt mondjuk, hogy SCOP, akkor szezonálisan értékeljük a berendezést. A hőszivattyú ugyanis hidegben rosszabbul működik, mint melegben (fűtési cél tekintetében), így mondjuk egy egész fűtési időszakra kell értékelni a berendezést. Az SCOP tehát nagyjából azt mutatja meg, hogy a fűtési időszakban a berendezés átlagosan 1 egység villamosenergiából hány egység hőt csinált. Minél nagyobb ez a szám, annál jobb.

Hűtés kapcsán egy másik mutatót, az SEER-t használjuk. Ez lényegében ugyan azt jelenti, csak hidegenergiára vonatkoztatva.

Levegő-levegő hőszivattyú – „split klíma”

- Jó tudni
 - Az SCOP értékek között a különböző gyártók esetén nagy különbség lehet (akciósan a kifutó, alacsonyabb SCOP értékű készülékeket szokták árusítani)
 - Nagy különbség lehet a berendezések zaja között – az olcsóbb berendezések általában hangosabban „zúgnak”
 - A kültéri és beltéri egységek összekötése rézvezetékekkel történik,
 - Nem kell hozzá külön hőleadó (radiátor, padlófűtési vezeték, tároló, stb.), ezt a feladatot maga a beltéri egység látja el
 - Olcsón és gyorsan beszerezhető (akár 1 nap alatt), de minden nagyobb fűtendő helységhez szükséges egy beltéri egység
 - Vannak fűtésre optimalizált berendezések
 - Fűtési időszakra H tarifa igényelhető rá

Levegő-levegő hőszivattyú – „split klíma”

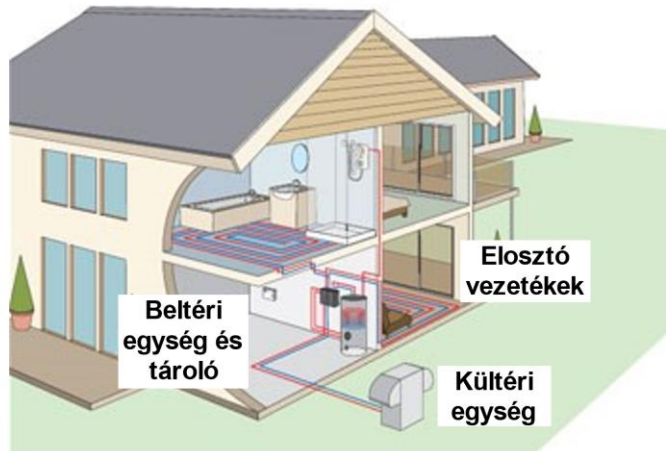
- Egyéb tudnivalók

- Egy split berendezés ára (2,4-3,5 kW fűtőteljesítmény) 200-350 ezer forint
- A berendezés a fagyközeli állapotokban üzemel a legalacsonyabb hatásossággal, ilyenkor illetve a nagy hidegekben érdemes lehet a kiegészítő fűtés (pl. kandalló) alkalmazása, amennyiben rendelkezésre áll
- A kültéri egységet érdemes vízvédett (állóvíz és esővíz) helyre helyezni, rezgésillapítással
- Olyan helyre kerüljön a kültéri, ahol körül tudja járni a levegő (pontosabb utasításokat minden típus katalógusa tartalmaz)
- A beltéri egységet érdemes olyan helyre tenni, ahol könnyen mozog a levegő, illetve rendelkezésre áll dugalj

25. dia: Levegő-levegő hőszivattyúk – egyéb tudnivalók

A berendezés a fagyközeli állapotokban (2-6°C körül, mivel ekkor a kültéri berendezés deresedik, azaz ráfagy a hőcserélő külső felületére a jég, ennek elkerülésére többletenergia szükséges) üzemel a legalacsonyabb hatásossággal, ilyenkor, illetve a nagy hidegekben érdemes lehet a kiegészítő fűtés (pl. kandalló) alkalmazása, amennyiben rendelkezésre áll.

Levegő-víz hőszivattyú



26. dia: Levegő-víz hőszivattyúk

A hőszivattyúk következő kategóriáját képezik a levegő-víz hőszivattyúk. A korábbiaknak megfelelően, az elnevezés azt takarja, hogy a külső környezettel kapcsolatban a levegővel történik a hőcsere, melynek energiátartalmát egy víz közeg hasznosítja az épületen belül. Ez a vízközeg aztán zárt hálózaton keresztül adja le a hőt, valamilyen hőleadó rendszer segítségével. Ez leggyakrabban felületfűtés (padlófűtés / mennyezetfűtés). Általában még jelen van egy víztároló (puffer) is a fűtési rendszerben, mely a kiegyensúlyozott üzemet segíti.

Levegő-víz hőszivattyú

- Alapvető jellemzők

- A folyamathoz egy kültéri és egy vagy több beltéri egység szükséges (vannak olyan berendezések, melyek a két egységet egybeépítik)
- A beltéri egység után egy puffertartáló található, mely kiegyenlített működést biztosít, tárolja a megtermelt hőt
- Mivel vizet melegít, mind fűteni, mind használati melegvizet készíteni alkalmas
- Egy beltéri elegendő, viszont helyiségenként szükséges hőleadó
 - Újabb radiátorok már megfelelnek, de kisebb a hatékonyság, mivel a berendezésnek magasabb hőmérsékleten kell üzemelnie
 - Felületfűtés (padlófűtés/mennyezetfűtés) esetén jóval nagyobb hatékonyság
- A piacon lévő berendezések energiahatékony, „inverteres” berendezések
- Hűteni is képes – ehhez azonban mindenképpen felülethűtés szükséges (radiátor nem megfelelő erre a célra)
- Hatásfok helyett az SCOP számot érdemes figyelni – ez minél magasabb, annál jobb (jellemzően 3,5 – 5-ig)



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

27. dia: Levegő-víz hőszivattyúk – alapvető jellemzők

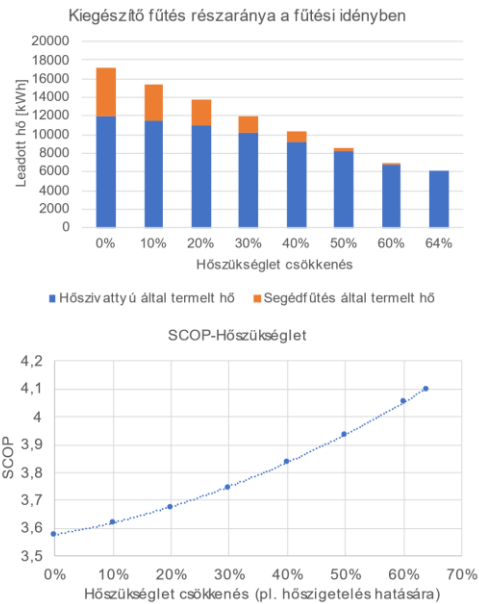
Az SCOP fogalmát a 19. dián ismertettük.

Levegő-víz hőszivattyú

- Jó tudni
 - Az SCOP értékek között a különböző gyártók esetén nagy különbség lehet
 - Szükséges a megfelelő hőleadó megléte (korszerűbb radiátor vagy padlófűtés)
 - A split klímánál nagyobb beruházási költség (a teljes rendszer tekintetében kb. 2,5 – 4 millió forint a szükséges berendezések, tartozékok) ára és hosszabb kivitelezési idő
 - Ellenben használati melegvizet is előállít, a villanybojlerhez képest kb. fele/ harmada annyi energiával
 - Jobb komfortérzetet ad a split-klímákhoz képest
 - A berendezés a fagyközeli állapotokban üzemel a legalacsonyabb hatásossággal
 - A kültéri egységet érdemes vízvédett (állóvíz és esővíz) helyre helyezni, rezgéscsillapítással
 - Olyan helyre kerüljön a kültéri, ahol körül tudja járni a levegő; lehetőleg közel a beltéri egységhez (pontosabb utasításokat minden típus katalógusa tartalmaz)
 - Kedvezményes tarifa köthető rá (H-tarifa)

Levegő-víz hőszivattyú – hőleadói oldal

- Alacsony hőmérsékletű fűtés szükséges:
 - Felületfűtés (felújításnál mennyezeti fűtőpanel reális) vagy 2,5-3-szor (!) nagyobb felületű radiátorok kellenek
- Ha maradnaka régi radiátorok
 - Csak enyhe időben lesz képes a hőszivattyú a hőigény fedezésére → kiegészítő hőtermelő vagy hőleadó szükséges
 - Minél jobban hőszigeteljük az épületet
 - annál kevesebb kiegészítő fűtésre lesz szükség (pl. felső ábra – 3. épülettípus)
 - annál inkább javul a hőszivattyú hatékonysága (pl. alsó ábra – 3. épülettípus)



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

29. dia: Levegő-víz hőszivattyú – hőleadói oldal

Egy régi, meglévő radiátoros rendszer alapesetben nem alkalmas hőszivattyús fűtésre, mert a hőszivattyú nem képes kellően magas víz hőmérsékletet biztosítani. Ilyenkor a mennyezeti fűtőpanelek kiépítése lehet megoldás, ami igen költséges. Másik megoldás, hogy hidegebb időben kiegészítő hőtermelőt alkalmazunk, aminek hatékonyabb módja a kondenzációs gázkazán, kevésbé hatékony módja az elektromos fűtőpatron. Minél nagyobb a kiegészítő fűtés által fedezendő hőigény, annál inkább kerülendő az elektromos fűtőpatron.

Viszont, ha az épület teljes hőszigetelésen esik át, akkor nagy valószínűséggel képes lesz a hőszivattyú a meglévő radiátorokkal kifűteni a házat a szezon túlnyomó részében, mert a lecsökkent hőszükséglethez jóval alacsonyabb fűtővíz hőmérséklet is elegendő lesz.

A felső ábra azt mutatja, hogy minél nagyobb mértékben csökkentjük a hőigényt hőszigeteléssel, annál kevésbé lesz szükség kiegészítő fűtésre, sőt 60%-os hőszükséglet csökkenés esetén, ami a teljes hőszigetelésnek felel meg, már egyáltalán nem kell kiegészítő fűtés. Ez a 3. épülettípusra (3. épülettípus: ld. 1. modul 8. dia) igaz, egy bizonyos hőszivattyú típusra. Az alsó ábra pedig azt mutatja, hogy az egyre jobban szigetelt épületben a hőszivattyú egyre jobb SCOP értékkel tud működni, vagyis egyre hatékonyabb lesz.

Általánosságban a hőszivattyú akkor ajánlott, beleértve a split klímát is, ha az épület jól szigetelt, egyéb esetben legfeljebb átmeneti időszakban, kiegészítő fűtésre alkalmas.

Hőszivattyús fűtés

- Normál „klímák”
 - Alapvetően hűtési célra készülnek, de képesek fűteni is
 - Fűtés esetén hidegebb időszakokban jelentősen kisebb teljesítményük és hatásfokuk van
 - Nagyobb eséllyel jegesednek és hibásodnak meg fűtési időszakban, mint a téliesített, vagy fűtésre optimalizált berendezések
- Téliesített hőszivattyúk
 - Az előző kategóriájú berendezések kerülnek kiegészítésre bizonyos elemekkel – csepptálca fűtés, kompresszor fűtés (karterfűtés) – mely jelentősen csökkenti a meghibásodás/ tönkremenetel valószínűségét
 - Fűtésre üzembiztosan alkalmazhatók, de üzemeltetési költségük és fűtési teljesítményük a normál „klímákkal” megegyezik
- Fűtésre optimalizált hőszivattyúk
 - A berendezés kialakításának köszönhetően az előző berendezéseknél jobb hatásfokkal működnek a téli időszakban
 - Névleges teljesítményük a hideg időszakokra vonatkozik
 - Képesek extrém hideg (-20 – -30 °C) körülmények között is üzemelni



30. dia: Hőszivattyúk – jó tudni

Kedvezményes tarifák

	A1 tarifa	H-tarifa	B-tarifa
Meghatározása	Normál lakossági tarifa	Hőszivattyúkra optimalizált kedvezményes tarifa	„Éjszakai” vezérelt tarifa (főként villanybojlereknél)
Kedvezményes árszabás	Rezsicsökkentett árszabás: 36,4 Ft/kWh	Fűtési idényben (okt. 15 – ápr. 15): 23,0 Ft/kWh Fűtési idényen kívül rezsicsökkentett árszabás: 36,4 Ft/kWh	Rezsicsökkentett árszabás: 23,0 Ft/kWh
Lakossági piaci ár	2523 kWh/év felett: 70,1 Ft/kWh	Fűtési idényen kívül, 2523 kWh/év felett: 70,1 Ft/kWh	2523 kWh/év felett: 60,9 Ft/kWh

Forrás: <https://www.mvmnext.hu/aram/servlet/download?type=file&id=15558>
2022. augusztus 1-től érvényes árszabás



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19-IP/HU/000009

31. dia: Villamosenergia tarifák

A rezsizabályok módosítása 2022. augusztus 1-től lépett életbe, melynek következtében a lakossági földgáz- és villamosenergia díjak is módosultak. Villamosenergiánál a lakossági rezsicsökkentett és piaci tarifák mellett megjelennek egyéb tarifák is, melyeket ez a táblázat foglal össze. Alapvetően a lakossági villamosenergia tarifa az A1-es tarifa, amely minden háztartásban elérhető. Az A1-es tarifánál éves elszámolást nézve a rezsicsökkentett határ 2523 kWh/év, ami havi 210 kWh-t jelent átlagosan. Ebben a sávban a rezsicsökkentett árszabás érvényes, ami 36,4 Ft/kWh, amit efelett fogyasztunk azt piaci áron kell fizetni, amely ebben az esetben 70,1 Ft/kWh. Fontos azonban megjegyezni, hogy egész évre vonatkozóan mindenkinek biztosított 2523 kWh fogyasztásig a kedvezményes rezsicsökkentett ár, így éves végelszámolásnál az esetleges havi túlfizetés(ek) jóváírásra kerülnek.

Hőszivattyús rendszereknél fűtési energiafogyasztás fedezésére igényelhető az úgynevezett „H-tarifa”. Ez a tarifa kedvezményesebb, mint az A1-es tarifa, és a fűtési idényben csak 23,0 Ft/kWh a díja (A1 tarifa: 36,4 Ft/kWh). Fűtési idényen kívül, április 15 – október 15 között az A1-es díjszabáshoz hasonló az elszámolása, 2523 kWh fogyasztásig a rezsicsökkentett 36,4 Ft/kWh a díj, míg afelett 70,1 Ft/kWh. A rezsicsökkentés változása a B tarifánál - „éjszakai áram”, illetve másnéven „vezérelt áram” – is megjelenik. Ez a tarifa jellemzően villanybojlereknél alkalmazható. A B tarifa díjszabása 23,0 Ft/kWh a rezsicsökkentés határáig (2523 kWh/év), afelett 60,9 Ft/kWh.

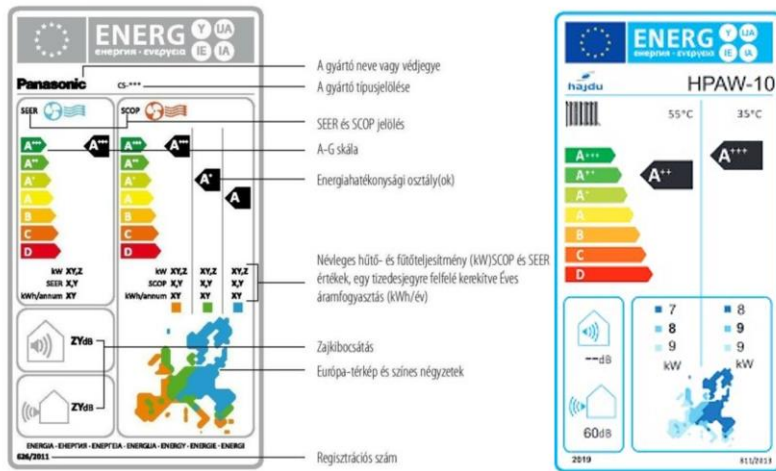
Kategória	Levegő-levegő hőszivattyú	Levegő-víz hőszivattyú
Beruházási költség	Olcsó, de a drágább típusok energetikai és komfort szempontból lényegesen jobbak	Drágább, de egy nagyobb családi ház esetén már összemérhető
Kivitelezési idő	Gyors	Válmivel lassabb
Hőleadók	Nem szükséges többlet	Radiátor vagy padlófűtés
Fűtés-hűtés	Képes fűteni/hűteni	Képes fűteni/hűteni
Melegvíz előállítás	(általában) nem képes	Ellátja a melegvíz ellátást
Üzemeltetési költség fűtés-hűtés	alacsony, nagyjából megegyezik	alacsony, nagyjából megegyezik
Üzemeltetési költség melegvíz	Általában villanybojlerrel, így drágább	olcsóbb
Komfortszint	Alacsony (belső zajos lehet, rosszabb hőérzet - huzatkockázat és hidegebb felületek) Inverteres készülékek halkabbak	Normál vagy magas (nincs huzat és meleg padló, optimalizálható üzemvitel)
Kedvezményes tarifa	H tarifa	H tarifa
	Alapvetően mindkét típus esetén erősen ajánlott (levegő-hőszivattyú esetében tulajdonképpen szükségszerű) az épület szigetelése. Mindkét berendezés lényegesen energiahatékonyabb, mint a gázkazánok, fűtőpanelek vagy villanykazánok.	

Hőszivattyúk összehasonlítása



32. dia: Hőszivattyúk összehasonlítása

Energiacímke



33. dia: Hőszivattyú energiacímke

A forgalmazott berendezésekkel kapcsolatban európai előírásoknak köszönhetően energiacímke segíti az eligazodást a legalapvetőbb információkkal kapcsolatban.

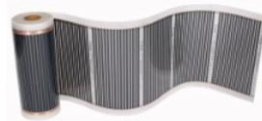
Feltüntetésre kerül (klimatikus zónának megfelelően) a berendezés teljesítménye, SCOP illetve SEER értéke. Emlékeztetőül – a magasabb érték jobb hatásfokú berendezést jelent, így ezeket célszerű keresni.

Emellett a zajkibocsátással kapcsolatos érték is feltüntetésre kerül. Ez minél magasabb, annál zajosabb berendezést jelent.

Látható továbbá a maximális fűtési hőteljesítmény három európai klímazónára, hazánkra a legalacsonyabb érték érvényes. Levegő-víz hőszivattyúk esetén alacsony (felületfűtések) és magas (radiátoros fűtések) fűtővíz hőmérsékletre külön-külön adják meg a hatékonysági kategóriát.

Egyéb villamos fűtési rendszerek

Kategória	Villanykazán	felületfűtés	Olajradiátor/ elektromos fűtőpanel
Beruházási költség (2022.10 hó adatai)	Viszonylag kis beruházási költség 300 400 ezer forint	Kb. 3-5 ezer Ft/ m ² ; 220 W/m ² teljesítmény	30-70 ezer Ft/ db
Kivitelezési idő	Gyors kivitelezés		
Hőleadók	Radiátor vagy padlófűtés	Maga a berendezés	Maga a berendezés
Fűtés-hűtés	Fűtés	Fűtés	Fűtés
Melegvíz előállítás	Ellátja a melegvíz ellátást	-	-
Energiafelhasználás	„rezsigyilkos” megoldás- a hőszivattyúhoz képest lényegesen nagyobb energiafelhasználás (3-szor akkora)		
Kedvezményes tarifa	Nincs (esetleg B tarifa)	nincs	nincs
Mivel lényegesen nagyobb energiafelhasználásuk van, mint egy hőszivattyúnak, illetve kedvezményes tarifa sem vonatkozik rájuk, gazdasági (és műszaki szempontból) nem ajánlott megoldások.			



34. dia: Egyéb villamos fűtési lehetőségek

A nem hőszivattyús elektromos fűtések kerülendők, legfeljebb kiegészítő jelleggel vagy ideiglenes használatú terekben alkalmazzuk őket. A gyártói marketing nagyon meggyőző, amikor 100%-os hatásfokról beszélnek. Valójában a villamos áram jóval értékesebb energiahordozó, mint a gáz, takarékosan kellene vele bánni (Magyarországon a villamos áram előállítási hatásfoka 40% alatti, ezt is figyelembe kéne venni). A pillanatnyi gáz- és villanyárak mellett átmenetileg akár gazdaságosabbnak tűnhetnek a gázfűtésnél, közép- és hosszú távon azonban nem valószínű, hogy versenyképesek lesznek azzal. Ha elektromos fűtést szeretnénk, akkor az legalább split klíma legyen.

GYAKORI KÉRDÉS

„Környezetbarátabb-e az elektromos fűtés a gázfűtésnél?”

- **Attól függ, hogyan állítják elő a villamos áramot és milyen típusú az elektromos fűtés.**
- **A direkt elektromos (villamos fűtőpanelek, villamos hőlégfűvők, elektromos kazánok, hőtárolós kályhák) fűtések egyáltalán nem tekinthetők környezetbarátnak.**
- **Jó minőségű hőszivattyús fűtések általában környezetbarátabbnak tekinthetők, mint a gázfűtés.**



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

35. dia: Gyakori kérdés: Környezetbarátabb-e az elektromos fűtés a gázfűtésnél?

Attól függ, hogyan állítják elő a villamos áramot és milyen típusú az elektromos fűtés. Magyarországon a villamos áram átlagos előállítási hatásfoka még 40% alatt van, ezért figyelembe véve különböző fűtési rendszerek hatásfokát azt mondhatjuk, hogy a direkt elektromos (villamos fűtőpanelek, villamos hőlégfűvők, elektromos kazánok, hőtárolós kályhák) fűtések egyáltalán nem tekinthetők környezetbarátnak. A direkt elektromos fűtési megoldások legfeljebb ritkán fűtött terekbe vagy tartalék fűtésnek ajánlhatók.

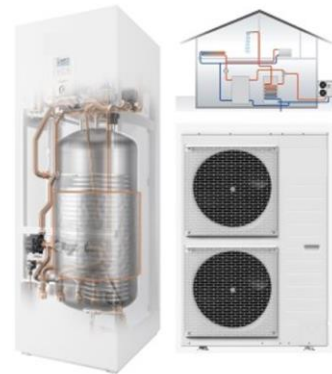
A hőszivattyús fűtések esetén jobb a helyzet, ha az ún. COP érték elég magas. Egy hőszivattyú 2,5 COP felett tekinthető jobbnak, mint egy kondenzációs gázkazános rendszer. A COP hideg időben romlik. Olcsóbb hőszivattyúk, split klímák 0-5 C alatt már általában nem tekinthetőbbek környezetbarátabbnak, mint egy kondenzációs gázkazán.

Nagyságrendi árak

- Konvektorok esetén
150-300 ezer Ft
(2,9-5,8 kW)



- Levegő-levegő
hőszivattyú (split klíma)
esetén 200-350 ezer Ft
(2,4-3,5 kW
fűtőteljesítmény, ami
hideg időben csökken!)



- Levegő-víz hőszivattyú
esetén 2-4,5 millió forint
(6-12 kW)

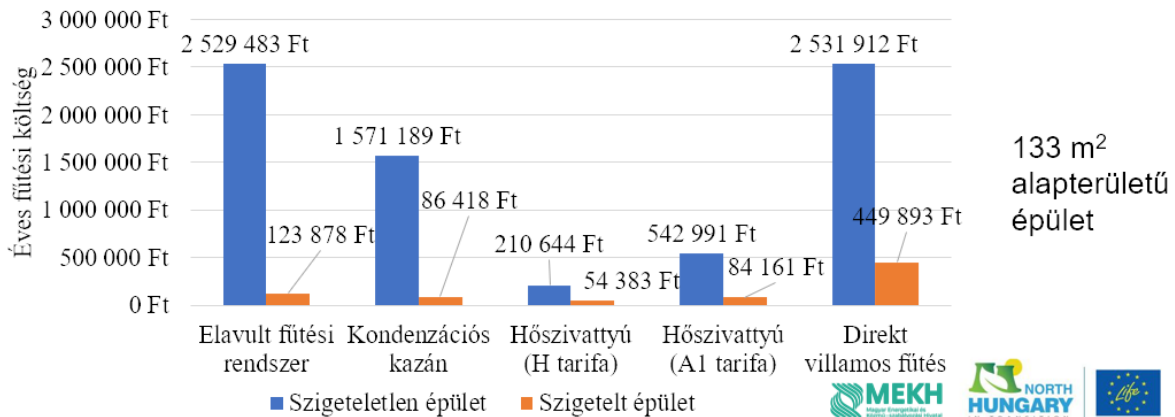
36. dia: Nagyságrendi árak

A berendezések bruttó ára, beszerelés nélkül a következő (2022. október):

- Konvektor esetén egy berendezés ára kb. 150-300 ezer forint (2,9 – 5,8 kW)
- Levegő-levegő hőszivattyú esetén egy split berendezés ára (2,4-3,5 kW fűtőteljesítmény) 200-350 ezer forint. Érdekesség, hogy sokszor az egy kültéri egységgel és több beltéri egységgel jellemezhető berendezés (multi-split) drágább, mint több, ugyanannyi helyiséget ellátó split klíma (azaz az egy kültéri – egy beltéri egységgel jellemezhető berendezések)
- A hőszivattyú berendezés és tartozékok ára kb. 2-4,5 millió forint, de szükség van megfelelő hőleadókra is (ennek hiányában ezek kiépítésére, pl. felületfűtés/ fan-coil rendszer).

Fűtési költségek 2022. augusztus utáni reziárakkal

Épületszerkezet	Szigeteletlen épület	Szigetelt épület
Külső fal	B30-as téгла vakolva	Követelményeknek megfelelően jól hőszigetelt
Padlásfödém	Gerendafödém salakfeltöltéssel	
Pincefödém	Vasbeton födém	
Nyílászárók	Régi, vetemedett	Korszerű 3 rétegű



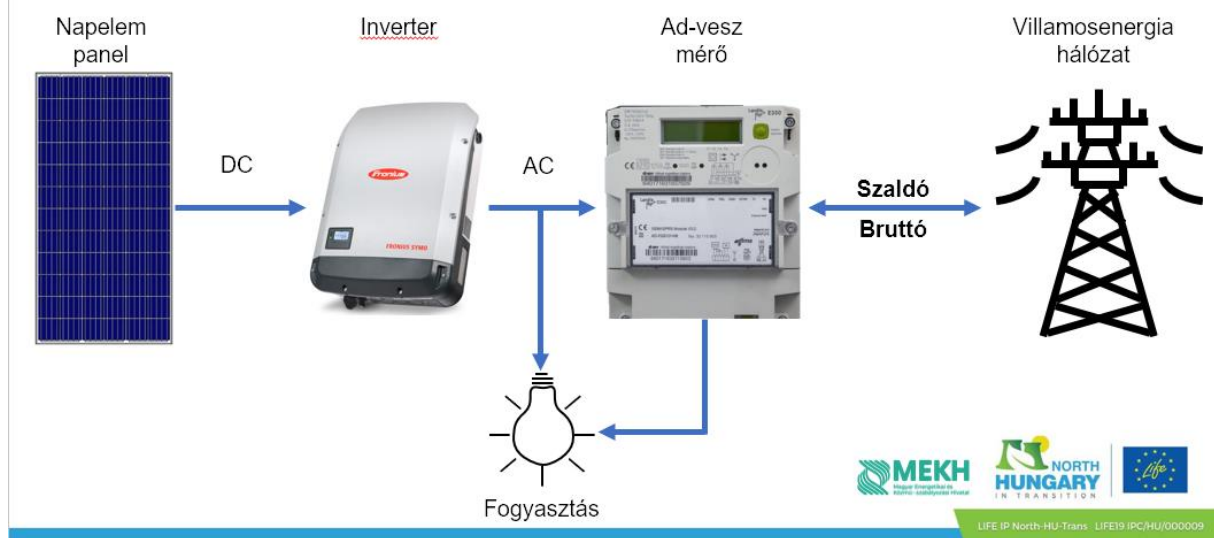
37. dia: Fűtési költségek 2022. augusztus utáni reziárakkal

A 2022. augusztus 1-i reziár változás miatt az épületek fűtésének költsége jelentősen megnövekedett. Ebben a példában egy 133 m²-es szigeteletlen, vetemedett nyílászárókkal rendelkező épület fűtési energiaköltségét mutatjuk be több fűtési rendszer feltételezésével, illetve azt is, hogy hogyan változik az energiaköltség abban az esetben, ha a teljes épületburkot szigeteljük és az ablakokat kicseréljük. A számításokat a teljes épület 20 °C-ra való kifűtésének feltételezésével végeztük.

Az eredményekből látható, hogy az épület teljes kifűtése a H tarifás hőszivattyús fűtést leszámítva megfizethetetlenül magas költséget jelent. Ezek közül is kiemelkedik az elavult gázkazános és a direkt villamos fűtés, melyeknél havi 200 000 forint felett lenne a fűtési költség. Látható, hogy az épület teljes szigetelésével a költségek a töredékükre csökkenthetők, azonban a direkt villamos fűtés ebben az esetben jelentősen meghaladja a többi fűtési mód költségét.

Amennyiben a teljes épületszigetelésre nincsen lehetőség, akkor érdemes elsősorban a padlásfödémeket házilag szigetelni, illetve az ablakokat felújítani, a legtömorségüket javítani. Ebben az esetben is jelentős fűtési költség takarítható meg. Ha a padlásfödémre 20 cm-es szigetelés kerül és az ablakok illesztésével a filtrációs légcserre nagymértékben lecsökken, akkor a fűtési költségek jelentősen csökkennek, hagyományos kazánál akár 900 000 Ft-tal is csökkenhet a fűtési költség évente.

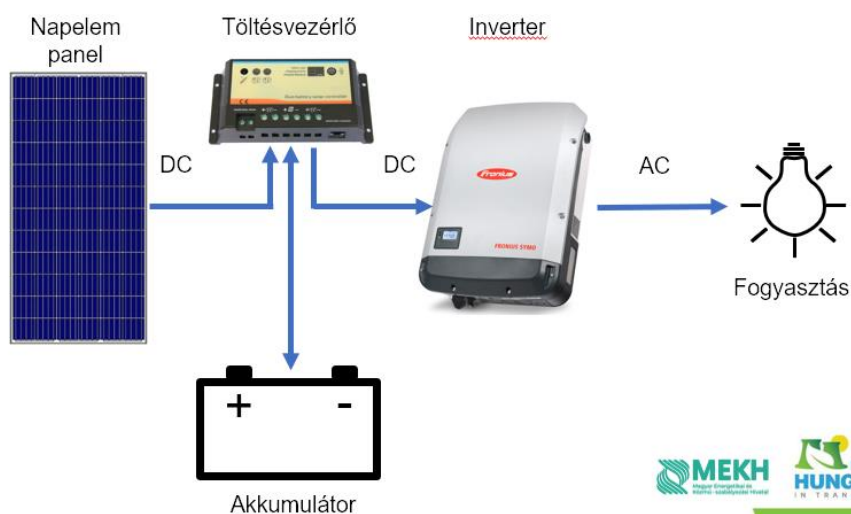
Napelemes rendszer felépítése – hálózatra kötött rendszer



38. dia: Hálózatra kötött napelemes rendszer felépítése

Ezen a dián egy hálózatra kötött napelemes rendszer sematikus felépítése látható. A napelemes rendszerben a tetőre szerelt napelemek termelik a villamos energiát. A napelemek működési elve miatt egyenáramot állítanak elő (DC), amelyet ahhoz, hogy általánosan fel tudjuk használni a villamosenergia hálózaton át kell alakítani váltóárammá (AC), melyet az ún. inverter végez el. Az inverter által előállított váltóáramot már akár az épületben lévő fogyasztók (berendezések, épületgépészeti rendszerek) tudnak használni. Az épületben fel nem használt villamosenergiát az ad-vez mérő villanyórán keresztül a hálózatba táplálja a rendszer. A villamosenergia hálózat így egyfajta végtelen tárolóként működik a hálózatra kötött napelemes rendszereknél. A visszatáplált villamosenergia elszámolása történhet szaldó, illetve bruttó elszámolás alapján, azonban ezekről később lesz szó részletesebben.

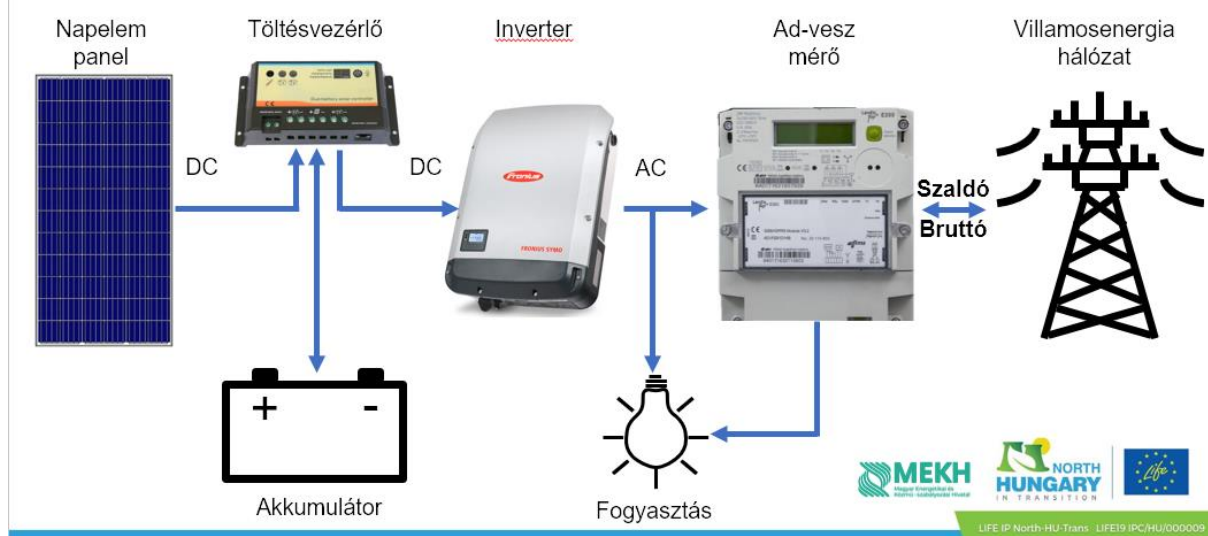
Napelemes rendszer felépítése – szigetüzemű rendszer



39. dia: Szigetüzemű napelemes rendszer felépítése

Ezen az ábrán egy szigetüzemű rendszer felépítése látható. Az ábráról szembetűnő, hogy a villamosenergia hálózat ebben az esetben nem jelenik meg, így a termelt, de el nem használt energia tárolását más módon kell megoldani. Szigetüzemű rendszereknél a villamosenergia tárolása alapvetően akkumulátorokkal történhet, melyek egy töltésvezérlőn keresztül csatlakoznak a napelemekhez. A fogyasztók által igényelt váltóáramot ebben az esetben is inverterrel lehet előállítani. A rendszer sajátossága, hogy a villamosenergia hálózattól függetlenül üzemel, így engedélyeztetése nem szükséges, azonban az akkumulátorok és a hozzájuk tartozó töltésvezérlő plusz költséget jelent, illetve az akkumulátorok kapacitása is véges, tehát amikor teljesen feltöltöttek és nincsen fogyasztás, akkor a termelt energia elveszik. Az akkumulátorok másik hátránya a napelemeknél és az inverternél is rövidebb élettartam, emiatt 5-10 évente újabb jelentős kiadással kell számolni.

Napelemes rendszer felépítése – hibrid rendszer



40. dia: Hibrid napelemes rendszer felépítése

Hibrid napelemes rendszereknél a szigetüzemű rendszer elemei mellett megjelenik a villamosenergia hálózat is, mint tároló. Ez a kialakítás hazánkban nem elterjedt, azonban a szaldó elszámolás kivezetésével lesz létjogosultságuk. Az azt felváltó bruttó elszámolás csak korlátozott mennyiségű hálózatba történő betáplálást tesz majd lehetővé. Hibrid napelemes rendszerek előnye, hogy helyben is van tárolás, így bruttó elszámolás esetén növelhető a helyszínen felhasznált villamosenergia aránya, így költséget lehet megtakarítani.

Napelemes rendszerek elszámolása szaldó vagy bruttó?

- A szaldó elszámolás lényege, hogy a napelemes rendszer a villamosenergia hálózatot „ingyenes tároló” -ként használja, tehát az éves fogyasztásának a mértékéig a rendszerbe feltöltött és onnan vételezett energia különbözetét kell csak megfizetnie.
- Bruttó elszámolásnál a villamosenergia hálózat már nem ingyenes tárolóként működik, hanem normál árat kell fizetni az onnan vételezett energiáért, illetve az oda betáplált energia csak alacsonyabb áron kerül átvételre.



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

41. dia: Napelemes rendszerek elszámolása szaldó/bruttó 1

Napelemes rendszerek elszámolása szaldó vagy bruttó?

- A telepített napelemes rendszerek 2024. január 1-ig szaldós elszámolásúak, amely gazdaságilag sokkal kedvezőbb, azonban a pályázati forrást igénybevevő napelemes rendszerek elszámolása 2024. január 1-től automatikusan bruttó elszámolású lesz. Aki saját forrásból telepít napelemet 2024. január 1. előtt, annak a következő óracserénél (max. 8 év) kell áttérnie bruttó elszámolásra.
- 2024. január 1. után csak bruttó elszámolású rendszerek lesznek telepíthetők függetlenül a finanszírozási formától.



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

42. dia: Napelemes rendszerek elszámolása szaldó/bruttó 2

Napelemes rendszerek elszámolása szaldó vagy bruttó? – példa

- Éves villamosenergia igény 2500 kWh.
- Napelemes rendszer termelése összesen 2500 kWh, amiből 750 kWh helyben azonnal felhasználásra kerül, a maradék 1750 kWh-t a hálózatba visszatöltjük és onnan később vételezzük.
- Szaldós elszámolás – vételezés és a visszatöltés is egyaránt 36,4 Ft/kWh.

$$\text{Megtakarítás} = 2\,500 \cdot 36,4 = 91\,000 \frac{\text{Ft}}{\text{év}}$$

- Bruttó elszámolás – vételezés kedvezményes lakossági áron (36,4 Ft/kWh), míg a hálózatba táplált energiát csak a villamosenergia energiaárán veszik át (5,6 Ft/kWh).

$$\text{Megtakarítás} = 750 \cdot 36,4 + 1750 \cdot 5,6 = 37\,100 \frac{\text{Ft}}{\text{év}}$$

Villamosenergia árra vonatkozó 2022. augusztus 1-től érvényes árszabással számolva



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19-IP/HU/000009

43. dia: Napelemes rendszerek elszámolása szaldó/bruttó 3

Tételezzük fel, hogy adott egy épület, ahol az éves villamosenergia fogyasztás 2500 kWh/év. Erre az épületre telepítünk egy napelemes rendszert, aminek az éves termelése pont fedezi az éves fogyasztást. Szaldós elszámolás esetén a teljes fogyasztásunkat kiváltjuk, ami azt jelenti, hogy 36,4 Ft/kWh díjszabású kedvezményes A1-es tarifával számolva az éves megtakarítás 91 000 Ft/év lesz. Bruttó elszámolásnál az éves fogyasztás mellett meg kell határozni azt a napelemes termelést, amit helyben fel tudunk használni. A példában a termelés 30%-át, 750 kWh/évet becsültünk helyszínen felhasználnak, a többi a hálózatba töltjük fel. A megtakarításunk így a kiváltott 750 kWh/év 36,4 Ft/kWh-val számolva, valamint a fennmaradó 1750 kWh-nál csak a visszatáplált energia után járó jóváírt 5,6 Ft/kWh energiadíjat figyelembe véve csupán 37 100 Ft/év, amely jelentősen kevesebb a szaldó elszámolásnál kapottnál. Fontos megjegyezni azonban, hogy jelenleg nincsen hivatalos bruttó elszámoláshoz kapcsolódó árszabás, amint ez elérhető lesz úgy a számítás tovább pontosítható.

„Napelemmel kombinált elektromos fűtéssel elérhető az energiafüggetlenség...”

NEM IGAZI!

A napelemmel kombinált villamos fűtés csak látszólagos megoldás a külső energiahordozóktól való függetlenedésre. Ez a korábban általános szaldó elszámolásból adódik, mely megengedi, hogy nyári termeléssel váltsunk ki megnövelt (!) téli villamos energiaigényt, ami nem egy valós kiváltás.



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

44. dia: Tévhit: Napelemes fűtés

A napelemmel kombinált villamos fűtés_csak látszólagos megoldás a külső energiahordozóktól való függetlenedésre. Ez a jelenleg általános szaldó elszámolásból adódik, mely megengedi, hogy nyári termeléssel váltsunk ki megnövelt (!) téli villamos energiaigényt, ami nem egy valós kiváltás. Ha a szaldó elszámolás megszűnik (ami rövidtávon várható), az így méretezett napelem mezők túlméretezetté válnak, a házban nem hasznosítható túltermelés pedig elvész.

A fogyasztó szempontjából, pusztán gazdaságossági megfontolásból, a jelenlegi szaldó elszámolás mellett ugyanakkor még kedvező választást jelent általában.

Napelemes rendszerek összehasonlítása

	Hálózatra kötött rendszer	Szigetüzemű rendszer	Hibrid rendszer
Tárolókapacitás	Korlátlan a hálózatban szaldó elszámolással gazdaságos	Csak az akkumulátorkapacitás mértékéig	Korlátlan a hálózatban, bruttó elszámolásnál gazdaságosabb
Költség	Napelemek és inverter: ~ 500 000 HUF/kWp	Napelemek és inverter: ~ 500 000 HUF/kWp Akkumulátorok: ~ 4 000 000 HUF	Napelemek és inverter: ~ 500 000 HUF/kWp Akkumulátorok: ~ 2 000 000 HUF
Élettartam	Napelem – 20-25 év Inverter – 10-15 év	Napelem – 20-25 év Inverter – 10-15 év Akkumulátor – 5-10 év	Napelem – 20-25 év Inverter – 10-15 év Akkumulátor – 5-10 év
Rendszerelemek cseréje	A napelemek meghibásodás esetén külön-külön is cserélhetők. A napelemek élettartama alatt az invertert egyszer, az akkumulátorokat 2-3-szor cserélni kell!		

2022. októberi rendszerelem árak



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19-IP/HU/000009

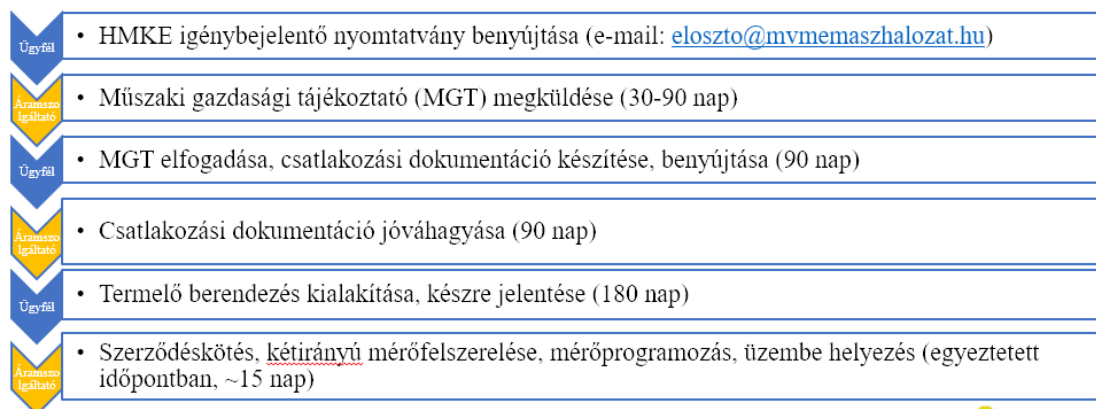
45. dia: Napelemes rendszerek összehasonlítása

Az ismertetett 3 napelemes rendszer kialakítás beruházási költségeit mutatja be ez a dia. Tárolókapacitás szempontjából a hálózatra kötött, valamint a hibrid rendszer is korlátlan tárolókapacitással rendelkezik, azonban a hibrid rendszerrel bruttó elszámolás esetén nagyobb a helyszínen felhasznált villamosenergia mennyisége, így több villamosenergia költség takarítható meg ezzel a kialakítással, mint az egyszerűbb hálózatra kötött rendszerrel. Szigetüzemű rendszerrel a tárolókapacitás erősen korlátos, maximum pár napnyi villamos energiaigény tárolható, nyáron a többlet termelés veszteséggé jelenik meg.

A telepítési költségeket tekintve a legalacsonyabb költségű kialakítás a hálózatra kötött rendszer, egy átlagosnak tekinthető 2,5 kWp-es rendszer bekerülési költsége nagyjából 2,5 MFt. Egy ekkora rendszer költsége szigetüzem esetén 6,5 MFt, míg egy hibrid rendszerrel 4,5 MFt. Látható, hogy beruházási költséget tekintve a legalacsonyabb a hálózatra kötött rendszer beruházási költsége.

Rendszerelemek élettartamánál látható, hogy a napelemek kb. 20-25 éves élettartama alatt az invertert egyszer, míg az akkumulátorokat 2-3-szor is cserélni kell, mely jelentősen növeli az élettartam alatt felmerülő költségeket, így az elszámolás függvényében kérdéses, hogy a jövőben a hálózatra kötött akkumulátor nélküli rendszer, vagy a hibrid rendszer lesz gazdaságos.

Háztartási méretű napelemes rendszerek engedélyeztetési folyamata



Részletes információ: <https://mvmemaszhalozat.hu/ugyintezes/muszaki-ugyintezes/haztartasi-meretu-kiseromu>



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19-IP/HU/000009

46. dia: Háztartási méretű kiserőmű (HMKE) létesítésének folyamata

Napelemes rendszereket lakóépületeknél úgynevezett Háztartási Méretű Kiserőműként (HMKE) telepítenek. Ennek a formának az előnye, hogy egyszerű az engedélyeztetésük, aminek a folyamata ezen az ábrán látható. Az engedélyeztetés első lépése a HMKE igénybejelentő nyomtatvány beadása a villamosenergia szolgáltatójához. A benyújtást követően a szolgáltató megvizsgálja, hogy az igénybejelentőn szereplő rendszert lehet-e az adott hálózati pontra csatlakoztatni. A vizsgálat eredményéről 90 napon belül egy Műszaki Gazdasági Tájékoztatót küld az ügyfélnek a rendszer csatlakoztathatóságával kapcsolatban. Ezután az ügyfélnek 90 napja van a tájékoztató elfogadására, valamint a csatlakozási dokumentáció elkészítésére és benyújtására a szolgáltató felé. A csatlakozási dokumentáció benyújtását követően a szolgáltatónak 90 napja van jóváhagyni a terveket. A napelemes rendszer kivitelezése a csatlakozási dokumentáció elfogadását követően kezdhető meg, melyre 180 nap áll rendelkezésre. A befejezett és készre jelentett napelemes rendszer bejelentését követően a szolgáltató megküldi a hálózathasználati szerződést, valamint felszereli a kétirányú ad-vesz mérőt és üzembe helyezi azt. A szerződés megkötését követően a felhasználó kap egy elszámoló számlát az addigi fogyasztásáról, ami után életbe lép a szaldós elszámolás.

A használati melegvíz (HMV) ellátás költségeinek csökkentése

- Hatékonyabb hőtermelőre váltás
- Napkollektor
- Kisebb intézkedések:
 - Gázüzemű melegvíztermelő: őrláng helyett szikragyújtás, a készenléti veszteség csökkentése
 - Elektromos melegvíztároló: vízkőmentesítés, karbantartás
 - Egykaros csaptelepek alkalmazása: a víz hőmérséklet gyorsan beállítható; a felhasználó hamarabb elzárja a csapot, ha fürdés közben éppen nem használja
 - Vezetékek igényes hőszigetelése (lehetőleg a csőátmérővel egyező vastagságban), különösen fűtetlen terekben
 - Általában: a melegvíz hőmérsékletének csökkentése



LIFE IP North-HU Trans LIFE19 IPC/HU/000009

47. dia: A használati melegvíz (HMV) ellátás költségeinek csökkentése

A használati melegvíz ellátás költségcsökkentési lehetőségei a rendszerkialakítástól függenek. Általánosságban elmondható, hogy az alacsonyabbra beállított melegvíz hőmérséklet a költségeket csökkenti. A melegvíz felhasználása általában a rendelkezésre álló meleg és hidegvíz keverésével történik. A melegvíz hőmérséklet addig csökkenthető, amíg a hidegvíz hozzákeverése szükségtelenné válik. 32°C a kézmosáshoz, zuhanyzáshoz teljesen kielégítő; 40°C feletti hőmérséklet csak kádtöltéshez szükséges. A hőmérséklet csökkentésének korlátot szabhat a rendelkezésre álló tároló mérete és a használat: alacsonyabb hőmérsékletre állított tároló hamarabb fogy ki. Célszerű a csaptelepeket gyorsan beállítható egykaros kivitelűekre cserélni, ezeknél ugyanis könnyű a víz hőmérséklet beállítása; a felhasználó fürdés, kézmosás közben el tudja zárni és egyszerűen újra tudja nyitni, ha éppen nem használja – nem kell tehát a melegvizet feleslegesen folytatni.

A régi típusú átfolyós melegvíztermelők őrlángos gyújtásúak, ezeknek jelentős a készenléti vesztesége. A korszerű készülékek szikragyújtásúak. Hosszabb használati szünetben a készenléti veszteség csökkentésére érdemes lehet a gázt elzárni, használatnál a készüléket újraindítani. A karbantartás nélküli elektromos forróvíztárolók (bojlerek) elvízkövesedhetnek, különösen magasra állított hőmérséklet esetén. Célszerű a bojlerek rendszeres karbantartása és tisztítása, különösen olyan területeken, ahol kemény az ivóvíz.

A vezetékeket célszerű igényes hőszigeteléssel ellátni, különösen a fűtetlen terekben. Ez a cső átmérőjével egyező szigetelési vastagságot jelent. Falon kívül vezetett csövek esetén ez a hőszigetelés utólag is egyszerűen elhelyezhető.

A melegvíz ellátás költségeinek csökkentésére szóba jöhet napkollektoros rendszer telepítése. A következő dia egy igényes kialakítású napkollektoros rendszert szemléltet; ennél egyszerűbb kivitel olcsóbban is elérhető. A nyári melegvíz felhasználás költségeinek csökkentése akár egyszerű, feketére festett hordó alkalmazásával is elérhető.

Használati melegvíz termelők

- Fürdőhenger – közvetlen szilárdtüzelésű
- Villanybojler („elektromos forróvítartó”) - 60÷150 eFt
- Hőszivattyús vízmelegítő - 2÷300 eFt
- Gázbojler - 2÷300 eFt
 - Kémény nélküli és kéményes kivitel
 - A rossz energetikai hatások miatt kerülendő
- Gázvízmelegítő, tároló nélkül - 100÷200 eFt
- Falikazánról fűtött melegvíz bojler („indirekt tároló”)



48. dia: Használati melegvíz termelők

A melegvíz felhasználás teljesítmény-igénye igen nagy, pl. egy fürdőkád töltése kb. 25-30 kW. Mivel ez egy családi ház léptékében igen nagy teljesítmény, a melegvíz ellátás általában tároló segítségével történik: a rendelkezésre álló kisebb teljesítménnyel fűtjük fel a tárolóban lévő melegvizet, a felhasználás intenzitása pedig a tároló kimerüléséig széles tartományban változtatható.

A legegyszerűbb, hagyományos melegvíz termelési mód a fürdőhenger. Ez egy szilárd tüzelésű kazán, ami közvetlenül a tároló vizét melegíti. A villanybojler kialakítástól függően 60-200 liter térfogatú, a fűtésről elektromos fűtőszál gondoskodik 2,1÷3,5 kW teljesítménnyel. Hatékonyabb a némileg drágább hőszivattyús vízmelegítő alkalmazása, ami a levegős hőszivattyú elvén működik.

A gázbojler olyan gázfűtésű melegvíztermelő, ahol a fürdőhengerhez hasonlóan az égés a készülék köpenyterében lévő vizet melegíti. Léteznek kéménybe köthető és kémény nélküli megoldások. Ez utóbbiak a füstgázt a környező térbe engedik ki – a szénmonoxid mérgezés elkerülése érdekében ezeket a tereket megfelelően szellőztetni kell! A gázbojlernek igen rossz hatékonyságú készülékek; ezeket mindenképpen célszerű hatékonyabb berendezésre, pl. villanybojlerre, vagy hőszivattyús vízmelegítőre cserélni.

A tároló nélküli, úgynevezett átfolyós gázvízmelegítők a fali gázkazánok elvén működnek, azonban nem fűtési vizet, hanem közvetlenül az ivóvizet melegítik fel. Korlátozott teljesítményük (jellemzően ~24 kW) miatt egyszerre általában csak egy fogyasztót (vagy korlátozott teljesítményű kádtöltést, vagy egy mosogatót, vagy egy kézmosót) tudnak ellátni. Több felhasználó egyidejű ellátására a falikazánról fűtött melegvíz bojlernek, az „indirekt tárolók” képesek. Ezek 80-120 liter térfogatú tárolók, amelyekben a kazán fűtési vize egy csőkígyón keresztül melegíti fel a vizet. A falikazán a tároló felmelegítése idején a lakást nem fűti; ez a 15-20 perc fűtési szünet azonban a megfelelő hőtárolási képességű helyiségek hőmérsékletében nem okoz észrevehető változást.

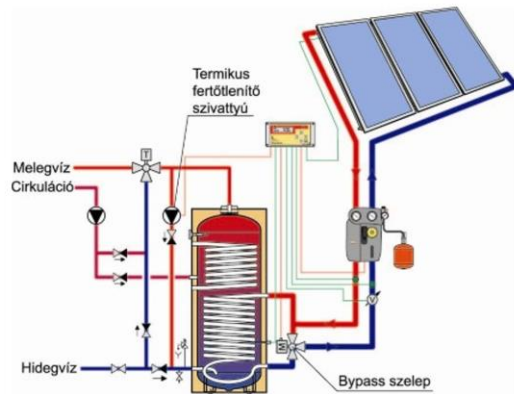
Melegvízellátó rendszer cirkuláció Napkollektor

A cirkuláció feladata:

- A csap megnyitása után a melegvíz rövid időn belül megjelenjen (jobb komfort)
- A kifolyatási vízvesztés csökkentése, vagy teljes kivédése

Ennek költsége:

- Szivattyúzási munka
- Nagyobb hővesztés
- Bonyolultabb rendszer



Forrás: Naplopó Kft.



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

49. dia: Melegvíz cirkuláció kiépítése

A melegvíz cirkulációs rendszer a melegvíz vezetékkel párhuzamosan kiépített csővezeték, aminek feladata, hogy a csőben lehűlő melegvizet a hálózat végéről újramelegítésre a hőtermelő berendezésbe visszavezesse és keringtetéssel az egész hálózatban levő vizet folyamatosan melegen tartsa. A vezetékben lévő víznek a legjobb hőszigetelés mellett is van hővesztése, így a használati szünetekben a csővezetékben lévő víz cirkuláció nélkül előbb-utóbb lehűl. A nem megfelelő hőmérsékletű vizet a fogyasztó kifolyatja, így elvész a víz és annak hőtartalma is. A cirkuláció a felhasználónak jobb komfortot biztosít, mert a csap megnyitásakor azonnal melegvíz folyik.

A cirkuláció alkalmazása a használat egyes költségeit csökkenti, azonban új veszteségforrásokat hoz létre. A cirkuláció a vizet folyamatos keringésben tartja. Ehhez szivattyút kell beépíteni, és fizetni a működésének költségeit. Ha működik a cirkuláció, nő a rendszer hővesztése is: nagyobb a csőhossz; illetve folyamatos a hővesztés is – ami cirkuláció nélkül a víz kihűlése után már nem jelentkezne. A cirkulációs rendszer bonyolultabbá és költségesebbé teszi a rendszer kialakítását.

Az ábra a cirkuláció kapcsolását szemlélteti egy napkollektoros rendszer esetében, de látható egy igényes kialakítású napkollektoros rendszer kialakítása is. Egy családi ház ellátásához jellemzően 4 m² kollektorfelület és 300 liter tárolótérfogat szükséges. A tárolóban két csőkiágó található, amelyek közül az alsót a napkollektor, a felsőt valamilyen más, külső hőforrás (pl. gázkazán) melegíti. Nyáron a rendszer képes a teljes napi melegvíz igényt napenergiával fedezni; télen az igényeket a külső hőforrás fedezi a tartály felső részéből, amihez besegít a tartály alsó részében napenergiával esetleg már előmelegített víz.

HMV cirkuláció kiépítése

Az elérhető megtakarítást sok tényező befolyásolja

- Meghatározó a rendszerkialakítás és a használat módja
- Kevés felhasználó, ritka használat, rövid vezetékek esetén nem éri meg kiépíteni
- Új rendszer építésekor
 - Okos elrendezéssel szükségtelenné tehető
 - Korszerűen kialakított, sok felhasználási hely esetén célszerű kiépíteni (nem jellemző az energiaszegénységben élő háztartásokra)
- Meglévő rendszereknél
 - Az utólagos kialakítás műszakilag általában nehezen kivitelezhető és költséges
 - Okos, ütemezett használat a veszteségek költségei hatékonyabban csökkenthetőek



LIFE IP North-HU Trans LIFE09 IPCHU000008

50. dia: Melegvíz cirkuláció kiépítése

A cirkulációval elérhető megtakarítást sok tényező befolyásolja, ezért nem egyértelmű, mikor érdemes kiépíteni, és mikor növeli a melegvíz felhasználás költségeit. Meghatározó az épület alaprajzi elrendezése, a hálózat kialakítása, és döntő a használat módja. Ha a melegvíz fogyasztók és a melegvíz termelő a fürdőszobában található, rövidek a melegvíz vezetékek, cirkulációt nem érdemes kiépíteni. Új építésnél célszerű olyan alaprajzi elrendezést alkalmazni, ahol a fogyasztókat a termelő közelébe lehet koncentrálni. Ha egy család a melegvizet jellemzően időben koncentráltan, a reggeli és esti csúcsidőszakban használja, a cirkulációval megtakarítás – a komfort javításán túl – nem érhető el. Meglévő rendszerek esetében is csökkenthetőek a veszteségek, ha a reggeli és esti csúcsokra ütemezik a melegvíz használatot, egyéb időszakokban pedig nem használnak melegvizet. A cirkuláció kiépítése utólag általában körülményes, különösen falhoronyban, vagy aljzatban futó vezetékkialakításnál.

Az esetek többségében családi házban nem érdemes, társasházi központi vízellátás esetén megéri kiépíteni.

Energiaközösségek

Definíció, célok

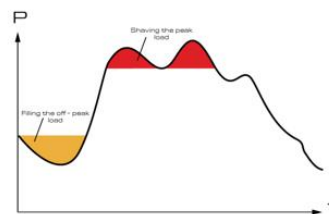
- EU-s definíció: lakosság, kis- és középvállalkozások és/vagy helyi önkormányzat együttműködésében létrejövő energetikai tevékenység, amely nem hagyományos tulajdoni viszonyokkal és szabályozással rendelkezik, nem kereskedelmi céllal működik, szemben a hagyományos energiapiaci projektekkel.
- Célja az egyéni és közösségi (hálózati) érdekek összehangolása (helyben termelt energia és energiaigények)
- Fokozatai: (1) közösség az energiaelszámolásban, (2) közösség az energiahasználatban, tárolásban (3) közösség dönt a termelői/felhasználói menetrendekről, fogyasztás optimalizálás

Energetikai és egyéb előnyök

- „csúcsigények csökkentése”, igények összehangolása
- Társadalmi és lokális szociális előnyök



Forrás: Euractiv.com



Peak shaving = A fogyasztási hullámvölgyek és csúcsok kiegyenlítése.

Forrás: Aesolar peak shaving



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

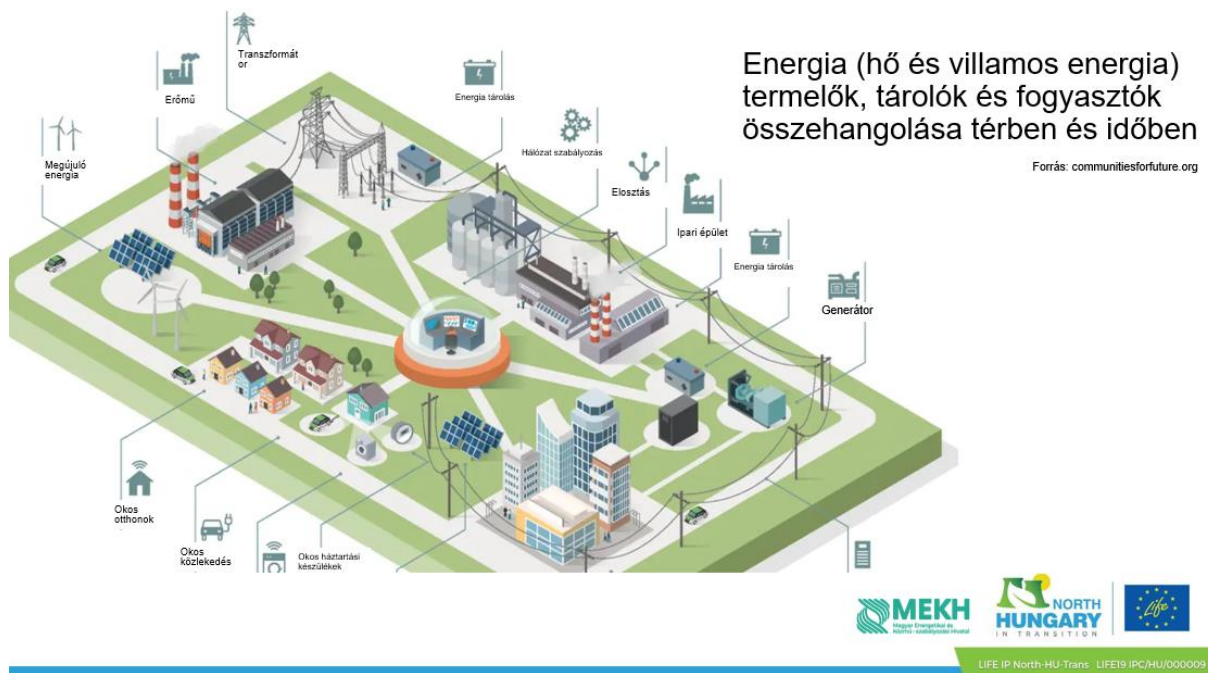
51. dia: Energiaközösségek – definíció, célok, előnyök

Az energiaközösség, mint fogalom számos módon definiálható. Az EU-s definíció szerint a lakosság, kis- és középvállalkozások és/vagy helyi önkormányzat együttműködésében létrejövő energetikai tevékenység, amely nem hagyományos tulajdoni viszonyokkal és szabályozással rendelkezik, nem kereskedelmi céllal működik, szemben a hagyományos energiapiaci projektekkel.

Az energiaközösségek célja az egyéni és közösségi (hálózati) érdekek összehangolása, a helyben termelt energia és a helyi energiaigények összeegyeztetése.

Fokozatai:

- (1) energiaközösség az energiaelszámolásban,
- (2) energiaközösség az energiahasználatban, tárolásban,
- (3) energiaközösség dönt a termelői/felhasználói menetrendekről, a fogyasztás optimalizálása érdekében.



52. dia: Energiaközösségek – termelők, tárolók és fogyasztók elvi ábrája

A dián egy elvi ábra látható egy energiaközösségről. Egyrészt az energiatermelők jelennek meg, úgy mint naperőmű, generátor vagy hagyományos erőmű. Másrészt a fogyasztói oldal, pl.: okos otthonok, egyéb funkciójú épületek, elektromos járművek. Végül a termelés és a fogyasztás ideiglenes különbségeit áthidaló energia tárolók.

A három rendszer együttes működése és szabályozása lehetővé teszi a lehető leghatékonyabb, helyi szinten energiafüggetlen közösségek létrejöttét.

Energiaközösségek – Scoonship, Hollandia

Észak-Amszterdam,
Hollandia

Úszó, önálló városrész
számokban:

- 144 lakó munkája
- 10 évig
- 516 napelem
- 30 hőszivattyú
- 60 napkollektor
- Mind a 46 épületben
akkumulátor
- 46 épület 1 hálózati
csatlakozással



Forrás: <https://schoonshipamsterdam.org/en/>

LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

53. dia: Energiaközösségek – esettanulmány: Scoonship, Hollandia

Egy ilyen elvek alapján működő önálló városrész, egy energiaközösség található Hollandiában, Észak-Amszterdamban. Úszó, önálló városrésznek is nevezik, amely a Scoonship nevet kapta. Összesen 144 helyi lakos összefogásának köszönhető a létrejötte, akik 10 évig dolgoztak a sikeres megvalósuláson. Az épületeken összesen 561 darab napelem található, amelyek megújuló energiával látják el a kis várost. A 30 db hőszivattyú berendezés rendkívül hatékony módon szolgálja ki az épületek fűtési és hűtési energiaigényét. A melegvíz rendszerek üzemeltetéséhez szükséges energia nagy részét napkollektorok biztosítják. 46 úszó épület rendelkezik mindössze egy hálózati csatlakozással, melyhez szükséges volt épületenként egy akkumulátor elhelyezése is az éppen fel nem használt energia elraktározásához.

Energiaközösségek – Tiszabóíi szociális napelempark



Forrás: Alternatívenergia.hu



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

54. dia: Energiaközösségek – esettanulmány: Tiszabóíi szociális napelempark, távlati kép

Magyarországon is található energiaközösségek. Ilyen például a tiszabóíi szociális napelempark, melynek távlati képét mutatja be a dia.

Energiaközösségek – Tiszabőői szociális napelempark

- Fenntartható energetikai mintaprogram
- Helyi áramszolgáltató (Eon) és Magyar Máltai Szeretetszolgálat segítségével
- 70 rászoruló család áramellátását segíti, téli fűtés céljából:
 - Minden helyi, 3 éven aluli gyermeket nevelő családnál meleg legyen télen
 - 30 épületbe biztonságos áram bevezetése
 - A nyáron szolgáltatónak értékesített áram bevételeiből támogatják a háztartások téli villamos energiaköltségét (kártyás villanyóra feltöltés)



Forrás: mmsz.hu



LIFE IP North-HU-Trans LIFE19 IPC/HU/000009

55. dia: Energiaközösségek – esettanulmány: Tiszabőői szociális napelempark, jellemzők

A tiszabőői szociális napelempark egy fenntartható energetikai mintaprogram, melyet a helyi áramszolgáltató (Eon) és Magyar Máltai Szeretetszolgálat segítségével valósítottak meg.

A napelempark 70 rászoruló család áramellátását segíti, téli fűtés céljából. A projekt megálmodóinak célja az volt, hogy minden helyi, 3 éven aluli gyermeket nevelő családnál meleg legyen télen. Ezen felül sok családnál az áramvételezés nem volt biztonságosan megoldva, így a projekt keretein belül 30 épületbe vezették be biztonságosan a hálózati áramot. A nyáron szolgáltatónak értékesített áram bevételeiből támogatják a háztartások téli villamos energiaköltségét, amely kártyás villanyóra feltöltéssel működik.

Az energiaközösség itt csak részben valósul meg, lényegében csak az elszámolás szintjén.