

ÖNKORMÁNYZATI ÉPÜLETEK ENERGETIKAI KORSZERŰSÍTÉSÉHEZ KAPCSOLÓDÓ SZAKMAI TÁJÉKOZATÓ

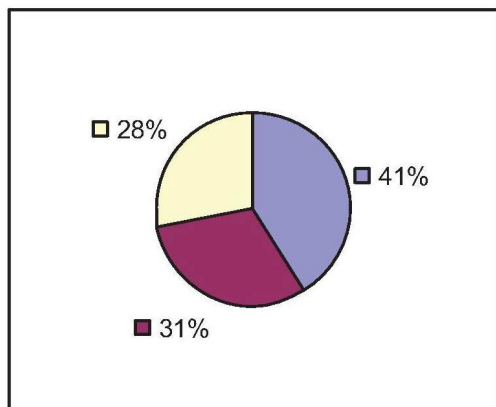
Az építési helyszín neve és címe: Polgármesteri Hivatal épülete
(Mosonszentmiklós, Fő út 3.)
Óvoda épületei
(Mosonszentmiklós, Zrínyi M. utca 6.)
Önkormányzati konyha épülete
(Mosonszentmiklós, Zrínyi M. u. 29.)
Orvosi rendelő épülete
(Mosonszentmiklós, Táncsics M. u. 2.)

Építési helyszín helyrajzi számai: 3 és 5 (Polgármesteri Hivatal)
4 (Önkormányzati Óvoda)
191 (Önkormányzati Konyha)
449 (Orvosi rendelő)

Építtető neve és címe: Mosonszentmiklós Község Önkormányzata
9154 Mosonszentmiklós, Fő út 3.

Tájékoztatót készítette: Kettinger Attila
okl. építészmérnök
Házikó 2000 Építésiroda Bt.
9154 Mosonszentmiklós, Liliom utca 2/A.

1. ÉPÜLETEK ENERGETIKAI KORSZERŰSÍTÉSÉRE IRÁNYULÓ PÁLYÁZATOK CÉLJA



Energiafelhasználás

41 % Épületek
31 % Közlekedés
28 % Ipar

1. kép - az energiafelhasználás megoszlása az ipar, a közlekedés és az épületek fenntartása között

A cél tehát az épületállomány energiahatékonyságának növelése, mely során csökken az épületek energiafelhasználása. Az épületek energiafelhasználását a következő módon csökkenthetjük:

- hőszigeteljük a külső tereket a belsőtől elválasztó épületszerkezeteket
- cseréljük az épületgépészeti berendezéseket (kazánok, bojlerok...stb)
- alternatív, megújuló energiaforrásokat használunk fel (napelem...stb)

Lényegében, ezek alkalmazása történt meg, az önkormányzati épületeknél. Megtörtént a falak lábazatok és a padlásfödémek hőszigetelése. A Polgármesteri Hivatalban nyílászáró csere is történt. Egy helyütt korszerű kondenzációs kazán került beépítésre. Mindegyik épületre napelemek kerültek, valamint konyha napkollektort is kapott.

Azért van szükség pályázati forrásokra, mert a fentebb felsorolt műszaki megoldások beruházási költsége nagyon magas, és a megtérülési idő még a magas energiaárak mellett is hosszú (10-15-20 év). Az EU-nak és azon belül Magyarországnak is jelentősen kell csökkenteni a környezetszennyezést és azon belül a szén-dioxid (CO₂) kibocsátást, ami felelős az úgynevezett üvegházhatásért, illetve a globális felmelegedésért. A pályázati forrásból támogatott energetikai beruházásoknak, tehát olyan szerepük is van, hogy az segítse Magyarország nemzetközi egyezményekben rögzített kötelezettségvállalását a környezetvédelmi területen.

2. NÉHÁNY ALAPFOGALOM, AMINEK ISMERETE NÉKÜL NEM LEHET ENERGETIKÁROL „BESZÉLNI”

a.) HŐVEZETÉSI TÉNYEZŐ

Konyhanyelven, a hővezetési tényező az egyes anyagok hővezető képességét jellemzi. Jele: λ (a görög lambda betű). Minél kisebb a hővezetési tényező értéke, az anyag annál rosszabbul vezeti a hőt, így annál jobb hőszigetelő. A cél az, hogy minél kisebb „ λ ” értékkel bíró anyagokat fejlesszünk, amit hőszigetelő anyagként tudunk használni.

Példák az önkormányzati épületeknél meglévő szerkezetek hővezetési tényezőjére:

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| - vasbeton | $\lambda = 1.55 \text{ W/mK}$ |
| - beton | $\lambda = 1.28 \text{ W/mK}$ |
| - kisméretű tömör tégl | $\lambda = 0.78 \text{ W/mK}$ |

Példák az önkormányzati épületeknél felhasznált új építőanyagok hővezetési tényezőjére:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| - XPS lábazat hőszigetelés | $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$ |
| - AUSTROTHERM GRAFIT | $\lambda = 0.030 \text{ W/mK}$ |

b.) HŐÁTBOCSÁTÁSI TÉNYEZŐ

Amikor már nem egy-egy építőanyagról, hanem egy több anyagból felépülő épületszerkezetről beszélünk, akkor nagyon gyakran előkerülő fogalom az úgynevezett HŐÁTBOCSÁTÁSI TÉNYEZŐ. A hőátbocsátási tényező az egységnyi felületen egységnyi idő alatt átáramló hőáram, melynek jele „U”. A cél tehát az, hogy az egyes szerkezeteken egységnyi idő alatt minél kisebb hő tudjon átáramolni. Így olyan épületszerkezeteket alakítsunk ki, melyeknél az „U” érték kicsi.

Egy adott szerkezet (pl: födém vagy falazat) „U” értékét az befolyásolja, hogy az milyen anyagokból épül fel és azok milyen vastagok. Ha egy kisméretű téglából épült falra hőszigetelés ragasztunk, akkor annak javul az „U” értéke. Minél vastagabbat ragasztunk rá annál jobban javul az „U” érték. Mivel ez az „U” érték elég jól jellemzi az épület egyes szerkezetének hőszigetelő képességét, ezért ezeket az „U” értékeket szabályozzák az Európai Unió országában, de országonként eltérő módon.

Amikor új épületet építünk vagy egy épületen jelentős felújítást, hajtunk végre akkor az egyes szerkezetek „U” értékeire a következő előírások érvényesek jelenleg (2018.01.01-től)

Külső tereket a belsőtől elválasztó falazatok:	0,24 W/m ² K
Padlásfödém (magastető épület esetén)	0,17 W/m ² K
Ablakok	1,15 W/m ² K

3. AZ ENERGETIKAI ELŐÍRÁSOK IDŐBELI ALAKULÁSA, AZ ENERGETIKAI TERVEZÉS MÚLTJA ÉS JELENE

Az elmúlt évtizedekben általában szabványokban rögzítették, hogy épületenergetikai szempontból az egyes épületszerkezeteknek milyen feltételeknek kell megfelelni. Később a szabványokat „jogszabályosították”. Általában a térelhatároló szerkezetek fentebb is említett hőátbocsátási tényezőit rögzítették.

A falazok példáján bemutatva érzékelhetők a változások:

1966-1974 $U_{fal} = 1,40 - 1,64 \text{ W/m}^2\text{K}$

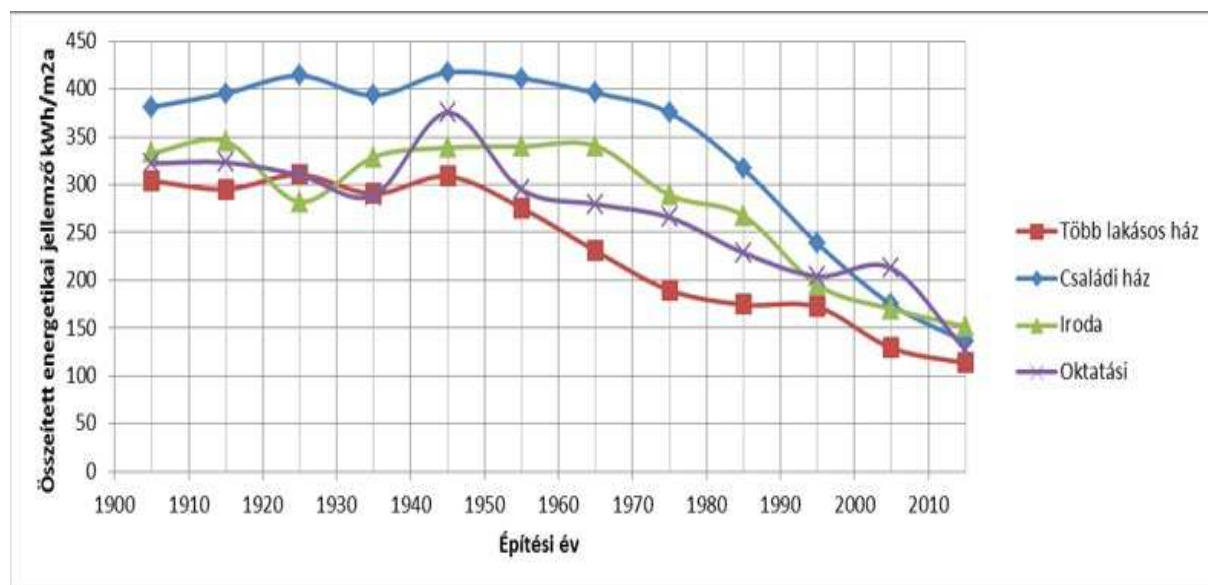
1979-1986 $U_{fal} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

1986-1992 $U_{fal} = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

1992-2006	a falra nincs konkrét előírás csak az egész épület átlagos hőátbocsátási tényezőjére
2006-2018	$U_{\text{fal}} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
2018-	$U_{\text{fal}} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

2006-tól van érvényben a 7/2006 (V.24.) TNM rendelet „az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról”

A rendelet teljesen új alapokra helyezte az energetikai tervezést. Új fogalmakat vezettek be és új számítási módszereket kellett alkalmazni. Talán a legfontosabb új fogalom az „összesített energetikai jellemző”. Az összesített energetikai jellemző az épület energiafelhasználásának hatékonyságát jellemző számszerű mutató, amelynek kiszámítása során figyelembe veszik az épület telepítését, a homlokzatok benapozottságát, a szomszédos épületek hatását, valamint más klimatikus tényezőket; az épület hőszigetelő képességét, épületszerkezeti és más műszaki tulajdonságait; az épületgépészeti berendezések és rendszerek jellemzőit, a felhasznált energia fajtáját, az előírt beltéri légállapot követelményeiből származó energiaigényt, továbbá a sajátenergia-előállítását.



2. kép - közel 50.000 energetikai tanúsítás átlagán alapján az épületeink energetikai minősége

2008-tól van érvényben a 176/2008 (VI.30.) Korm. rendelet „az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról”

Mikor kötelező az energetikai tanúsítvány?

- új épület építése esetén, a használatbavételi eljáráshoz
- energetikai pályázatok igénybevételéhez
- ingatlan eladásakor
- ingatlan bérbeadásakor

Hogyan történik az épületek besorolása az energetikai tanúsítványban?

Az energetikai tanúsítvány készítője energetikai számítást végez 7/2006 (V.24.) TNM rendelet alapján. Kiszámolja többek között az összesített energetikai jellemzőt, majd az épületet besorolja a megfelelő kategóriába

Épületek energetikai minősítési osztályai		
Minőségi osztály betűjele	Összesített energetikai jellemző és a viszonyítási alap arányának százaléka	Minőségi osztály szöveges jellemzése
AA++	<40	Minimális energiaigényű
AA+	40-60	Kiemelkedően nagy energiahatékonyságú
AA	61-80	Közel nulla energiaigényre vonatkozó követelménynél jobb
BB	81-100	Közel nulla energiaigényre vonatkozó követelményeknek megfelelő
CC	101-130	Korszerű
DD	131-160	Korszerűt megközelítő
EE	161-200	Átlagosnál jobb
FF	201-250	Átlagos
GG	251-310	Átlagost megközelítő
HH	311-400	Gyenge
II	401-500	Rossz
JJ	>500	Kiemelkedően rossz

3. kép - az energetikai tanúsítvány a fenti ábra szerinti kategóriákba helyezi el az épületet

Az olyan típusú épületek, amik településünkön átestek az energetikai felújításon a felújítás előtt kb. „FF”, „GG”, „HH” kategóriákba sorolhatók. A felújítás után több kategóriát javulnak és „CC” kategória környékére kerülnek besorolásra.

4. AZ ÖNKORMÁNYZATI ÉPÜLETEK FALAZATAINAK ÉS FÖDÉMJÉNEK A HŐSZIGETELÉSE

Az Önkormányzati épületek mindegyikének falazatai 15 cm vastagságú AUSTROTHERM GRAFIT hőszigetelést kaptak. Az úgynevezett GRAFITOS hőszigetelés lényege, hogy a készítéskor a polisztirol grafit adalékot kap, mely jelentősen kb. 20 %-al csökkenti az anyag hővezetési tényezőjét, azaz kb. 20 %-al növeli annak hőszigetelő képességét.

AUSTROTHERM AT-H80 (fehér) $\lambda = 0.038 \text{ W/mK}$
 AUSTROTHERM GRAFIT (szürke) $\lambda = 0.030 \text{ W/mK}$

Az épületek lábazati 10 cm vastagságú AUSTROTHERM XPS hőszigetelést kaptak. Az XPS hőszigetelés jobban ellenáll a mechanikai hatásoknak (nagyobb a nyomószilárdsága) és a vízfelvétele nulla, ezért alkalmas lábazatok hőszigetelésére. Mind a lábazatok, mind a homlokzat felületek korszerű homlokzati vékonyvakolat felületképzést kaptak.

Az önkormányzati épületeink mindegyikén úgynevezett borított fafödém van, ami lényegében egyáltalán nem rendelkezik hőszigeteléssel. Mivel ezeket a padlásokat nem használjuk ezért a födémek felső síkjában 25 cm vastag nem terhelhető ásványgyapot szigetelés került betervezésre.

Az energetikai pályázat benyújtása, illetve az ahhoz kapcsolódó energetikai számítások még 2016-ban történtek. Az energetikai tervező azonban már olyan hőszigeteléseket tervezett, hogy azok megfelelnek a 2018.01.01-től életbe lépő szigorúbb előírásoknak is. Az épület hőszigetelések jelentősen csökkentik a létesítmények gázfelhasználását, így megtakarítást jelentenek az Önkormányzat költségvetésének. Itt is megemlíthető a korszerűsítésnek az a hozadéka, hogy csökken a létesítmények károsanyag kibocsátása.

Példa a hőátbocsátási tényező számítására felújítás előtt (Polgármesteri Hivatal)

Külső fal				
Azonosító adatok: Mosonszentmiklós 2018.09.16 Külső fal		alfa i	ti t	1 réteg
		8	20	
		alfa e	te t	
		24	-15	
Rétegrendek:		d (m)	lamda (W/mK)	20,00
Belső levegő (alfa i)				13,75
javított mészvakolat		0,015	0,87	12,89
tömör kisméretű téglatal		0,38	0,78	- 11,48
kőporos mészvakolat		0,025	0,87	- 12,92
				-
				-
				-
				-
				-
Külső levegő (alfa e)				- 15,00
Számítás rendben.				
A szerkezet számított U értéke :		1,429	W/m ² K	
Átlagos U érték számítás				
	U ₁		W/m ² K	
	U ₁ -hez tartozó felületarány	50,00	%	
	U ₂		W/m ² K	
	U ₂ -höz tartozó felületarány	50,00	%	
Szerkezeti hőhidak esetén U átlagos		-	W/m ² K	
Hőhid korrekció				
Szerkezet hőhidasságának mértéke		0,30		
A szerkezet korrigált U _R értéke :		1,86	W/m ² K	

Példa a hőátbocsátási tényező számítására felújítás után (Polgármesteri Hivatal)

Külső fal				
Azonosító adatok: Mosonszentmiklós 2018.09.16 Külső fal		alfa i	ti t	1 réteg
		8	20	
		alfa e	te t	
		24	-15	
Rétegrendek:		d (m)	lamda (W/mK)	20,00
Belső levegő (alfa i)				19,23
javított mészvakolat		0,015	0,87	19,13
tömör kisméretű téglatal		0,38	0,78	16,14
kőporos mészvakolat		0,025	0,87	15,96
AUSTROTHERM GRAFIT		0,15	0,03	- 14,73
homlokzati vékonyvakolat		0,003	0,99	- 14,74
				-
				-
				-
				-
Külső levegő (alfa e)				- 15,00
Számítás rendben.				
A szerkezet számított U értéke :		0,175	W/m ² K	
Átlagos U érték számítás				
	U ₁		W/m ² K	
	U ₁ -hez tartozó felületarány	50,00	%	
	U ₂		W/m ² K	
	U ₂ -höz tartozó felületarány	50,00	%	
Szerkezeti hőhidak esetén U átlagos		-	W/m ² K	
Hőhid korrekció				
Szerkezet hőhidasságának mértéke		0,30		
A szerkezet korrigált U _R értéke :		0,23	W/m ² K	

5. AZ ÖNKORMÁNYZATI ÉPÜLETEKEN ELHELYEZETT NAPELEMEKKEL KAPCSOLATOS INFORMÁCIÓK

A nap energiáját felhasználó rendszereket **fotovoltaikus** rendszernek nevezzük.

Sokan úgy képzelik el, hogy néhány üvegszerű valamit feltesznek a tetőre, azok közvetlenül össze vannak kötve a konnektorokkal és már folyik is az ingyen áram. Ez nem így van és nem is ilyen egyszerű.

A tetőn lévő panelben lévő napelem cellák két különböző vékony rétegű egymással összekapcsolt félvezető réteget tartalmaznak. A félvezető rétegek általában szilíciumból készülnek és az egyik pozitív a másik negatív szennyezést kap. Az egyikben elektronhiány, a másikban elektron többlet van. A napsugár hatására az elektronok a negatív részről a pozitívra vándorolnak és mivel az áram egyenlő az elektronrészekék áramlásával a vezetékben, maga az áram ezzel előállt.

Minden napelemnek van egy úgynevezett hatásfoka: ez azt fejezi ki, hogy a napsugárzás hány százalékát képes árammá alakítani. Ez általában 15-16 % körül ingadozik. Már egy-két százalék is nagy eltéréseket eredményezhet a felhasználható áram mennyiségében.

Az áram, amit a napelem termel még úgynevezett egyenáram, az elektromos berendezések pedig váltóáramot használnak. Át kell tehát alakítani egy inverter segítségével váltóárammá.



4. kép - az inverter, mely mind a négy önkormányzati létesítményben megtalálható

Az inverternek is van hatásfoka, ami azt mutatja, hogy a napelem által előállított egyenáram hány százaléka alakul át váltóárammá. Létrejön tehát a váltóáram, melynek egy részét azonnal felhasználjuk. Az a rész, amit nem közvetlenül használunk fel (amikor például az orvosi rendelőben nincs rendelési idő), az elektromos hálózatra kapcsolva jóváíródik. Ezt a jóváírt mennyiséget később felhasználhatjuk.

Ezt a folyamatot az inverter segítségével bármikor nyomon lehet követni, ellenőrizni lehet. Az inverter minden információt megad a termelt áram mennyiségéről. Szükséges is az invertert bizonyos időközönként ellenőrizni, hogy működik-e, mert egy esetleges műszaki hiba miatt gondolhatjuk, hogy termeli nekünk az áramot, közben már hónapok óta nem működik.

Legyen szó akár viharról, erős szélről, bármilyen csapadékról, a napelemek nem igényelnek különösebb karbantartást.

Az önkormányzati épületek esetében az energetikai tervező megnézte, hogy az egyes épületeknek mekkora az áramszámlája és ennek függvényében kerültek betervezésre a napelem panelek. Amelyik épület áramfelhasználása alacsonyabb, oda kevesebb számú panel került a tetőre. A konyha épülete kapta a legtöbb panelt, mert a technológiából adódóan ott a legmagasabb az áramfelhasználás.

A napelemek felhasználásnak környezetvédelmi hozadéka is jelentős. Magyarországon a hagyományos erőművekben megtermelt villamos energia esetében 1 KWh villamos energiatermelés 0,35 kg CO₂ kibocsátással jár.

Nézzük meg, hogy ez mit jelent az önkormányzati épületeink esetében, annak függvényében, hogy a beépített napelemek mennyi villamos energia termelésére képesek:

Óvoda	4000 KWh/év	1,40 tonna CO ₂ kibocsátás
Konyha	10500 KWh/év	3,70 tonna CO ₂ kibocsátás
PM hivatal	4200 KWh/év	1,50 tonna CO ₂ kibocsátás
Orvosi rendelő	2000 KWh/év	0,50 tonna CO ₂ kibocsátás

Összességében tehát csak a napelemek elhelyezésével településünk évi 7,1 tonnával csökkentette a CO₂ kibocsátást

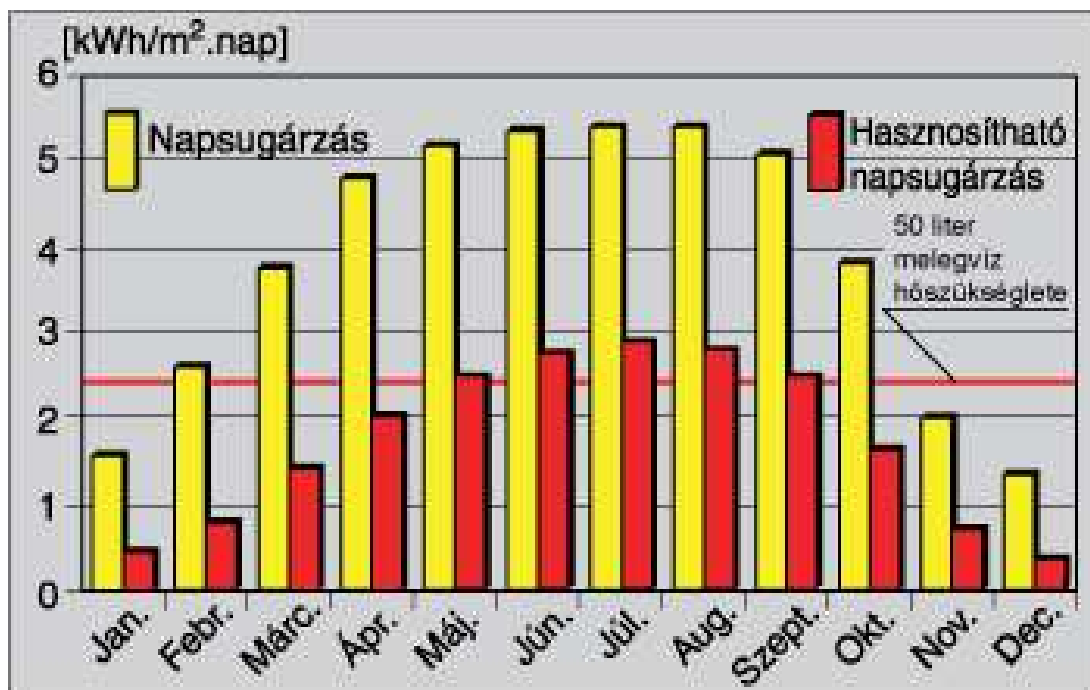
6. AZ ÖNKORMÁNYZATI KONYHA ÉPÜLETÉN ELHELYEZETT NAPKOLLEKTORRAL KAPCSOLATOS INFORMÁCIÓK

A konyha épületére, illetve annak tetőszerkezetére nem csak a napelemek kerültek, hanem napkollektorok is.



5. kép - napkollektor a konyha épület tetőszerkezetén

A napkollektor a napsugárzás hatására közvetlenül **meleg vizet** elő. A hétköznapi szóhasználatban gyakran összekeverik a napelemmel, amely villamos energiát állít elő. A konyha épületére úgynevezett síkkollektor került. A síkkollektor esetében egy nagyméretű üveglap alatt helyezkedik el az abszorber felület. A napkollektor fényelnyelő (matt fekete, fényt nem visszaverő festéssel bevont) rétegét nevezik abszorbernek. Ez a réteg a fény elnyelése által melegszik fel és ezt a hőt közvetíti, a bele ágyazott csövekben lévő munkafolyadéknak. A kollektor működését e közben folyamatosan figyeli egy vezérlő automatika, amely a megfelelő hőmérséklet elérésekor elindítja a szivattyút. A munkafolyadék egy hőcserélőn keresztül adja le a hőenergiát az erre a célra kialakított és megfelelően hőszigetelt tárolóban (bojler) lévő víznek. Az ily módon a tárolóban felmelegedett vizet, mint használati melegvizet tudjuk hasznosítani, jelen esetben főleg mosogatásra.



5. ábra érkező és hasznosítható napsugárzás Magyarországon déli tájolású 45 fokos tető esetén

1 m² napkollektorral nyáron napi 50-60 liter vizet tudunk felmelegíteni 50°C-ra. Télen sajnos ennél jóval kisebb az előállítható használati melegvíz.

Magyarország meteorológiai adatai mellett átlagos használati-melegvíz készítő napkollektoros rendszert alapul véve reálisan elérhető az éves 55-65%-os szoláris részarány.

Várhatóan tehát a konyha épületében felhasznált használati melegvíz 50-60 %-át a napsugárzás termeli meg településünknek és nem a gázkazán, ami egyrészt csökkenti a gázfogyasztást másrészt a gázkazán égésterméke kevesebb szennyezőanyagot bocsát ki, így ha csekély mértékben is, de környezetvédelmi szempontból is van hozzájárulása a beruházásnak.

7. KONDENZÁCIÓS GÁZKAZÁN BEÉPÍTÉSÉVEL KAPCSOLATOS INFORMÁCIÓK

Az elmúlt években az Önkormányzat a legtöbb létesítményben már önerőből korszerűsítette a gázkazánokat és úgynevezett kondenzációs gázkazánok, kerültek beépítésre, melyek gázfelhasználása lényegesen alacsonyabb, mint akár a régebbi zárt vagy nyílt égésterű kazánoké. A most lezajlott energetikai korszerűsítés keretében a Polgármesteri Hivatal épületének egyik részében sor került a kazáncserére. Amennyiben a korszerűsítés nem zajlott volna le korábban önerőből a többi épületben, akkor vélhetően ezen pályázat keretében került volna sor erre.

Energetikai szempontból miért jobbak a kondenzációs kazánok?

Azt nagyjából mindenki ismeri, hogy a kazán elégeti a gázt, ehhez az égéshez valahonnan megszerzi a levegőt, és végül az égéstermékot kijuttatja a levegőbe. A kondenzációs kazán működése annyival több, hogy az égéstermékot tartalmazó füstgázt lehűti a készüléken belül, így a kondenzációkor felszabaduló energiát is hasznosítja. A távozó füst emiatt már alacsonyabb hőmérsékletű lesz, ami jobb a környezetnek és jobb a kéménynek is, hiszen még a berendezésen belül megtörtént a kondenzáció, nem a kémény fala kapja a savas lecsapódást.

Hagyományos kazán égéstermék elvezetőjén távozó füstgáz hőmérséklete: 90 – 130 fok
A kondenzációs kazán égéstermék elvezetőjén távozó füstgáz hőmérséklete: 40 – 50 fok

Azért gazdaságosabb tehát a kondenzációs kazán működése, mert amíg a legjobb hagyományos gázkazánok hatásfoka maximum 95%, addig a kondenzációs technológia nem csak a fűtőanyagból nyer hőt, hanem az égéstermékéből is. Ez a két hatás összeadódik, így akár 110%-os hatásfokot is képes elérni.

A kondenzációs kazánnak más szerkezetű kéményre van szüksége, hiszen az égéshez szükséges levegőnek is be kell jutnia egy ágon, egy másik ágon pedig el kell vezetni az égéstermékot. Továbbá kondenzációs kazán esetén a savas kémhatású kondenzátum elvezetéséről is gondoskodnunk kell – a hagyományos kazánok esetén ez a kéménykürtő belső falán csapódott le, most a készülék kicsepegteti.

8. AZ ÉPÜLETHŐSZIGETELÉS OKOZTA PÁRADADIFFUZIÓS PROBLÉMÁK MEGELŐZÉSE

A szerkezetek nem csak a hőmérsékletkülönbség hatásainak vannak kitéve, aminek eredményeképpen, a hő a melegebb belső térből, a hidegebb külső tér felé vándorol, hanem párányomás különbségnek is.

A melegebb belső térben a levegő több párát fel tud venni, mint a külső hideg levegő. A külső és belső tér között, úgynevezett párányomás különbség van, aminek hatására a pára az alacsonyabb párányomású tér felé áramlik, amennyiben a szerkezetek páraáteresztők.

Amennyiben a szerkezeteken keresztül a pára nem tud a külső tér felé áramolni, akkor az a belső térben feldúsul. A terekben mindig relatív páratartalomról beszélünk, mert a melegebb levegő több párát fel tud venni, mint az alacsonyabb hőmérsékletű. A belső terekben a 40-60 %-os relatív páratartalom a legkedvezőbb élettani szempontból. Minden relatív páratartalomhoz tartozik, egy úgynevezett harmatpont, amikor a pára kicsapódik.

Értelemszerűen a pára azokon a szerkezeteken csapódik ki először, aminek a felületi hőmérséklete a legkisebb. Azokon a szerkezeteken, ahol a pára kicsapódott, ott előbb utóbb megjelenik a penész.

Mivel a külső oldali hőszigetelése, valamint a jól záródó műanyag tokszerkezetű nyílászárók és a padlásfödémre kerülő párafékező (párazáró) fólia nagymértékben akadályozza a páranomás kiegyenlítődést, a pára a helyiségekben gyorsan feldúsulhat. Ezt úgy tudjuk megakadályozni, hogy naponta többször huzatszerűen szellőztetünk. Ez nem kell, hogy tovább tartson pár percnél. A magas páratartalmú levegő helyére szárazabb levegő áramlik. Az a módszer, hogy egyes ablakokat folyamatosan bukó helyzetben nyitva hagyunk, nem jó megoldás, mert ugyan kifelé áramlik a magas pártartalmú levegő de folyamatos hővesztés lép fel, így a fűtési költség növekszik.

9. AKADÁLYMENTESÍTÉS

A pályázat együtt kezelte az épületek energetikai korszerűsítését az épületek akadálymentesítési hiányosságainak pótlásával. Ennek keretében kialakításra került egy-egy akadálymentes WC az Óvodában, a Polgármesteri Hivatalban és az Orvosi rendelőben. A rendelő és az egyik óvodai épület megközelítésére rámpa épült.

Mosonszentmiklós, 2018-09-20



Kettinger Attila okl. építészmérnök
Mosonszentmiklós, Liliom u. 2/a.