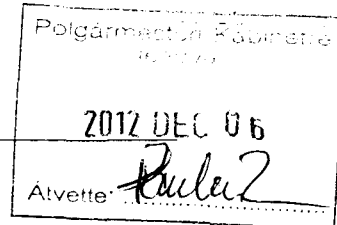


**BUDAPEST FŐVÁROS**  
**XV. KERÜLETI ÖNKORMÁNYZATA**  
**POLGÁRMESTER**



Ikt. szám: 117-425/2012.

Kt. szám: 116-28/2012.

Ülés időpontja: 2012. december 19.

**E L Ő T E R J E S Z T É S**

**a Gazdasági Működtetési Központ által készített Energiagazdálkodási Konceptióról**

**Tisztelt Képviselő-testület!**

Fejlődő világunkban az egyre apadó energiaforrások és az egyre növekvő energiaigények okán az önkormányzatoknak komolyan foglalkozniuk kell az energiamegtakarítással és energiagazdálkodással ezért célszerű energiastratégiát kidolgozni.

A 176/2008. (VI.30.) Korm. rendelet értelmében kötelező bizonyos épületekről az épület energetikai jellemzőiről tanúsítványt kiállítani. Az állapotfelmérés elsősorban energetikai veszteségfeltáró vizsgálatot úgynevezett energiatanúsítást jelent. A tanúsítás során vizsgálják az intézmény műszaki állapotát, a fűtési és meleg víz ellátó rendszerét, a vízhálózatát. Az audit célja, hogy irányvonalakat mutassanak az önkormányzatnak az energetikai fejlesztésekre, az energia veszteség felderítése, az energiahatékonyság javítása érdekében. A meglévő épület szerkezetének vizsgálatával, az alkalmazott technológiák és a fogyasztási szokások elemzésével meghatározható, hogyan lehet a legköltséghatékonyabban megszüntetni a feltárt energiaveszteséget.

A XV. kerületi Önkormányzat Képviselő-testülete a 300/2012. (IV. 25.) ök. számú határozatában döntött arról, hogy a Gazdasági Működtetési Központ a XV. kerületi fenntartású intézményekben elvégzett állapotfelmérés és energiatanúsítási figyelembevételével készítsen energiagazdálkodási koncepciót.

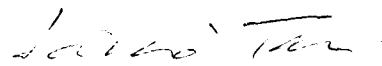
A koncepció a Gazdasági és Működtetési Központ által fenntartott intézmények energiagazdálkodásával foglalkozik, egyfajta jövőképet vázol fel. Célja az is, hogy bemutassa milyen beruházások végezhetőek el a leggyorsabb megtérüléssel. A Vizsgálat területei kiterjednek az építészetre, a gépészetre, az elektromosságra, a vízgazdálkodásra, a számlaauditra és a felhasználói szokásokra. Bemutatja az összes kezelt intézmény energiafogyasztását, az épületek típusait és problémáit, kitér a TÁVHŐ szolgáltatás és a gázfűtés problémáira. Felveti témának a különféle megújuló energiával történő energiagazdálkodás lehetőségét is. Valamint felsorol több energiahatékonysági pályázati lehetőséget. A Konceptióból kiderül, hogy az egyik legfontosabb energiamegtakarítási lehetőség az energiatudatosságra való nevelés. Végül bemutatja, hogy mi a feladata és a jövőképe és célja a Gazdasági Működtetési Központnak az energiagazdálkodás területén.

Javaslom, hogy a Gazdasági Működtetési Központ a Konceptió figyelembevételével tegyen lépéseket az épület energetikai megújítására és az üzemeltetés gazdaságossá tételére.

A Konceptió teljes egészében a Városgazdálkodási Irodán megtekinthető.

Kérem a Tisztelt Képviselő-testületet az előterjesztés megtárgyalására és a határozati javaslatok elfogadására.

Budapest, 2012. 12. 06.



**László Tamás**  
polgármester

Melléklet:

- Energiagazdálkodási Konceptió

Témafelelős: Városgazdálkodási Iroda



**Bizottságok:** PJB SZCSTB KKESB TVÉKB  
X X

Jegyzői láttamozás: 2012. 12. 06.

Aláírás: .....

**Határozati javaslatok:**

A Képviselő-testület úgy dönt, hogy

1.) elfogadja az előterjesztés melléklete szerinti tartalommal a XV. kerületi fenntartású intézmények Energiagazdálkodási Konceptióját.

**Határidő:** 2012. december 19.

**Felelős:** polgármester

2.) a GMK dolgozzon ki felújítási programot az általuk kezelt intézményeknél a fűtési rendszerek szabályozhatóvá és szabványossá tételéhez, a beruházási költségek és megtakarítások elemzésével.

**Határidő:** 2013. június 30.

**Felelős:** polgármester

3.) a GMK intézkedjen, hogy az összes általuk kezelt épületről készüljön energiaaudit program, a költségek és a sorrend meghatározásával.

**Határidő:** 2013. június 30.

**Felelős:** polgármester

4.) a GMK készítsen épület energetikai fejlesztés programot a 2013-2014. évre, a pályázati lehetőség figyelembe vételével.

**Határidő:** 2013. június 30.

**Felelős:** polgármester

5.) a GMK készítsen elektromos energia megtakarítási programot a 2013-2014. évre, a pályázati lehetőségek figyelembe vételével.

**Határidő:** 2013. június 30.

**Felelős:** polgármester

6.) a GMK készítsen ivóvíz megtakarítási illetve locsolóhálózat fejlesztési programot.

**Határidő:** 2013. június 30.

**Felelős:** polgármester

7.) a GMK vizsgálja meg az általuk kezelt intézményekben az alternatív energia megtakarítási lehetőségét.

**Határidő:** 2013. június 30.

**Felelős:** polgármester

8.) a GMK alakítson ki ellenőrzési rendszert az energia megtakarítási programok kontrollálására.

**Határidő:** 2013. június 30.

**Felelős:** polgármester

9.) a GMK alakítson ki az általa kezelt intézményekben energia tudatos nevelési rendszert.

**Határidő:** 2013. június 30.

**Felelős:** polgármester

*A határozati javaslatok elfogadásához egyszerű szavazattöbbség szükséges !*

*Hivatkozási jogszabály: a helyi önkormányzatokról szóló 1990. LXV. tv. 8. § (1) bek. és 9. § (1)-(2) bek.,*

BR W

**BUDAPEST XV. KER.  
ÖNKORMÁNYZAT**

**GAZDASÁGI MŰKÖDTETÉSI  
KÖZPONT**

**ENERGIAGAZDÁLKODÁSI  
KONCEPCIÓ  
2012-2017-ig**

## Tartalomjegyzék

<b>I. Az Önkormányzat hatáskörébe tartozó energetikai feladatok .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Néhány szó az energetikai koncepcióról .....</b>	<b>3</b>
a. Mit nyújt az Önkormányzatnak?.....	4
b. Mit biztosít az energetikai koncepció?.....	4
c. Vizsgálati metódus.....	5
d. Vizsgált területek.....	6
1. Építészet.....	6
2. Gépészet.....	6
2.1. Árnycékolás.....	7
2.2. Légtechnika.....	8
3. Villamos energia.....	8
3.1. Villamosenergia – hálózat vizsgálata.....	8
3.2. Fogyasztások megosztása felhasználási terület szerint.....	9
3.3. Szakértő számítások és gondolatok.....	9
4. Vízgazdálkodás.....	9
5. Számla – és szerződésaudit.....	10
5.1. Egységárak csökkentése.....	10
5.2. Lekötött teljesítmények csökkentése.....	10
5.3. Téves számlázás visszaigénylése.....	10
5.4. További lehetőségek a költségek optimalizálására.....	10
5.5. Energia – nyilvántartó rendszerszoftver bevezetése.....	10
6. Felhasználói szokások elemzése.....	11
6.1. Energiatudatos szemlélet.....	11
<b>III. A GMK szerepe az energiahatékonyság javításában .....</b>	<b>11</b>
1. A GMK mint energiafogyasztó.....	12
<b>IV. Az energiagazdálkodás intézményi háttere.....</b>	<b>18</b>
1. A GMK intézményeinek már elvégzett energia auditálásai és energiatanúsításai.....	19
2. Az épületek csoportosítása építészeti szempontok szerint.....	23
3. Jellemző problémák, károsodások és felújítási - korszerűsítési javaslatok.....	26
4. Az energetikai átalakítás – korszerűsítés 1-1 lehetséges módozata.....	29
<b>V. Vezetékes energiaellátás.....</b>	<b>30</b>
1. Villamosenergia – ellátás.....	30
1.1. Világítás.....	30
1.2. Egyéb berendezések.....	30
2. Földgáz ellátás.....	31
3. Távhőszolgáltatás.....	33
1. Távfűtés vagy más fűtés.....	34
2. KONCEPCIÓ - s iránymutatás.....	36
3. A GMK által működtetett panelépületek fűtési rendszereinek hibái.....	36
4. A GMK által működtetett panelépületek építéstechnológiai hiányosságai.....	37
4. Vízellátás, csatornázás.....	37
5. Szennyvízelvezetés.....	40

<b>VI. Fajlagosok képzése.....</b>	<b>41</b>
1. Fajlagos költségadatok.....	41
Fajlagos villamos energia költség.....	41
Fajlagos hőköltés.....	41
2. Fajlagos energiafelhasználási adatok.....	41
Fajlagos villamos energia felhasználás.....	42
Fajlagos hőenergia felhasználás.....	42
<b>VII. Megújuló energiaforrások.....</b>	<b>43</b>
1. Általánosságban figyelembe vehető hazai tapasztalatok.....	43
2. A GMK működtetési gyakorlatában figyelembe vehető megújuló energiák....	44
2.1. Napenergia.....	44
2.1.1. Napelemes rendszer.....	47
2.1.2. Napkollektorok.....	47
2.2. Hőszivattyú.....	48
<b>VIII. Kötelező irányelvek.....</b>	<b>51</b>
1. Energiahatékonysági Intézkedések Magyarország Nemzeti Reform Programjában.....	51
2. A célok elérését szolgáló ösztönző program.....	52
2.1. Megújuló közintézmény alprogram.....	52
2.2. Energiahatékonysági hálózat.....	52
3. Pályázati lehetőségek.....	53
4. ESCO – finanszírozás ismertetése.....	58
<b>IX. A GMK feladatai.....</b>	<b>59</b>
1. Az energiagazdálkodási rendszer működésére tett javaslat.....	59
2. Fejlesztési elképzelések a GMK műszaki és szolgáltatási igazgatóságán.....	60
<b>X. Energiatudatosság fejlesztése az oktatási intézményekben.....</b>	<b>61</b>
<b>XI. Összefoglaló.....</b>	<b>62</b>
<b>XII. JAVASLATOK részletesebben.....</b>	<b>63</b>
1. Professzionális hőszigetelés és légmentesség.....	63
2. Korszerű légtechnika.....	66
3. Meddőenergia kompenzálás más néven fázisjavítás.....	67
4. Megtakarítási lehetőségek listája.....	68
<b>XIII. Felhasznált források.....</b>	<b>69</b>

## **I. Az Önkormányzat hatáskörébe tartozó energetikai feladatok**

A Magyarországon kialakult közigazgatási rendszerben a települési önkormányzatoknak vannak „kötelező” energetikai feladataik, illetve a képviseleti funkció helyes értelmezése esetén további, „vállalható” feladatokat vehetnek magukra.

- a közvilágítás működtetése és fejlesztése;
- a távfűtés felügyelete, a tulajdonosi jogok gyakorlása, illetve a fogyasztói érdekvédelem;
- az önkormányzati intézmények energiaellátásának finanszírozása és az intézményi energiagazdálkodás felügyelete;
- az intézmények energetikai létesítményeinek fenntartása, korszerűsítése;
- vízellátás és szennyvízkezelés felügyelete, a tulajdonosi jogok gyakorlása, illetve a fogyasztói érdekvédelem;
- közreműködés az energiaellátó rendszerek fejlesztésének tervezésében a rendezési tervek készítése, illetve a fejlesztések engedélyeztetése kapcsán;
- az építési engedélyezési munka energetikai elemeinek kezelése.

Egy jól működő önkormányzatnak azonban felelősséget kell éreznie a város egészéért, a polgárokért, a városban működő nem önkormányzati intézményekért és vállalatokért is, tehát el kell látnia a következő feladatokat is:

- települési energiapolitika kialakítása és megvalósítása,
- az energiaszolgáltatókkal történő kapcsolattartás városi ügyekben,
- a helyi energiák hasznosításának elősegítése,
- a lakossági energiatakarékosság támogatása,
- az országos energetikai kezdeményezések (pl. támogatási programok) városi hasznosításával kapcsolatos szervezési feladatok,
- az energiafelhasználás helyi környezeti hatásainak figyelemmel kísérése.

Tehát az energiagazdálkodás fő kérdéseit kerületi szinten is át kell tekinteni. Ennek a munkának a kezdeményezője és irányítója csakis az önkormányzat lehet, hiszen az önkormányzat hivatott minden területen az egységes „kisvárosi” érdekeket képviselni.

Mindezek alapján jogosan fogalmazódott meg az az igény, hogy egy olyan dokumentum szülessen, amely a kerület oktatási, kulturális, szociális, egészségügyi intézményeinek

- tényszerűen rögzíti az energiarendszerek jelen állapotát,
- felméri, hogy a belátható fejlődésének milyen energetikai következményei lesznek,
- áttekinti a kritikus területeket,
- javaslatokat fogalmaz meg a követendő energiakoncepciót illetően.

## **II. Néhány szó az energetikai koncepcióról**

A XV. kerületi Önkormányzat Képviselő – testülete elfogadta az előzetes vizsgálatba bevont kerületi fenntartású intézményekben elvégzett állapot felmérési és energiatanúsítási eljárások eredményét és felkérte a polgármestert, hogy a vizsgált eredményekre támaszkodva készíttessen a GMK -val energiagazdálkodási koncepciót.

A koncepció célja a GMK kezelésében lévő ingatlanok működtetése során várható jövőkép felvázolása, illetve javaslatok megfogalmazása a hatékonyság javításával, a jobb



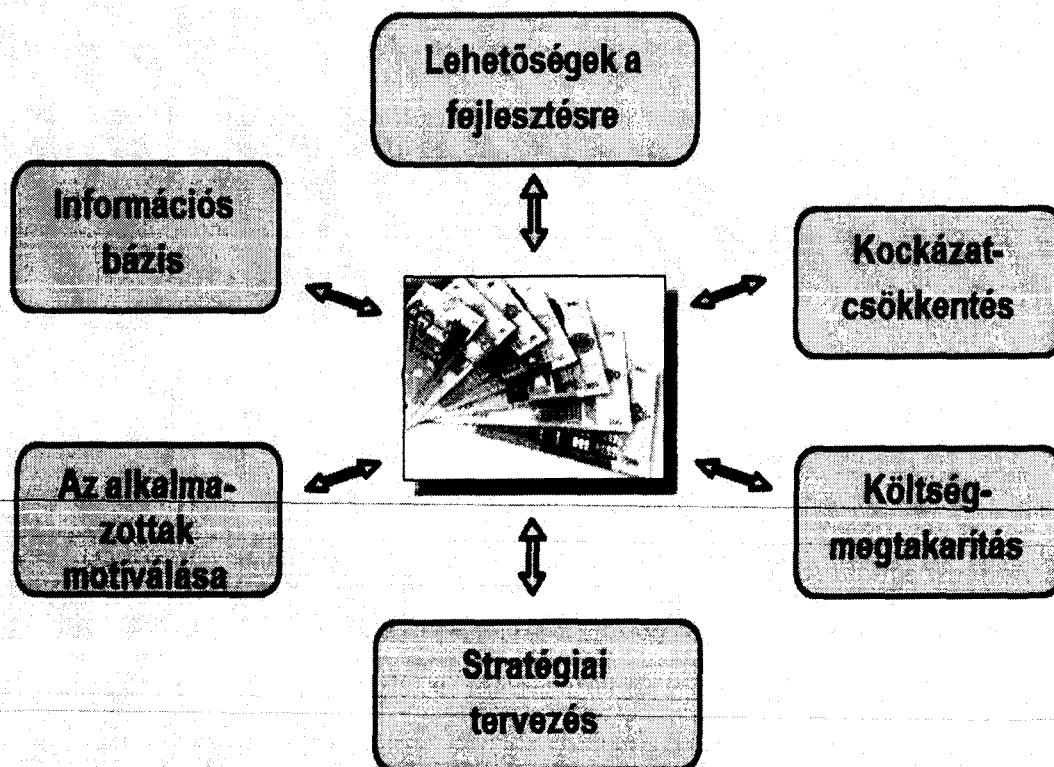
energiagazdálkodással, a kritikus területek kezelésével és a követendő energiapolitikával kapcsolatosan.

### a. Mit nyújt az Önkormányzatnak?

- Energetikai szempontból kívánatos fejlesztési irányt határoz meg
- Képet ad arról, hogy melyek lehetnek a legkedvezőbb megtérülésű fejlesztések, ezen belül jelentősebb beruházási költség nélkül realizálható megtakarításokat határoz meg
- Lépéselőnyt, hiszen a részletes adatok és elemzés birtokában segítséget nyújt energetikai pályázatokhoz

### b. Mit biztosít az energetikai koncepció?

- Energetikai koncepció az egyes, ill. a kezelt teljes épületállomány energiafelhasználását átfogóan - a homlokzatok hőszigetelésétől kezdve a kazán hatásfok vizsgálatán keresztül a számlák egységárainak átvizsgálásáig - azaz a teljes energetikai rendszert figyelembe véve teszi vizsgálat tárgyává
- Hat különböző szempont segítségével felméri, hogy melyik területen mekkora összeg „folyik el” feleslegesen és milyen energiatakarékosságot eredményező beruházások végezhetőek el a leggyorsabb megtérüléssel.

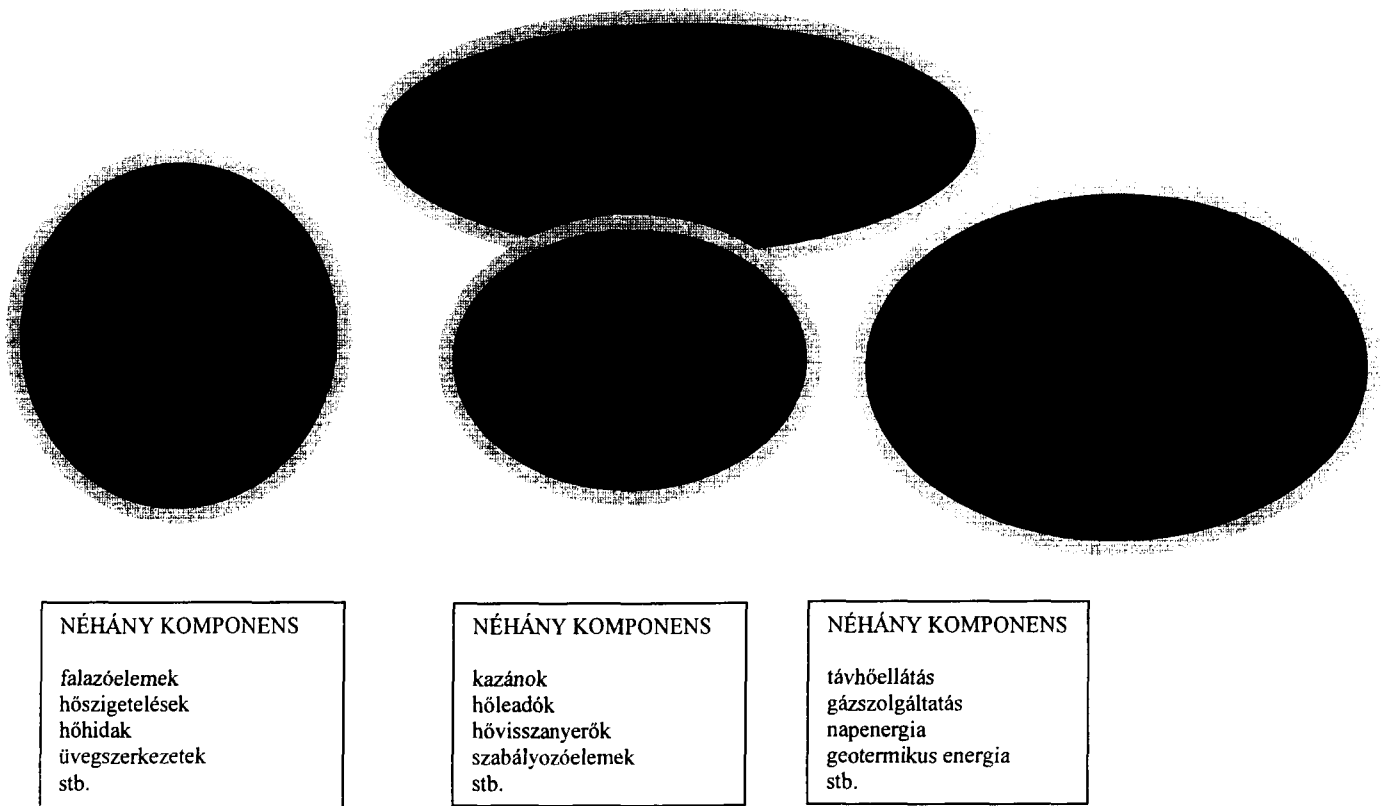


1. számú ábra

### c. Vizsgálati módszer:

- Felmérések során rögzítésre kerülnek az intézmények helyszínén az építészeti, gépészeti, villamos energia, földgáz ill. távhő ellátás és a vízellátó rendszerek pontos és részletes műszaki paraméterei,
- Vizsgálat és elemzés tárgyát képezik a fogyasztási szokások,
- Átvilágításra kerülnek az energiaszerződések, különös figyelemmel a szabadpiaci és közbeszerzett energiavásárlásokra, a műszaki és törvényi paraméterek által megtakarítható tételekre,
- A felmérés során rögzített adatok és észrevételek szakértő munkatársak által elemzésre kerülnek,
- Konkrét fejlesztési javaslatok születnek,
- Gazdaságossági számítások végzése történik, melyek eredményeképpen a javaslatokat beruházási költség nélküli intézkedésekre, illetve rövid- közép- és hosszú távú megtérülések szerint csoportosítja,
- Valamennyi javaslathoz beruházási költséget, éves megtakarítást és megtérülést társít

Mindenhhez célszerű bevonni külsős szakértő segítőket – más szempontok feltárása és független vélemények bevonása miatt!



2. számú ábra

#### **d. Vizsgált területek:**

1. Építészet
2. Gépészet
3. Villamos energia
4. Vízgazdálkodás
5. Számlaaudit
6. Felhasználói szokások

#### **1. Építészet**

A fűtésre és a hűtésre fordított költségek csökkentését célozza az építészeti felmérés és javaslattétel. A lehülő - túlmelegedő szerkezetek szigetelésével, a nyílászárók cseréjével optimalizálható az épületek (hőáramnak kitett felületeinek) energiavesztése, ezáltal radikálisan csökkenthető az energia számla, valamint a nyári hónapokban hűtésre fordított energiafogyasztás.

Az épületenergetikai számítási módszer (amelyet a 7/2006. TNM rendelet szabályoz) felhasználásával háromszintű vizsgálat során teljes képet kapunk az épületek jelenlegi és felújítás utáni állapotára vonatkozóan.

A lehülő szerkezeteken keletkező energetikai veszteség egy évre vonatkoztatva kWh-ban valamint forintban is kifejezhető, és megállapítható az egyes szerkezetek energetikai felújításának beruházási költsége és a beruházás megtérülési ideje.

Fontos eleme a vizsgálatnak, hogy az építészeti és gépészeti adatok felhasználásával ki kell számolni az épület „elvárt energiaszintjét”, ezt az energiafelhasználást lehet optimális esetben elérni, megfelelő üzemeltetéssel.

A kinyert adatok elemzésével, a komplex építészeti javaslattétel során meghatározható az épület lehülő felületein milyen energiatakarékosságot eredményező szigetelési munkálatokat célszerű elvégezni, illetve, hogy szükséges-e a nyílászárók cseréje vagy korszerűsítése, ezen kívül meghatározhatók a feleslegesen fűtött épületrészek.

A filtrációs - légcseréből, szellőzésből adódó - hővesztés csökkentésének lehetőségét is meg kell vizsgálni, ill. a nyári túlmelegedés elkerülése érdekében is javasolni kell intézkedéseket.

2006-ban néhány nevelési és oktatási intézmény egyszerűsített auditja megtörtént. 2012-ben a kerület 9 intézményre elvégeztette a tanúsítást a Benedetti Energiagazdálkodási Kft-vel. (összesítve 2. sz. táblázat)

#### **2. Gépészet**

Az optimálisan megválasztott gépészeti berendezések alkalmazkodnak a környezeti változásokhoz, növelik a komfortérzetet, a fejlettebb technológiáknak köszönhetően pedig - magas határfokon, alacsony károsanyag-kibocsátás mellett - energiatakarékos üzemeltetést biztosítanak.

Első lépésként meg kell vizsgálni a hő termelő eszközöket, amelyek kora, teljesítménye, üzemi hőmérséklete elárulja, hogy indokolt-e cseréjük, korszerűsítésük. Az elemzés tárgyát képezi a kazánok hatásfok vizsgálata. Ezek mellett meg kell vizsgálni, hogy melyik kazán váltható ki ill. egészíthető ki gazdaságosan megújuló energiával üzemelő eszközökre – biomassza alapú kazánra, hőszivattyúra vagy napenergiát hasznosító berendezésekre.

A megtermelt hőt a felhasználás helyére kell szállítani, ennek módja és a hő elosztás vizsgálata is fontos eleme az energetikai felmérésnek. A szigetetlen vezetékeken, valamint az elégtelen szabályozás miatt elveszített energia mind feleslegesen elégetett összeget jelent.

A felmérések után meg kell vizsgálni az intézményekben a helyiségenkénti hőmérsékletszabályozást, valamint a szakaszokra bontott hő elosztás lehetőségét. Be kell tervezni a megfelelő manuális vagy automata szabályozórendszer kialakítását - ennek keretében meg kell határozni az optimális radiátorszelepek, strang szabályzók és fűtési keringtető szivattyúk kategóriáját.

Használati meleg vízre – a fűtéssel ellentétben – általában az év minden napján szüksége van intézményeinknek. Itt is csökkenthetőek a kiadások. Meg kell vizsgálni, hogy mennyi meleg vizet használnak az intézmények, valamint, hogy optimálisabb lehet-e egy külön - kizárólag a meleg víz készítésére használt - kazánt beépítenie. Az adatok felhasználásával elemezni kell a napkollektoros rendszer létjogosultságát, létrehozandó méretét, és az adatok alapján meg kell határozni a melegvíz-tároló szükségességét, kapacitását.

Manapság a korszerű épületek elengedhetetlen kelléke a hűtéstechnika. A növekvő komfortigényeknek megfelelően, javaslatokat kell tenni a hűtéstechnika alkalmazására, korszerűsítésére, optimalizálására.

Az intézmények épületeinek szigetelése és a nyílászárók cseréje után az épület légtömör lesz. A professzionális szigetelés már önmagában jelentős költségcsökkentést eredményez, de a komfortérzet és a további megtakarítások érdekében szükséges lehet a szabályozott szellőzés kialakítása.

**A 19/2012. (VII.20.) NGM rendeletre alapozott javaslataink a XII. fejezetben található.**

## **2.1. Árnyékolás**

Az épület külső hőszigetelésével egy időben célszerű megvalósítani (építészeti illesztést igényel).

- Homlokzati fényvető zsaluzat:  
Fix és mozgó zsalus megoldások között érdemes gondolkodni, természetesen a korszerűbb hatékonyabb mozgó zsalus megoldás költségigényesebb.
- Ablakok hővédő fóliázása:
  - Előnye: A nap állásától függetlenül biztosít egy általános védelmet ill. a fsz. helyiségek esetén nehezíti az ablakbetöréses behatolást az épületbe
  - Hátránya: Csökkenti a természetes megvilágítás mértékét, így egyes napszakokban mesterséges világítás kiegészítést tehet szükségessé. (A felmerülő többlet villamos energia költség kompenzálható napelem telepítéssel; lsd. megújuló energia alkalmazása)
- Fenti kettő kombinált használata telepítési költségnövekedés mellett a védő képességük összeadódik.

- Hagyományos redőnyös megoldás, még a korszerű fényáteresztő redőnyzet is jelentősen árnyékolja a védett helyiséget.

## **2.2. Légtechnika**

A légállapotról vonatkozó követelményeket a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet és a belső környezet minősítése az MSZ EN 15251 szabvány szerint kell kialakítani.

A GMK kezelésében lévő épületekben a légtechnikai megoldások kimerülnek a szerverhelyiségek klímáztatásában ill. néhány igazgatói szoba SPLIT klímával történő ellátottságával. Jellemzően a főzőkonyhákban találunk légtechnikai rendszereket, de csak ott működnek viszonylag hatásosan ahol a működést a konyha bérlője intézi. A saját üzemeltetésű főzőkonyhák légtechnikája teljesen elavult, használatuk többnyire üzemben kívüli állapotot mutat.

**A korszerű légtechnikai üzemeltetésre (nyári hűtés, konyhatechnológiai megoldások) a javaslatunkat a XII. fejezetben fejtjük ki.**

## **3. Villamosenergia**

Az energetikai kiadások között a villamos energia költsége a harmadik legnagyobb tétel az intézményi összenergia költségekből. Első és legkézenfekvőbb lépés a fogyasztás csökkentése.

A leghétköznapibb fogyasztó a világítás. Azokban a helyiségekben, ahol sokat világítanak, célszerű energiatakarékos fényforrásokra átváltani. Az energiatakarékos izzók hőtermelése is jóval kisebb, mint a hagyományos izzóké, ami azért fontos, mert a túlzott hő nyáron klímával kell visszahűteni. Télen ez a hő nyereségként fogható fel, de az így előállított energia mintegy háromszoros költséggel bír a földgázhoz képest.

A fűtési és használati melegvíz keringtető szivattyúk összesen akár több kW teljesítményűek is lehetnek, ezek a fűtési szezonban folyamatosan működnek. Itt többféle megoldás is javasolható, melynek követésével akár 50%-os villamosenergia-megtakarítás is elérhető, és ami tovább növelhető, ha a helyiségeket egyedi hőmérsékletszabályozással szereltetjük fel.

**Villamosenergia csökkentési javaslatunkat a XII. fejezetben részletezzük.**

### **3.1. Villamosenergia-hálózat vizsgálata**

A másik költség-csökkentési lehetőség a tarifák helyes használatával kapcsolatos. Nagyfogyasztók esetében megtakarítást jelent:

- I. a meddőenergia kezelése, és így az esetleges büntetések elkerülése;
- II. a lekötött teljesítmény optimális megállapítása, amellyel az alapidő csökkenthető;

III. a berendezések szünetmentes üzemeltetésének újragondolása, amellyel szintén az alapidíjat lehet csökkenteni.

**A témában a költségcsökkentő javaslataink a XII. fejezetben található.**

### **3.2. Fogyasztások megosztása felhasználási terület szerint**

Törekedni kell, hogy a főbb berendezések fogyasztását felhasználási területenként megosztva vizsgáljuk, így az elérhető megtakarítások függvényében dönthetünk, hogy melyik területtel kell legelőbb foglalkozni.

### **3.3. Szakértő számítások és gondolatok**

Objektív és szubjektív szemlélettel meg kell határozni azokat az intézkedéseket, amelyeket érdemes megtenni, hogy csökkentsük a villamosenergia-költségét.

## **4. Vízgazdálkodás**

A vízfelhasználás – főleg a nyári hónapokban – szintén tetemes kiadást jelent.

Ha kevesebb vizet fogyasztunk, a környezetünknek is segítünk. A felmérések során megvizsgáltuk az épületek vizes helyiségeit, vizet használó berendezések típusát, mennyiségét, állapotát, valamint a vízfelhasználás egyéb területeit is. Megvizsgáltuk az oktatási intézmények parkjainak locsolási vízfelhasználását, gazdaságosságát, az esővíz hasznosítás lehetőségeit vagy akár az uszodatechnika működését.

A konkrét vizsgálat alapján kiszámításra kerül, vagy – amennyiben a pontos számítások technikai akadályba ütköznek – meghatározásra kerül az egységek vízfogyasztása, ezáltal az épület(ek) összfogyasztása. A vizsgálat kalkulált értékei alapján javaslatokat teszünk arra vonatkozóan, hogy milyen berendezésekkel tudjuk a jelenlegi vízfogyasztást csökkenteni. Meghatározzuk azt is, hogy esetleg van-e lehetőség az ivóvíz használatának kiváltására. Például locsoláshoz felesleges az ivóvizet használnia drágán, amikor az esővíz lényegében ingyen rendelkezésre áll. Az ún. szürkevíz (kézmosásnál és mosásnál keletkező víz) kezelésére és újrafelhasználási lehetőségeire is, adott esetben javaslatot készítünk, ezzel további költségcsökkenést, és környezettudatosabb gazdálkodást érünk el.

**Javaslatainkat a később tárgyalt V. 4. fejezetben részletesebben leírjuk.**

## **5. Számla- és szerződésaudit**

A számlák végösszegét nem csak energiatakarékos beruházásokkal, az épületek, berendezések korszerűsítésével csökkenthetjük. Számos lehetőség van arra is, hogy a fogyasztások és szükségletek ismeretében kedvezőbb árat érhessünk el az energiaszolgáltatóknál.

### **5.1. Egységárak csökkentése**

Az energiapiacra lehetőség van arra, hogy szabadon válasszuk meg szolgáltatót. A költségek csökkentése legegyszerűbb módon a piacra lépéssel elérhető kedvezőbb egységárral valósulhat meg. Ha már a szabadpiacról vásároljuk az energiát, meg kell vizsgálni, hogy a jelenlegi, kialakult árhoz képest tudunk-e további megtakarítást elérni. Nagyon fontos a közbeszerzési eljárás kiírásához a legpontosabb műszaki adattartalom meghatározása a jogszabályi háttér figyelembe vételével.

### **5.2. Lekötött teljesítmények csökkentése**

Indokolatlanul nagy teljesítmény vagy alapidjlekötés és ennek havi díja feleslegesen terheli a költségvetést. A fogyasztási adatok elemzésével és az építészeti és épületgépészeti szempontok alkalmazásával meghatározható, hogy mekkora teljesítmény lekötésre érdemes szerződni, megvizsgálva az esetleges időszakos túllépési lehetőségeket.

### **5.3. Téves számlázás visszaigénylése**

Jogszabályi változások miatt bizonyos fogyasztók jogosultak visszaigénylésre. Számlák alapján megállapítható, hogy kitartozik bele ebbe a körbe, és jogosult lehet-e visszatérítésre a szolgáltatótól.

### **5.4. További lehetőség a költségek optimalizálására**

Bizonyos nagyfogyasztóknál a meddőenergia sávon kívüli érték esetén (kapacitív 0% fölött, induktív 20% fölött) büntetést kell fizetni. Fázisjavító berendezéssel ezt a problémát ki lehet küszöbölni. Általában az iskolákban az idősoros mérőknél szinte mindenütt regisztrálunk induktív meddő energia túllépést. Ennek nagysága változó, de átlagban összességében havonta 5 000.- Ft-tól 14 000.- Ft-ig terjedő többlet kiadást jelent iskolánként. Célszerű lenne szakcéggel megvizsgáltatni a fogyasztási helyeket és külön – külön árajánlatot kérni a fázisjavítás megoldására.

### **5.5. Energia – nyilvántartó rendszerszoftver bevezetése**

Létezik olyan Internet alapú energia nyilvántartó rendszer (Webrezi) amelynek segítségével éves viszonylatban, havi bontásban lehet az intézményeknek az energia számláit nyilvántartani, feldolgozni, pályázat előkészítő analízisben felhasználni vagy adatokat prezentálni egészen rövid időn belül. Egységes felületen és egységes alkalmazásban kiválthatná a 103 telephely, több mint 500 db Excel táblázatának igen nehézkes kezelését, amiből az összesítés folyamata igen sok időt vesz igénybe és a grafikai kimutatások, elemzések elvégzése ezt követő folyamat.

Egy korszerű energetikai rendszer alkalmazásával elérhetjük

- hogy az energetikai adatok több évre visszamenőleg bárholnan visszakereshetők (web felület)
- elemezhető, összesített adatokat kapunk, melyeket diagramban megjelenítve kísérhetünk figyelemmel
- a számlákat intézményenként rendszerezve, különböző energiahordozókra csoportosítva vihetünk fel
- az összesítő felületen a teljes fogyasztás adatai jelennek meg táblázatban, a kifizetett összegekre és a jellemző fogyasztásra bontva havi és éves viszonylatban
- interaktív grafikonon a tetszőlegesen kiválasztott energiahordozó havi díját vagy az energiafelhasználás éves alakulását lehet tanulmányozni és az összes fogyasztást is meg lehet jeleníteni

## **6. Felhasználói szokások elemzése**

Az egyik legegyszerűbb költségmegtakarítási mód, ha tudatosan, odafigyelve használjuk az energia fogyasztókat. Az energiatakarékosság így azt biztosítja, hogy csupán az épület használóinak szemléletformálása - gyakorlatilag fizikai beavatkozás nélkül - csökkenti a kiadásokat.

Az épületek fizikai tulajdonságainak meghatározásán túl a kiadásokat nagyban befolyásolják az épületet használók. Várhatóan 10% költségmegtakarítással bír, ha a dolgozók tudják, hogy figyelik a fogyasztásukat. A mérőórák rendszeres szemmel tartása – és a részletes adatok elemzése – is ösztönző hatású.

Érdeemes azonban elmagyarázni mindenkinek, hogy a takarékoskodás közös feladat. A felhasználói szokások pontos megismerésére kérdőíves felmérést végeztünk.

### **6.1. Energiatudatos szemlélet**

A kérdőívek kiértékelése után egy adott állapotot rögzítünk, és ebből kiindulva felépítjük a szükséges energiatudatosság fejlesztő intézkedéseket.

Lásd még a X. fejezetet.

## **III. A GMK szerepe az energiahatékonyság javításában**

- Komoly költségtömeget jelentő energia megtakarítás esetén, bővíteni lehet a szabadon felhasználható fejlesztési forrásokat
- A GMK az energiagazdálkodással hatékonyabb energiafelhasználást érhet el, csökkentheti a helyi környezeti ártalmakat, javíthatja a helyi természeti környezet megővésének esélyeit, de mindenképp mérsékelheti az energia kiadások mértékét. Az alternatív energiafajták használatával pedig a környezetszennyező hulladék csökkenését hozza, segítve ezzel a tisztább egészségesebb környezet kialakítását



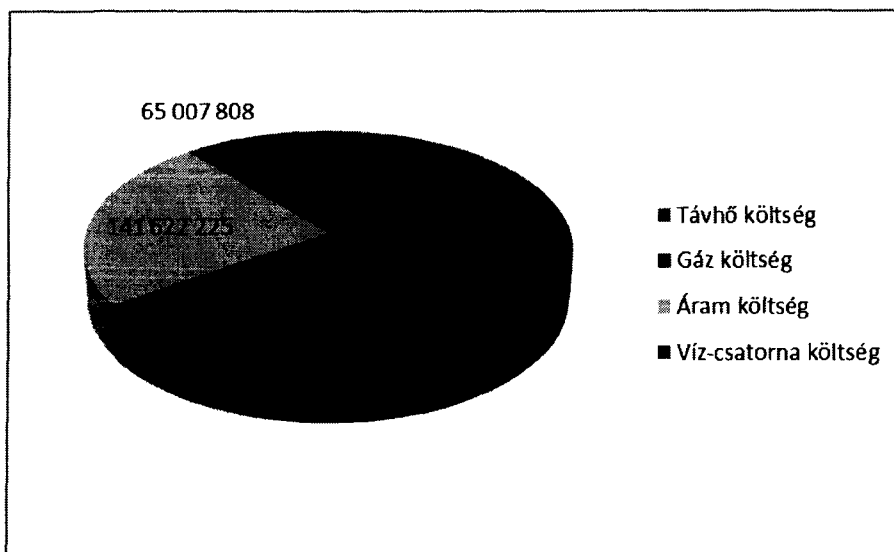
Az energiagazdálkodás területén megvalósuló racionalizálási programok például szolgálhatnak más területeknek is, így az önkormányzati gazdálkodás egészében is teret nyerhet az ésszerű hatékonyabb gazdálkodási szemlélet.

### III.1. A GMK mint energiafogyasztó

A GMK intézményeinek energiafelhasználását csak 2012. március 1 óta követi figyelemmel energia és közműellátási előadó. Az energiafogyasztási adatokat az előző évekre a Városgazdálkodási Irodától kapta a GMK elektronikus formában.

Ebből megállapítható a GMK által működtetett összes intézmény energia mennyiségi és költség megoszlása.

2011. évi energia összköltség megoszlás



1. számú ábra

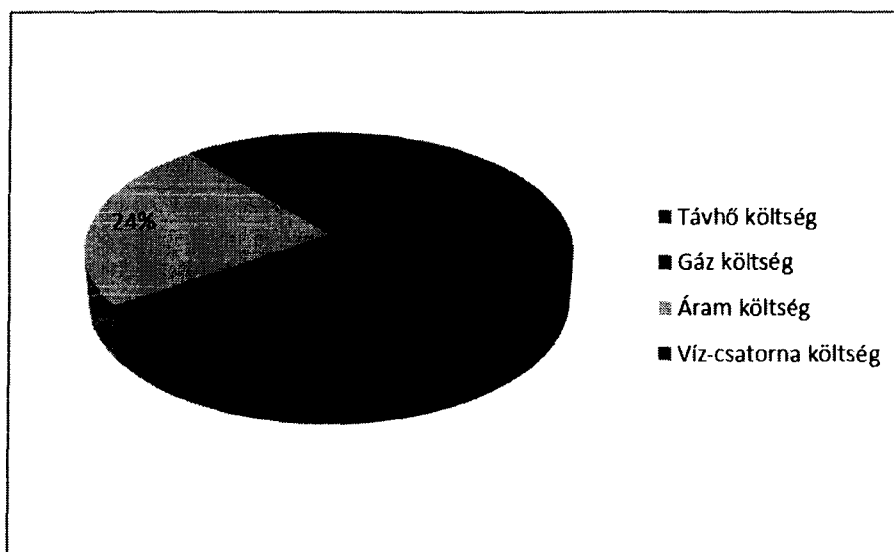
A GMK által működtetett intézmények éves energiafelhasználása naturáliákban 2011. évben:

Távhő mennyiség GJ	Gázmennyiség m3	Árammennyiség kWh	Víz-csatorna m3
43 508	1 522 330	3 581 625	128 587

### Legjelentősebb költségtényező a távhő!

Távhő mennyiség [GJ]	Gázmennyiség m <sup>3</sup>	Árammennyiség kWh	Víz-csatorna m <sup>3</sup>
43 508	1 522 330	3 581 625	128 587
Távhő költség	Gáz költség	Áram költség	Víz-csatorna költség
244 075 811	144 141 478	141 622 225	65 007 808

Az energiaköltségek %-os megoszlása 2011.-ben



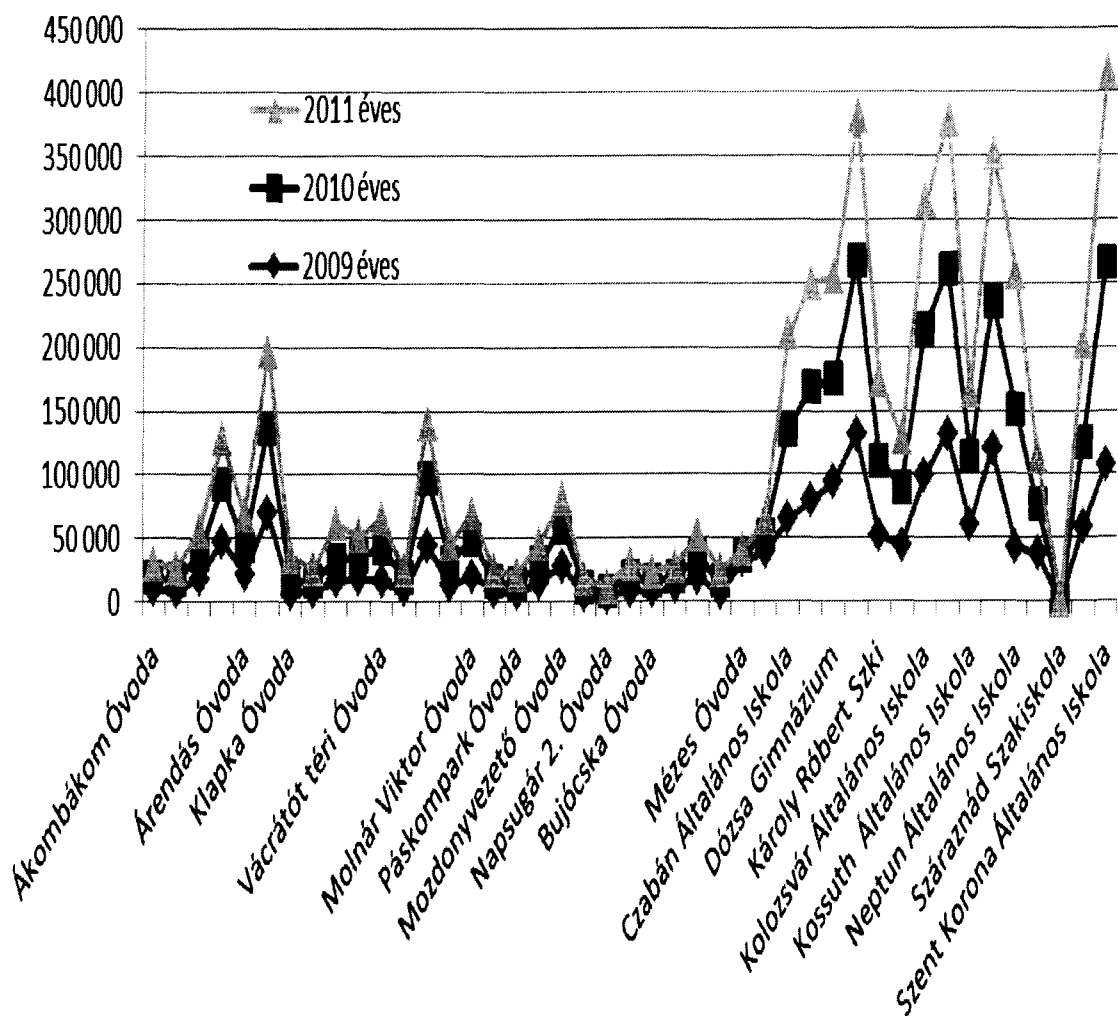
A GMK létesítményeket üzemeltet és szolgáltatásokat biztosít. Ebből adódóan állnia kell az ezzel összefüggő költségeket, beleértve az energiaköltségeket is. Ennek megfelelően az energia megtakarításokhoz közvetlen anyagi érdeke fűződik.

Az intézményi energiafelhasználás alapvetően hat csoportba osztható:

1. csoport: oktatási intézmények (iskolák, óvodák, bölcsődék)
2. csoport: szociális intézmények
3. csoport: sportlétesítmények
4. csoport: egészségügyi létesítmények
5. csoport: közművelődési intézmények
6. csoport: működtetés létesítményei

Ezekből az intézményi csoportokból legszemléletesebben a nevelési intézmények felhasználását tudjuk összehasonlítani.

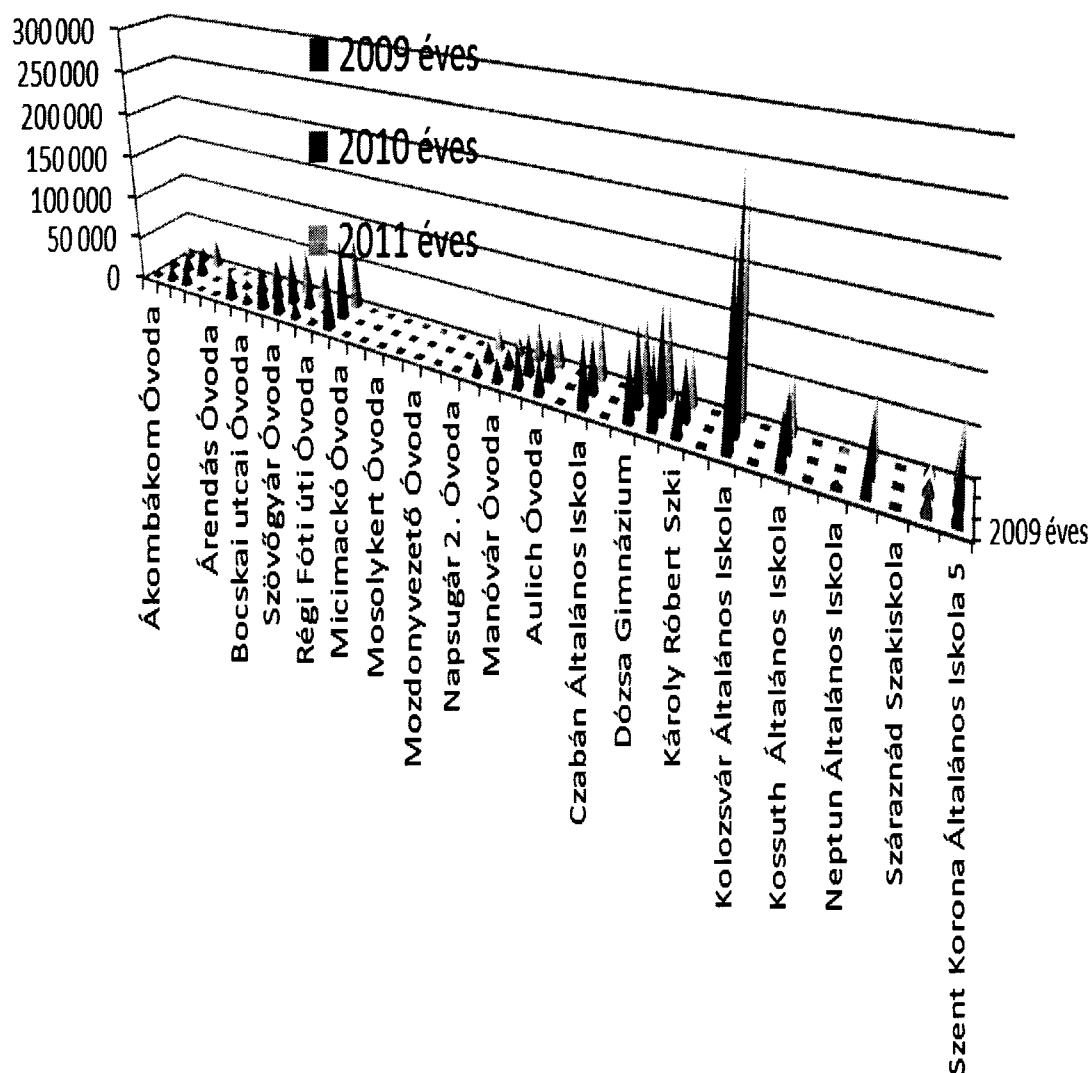
Az oktatási intézmények intézményenkénti áramfelhasználása kWh-ban



Naturáliákban mérve látható, hogy az áramfelhasználás folyamatos emelkedést mutat. Az iskolák villamos energia felhasználása jóval hangsúlyosabb az óvodáknál, tehát az energia megtakarítási koncepciót mindenképpen az iskoláknál kell kezdeni, ha áramfelhasználás csökkenést, vagyis költségcsökkenést szeretnénk elérni.

**Korszerűsítési javaslatunk a XII. fejezetben található.**

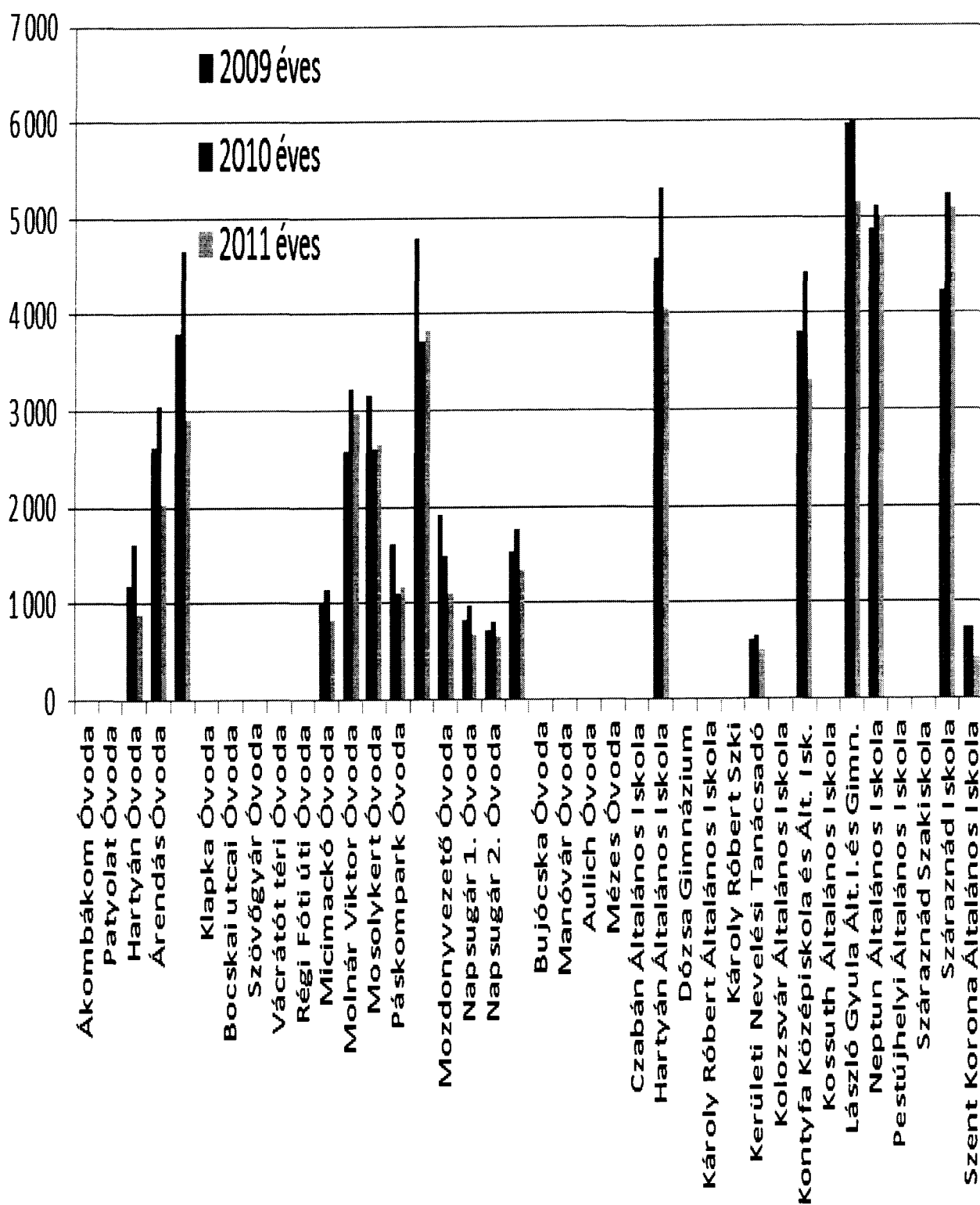
Intézményenkénti gázfelhasználás m<sup>3</sup>-ben



A nevelési – oktatási intézmények földgáz felhasználású helyei közül kiemelkedő a Kolozsvár utcai általános iskola. Egy kazánházból kapja a fűtési meleg vizet az iskola és az Ifjúsági és Sport Központ által működtetett tanuszoda. Egy 160 m<sup>3</sup>/h nagyságú gázmérő méri a fogyasztást, ahol csak a kapacitáslektetés éves díja 2 900 000.- Ft.

Erre a földgáz felhasználási épület csoportra kiválóan alkalmazható lenne az Új Széchenyi Terv KEOP-2012-5.5.0/B ill. a KEOP-2012-5.5.0/C pályázati konstrukció.

Intézményenkénti távhő felhasználás GJ-ban

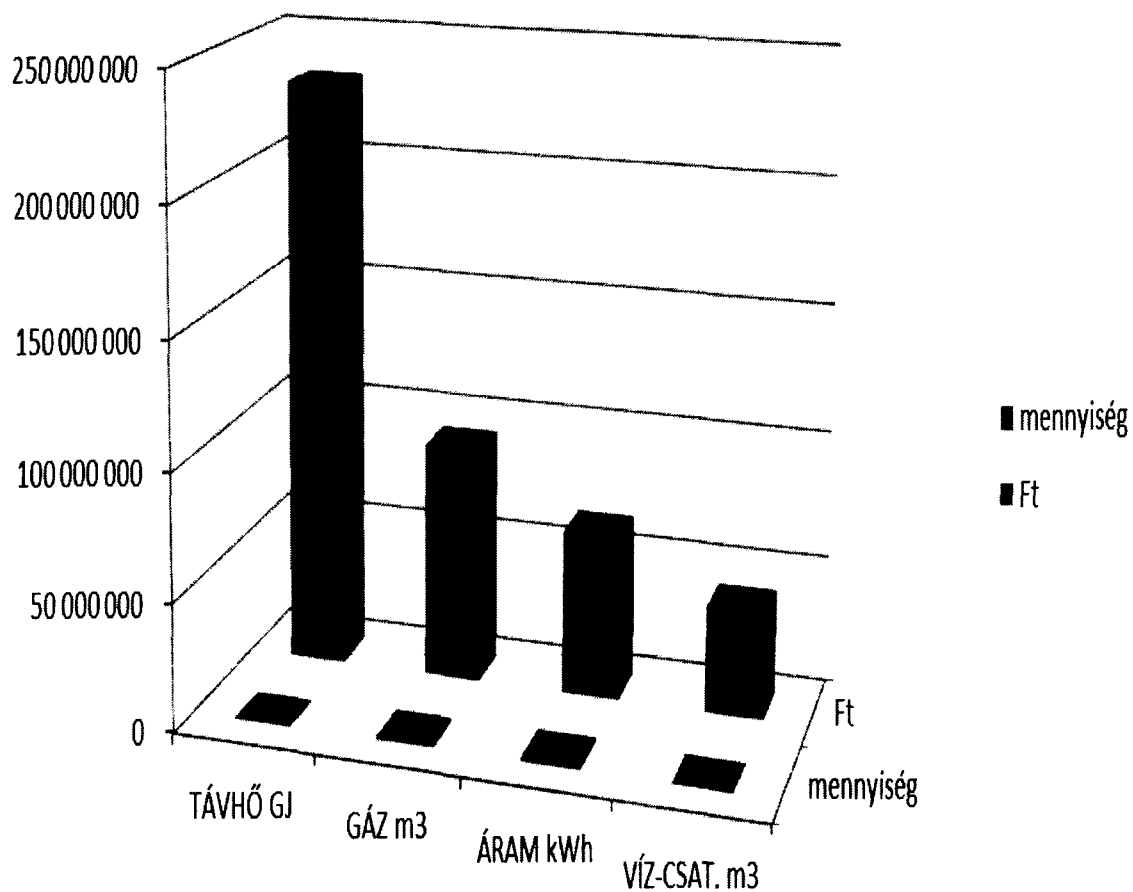


Mint már említésre került a távhő felhasználás jelenti az energia költségek 41%-át. Távfűtés vagy más fűtés - kérdést az V.3.1. fejezetben részletesen elemezzük.

**Az 1. számú mellékletben csatoltunk egy elemzést a FŐTÁV adatszolgáltatásával, ami lehetőséget ad a gáz és a távhő igénybevételének mérlegelésére.**

Megállapítható, hogy a Hartyán Általános Iskola, a László Gyula Gimnázium, a Neptun Általános Iskola és a Kontyfa Iskola a legjelentősebb távhő felhasználási hely.

Egységnyi energiára jutó költség 2011-ben



## IV. Az energiagazdálkodás intézményi háttere

### Önkormányzati háttér:

Az önkormányzaton belül nincs olyan kijelölt, vagy közvetlenül erre a célra létrehozott szervezeti egység, amely az energiagazdálkodás összes kérdésével átfogóan, összefüggéseiben foglalkozna. Nincs tehát egy főenergetikusi szervezet. Az energiafelhasználással, és energiagazdálkodással kapcsolatos ügyek leginkább a Városüzemeltetési Osztály hatáskörébe tartoznak: itt végzik pl. a nagyobb energetikai beruházások előkészítését, ez az egység készíti az energiastratégiai tanulmányokat, ide érkeznek be az intézmények éves energiajelentései. A GMK feladata csak az általa működtetett ingatlanokkal összefüggésbe hozható energetikai feladatok ellátása. Ugyanakkor nem állítható, hogy az energetika elhanyagolt terület lenne az Önkormányzaton belül: a Hivatal tevékenységében tetten érhető a törekvés, hogy folyamatosan figyelemmel kísérjék ezt a területet. Így például az elmúlt években készült néhány auditjelentés, illetve energiatanúsítás, bár ez sem átfogóan az egész intézményhálózatra.

### GMK energiagazdálkodási tevékenysége:

- elvégzi az energia és közműszolgáltatások biztosításának felügyeletét, ellenőrzését a hatékony szolgáltatás elősegítését
- biztosítja a hozzá rendelt intézmények számára az egységes közbeszerzési eljárások műszaki előkészítését
- energiagazdálkodási rendszert működtet
- hatékony számlaellenőrzési rendszer kialakítására törekszik
- adatbázist hoz létre és adatokat szolgáltat az intézményvezetők részére
- nyilvántartja az energia beszerzéssel kapcsolatos szerződéseket, elvégzi aktualizálásukat
- folyamatos kapcsolattartást vállal az energia szolgáltatókkal
- energetikai felülvizsgálatokat végez, végeztet
- korszerűsítési javaslatokra vonatkozó megvalósíthatósági tanulmányokat készített (pl. gázkazán cserék, gáz csatlakozó vezetékek műszaki biztonsági felülvizsgálatának elvégzése)
- több évre szóló hatékonyságjavítási programot dolgoz ki (pl. épülethéj szigetelés, fűtőkorszerűsítés, szabályozások, felügyeleti rendszerek)
- épületenkénti, esetleg funkcionkénti fogyasztásmérés kialakítását kezdeményezi (az energiagazdálkodási rendszer részeként)
- távvezérlésű fogyasztásmérők terhelési görbéit lekérdezi, feldolgozza
- az energiatakarékos programokat dolgoz ki, mint pl. AWT-LowEnerLight /LEL/ fénycsövek alkalmazása, energiatakarékos vízadagolók programok stb.
- fogyasztási csomópontok (intézményi egységek pl. óvoda - bölcsőde) szerinti mérés és fogyasztásfigyelés (monitoring) kidolgozását kezdi meg

Az intézményi energiagazdálkodás alapvető célja, hogy az intézmények számára biztonságos energiaellátást biztosítson a lehető legkevesebb költséggel. A gazdálkodás lényege pedig az, hogy tisztában legyünk azzal: az energiafelhasználás sok-e vagy kevés, indokolt-e az adott fogyasztás, túlzott fogyasztás esetén pedig beavatkozzunk. Mindez nyilvánvalóan csak akkor érhető el, ha megfelelő információ áll rendelkezésre, valós célokhoz hasonlítjuk az adatokat, minden érintett tájékoztatást kap, a beavatkozásoknak intézményesített formája van – tehát *energiagazdálkodási rendszer* működik.

Az energiagazdálkodási rendszer egyben az alábbi feladatokat is ellátja:

- Biztosítja az energiafogyasztási és más hozzá szervesen csatlakozó adatok gyűjtését megfelelő gyakorisággal
  - Gyűjtendő adatok:
    - • *Az intézmények alapadatai.*  
Alapvető geometriai és létszámadatok, kapcsolati információ, energia szerződések típusa. Ezeknek egy része rendelkezésre áll a korábbi energiajelentésekből, épület nyilvántartásokból, bár véleményünk szerint pontosításra szorulnak.
    - • *Energiafogyasztási adatok, célszerűen legalább heti gyakorisággal.*  
Ennek fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni. A gyakorlat azt mutatja, hogy sok nehézséget okoz az egyes szolgáltatók áttekinthetetlen számlázási rendszere, melynek alapján gyakorlatilag követhetetlen az energiafogyasztások valódi alakulása. Ez a továbbiakban várhatólag tovább romlik, mivel a legtöbb szolgáltató költségcsökkentési okból ritkítja a leolvasások számát.
    - • *Hőmérséklet-adatok.*  
Erre napi gyakorisággal van szükség, abból a célból, hogy az eltérő évekből származó hőfogyasztási adatokat egymással összehasonlíthatóvá lehessen tenni, az időjárás hatásának kiküszöbölésével.
- Lehetővé teszi az adatok reális kiértékelését, ezen belül
  - az egyes intézmények egymással való összehasonlítását, „rangsorolását”
  - az energiaköltségek reális voltának megítélését
- Biztosítja, hogy minden érdekelt megfelelő szintű információt kapjon. Különösen az energia-végfelhasználók esetében fontos, hogy tájékozódhassanak saját „teljesítményükről”
- Lehetővé teszi a hatékony beavatkozást – jelentős többletfogyasztások esetén
- Segíti meghatározni és tervezni a hatékonyságjavítási beavatkozásokat, beruházásokat
- Alapul szolgál a hatékonyságjavító intézkedések eredményeinek kimutatásához
- Segíti a reális energiaköltségek tervezését

**IV.1. A GMK intézményeinek már elvégzett energia auditálási és energiatanúsításai:**

2. számú táblázat

Intézmény	Funkció	AUDIT 2006.	
		TANÚSÍTÁS 2012.	
1	Károly Róbert, Sződliget u. 24-30. Szakközép	Középiszkola	
2	Dózsa György, Fő út 70. Gimnázium	Középiszkola	
3	Kontyfa 5. Közép és Ált. Iskola	Közép és Általános Iskola	AUDIT TANÚSÍTÁS



4	László Gyula, Kavicsos köz 4. Ált. Iskola és Gim.	Közép és Általános Iskola	AUDIT
5	Czabán Samu, Széchenyi tér 13. Iskola	Általános Iskola	
6	Száraznád, Pattogós utca 6-8. Iskola	Általános Iskola	AUDIT TANÚSÍTÁS
7	Száraznád, Neptun utca 57. Iskola	Általános Iskola	AUDIT TANÚSÍTÁS
8	Kolozsvár, Kolozsvár utca 1. Iskola	Általános Iskola	
9	Hartyán, Hartyán köz 2-4. Iskola	Általános Iskola	AUDIT TANÚSÍTÁS
10	Károly Róbert, Bogáncs utca 51. Iskola	Általános Iskola	
12	Hubay Jenő, Bocskai utca 74-76.+ISZTI	Általános Iskola	
13	Kossuth, Kossuth utca 53. Iskola	Általános Iskola	
14	Szent Korona, Szent Korona útja 5. Iskola	Általános Iskola	
TARTALOM			
15	Micimackó Óvoda Kontyfa utca 1.	Óvoda	AUDIT TANÚSÍTÁS
16	Bocskai utca 65. Óvoda	Óvoda	
18	Klapka Gy. utca 27. Óvoda	Óvoda	
19	Molnár V. utca 94. Óvoda	Óvoda	AUDIT
20	Wesselényi utca 29-33. Óvoda	Óvoda	
21	Aulich L. utca 46-62. Óvoda	Óvoda	
22	Kavicsos köz 6. Óvoda	Óvoda	AUDIT TANÚSÍTÁS
23	Páskom park 37. Óvoda	Óvoda	AUDIT
24	Nádasztó park 1. Óvoda	Óvoda	AUDIT TANÚSÍTÁS
25	Nádasztó park 2. Óvoda	Óvoda	AUDIT
26	Hartyán köz 3. Óvoda	Óvoda	AUDIT
27	Árendás köz 4-6. Óvoda	Óvoda	AUDIT
28	Vácrátót tér 4-12. Óvoda	Óvoda	
29	Pestújhelyi, Őrjárat utca 9. Óvoda	Óvoda	AUDIT
30	Pestújhelyi, József A. utca 59-61. Óvoda	Óvoda	AUDIT

31	Szövőgyár utca 24. Óvoda	Óvoda	
32	Régifőti út 14. Óvoda	Óvoda	
33	Patyolat utca 5-7. Óvoda	Óvoda	
34	Mozdonyvezető utca 5-7. Óvoda	Óvoda	
35	Tóth I. utca 98. Óvoda	Óvoda	
36	Egyesített Bölcsődék, Nádasztó park 1.	Bölcsőde	<b>TANÚSÍTÁS</b>
37	Egyesített Bölcsődék, Arany J. utca 35.	Bölcsőde	
38	Egyesített Bölcsődék, Bezsilla utca 17.	Bölcsőde	
39	Egyesített Bölcsődék, Fő út 33.	Bölcsőde	<b>TANÚSÍTÁS</b>
40	Egyesített Bölcsődék, Kavicsos köz 6.	Bölcsőde	
41	Egyesített Bölcsődék, Wesselényi utca 31.	Bölcsőde	
42	Egyesített Bölcsődék, Kontyfa 6.	Bölcsőde	<b>TANÚSÍTÁS</b>
43	ESZI, Széchenyi tér 10.	Központ	
44	ESZI, Klebersberg K. utca 20/a.	Házi Gondozó Szolgálat	
45	ESZI, Klebersberg K. utca 20/a.	Idősek Klubbja	
46	ESZI, Kontyfa utca 3.	Idősek Klubbja	
47	ESZI, Kontyfa utca 3.	Szoc. konyha és nappali melegedő	
48	ESZI, Kontyfa utca 3.	Munkanélküli fiatalok tanácsadó ir.	
49	ESZI, Kontyfa utca 3.	Tartós munkan. segítő szolg.	
50	ESZI, Arany J. utca 51.	Idősek Klubbja	
51	ESZI, Árendás köz 4-6.	Értelmi fogyatékosok napközi o.	
52	ESZI, Árendás köz 4-6.	Háztartási adósságkezelő tan.	
53	ESZI, Árendás köz 4-6.	Újpalotai családsegítő központ	
54	ESZI, Kolozsvár utca 4/b.	Fióka gyermek és ifjúsággjóléti kp.	

55	ESZI, Pestújhelyi út 32.	Fióka gyermek és ifjúsággjóléti kp.	
56	ESZI, Erdőkerülő utca 34.	Területi Gondozás	
57	ESZI, Molnár V. utca 94-96.	Fejlesztő gondozó központ	
58	ISK, Széchenyi tér 8-10.	Központ	
59	ISK, Siófok, József A. utca 1.	Balatonvilágos gyermektábor	
60	ISK, Bernecebaráti, Szokoly utca 5.	Bernecebaráti gyermektábor	
61	ISK, Bartók B. utca 23-25.	Központi műhely	
62	ISK, Vasgolyó utca 51.	Sporttelep	
63	ISK, Szántó föld utca 3.	Sporttelep és napközis tábor	
64	ISK, Széchenyi út 89.	Tanuszoda	
65	ISK, Agárd, Névtelen utca 1.	Üdülő	
66	Csokonai, Eötvös utca 64-66.	Művelődési ház	
67	Csokonai, Szűcs I. utca 45.	Közösségi Ház	
68	Csokonai, Gábor Á. utca 58/c.	Közösségi Ház	
69	Csokonai, Pestújhelyi út 81.	Múzeum	
70	Csokonai, Zsóka vár 15.	Közösségi Ház	
71	Csokonai, Hartván köz 3.	Zöld klub	
72	Csokonai, Pestújhelyi út 44.	Raktár	
73	Csokonai, Zsóka vár utca 2.	Szabadidő központ	
74	Rákos út 77/a.	Szakrendelő	
75	Hősök útja 3/a.	Rendelő	
76	Szentmihályi út 17.	Tüdőgondozó és Szűrőállomás	
77	Rákos út 58.	Pszichiátria	

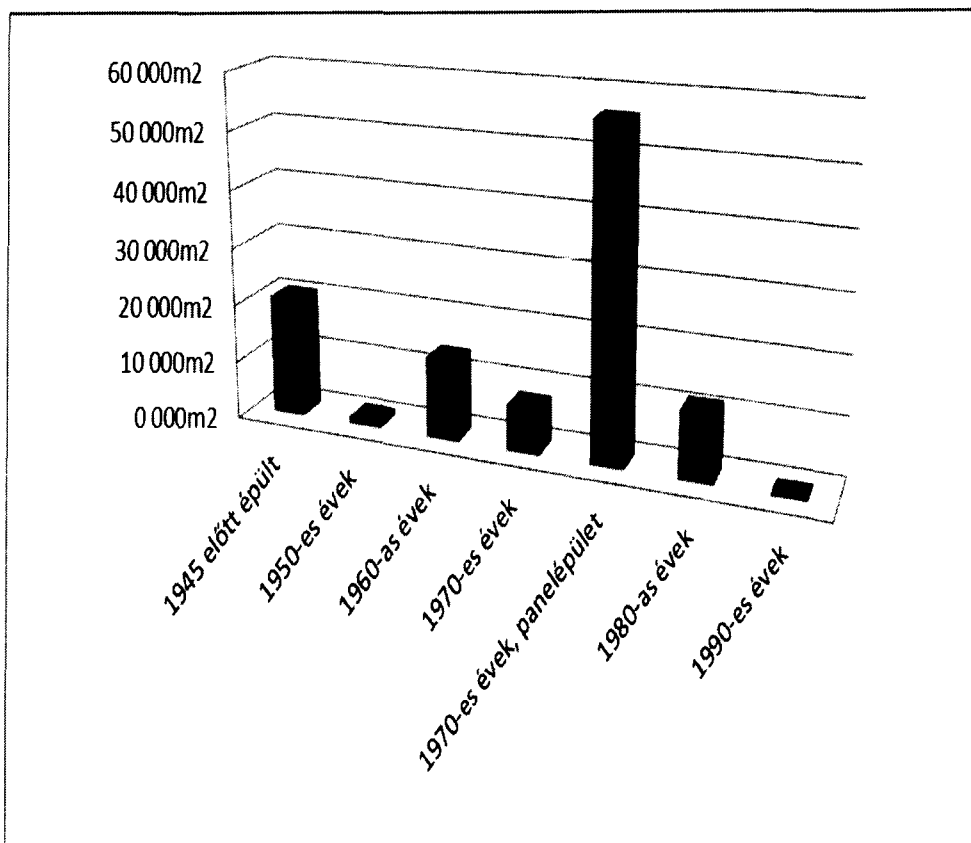
78	Őrjárat utca 4/b.	Gyermekorvosi rendelő+gazd. ig.	
79	Fő út 71.	Addiktológia	
80	Arany J. utca 73.	Drogambulancia	
81	Opál utca 11.	Háziiorvosi Rendelő	
82	Hősök útja 1.	Háziiorvosi Rendelő	
83	Deák utca 2.	Háziiorvosi Rendelő	
84	Kossuth utca 3.	Háziiorvosi Rendelő	
85	Bezsilla N. utca 29/a.	Háziiorvosi Rendelő	
86	Szódliget utca 32.	Háziiorvosi Rendelő	
87	Őrjárat utca 1-5.	orvosi rendelő	
88	Zsókavár utca 42.	Háziiorvosi Rendelő	
NEM TARTALMAZ			
89	Hartyán köz 3.	Nevelési Tanácsadó	

A 2. számú táblázatból erőteljesen kivehető, hogy a GMK által működtetett intézmények jelentős hányadában még nem történt energetikai auditálás vagy energiatanúsítás. Amennyiben egy önkormányzat az összes intézményeire elkészítteti az energetikai auditot, akkor megkapja a település „energetikai térképét”. Ezen térkép nélkül egy település hatékony energiagazdálkodása sem képzelhető el, mint ahogy pl. a közlekedés sem utcatérkép nélkül. A 176/2008. (VI.30.)Korm. rendelet kötelezővé teszi az 1000 m<sup>2</sup> -nél nagyobb hasznos alapterületű közhasznú épületek épületenergetikai tanúsítását.

**Erre fel kell készülni, erre költséget kell elkülöníteni!**

#### **IV.2. Az épületek csoportosítása építészeti szempontok szerint**

A GMK kezelésében lévő kerületi intézmények épületállománya épületszerkezeti szempontból vegyes képet mutat. Az adott korszak építéstechnikájából, a legkülönbözőbb épületfunkciókból és épületméretekből adódóan sokrétű feladat az épületek energetikai korszerűsítése. A könnyebb áttekinthetőség miatt az építés ideje és a szerkezeti kialakítás alapján csoportosítottuk, és alapterület szerint összesítettük is őket:



a) 1945 előtt, hagyományos technológiával készült többszintes és földszintes épületek (~21.000 m<sup>2</sup> alapter.):

1. teherhordó falszerkezet: téglafalazat nagyméretű ill. kisméretű téglából
2. közbenső födém szerkezet: acélgerendás, téglaboltozatos födém szerkezet (orttéglával v. nélküle)
3. zárófödém: csaposgerendás fafödém
4. tetőszerkezet: többállásos fa fedélszék
5. homlokzati nyílászárók: kapcsolt gerébtokos fa ablakok
6. fűtési rendszer: központi fűtés gázkazánnal

A kerület intézményi épületállományának ca. 19%-a.

b) 1950-es években készült többszintes, lapostetős épületek (~1.200 m<sup>2</sup> alapter.):

1. teherhordó falszerkezet: téglafalazattal kisméretű téglából
2. közbenső födém szerkezet: acélgerendás, téglabetétes „Horcsik-födém szerkezet”
3. zárófödém: monolit vasbetonlemez
4. homlokzati nyílászárók: kapcsolt gerébtokos fa ablakok
5. fűtési rendszer: központi fűtés gázkazánnal
- 6.

A kerület intézményi épületállományának ca. 1%-a.

c) 1960-as években készült többszintes, lapostetős épületek (~14.000 m<sup>2</sup> alapter.):

1. teherhordó falszerkezet: kerámia falazóblokkból
2. közbenső födém szerkezet: előregyártott vb. gerendás födém bélés elemekkel
3. zárófödém: monolit vasbetonlemez
4. homlokzati nyílászárók: kapcsolt gerébtokos fa ablakok
5. fűtési rendszer: központi fűtés gázkazánnal
- 6.

A terület intézményi épületállományának ca. 12%-a.

d) 1970-es években készült földszintes épületek (~8.000 m<sup>2</sup> alapter.):

1. teherhordó falszerkezet: kerámia falazóblokkból
2. zárófödém: monolit vasbetonlemez, egy. vb. födempalló, egy. vb. gerendás födém bélés elemekkel
3. homlokzati nyílászárók: egyesített szárnyú fa ablakok
4. fűtési rendszer: központi fűtés gázkazánnal vagy távfűtés

A terület intézményi épületállományának ca. 7%-a.

e) 1970-es években készült többszintes, paneles épületek (~56.000 m<sup>2</sup> alapter.):

1. teherhordó szerkezet: mon. vb. pillérváz
2. kitöltő falazat: kerámia falazóblokk
3. közbenső födémek: panel födémlemez
4. zárófödém: panel födémlemez
5. homlokzati nyílászárók: egyesített szárnyú fa ablakok
6. fűtési rendszer: távfűtés

A terület intézményi épületállományának ca. 50%-a

f) 1980-as években készült szendvics falszerkezetű, többszintes épületek (~11.000 m<sup>2</sup> alapter.):

1. teherhordó szerkezet: mon. vb. pillérváz
2. kitöltő falazat: kerámia falazóblokk
3. közbenső födémek: panel födémlemez
4. zárófödém: panel födémlemez
5. homlokzati nyílászárók: egyesített szárnyú fa ablakok, első generációs műa. ablakok
6. fűtési rendszer: távfűtés

A terület intézményi épületállományának ca. 10%-a

A fenti besorolás a projektek során lehetőséget ad az azonos szerkezetű épületek tipizált, akár egyidejű vagy sorozatos felújításához.

### **IV.3. Jellemző problémák, károsodások és a felújítási-korszerűsítési javaslatok**

#### **A hagyományos technológiával készült épületek esetén:**

Az I. világháború előtti korszakban a téglafalak a ma „nagymeretűnek”, kicsivel korábban „monarchia téglájának” nevezett  $29 \times 13 \times 6,5$  cm méretű falazóelemekből készültek. A falvastagságot nem méretezési elven határozták meg, hanem a Fővárosi Közmunkák Tanácsa „ökölszabály” jelleggel rendeletben határozta meg. A minimális téglafal-vastagságot a falra felfekvő földem fesztávolságának mértékétől tették függővé.

Az I. világháború után a német és nyugat-európai téglaméretekhez alkalmazkodva nálunk is bevezetésre került a  $25 \times 12 \times 6,5$  cm élhosszúságú kisméretű téglá.

A II. világháborút követően, az 50-es években készült épületekkel kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy akkoriban sok téglafal épült nagyon rossz minőségű, alacsony szilárdságú téglából. Ezeknél az építményeknél tehát – probléma jelentkezése esetén – feltétlenül szilárdságvizsgálatot kell végeztetni. Az égetett agyagtéglák mellett már a századfordulón megjelentek a 80% homokot és 20% oltott meszet tartalmazó, égetés nélkül gyártott mészhomoktéglák, eleinte a nagymeretű téglá méretben, majd 1920 után fokozatosan áttértek a kisméretű téglaméretre.

A falazott kémények mellett szinte minden esetben kialakulnak függőleges repedések a füstgázok által átmelegített kéménytestek erőteljes hőtágulása miatt.

Az 1920-as évek óta épülő lapostetős házaknál a bitumenes szigetelés alatti összefüggő beton aljzat hőmérsékletváltozás hatására létrejövő mozgása, valamint a kiszellőztetetlen salakfeltöltésekben kialakuló gáznyomás hatására jellegzetes vízszintes repedések jelennek meg az épület párkányának vonalában;

Az épület hőenergia-egyensúlyát önmagában a falazat hőszigetelő-képességével csak kis mértékben tudjuk befolyásolni, hiszen a homlokzatfelület jelentős részét az ablakok teszik ki, melyeknek hőszigetelő-képessége is nagyságrenddel kisebb lehet a falazatokénál, de még ennél is nagyobb hatással van az eredő hőszigetelő képességre az ablakok légáteresztésének, filtrációs hőveszteségének mértéke.

#### **A falnedvesedés leggyakoribb okai:**

- falszigetelési hiba (felszívódó nedvesség, illetve vízszivárgás magas talajvíznél, vagy rétegvíznél)
- csapóeső hatása
- épület körüli vízelvezetés hiánya
- külső csatornázási hiba
- páratechnikai probléma
- belső épületgépészeti hiba (pl. csőtörés)

- szerkezeti funkció megváltozása: Például a homlokzati falakban lévő hagyományos kéménykürtők a gázfűtésre való átállással – beléscső nélkül – nedvesedési és fagyási károkat okozhatnak

Az általános energia-takarékosság szellemében a századforduló után kialakult és elfogadott falazati hőszigetelési értékek napjainkra természetesen többször, és jelentősen megváltoztak szigorodtak. De ez azonban nem jelenti azt, hogy minden régi épületet a felújítás során automatikusan hőszigetelni kell, vagy lehet! Feltétlenül mérlegelni kell:

- az épület állapotát
- homlokzati kialakítását
- homlokzati esztétikai értékeit
- műemléki, vagy városképi jelentőségét
- az ablak/tömör fal felületek arányát
- a filtrációs hőveszteség csökkentésével elérhető energia-megtakarítás mértékét
- a felújítás előtt meglévő természetes légcseré drasztikus csökkentésének kedvezőtlen hatását (belső téri párafeldúsulás, hőhidak hatásának kiéleződése, páralecsapódás megjelenése a falfelületeken).

Ha az érvek az utólagos hőszigetelés mellett szólnak, akkor alapelvnek lehet tekinteni azt, hogy a kiegészítő hőszigetelő réteget a fal külső oldalán kell elhelyezni. A belső oldali hőszigetelés csak kismértékű lehet, és elsősorban a belső felületi hőmérséklet növelése, a hidegsugárzás csökkentése, illetve a felületi páralecsapódás megakadályozása lehet a cél, nem az energiatudatos felújítás. A belső oldali hőszigetelés ugyanis a falszerkezet jelentős külső szakasza átnedvesedésének és megfagyásának veszélyével jár. A külső oldali hőszigetelés hőtechnikailag szerencsés megoldás, és ahol lehetőség van rá, feltétlenül azt kell választani. Kismértékű hőszigetelési többlet-igény esetén a régi vakolatdíszek felmérésével és újrakészítésével megoldható a hőszigetelő vakolatos felújítás. Egyszerűbb, sík homlokzati felületek felújításához ajánlott a hőszigetelő táblás, kéregvakolatos megoldás. Időállóbbak, tartósabbak, és a nyári felmelegedés ellen is jobban védenek a szerelt jellegű homlokzati burkolatok. Ezeknél azonban a nagy páraáthatolási ellenállású külső szerelt kéreg miatt a páralecsapódás elkerülése érdekében gondoskodni kell a burkolat mögötti hézag kiszellőztetéséről.

A kerületi épületek tartószerkezeti elemei általában jó állapotban vannak. Szerkezeti repedések a falakon, a földemeken nem figyelhetők meg. Legnagyobb problémát a nyílászárók okozzák. Energetikai és épületszerkezeti szempontból ezeket az elemeket célszerű korszerűsíteni a filtrációs hőveszteség csökkentésének érdekében.

#### A házigyári (iparosított) technológiával készült épületek esetén:

Az oktatási intézményekben a nagyobb összefüggő terek kialakíthatósága érdekében az előregyártott vasbeton vázas rendszerű és homlokzati falpanelelkel épített típusok terjedtek el. Egyes esetekben azonban a sejtyszerű, cellás rendszer faelemeit is felhasználták, pillérekkel, oszlopokkal, mestergerendákkal kiegészítve azokat, vegyes rendszert hoztak létre. A rendszerváltás előtti városi, kerületi tanácsok és a mai önkormányzatok, alapítványok, fenntartók – a mindenkori anyagi forrásokhoz mérten – igyekeztek/igyekeznek megoldani az



épületek karbantartását, de átfogó, teljes körű, funkcionális és műszaki teljesítőképességet egyaránt növelő felújításra nagyon kevés esetben kerülhetett sor. Az intézmények többsége szinte eredeti külsővel-belsővel működik ma is.

- humán aspektusból szükséges feladatok: funkcionális átalakítás; akadálymentes közlekedés biztosítása; kényelmi berendezések, eszközök beépítése, kialakítása; a külső megjelenés javítása, az épület közvetlen környezetének formálása.
- műszaki szempontok alapján elvégzendő feladatok: tartószerkezeti vizsgálat, megerősítés; energiahatékonyságot javító intézkedések: épületszerkezeti és gépészeti felújítás.

A funkcionális átalakítás igénye az erkölcsi avulásnak nevezett folyamat következményeként lép fel. A rendeltetés megváltozása a belső tér új szempontok alapján történő átrendezését igényli. Napjainkban a közoktatási intézményeknél biztosítani kell a korábban még szakmai körökben sem igazán ismert kompetenciaalapú képzésre alkalmas tereket és eszközöket, a hatékony oktatáshoz megfelelő kisebb befogadóképességű csoportszobákat, a helyi szükségletekre és a mindenkori településszerkezetre épülő szolgáltatásokat (pl. mozgássérültek iskolája, egész napos iskola, szakkörök, klubok). Mindennek az a célja, hogy a gyermekek minőségi oktatásban részesüljenek, és a szülők az iskolán keresztül a település közéleti vérkeringésébe be tudjanak kapcsolódni.

Az emberi környezet, és ezen belül az oktatási környezet akadálymentessé alakítása a harmadik évezredben alapvető követelmény. Az intézmények akadálymentes átalakításának célja az esélyegyenlőség biztosítása. Meg kell teremteni a lehetőséget arra, hogy a sajátos nevelési igényű tanulók és a mozgásukban akadályozottak (szülők és tanulók egyaránt) az intézmény által felkínált minden szolgáltatást ki tudjanak használni. Ez az átalakítás az iskolai kudarcok csökkentését és a tanulmányok eredményes befejezését segíti elő.

A rosszul működő épületszerkezetek többlet-energia felhasználást, magas üzemköltséget, rövidebb élettartamot, nagyobb hőveszteséget eredményeznek, így azok helyes működése környezetvédelmi szempontból is rendkívüli fontosságú.

A panelemek elhelyezési pontatlansága esetén a hézagzárás nem jó (sok esetben a vízkivezetés nem megoldott), a csomópont nedvesedik, a mozgások gátoltak, szerkezeti repedések keletkezhetnek. A rossz minőségű hézagzáró profilok, azok hibás elhelyezése, a függőleges hézagok vízvetőinek kifelejtése (vagy „felújítások” közbeni elbontása), illetve az anyagok elöregedése a panelek közti tér nedvesedését eredményezi.

A hőszigetelés hiánya, csomóponti elvékonyodása (20-30 mm), páralecsapódást, penészedést okoz. Az egykori házgyári panel elemekben lévő hőszigetelés a mai szabványok szerint már nem elegendő vastagságú. A szendvicspanel esetén korrózióvédett betonacél tüskékkel, betonbordával oldották meg a külső és belső betonkéreg összekapcsolását. Ezek hőhidat és a betonkéreg szétválását okozták.

A felújításokat megelőző hőkamerás felvételek nagyon jól mutatják azon helyeket ahol, az épületből kijut az energia (hőáram). A hőszigetelő képesség fokozására (és a fűtésre használt energiamennyiség-, illetve a károsanyag-kibocsajtás csökkentésére) a homlokzatra készített hőszigetelő-rendszerű vakolatok, szerelt-átszellőztetett burkolatok, vagy a hőtároló-falak nyújthatnak megoldást. A szétvált szerkezetek megerősítése speciális dűbelezéssel történhet.

A hőszigetelés elhelyezése mellett fontos az épületek fűtési rendszerének felülvizsgálata, korszerűsítése, amely jelenleg alacsony hatásfokkal, nagy hővesztéssel, és jelentős légszennyezéssel működik. A külföldi felújításokat tanulmányozva elmondható, hogy a különböző megújuló energiaforrások felhasználása is előtérbe került. Általában a hőérzet, a komfortfokozat javítása mind-mind olyan tényező, amely lakhatóbb épületeket, egészségesebb emberi környezetet jelentenek. Légrés hiányában a szerkezetek (téli) pára általi nedvesedése, valamint nyári hőterhelése nagy.

#### **IV.4. Az energetikai átalakítás-korszerűsítés 1-1 lehetséges módozata**

- az épület déli homlokzatára a helyiségek felmelegedésének elkerülésére fix árnyékolók elhelyezése, akár fotovoltaikus cellák beépítésével
- az épület lapos tetős részén napkollektorok elhelyezése a használati melegvíz ellátás kiegészítésére (akár a tornateremhez tartozó öltözők zuhanyzóinak ellátására)
- talaj kollektoros, föld-levegő hőcserélő berendezés elhelyezése az előállítandó fűtési hőmennyiség csökkentésére: a friss levegő beszívása a talajszinthez közel történhet, a vezetékeket az épülethez tartozó kert, előkert alatt lehet elhelyezni. Télen a levegő a földhő hatására már előmelegítve jut a hőcserélőhöz, nyáron pedig a melegebb külső levegő hűtését oldja meg a földbe fektetett vezeték.

Az évek során elmaradt tervszerű megelőző karbantartási munkák miatt az épületek többsége igen rossz állapotban van. Nincs is olyan intézmény, ahol minden elfogadható állapotban lenne.

Legfőbb problémát a tető beázásai és az előregedett nyílászárók okozzák. Sok helyen látható, hogy a sietség és a spórolás miatt már megépüléskor nem gondoltak az időtálló megoldásokra. Az idő előrehaladtával, ezek a problémák csak egyre súlyosabbá váltak. Megoldásuk a legtöbb intézménynél már évtizedek óta időszerű.

Az iskolaépületek esetében a „normál” helyiségeket az évtizedek során sokszor kisipari, házilagos módszerekkel még életben lehetett tartani, de a nagyobb méretű tornatermek állapotán látszik, hogy a speciális, nagy fesztávú épületeken ezek a módszerek nem működtek. A nagyobb belmagasság, a magasan lévő szerkezetek (lámpák, csövek) nehezen megközelíthetőek, a speciális szerkezetek karbantartásához pedig nélkülözhetetlen a speciális szakismeret (elválasztó függönyök, szellőztető ventilátorok). Általában csak külső vállalkozó rendelkezik olyan szaktudással és eszközökkel, amik az ilyen épületek karbantartásához szükségesek. Az iskolák a spórolás és a szűkös anyagi források miatt általában inkább lemondtak és lemondanak a karbantartás elvégeztetéséről. Így sokáig megmaradnak a nem világító fénycsövek, a betört ablakok, a megsérült fénycsőarmatúrák, a leszakadni készülő elválasztó függönyök – mindezzel a balesetveszélyt fokozva.

A nagyobb épületrészek felújítása energetikai szempontból többszörösen megtérül, mivel méretüknél fogva is több energiát vesznek fel az iskola többi teréhez képest.