



Z Ö L D T E R V
Épületgépészeti és Épületenergetikai Kft.

Dátum: 2017. év



Energiatudatos munkavégzés - szemléletformálás

Energetikai szakreferensi oktatási anyag



TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezető.....	3
2. Energiapolitika.....	4
3. Törvényi szabályozások.....	5
4. Épület energetikai alapállapot, javaslatok.....	7
4.1. Épületek fizikai, energetikai jellemzőinek tanúsítása	8
4.2. Épület fogyasztását befolyásoló tényezők.....	9
4.3. Fűtés	10
4.4. Épülethűtés	14
4.5. Szellőztetés	15
4.6. Gazdaságos vízhasználat, HMV használat	15
4.7. Árnyékolás.....	15
4.8. Fényoptimalizálás.....	16
4.9. Eszközhasználat.....	17
5. Energiatudatos gépjármű üzemeltetés	19
6. Technológiai folyamatok mérése, energiamenedzsment	22
7. Példák szemléletváltó intézkedésekre	26



1. Bevezető

Spórolni az energiával – ez ma már elengedhetetlen. Kialakítani saját megszokott világunkban az energiatudatos szokásokat nagy kihívás, azonban számos előnnyel jár. Hallunk félinformációkat különböző fórumokról, de szükségünk van útmutatásra és összeszedett információkra. Ebben is segít a vállalatoknak az energetikai szakreferens.

A piacra jellemző, hogy az aktivitást leginkább a költségcsökkentési törekvések, a jogszabálynak való megfelelés szükséglete mozgatják. Az innováció, a tudatosság háttérbe szorul. Ennek értelmében a bérbeadók, üzemeltetők, tulajdonosok egyre többször kénytelenek az üzemeltetési díjaikat csökkenteni.

Mennyire központi kérdés az energia?

- A kitűzött energetikai célok hol és milyen formában jelennek meg?
- Milyen szinten kísérik figyelemmel az energia-alapvonal változását?
- Mennyi egy egységnyi termék vagy szolgáltatás energia fajlagos mutatója?
- Milyen formában végzik az energia költségek pontos nyomon követését?
- Mi az energiagazdálkodási munkacsoport feladata és felelőssége?
- A folyamatokba ki és mikor tud beavatkozni, a vezetőkhöz hogyan jut el az információ?

Manapság az emberiség az egy évre vetített környezeti erőforrásait az év első 8 hónapjában felhasználja. A tendencia sajnos globális szinten romlik.





2. Energiapolitika

Az EU Energiaügyi Ütemtervében foglaltak alapján a 2020-as klíma és energiacsomag szerint kívánja a következőket elérni:

- 20%-os energiahatékonyság-javítás
- az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának 20%-os csökkentése
- a megújuló energiák felhasználási arányának 20%-ra történő növelése

Magyarország energiapolitikai céljainak elérése érdekében a Nemzeti Energiastratégia számos területen felismeri a társadalmi viselkedésminták szerepét, és ennek mintegy hozadékeként emeli ki a szemléletformálásban rejlő lehetőségek fontosságát.

A Cselekvési Terv célja az energia- és klímatudatosság elterjesztése. Az energiastratégia és a témához kapcsolódó, egyéb hazai stratégiák és tervek – az energetikai vonatkozású környezettudatosság alapján – a szemléletformálási intézkedések tekintetében az alábbi öt fő területet érintik:

1. energiahatékonyság és energiatakarékosság;
2. megújuló energia-felhasználás;
3. közlekedési energiamegtakarítás és kibocsátás-csökkentés;
4. erőforrás-hatékony és alacsony szén-dioxid-intenzitású gazdasági és társadalmi berendezkedés;
5. megváltozott klímaviszonyokhoz való alkalmazkodás.

A szemléletformáló intézkedések hatékony végrehajtása érdekében megfelelően szegmentálva kell rámutatni arra, hogy kik és milyen formában vehetik ki részüket a feladatokból. A nem lakossági célcsoportokhoz tartozók esetében az intézkedések primer célzottjai az adott társaság, a közösség vezetői és a témával foglalkozó szakemberek. Ennek alapján további célcsoportok kerültek azonosításra:

- Vállalkozások – munkáltatók
- Önkormányzatok és közintézmények
- Államigazgatási szervek
- Civil és szakmai szervezetek
- Médiatulajdonosok, érdekelt vállalatok

A stratégiai célok alapján Magyarországnak – mind a lakossági és a gazdasági szektornak (ide értve az ipart, mezőgazdaságot, szolgáltatásokat, közlekedést, oktatást, kultúrát, egészségügyet) – el kell indulnia a fenntarthatóság, az alacsony szén-dioxid-intenzitású gazdasági és társadalmi berendezkedés kialakítása felé.

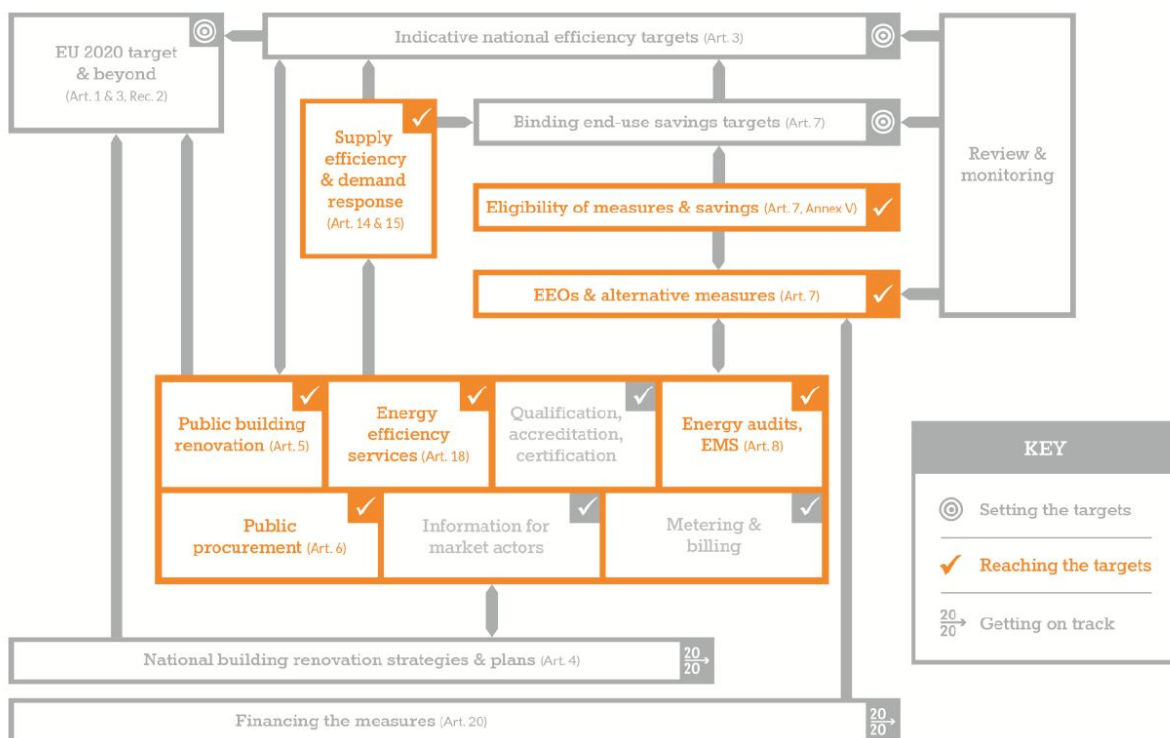


3. Törvényi szabályozások

Az EU energiahatékonysági szabályozása:

- **Energiahatékonysági direktíva (27/2012 EU)** az EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS irányelve alapján 2020-ra az addigra várható értékekhez képest 20%-kal kellene csökkenteni az Unió primerenergia-fogyasztását.
- **Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv** az energiaellátás, -továbbítás és -elosztás, valamint az energia végfelhasználása terén elért azon megtakarítások, amelyek hozzájárulnak az energiahatékonysági célkitűzés teljesítéséhez.
- **Nemzeti Épületenergetikai Stratégia** a magán- és köztulajdonban lévő lakó- és kereskedelmi célú épületek felújításába történő beruházások ösztönzésére hosszú távú stratégiát kell kidolgozni.

Az Unió megállapította az energiahatékonysági minimumszabályokat, valamint a termékek, a szolgáltatások és az infrastruktúra címkézésére, valamint környezetbarát tervezésére vonatkozó előírásokat. Ezen intézkedések célja, hogy fokozzák a hatékonyságot az energialánc valamennyi szakaszában, a termeléstől a fogyasztók általi felhasználásig.





A nagyvállalatok számára kötelező energetikai auditálást az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény szabályozza.

Az előírás értelmében a kötelezettségi körbe tartozó nagyvállalatoknak energetikai auditálást kell lefolytatniuk a szervezet épületállományára és technológiai folyamataira vonatkozóan, négyéves időszakonként. A 2015. évi LVII. törvényben került rögzítésre az auditálásra vonatkozó kötelezés, az érintett cégek köre és az esetleges mentességek.

Az auditálási kötelezettség minden nagyvállalatra vonatkozik. A törvény értelmében nagyvállalatnak minősül minden vállalkozás, amely nem tartozik a kis-és középvállalkozások körébe. A kis-és középvállalkozás definícióját a 2004. évi XXXIV. törvény (Kkv tv.) 3 §-a tartalmazza. Az értékek megállapítása során figyelembe kell venni a partner-, vagy kapcsolódó vállalkozásokat a hivatkozott Kkv tv. 5 § (5)-(9) bekezdéseiben foglaltak szerint.

A törvényben nem tárgyalt kérdéseket a 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet (végrehajtási) részletezi.

122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról

21/B. §(1) E törvény végrehajtására kiadott kormányrendeletben meghatározott energiafogyasztású vállalkozásnak legalább egy, tőle munkajogilag és társasági jogilag független energetikai szakreferenst kell igénybe vennie.

7/A. § (1) Energetikai szakreferens igénybevételére az a gazdálkodó szervezet köteles, amelynek a tárgyévét megelőző 3 évben az éves energiafelhasználásának átlaga meghaladja a

- a) 400 000 kWh villamos energiát,
- b) 100 000 m³ földgázt vagy
- c) 3 400 GJ hőmennyiséget.

Az energetikai szakreferens

- a) szakmai megfigyelőként és tanácsadóként részt vesz a rendszeres energetikai auditálás lefolytatásában, valamint az EN ISO 50001 szabvány szerinti energia gazdálkodási rendszer kialakításában és működésének figyelemmel kísérésében,
- b) javaslatokat fogalmaz meg energiahatékony üzemeltetési megoldásokkal, energiahatékonysági fejlesztési lehetőségekkel kapcsolatban,
- c) gondoskodik a végrehajtott energiahatékonysági fejlesztések, alkalmazott üzemeltetési megoldások által elért energiamegtakarítási eredmények kimutatásáról,
- d) az igénybevételre köteles gazdálkodó szervezet számára havi jelentést készít tevékenységéről, az igénybevételre köteles gazdálkodó szervezet tárgyhavi energiafogyasztásának mértékéről, és annak értékeléséről a korábbi fogyasztási adatok, beruházások, fejlesztések, valamint egyéb körülmények tükrében,
- e) összefoglaló éves jelentést készít az igénybevételre köteles gazdálkodó szervezet számára készített havi jelentések alapján a tárgyévét követő év május 15-ig a végrehajtott energiahatékonysági fejlesztések, alkalmazott üzemeltetési megoldások által elért energiamegtakarítási eredményekről, amelyet az igénybevételre köteles gazdálkodó szervezet május 31-ig honlapján közzétesz,
- f) ellátja az energia beszerzéssel, energiabiztonsággal, energiahatékonysággal kapcsolatos, hatáskörébe utalt feladatokat



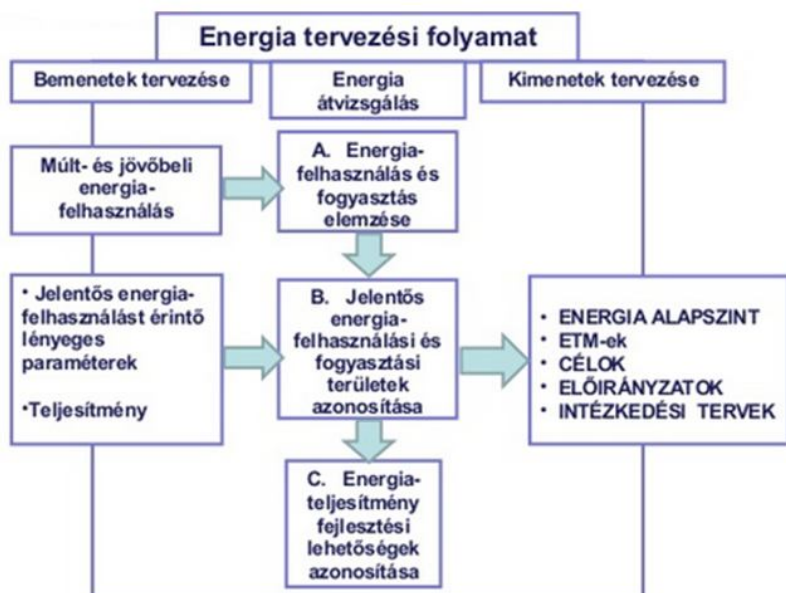
4. Épületek energetikai alapállapota, javaslatok

A létesítmények üzemeltetése során az épület fűtés/hűtés/légtechnika/világítás, valamint a használati melegvíz előállítására energiát használ fel. Az energiafelhasználáson felül ivóvíz és technológiaivíz-felhasználás is felmerül, melynek van költségtényezője, de van környezeti károsanyag kibocsátási tényezője is. A cél az épületben lévő funkció- és technológia energiafelhasználási optimumának meghatározása, valamint a károsanyag kibocsátás csökkentése. Az alacsonyabb költségek növelik a piaci versenyképességet.

Egy létesítmény energiafogyasztása és üzemeltetési költsége a jelenlegi energia-árak mellett nem lehet közömbös.

- Mennyi a valós energia-fogyasztás?
- Mennyi a veszteség?
- Hol vannak azok a pontok, ahol energiát lehet megtakarítani?

Az állapotfelmérés kiterjedhet a következőre pl.: **épület, technológia, szállítás.**





4.1. Épületek fizikai, energetikai jellemzőinek tanúsítása

2008. június végén jelent meg az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló Kormányrendelet. A jogszabály Európai Uniós kötelezettség miatt készült, és más jogszabályokkal együtt azt a célt szolgálja, hogy az épületek kevesebb energiát fogyasszanak. Ennek eléréséhez az energetikai tanúsítvány egy eszköz, amely az épület energetikai tulajdonságairól tájékoztat, valamint javaslatot tesz az energiamegtakarítás lehetőségeire.

Az épületek energetikai jellemzőit a 7/2006 (V.24.) TNM rendelet alapján tudjuk meghatározni, a vonatkozó energiatanúsítást pedig a 261/2015. (IX. 14.) Kormány rendelet szerint, melyet minden új építésű épület, valamint minden eladásra, kiadásra kerülő – rendelet hatálya alá tartozó - használt ingatlan vonatkozásában kötelező elkészíteni.

Energetikai tanúsítást kizárólag megfelelő képesítéssel rendelkező, a MÉK ill. MMK által regisztrált szakember készíthet.

épülethatároló szerkezet ¹	hőátbocsátási tényező ³ követelmény - U [W/m ² K]		
	2016.01.01.-2017.12.31.		2018.01.01. után
	általában	hazai vagy EU forrás támogatás ill. központi költségvetési támogatás	minden épület
	1. melléklet	5. melléklet	5. melléklet
homlokzati fal	0,45	0,24	0,24
lapostető	0,25	0,17	0,17
fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,25	0,17	0,17
padlás és búvótér alatti födém	0,30	0,17	0,17
árkád és áthajtó feletti födém	0,25	0,17	0,17
alsó zárófödém fűtetlen terek felett	0,50	0,26	0,26
üvegezés	-	1,00	1,00
különleges üvegezés ²	-	1,20	1,20
fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró (>0,5m ²)	1,60	1,15	1,15
fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró	2,00	1,40	1,40
homlokzati üvegfal, függönyfal	2,50	1,40	1,40
üvegtető	-	1,45	1,45
tetőfelülvilágító, füstelvezető kupola	2,50	1,70	1,70
tetősík ablak	1,70	1,25	1,25
ipari és tűzgátló ajtó és kapu (fűtött tér határolására)	-	2,00	2,00
homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,80	1,45	1,45
homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti kapu	3,00	1,80	1,80
fűtött és fűtetlen terek közötti fal	0,50	0,26	0,26
szomszédos fűtött épületek és épületrészek közötti fal	1,50	1,50	1,50
lábazati fal, talajjal érintkező fal a terepszinttől 1 m mélységig	0,45	0,30	0,30
talajon fekvő padló (új épületeknél)	0,50	0,30	0,30
hagyományos energiagyűjtő falak (pl. tömegfal, Trombe fal)	-	1,00	1,00



4.2. Az épület fogyasztását befolyásoló tényezők

A következő pontok bemutatják az energiahatékonysági intézkedések lehetőségeit. Ezek a kategóriák az épület összesített energiafogyasztását tekintve csökkenő sorrendben:

- világítás	30 - 40%
- légkondicionálás/ épülethűtés	20 - 40%
- helyiségfűtés	10 - 30%
- elektronika	10%
- vízmelegítés	5 - 10%
- hűtőgépek (irodai komforthasználatra)	5 %

Az épület energiafogyasztását befolyásolja:

- a helyiség hőmérséklet
- a szellőztetés
- a melegvíz
- világítás
- és egyéb energiafogyasztók **használati módja.**

A túlzottan magas helyiség hőmérsékletek, az ablakok nyitásával történő túlzott hőmérséklet szabályozás, a folyamatosan nyitott ablakokkal történő szellőztetés, a szükségtelen világítás, az egyéb berendezések gondatlan használata "Rossz"- nak minősítendő, a megfelelő hőmérsékletek, helyes szellőztetés és az általános energiatakarékos használat "Jó"- nak minősítendő.

Megjegyzendő, hogy még az összes gazdaságossági intézkedés végrehajtása esetén is csak akkor következik be energiamegtakarítás, ha az épület használati módja nem változik (pl. megnövekedett komfort a magasabb helyiség hőmérsékletek következtében). Ha a komfort növekedése várható, az energiamegtakarítási potenciál ennek megfelelően alacsonyabb lesz!



4.3. Fűtés

A fűtési energia mennyiségét alapvetően az épületek hőszükséglete határozza meg. A fűtési rendszerrel ezen csak rontani lehet, méghozzá nem is keveset. A fűtési energiamegtakarítás lehetőségeit tehát nem lehet elválasztani az épület hőtechnikai tulajdonságaitól és nem reális elképzelés, hogy rossz hőtechnikai tulajdonságú épület fűtési energiafelhasználását a fűtési rendszerrel javítani lehet.

Az épület hőveszteségét elsősorban az épület hőszigetelésének javításával, illetve a szellőző levegő mennyiségének korlátozásával lehet csökkenteni. Mivel a szellőző levegő minimális szükséges mennyiségét az egészségügyi és higiéniai követelmények előírják, így ezen a téren akkor érhető el megtakarítás, ha a túlszellőzést csökkentjük. (A 70-es 80-as évek energiamegtakarítási kampányai során bebizonyosodott, hogy a szellőző levegő túlzott korlátozása és a belső hőmérséklet csökkentése következtében az épület falfelületein lecsapódott a nedvesség, és gombásodni kezdtek a nedves falfelületek.)

A fűtési rendszerrel kapcsolatos legalapvetőbb energetikai megállapítás, hogy az a legtakarékosabb fűtés, amely alacsony levegőhőmérséklet mellett képes megfelelő hőérzetet biztosítani, és alkalmazkodik az épülethez, valamint annak használatához. Ez a megállapítás azt sugallja, hogy a leginkább energiatakarékosnak a felületi fűtések lehet tekinteni, de természetesen ebben az esetben sem lehet eltekinteni attól, hogy milyen épületről van szó és hogyan használjuk.

A fűtési energiafelhasználás szempontjából tehát megfelelő eljárások:

- olyan fűtési rendszert kiválasztása, amely alacsony hőmérsékleten biztosít kedvező hőérzetet,
- a fűtési rendszer elemei (leginkább a hőtermelő) legyenek jó hatásfokúak, pl. kondenzációs kazán,
- a fűtési rendszer felesleges hőveszteségeit mindenütt a minimálisra javasolt csökkenteni,
- a fűtési rendszert jó szabályozása,
- olyan szabályozás alkalmazása, mely a fűtött helyiség használatát leginkább követi.



Energiamegtakarítás a fűtési rendszer szigetelésével

A fűtési rendszer és annak üzemeltetésével kapcsolatos energiamegtakarítás. Természetesen a számadatok csak tájékoztató jellegűek, és minden esetben konkrét adatokkal célszerű a számításokat elvégezni.

Kazánok hőszigetelése

Példa: Kazán hőszigetelése a leadott hő csökkentése érdekében. Energiamegtakarítás a kazánteljesítmény függvényében:

- 20-500 kW: 2-5 %
- 500-6000 kW: 1-3 %

Csövek hőszigetelése

Példa: Fűtetlen helyiségekben futó csőhálózatok utólagos hőszigetelése (Megjegyzés: 70°C-os csőfalhőmérséklet és 15°C-os környezeti hőmérséklet feltevésével.) Elérhető energiamegtakarítás: csőátmérő és hőszigetelés vastagsága függvényében (adatok mm-ben)

Előtte	Utána	Energ. megtakarítás
20/15	20/30	25 kWh/m/év
50/15	50/30	50 kWh/m/év
80/15	80/50	120 kWh/m/év
150/15	150/50	160 kWh/m/év

Energiamegtakarítás a fűtési rendszer szabályozásával, automatizálással

A) Egyedi fűtések

Az egyedi (helyiségenkénti) fűtéseknel is van lehetőség az energiatakarékos üzemeltetésre.

- A helyiségek hőmérsékletét ne engedjük a komfort hőmérséklet fölé emelkedni (ne felejtjük el: minden 1°C túlhőmérséklet évi 6%-kal növeli a fűtési költségeket).
- Élni kell a szakaszos fűtés lehetőségeivel. Különösen nagyobb hőtehetetlenségű épületeknél a komfort színvonal számottevő csökkenése nélkül lehet ezzel a megoldással energiát megtakarítani.
- Az időszakosan vagy egyáltalán nem használt helyiségekben a belső hőmérsékletet csökkentjük az üzemszünet idejére.
- Jelentős megtakarítást eredményezhet, ha a fűtőkészüléket gondosan üzemeltetjük és rendszeresen karbantartjuk.

B) Központi fűtések

Fontos, hogy a használó érdekelt legyen az energiamegtakarításban, azaz a fűtési számlát a tényleges fogyasztás alapján számítsák ki. Ennek feltétele a fogyasztás helyiségek mennyiségének mérése közvetett (hőelosztók felszerelésével) vagy közvetlen módszerrel.



C) Műszakilag az alábbi megoldások állnak rendelkezésre.

a) Az előremenő víz hőmérséklet szabályozása

A külső hőmérséklet függvényében történik az előremenő fűtővíz hőmérsékletének a szabályozása. A víz hőmérsékletet még egy kapcsolóra is szabályozza.

b) Termosztatikus radiátorszelep

Minden radiátorra rá van szerelve egy szabályozó szelep, amely a helyiség hőmérsékletének megfelelően nyílik vagy zárul. Megjegyzés: kedvező megoldás az a.) és b.) megoldás kombinációja.

c) Helyiség hőmérsékletéről vezérelt előremenő víz-hőmérséklet

Az előremenő víz hőmérsékletét a szobahőmérséklet, illetve a kapcsoló óra vezérli.

d) Helyiség hőmérsékletéről és termosztatikus radiátor-szeleppel szabályozott fűtés

A szoba termosztát és termosztatikus radiátor szelep kombinációja.

e) Komputeres energiamenedzsment-rendszer

Minden funkciót (szabályozás, belső hőmérsékletlefutás, optimális indítás és leállítás stb.) számítógép irányít.

f) A fűtési rendszer besabályozása

Egyszerű, de fontos lépés a rendszer besabályozása. Célja az, hogy minden radiátor az előírt mennyiségű hőt adja le.

c) A fűtés szabályozásával elérhető megtakarítás

Az elérhető megtakarítás pontos értékét még becsülni is nehéz, olyan mértékben függ az épület jellegétől és a besabályozatlan fűtés esetén kialakuló helyiség hőmérsékletektől. A helyenként és időnként 4-5°C-os túlfűtés, 5-10%-os, szélsőséges esetben 15-20%-os többlet-energiafelhasználást jelent, melyet megfelelő szabályozással megtakaríthatunk.



Energiaköltség-megtakarítás épületek fűtésénél, alternatív megoldások

Az volna kívánatos, hogyha az igényeinket kevés energiával ki tudnánk elégíteni, és ezt a kevés energiát a környezetet kevésbé szennyező, lehetőleg megújuló energiaforrásból fedoznánk. Kézenfekvő megoldásnak kínálkozik a fűtéshez a költséges földgáz helyett a korábban majdnem egyedüliként alkalmazott tűzifa használata. A tűzifán kívül ma már egyéb ún. szilárd biomassza tüzelőanyag áll rendelkezésünkre: apríték, brikett, pellet.

Fafűtés alternatív tüzelőanyagai: apríték, brikett, pellet

Tűzifa, biomassza

A brikett és pellet nemcsak fából, hanem lágyszárú növényekből is készülnek. Ezekkel a tüzelőanyagokkal sokféle fűtés működtethető, az egyedi fűtőberendezésektől az automatikus üzemű központi fűtésen keresztül egészen a távfűtéséig. A szilárd biomasszával üzemelő fűtőberendezések ma már jó hatásfokúak (a tüzeléstechnikai hatásfok elérheti a 92%-ot is), és az automatikus működtetéssel megfelelően kényelmes is. A szilárd biomassza tüzelésű kazánok hatásfoka azonban nagy mértékben függ a terheléstől, ezért az ilyen fűtéséknél célszerű ill. kívánatos a hőtároló beépítése.

Faelgázosító kazán

Ez azt is jelenti, hogy a tároló fedezi a ház egy átlagos téli napi hőszükségletét. A szilárd biomassza megújuló energiaforrás, ezáltal alkalmazása nemcsak a fűtésienergia-költséget csökkentheti, hanem hozzájárul az üvegházhatású gázok további növekedésének megakadályozásához. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a biomassza tüzelése helyileg ugyanolyan környezetterhelést jelent, mint a fosszilis energiahordozók tüzelése. A biomassza tüzelésénél általában még magasabb emissziós értékekkel kell számolni, mert az anyag égése nagy légfelületet kívánna, ami alacsony hatásfokot eredményezne, így az automatikus tüzelőberendezéseket korlátozott légfelülettel tényezővel működtetik. Ez megnöveli a helyi szénmonoxid-, illetve a szén-dioxid-kibocsátást.

Napkollektoros fűtésrészegítés

Napkollektoros épületfűtés esetén gondoskodni kell a kollektorokkal napközben előállított hőenergia tárolásáról. A hőtárolás egy részét – főleg padló vagy falfűtés esetén – elvégzi maga az épületszerkezet. Nagyobb kollektorfelület esetén azonban ez már kevés lehet, ezért ún. fűtési puffertárolót kell alkalmazni.

A fűtési energiaköltségek csökkentésének az utóbbi időben nagyobb teret nyitó lehetősége a hőszivattyús épületfűtési rendszerek. Ennek az előretörésnek két oka van: egyfelől a hőszivattyúk energiahasznosítása (COP) javult, másrészt a nyári melegek gépi hűtési igénye is egyre szélesebb körben jelentkezik, amelyhez a hőszivattyú használható. A hőszivattyú hőforrásaként környezetünkben sokféle kézenfekvő lehetőség kínálkozik, de egyre általánosabb a geotermikus energia hasznosítása, ún. földhő-hasznosítás. Az ilyen rendszerek kialakítása ma már nem egyedileg, hanem iparszerűen történik.



4.4. Épülethűtés

Rendkívül fontos a helyes hűtési rendszer megválasztása, üzemeltetése. A hűtéstechikai és klímatechnikai rendszerek javítására alapvetően három módszert alkalmazhatunk:

- Kondenzációs hőmérséklet és -nyomás csökkentése a nyári időszakban. A log p-h diagramból is látszik, hogy amennyiben csökkentjük a kondenzátornyomást, úgy a kompresszoroknak kevesebb munka szükséges a hűtőteljesítmény előállításához, így a megtakarított villamos energiából pedig a beruházás általánosan kevesebb, mint 2 év alatt megtérül. A kondenzátor levegőjének előhűtésére két rendszert érdemes alkalmazni. Az egyik a magasnyomású vízporlasztásos előhűtési rendszer, a másik pedig az evaporatív előhűtési rendszer.
- Az elpárolgató (levegő/víz hőcserélő) előhűtése a nyári időszakban. Ezen előhűtési rendszernél az elpárolgatóhoz, (azaz a levegő/víz hőcserélőhöz) érkező levegőt hűtjük elő, ezáltal a hűtőteljesítmény-igény, valamint a kompresszor munka csökken, így kevesebb energiabefektetés szükséges a hűtőteljesítmény előállításához. Ez a beruházás általában kevesebb, mint 3 év alatt megtérül. Ezen rendszereket a folyadékűtőknél a levegő/víz hőcserélők előtt szoktuk alkalmazni. A rendszerekkel a környezeti levegőt hűtjük elő, a levegő/víz hőcserélőnek így nem a 35°C-os levegőt kell lehűtenie, hanem egy előhűtött, 23°C hőmérsékletű levegőt. Ezen rendszereknél is kétféle előhűtési rendszert alkalmazhatunk. Az egyik a magasnyomású előhűtési rendszer, a másik pedig az evaporatív előhűtési rendszer.
- Hűtési teljesítmény-igény csökkentése, rásegítés a folyadékűtő rendszerre. Ezen rendszerek alapvető jellemzője, hogy a hűtőteljesítményt nem kizárólag a folyadékűtő rendszer állítja elő az épület hűtése érdekében. A hűtendő térbe evaporatív gépek segítségével plusz hűtött levegőt fűjünk be, így a hűtési hőterhelés csökken, a folyadékűtők hűtési teljesítményszükséglete szintén csökken, ezáltal a folyadékűtők kompresszorainak kevesebb energiafelvétel szükséges a kisebb hűtőteljesítmény előállításához. Ezen rendszerek kvázi rásegítenek a folyadékűtő rendszerek munkájára, így a két megoldás nagyszerű kombináció. A folyadékűtők lecsökkent teljesítmény felvétele szintén hasznot termel, így a beruházás szintén megtérülő beruházás. A befektetett összeg általában 3-5 éven belül megtérül.

A folyadékűtők általános jellemzője, hogy működésük közben szárítják a belső levegőt. A levegő szárazsága növeli az elektrosztatikus kisülések valószínűségét, ezáltal a gyártott termék minőségét is ronthatja, valamint szárítja a dolgozók nyálkahártyáját, ami csökkentheti a hatékonyságukat. Az evaporatív hűtőgépekkel való rásegítés esetén nem csak a folyadékűtők szükséges hűtőteljesítményét csökkenthetjük, hanem nagyszerű kombináció a két rendszer a befűjt levegő páratartalma miatt is. A folyadékűtő rendszerek száraz, de hűvös levegőt fűjnek be, míg az evaporatív hűtőgépek páradús és hűvös levegőt juttatnak a térbe. Ezáltal könnyedén szabályozható a páratartalom is egyben, ami rendkívül előnyös lehet a különböző gyártástechnológiák során, továbbá komfortosabbá teheti a belső teret.



4.5. Szellőztetés

Az energiatakarékosság egyik legjelentősebb területe, mivel akár évi 20% többletkiadáshoz is vezethet a nem megfelelő szellőztetés. Gyakran, de csak pár percig szellőztessünk, hogy a falak, berendezési tárgyak ne hűljenek le. Párás időben lehetőség szerint ne szellőztessünk. Aki teheti, csináljon keresztzuhatot a helyiségben, így pár perc alatt az egész terem levegőjét kicserélheti. A folyamatos légszere nyáron is szükséges, ám ezt célszerű éjszakai szellőztetéssel megoldani, és a nappali meleg levegőt nem beengedni. A szellőző rendszer minősítési szintjét erősen befolyásolja: a rendszer szabályozottsága (csak a szükséges légszere biztosítása), a hővisszanyerés, a frisslevegő nedvesség-tartalmának és hőmérsékletének beállított értéke, valamint a karbantartása. A minősítés csak akkor "Magas", ha egy jól beállított felügyeleti rendszer csak a szükséges légszerezt biztosítja, jó hatásfokú hővisszanyerő hőcserélővel üzemel, a frisslevegő állapota megfelelő, és a karbantartás rendszeres. A hatékonyság "Alacsony" besorolása, ha a légszere szabályozatlan, nincs hővisszanyerés, a karbantartás elhanyagolt vagy a frisslevegő túlkondicionált.

A szakaszos szellőztetés akkor szükséges a fűtési időszakban, ha nincs légkondicionálás.

4.6. Gazdaságos vízhasználat, HMV használat

A WC öblítéséhez kiválóan alkalmas az esővíz, így ezek összegyűjtésével megspórolhatunk öblítésenként kb. 10 liter csapvizet, az ilyen felhasználású rendszer kialakítását érdemes megfontolni. A vízcsap csepegése, a WC tartály szivárgása azonnali beavatkozást igényel, hiszen egyetlen csöpögő csappal havi 150-200 liternyi vizet pazarolhatunk el, így a karbantartási folyamatok figyelemmel követése szükségszerű. Érdemes egykarú csaptelepet használni, hiszen rengeteg víz kárba megy, mire a kétszapos csaptelepen beállítjuk a megfelelő hőmérsékletű vizet. A perlátor (a vízszugárhoz levegőt kever) beépítése akár 50%-os megtakarítást is eredményezhet. A jobb minőségű csaptelepekben gyárilag benne van, de utólag is beszerezhető. Az elektromos melegvíztárolókat célszerű külön mért villamos energiával működtetni. Ha nyaralni megyünk, vagy hosszabb ideig nem tartózkodunk a helyiségekben, mindenképpen kapcsoljuk ki a vízmelegítő készüléket, legyen az villany- vagy gázüzemű. A legtakarékosabb melegvíz-előállítást napkollektorral érhetjük el. A HMV rendszer minősítését a hőtermelés módja jelentős mértékben befolyásolja. A minősítés szintje függ a fűtés típusától (a fűtéstől nyáron elválasztott vagy nem), a hőtermelő hatásfokától, a tároló és csőhálózat szigetelésétől és a tárolási hőmérséklettől. A HMV rendszer minősítése "Rossz", ha nyáron is össze van kapcsolva a fűtéssel, és a tároló kevésbé szigetelt magas tárolási hőmérséklet mellett. Egy "Jó" HMV rendszer nyáron a fűtéstől elválasztott, hatékony hőtermelővel rendelkezik, megfelelő a tárolási hőmérséklete (általában 50°C) és jó a tároló szigetelése (pl. 10-15 cm ásványgyapot) valamint a csővezeték szigetelése is megfelelő.

4.7. Árnyékolás

Nyáron a legkézenfekvőbb hővédelem az árnyékolás. A jó árnyékoló a nap energiájából keveset enged át, sokat ver vissza, és a kevés elnyelt energiát is a külső térbe sugározza. A redőny a sötétítés mellett kiváló szigetelő, tehát télen nem engedi kiszökni a meleget, ahogy a zsalugáter



sem. A sötétítő függönyök szintén hasznos szigetelők, különösen a régi ablakok által kiengedett hőmennyiséget segítenek visszaszorítani.

4.8. Fényoptimalizálás

A természetes fény

Minél több természetes fényt engedjük be a helyiségekbe, hiszen nem csak egészséges, hanem ingyen energiaforrás is. A mesterséges megvilágítás a természetes fény hatását hivatott kelteni, a megfelelő megvilágítást kell, hogy adja, és nem utolsósorban költségtakarékosság is jellemzi. Egy helyiség villamosenergia-költségének 20-40%-át a világítás teszi ki, ezért célszerű a gazdaságos megoldásra törekedni.

A megvilágítás helyes megválasztása

A világítást attól függően, hogy csak tevékenységünk közvetlen környezetét világítja-e meg vagy a teljes helyiséget, két fő csoportra, helyi és általános világításra osztjuk. A munkához szükséges megvilágítási igényt általában helyi világítással elégíthetjük ki, mert ez lehetővé teszi, hogy a helyiség egyéb helyén kisebb megvilágítást alkalmazzunk, s így kisebb teljesítményű lámpákkal, végeredményben takarékosabban oldjuk meg. Sok helyen az izzólámpa és a fénycső egy helyiségben együtt is alkalmazható. Természetesen nagyon fontos a világítótestek színárnyalatának a megválasztása, mert a létesítményekben csak a meleg színárnyalatú fénycsövek felelnek meg. Energiatakarékossági szempontból a fénycsőnek az előnye az izzóhoz képest, hogy fényhasznosítása kb. ötször nagyobb, ez azt jelenti, hogy egy 20 W-os fénycső fényárama egy 75-100 W-os izzó fényáramával egyenlő. A fénycsövek retrofit (régire közvetlenül behelyezhető) cseréjével akár 50%-os energiamegtakarítás érhető el. Az ipari LED fénycső installációjának nem feltétele a jelenlegi lámpatestek villamos átkötése, így gyorsan végrehajtható a korszerűsítés! Egyes termékek esetén már a T5-ös rendszerekével megegyező hatékonyságú nagy fényhasznosítás is elérhető. Mit nyújt ez az egyszerű, költségtakarékos LED világítás megoldás? A bekapcsolást követően azonnali 100%-os fényáramú homogén, villogásmentes fényt, egyéb zajoktól és zúgásoktól mentesen. Az ipari környezeti hatásokkal ellenálló, huzatos, hideg helyen is kiválóan alkalmazható. A felsőkategóriás ipari LED a hagyományos fényforrásokhoz képest jóval kevesebb elektronikai veszélyes hulladékot termel, higanymentes környezetbarát technológia. Ideális és gyors megtérülésű megoldást jelent ipari üzem, csarnok, raktár, parkolóház, közintézmény, üzlet, vagy akár bevásárlóközpont világítási feladataira.

Csak ott világítsunk, ahol szükséges

A takarékoság ott kezdődik, hogy feleslegesen nem világítunk. Ha elmegyünk a helyiségből, kapcsoljunk le minden világítást, (amennyiben az nem szükséges). Ne kapcsoljuk ki az izzókat hagyományos körték esetében 5 perc, kompakt és neon fénycsövek esetében 15 percnél rövidebb időre, mert a felkapcsolás annyi energiát fogyaszt, mintha a fénycsővel negyedórán át folyamatosan világítottunk volna. Az izzólámpával takarékoskodni csak akkor tudunk, ha 10 percnél hosszabb időre nincs szükségünk izzólámpára és akkor kapcsoljuk ki.



4.9. Eszközhasználat

Napjainkban a legtöbb ipari és kereskedelmi épület, piac stb. rendelkezik egy vagy több számítógéppel és sok más irodai felszereléssel, mint például a nyomtató, másológép, szkener stb. Az egyes készülékek energiafogyasztása külön-külön viszonylag kicsi, ha azonban együtt tekintjük őket, és figyelembe vesszük a működési órák nagy számát, már jelentős anyagi terhet jelentenek. Az irodai felszerelések az összes energiafelhasználás 20%-ért, néhány esetben 70%-ért felelősek. A magas költségek mellett az irodai berendezések jelentősen növelik a helyiségek hőterhelését, és így gyakoribb a klímatechnikai rendszerek használata.

Az irodai felszerelésekhez kapcsolódó legtöbb energiamegtakarítási módszerhez nem kell drága berendezéseket venni; a módszerek inkább a felhasználói viselkedéshez kapcsolódnak, ami nem kerül semmibe. Jelentős megtakarítást lehet elérni kikapcsolással, helyes beállítással vagy a képernyők energiaellátásának beállításával, amikor a berendezések használaton kívül vannak. Mi az első lépés? Ismerjük meg a rendelkezésre álló készülékeket és azok energiafogyasztását!

	Személyi számítógép, W
Kikapcsolt állapot	10
Bekapcsolt-aktív	100
Bekapcsolt-üresjárat	90
Képernyőkímélő	92
	Laptop, W
Üresjárat, akkumulátor töltés	33
Üresjárat, töltés nélkül	11
100% központi processzor + merevlemez	15
Kikapcsolt képernyő	6
	Energiacsillagos képernyő, W
Készenléti állapot	65
Kikapcsolt	50
Kézileg lekapcsolt	30
	Tintasugaras nyomtató, W
Ki	2
Bekapcsolt-aktív	100
Bekapcsolt-üresjárat	32
Energiatakarékos	30
	Irodai fénymásoló gép, W
Bekapcsolt-aktív	1000
Bekapcsolt-üresjárat	60



Áramtakarékoság - számítógépek

- Még akkor is, ha a berendezések készenléti állapotban vannak, jelentős mennyiségű áramot fogyasztanak. Kapcsolja ki őket, ha fél óránál hosszabb ideig használaton kívül lesznek.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy számítógépe energiatakarékos módban van. Az egyik leggyakoribb az „energia csillag”, amely lehetővé teszi, hogy 30 perc után a számítógép a 15 W-os vagy annál is kisebb fogyasztású módba lépjen. Az energiatakarékos mód 60%-kal kevesebb elektromos energiát fogyaszt..
- A képernyőkímélőkre nem vonatkozik ez az energiatakarékos lehetőség. A képernyőkímélők megakadályozzák, hogy egy kép véglegesen beégjen a képernyőbe, és igazából a fogyasztás kiemelkedő részéért felelősek. Ezért fontos a fekete képernyőkímélők használata. 24 óránként 7,5 W-nyit vagy 1 eurót takarítanak meg.
- Válasszon sötét háttérket az asztal témájául. A fekete háttér 25%-kal kevesebb energiát fogyaszt, mint a fehér.
- A számítógépek teljesítménytényezője nagyon kicsi (körülbelül 0,53). Ott, ahol sok számítógép van, fontolja meg egy kondenzátortelep beszerelését az elektromos elosztóvezetékbe, hogy ellensúlyozza a watt-nélküli energiafelhasználást.
- Az új számítógépek 3 voltos hardware-rel működnek a régi gépek 5 voltjához képest. Ez 40-50%-os energiamegtakarítást jelent.
- A legkisebb energiafelhasználású készülékek a laptopok. A folyadékkristályos (LCD) kijelzőjük sokkal kevesebb energiát fogyaszt, mint a szokványos katódsugaras (CRT) PC monitorok. 10%-kal kevesebb energiát fogyasztanak, mint a szokványos PC-k, és rendelkeznek kis energiafelhasználási üzemmóddal.

Áramtakarékoság - nyomtatók

- Éjszaka, hétvégén, és ha nincs használatban a nyomtató, kapcsolja ki.
- Ha nyomtatót vesz, bizonyosodjon meg arról, hogy lehetséges különböző energiaellátási módok beállítása. Így a vásárlást követően szabályozni tudja a gép energiafelhasználását. Egy átlagos nyomtató 442 W-ot fogyaszt, míg energiatakarékos módban a fogyasztás 45 W-ra csökken.
- Az energiahatékony nyomtatók üresjáratban 50%-kal csökkentik az energiafelhasználást.
- Takarítson meg energiát és papírt: használjon megfelelő papírt a kétszeres méretű nyomtatáshoz.
- A lézernyomtatók sokkal több energiát fogyasztanak, mint a hagyományos tintasugaras vagy pontmátrix nyomtatók. Az utóbbiak 95%-kal kevesebb energiát használnak.

Áramtakarékoság - hálózati rendszerek

- Csökkentse minimumra a hálózati szerverek számát. Így energiát takaríthat meg, és a rendszer karbantartási igénye is csökken.
- A lehető legkisebb számú szerver használata mellett az egyes szerverekhez csatlakoztasson minél kevesebb nyomtatót.

Áramtakarékoság - fénymásolók

- Az irodai berendezések közül a fénymásolók fogyasztják a legtöbb energiát (kb. 1 kW aktív állapotban). Ha másolójának van energiatakarékos üzemmódja (pl. energia csillag), állítsa be erre az üzemmódra rendszergazdája vagy a karbantartásért felelős személy segítségével.
- Kapcsolja ki a fénymásolót, ha elhagyja az irodát. Ez nem tart egy percig sem, viszont a megtakarítás nagyon jelentős lehet.



5. Energiatudatos gépjármű-üzemeltetés

Alapvetően a gépjárműflotta energiatudatos üzemeltetése az alábbi pilléreken alapul:

- A lehető legújabb és leghatékonyabb eszköz beszerzésére való törekvés * (összefügg)
- A terv szerinti karbantartások pontos elvégzése (sok esetben saját erőforrással).
- Az üzemanyag-felhasználás mérséklése ** (összefügg)
- Energia és környezettudatos beszerzési lehetőségek alkalmazása. * (összefügg)
- Vezetéstechnikai tréningek megtartása ** (összefügg)
- Az útvonal helyes megtervezése („okos” navigációs lehetőségek használata.)

Energiatudatos autóbeszerzés „zöld” alternatívája

Az energiahatékonysági célok elérése érdekében (a vállalat lehetőségeinek függvényében) javasolható az elektromos autózás lehetőségének kihasználása. Az elérhető technológia gyártótól függetlenül 150-250 km, tisztán elektromos hatótávot biztosít, mely a helyi (főleg városi) használat esetén elegendő. Számos, a töltést lehetővé tevő infrastruktúra áll már rendelkezésre, melyek egy része ráadásul ingyenesen használható. A komfortosabb használat miatt az elektromos autózás melletti döntésnél figyelembe kell venni egy saját töltőoszlop kiépítését, mely gazdaságilag is egyre inkább valós alternatíva.

Az elektromos autózás, mint lehetőség nem csupán környezetbarát, de számos, forintban nehezen mérhető előnyt is rejt. A „zöld” gondolkodásnak jelentős marketing értéke van, így ezt megfelelően kommunikálva komoly értéket képviselhet.

Üzemeltetési javaslatok és vezetéstechnikai megoldások

Az utazások megtervezésével és megszervezésével is nagy megtakarítást lehet elérni. Egyes tervezéssel, az útvonal és az utazás időpontjának helyes megválasztásával elérhető, hogy kevesebb legyen a feleslegesen megtett út és a torlódások miatti üresjáratok ideje. Ez többszörös haszonnal jár, mert nemcsak kevesebb üzemanyag kell, hanem a gépkocsi szerkezeti részei sem használódnak. A gazdaságos üzemeltetés érdekében célszerű a fogyasztást rendszeresen ellenőrizni. Az ellenőrzés legegyszerűbb módja az ún. "teletank" módszer. Ennek lényege, hogy mindig tele töltjük az üzemanyag tartályt. Így ha az utolsó tankolásakor betöltött üzemanyag mennyiségét elosztjuk az előző tankolás óta megtett száz kilométerek számával, akkor közvetlenül megkapjuk a fogyasztást liter/100 km mértékegységben. A fogyasztásnak ez az egyszerű ellenőrzése - ha rendszeresen végezzük folyamatosan tájékoztat bennünket a gépkocsi műszaki állapotáról és igénybevételéről.



Egy gépkocsi tüzelőanyag-fogyasztását műszaki-, környezeti-, vezetéstechnikai tényezők befolyásolják.

a) Műszaki tényezők

A gépkocsi rossz műszaki állapota miatt növekszik a tüzelőanyag- felhasználás. Ezért fontos a levegőszűrő, a karburátor, a gyújtás, a szelephézag, a hűtőrendszer, a tengelykapcsoló, a gumiabroncs levegőnyomásának és a fékeknek a rendszeres ellenőrzése és karbantartása. A jó műszaki állapotra utal, ha a kipufogócső belseje szürkés színű (nem kormos és nem fehér színű), és ha a gépkocsi könnyen gurul (sík úton a lendületben levő gépkocsi üres fokozatba kapcsolva fékezés nélkül csak egészen kis mértékben lassul).

b) Környezeti tényezők

Idesoroljuk azokat a tényezőket, amelyek egy konkrét helyzetben nem függenek a gépkocsi műszaki jellemzőitől és a vezető ügyességétől. A terhelés növelésével a fogyasztás kismértékben növekszik. Ezért jó a kis sajáttömeg, a feleslegesen cipelt holmik mellőzése. A személygépkocsik fogyasztása az utasok számától függően csak kicsit változik: 1-3%/fő. Az útburkolat hatása a fogyasztásra a gördülési ellenálláson keresztül érvényesül. Legkisebb a fogyasztás sima, kemény burkolaton, legnagyobb laza homokon. Növeli a fogyasztást az út egyenetlensége is, különösen a nehéz terepen való haladás hátrányos.

c) Vezetéstechnikai tényezők

E tényezők közé soroljuk a vezetőtől függő tüzelőanyag-megtakarítási módszereket. A hideg motor beindítása és bemelegítése három szakaszból tevődik össze:

- *Indítás:* amikor a motor beindult, hideg üresjárat, ami kb. 10-20 sec időtartamig tart, (a léghűtéses motorok melegítési ideje lényegesen kevesebb, csupán néhány másodperc) majd a melege járatás következik. Kíméletesen elindulunk. Kerüljük a nagy gázadást, mert ez a motor túlterheléséhez vezet. A teljes felmelegedésig így kb. 2-3 km-re való tüzelőanyagot tudunk megtakarítani.
- *Gyorsítás:* a takarékoság egyik sokat vitatott kérdése. A nagyon kis gázadással végzett gyorsítás kis sebességnövekedést eredményez, ami miatt sok idő kell az utazási sebesség eléréséhez és az út megtételéhez. A teljesen benyomott gázpedállal való gyorsításkor nagyon terheljük a motort, az erőátviteli berendezéseket, és ilyenkor a fajlagos fogyasztás is romlik. A gépjárműmotorok legkisebb fajlagos fogyasztása a teljes terhelés kb. 80%-ánál van, tehát a gazdaságos gyorsítást a teljes gázadás kb. 80%-ának megfelelő pedálbenyomással érhetjük el. Ezt az értéket azonban ne hirtelen, hanem fokozatosan állítsuk be a gázpedálon. A legnagyobb tüzelőanyag-veszteséget a felesleges gyorsítás okozza. Amikor már messziről jól látható, hogy úgyis meg kell állni, akkor már felesleges gyorsítani, inkább hagyjuk gurulni az autót.
- *Sebességváltás:* a tüzelőanyag-takarékosság szempontjából az az előnyös, ha a legnagyobb fordulatszámunk kb. 2/3-ánál kapcsolunk a nagyobb sebességfokozatba és 1/3-ánál a kisebbbe. A haladási sebesség és az alkalmazott sebességfokozat megválasztása a következő elvek



szerint gazdaságos: a forgalmi körülmények és az utazás céljának figyelembevételével lehetőleg kis utazási sebességet válasszunk; ha a biztonsági szempontok (szabály, erőtartalék, előkészítés) megengedik, a még alkalmazható legnagyobb sebességfokozattal haladjunk, közepes motorfordulattal (1/3 - 2/3 között); visszakapcsolni a legnagyobb fordulatszám 1/3-ánál célszerű (alatta már gyakori a rángatás).

- *A gépkocsi lassítása:* a mozgásban levő gépkocsi lassítását egyrészt a menetellenállás (gördülési, emelkedési és légellenállás), másrészt a fékek (motorfék, lassítófék, üzemi fék) idézik elő. Míg a menetellenállás legyőzésére fordított energia hasznos munkává, addig a fékszerkezetekben az energia hővé alakul és veszendőbe megy. Mindebből következik: lehetőleg egyenletes sebességgel haladjunk, igazodjunk a forgalmi lehetőségekhez pl. zöld hullámnál csak a szükséges mértékben gyorsítsunk; minél kevesebbet fékezzünk, ha előreláthatólag lassítani kell, hagyjuk kigurulni a gépkocsit.

Természetesen a takarékoság és a biztonság igényének szembeállításakor a biztonságé az elsőbbség. Nem szabad a fékezéssel takarékoskodni, ha (pl. egy másik gépkocsi bevág elénk) és a balesetet csak fékezéssel lehet elkerülni.



6. Technológiai folyamatok mérése, energiamenedzsment

Energiafogyasztás vizsgálata

A vizsgálat során keressük a szerződésekben és számlákban rejlő megtakarítási lehetőségeket, ami pénzügyi fedezetet nyújthat a program további lépéseinek megvalósításához. Egyrészt keressük az energiaszolgáltatótól visszaigényelhető tételeket, másrészt javaslatokat teszünk a fejlesztésekre, melyekkel további megtakarítást érhetünk el. Az energiafogyasztás vizsgálata során a következő területeket kell érinteni:

- lekötött teljesítmény indokoltságának vizsgálata;
- korlátozó automatika használatának vizsgálata;
- RHD tarifabesorolás optimalizálása;
- meddőenergia-felhasználás vizsgálata;
- egyéb megtakarítást eredményező fejlesztések bevezetése.

Energiamenedzsment:

- Monitoring rendszer felülvizsgálata
- Jelentési rendszer kialakítása
- Döntést előkészítő anyagok elkészítése
- Konkrét beruházási döntések esetén vonatkozó energetikai számítások felülvizsgálata
- Energiahatékonysági fejlesztések nyomon követése
- Megvalósítások kidolgozása

Energia Monitoring Rendszer

A valós idejű monitoring és a részletes fogyasztási adatok mérésének megvalósítására az épületben Energia Kontroll rendszert építünk ki. A rendszer alapja a főbb épületrészek (blokkok, szintek, bérlemények, konyha, stb.) energia felhasználásának 15 perces automatizált mérése. Az így gyűjtött adatok interneten vagy belső hálózaton keresztül, tetszőlegesen lekérdezhetőek és grafikusán megjeleníthetőek. Az így biztosított részletes fogyasztási adatok lehetőséget biztosítanak az energetikai elemzésre, és a költségsökkentésre irányuló intézkedések meghozatalára. A rendszer által biztosított "tulajdonosi jelenlét" önmagában is igen jelentős megtakarítást eredményez az energiafogyasztásban.

Bérlemények energiafogyasztásának elemzése

Célja: Hatékony együttműködés kialakítása bérlő és üzemeltető között az energiaköltségek optimalizálásának érdekében.

Alapja: Részletes fogyasztási adatok gyűjtését szolgáló Energia Kontroll Rendszer kiépítése.

Eredménye: Bérlői elégedettség fokozása, energiaköltségek csökkenése, valamint a bérlők valós fogyasztás szerinti elszámolási törekvések erősítése.



Adatgyűjtés

Bármilyen típusú, formátumú és forrású adatot rendszerbe szervez automatizált folyamatok mentén.



Analízis

Mért és számított adatokat, szabványos és egyedi mérőszámokat adatbázisba rendezi. Trendeket, kritikus adatokat és bechmarkokat tetszőleges részletességgel és időszávban elemzi.



Prognózis

Fogyasztási adatokat előrejelzi, modellezi az energetikai rendszer (fogyasztók) tervezett bővítésének hatását.



Költségallokáció

A mérések szintjéhez igazodóan allokálja a költségeket és tetszőleges devizanemben mutatja ki azokat.



Riportok

Rendszeres kimutatások, standard vagy egyedi jelentések, bármely szakterületre vagy hierarchia szintre szabva.



Energia megtakarítás

Az energia hatékonyság javításának forrásai: a belső legjobb gyakorlatok kiterjesztése, a hibás működésből származó túlfogyasztások kimutatása, a számlafizetések optimalizálása.

Figyelmeztetések

Tetszőlegesen parametrizálható riasztások, eseménykezelés.



Automatizálás

Beavatkozásokra is alkalmas, hatékonyságjavítási akciókat hajt végre, támogatja a karbantartás menedzsmentet, illetve dokumentál.



Energiaminőség

Az energiaminőség mérése, magasabb megbízhatóság és rendelkezésre állás.



Beszerezés

Szállítók ellenőrzése, előnyösebb szerződések.



Teljesítménymutatók

Saját KPI-ok meghatározása és folyamatos nyomonkövetése.



Beruházástervezés

Beruházások, megtérülés számítás, projektek prioritizálása.



Energiahatékonyság

CO₂ kibocsátás, ökolábnyom, energiatanúsítványok.





Adat monitoring:

1. Az adat monitoring modul az real-time és a historikus adatok különféle formában való megjelenítésére szolgál. Itt láthatja az összes létesítményhez rendelt mérést és számítást, amelyekből azután tetszés szerint válogathat adatokat a trendbe, ill. a táblázatba, és kiválaszthatja az adatokat adatforrás szerint is. Az energiafelhasználás és az energia fajták összehasonlítása mellett az aktuális adatok megjelenítése is itt történik, mégpedig igen változatos formában: táblázatosan, adattípusonkénti nézetben, dashboard-on, alaprajzon vagy térképen.

Dashboard:

2. A dashboard modul látványos, előre gyártott vagy testre szabott összefoglaló grafikonokat mutat a létesítményekről, ill. annak részeiről. Célja az összes fontos adat egyetlen ábrán való összefoglalása. A dashboard tartalmazhat trendeket, grafikonokat a különféle real-time, historikus és analitikai adatokról, analóg kijelzőket (műszer), számkijelzőket, torta-diagrammot energia fajtánként, energia áramlási diagramot, energia térképet, fázis-diagrammot, ABC diagramot és még nagyon sok mindent.

Energia költség:

3. Az energiafelhasználás költségét tekintheti meg a költség modulban. A költség számítás alapulhat az ún. egyszerűsített tarifális modellen, ahol is létesítményenként és energia fajtánként állítunk be költségeket a különböző energiatípusokra, és alapulhat a pénzügyi és elszámolási modul adatain, ahol a tarifális adatok az energia-törvényben meghatározott módon és az összes költség-komponensre kiterjedően kerülnek kiszámításra, valamint elszámolási egységenként. Amennyiben van róla adatunk, a költség modul összehasonlítást végez a nagykereskedelmi és a kiskereskedelmi árak között is, hogy ezáltal láthatóvá váljék az ár volatilitása és kockázata.

Layout navigáció

4. A layout navigáció rendkívül látványos és kényelmes mozgást tesz lehetővé a nagyterjedésű országos vagy regionális rendszerek létesítményei, ill. a létesítmények részei, szintjei között. Különösen több ezer létesítmény esetén hatásos, amikor egy rendszer áttekintését annak nagysága már gátolja. A modul legfőbb feladata a gyors probléma-lokalizálás.

A layout navigáció ui. a bekövetkező események hatására végez automatikus lokalizálást úgy, hogy a térképet (layout-ot) a megfelelő pozícióba forgatja, nagyítja, dönti. Az esemény itt nyugtázható is, ami azután a következő hibalokalizálást indítja el, s vele a térkép következő pozícióba való beforgatását - a hibák között így mozoghat. De nyugtázhatja egyszerre az összes eseményt is és lépegethet előre-hátra az események között. Végül magára az ikonra kattintva a létesítmény alaprajzi nézetére nyithat rá.



Energia folyam és térkép

5. Az energia folyam a bejövő összes energiának a felhasználását szemlélteti energia fajtánként és létesítményenként, ill. fogyasztó-típusonként. Ezáltal a felhasznált energia aránya válik láthatóvá a teljes energia portfólión belül. A másik érdekes szolgáltatás az energia térkép, ami tulajdonképpen nem egyéb, mint a napi és a heti energiafelhasználás órarendi táblázata. A táblázatban egy színskálán ábrázoljuk az energiafelhasználás intenzitását, ami – mintha térképen domborzati magasság lenne – egyre vörösebb színnel jelöli a nagyobb és egyre zöldebbel a kisebb értékeket. Ennek az ábrázolásnak megjeleníthető végül a valódi 3D alakzata is.

Alap analitika

6. Az alap analitika a legfontosabb analitika funkciókat foglalja magában. Ezek a profil analízis, ami a jellemző terhelési diagramok előállítását jelenti létesítményeként vagy létesítmény csoportonként, a csúcspotasztás analízis, a függőség vizsgálat (pl. külső hőmérséklet függőség), a létesítmények egymással és az időbeli előzményekkel való összehasonlítása, valamint az XY szórás-statisztika, ami bármely két jellemző egymáshoz való viszonyát kutatja.

Prediktív analitika:

7. A prediktív analitika a jósolt fogyasztási profil előállítására szolgál. Itt valójában ugyanazt a számítást végezzük el, mint a profilanalízis során, csak az adatokat most a jövőre vetítjük. Tulajdonképpen annak alapján jósol a program, hogy milyen pontossággal (szórással) tudtuk megállapítani a napok fogyasztási profilját a múltban, hisz ugyanazokra a napokra, (és itt megkülönböztetjük egymástól a hétköznapokat és a hétvégéket, ill. az ünnepnapokat) nyilván jövőidőben is tudunk következtetni. Annál pontosabb a jóslat, minél kisebb a profilszórás – vagyis minél pontosabban reprodukálja a fogyasztását a létesítmény –, és annál pontosabb, minél közelebbi az időpont. Távolság akkor tudunk jósolni, ha alacsony a rendszer környezet-függősége, ill. rendelkezésünkre áll e környezeti paraméter (pl. külső hőmérséklet) előrejelzése.



7. Példák szemléletváltó intézkedésekre

Alacsony szintű energiahatékonyság:

- Kazán lezárása üzemszünetben
- A melegvíz rendszer működési idejének optimalizálása
- Szelepek, csapok cseréje
- Léghőszigetelés mellőzése
- A szellőzés és léghőszigetelés kikapcsolása üzemszünetek idején
- A légcsereszám igényeknek megfelelő megválasztása (csökkentése)

Átlagos szintű energiahatékonyság:

- Az energiafogyasztás rendszeres (éves) feljegyzése
- Új energiaellátási szerződések kötése
- Ablakok és rések tömítése
- Kazán szigetelése
- A helyiségek éjszakai hőmérsékletének csökkentése
- Helyiség-hőmérséklet csökkentése
- Fűtő karbantartása, előremenő víz-hőmérséklet beállítása
- Égőfej beállítása
- Beszabályozás beállítása
- A radiátorok eltakarásának elkerülése (függönyök, radiátorborítások)
- Elektromos radiátorok eltávolítása
- A tárolás hőmérsékletének 50°C-ra való csökkentése
- A melegvíz-rendszer rendszeres karbantartása
- Melegvíz-megtakarítás (takarékos zuhanyfejek, perlátorok... stb.)
- Aerátorok felszerelése
- Automatikus öblítés felszerelése
- Víz-takarékos öblítőtartályok felszerelése
- Használatszabályozás
- Rövid szellőztetési periódusok, ha nem automatikus
- A léghőszigetelés maximális megengedhető hőmérséklet- és nedvességtértékre állítása nyáron és minimumra télen
- A szellőzés rendszeres karbantartása
- A világítás lekapcsolása, ha nem szükséges
- Időprogramok
- Központi áramtalanítás
- Lekapcsolási programterv
- Programterv a csúcsfogyasztások csökkentésére, egyidejűség
- Berendezések, technológiák használatának optimalizálása
- Lekapcsolási programterv
- Időprogramok
- A munkavállalók tájékoztatása az energiamegtakarításról
- Felesleges radiátorok elzárása