

Az energiahatékonyság növelése az Óbudai Egyetemen

Tájékoztatóanyag a közintézmények energiahatékonysági feladatairól

Szemléletformálást segítő szakmai összefoglaló

2022.

Készítette:

Rektori Hivatal munkatársai

Rektori Kabinet munkatársai

Gazdasági Főigazgatóság munkatársai

Dr. habil Molnár György dékán KVK

Jóváhagyta: Prof. Dr. Kovács Levente s.k.

rektor

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	2
1. Bevezető.....	3
2. Közintézmények energiahatékonysági feladatai.....	4
3. Célkitűzések az energiahatékonyság növelése érdekében.....	4
4. Környezettudatosság a hétköznapokban – hasznos információ az ÓE dolgozói, hallgatószámára.....	5
4.1 Fűtés.....	6
4.2 Épülethűtés.....	8
4.3 Szellőztetés.....	8
4.4 Gazdaságos vízhasználat.....	9
4.5 Fényoptimalizálás.....	9
4.6 Eszközhasználat.....	10
4.7 Áramtakarékoság.....	10
4.8 Informatika és irodai eszközök.....	11
4.8.1 Számítógépek.....	11
4.8.2 Kiszolgálórendszerek.....	11
4.9 A folyékony üzemanyagokról általánosan.....	12
4.10 És hogy mit tehetünk még a környezetünk megóvása érdekében az intézmények falain kívül?.....	13
5. Szemlélet- és tudatformálás, egyetemi események, képzések a fenntarthatóság szellemében.....	14
5.1 PET-palackmentesítés.....	14
5.2 Papírmentes campus.....	14
5.3 Elektromos töltőhelyek.....	15
5.4 Hulladékgyűjtési akciók.....	15
5.5 „Zöldegyetem” tantárgy.....	15
5.6 Kerékpárbarát munkahely.....	16
5.7 Együttműködés a Kék Bolygó Alapítvánnyal.....	16
5.8 Környezettudatos rendezvények.....	16



1. Bevezető

A környezetszennyezés, az energiaforrások kimerülése, a fokozott fogyasztás következtében egyre több és több hulladékot termelő modernkori társadalom, valamint a klímaváltozás okozta anomáliák miatt az utóbbi évtizedben egyre nagyobb hangsúly került a környezetvédelemre, a környezettudatosságra. Előtérbe kerültek az alacsony energiafelhasználású vagy megújuló energiával működő berendezések, a biológiailag lebomló, környezetre nem ártalmas anyagok, ökotermékek. Nem véletlenül: korunkat sokan a válságok koraként definiálják – környezeti, gazdasági, energia-, szociális- társadalmi és erkölcsi krízis –, és ez lassan olyan globális problémákhoz vezetett, amelyekre megoldást kell találnunk.

Jogilag az energiahatékonyság a teljesítményben, a szolgáltatásban, a termékben vagy az energiában kifejezett eredmény és a befektetett energia hányadosa. A teljesítmény, szolgáltatás, árumennyiség vagy energia aránya a befektetett energiához (a 2012/27/EU irányelv, valamint az annak megfelelő 2015. évi LVII. tv. szerint).¹

Környezetvédelmi szempontból meg kell különböztetni üvegházhatást keltő, valamint a környezetre mérsékeltebb hatást gyakorló (zöld-) energiát. Teljes mértékben zöldenergiát (megújuló energiát) – amely semennyi üvegházhatást nem kelt – nem ismerünk (az eszközök gyártása, üzemeltetése és elbontása során is fellép üvegházhatású kibocsátás), de a napenergiát, szélenergiát ma egyértelműen zöldenergiának tartjuk. A hőszivattyú alkalmazásának, az atomenergiának pedig alacsony a széndioxid kibocsátása. Ehhez hasonló a vízenergia is, de ennek számos egyéb környezetromboló hatása is lehet. A fosszilis eredetű szén, gáz és olaj elégetése üvegházhatású. A biomassza égetés során keletkező széndioxid egy újabb növekedési ciklus során megkötődik, de számos járulékos kibocsátás keletkezhet.

Miért van erre szükség?

Valójában elsősorban miattunk, emberek miatt.

Napjainkban általánosságban az emberiség az egy évre vetített környezeti erőforrásait az év első 8 hónapjában felhasználja.

A felszín alatti vízkészletet (az ivóvízbázist) az emberiség sokkal nagyobb ütemben fogyasztja, mint ahogyan az természetes módon újra termelődne.

Az utóbbi 100 évben az átlaghőmérséklet 0,5 °C fokkal emelkedett, szakmai becslések szerint 2030-ig valószínűleg 2 °C-fokkal lesz magasabb a hőmérséklet.

¹ Nemzetgazdasági szinten kifejezve: GDP/energiaráfordítás (termék/költség), megmutatja, hogy egységnyi mennyiségű energiával mekkora mértékű nemzeti összterméket állított elő a nemzetgazdaság. Vállalkozási szinten kifejezve: AEE/energiaráfordítás, megmutatja, hogy egységnyi mennyiségű energiával mekkora mértékű adózás előtti eredményt ért el a vállalkozás. Mértékegységgel: Ft/PJ, USD/GJ, stb.

A globális felmelegedés következményeivel mindannyiunknak tisztában kell lenni. A hőmérséklet megnövekedésével a kontinensek belső részén az éghajlat szárazabb lesz, ami a növényzet jelentős pusztulásával jár. A mezőgazdaságban a fenntarthatóság érdekében a növényfajtákat ki kell cserélni, ugyanakkor az ehhez rendelkezésre álló időtartam igen rövid lesz.

Nagyon fontos, hogy tudjuk, saját mindennapi szokásaink, attitűdünk és szemléletünk megváltoztatásával is jelentős eredményeket érhetünk el. A környezettudatosság közös ügyünk, a jövőnk, gyermekeink jövője, ami mindannyiunk felelőssége.

Az Óbudai Egyetem vezetése elkötelezett annak érdekében, hogy a globális környezeti válságra adott egyéni válaszaira felkészítse és támogassa munkatársainak és hallgatóinak környezettudatos szemléletváltását. Ha dolgozóink és diákjainknak csupán a 10 százaléka kezdi el otthon is alkalmazni a munkahelyen látottakat, és mindennapi szokásává válik a környezet védelme, azzal már többszörösére növelhetjük az elért eredményeket.

A mai munkahelyi kultúrában kiemelt szerep jut a környezettudatos viselkedésnek. Számos támogatás, ösztönző program hat ebbe az irányba. A munkavállalókat érdekeltté kell tenni a vállalat ökológiai célkitűzéseinek kivitelezésében, megvalósításában.

Egyetemünk rektora, vezetése fontosnak tartja, hogy az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény közintézmények energiahatékonysági feladatait végrehajtása során segítse az Önök hétköznapjait is néhány egyszerű, hasznos tanáccsal az energiahatékonyság megvalósítása érdekében. Olyan közösség tagjai vagyunk, ahol figyelnek egymásra és a környezetükre. E tekintetben is közösen formálhatjuk a jövőnket!

2. Közintézmények energiahatékonysági feladatai

Sokan egy egyszerű újabb törvényi kötelezettségként tekintenek rá, de valójában ez egy lehetőség, Önöknek, nekünk, mindannyiunk számára. A közintézmények energiahatékonysági feladatai szerves részét képezik Magyarország Nemzeti Energiastratégiájának, amely egy globálisabb, nagyobb nemzeti egység, az Európai Unió Klíma-és Energiapolitikájához igazodik.

3. Célkitűzések az energiahatékonyság növelése érdekében

Az Európai Unió Energiaügyi Tervében a meghatározott feladatokkal 2020-ra a káros folyamatok visszaszorítása érdekében szeretett volna 20 százalékos energiahatékonyságjavítást elérni. Ennek jegyében az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását 20 százalékkal csökkentené, a megújuló energiák felhasználási területét pedig ugyanennyivel növelné.

Ezekhez a célokhoz igazodva, a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia szerint 2050-ig Magyarország fokozatosan áttér az alacsony CO₂ kibocsátású gazdaságra. 2050-ig 85 százalékos üvegházhatású gázkibocsátás-csökkentést szeretnénk elérni az 1990-es adatokhoz képest. 2030-ig a tervek szerint a magyarországi villamosenergia-termelés 90-95 százalékban CO₂-mentes lesz. 2014-2020 között pedig évi 1,5 százalékos mértékű új energia megtakarítást tűztek ki célul realizálni a szakpolitikai intézkedések támogatásával.

Melyek ezek a szakpolitikai intézkedések?

A korábban már említett energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény gyakorlatilag lefedi a nagyvállalati szektort, a kis-és középvállalkozásokat, és a közintézményeket. A törvény végrehajtási rendelete pedig tartalmazza azokat az intézkedéseket, például országos energiahatékonysági programokat, operatív programokból megvalósítható fejlesztéseket (KEHOP, TOP, VEKOP, GINOP), amelyek forrással is segítik az energiahatékonyság növelésének elérését.

4. Környezettudatosság a hétköznapiakban – hasznos információ az ÖE dolgozói, hallgatószámára

Mit tehetünk mi magunk, hogy javuljon az energiahatékonyság, és ezzel, még ha kis lépésekkel is, de hozzájáruljunk az élhetőbb környezethez? Fontos kiemelni, hogy minden apró változtatás számít, minden megváltoztatott korábbi szokás és folyamat hozzájárul ahhoz, hogy a jövőben hatékonyabban óvjuk a Földünket, enyhítsük a már korábban okozott károkat.

A közintézmények kampányjellegű és időszakonként ismétlődő tájékoztatásával, az energiatudatos épülethasználati szokások kialakításával a Nemzeti Energetikusi Hálózat becslése szerint éves szinten 3 százalékkal csökkenthető a villamosenergia- és a földgázfogyasztás! Egyetemünk 2010–2015 között már kidolgozott egy szemléletformáló "Zöld-Szabadegyetem" programot, amelyre építkezve, aszt tovább gondolva és fejlesztve érhetünk el még jobb eredményeket.

Az épületek energiafogyasztását befolyásoló tényezők napjainkban

- világítás –15-20%
- légkondicionálás/ épülethűtés 20-40%
- helyiségfűtés 10-30%
- elektronika 10%
- vízmelegítés 5-10%
- hűtőgépek (irodai komforthasználatra) 5 %

Az épület energiafogyasztását szintén befolyásolja:

- a helyiséghőmérséklet
- a szellőztetés mértéke
- a melegvíz-előállítás
- világítási rendszerek
- erőátviteli rendszerek üzemeltetése és egyéb energiafogyasztók használati módja

A szemléletformáló intézkedések a helyiségek előírt hőfokának megtartása mellett a szellőztetés biztosítására, a berendezések készenléti állapotban történő energia-felvételének mellőzésére, a szükségtelen épületvilágítás mellőzésére és az energiaveszteséggel járó műszaki,

villamossági, épületgépészeti hiba soron kívüli elhárításához szükséges bejelentésekre terjednek ki.

A hatékony energiafelhasználás érdekében kerülni szükséges a magas helyiséghőmérsékletet, ugyanakkor a munkavédelmi előírások szerinti hőmérséklet biztosítása indokolt. A szellőztetés során figyelni kell a rövidebb ideig tartó, levegőcserét biztosító ablaknyitásra, folyamatosan nyitva tartott ablakokkal történő szellőztetés nem megfelelő.

A világítás során figyeljünk a fényforrások és a megvilágítás használatának optimalizálására, differenciálására pl. helyi megvilágítások használatával. Ha a helyiséget elhagyjuk, kapcsoljuk le a világítást. Sokat tehetünk környezetünkért azzal is, hogy az elektromos berendezések használatát csak olyan mértékben vesszük igénybe, amely elengedhetetlenül fontos, illetve törekszünk a kisebb energiafogyasztású készülékek használatára.

4.1 Fűtés

A fűtési energia mennyiségét alapvetően az épületek hőszükséglete határozza meg. Az épület hőveszteségét elsősorban az épület hőszigetelésének javításával, illetve a szellőző levegő mennyiségének korlátozásával lehet csökkenteni. 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.

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 (hőmennyiségmérők felszerelésével) módszerrel. Lényeges a fűtési rendszer megfelelő beállítás, amely egyszerű, de fontos lépés. Célja az, hogy minden hőátadó berendezés az előírt mennyiségű hőt adja le.

A fűtés szabályozásával elérhető megtakarítás:

Az elérhető megtakarítás pontos értékét még becsülni is nehéz, függ ugyanis az épület jellegétől és a szabályozatlan fűtés esetén kialakuló helyiség hőmérsékletektől. A helyenként és időnként 4-5°C-os túlfűtés azonban, 5-10 százalékos, szélsőséges esetben 15-20 százalékos többletenergia-felhasználást is jelenthet, amelyet megfelelő szabályozással megtakaríthatunk. Szintén jelentős megtakarítás érhető el a melegvízelőállító-rendszerek cseréjével.

Az elavult nyílászárók felelősek egy épület energiaveszteségének 25 százalékáért!

Régi típusú ablakok kétrétegű üvegezésű ablakra való cseréje akár 40 százalékos energiamegtakarítást is eredményezhet: a transzmissziós hőveszteség csökken, a szoláris hőnyereség nő.

Ma már egy modern nyílászáró hőszigetelési szempontból a külső falakkal egyenértékű. A penészedés kockázatát fokozott, átgondolt szellőztetéssel kell megszüntetni. További

szigetelési lehetőségekkel (függönyök, hővédő tapéták) jelentősen növelhető a rendszer hatásfoka.

Egy átlagos irodaház éves energiaigényének 40-50%-a megy el fűtésre, hűtésre, szellőzésre és légkondicionálásra, amely rendszerek felelősek az irodában dolgozók komfortérzetének megteremtéséért és szinten tartásáért.

Hőmérséklet-beállítással elkerülhetőek a túlfűtések és túlhűtések!

A gépészeti rendszerek túlzott, felesleges működtetése egyszerűen elkerülhető termosztátok és/vagy intelligens épületvezérlők segítségével, amelyek ára viszonylag alacsony, így nem szükséges nagy költségberuházás egy-egy berendezés utólagos beszerelésére.

Egyes modellek programozhatóak (akár távolról is) is, így a hétfégi és éjszakai időszak hőmérsékletének csökkentésével az addigi energiaigényt akár 30 százalékkal is redukálhatjuk. Csupán 1°C -kal alacsonyabb hőmérséklet akár 6-8 százalékkal is csökkentheti az energiafelhasználást.

Apró változtatásokkal felmérhetjük a dolgozók igényét és ahhoz igazíthatjuk a termosztátok működési karakterisztikáját. Komfortos öltözékek engedélyezésével is hozzájárulhatunk a dolgozók megváltozott hőmérsékletre való gyors alkalmazkodásához. Ideális hőmérséklet télen munkaidőben 18-21°C, éjjel és hétvégén 15°C; nyáron munkaidőben 26°C, éjjel és hétvégén viszont célszerű teljesen kikapcsolni a légkondicionálókat. Azokon a területeken, ahol nem járnak a dolgozók, ott érdemes teljesen kikapcsolni a fűtést. A penészedés elkerülése érdekében viszont fokozottabb figyelmet kell fordítani ezen helyiségek szellőztetésére, a hőhidak kialakulásának elkerülésére.

Otthonunkban a lakás belső hőmérsékletének optimalizálásával télen jelentős energiamegtakarítás érhető el! A hálósobánk hőmérsékletét tartsuk 1-3 fokkal alacsonyabban, mint a lakás többi gyakran használt helyiségét. Az ideális hőmérséklet alváshoz felnőtteknek 16-18°C, szervezetünknek általában jól tesz a viszonylag hűvös környezet, amennyiben fázunk, használjunk inkább melegebb (pl. gyapjú-) takarót.

A belső hőmérséklet 1°C-kal történő csökkentése 5-6 százalékkal energiamegtakarítást eredményezhet, tehát ha 2-3 fokkal csökkentjük a belső hőmérsékletet, 15-20 százalékos költséget takaríthatunk meg a havi fűtésszámlából!

Ma már tisztában vagyunk vele, hogy a fosszilis energiaforrások véges időn belül kimerülnek, egyre nehezebben lesznek hozzáférhetőek, amely viszont jelentősen megdrágítja felhasználásukat. Emiatt megindult az alternatívák keresése, ezen belül mára kiemelkedik a megújuló energiaforrások fűtési és hűtési igények kielégítésére való felhasználása.

Ilyenek a napkollektorok a Nap energiáját hőként hasznosítják, a kinyert hőmennyiséget valamilyen munkaközegnek adják át. Az így nyert energiát technológiai hő, használati meleg víz előállítására, medence fűtésére, épület kiegészítő fűtésére lehet használni.

4.2 Épülethűtés

Hűtési energia (felhasználás) mérése

A hűtőrendszerek energetikai elemzése nem könnyű feladat, mert az elfogyasztott villamos energiát nem csak a felhasználói szokások befolyásolják, hanem a környezeti és időjárási viszonyok is. Az egyedi mérések kiépítésének megvalósítása során, ha minden közös méréssel történik, csak közvetetten lehet megmondani egy-egy adott berendezés rendellenes működését.

A villamos mérések kialakítása, a mért adatok gyűjtése és tárolása viszont megfizethető és az adatok folyamatos elemzésével megtérülő beruházás lehet. Ha mérőrendszer kerül kialakításra, akkor a rendszeren érzékelhető változtatások mérhetővé válnak, ami nagyon egyszerű módon forintosítható eredményt ad.

A nyári hónapokban szinte minden évben megdől a napi áramfogyasztási rekord, ez a klíma és hűtő berendezések használata miatt van. A hűtést biztosító gépek használatánál vegyük figyelembe a kinti hőmérsékletet, egészségünk védelme érdekében is kerüljük a túl nagy hőmérséklet különbség kialakítását. Megfelelő külső árnyékolás használatával, sok esetben elkerülhető a túlzott klíma használat. 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.

Az épület déli és nyugati oldalánál ültetett fák csökkenthetik az épület felmelegedését. A nappali hőmérséklet akár 3-6 °C-kal is alacsonyabb lehet faárnyékolt területen. A növények nemcsak tisztítják a levegőt, de párologtatásukkal hűsítik is közvetlen környezetüket. Oxigéntermelésükkel, látványukkal pedig kellemes, komfortos környezetet biztosítanak.

Állandó hűtést igénylő épületek, szerverparkok esetében nem ritka a zöld fal alkalmazása sem, amellyel együtt jár a hűtésre fordított energia jelentős csökkenése.

Az intézményünk épületeire is három felületen érvényesül leginkább a napfény melegítő hatása: ablakokra, falakra és tetőre. Mindhárom területen léteznek „árnyékoló” intézkedések – fényvisszaverő tető, ablakárnyékolók, természetes vagy vegetációk által árnyékoló megoldások – kisebb-nagyobb beruházási költségekkel.

4.3 Szellőztetés

Az energiatakarékosság egyik legjelentősebb területe, mivel akár évi 20% többletkiadáshoz is vezethet a nem megfelelő szellőztetés. Gyakran, de csak 3-5 percig szellőztessünk, hogy a falak, berendezési tárgyak ne hűljenek le túlzott mértékben.

A nyári hőség leküzdésére legalkalmasabb a kora reggeli szellőztetés. Amikor a kinti levegő még hűvösebb, egy gyors szellőztetéssel hamar lehűthető a munkakörnyezet, ezáltal nő a dolgozók komfortérzete és vele együtt a produktivitásuk is. Hatékonyabb megoldás teljesen kinyitni az ablakokat rövid időre, mint több órára csak egy kis rést hagyni.

A természetes, tehát nem kezelt levegő a természetesség érzetét kelti a munkavállalókban.

Párás időben lehetőség szerint ne szellőztessünk. Aki teheti, csináljon keresztuzatot a helyiségben, így pár perc alatt az egész terem levegőjét kicserélheti. A folyamatos légcseré nyáron is szükséges, ám ezt célszerű éjszakai szellőztetéssel megoldani, és a nappali meleg levegőt nem beengedni.

4.4 Gazdaságos vízhasználat

A vízfelhasználást Magyarországon általában 140 liter/fő/nap mennyiséggel becsülik előre, ez a teljes rezsiköltség 15-20 százalékát jelenthetik. Ha szeretnénk csökkenteni a felhasznált víz mennyiségét, akkor elsőként a lehető legpontosabb víztérképet kell előállítanunk, hogy lássuk, mely területen nagy a vízfogyasztás.

Egy csöpögő csapon naponta 60-90 liter, évente 25-30m³ víz folyik el, amelynek éves költsége 15-30 ezer forint is lehet. A WC-tartályok szivárgását pl. ételfestékkel kell ellenőrizni: ha megjelenik a csészében a festett víz, akkor biztosan szivárog a tartály. A vízcsap csepegése, a WC tartály szivárgása azonnali beavatkozást igényel, hiszen egyetlen csöpögő csappal havi 150-200 liternyi vizet pazarolhatunk el. Érdemes egykarú csaptelepet használni, hiszen rengeteg víz kárba megy, mire a kétsapos csaptelepen beállítjuk a megfelelő hőmérsékletű vizet. A perlátor (a vízszugárhoz levegőt kever) beépítése akár 50 százalékos megtakarítást is eredményezhet. Az elektromos melegvíztárolókat célszerű külön mért villamos energiával működtetni, adott esetben az éjszakai áramellátásról működtetni. Ha hosszabb ideig nem tartózkodunk a helyiségekben, mindenképpen kapcsoljuk ki a vízmelegítő-készüléket, legyen az villany- vagy gázüzemű. A legtakarékosabb melegvízelőállítás az elérhető megoldások közül a napkollektorral érhetjük el.

A vízfelhasználás csökkentésére fizikai eszközeink is vannak. Egy perlátor 6-8 liter, egy minizuhany 1,7 liter vizet képes kibocsátani percenként szemben a hagyományosabb zuhanyok 20 literes felhasználásával. Irodaterületen a közös konyhában központi mosogatógép használata javasolt.

A WC-csésze öblítéséhez kiválóan alkalmas az esővíz, így otthonunkban ezek összegyűjtésével megspórolhatunk öblítésenként mintegy 10 liter csapvizet. Az ilyen felhasználású rendszer kialakítását érdemes megfontolni, hiszen a bejövő víz az eltávozó szennyvíz mennyiségében is jelentkezik.

Egy irodaházban a használati melegvíz előállítása általában kazánokkal történik. Olyan irodai környezetben, ahol központi túsólók nincsenek, érdemesebb lokális, szintenkénti vízmelegítő bojlerok használata, hiszen gyakorlatilag csak kézmosási célú felhasználás jellemző. Ezekben a helyiségekben hidegvíz középállású csapokat javasolt felszerelni, hogy feleslegesen ne használjunk melegvizet.

A repedések, szivárgások felderítése után lehet vízpolitikát meghatározni.

4.5 Fényoptimalizálás

Egy helyiség villamosenergia-költségének 15-20 százalékát a világítás teszi ki, ezért célszerű a gazdaságos megoldásra törekedni. Törekedjünk arra, hogy minél több természetes fényt engedjünk be a helyiségekbe, amelyeket használunk. A mesterséges megvilágítás a természetes

fény hatását hivatott keltetni, a megfelelő megvilágítást, színhőmérséklete, színvisszaadást kell, hogy adja, és nem utolsósorban költségtakarékosság is jellemzi

A fényforrások cseréjével **jelentős energia- és költségmegtakarítás** érhető el. A korszerű izzókkal, fénycsövekkel nemcsak energiát spórolunk, a hosszabb élettartamuk miatt cseréjükre is ritkábban kell sort keríteni. A fényforrások mellett a régi elektromos működtetők korszerűre cserélésével (VVG-EVG cseréje) vagy kiiktatásával (pl. LED-fénycsövek közvetlen 230 V-os betáplálásával) is jelentős energia spórolható meg.

A fenti példákon kívül sok egyéb feltételt is figyelembe kell venni, amely során minden esetben érdemes világítástechnikában jártas szakembert igénybe venni. A megfelelő világításnak nemcsak energia- és költséghatékonynak kell lennie, hanem figyelembe kell venni a munka-, érintésvédelmi, továbbá üzembiztonsági szempontokat is.

Attól függően, hogy tevékenységünk közvetlen környezetét vagy a teljes helyiséget világítjuk meg, beszélhetünk helyi, illetve általános világításról. A munkához szükséges megvilágítási igényt általában helyi világítással elégíthetjük ki, mert ez lehetővé teszi, hogy a helyiség egyéb részeiben kisebb megvilágítást alkalmazzunk, és így kisebb teljesítményű lámpatestekkel, végeredményben takarékosabban oldjuk meg. Sok helyen az izzólámpa és a fénycső egy helyiségben együtt is alkalmazható. Természetesen nagyon fontos a világítótestek színhőmérséklet a megválasztása. Energiatakarékossági szempontból a fénycsőnek az előnye az izzóhoz képest, hogy fényhasznosítása mintegy ötször nagyobb, míg a LED-fényforrásoké nyolc-tízszeres. A természetes (3000K) /hidegfehér (4000K) színhőmérsékletű fényforrások nagyobb fényérzetet keltenek, így kisebb teljesítménnyel is elérhetjük a megfelelő világításmértéket.

Általános alapelv, hogy csak ott világítsunk, ahol szükséges. A takarékoság egyik alapeleme, ha feleslegesen nem világítunk. Amikor elmegyünk a helyiségből, kapcsoljunk le minden nappali világítást. Általában nem célszerű a halogén, kompakt fénycsöves vagy fénycsöves fényforrások rövid idejű működtetése, mert ez az élettartamukra jelentős hatással van. Az új LED fényforrások esetében ez sokkal nagyobb számot mutat (50-200 000 kapcsolási élettartam)

4.6 Eszközhasználat

Az irodai felszerelések az összes energiafelhasználás 20 százalékért, néhány esetben 60-70 százalékáért felelősek. A magas költségek mellett az irodai berendezések jelentősen növelik a helyiségek hőterhelését, és így gyakoribb a klimatechnikai rendszerek használata.

Az irodai felszerelésekhez kapcsolódó legtöbb energiamegtakarítási módszerhez nem kell drága berendezéseket venni, a módszerek inkább a hétköznapi felhasználáshoz kapcsolódnak. Jelentős megtakarítást lehet elérni kikapcsolással, helyes beállítással vagy a képernyők energiaellátásának beállításával (power save mód), amikor a berendezések használaton kívül vannak.

4.7 Áramtakarékoság

Az irodatechnikai berendezések közül elsősorban az informatikai eszközök energiaigénye domináns, amelyek nagy felhasználása ráadásul jelentős hulladékhővel is járnak. A felesleges

energiafelhasználás érdekében a számítógépeket energiatakarékos üzemmódban célszerű működtetni. Rövidebb szünetek alatt engedélyezni kell a monitor kikapcsolását.

Általában egy számítógépet 150-300W teljesítménnyel lehet figyelembe venni, amelynek maximálisan energiatakarékos üzemmódba állításával akár 75 százalékos megtakarítást is el lehet érni.

A felhasználói szoftverekbe épített – tehát ingyenes – alvó állapot, hibernálás, készenléti állapot funkciók aktiválásával további energia takarítható meg.

Legyen energiatakarékos irodatechnikai berendezések használatakor is!

4.8 Informatika és irodai eszközök

4.8.1 Számítógépek

Abban az esetben is, ha a berendezések készenléti állapotban vannak, jelentős mennyiségű áramot fogyasztanak. Kapcsoljuk ki őket, ha fél óránál hosszabb ideig használaton kívül lesznek. Bizonyosodjunk meg arról, hogy a számítógép energiatakarékos módban van. Az egyik leggyakoribb az „energiacsillag”, amely lehetővé teszi, hogy 30 perc után a számítógép a 15 W-os vagy annál is kisebb fogyasztású módba lépjen. Az energiatakarékos mód 60 százalékkal kevesebb elektromos energiát vesz fel.

- Állítsuk számítógépünk energiagazdálkodását kiegyensúlyozottra vagy energiatakarékosra! Állítsuk be a képernyő kikapcsolásának és a számítógép leállításának idejét!
- A számítógép perifériái közül a legnagyobb energiafogyasztó a monitor. Állítsuk takarékos üzemre, hogy amennyiben pár percre nem használjuk, akkor önmagát kapcsolja ki, ezzel is sok-sok kW energiát takaríthatunk meg.
- Távolítsuk el az energiafogyasztó kiegészítőket! Minden eszköz, amely csatlakoztatva van a számítógéphez, fogyasztja az áramot. Ilyen a mobiltöltő, az Mp3-lejátszó, a pohármelegítő és minden kisebb high-tech kiegészítő.
- Állítsuk be a számítógépet, hogy használaton kívüli állapotban tegye alvó üzemmódba a merevlemez. Ez meghosszabbítja az eszköz élettartamát, és energiát is megtakarít.
- A legegyszerűbb energiatakarékos mód a kikapcsolás. Mindig kapcsoljuk ki a számítógépet éjszakára, és amikor nem használjuk. A kikapcsolt számítógép még az alvó vagy hibernált üzemmódban levő gépnél is kevesebb áramot használ fel.

4.8.2 Kiszolgálórendszerek

Csökkentsük minimumra a szerverek számát. Törekedjünk a konszolidált és virtualizált megoldásokra (VM-rendszerek), ezzel növelve az üzemeltetés hatékonyságát és kiépítve egy energia-takarékos infrastruktúrát.

Használjuk az egyetem minden polgára számára biztosított Microsoft 365 felhőalapú szolgáltatásokat, amellyel többek között biztonságban tudhatjuk adatainkat, és ezzel egyidejűleg csökkenthetjük a hagyományos szerverek számát.

Ezzel az adattárolással nemcsak rugalmasabban férhetünk hozzá fájljainkhoz, hanem környezetbarátabb, kevesebb szén-dioxid kibocsátást eredményező megoldást választottunk.

4.9 A folyékony üzemanyagokról általánosan

A közlekedés céljára használt folyékony üzemanyagok (benzin, dízel) kőolajból történő előállítása önmagában is jelentős energiafelhasználással, és így környezetszennyezéssel jár. Ebből fakadóan ezen üzemanyagok ára fajlagosan is (Ft/MWh) jóval magasabb, mint néhány hagyományos energiahordozóé (ideértve a villamos energiát is).

A problémát tetézi, hogy a belsőégésű motorok hatásfoka rossz, tehát a folyékony üzemanyagban „eltárolt” kémiai energiát mintegy 30-40 százalékos hatásfokkal képesek mozgási energiává alakítani, jelentős hőfejlődés mellett.

A fosszilis energiahordozók közé sorolandó benzin és gázolaj elégetésével jelentős mennyiségű CO₂, valamint egyéb ÜHG szabadul fel, nem beszélve a szilárd égéstermékekről, amelyek önmagukban is károsak az emberre és a környezetre nézve.

Általános energiahatékonysági javaslatok a témában:

- a lehető legújabb és leghatékonyabb eszköz beszerzésére való törekvés (beszerzési politika)
- „okos” navigációs lehetőségek használata
- a forgalmi helyzetnek megfelelő vezetéstechnika
- általános karbantartások pontos elvégzése
- forgalmi helyzettől függően a motor kikapcsolása
- tudatos vezetéstechnikával 5-10 százalékos fogyasztáscsökkentés is elérhető

Indítás után melegítsük be az autót!

Néhány percreg óvatosan vezessünk, hogy az motorolaj eljusson minden megfelelő alkatrészhez, és a motor is kellően bemelegedjen. A meleg motor nagyobb hatékonyságú működése hozzájárul a jobb fogyasztáshoz.

Vezessünk lassabban!

Általában 100 km/h sebesség felett minden 10 km/h 10 százalékkal növeli a fogyasztást, tehát ha 100km/h helyett 120km/h-val megyünk, akkor várhatóan 20 százalékkal több lesz az üzemanyagköltségünk.

Ne hirtelenkedjünk!

Ha hirtelen gyorsítunk, vagy indulunk el a jelzőlámpáknál, akkor 2-3 percet nyerünk ugyan óránként, de az üzemanyag-fogyasztásunk több mint 30 százalékkal is nőhet.

Rendszeresen ellenőrizzük a guminyomást!

A nem megfelelően felfűjt abroncsok hamarabb elkopnak, illetve az autónk fogyasztása is magasabb lehet. A környezeti hőmérséklettől függően az ideális gumibroncsnyomás változik. A gumi belső hőmérséklete a külső hőmérséklettel csökken, a benne lévő levegő összehúzódik, ezért általában ajánlott 0,2 bar túlnyomást tartani a gyártó által megadott értékhez képest.

Cseréljük rendszeresen a légszűrőt!

Ha a légszűrőt 10-15 ezer km-enként cseréljük, akkor a tisztább szűrőkön keresztül a levegő könnyebben áramlik a motorhoz, amelynek jobb lesz a teljesítménye, így akár 5-10 %-kal is csökkenthetjük a fogyasztást.

Tartsunk megfelelő követési távolságot!

Autópályán igyekezzünk állandó sebességet tartani, így jobb lesz a jármű fogyasztása. Ezt elérhetjük úgy is, ha elég nagy távolságot tartunk az előttünk lévő autó és a sajátunk között, ekkor egyenletesen és finoman tudunk gyorsítani, és elkerüljük a hirtelen fékezést. Ezt segíti a tempomat használata.

Állítsuk le a motort helyben járatás helyett!

Ha hosszabb ideig járatjuk a motor üresben, akkor többet fogyaszt az autó, mintha újra indítanánk, de a sorozatos újra indítások jobban igénybe veszik az akkumulátort. Amikor 1 percnél többet állunk, akkor állítsuk le a motort a CO₂-kibocsátás és a fogyasztást csökkentése érdekében.

Készítsünk előre útvonaltervet!

Az 5 km-nél rövidebb utak a leginkább környezetszennyezők, mivel a motor nem éri el az üzemi hőmérsékletét. Ha több dolgot intézünk el egy útvonalon, akkor a CO₂-kibocsátásunkat és a fogyasztásunkat is csökkenthetjük akár 20-50 százalékkal. Kerüljük el a dugókat online útvonaltervező alkalmazások használatával!

Ne szállítsunk az autóval felesleges súlyt!

Minden plusz egy kilogrammú tömeg, amelyet autónkkal szállítunk, 2 százalékkal csökkenti az üzemanyaghatékonyságot, tehát pakoljuk ki a felesleges dolgokat a csomagtartóból, tisztítsuk le a havat és a jeget is. A tetőcsomagtartót csak akkor szereljük fel, ha szükséges!

Használjunk magasabb sebességfokozatot!

A magasabb sebességfokozat használatával üzemanyagot takaríthatunk meg, és a motort is kímélhetjük általában, de leginkább a dízelautóknál.

4.10 És hogy mit tehetünk még a környezetünk megóvása érdekében az intézmények falain kívül?

- Hagyjuk pihenni az autónkat, próbáljuk meg többször a közösségi közlekedést előnyben részesíteni. Egyetlen liter benzin vagy dízel elégetése átlag 2,5 kg-mal növeli

szénlábnyomunkat. Egy 5 km-es autózás személyenként 10-szer több káros kibocsátással jár, mint egy buszút, és 25-ször többel a vonatnál.

- Időnként iktassunk be húsmentes napokat a táplálkozásunkba. Egy ember heti egy húsmentes nappal – pontosabban, ha aznap nem eszik semmi állatit – 4 kg-mal kevesebb üvegházgázt bocsát a légkörbe. Ha csak a húst, felvágottat hagyjuk el, akkor aznap átlag 2 kg-mal csökkentjük a szénlábnyomunkat.
- Kerüljük a nejlonzacska használatát. Amíg elfogadjuk, gyártják, és sokáig velünk marad, jelenleg átlagban 1,3 millió fogy naponta Magyarországon.
- Fogyasszunk több csapvizet! Csak Magyarországon évente 1,2 milliárd liter ásványvíz fogy, ez 45 ezer tonnányi műanyag palack.
- Váltsunk szelídebb tisztítószerre. A szelíd szerekből nem kerül a vizekbe – onnan meg vissza az ivóvízbe – a hormonháztartásra ható anyag, nem lebomló, a szervezetben felhalmozódó vegyi összetevő.

5. Szemlélet- és tudatformálás, egyetemi események, képzések a fenntarthatóság szellemében

5.1 PET-palackmentesítés

Stratégiai célunk, hogy évek alatt kivezessük a PET-palackokat az egyetem épületeiből. Ennek menetét, forgatókönyvét a későbbiekben kívánjuk kidolgozni.

5.2 Papírmentes campus

- Papírmentes kérelemkezelés

Kezdeményezzük, hogy a hallgatók tanulmányaikhoz kapcsolódó kérelmeket lehetőség szerint digitálisan nyújtsák be a tanulmányi rendszeren keresztül. A tanulmányi rendszerben elérhető digitális kérvények száma folyamatosan bővül, és ezzel személyes találkozó, nyomtatás és sorban állás nélkül tudja benyújtani kérvényeit a hallgató.

Az aktuális kérvények elérhetőek a következő weboldalon:

<https://neptun.uni-obuda.hu/kervenykezeles>

- Használjunk elektronikus aláírást!

Több lehetőségünk van már dokumentumaink digitális hitelesítésre, így személyes találkozó, nyomtatás és sorban állás nélkül is intézhetjük ügyeinket. Az elektronikus aláírásnak köszönhetően ma már papír és toll használata nélkül is lehet bizonyító erejű dokumentumokat létrehozni. Mérsékeljük a papíralapú szerződéskötést, a dokumentumok több példányban történő nyomtatását, aláírását, postázását. Vezessük ki a bonyolult és időigényes papíralapú folyamatokat.

Az elektronikus aláírás a mindennapokban

Az AVDH (Azonosításra Visszavezetett Dokumentum Hitelesítés) segítségével papírmentesen, online hitelesítheti aláírni kívánt iratait. A szolgáltatás Ügyfélkapu-regisztrációval használható. Az AVDH szolgáltatással hitelesített dokumentum teljes

bizonyító erővel rendelkezik, így akár szerződések (például képzési szerződés) aláírására is alkalmazható.

Magánszemélyként jogosultak vagyunk ingyenesen használni a Netlock Kft. távoli kulcsmenezsdmentes minősített elektronikus aláírását is.

Elektronikus aláírás az egyetem belső folyamataiban

A digitális aláírásokra és a belső dokumentumkezelő- és iktatási rendszerre alapozva a jövőben lehetőség lesz az egyetem folyamatait papírmentéssé alakítani, ezzel jelentősen gyorsítva az ügyviteli folyamatok sebességét lecsökkentve a nyomtatás és irattárolás költségeit.

5.3 Elektromos töltőhelyek

Az egyetemi épületek rendelkeznek elektromos töltőhelyekkel. Célunk, hogy az elektromos, környezetkímélő autókat, rollereket, kerékpárokat használják az egyetem hallgatói, dolgozói. A jövőben több lehetőséget kívánunk biztosítani az elektromos autóval/rollerrel érkezőknek, hogy járműveiket tölteni tudják.

5.4 Hulladékgyűjtési akciók

Terveink között szerepel több hulladékgyűjtési akció szervezése mind a hallgatók, mind a munkavállalók körében. Ezzel egyik oldalról az önkéntességet szeretnénk erősíteni, másfelől hozzájárulni az élhetőbb és tisztább környezethez. Szintén terveink között szerepel a szelektív hulladékgyűjtés megszervezése az egyetem épületeiben, valamint a veszélyes hulladéknak minősülő szárazelem-gyűjtő pontok kialakítása.

5.5 „Zöldegyetem” tantárgy

A kurzus célja, hogy bevezetést nyújtson a fenntarthatósági koncepciókba és kihívásokba, bemutassa az ENSZ Fenntartható Fejlődés Céljait (SDGs). Feltárja a jövő generációinak életmódját fenyegető jelentősebb veszélyeket – mint például az éghajlatváltozás, az ökoszisztéma leromlása, az egészség és a táplálkozás, a környezetszennyezés és az erőforrások kimerülése – különös tekintettel a fenntarthatósági kihívásokra és megoldásokra, beleértve az ételmezeit, vízhasználatokat, energia-felhasználást, hulladékgazdálkodást, biológiai sokféleség csökkenését és az urbanizáció hatásait. A tárgy további célja, hogy felhívja a figyelmet a lineáris rendszerekről a körkörös rendszerekre való átállás fontosságára és az életciklus-erőforrás-felhasználás maximalizálására. Ennek során a hallgatók megismerhetik a fenntartható mérnöki tervezés módszereit a termékek újrafelhasználásának, javításának, újragyártásának és újrahasznosításának érdekében a körforgásos gazdaság elvei alapján. A bemutatott esettanulmányok rámutatnak a rendelkezésre álló erőforrások optimális felhasználásának fontosságára. A projektekben elvégzett féléves feladatok célja az is, hogy cselekvési útmutatót adjon a környezettudatos életmódhoz.

A kurzus második részében a fenntarthatóság alapelveihez kapcsolódóan a környezetetika alapelveiről szerezhetnek információkat. Ennek keretében tanulmányozhatják az embernek a természeti (nem-humán) környezetéhez fűződő erkölcsi kapcsolatát, valamint ennek a relációnak az értékét, morális státuszát. Esettanulmányok során a kurzus a figyelmet a környezettel szembeni felelős magatartásra irányítja

5.6 Kerékpárbarát munkahely

Az egyetem 2023-ban pályázatot nyújt be a „Kerékpárosbarát Munkahely” cím elnyerésére. A Technológiai és Ipari Minisztérium (TIM) jövőre 15. alkalommal írja ki a „Kerékpárosbarát” pályázatokat, amelyek az önkormányzatok és munkahelyek előző évben megvalósított egyedi biciklis kezdeményezéseit, intézkedéseit és fejlesztéseit díjazza.

A kerékpárosok igényeivel közvetlenül is találkozó önkormányzatok és vállalkozások hozzájárulnak a kerékpározás szélesebb körben történő népszerűsítéséhez, különösen az egyéni autóhasználat helyett a közösségi, illetve a nem motorizált közlekedés – azon belül is a munkahelyre történő kerékpározás – térnyerésének elősegítéséhez.

A TIM ösztönzi a településeket, cégeket, közintézményeket a kerékpárosbarát környezet és infrastruktúra kialakítására. A közlekedésért felelős tárca célja, hogy a pozitív kerékpárosbarát példákat, megoldásokat felkutassa, tapasztalataikat feldolgozza, illetve mintaként átadja, továbbá, hogy jutalmazza a rendszerszerű fejlesztéseket.

Az elkövetkezendő hónapokban ösztönözni kell a hallgatókat, munkatársakat, hogy az időjárási viszonyoknak megfelelően minél többen közlekedjenek otthonuk és munkahelyük között kerékpárral.

5.7 Együttműködés a Kék Bolygó Alapítvánnyal

Elképzeléseink szerint az szoros együttműködést kívánunk kialakítani a Kék Bolygó Alapítvánnyal egyetértve az alapítvány missziójával, miszerint „A fenntartható fejlődés megteremtése közös felelősségünk, melyben elsősorban a közösen elfogadott értékrend, a természeti értékek megőrzése, a megoldások átvétele jelentik a legfontosabb lépéseket”.

5.8 Környezettudatos rendezvények

Az egyetem minden környezettudatos rendezvény szervezésében és megszervezésében tevékenyen kíván részt venni.

A rendezvények sora folyamatosan bővülni fog, a közeljövőben a **7. Globális Fenntarthatósági Divathét**, amely idén a fő programjaival csatlakozik a BDW-hez és a már hagyományos fenntarthatósági szempontokon kívül, az úgynevezett SynArFash koncepcióról is szól. Ez az építészet/művészetek és a divat szinergiáját jelöli és a mottója: "Jól érzem magam a ruhámban és a körülöttem lévő térben" (<https://www.gsfashionweek.com/2022/08/09/a-7-globalis-fenntarthatosagi-divathet-gsfw-a-synarfash-koncepciojaval-mutatkozik-be-a-bdw-en/>).

További lehetséges alternatív stratégiai fejlesztési lehetőségek a tudatos energiahasználatra:

- megújuló energiák használatának kialakítása, bővítése
- megújuló energia tárolásának a megoldása
- a saját termelésű megújuló energia automatizált felhasználása, teljesítmény-optimalizálással
- a régi épületek energetikai átvizsgálása és javítása, elsősorban a hőhidak tekintetében
- erőátviteli és világítási áramkörök szakaszolása, korszerűsítése

- Informatikai eszközöket ellátó erőátviteli áramkörök időzített kapcsolása, szabályozása.



Forrás:

Energia-és Klímatudatossági Szemléletformálási Cselekvési Terv-Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

Zöldterv-Energiatudatos munkavégzés, szemléletformálás-oktatási anyag

Föld Napja Alapítvány honlapja, www.fna.hu

Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal honlapja, www.mekh.hu