GO GREEN

Együtt Zöldebb - magazin a fenntarthatóságról

ENERGIA ÉS GAZDASÁG

- Az épületenergetikai tanúsítás és szerepe
- Körforgásos gazdálkodás az emberiség jövője

TECHNOLÓGIA ÉS KÖRNYEZET

- Fúziós energiatermelés

ÉLETMÓD ÉS TÁRSADALOM

- Hogyan kapcsold ki az agyad?
- Könyvajánló: Thomas Erikson: Idiótákkal körülvéve

EnergyHub

Tartalom

ENERGIA ÉS GAZDASÁG

4. Az épületenergetikai tanúsítás és szerepe

10. Körforgásos gazdálkodás az emberiség jövője

TECHNOLÓGIA ÉS KÖRNYEZET

12. Fúziós energiatermelés

ÉLETMÓD ÉS TÁRSADALOM

15. Hogyan kapcsold ki az agyad?

18. Könyvajánló: Thomas Erikson: Idiótákkal körülvéve

EnergyHub Kft.

Ügyvezető igazgató:
Tóth Zoltán
Szabó Ádám
Rácz Attila Zoltán

Kapcsolat:
1118 Budapest,
Rétköz utca 5.

Szerkesztő:
Pataky János

Közreműködők:
Hirják Árpád Botond,
Szécsény Julianna Viktória,
Marinkov Örs,
Kovács Éva,
Biró Barbara,
Gazsó Ditta,
Lajtos Edina,
Tóth Zoltán,
Rácz Attila Zoltán,
EnergyHub Kft.,
Fénykörközösség Nonprofit Kft.,
Energymarket24 Kft.,
Get Data Informatikai Kft.

Van olyan téma, amiről szívesen olvasna? Írja meg nekünk a gogreen@energyhub.hu e-mail címre!

Borítókép: Qingbao Meng / Unsplash

Energetika félévértékelő

A 2025-ös év első díjkiosztóján azokat a kollégáinkat ismertük el, akik az energetika területén érték el a legkiemelkedőbb eredményeket.

Gratulálunk Földvári Nikolettnek, aki ismét elnyerte a „Legeredményesebb energetikus” díjat, valamint Takács Veronikának, aki szintén duplázott és újabb „Legeredményesebb energetikai asszisztens” címmel gazdagodott. Emellett külön elismerés illeti még Környey-Csalogány Cintia-t, aki a „Legtöbbet fejlődő energetikai asszisztens” díjat kapta, valamint Anda Ferencet, aki a „Legtöbbet fejlődő energetikus” cím birtokosa lett. Köszönjük munkatársaink magas szintű szakmai munkáját, elhivatottságát, és kitartását, mellyel hozzájárulnak közös céljaink eléréséhez!



Az épületenergetikai tanúsítás és szerepe



Előzmények és általános áttekintés

Hazánk 2004-ben csatlakozott az Európai Unióhoz, melynek köszönhetően számos változás következett be a magyar állampolgárok életében. Azonfelül, hogy számos előnnyel jár az uniós tagság, kötelezettségeket is teljesítenünk kell, melyek közül az egyik az új épületek építésének és meglévő épületek felújításainak energetikai jellemzőinek szabályozásán keresztül kerül teljesítésre. Elmondható, hogy az EU kiemelkedő szerepet képvisel a világ nagy gazdasági, politikai szereplői közül a karbonsemleges célok elérése kapcsán, melyek a globális felmelegedés visszaszorítását hivatottak elérni.

Az épületek (lakossági és ipari együttvéve) igen jelentős %-ban felelősek a CO_2-kibocsátásért, 2021-ben 29,3%-ért voltak felelősek az EU-ban, melynek megoszlása 18% és 11,3% volt a lakossági épületek javára[1]. Ebből látszik, hogy az épületek energetikai jellemzőinek javítása azon felül, hogy csökkentené az üzemeltetési költségeket, jelentős CO_2-kibocsátás csökkenéssel járna együtt, mely számottevően hozzájárulna az Európai Unió fentarthatóság kapcsán kitűzött céljaihoz, melyek a következők:

2020-ig volt:

- az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése 20%-kal az 1990 szinthez képest,
- a megújuló energia arányának 20%-ra növelése a teljes energiafelhasználásban,
- az energiahatékonyság javítása 20%-kal.

2023-ig

- az üvegházhatású gázok kibocsátásnak csökkentése 40%-kal 1990-hez képest,
- a megújuló energiák arányának növelése 27%-ra,
- az energiahatékonyság javítása 27-30%-kal.

2050-ig

- az üvegházhatású gázok kibocsátásának 80-95%-kal való csökkentése az 1990-es szinthez képest.

Ezen célok igen ambiciózusok, melyek megfelelő jogszabályi motiváció nélkül biztosan nem kerülnének elérésre, számos irányelv került elfogadásra, melyek többek közt az épületek energiateljesítményéről, energiahatékonyságáról is szólnak (2002/91/EK irányelv, 2010/31/EU irányelv, 2018: EPBD recast 2018/844 irányelv). Ezen irányelveknek kerültek kidolgozásra hazai implementációi, a 7/2006-os TNM rendelet, a 176/2008 Kormányrendelet, ezek későbbi módosításai, illetve 2023. novemberétől a 9/2023 ÉKM rendelet.

Ezen jogi szövegek célja az új építésű és felújításon áteső meglévő épületek energetikai jellemzőinek szabályozása, és az azokról készülő tanúsítvány által támasztott követelmények konkretizálása. Tanúsítványra a 176/2008 (VI.30) Kormányrendelet alapján a következő esetekben van szükség:

- minden új épületre,
- meglévő épület vagy önálló rendeltetési egység (lakás), ahol
  - ellenérték fejében történő tulajdon-átruházás vagy
  - bérbeadás történik,
- 500 m²-nél nagyobb hasznos alapterületű hatósági rendeltetésű, állami közhasználatú épület esetén.

Ezenfelül tanúsítványt kérhetnek még bizonyos pályázatok, illetve támogatások igénybevételéhez is szükséges lehet. A tanúsítványok több célt szolgálnak. Egyrészről, tájékoztatást adnak az épület energetikai állapotáról, másrészről javaslatot adnak arra, hogy hogyan lenne az tovább javítható. A tanúsítványok segítenek felmérni a hazai épületállomány állapotát, továbbá azzal, hogy átfogó képet adnak az épületek energetikai jellemzőiről, lehetőséget nyújtanak arra, hogy a kormány effektív, célzott támogatásokkal segítse a lakosságot. Tanúsítást kizárólag a Magyar Mérnöki Kamara vagy a Magyar Építész Kamara névjegyzékében szereplő és érvényes jogosultsággal rendelkező személy végezhet. (A jogosultságoknak van lejárati dátuma, lejárt dátumú jogosultsággal nem lehet tanúsítani). Néhány épület típus kivételt képez a tanúsítási kötelezettség alól, ezek az alábbiak:

- önálló, más épülethez nem csatlakozó, 50 m²-nél kisebb hasznos alapterületű épületek,
- az évente 4 hónapnál rövidebb használatra szánt lakhatás vagy pihenés céljára használt épület,
- a legfeljebb 2 évi használatra szánt felvonulási épület, fólia vagy sátorszerkezet,



- hitéleti célra használt épület,
- a nem lakás céljára használt alacsony energiaigényű olyan mezőgazdasági, logisztikai és ipari épületre és épületrészre, amelyben a levegő hőmérséklete a fűtési rendszer üzemideje alatt nem haladja meg a 12 °C-ot vagy 4 hónapnál rövidebb ideig kerül fűtésre és 2 hónapnál rövidebb ideig kerül hűtésre,
- műhelyre vagy az ipari területen lévő épületre, ha abban a technológiából származó belső hőnyereség a rendeltetésszerű használat időtartama alatt nagyobb, mint 20 W/m², vagy a fűtési idényben több, mint húszszoros légcsere szükséges, illetve alakul ki,
- azon műemlék épületre, helyi védelem alatt álló épületre és azok épületelemeire, ahol az energiahatékonyságra vonatkozó minimumkövetelmények betartása a műemléki vagy a helyi védettséget megalapozó érték megváltoztatását eredményezné.

Új épületek esetén különösen fontos, hogy megfeleljenek a velük szemben támasztott követelményeknek, ugyanis mindaddig, amíg nem felelnek meg, addig nem adható rájuk használatbavételi engedély. Ezenfelül jelentős felújítás esetén is fontos, hogy szem előtt legyenek tartva a jogszabályi előírások. Jelentős felújításról akkor beszélünk, amennyiben a határoló szerkezetek összes felületének legalább 25%-át érinti a felújítás. Ilyenkor az épületnek meg kell felelnie az ÉKM rendelet 3. mellékletében foglaltaknak, szintúgy, mint amikor meglévő épület úgy kerül bővítésre, hogy a bővítmény hasznos alapterülete meghaladja a bővítendő épület hasznos alapterületének 100%-át. A 3. mellékletben szerepelnek a fajlagos hőveszteségi tényezővel kapcsolatos elvárások, illetve az összesített energetikai jellemzőre vonatkozó követelményértékek. A jelentős felújítással járó követelmények azt jelentik, hogy amennyiben teljes homlokzati szigetelést kerül telepítésre, de az épület többi része korszerűtlen, az épület szinte biztosan nem fog megfelelni a jogszabályi követelményeknek. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a jelentős felújítás követelményeinek igen nehéz megfelelni, így amennyiben fontos, hogy például pályázat vagy támogatás elnyeréséhez biztosítva legyen a jogszabályi megfelelőség, érdemes részletes előzetes számításokat készíteni.

Azt is meg kell jegyezni, hogy nem csak az épületek kerülnek ellenőrzésre tanúsítók által, hanem a másik oldalon, a tanúsítók munkáját is ellenőrzik annak érdekében, hogy a visszaéléseket eltántorítsák, és felfedjék. A tanúsítványok 2,5%-át ellenőrzik. Ezek közül 2% irodai ellenőrzés, szúrópróbaszerű, a típushibák kiszűrése a célja, míg 0,5% helyszíni ellenőrzés, mely a bemeneti adatok helyességét hivatott ellenőrizni. Amennyiben a tanúsító hibázik, pénzbírságtól kezdve egészen a tanúsítástól való eltiltásig számíthat büntetésre. attól függően, hogy mekkorát tévedett, illetve hanyadjára.

Az általános jogi háttér, valamint az épületenergetikai tanúsítás alapvetései után a következőkben szó fog esni a számítási módszerekről, azok hogyan változtak, miket tartalmaznak, hogyan néz ki egy tanúsítvány, illetve, hogy mi alapján kerül megállapításra a rajtuk található besorolási szint.

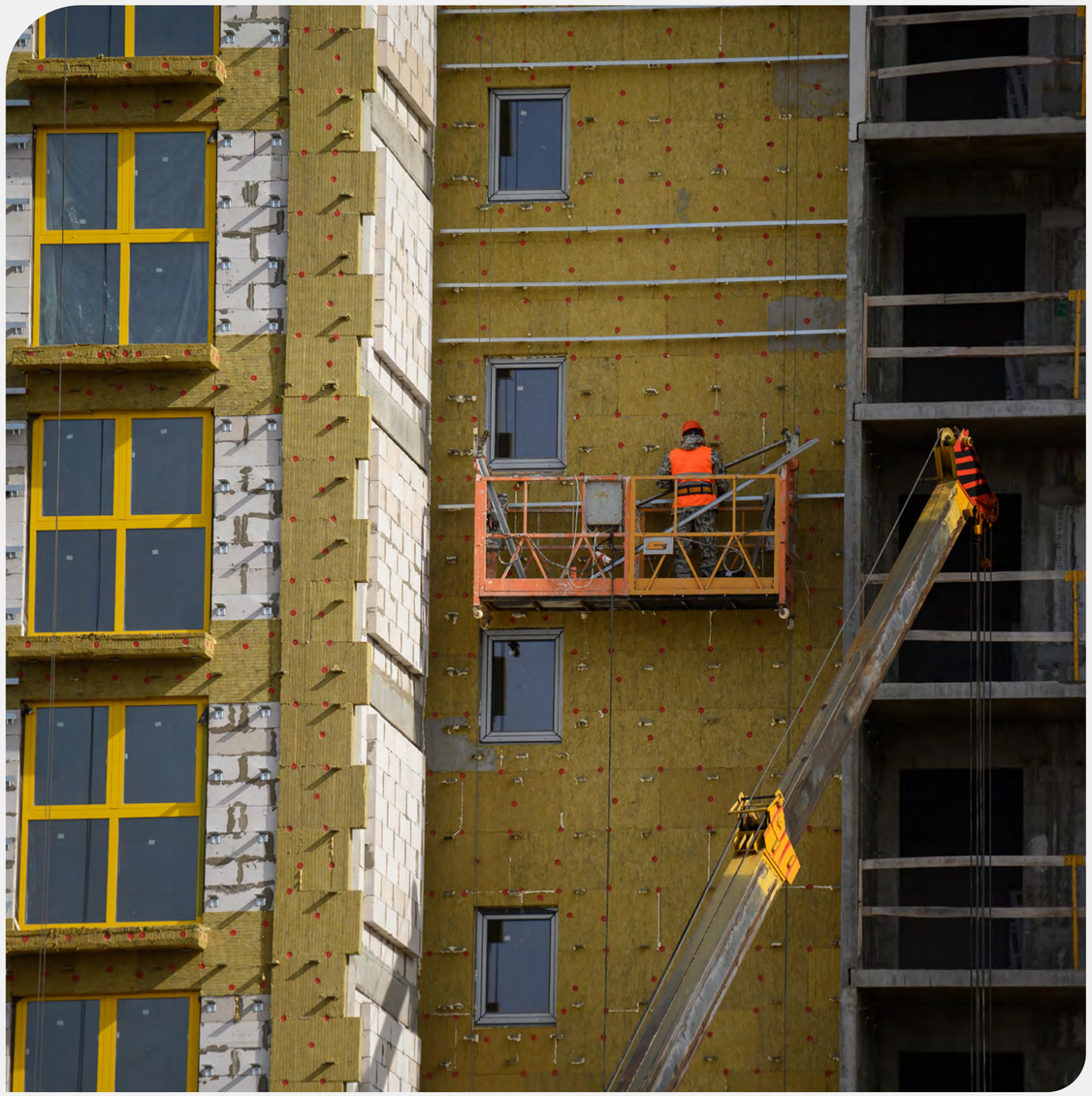
Számítási metodika

Első körben fontos megjegyezni, hogy a tanúsítás nem egyezik meg az auditálással, számos különbség adódik közöttük. Azon felül, hogy eltér a jogszabályi háttér, a mögöttes indokok is mások. A legfontosabb különbség, hogy auditálás során a fogyasztói szokások is figyelembevételre kerülnek, míg tanúsítás során jogszabályban meghatározott értékekkel, számokkal számolunk, így biztosítva a fogyasztófüggetlen eredményeket, melynek köszönhetően az épület képességei kerülnek megállapításra.

A tanúsítványokban kapott értékeket korábban a TNM rendeletben leírt számítási módszer használatával lehetett megkapni, azonban, annak ellenére, hogy a rendelet hosszú érvényessége alatt számos pontosításon, frissítésen esett át, szükségessé vált annak nagyszabású átdolgozása. Ennek során a jelentős szakmai tudással bíró szakemberek olyan változtatásokat eszközöltek, amellyel az új, ÉKM rendelethez tartozó metodika használatával a valósághoz közelebbi értékek kaphatóak. Fontos megjegyezni, hogy habár számos egyenlet és tényező kerül figyelembevételre, igazán pontos eredmény csak szimulációkkal kapható, azonban azok elvégzése a nagy mennyiségű tanúsítvány mellett nem lehetséges, illetve külön szaktudást is igényel. Az ÉKM-ben, illetve annak függelékében leírt módszertan bizonyos egyszerűsítésekkel él, melyek többek között azért is fontosak, hogy valamelyest sablonizálható legyen a számítás. A számítás során vizsgálandó épületenergetikai követelmények felépítése a következő:

- hőátbocsátási tényezők vizsgálata,
- fajlagos hőveszteségtényező vizsgálata,
- összesített energetikai jellemző vizsgálata,
- nyári túlmelegedés kockázatának vizsgálata,
- épülettechnikai rendszerek vizsgálata,
- CO_2 emisszió vizsgálata.

Néhány követelmény szorosan fűződik más követelményekhez, (ha a hőátbocsátási tényezők megfelelnek, akkor nagy valószínűséggel a fajlagos hőveszteség tényező, és az összesített energetikai jellemző is meg fog felelni), míg a többi egymástól független. Az ÉKM rendelet bevezetésével a fent említett követelmények is valamelyest változtak. Korábban CO_2 kibocsátás helyett a megújuló részarányt kellett vizsgálni, de ez megtévesztő lehetett, hiszen ellesúlyozta a magas fogyasztásokat (és az azokhoz tartozó CO_2 emissziót). Ezen felül néhány épületszerkezet



hőátbocsátási tényezőire vonatkozó követelményértékek is változtak, a fajlagos hőveszteségtényező követelményértékei enyhültek, néhány gépészeti elemre vonatkozó előírás pedig kikerült. Megváltozott a tanúsítványok dokumentációjának külalakja, letisztultabb lett, színes ábrák kerültek bele, ezáltal a szakirányú végzettséggel nem rendelkező személyek számára is könnyen értelmezhetővé vált[2].

Az ÉKM rendelettel bevezetésre került a zónázás. Alapvetően az épületet lehetőség szerint egy termikus zónaként kell kezelni, de bizonyos esetekben indokolt lehet több zóna létrehozása is. Ilyen esetek, ha épületen belül több, eltérő funkciójú terület található, vagy az épületrészek hőmérlege között jelentős különbségek vannak (tájolás, belső hőnyereségek stb. végett), vagy az épülettechnikai rendszer összetettsége végett megigényli a több zónás vizsgálatot. A zónákra osztásnak megvannak a lépései, melyek az alábbiak:

- helyiségek kategóriába sorolása fő funkció és használati feltétel alapján,
- jelentős különbségek szerinti felosztás épülettechnikai rendszer alapján,
- hasonló használati feltételek esetén (parancsolt hőmérsékletek nem térnek el, több mint 4 Kelvinnel, illetve 3 óránál nem nagyobb a napi menetrendekbeli különbség 3 óránál) helyiségek összevonása,
- további felosztás hőegyensúly alapján (benapozás vagy hőtároló képességbeli jelentős különbségek végett).

Nagyon kisméretű zónák esetén, amennyiben azok a teljes alapterület kevesebb, mint 1%, vagy azonos épülettechnika esetén kevesebb, mint 5%, lehetséges összevonásokkal élni.

Néhány egyéb változtatáson felül az ÉKM rendelet megközelítőleg követi a korábban hatályos, már szinte megszokott TNM rendelet logikáját. A teljes számítási folyamat végén számítható az úgynevezett összesített energetikai jellemző, mely egy egységnyi alapterületre fajlagosított érték, mely tartalmazza az épület nem megújuló forrásból származó éves energiaigényét, mértékegysége [kWh/m²/év). Ezen érték tartalmazza a fűtésnek, használati melegvíznek, szellőzésnek, hűtésnek és a világításnak a fajlagos, valamint a helyben megtermelt és más helyi, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló rendelet által nem szabályozott fogyasztóknak átadott vagy a hálózatba exportált, nem megújuló energia fajlagos értékét. Fontos megjegyezni, hogy tanúsítás során a számított energiafelhasználási értékek primerenergiában kerülnek meghatározásra, mely az a megújuló és nem megújuló energiaforrásból származó energia, mely nem esett át semmi féle átalakításon, feldolgozási eljáráson. Ez azért fontos, mert a különböző energiahordozók előállításának, szállításának, elosztásának vannak veszteségei, melyet a végsőenergia-felhasználás nem tükröz, szemben a primerenergia-felhasználással.

Azon felül, hogy meghatározza az összesített energetikai jellemzőt, a tanúsítványnak tartalmaznia kell korszerűsítési javaslatot is. A tanúsítványban az egyes rendszerelemek 5 kategória (rossz, gyenge, közepes, jó, kiváló) valamelyikébe kerülnek besorolásra, a korszerűsítési javaslatot úgy kell megtenni, hogy az érintett elem legalább jó kategóriába kerüljön. Továbbá, amelyik szerkezet/épülettechnikai rendszerelem nem felel meg, arra kell korszerűsítési javaslatot tenni, mely által az épület eléri az aktuális előírásoknak megfelelő követelményértéket. Ilyen javaslatok lehetnek például nyílászáró cseréje, homlokzati, födém szigetelés felhelyezése, fűtési rendszer korszerűsítése stb.

A tanúsítvány eredményeként kategóriába sorolható az épület, mely besorolás két betűvel történik. Az első betű az épület energiahatékonyságát jellemzi az előbb részletezett összesített energetikai jellemző, azaz a fajlagos nem megújuló primer energia alapján, míg a második betű a fajlagos CO_2 kibocsátás szerinti besorolást jelöli. Ezen felül a tanúsítvány tartalmaz még adminisztratív adatokat, tény és követelmény értékeket a főlapon, valamint a betétlapokon a jelenlegi állapot értékelését, energiahordozóként és felhasználási célokként az energiafelhasználások megoszlását, különböző értékelési indikátorokat, a korábban említésre kerülő felújítási javaslatokat, fotódokumentációt (helyszíni szemlén készített képek), illetve általános kiegészítő tájékoztatást. Ezeknek köszönhetően az azonos rendeltetésű épületek könnyen összehasonlíthatóak, vásárláskor vagy bérbeadáskor mindkét fél tisztában van az épület vagy rendeltetési egység energetikai képességeivel, illetve meghatározható, hogy mely terület korszerűsítésével lenne elérhető jelentős energetikai fejlődés, mely azon felül, hogy csökkenti az energiafelhasználást, a hozzá kapcsolódó költségeket és CO_2 kibocsátást, érték és akár komfort növekedést is eredményez.

Hirják Árpád Botond

Forrás:

1 Balaras, C.A.; Dascalaki, E.G.; Patsioti, M.; Droutsa, K.G.; Kontoyiannidis, S.; Cholewa, T. Carbon and Greenhouse Gas Emissions from Electricity Consumption in European Union Buildings. Buildings 2024, 14, 71. https://doi.org/10.3390/buildings14010071

2 https://wattler.eu/2023/06/ekm_uj_szabalyozas *utolsó elérés: 2024. 12. 31.*



március 22.
A VÍZ VILÁGNAPJA

Körforgásos gazdálkodás az emberiség jövője



Az Európai Unió egyre több és egyre szigorúbb szabályozást vezet be a fenntartható gazdaságra való átállás érdekében, ideértve a körforgásos gazdaság támogatását is, amely a fenntartható fejlődés egyik mérföldköve. A körforgásos gazdálkodás az ESG megközelítésében is jelentős helyet kapott, mely a vállalatok közvetlen motiválását segíti elő ezen a területen. Elsősorban a környezeti pillérhez kapcsolódik, hiszen a hulladékkezelés, újrahasznosítás és az erőforrások hatékonyabb felhasználása révén csökkenti a gazdasági tevékenységek ökológiai lábnyomát és a CO_2-kibocsátást.

Európában éves szinten körülbelül 2,2 milliárd tonna hulladékot termelünk. Az egy főre jutó hulladéktermelés Európában 2018. és 2021. között tovább növekedett, ráadásul a tagországokban egymástól eltérő trendek figyelhetőek meg.

A keletkezett hulladékok több mint negyede (27%-a) települési hulladék, azaz az önkormányzatok által gyűjtött és kezelt, főként a háztartásokban keletkező hulladék. Az adatok szerint a keletkezett hulladék mennyisége és kezelésének módja nagyon eltérő a különböző tagállamokban, de elmozdulás történt a nagyobb arányú újrahasznosítás és ezáltal a kevesebb hulladéklerakás felé.

A hulladék mennyiségének és a környezetre gyakorolt hatásának csökkentése érdekében az EU ambiciózus célokat fogadott el az újrahasznosítás és a hulladéklerakók terén, és napirenden van a csomagolási hulladék témája is. Kiemelt célként jelenik meg egy fenntarthatóbb, körkörös gazdaság megvalósítása az EU-n belül, melyre el is indult az ösztönzők kialakítása a lineáris gazdaságról úgynevezett körforgásos gazdaságra való átállás támogatására.
A keletkező több milliárd tonna hulladék mellett a nem megújuló erőforrások folyamatos csökkenése, használatának pedig folyamatos növekedése, ennek következményeként felgyorsuló klímaváltozás mind-mind megkövetelik, hogy 2050-re a társadalom a karbonsemleges, környezetvédelmi szempontból fenntartható, mérgezésmentes és teljesen körkörös gazdaságra térjen át.

A COVID-19 járványhelyzet rávilágított az erőforrások, valamint a termelői és fogyasztói lánc hiányosságaira, továbbá komoly csapást mért az iparra és a kis- és középvállalkozásokra. A körkörös gazdaság viszont nemcsak csökkenti a CO_2 kibocsátásunkat, hanem segíti a gazdasági növekedést, és további munkahelyeket teremt.

Miben rejlik a körforgásos gazdaság sikere?

A termékek élettartamának meghosszabbításában. A körforgásos gazdaság termelési és fogyasztási modellje arra épül, hogy az egyszeri fogyasztás helyett az elhasználódott terméket, ahelyett hogy megsemmisítenénk vagy újrahasznosítanánk (recycling), az eredetivel megegyező vagy akár teljesen más felhasználási célra. Továbbá anyagát szükség esetén feljavítva vagy átalakítva újra feldolgozzuk (remanufacturing, refurbishing) egy megegyező, hasonló, vagy teljesen más, új termék előállítására lehetővé téve ezzel a minél kisebb új anyag- és energiaráfordítást az ezzel együtt járó fajlagos szénlábnyom-növekedést.

Erre kiváló alternatíva lehet:

- ha vásárlás helyett kölcsönzünk,
- a már megvásárolt termékeknek „második esélyt” adunk azzal, hogy megjavítjuk, átalakítjuk, esetleg továbbadjuk őket.

Amikor az adott termék eléri az életciklusa végét, akkor az alapanyagokat újra lehet hasznosítani. Így csökken a hulladék mennyisége, ráadásul az alapanyagok és késztermékek újbóli felhasználása gazdaságilag is értékteremtő.

Összefoglalva a siker tényezői a következők: környezetvédelem, nyersanyag- és energiafüggőség csökkentése és a munkahelyteremtés.

Cikkünk következő részében bemutatjuk, hogy milyen körforgásos gazdálkodásra vonatkozó ösztönzök jelentek meg az EU-ban. Tartson akkor is velünk és lépjünk rá együtt a hatékonyabb gazdálkodás felé vezető útra.

Szécsény Julianna Viktória

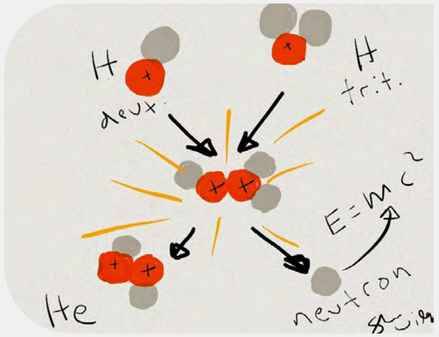


Forrás: Európai Parlament Kutatószolgálata

A fúziós energia-termelés, az ITER jelenlegi helyzete

Az energiatermelési szektort évek óta foglalkoztatja, hogy a fúziós erőműveket mikor sikerülhet az ipari méretű energiatermelésbe bevonni. A fúziós energiahasznosítási folyamatok évtizedek óta kísérleti fázisban vannak, az ezen az elven működő erőművek a mindennapi, ipari energiatermelésbe való léptetése kritikus mérföldkő egy tisztább energiaellátásra való átállásban, de vajon mikor érkezünk el ehhez a mérföldkőhöz?

Cikkünkben ismerkedjünk meg a fúziós folyamattal, amely nélkül nem lenne élet a Földön. A Nap és a csillagok belsejében ugyanis szintén ez a folyamat játszódik le, melynek eredménye a fény és a hő. A hidrogén atomok folyamatos mozgásban vannak, minél magasabb a hőmérsékletük, annál gyorsabban mozognak. A Nap magjában, ahol a hőmérséklet elérheti a 15 millió °C-ot, a hidrogén atommagok nagy sebességgel ütköznek egymással, és a könnyebb hidrogénatomokból egy nehezebb elem, a hélium jön létre. Ez a folyamat a Napban minden másodpercben lejátszódik, rendkívüli mértékű energiamennyiséget kibocsátva ezáltal.



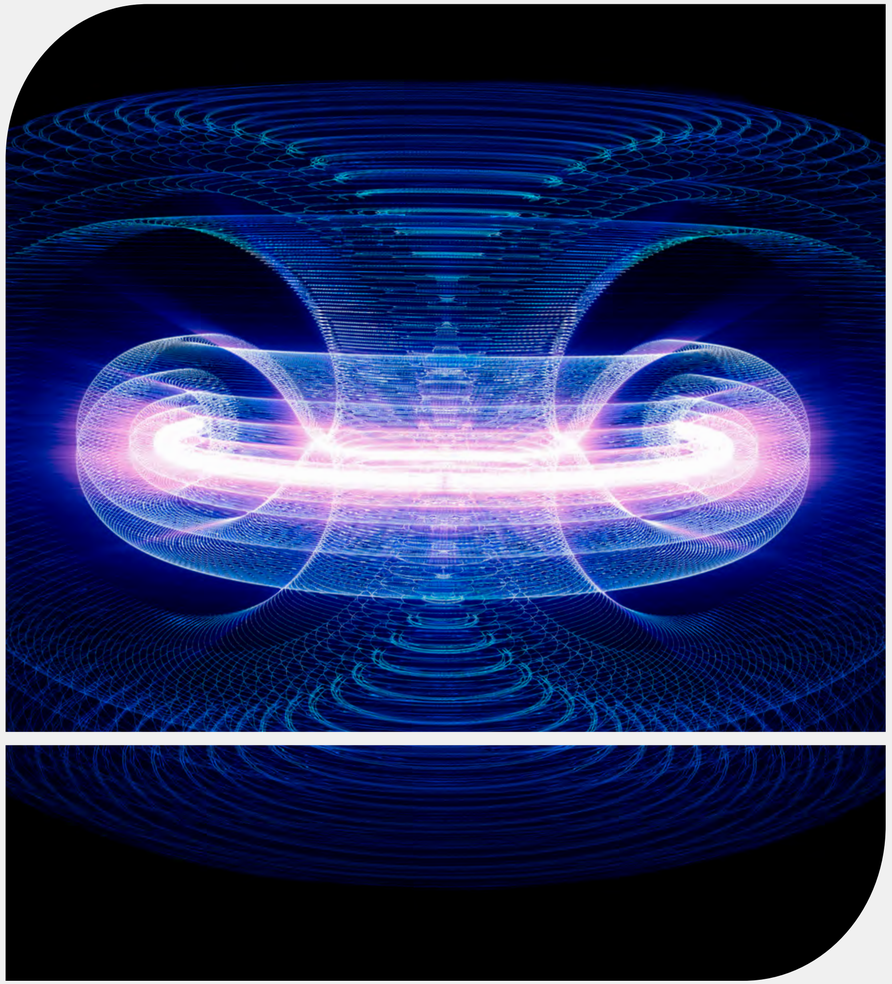
A deutérium és a trícium fúziójának rajza

Az atomenergiáról a legtöbbeknek elsősorban a maghasadás (fisszió) folyamatát kihasználó atomreaktorok jutnak eszébe, hazánkban is működik ilyen létesítmény, Pakson. Az urán atommagjának (U-235-ös izotóp) hasadásakor ugyanis szintén jelentős mértékű, hasznosítható energia szabadul fel. Egyes atomok esetében azonban az atommagok összeütköztetése, fúziója során is nagy mennyiségű energia szabadul fel, mely szintén kiaknázható energiatermelési célokra. A XX. században a fúziós kutatások azonosították a leghatékonyabb fúziós folyamatot,

2 hidrogén izotóp, a deutérium és a trícium között (az izotópok azonos rendszámú, de eltérő neutronszámú, így eltérő tömegszámú kémiai elemek). Megfigyelték, hogy a deutérium és a trícium fúziójának esetén lép fel a legnagyobb kinyerhető energia a „legalacsonyabb" hőmérséklet mellett. A fúzió folyamatához (annak létrejöttéhez és fenntartásához) 3 feltételt állapítottak meg:

- rendkívül magas hőmérséklet (~150 millió °C, azaz a Nap központi hőmérsékletének közel tízszerese),
- megfelelő sűrűségű plazma, mint a fúziós folyamatnak teret adó közeg,
- a plazma idő- és térbeli elhatárolása, illetve összetartása.

Extrém magas hőmérsékleten az elektronok elválnak az atommagtól és a gáz úgynevezett plazmává formálódik, melyet a 4. halmazállapotként is említenek. A plazma tehát egy, a levegőnél nagyságrendekkel kisebb sűrűséggel bíró, gázokhoz hasonló, elektromos töltéssel rendelkező részecskékből álló közeg, melyet a fúziós folyamatban a részecskék ütköztetésére tartanak fenn. A felforrósodott plazma közvetlenül nem érintkezhet a berendezés falával, ezért azt elektromágneses tér veszi körül. Fúziós berendezések a sztellerátorok és tokamakok, melyek közül utóbbival foglalkozunk részletesebben. A „tokamak" kifejezés egy orosz rövidítésből származik (a berendezés az 1950-es évekbeli orosz fejlesztés), jelentése mágneses tekercccsel kialakított, tórusz alakú kamrával feleltethető meg. Jelenleg a tokamak berendezések jelentik a fúziós energiahasznosítás jövőjét, ám Európában most is találunk ilyen működőképes (kísérleti) berendezést. A JET (Joint European Torus) 1983. óta üzemel az Egyesült Királyságban, az erőmű hatalmas előrelépést jelentett a fúzió tudományos és mérnöki hátterében, megoldásaiban. A JET üzemeltetésének gyakorlati tapasztalatai szintén alapját képezték a világ legnagyobb fúziós erőművének, az ITER megalkotásának.



Az ITER egy nagyszabású projekt, mely az eddigi legnagyobb tokamak megépítését célozza meg, Dél-Franciaországban. A projektben 35 országból, mérnökök és tudósok százai dolgoznak azon, hogy az ITER úttörő segítségével a fúzió az ipari energiatermelésbe léphessen, kikövezve az utat a jövőben tervezett további fúziós erőműveknek. Fúzió esetén a cél, hogy a folyamat kezdeti energiaigényétől eltekintve a folyamat önfenntartóvá váljon, vagyis a plazma hőntartása rendre, huzamosabb időperiódusokon át a fúzió által legyen biztosítva, további külső segédenergia- vagy hőközlés nélkül. A tudományos álláspont szerint a fúzió számára a minél nagyobb kamra, vagyis a minél nagyobb plazmatérfogat a kedvezőbb. Éppen ezért az ITER tokamakjának hatszor akkora plazmatérfogatot terveztek, mint ami az említett JET-ben található. Az ITER hőhasznosítási mutatóját (Q>=10) akképp tervezik, hogy a folyamatba bevezetett energiához képest tízszer akkora kinyerhető energiateljesítmény (500 MW) álljon elő. Az ITER esetén a keletkező hőt nem alakítják majd át villamos energiává, a hangsúlyt a folyamat (deutérium és trícium fúziója) hosszú távú, biztonságos és klímasemleges fenntartására, a plazma teljeskörű felügyeletére és irányítására helyeznék. Az ITER tulajdonképpen a napjainkban működő kisebb, kísérleti berendezések és a jövőbeli, ipari méretű és célú fúziós erőművek között hivatott hidat képezni.

Az építési munkálatok egy 42 hektáros területen kezdődtek meg 2010-ben. A központi, a tokamaknak is helyet adó épületet 2020-ban adták át a berendezés összeszerelésére. Az ITER Tokamak hozzávetőlegesen 1 millió alkatrészből áll, ezek összeszerelésével párhuzamosan a kiszolgáló rendszereket (például: üzemanyag- illetve villamosenergia-ellátás, hűtési és vákuumrendszer stb.) is létesíteni szükséges. 2016-ban a szervezet közzétett egy ütemtervet az ITER megvalósítása kapcsán, az idei évben (2024. június) azonban ennek módosítására kényszerültek. A korábban meghatározott mérföldkövek tartása többek között a pandémiás időszaknak, valamint javítási munkálatoknak köszönhetően ellehetetlenült, illetve a projekt műszaki tartalma is némiképp változott. Az új ütemterv alapján a teljes mágneses tér és rendszer létrehozásában 3, a D-T fúzió működésbe léptetésében 4 éves késést vetítettek elő (a 2016-os menetrendhez képest), így előbbi 2036-ban, utóbbi 2039-ben valósulhat meg. Az ITER aktualizált ütemtervét vizsgálva nem elképzelhetetlen, hogy egyes más, magántőke finanszírozta fúziós beruházások hamarabb révbe érnek, megelőzve az ITER kísérleti erőmű üzembe lépését.

Amennyiben a további kísérletek és az ITER Projekt kedvezően alakulnak, a már áramtermelésre is képes fúziós erőművek 2050. tájára léphetnek üzembe. A cikk zárásaként a technológia előnyeit vesszük sorra. A fúziós reaktorok tüzelőanyaga hosszú távon, nagy mennyiségben áll rendelkezésre a Földön. A hagyományos, urán alapú atomerőművekkel szemben nem keletkezik jelentős mértékben sugárzó hulladék, de az egyéb károsanyag kibocsátás sem jellemző. Üzemzavar esetén továbbá a fúziós folyamat biztonságosan leállítható, a láncreakció megszakítható. A technológia főbb hátrányaiként egyebek mellett a kialakítandó hűtési rendszer műszaki korlátai, valamint a folyamat beindításához szükséges jelentős energiaigény említhetőek.

Marinkov Örs

Forrás:
www.iter.org

Hogyan kapcsold ki az agyad?

A modern élet gyors tempója és a folyamatos információáramlás sokunk számára megnehezíti a pihenést és a kikapcsolódást. Agyunk folyamatosan dolgozik, feldolgozva az élményeket, a stresszt, a napi feladatokat és a beáramló, tengernyi digitális információt. Azonban fontos, hogy időnként megálljunk, és lehetőséget adjunk magunknak a regenerálódásra. A következőkben bemutatjuk, hogyan lehet kikapcsolni az agyat, és hogyan lehet elérni a mentális nyugalmat.

Az agy pihenésének fontossága

Az agyunk, akárcsak a testünk, fárad. A folyamatos mentális terhelés, a stressz és a szorongás könnyen kimerítheti szellemi erőnket. Ha nem adunk időt az agyunknak a regenerálódásra, az hosszú távon negatívan befolyásolhatja a hangulatunkat, a teljesítményünket és az általános egészségünket. A pihenés segít az agyi funkciók javításában, fokozza a kreativitást és javítja a memóriát.

Meditáció és légzőgyakorlatok

A meditáció az egyik leghatékonyabb módszer az agy kikapcsolására. Napi néhány perc meditáció csodákra képes. Az alapvető technika a figyelem koncentrálása a légzésre. Helyezkedjünk el kényelmesen, csukjuk be a szemünket és a figyelmünket irányítsuk a légzésünkre. Ha gondolataink



Az év 88. napja:
A ZONGORA
VILÁGNAPJA



elkalandoznak, finoman tereljük vissza a fókuszt a légzésünkre. A légzőgyakorlatok, mint például a mély hasi légzés, szintén segíthetnek a stressz csökkentésében és a mentális tisztaság elérésében.

Fizikai aktivitás

A testmozgás nemcsak a fizikai egészségünkre van jótékony hatással, hanem az agyunkra is. A testmozgás során endorfinok szabadulnak fel, melyek javítják a hangulatot és csökkentik a stressz szintet. Érdemes kipróbálni különböző mozgásformákat, mint például a futás, kerékpározás, jóga vagy tánc. A testmozgás során az agy „kikapcsol", és a figyelem másra terelődik, így lehetőséget adunk magunknak a szellemi felfrissülésre.

Természetjárás

A természetben eltöltött idő csodálatos hatással van a mentális egészségre. A fák, a víz és a zöldellő tájak látványa nyugtató hatású, és segít megszabadulni a mindennapi stressztől. Próbáljunk meg rendszeresen sétálni a természetben, akár egy közeli parkban, vagy erdőben. A természetes környezetben való tartózkodás csökkenti a szorongást, javítja a hangulatot, és segít az agy kikapcsolásában.

Digitális detox

A folyamatosan érkező értesítések és a közösségi média állandó figyelemelterelése megnehezíti a pihenést. Tartsunk digitális detoxot: válasszunk ki egy napot vagy időszakot, amikor nem használjuk a telefonunkat, számítógépünket vagy egyéb elektronikai eszközeinket. Ezzel lehetőséget adunk az agyunknak, hogy megszabaduljon a digitális zajtól, és helyette más, kreatív vagy pihentető tevékenységekre összpontosítson.

Alvás és pihenés

Az alvás elengedhetetlen az agy regenerálódásához. Az alváshiány nemcsak a fizikai fáradtságot fokozza, hanem a mentális teljesítményt is csökkenti. Ügyelni kell arra, hogy elegendő alvást biztosítsunk magunknak és próbáljunk meg egy rendszeres alvási rutint kialakítani. Az alvás elősegítése érdekében kerülni szükséges a koffeint, az alkoholt lefekvés előtt, valamint az étkezést, a lefekvést megelőző 3-4 órában. Továbbá, segít még, ha relaxáló tevékenységeket végzünk, mint például az olvasás, vagy egy jó meleg fürdő vétele.

Kreatív tevékenységek

A kreatív tevékenységek, mint például a festés, rajzolás, írás vagy zenehallgatás, nagyszerű módjai az agy kikapcsolásának. Ezek a tevékenységek segítenek a stressz levezetésében, miközben lehetőséget adnak az önkifejezésre. Ne féljünk kísérletezni, és engedjük szabadjára a fantáziánkat. A kreatív folyamatok során az agy másfajta működésbe lép, így könnyebben el tudjuk engedni a mindennapi gondokat.

Kapcsolatok erősítése

Az emberi kapcsolatok, a barátokkal és családtagokkal való időtöltés szintén fontos az agyunk kikapcsolásához. Beszélgessünk valakivel, akit szeretünk, osszuk meg vele a gondolatainkat és érzéseinket. A közös nevetés és a támogató beszélgetések segítenek csökkenteni a stresszt, és lehetőséget adnak arra, hogy elfelejtsük a mindennapi problémákat.

Mindfulness gyakorlatok

A mindfulness, vagy tudatos jelenlét, egy olyan technika, amely segít a figyelmet fókuszálásában a jelen pillanatra. Az ilyen gyakorlatok során tudatosan figyelünk a körülöttünk zajló eseményekre, érzésekre és gondolatokra, anélkül, hogy ítélkeznénk felettük. Ez segít csökkenteni a szorongást, a stresszt és lehetőséget ad arra, hogy jobban megértsük a saját érzéseinket.

Zenehallgatás

A zenehallgatás szintén kiváló módja az agy kikapcsolásának. Válasszunk ki relaxáló, instrumentális zenéket, amelyek segítenek megnyugtatni az elmét. A zene képes befolyásolni a hangulatot és az érzelmeket, így érdemes időt szánni rá, hogy a zene varázsa által merüljünk el a pihenésben.

Összegezve

Az agyunk kikapcsolása nemcsak a pihenés, hanem a mentális egészség szempontjából is elengedhetetlen. Fontos, hogy tudatosan szánjunk időt a pihenésre és a regenerációra, hiszen csak így érhetjük el a kiegyensúlyozott életet. Az agynak időnként szüksége van egy kis szünetre, és a pihenés nem luxus, hanem szükséglet!

EnergyHub



Thomas Erikson: Idiótákkal körülvéve

Egy könyv, ami bemutatja az emberi viselkedés négy típusát.

Néha úgy tűnhet, ha nem érted a másik cselekedetének okát, vagy saját reakcióidat bizonyos helyzetekre, hogy úgy érzed, hogy idiótákkal vagy körülvéve. Ez természetesen nem így van, csak azért érzed így, mert nem érted meg a másik ember cselekedeteit és azok okait.

Ennek oka, hogy egy ember viselkedését, attitűdjeit élete során sok magával hozott dolog alakítja, ezen felül szerepet játszik benne a genetika, az élete során szerzett tapasztalatok, valamint például a tanult viselkedésformák.

EnergyHub



Zöldhírek a nagyvilágból



Eltűnhet a gouda sajt és a dijoni mustár?

A klímaváltozás komoly hatással van a világ gasztronómiai örökségére, mivel számos ikonikus étel és alapanyag veszélybe kerülhet. A gouda sajt, a dijoni mustár, a belga csokoládé, a görög kagyló, a piemonti szarvasgomba és az olívaolaj mind olyan ételek, amelyek termelése csökkenhet a szélsőséges időjárás és a betegségek miatt. Ugyanakkor egyes régiók, mint például Wales és az USA, előnyre tehetnek szert, mivel az új körülmények kedveznek a tengeri moszatnak, a pisztáciának és a borászatnak.

index.hu

Drágulhat a csokoládé

A klímaváltozás hatására a nyugat-afrikai kakaótermelés egyre nehezebbé válik, mivel hőség, heves esőzések és lisztbogárfertőzések sújtják a termelőket. A kakaófák nem bírják a tartósan magas hőmérsékletet, ezért a termelés csökkenése és a kakaó árának emelkedése várható. A Lindt már jelezte, hogy 2025-ben újabb áremelést tervez a csokoládé piacán, hogy ellensúlyozza a megnövekedett költségeket. Az éghajlatváltozás hatásai különösen Elefántcsontparton és Ghánában érzékelhetőek, ahol a hőmérséklet gyakran meghaladja a kritikus 32 fokot.

index.hu

Épül a világ első lebegő városa

Dél-Koreában, Puszan városában készülnek megépíteni a világ első lebegő városát, mely a tengerszint emelkedése által fenyegetett területek lakhatási problémáit oldhatná meg. A cél egy teljesen önellátó, környezetbarát város, amely a tengeren lebegő, összekapcsolható egységekből áll, és képes ellenállni a szélsőséges időjárási körülményeknek is. Az Oceanix és az ENSZ Habitat közreműködésével 2027-ben kezdődhet a kivitelezés, azonban a projekt jogi és szabályozási akadályok miatt késlekedhet. Más országok, mint Szingapúr vagy a Maldív-szigetek, szintén hasonlót terveznek.

index.hu

Nem lesz klímasemleges Európa?

Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) friss jelentése figyelmeztet arra, hogy az EU valószínűleg nem tudja teljesíteni a 2030-ra kitűzött klímacéljainak túlnyomó többségét, ezek kevesebb mint egyharmadánál van reális esély a megvalósulásra. A jelentés különösen aggasztónak tartja a szén-dioxid elnyelése, a körforgásos gazdaság, az ökológiai gazdálkodás és a fogyasztási lábnyom csökkentésének területét. Ugyanakkor az EEA szerint néhány cél, mint például a levegőminőség javítása, még elérhető, de a jelentés hangsúlyozza, hogy az EU-nak sürgősen fel kell gyorsítania az átállást az energiarendszerekben és az iparban.

portfolio.hu

GO GREEN Icons

GoGreen Icons sorozatunk keretében a jövőben is szeretnénk lehetőséget biztosítani a különböző erőműtípusok megismerésére. Látogatást szervezünk szél-és vízerőművek mellett biogáz- és szalmatüzelésű erőművekbe, az ország első önálló akkumulátoros energiatárolójának megtekintésére, illetve egyéb kisebb napelemes rendszerek megtekintésére is lehetőséget kínálunk.

Az események ingyenesen látogathatók, de a létszámkorlát miatt regisztrációhoz kötöttek. Regisztrálni a **gogreen@energyhub.hu** e-mail címen folyamatosan lehet a megtekinteni kívánt erőműtípus megjelölésével! A jelentkezőket a részletekkel kapcsolatban e-mailen értesítjük.

Tartsanak velünk!




GO
GREEN
Együtt Zöldebb