

TÁJÉKOZTATÓ

Klímaparát építőanyagok

Ez a dokumentum a **„SURF - Fenntartható épületfelújítás - formáljuk a jövőt” projekt** részeként készült. A SURF projekt az Európai Éghajlatvédelmi Kezdeményezés (EUKI) része, amely a Német Szövetségi Gazdasági és Éghajlatügyi Minisztérium (BMWK) projektfinanszírozási eszköze. Az EUKI pályázati rendszert a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH működteti. Az EUKI átfogó célja az Európai Unión belüli klímaügyi együttműködés előmozdítása az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklése érdekében.

Támogatta:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

Kidolgozta:



Deutsche Umwelthilfe



ENERGIACLUB
SZAKPOLITIKAI INTÉZET
MÓDSZERTANI KÖZPONT



BEVEZETŐ

Az építőipar az Európai Unió (EU) üvegházhatású gázkibocsátás (ÜHG) csökkentésének egyik fő mozgatórugója, mivel az EU energiával kapcsolatos ÜHG gázkibocsátásának mintegy 36%-a az épületállományból származik.¹

2019-ben az Európai Bizottság bemutatta az Európai Zöld Megállapodást, a 2050-re klímasemlegessé váló kontinensre vonatkozó ütemtervét és célul tűzte ki az ÜHG kibocsátásának 55%-os csökkentését 2030-ig. Az Európai Zöld Megállapodás célja többek között az erőforrások hatékonyabb felhasználásának javítása a tiszta, körforgásos gazdaságra való áttérés révén, valamint az éghajlatváltozás megállítása. Minden gazdasági ágazatra kiterjed, különösen a közlekedésre, az energia szektorra, a mezőgazdaságra, az iparra és az épületekre.² Azonban az épületek klímasemlegességére vonatkozó uniós célt csak fokozott és fenntartható épületfelújítással lehet elérni.

Az építőipari ágazat 2050-ig történő klímasemlegességének elősegítése érdekében az **Európai Éghajlatvédelmi Kezdeményezés (EUKI)** keretében elindult a **SURF projekt**. A projekt fő célja, hogy az EU tagállamaiban az önkormányzatok fenntartható épületfelújítással kapcsolatos ismereteinek hiányosságait pótolja, valamint, hogy elősegítse a fenntartható épület mélyfelújítási projektek végrehajtását az egész EU-ban.

A SURF projekt partnerei három különböző, fenntartható felújítási tájékoztatót dolgoztak ki, hogy bővítsék az önkormányzati szakemberek tudásbázisát, illetve támogassák őket a fenntartható épületfelújítási projektek tervezésében és végrehajtásában. Mindegyik tájékoztató tartalmaz háttérinformációkat egy-egy témával kapcsolatban, európai önkormányzatoktól származó gyakorlati példákat, valamint fontos tanulságokat.

Ez a tájékoztató a klímabarát építőanyagok témájával foglalkozik. Két további anyag foglalkozik a fenntartható felújítási projektek finanszírozásával és a zöld közbeszerzéssel az építőiparban.

¹ Európai Bizottság. Az épületek energiahatékonyságáról szóló irányelv. • Elérhető [itt](#)

² Európai Bizottság. 2050-ig szóló hosszú távú stratégia. • Elérhető [itt](#)

1 KLÍMABARÁT ÉPÍTŐANYAGOK

Szén-dioxid nemcsak az épületek üzemeltetése során, hanem a gyártás, a szállítás, az építés és az épületek élettartamának végén is felszabadul. Ezeket a kibocsátásokat, amelyekre általában beépített szén-dioxidként hivatkoznak, a múltban nagyrészt figyelmen kívül hagyták, holott napjainkban (2024) a globális szén-dioxid-kibocsátás mintegy 11%-ért felelősek. **Azonban 2050-re az épület használatba vétele előtt kibocsátott CO₂ az új épületek teljes karbonlábnyomának felét teszi majd ki, és azzal fenyeget, hogy a szén-dioxid keretünk nagy részét felemészti.**³

Az üzemeltetési szén-dioxid-kibocsátás csökkentésével párhuzamosan a beépített szén-dioxid aránya a teljes kibocsátáson belül egyre nagyobb jelentőséggel bír majd. Így például, míg a jelenlegi energiateljesítményre vonatkozó előírások szerint épített épületek esetében a beépített ÜHG átlagos aránya az életciklus során kibocsátott üvegházhatású gázok 20-25%-t teszi ki, addig ez a szám a végrehajtott energiahatékonysági intézkedésekkel (pl. magasabb fokú szigetelés, hármas üvegezésű ablakok, napelemek stb.) növekszik: a magas energiahatékonyságú épületek esetében 45-50%-ra, szélsőséges esetekben pedig akár 90%-ra is emelkedhet.⁴

Emellett az építőipar a nagy környezeti hatású anyagok, például a cement, a vas és az acél kulcsfontosságú végfelhasználója. **Például a cementipar CO₂-kibocsátásának 51%-a, a vas- és acélgártás CO₂-kibocsátásának 32%-a az építőiparhoz kötődik.**⁵

2050-re az épület használatba vétele előtt kibocsátott CO₂ az új épületek teljes karbonlábnyomának felét teszi majd ki.

A beépített szén-dioxid-kibocsátás a következő intézkedésekkel csökkenthető:⁶

Megelőzés. Az épületek építésének elkerülése a legnagyobb hatású intézkedés a beépített szén-dioxid-kibocsátás elkerülésére.

Az építőanyagok csökkentett és optimalizált felhasználása. Kevesebb és/vagy klímabarát (alacsony szén-dioxid-kibocsátású) építőanyag használata csökkenti a beépített szén mennyiségét. Az éghajlatbarát építőanyagok közé tartoznak például a megújuló nyersanyagok, azaz a mezőgazdasági és erdészeti termékek vagy melléktermékek, mint például a fa, a kender, a szalma stb.

Körforgás. A beépített szén-dioxid szintén csökkenthető újrahasználattal, valamint újrahasznosított építőanyagok használatával.

³ The World Green Building Council et al. (2019): Bringing embodied carbon upfront. Coordinated action for the building and construction sector to tackle embodied carbon. • Elérhető [itt](#)

⁴ Röck M., et al. (2020): Embodied GHG emissions of buildings – The hidden challenge for effective climate change mitigation, Applied Energy. Volume 258, 15 January 2020, 114107. • Elérhető [itt](#)

⁵ Architecture 2030. Why the built environment. • Elérhető [itt](#)

⁶ dr. Szalay Zs.: Épületek élelciklus-elemzése, 3. lecke; HuGBC, 2024, nyilvánosan nem elérhető előadás

Ahogy láttuk, a beépített szén-dioxid csökkentésének egyik fent említett lehetősége az éghajlatbarát építőanyagok használata. De mik is azok az éghajlatbarát építőanyagok? Az éghajlatbarát anyagok a hagyományos építőanyagok olyan alternatívái, amelyek kevésbé vannak negatív hatással a környezetre és az éghajlatra, mivel helyiek és tartósak, továbbá az épület életciklusa végén újra felhasználhatóak. Ráadásul előállításuk kevésbé energiaigényes. Ennek eredményeképpen az éghajlatbarát építőanyagok használata csökkenti az épület szénlábnyomát. **A klímabarát anyagok általában megújuló nyersanyagok (pl. fa, agyag, szalma vagy kender), újra felhasználható vagy újrahasznosított anyagok.**

Az építőanyagok újrafelhasználásával és újrahasznosításával nemcsak az épületek CO₂-kibocsátása csökkenthető, hanem a természeti erőforrások felhasználása és a hulladék is minimalizálható. Az építési és felújítási projekteknél felhasználható újrahasznosított anyagok közé tartozik például az újrahasznosított acél, fém, üveg, műanyag, fa, téglák, fém, beton. Például a nyers acél CO₂-lábnyoma ötször nagyobb, mint a magas újrahasznosított tartalmú acél CO₂-lábnyoma.⁷ Továbbá az újrahasznosított fa felhasználásával megtakarítjuk azt az energiát, amely a fa kivágásához, a fűrészüzembe szállításához, illetve feldolgozásához szükséges lett volna. Ráadásul a fák, amik nem kerülnek kivágásra, továbbra is megkötik a szén-dioxidot.

Így, **miközben továbbra is összpontosítani kell az üzemeltetés szén-dioxid-kibocsátására, mielőbb fokoznunk kell a beépített szén-dioxid-kibocsátás kezelésére irányuló erőfeszítéseinket is.**⁸

A klímasemleges épületállomány eléréséhez tehát az épületek teljes életciklusát és a kapcsolódó kibocsátásokat átfogóan kell szemlélni: az építéstől (pl. az építőanyagok és építési termékek felhasználása), a használaton keresztül (pl. az épület üzemeltetése és karbantartása) az élettartam végéig (pl. a bontás).⁹ A fenntartható és életciklus-alapú felújítások ezért kulcsfontosságúak a sikeres éghajlatvédelmi fellépés szempontjából.

2 HASZNOS GYAKORLATI PÉLDA: A rizstermesztés melléktermékei, mint fenntartható szigetelőanyagok

Jelenleg Olaszországban a mezőgazdasági melléktermékeket, köztük a rizsszalmát és a rizspelyvát általában elégetik. Az égetésük során azonban CO₂, valamint más káros szennyező anyagok kerülnek a légkörbe. Ha a rizsszalmát és a rizspelyvát nem égetik el, hanem építőanyagként használják, akkor jelentős mennyiségű szén-dioxidot tudnak megkötni az épületekben. A rizsszalma és a rizspelyva ellátási láncának szereplőit bevonva új lehetőségeket lehet teremteni az egészséges épületek innovatív, éghajlatbarát szigetelőanyagainak előállítására, és hozzájárulni az éghajlatváltozás mérsékléséhez.

Ezt szemlélteti a Ricehouse által Milánóban megvalósított felújítás példája. A Ricehouse tanácsadó és kivitelező vállalkozás, amely olyan önkormányzatokkal és más szereplőkkel dolgozik együtt, amelyek nyitottak épületüket rizs melléktermékekkel felújítani.

⁷ AIA California. Embodied carbon. • Elérhető [itt](#)

⁸ u.o.

⁹ DGNB (2020): Building life cycle assessment. New buildings criteria set. Version 2020. International.

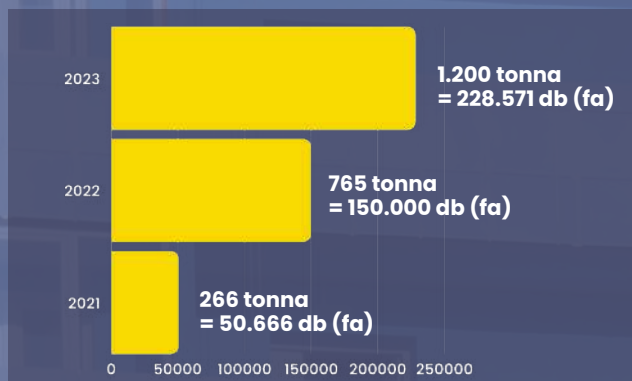
¹⁰ A táblázatban és a Hátér részben található leírás Alessio Colombo előadásán alapul, amelyet a SURF projekt részeként a 2024. február 20-i online „Renovációs ebéd” keretében tartott.

A rizstermesztés melléktermékeinek felhasználása fenntartható szigetelőanyagként¹⁰

Mi(t)	A CLEVER Cities projekt részeként 2022 és 2023 között négy szociális lakóházat (Torri Via Russoli) rizs melléktermékekből – rizspelyvából és szalmából – készült, előre gyártott, klímabarát szigeteléssel újítottak fel. A felújítás jelentős javulást eredményezett az energiahatékonyságban, G energiahatékonysági osztályról A4-re változott.
Ki	Ricehouse
Hol	Milánó, Olaszország
Mikor	2022–2023

Olaszországban 230 000 hektáron folyik rizstermesztés. E területek 93%-a az ország északi részén található, ahol a Ricehouse székhelye is van. Az éves rizstermés 1,6 millió tonna. A CLEVER Cities projekt részeként négy, az 1980-as években épült, a lombardiai ALER (Azienda Lombarda Edilizia Resenziale Milano) lakásszövetség tulajdonában lévő szociális lakóépületet rizspelyvából és -szalmából készült, előre gyártott, klímabarát szigeteléssel újítottak fel. Egy évtizeddel ezelőtt derült ki, hogy a négy épület homlokzatán lévő szigetelőpanelek azbesztet tartalmaztak, ezért el kellett távolítani őket. Miután eltávolították, a paneleket hosszú ideig nem cserélték ki újra, ami hővesztéshez és a lakók számára kellemetlenségekhez vezetett (negatív gazdasági és környezeti következményekkel).

A Ricehouse építészeti projektjei, amelyekben a rizstermesztésből származó melléktermékeket fenntartható szigetelőanyagként használták az épületek szigetelésére, a következő CO₂-megkötést eredményezték 2021–2023-ban, mellette látható, hogy ez hány db fa szénmegkötő képességével egyenértékű:¹¹



Az Olaszországban évente megkötött CO₂ becsült mennyisége 2.440.000 tonna (vagyis 464.761.905 fával egyenértékű) lenne, ha a rizstermesztés összes rendelkezésre álló melléktermékét felhasználnák.

Szigetelés rizs melléktermékekből készült előre gyártott szigetelőpanelekkel (©Ricehouse)

¹¹ Eni Integrated Technical Study „Sustainable land use management and forest offsets” San Donato Milanese, 2018. október Alessio Colombo előadása alapján, amelyet a SURF projekt részeként a 2024. február 20-i online „Renovációs ebéd” keretében tartott • Elérhető [itt](#)

¹² u.o.

Megvalósítás

Négy nyolcemeletes szociális lakóépület energiahatékonysági felújítását végezték el 2022-2023-ban előregyártott rendszerekkel.

A felújítás előtt az épületek homlokzata 12 cm vastag volt, és nem nyújtottak védelmet télen a hideg, nyáron a hőség ellen. A **CLEVER Cities projekt** részeként a homlokzatokat tömörített rizsszalmából készült tűzálló panelekkel szigetelték, és rizspelyva alapú vakolattal fedték be.

A felújítás után a négy épület energiahatékonysága óriási mértékben javult: G energiahatékonysági osztályból A4-es kategóriába (A++++) kerültek, azaz a közel nulla energiafelhasználású épületek (nZEB) szabványának megfelelővé váltak. Az eredetileg közel 60 000 kWh éves energiaigényt kevesebb, mint tizedére (kb. 5000 kWh/év) csökkentették.

A homlokzatok mellett a tetőket is szigetelték. Ezenkívül a tető egy részére napelemes rendszereket telepítettek, és tetőkerteket alakítottak ki. A lapos tetők tetőkertekké alakítása nemcsak a biológiai sokféleséget segíti elő, hanem ellensúlyozza a hőszigetelést is, valamint új zöldfelületeket hoz létre. A projekt tehát pozitív környezeti, illetve társadalmi hatásokat eredményezett a környéken.

A projektnek számos további pozitív hozadéka van, mint például:

A tetőkertek lehetővé teszik a bérlők számára, hogy alacsony költséggel termeljenek élelmiszert, és egy 0 km-es termelési láncot is létrehoznak.

A lakók közötti integrációhoz és a jószomszédi viszony helyreállításához vezetett.

Elősegíti a lakók közterület iránti tiszteletét.

A projekt megvalósítását a következő tényezők tették lehetővé:

A tervezést és részben a kivitelezést is a 2020. május 19-i törvényerejű rendelettel létrehozott „Superbonus 110%” pénzügyi rendszer finanszírozta.

A szükséges finanszírozás fennmaradó részét a CLEVER Cities projekt (LIFE) biztosította.

A projekt partnerek és más bevont szereplők biztosították a projekt irányítását, valamint kommunikációját.

Az érintett szereplők bevonására nagy hangsúlyt fektettek: az inspiráció, a koncepció és a megvalósítás fázisaiban komplex közösségi alkotási és tervezési folyamat zajlott a tervezők és az érdekeltek minden típusa (egyetemek, állami és önkormányzati intézmények, valamint magánvállalkozások) között.

A CLEVER Cities közösségi tervezési folyamata jelentette a kiindulópontot a négy szociális épülettömb lakói közötti együttműködés elindításához.

Tanulságok



Az energetikai követelmények és az éghajlatváltozás mérséklésére irányuló célok természetes szigetelőanyagok használatával is teljesíthetőek.



Bár a különböző finanszírozási források igénybevétele némi kihívást jelent, a legtöbb esetben végül sikeres projektmegvalósítást eredményez.



Az innovatív kis- és középvállalkozásokkal való együttműködés gyümölcsöző lehet az önkormányzatok számára.



Ahol a rizs melléktermékei az éghajlati korlátozások miatt nem állnak rendelkezésre, alternatív megújuló nyersanyagokat kell keresni (pl. másfajta szalma, faanyag stb.).



További információ

- CLEVER cities projektről szóló [prezentáció](#)
- Ricehouse honlapja: <https://www.ricehouse.it/en/>
- A CLEVER Cities projekt honlapja: <https://clevercities.eu/news/?c=search&u-id=DY5k7QQD>



Kapcsolat

Alessio Colombo, a Ricehouse alapítója és vezérigazgatója:
alessio@ricehouse.eu