

# Fenntarthatóság és a poliuretán szigetelés

## A jelen megoldása a jövő igényeire





# Fenntarthatóság és a poliuretán szigetelés

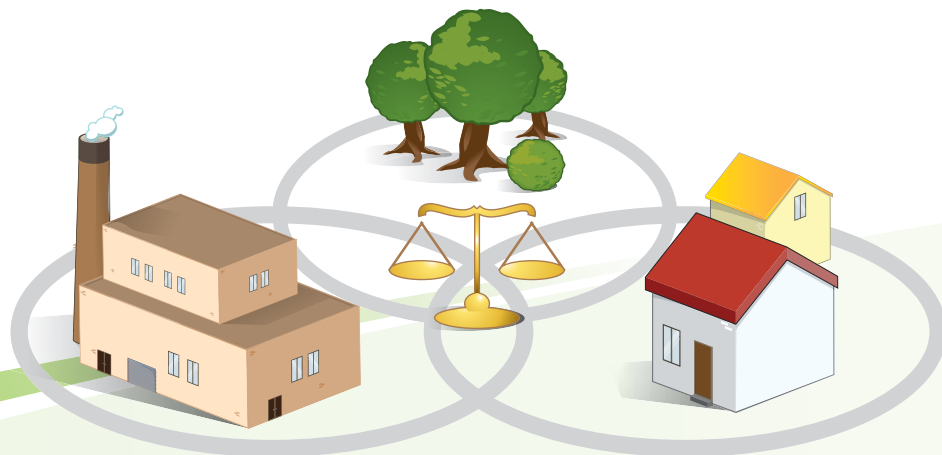
## A jelen megoldása a jövő igényeire

### Miért fontos a fenntarthatóság?

1987-ben a Brundtland jelentés megadta a fenntartható fejlődés legszélesebb körben ismert és általánosan elfogadott meghatározását, azaz

„...ez a gazdasági és társadalmi fejlődés tartós folyamata a fejlődő és fejlett ipari országokban egyaránt, amelyik eleget tesz a jelen szükségleteinek anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációinak azt a képességét, hogy saját szükségleteiket kielégítsék.”





Más szavakkal, ténykedésünket úgy kell végeznünk, üzleti és gyártási módszereinket – mindazt, ami a modern életvitelt képviseli – úgy kell alkalmaznunk, hogy tekintetbe vegyük a környezetre, a gazdaságra és a társadalomra úgy most, mint a jövőben gyakorolt hatásukat.

A fenntartható fejlődésnek ez a három 'pillére' – környezet, gazdaság és társadalom (néha a 'három legfontosabb tényezőnek' is hívják őket) – mindegyike egyaránt alapvető fontosságú, ha továbbra is fejlődni akarunk, illetve mint faj egyáltalán fenn akarunk maradni.

Európában, akár a fejlett világ más részein, az iparosodás mértéke, a gyors gazdasági fejlődés és a fogyasztás középpontba állítása a forrásokra és a környezetre tovább fenn nem tartható nyomással nehezedik. Mivel a fejlődő világ, hasonló életstílusra törekszik és elkezdett ebbe az irányba haladni, a terhelés tovább nő és felgyorsítja a nyugati világ fejlődésének következtében már megjelent környezeti hatásokat.

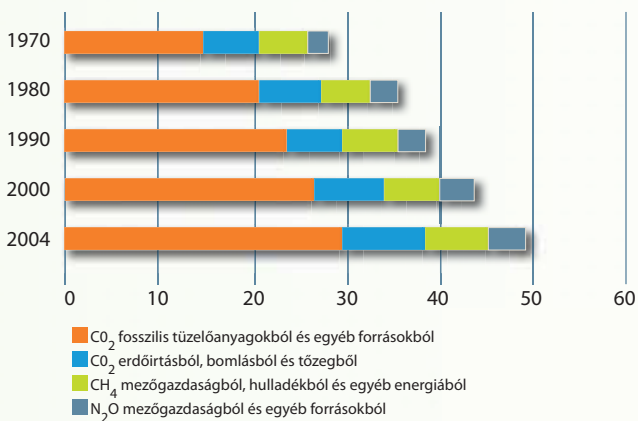
Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) 2007 évi jelentése megerősítette, hogy az éghajlatváltozás folyamatban van, és hogy az nagyrészt emberi tevékenységnek köszönhető. Az egyik legjelentősebb hatás az üvegházhatású gázok (ÜHG) mennyiségének növekedése, ideértve a széndioxidot (CO<sub>2</sub>) is. Ahogy a jelentés fogalmaz.

A jelentés megjegyzi, hogy a CO<sub>2</sub> a legfontosabb ÜHG az emberi faj fejlődéstörténetében, és hogy ennek a gáznak a kibocsátása az 1970 és 2004 közötti időszakban 80%-kal nőtt, jelentős mértékben hozzájárulva a globális felmelegedéshez és a klímaváltozáshoz. A hatás azonban nem egyszerűen csak környezeti. Az éghajlatváltozás gazdasági költségei mérhetőek azokban a megnövekedett számú káreseményekben melyet a viharok vagy áradások okoztak az ingatlanokban és a természetben. A közösségek veszteségei és a megélhetés elvesztéséből fakadó társadalmi költségek, illetve az élet elvesztéséből adódó emberi költségek potenciálisan sokkal nagyobbak.

**„Az emberi tevékenységnek betudható ÜHG kibocsátás az iparosodás előtti időkhöz képest megnőtt, 1970 és 2004 között 70%-os mértékben.”<sup>2</sup>**



### Éves globális ÜHG kibocsátás az emberi faj fejlődéstörténetéből adódóan



Éves globális ÜHG kibocsátás az emberi faj fejlődéstörténetéből adódóan 1970-től 2004-ig<sup>3</sup>

A helyzet sürgős voltára a 2006-ban megjelent Stern Review mutatott rá, ami az éghajlatváltozás hatásainak gazdasági költségeit minden egyes évben a világ GDP-jének 5% és 20%-a közé tette.<sup>4</sup> Összehasonlításul: Az éghajlatváltozás lassulásának és megállításának érdekében történő kibocsátás csökkentés költségei a becslések szerint a GDP 2%-át tennék ki, egy 2008 júniusában kiadott kimutatás szerint.

A cél a kibocsátás csökkentése azért, hogy az éghajlatváltozás lassuljon és végül megálljon.

Minél nagyobb a késlekedés, annál nagyobbak minden téren a potenciális költségek és annál valószínűbb, hogy a kár visszafordíthatatlan. Ezért létfontosságú, hogy megnézzük, milyen ésszerű lépéseket lehet tenni.

3. Lásd még, 5. oldal

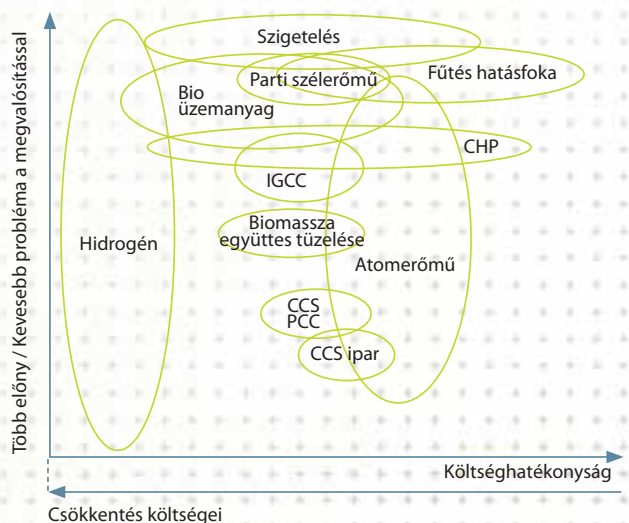
4. Stern áttekintés az éghajlatváltozás gazdasági hatásairól. Sir Nicholas Stern, 2006

## Szigetelés – a legegyszerűbb és legköltséghatékonyabb megoldás

Mivel az ÜHG – különösen a CO<sub>2</sub> – a felelős az érzékelhető éghajlatváltozás legnagyobb részéért, logikusnak tűnik, hogy először azt vizsgáljuk meg, hogyan csökkentjük ezeknek a gázoknak a kibocsátását.

A CO<sub>2</sub> keletkezéséért az egyik leginkább felelős tényező a fosszilis tüzelőanyagoknak azzal a céllal történő elégetése, hogy épületeinket fűtsük, hűtsük vagy üzemeltessük. A legfontosabb teendő, a széndioxid mennyiségének csökkentése épületeink energiahatékonyabbá tétele által, és e folyamat megkezdésének legegyszerűbb és legköltséghatékonyabb módja a szigetelés.

### Éghajlati megoldások - Költséghatékony elemzés

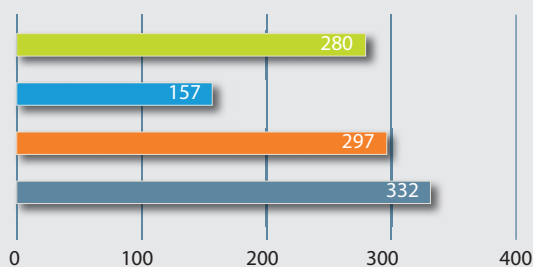


**CEPS szórólap: Megbirkózás az éghajlatváltozással – Miért biztosítanak a keresleti oldal intézkedései igazi költséghatékony megoldásokat, 2007**

## Épületek – Európa legnagyobb lehetősége energia megtakarítására

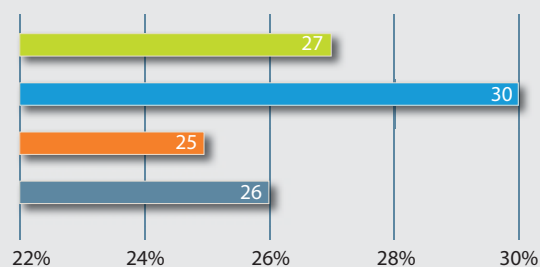
Az EU-ban 40%-os arányukkal a lakó- és középületek az energia legnagyobb felhasználói, és a 36%-os kibocsátási arányukkal a legnagyobb CO<sub>2</sub> kibocsátók. Ebben az ágazatban jelentős, nem eléggé kiaknázott lehetőség rejlik a költséghatékony megtakarításra,

**Energiafogyasztás  
(Mte) 2005**

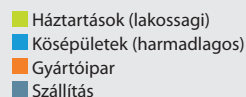


ami – ha megvalósulna – azt jelentené, hogy 2020-ban az EU végül 11%-kal kevesebb energiát fogyasztana. Így az összes ágazat közül az építőipar rendelkezik a legnagyobb potenciállal költséghatékony megtakarításokra.

**Összes energiafogyasztási  
lehetőség 2020 (%)**



Az épületek energiateljesítményéről szóló, 2010 májusában elfogadott átdolgozott irányelv utat mutat az új épületek felé. 2019-től minden új középületnek, 2021-től pedig minden új épületnek „majdnem nulla energiaigénye” kell, hogy legyen.



Forrás: COM(2006)545 final, 2006



# PU – szigetelés a fenntarthatóságért

Ha a Brundtland-féle meghatározást az építőiparra alkalmazzuk, a fenntartható építkezést úgy lehet leírni, mint egy olyan épített környezet létrehozásának folyamatát, amelyik a gazdasági életképességet egyensúlyban tartja a források megőrzésével, csökkentve a környezetre gyakorolt hatást, és figyelembe véve a társadalmi szempontokat.

A szigetelések minden típusa szerepet játszhat az épületek energiahatékonyságának javításában és a CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkentésében, de ez a leírás a PU szigetelés különleges jellemzőivel foglalkozik, hogy megvizsgálja, hogyan illeszkednek ezek a fenntarthatóság hárompilléres modelljébe.

## Mi a PU?

A PU szigetelés PUR (poliuretán) vagy PIR (poliizocianurát) anyagon alapuló szigetelőanyagok csoportját jelenti. Ezek zárt cellás szerkezete és nagy térhálós sűrűsége jó hőstabilitást, nagy nyomószilárdságot és kitűnő szigetelési tulajdonságokat biztosít. A PU szigetelésnek nagyon alacsony a hővezetőképessége, ami 0,022 W/m·K értéktől indul, így a ma rendelkezésre álló egyik leghatékonyabb szigetelőanyag a felhasználások széles köréhez.

## Környezeti hatás

Valószínűleg a három pillér közül ezt a legkönnyebb mérni és tenni ellene; a környezeti hatás a legutóbbi időig a globális felmelegedés szempontjából a leghangsúlyosabb tényező volt, és a fenntarthatóságot gyakran kizárólag a környezeti hatással összefüggésben emlegetik, és nem a szó igazi, teljességre törekvő értelmében.

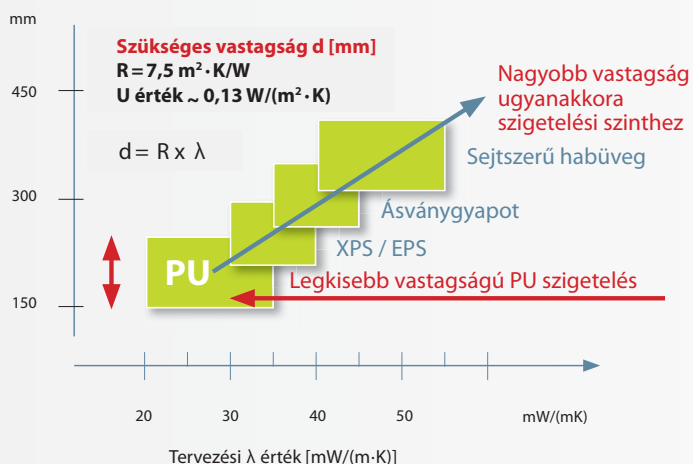
## A tények:

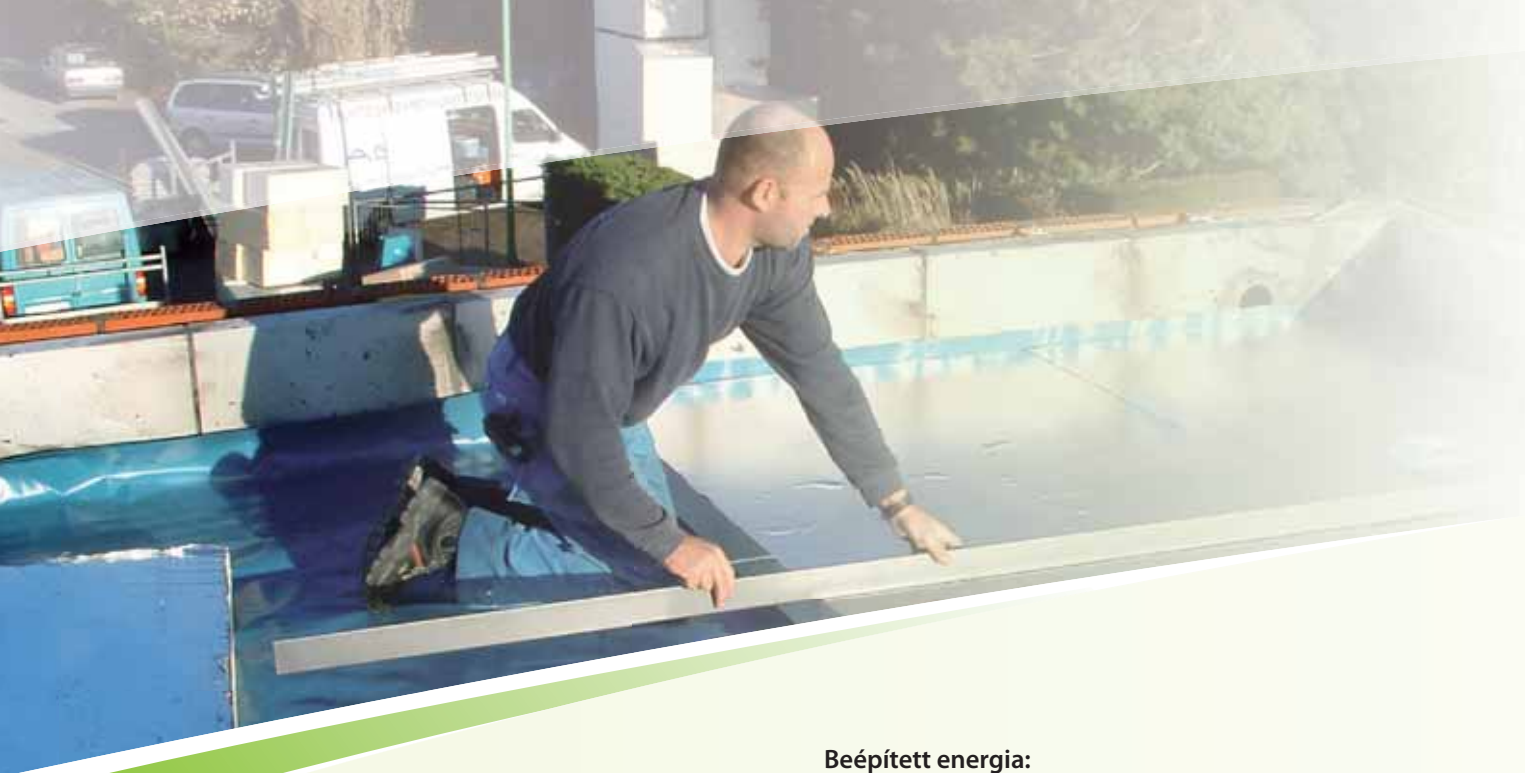
Európában az összes energia kb. 40%-át épületekben használják fel, és ennek 60%-át az épületek fűtésére és hűtésére.<sup>5</sup> Ennek az energiának nagy része fosszilis tüzelőanyagok égetését is jelenti, ami másfelől CO<sub>2</sub> kibocsátást eredményez. Épületeink energiahatékonyabbá tétele a legegyszerűbb és leginkább költséghatékony módja az energiaigény és a CO<sub>2</sub> csökkentésének.

## A megoldás:

A PU szigetelés a napjainkban elérhető egyik legjobb hőhatásfokkal rendelkező szigetelőanyag, melynél a maximális energiahatékonyság eléréséhez csak minimális vastagság szükséges az épület burkolatában. Mindenféle épületben használható, és alkalmazása éppen olyan egyszerű a meglévő épületekben, mint beépítése az újakba. Rendkívül időálló is, így folyamatosan magas teljesítményt fog nyújtani az épület élettartama során, ami kitűnő hosszú távú energia-megtakarítást tesz lehetővé.

## Szigetelés vastagsága ugyanannál az R-értéknél





## A mítosz:

Tekintettel arra, hogy a fenntarthatóság egy nagyon összetett téma, sok különböző módon értelmezik és használják, és gyakran egyetlen szempont vizsgálatokor (pl. újrahasznosított vagy bio-forrásokból származó tartalom vagy beépített energia) helytelenül azt állítják, hogy ez a teljesítmény mutatója. Helyénvaló állítást csak akkor lehet tenni, amikor egy meghatározott végfelhasználói alkalmazásban elemezzük mindhárom legfontosabb tényezőt a termék életciklusa során. A következő fejezetek foglalkoznak néhány mítosszal, és hogy mi marad belőlük, amikor teljességre törekvő megközelítéssel vesszük őket szemügyre.

	Kőgyapot	PU szigetelés
0,20 W/m <sup>2</sup> ·K eléréséhez szükséges vastagság lapos acéltetőn (mm)	185 – 190	110 – 120 (alumínium-burkolat)
Sűrűség (kg/m <sup>3</sup> )	150 – 180	32
1 m <sup>2</sup> tömege (kg/m <sup>2</sup> )	27,8 – 34,2	3,5 – 3,8
Kilogrammonkénti beépített energia (MJ/kg)*	16,8	95
1 m <sup>2</sup> -re jutó beépített energia (MJ/m <sup>2</sup> )	466 – 575	332 – 361

\*Forrás: Hammond, G és Jones, C (2008). Széndioxid- és energiakészlet (ICE). 1.6a változat

## Beépített energia:

Első látásra úgy tűnik, hogy a PU szigetelésnek magas a beépített energiatartalma. Más szigetelőanyagokat azonban – melyeknek alacsonyabb a beépített energiatartalma – sokkal nagyobb vastagságban kell alkalmazni ugyanakkora hőteljesítmény eléréséhez, némelyikük pedig bizonyos felhasználásoknál lényegesen sűrűbb, ezért a tisztán a tömegre, és nem az adott felhasználásnál ugyanolyan teljesítmény eléréséhez szükséges mennyiségre vetített összehasonlítás nem megalapozott. Ha azonban az összehasonlítás egyenértékű funkcionális egységeken alapul, mint az „egy meghatározott U érték eléréséhez szükséges 1 m<sup>2</sup> termék”, a beépített energia ezekre az egyéb anyagokra valójában magasabb lehet, mint a PU szigetelés esetében, ahogy ezt a bal oldalon látható táblázat egyértelműen bizonyítja.

Sőt, egy szigetelési termékbe fektetett energia nagyrészt elenyésző, amikor azt az általa az élettartama során megtakarított energia mennyiségével vetjük össze, így a környezeti fenntarthatóság mutatójaként a befektetett energia valójában nem számít, és önmagában sosem szabad figyelembe venni. Hasznos élettartama során a PU szigetelés több mint százszor több energiát takarít meg, mint amennyit előállításához felhasználtak.



## Az előnyök:

A PU szigetelés valódi előnyei környezeti oldalról néha rejtettek, és csak akkor észlelhetők, ha a terméket teljesre törekvő módon vizsgáljuk, tulajdonságai és hatássága összefüggésében, használata közben.

### Energiamegtakarítás:

Először és mindenekelőtt a PU szigetelés hasonló vastagság mellett lényegesen több energiát fog megtakarítani, mint majdnem az összes más ma kapható szigetelőanyag. Ahogy ezt ebben a kiadványban később bemutatjuk, az energia – és következésképpen a költségek – megtakarítása jelentős lehet.

### Tartósság:

A PU szigetelés ellenáll nedvesség behatolásának, nincs rá hatása a levegő beáramlásának, és nem lehet könnyen összenyomni. Ezeknek a tényezőknek mindegyike komolyan csökkentheti néhány más, általánosan használt szigetelőanyag hőteljesítményét, így például bizonyos rostos szigetelőanyagokét.

	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Páraáteresztő-képesség</b> Áteresztő.</li><li><b>Fizikai teljesítőképesség-csökkenés</b> Lehetséges, ha nem megfelelő a specifikáció. Nagyobb szilárdságú lapoknak magasabb a kötőanyag %-a.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Nedvesség/kondenzáció</b> Lehetséges az anyagban; a víz rontja a hőteljesítményt.</li><li><b>Légmozgás</b> A hőteljesítmény csökkenése lehetséges, ha légmozgás van a felületen vagy a szigetelésen át.</li></ul>	<b>Ásványi szálás anyag</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Alacsony kockázat</li><li>Tervezési kérdés</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Páraáteresztő-képesség</b> Áteresztő, lásd a megjegyzést a „lélegző falnál”. Falazáshoz nem alkalmas.</li><li><b>Fizikai teljesítőképesség-csökkenés</b> Süppedés lehetséges, különösen, ha víznek vagy nedvességnek van kitéve.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Nedvesség/kondenzáció</b> Lehetséges az anyagban; a víz rontja a hőteljesítményt és a szövetet.</li><li><b>Légmozgás</b> Alacsony légáteresztő-képesség néhány termék esetében. Nedvesen szórva kitöltheti a réseket.</li></ul>	<b>Növényi / állati rost</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Alacsony kockázat</li><li>Tervezési kérdés</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Páraáteresztő-képesség</b> Nagyon kicsi, kivéve az illesztéseknél, ha rossz a szerelés.</li><li><b>Fizikai teljesítőképesség-csökkenés</b> Csak katasztrofális teljesítőképesség-csökkenés esetén valószínű.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Nedvesség/kondenzáció</b> A felületen lehetséges, de csak kis hatással van a hőteljesítményre. A nedvesség csökkentheti az anyag teljesítőképességét.</li><li><b>Légmozgás</b> Alacsony áteresztőképesség, különösen, ha a csatlakozások szalaggal szigetelve vannak, vagy egymásba illeszkednek.</li></ul>	<b>Sejtszerű műanyag</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Alacsony kockázat</li><li>Tervezési kérdés</li></ul>



## Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz

A nedvességnek való ellenállás különösen fontos, amikor azt vizsgáljuk, hogy az épületek áradásnak való ellenállását hogyan lehet növelni – ami Európában sokfelé egyre nagyobb probléma. Kutatások folynak a különféle szigetelési megoldások hatékonyságának mérésére, de az már világos, hogy a PU szigetelés lehetőséget nyújt a költséges cserék csökkentésére. Az Egyesült Királyság kormányának útmutatása kimondottan javasolja a merev, zárt cellás szigetelést: „A külső szigetelés jobb, mint az üreges, mert szükség esetén könnyen cserélhető. Az üreges szigetelés lehetőleg tartalmazzon merev zárt cellás anyagokat, mert ezek megtartják épségüket, és alacsony a nedvességfelvételük. Más általánosan használt típusokat, mint az ásványi szálas fátlyakat általában nem javasoljuk, mert vízzel érintkezve az áradás után hónapokig nedvesek maradhatnak, ami lassítja a falak száradását. A befűvott szigetelés a túlzott nedvességfelvétel miatt besüppedhet, és bizonyos típusok magas nedvességszintjüket hosszú ideig megtartják (természetes száradási körülmények között)<sup>6</sup>

Merevsége miatt a PU szigetelés idővel nem hajlik vagy süllyed be, ami csökkenti a hideg pontok és hőhidak keletkezésének valószínűségét, és magasabb légtömörséget tesz lehetővé. A termék korához kapcsolódó teljesítőképesség-csökkenés is minimális, és a megfelelően beépített PU szigetelés várhatóan a meghatározott szinten fog folyamatosan teljesíteni az épület élettartama alatt. Ez azt jelenti, hogy attól kezdve, hogy beépítik, évtizedekig segíteni fog energiát megtakarítani.

### A környezeti hatás csökkentése:

Mivel a PU szigetelésnek nagyon alacsony a hővezető képessége, minimális vastagságra van csak szükség a kívánt hőhatásfok eléréséhez, jelentősen kisebbre, mint amire a legtöbb konkurens terméknek szüksége van.

Ez másfelől pozitívan hat a térkihasználásra és az épület szerkezeti követelményeire: a falazat üregeinek nem kell annyira szélesnek lenniük, a gerendanyúlványnak nem kell annyira mélynek lennie, a rögzítéseknek nem kell annyira hosszúnak lenniük – mindez hatással van a költségekre, és önmagában is hat a környezetre. Ugyanakkor lehetővé teszi a rendelkezésre álló épület, terület és/vagy élettér legjobb kihasználását.

6. Új épületek áradásnak való ellenállásának növelése: Áradással szemben rugalmasan viselkedő szerkezetek, 76. oldal, Közösségi és Önkormányzati Minisztérium – 2007. május



## ESETTANULMÁNY: Új meleg szigetelésű lapostető (U érték = 0,15 W m<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup>)<sup>8</sup>

A következő példában használt környezeti mutatókat a CEN prEN 15643-2:2010 szabványból vettük (6.2.2. szakasz). A lapos tető specifikációjának elérhetősége: 7. hivatkozás, 70. oldal.

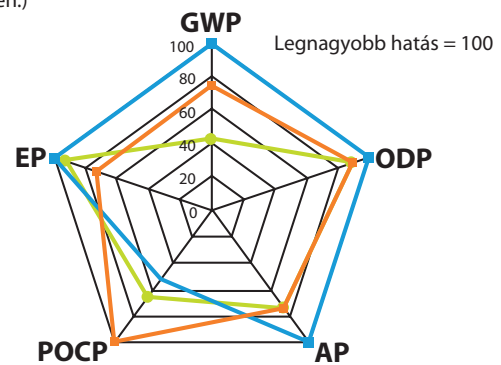
A legújabb kutatások<sup>7</sup> bizonyították, hogy különösen a nagyon alacsony energiájú épületekben ennek a „másodlagos-effektusnak” jelentős hatása van a szigetelőanyagok átfogó környezeti teljesítményére. Ennek eredményeképpen és az adott végfelhasználástól függően a PU szigetelés hasonló, vagy valamivel kisebb átfogó környezeti hatást mutat más általánosan használt anyagokkal összehasonlítva. Alacsony energiájú felhasználásoknál, ahol más szigetelőanyagok valamivel jobb környezeti teljesítményt mutatnak, a különbség a statisztikai hibahatáron belül marad.

Mivel a PU szigetelés viszonylag kompakt, könnyű és vékony, kisebb a helyszíni szállítási igénye hasonló felületek szigeteléséhez, ezáltal növeli a szállítás hatékonyságát. A tapasztalatok szerint a szállítások száma akár 30%-kal is csökkenthető a PU szigetelés használatával.

7. Poliuretán szigetelés környezeti és gazdasági életciklus-elemzése alacsony energiájú épületekben, BRE Global (UK), 2010. A jelentés elérhető: [http://www.pu-europe.eu/site/fileadmin/Reports\\_public/LCA\\_LCC\\_PU\\_Europe.pdf](http://www.pu-europe.eu/site/fileadmin/Reports_public/LCA_LCC_PU_Europe.pdf)

8. Lásd még

**Lapos tetők:** A teljesítmény viszonya a max. hatás értékéhez az egyes kategóriákban. (Legcsekélyebb hatás a pókháló közepén.)



- **Kőzetgyapot összesen** (anyagok + szigetelés)
- **EPS összesen** (anyagok + szigetelés)
- **PU (pentán) összesen** (anyagok + szigetelés)

**GWP:** globális felmelegedés lehetősége

**ODP:** ózonlebontás lehetősége

**AP:** a levegő és a víz savasodásának lehetősége

**POCP:** Fotokémiai ózon előállítási potenciál

**EP:** Eutrofizálódás lehetősége





### **Környezeti hatás – összefoglalva a PU szigetelés a következőket kínálja:**

- **Kitűnő hőhatásfok** – optimális energiamegtakarítás és csökkentett CO<sub>2</sub> kibocsátás az eredménye
- **Viszonylag alacsony környezeti hatás az épület szintjén** – a termék több mint százszor több energiát takarít meg, mint amennyit előállításához felhasználtak
- **Tartósság** – hosszú távú a teljesítmény, csökken a cserre szükségessége, így az idők során forrásokat és energiát takarít meg
- **Minimális vastagság** – legkisebbre csökken az épület helyfoglalása és terület-felhasználása
- **Csökkentett másodlagos hatás a teljes szerkezetre** – gerendanyúlványok mélysége, rögzítések mérete, szerkezeti terhelés stb.
- **Szállítás** – a könnyebb és vékonyabb szigetelés kevesebb szállítást igényel

Mindezek a szempontok egy olyan termékben jelentkeznek, amelyik sokféle fenntartható környezeti előnyt kínál viszonylag alacsony kezdeti környezeti költség mellett.





## Gazdasági hatás

A gazdasági hatást két különböző szinten lehet értékelni: közvetlen megtakarítás a beruházó, épülettulajdonos és -bérlő számára, valamint makrogazdasági előnyök. Kezdjük a közvetlen megtakarításokkal.

### A tények:

Egy meglévő épületet utólag nem lehet jelentős beruházás nélkül szigetelni úgy, hogy megfelelő teljesítményszintet érjenek el. Új építés esetén viszont egy jó hatásfokú szigetelés többletköltsége lényegesen alacsonyabb, de még ebben az esetben is kivételt képeznek a megfelelő szigetelési szintek.

### A megoldás:

Sok esetben a beruházások közül a szigetelés jár a legrövidebb megtérülési idővel, ha más olyan megoldásokhoz hasonlítjuk, melyek az épület energiahatékonyságának növelését, vagy megújuló forrásokból energia előállítását célozzák. Más szavakkal: az alacsonyabb energiaszámlákban jelentkező megtakarításból már pár év alatt megtérül a beruházás. Sok végfelhasználói megoldás közül a PU szigetelés nyújtja a legjobb megtérülést.

## Kiegészítő költségek igen alacsony energiájú épületek esetében

A kiegészítő költségeket nem lehet pontosan előre jelezni, mert minden esetben függnek az adott feltételektől. Legfeljebb 10%-os kezdeti többletköltségről szólnak a jelentések, de a trend egyértelműen csökkenő tendenciát mutat.

Valóban látható, hogy Németországban, Ausztriában vagy Svédországban már lehet passzívházakat építeni a szokásos megoldás helyett mindössze 4-6%-kal magasabb költségen. A svájci Minergie® P passzívház esetén a többletköltség a becslések szerint 4-5%, de nem több 10%-nál. A francia HQE szövetség jelentése szerint csak 5% többletköltség jelentkezik, ha idejekorán számításba veszik a 'magas környezeti minőség' paramétereit. Passzívházaknál az energia-költség csökkenéséből a becslések szerint tíz év alatt egyenlítődik ki a többletköltség.<sup>9</sup>

9. Európai Bizottság, DGTREN, Alacsony energiájú épületek Európában: A játszma jelenlegi állása, Meghatározások és a legjobb gyakorlat, 2009. szeptember



## ESETTANULMÁNY: PU szigetelés éves megtakarítása és a beruházás megtérülése<sup>10</sup>

Németországban felújítottak egy nyeregtetőt és 140 mm PU-val szigeteltek.

Hővesztés a tetőn keresztül a felújítás előtt:	17250 kWh/év
Hővesztés a tetőn keresztül a felújítás után:	1970 kWh/év.
Fűtőolaj árak 2009-ben (ideértve a kiegészítő energiát):	0,063 €/kWh
Éves fűtőolaj megtakarítás:	1520 l/év
Energiaköltség-megtakarítás:	962 €/év

Mivel a tetőt mindenképpen fel kellett újítani, a szigetelés többletköltsége csak 7100 € volt.

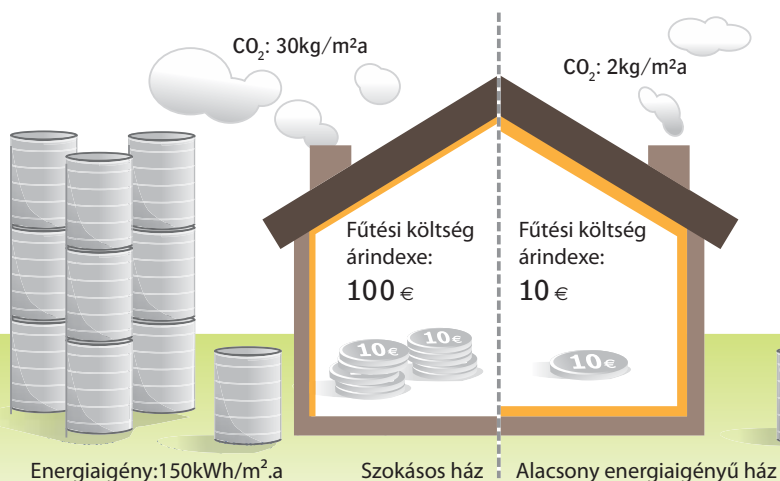
Ez különböző várható olajár változások esetén a következő megtérülést adja:

	0%	4%	8%
Éves olajár növekedés	0%	4%	8%
Beruházás 2010	-7100€	-7100€	-7100€
Beruház megtérülése évente	10,31%	14,17%	18,02%

### Az előnyök:

Más általános szigetelőanyagokkal összehasonlítva sok alapvető fontosságú szigetelési felhasználásnál a PU kínálja a legalacsonyabb életciklus költséget (LCC) az alacsony energiájú épületek kialakításánál, ami az alacsonyabb anyagfelhasználásnak köszönhető. A PU például nyeregtető esetén nem igényel további szarufákat.

Belső szigetelő béléséknél a PU egyszerűen a falhoz ragasztható, míg más anyagoknál mechanikus rögzítésre van szükség a fal pillérei között. Lapos tetők esetén a nem-PU szigetelések magasabb költségét főleg az ehhez a felhasználáshoz szükséges magasabb sűrűség okozza.



### Kis energiafogyasztású házak ajánlott U-értéke

#### Épületburkolat U-értéke

- Mérsékelt égövi országok: 0,1-0,15
- Forró égövi országok: 0,15-0,45
- Hideg égövi országok: 0,04-0,07

#### Nyílászárók U-értéke

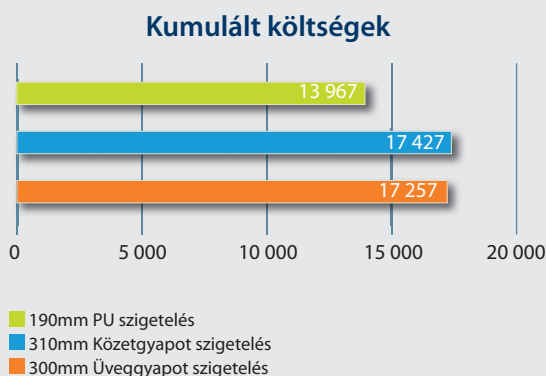
- Mérsékelt égövi országok: 0,8
- Forró égövi országok: 1,1
- Hideg égövi országok: 0,6

Energiaigény: 15kWh/m<sup>2</sup>.a

## ESETTANULMÁNY

Új nyeregtető szigetelése (3,5% diszkontálás, mérsékelt óceáni éghajlat, U érték:  $0,13 \text{ W m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , összesített költség 50 éves élettartam alatt)<sup>11</sup>

A nyeregtetők specifikációjának elérhetősége: Lásd 7. hivatkozás, 68. oldal.



## A teljes kép

A jövő élettartam tanulmányainak el kell fogadniuk a ténylegesen teljességre törekvő közelítést, ideértve az anyag kiválasztásának költségvonzatait is. Például a kevésbé hatékony szigetelők miatt szükséges nagyobb falvastagság többletköltségekhez vezet az épület nagyobb helyfoglalása miatt. Nagy építési területen ez hatással lehet az ingatlanon építhető épületek sűrűségére vagy számára, pl. legrosszabb esetben egy  $8,00\text{m}^2$ -el nagyobb tetőterület az egyes épületek esetén jelentheti azt, hogy csak kilenc épületet lehet azon a területen elhelyezni, ami tíz épületnek volna elég, ha vékonyabbak lennének a falak, és a tető nem nyúlna ki olyan nagy területen. Ehhez kapcsolódik annak a földterületnek a lehetséges értéke, amit nem tudnak hasznosítani. Bár az árak jelentősen eltérnek, városban a földterület reális értéke tervezési engedéllyel  $\text{€}250/\text{m}^2$ . A fent említett  $8,00\text{m}^2$ -es terület  $\text{€}2000$  többlet tőkekiadást igényel anélkül, hogy többlet megtérüléssel járna.<sup>12</sup>

10. Institut für Vorsorge und Finanzplanung GmbH, Energiamegtakarítás – a jövő pénzügyi biztosításának jó megtérülésű építőeleme (2010)

11. Lásd 7. hivatkozás, 47., 57. és 60. oldal

12. Lásd még (53. oldal)

13. Bizottsági Zöld Könyv, „Energiahatékonyság – avagy többlet kevesebből” (COM(2005)265, végleges) – 2005

Nézzük a szélesebb értelemben vett gazdaságot:

## A tények:

Az EU jelenlegi fogyasztásának több mint 50%-át importból fedezi. A jelenlegi trendek alapján az importfüggőség 2030-ra olaj esetében eléri a 90, gáz esetében a 80%-ot<sup>13</sup>. Az import gyakran politikailag instabil térségekből érkezik.

## A megoldás:

A fenntartható fejlődésre irányuló törekvések tényleges gazdasági előnyökkel járnak szigetelések esetén, ami az energiabiztonság, munkahelyteremtés és az üzleti élet fenntartását illeti. Az európai és nemzeti jogalkotásban követelményé vált az energiahatékony épületek tervezése, kialakítása, továbbá az épületek energiahatékonyágára vonatkozó irányelv bevezette az épületek teljesítményének élettartamra vetített értékelését, így a PU szigetelés különösen jó pozícióban van ezeknek a követelményeknek a teljesítéséhez. A PU szigetelés különösen alkalmas felújításra: sok különböző módon használható fel; mérete és tömege folytán minimális hatással van a meglévő szerkezetekre, hatékonysága pedig biztosítja az eredeti beruházás egyszerű, gyors megtérülését, és az energiaszámlákon keresztül megjelenő azonnali megtakarítási lehetőséget.



## ESETTANULMÁNY: Nem lakóház épületállomány felújítása az Egyesült Királyságban

A felújítás hatalmas lehetőséget kínál a CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkentésére és a kitűzött célok elérésére, hogy megbirkózzunk a globális felmelegedéssel. Meglévő épületállományunk feljavítása alapvető eleme a környezet megóvásának, és lehetőséget nyújt nagyszámú új munkahely létrehozására. A legújabb kutatások<sup>14</sup> a nem lakóházak felújítását övező energiahatékonysági témákat vizsgálják.

Arra a következtetésre jutottak, hogy az Egyesült Királyságban csak az összes meglévő nem lakóház épületállomány felújítása, hogy azok 2022-ig elérjék a 'C' energiateljesítmény szintet, a következő eredményekkel járna:

- CO<sub>2</sub> megtakarítás – éves szinten 4,74 millió tonna CO<sub>2</sub> ekvivalens 2022-ig, ami egyenlő annak a csökkentésnek a 2%-ával, ami a 2022 évi CCC (kereskedelemmel nem érintett) széndioxid szint eléréséhez szükséges
- A munka ütemezésétől függően hosszú távon 50000 – 70000 munkahely lenne létrehozható vagy megtartható az építőiparban
- 2022-ben 5,65 milliárd angol font energiaköltség megtakarítás évente, a jellemző megtérülés 5 évnél rövidebb (összes energiaköltség megtakarítás 2010 és 2022 között több mint 40 milliárd font)
- Energiabiztonság – elsődleges energiamegtakarítás 24000 GWh évente – ami megfelel az Egyesült Királyság 2022-es elsődleges energiaigénye 1,25%-ának

## Az előnyök:

A PU szigetelés gyártása, mint iparág, potenciálisan növelheti a munkahelyek számát egész Európában. A globális felmelegedés megállításáért folytatott küzdelemben az új épületek hatékony szigetelése iránti igény csak nőhet, és a felújítás piacának is erősen növekednie kell. A gyártóknak képeseknek kell lenniük nagyobb mennyiségben termelni és szállítani, ezáltal az építőipar munkavállalói ki tudják használni a PU szigetelés kulcsfontosságú jellemzőit a színvonal emelése, a határidők tartása érdekében, és új lehetőségeket kereshetnek képzettségük kamatoztatására.

Természetesen a PU iparág egésze sokkal többet ölel fel, mint a szigetelés; becslések szerint több mint 23560 cég tartozik ide, több mint 817610 munkavállaló, és a létrehozott piaci érték meghaladja a 125 milliárd eurót. Ha idevesszük a társult tevékenységeket is, további 71000 cégről és 2040000 alkalmazottról beszélünk – ez igazán nagymérvű társadalmi-gazdasági közrehatás.

## Gazdasági hatás – összefoglalva a PU szigetelés a következőket kínálja:

- **A legalacsonyabb életciklus költségek** sok új épületnél és felújításnál
- **Magasabb megtérülés**, mint a legtöbb szokásos pénzügyi termékbe történő befektetésnél
- **Megnövekedett energiahatékonyságú épületek** – ami a végfelhasználó számára azonnali megtakarításhoz és megnövekedett felhasználható jövedelemhez vezet
- **Megnövekedett jövedelem a bérbeadásból és eladásból** – a kis vastagság következtében
- **Jelentős számú munkahely** – nem csak közvetlenül, hanem a társ iparágakban is
- **Növekedési lehetőség** – az újonnan épített épületek szigetelése iránti igény növekedésével és a felújítás piacának fejlődésével

**Mindezek a szempontok egy olyan termékben jelentkeznek, amelyik sokféle gazdasági hasznot eredményez a gyártástól kezdve egész élettartama során.**

14. Az Egyesült Királyság hozzáállása a nem lakóház épületek hő szempontjából történő felújításához: A széndioxid-kibocsátás nagyobb csökkentésének elszalasztott lehetősége? Caleb Managmenet Services – 2009. február





## Társadalmi hatás

Ez, a háromféle legfontosabb eredmény közül az utolsó, és kétségtelenül a legnehezebben számszerűsíthető, mégis a PU szigetelés egyértelmű társadalmi haszonnal jár.

### A tények:

A globális felmelegedés hatásai potenciálisan megsemmisítők, évente több millió embert érintenek. Az energiabiztonság egyre növekvő aggodalomra ad okot, mert az importált energiától való függést politikai ügyek fenyegethetik. Nőnek az energiaköltségek és kiapadnak a fosszilis tüzelőanyag források. A tüzelőanyag ínség a hozzá társuló egészségi és jóléti kockázatokkal társadalmunk legsérülékenyebb tagjait veszélyezteti.

### A megoldás:

A szigetelés nem tudja a világ minden problémáját megoldani, de – ahogy már láthattuk – azzal, hogy növeli épületeink energiahatékonyságát, jelentősen hozzájárul a CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkentéséhez és a globális felmelegedés elleni küzdelemhez, valamint csökkenti az energiaszámlákat, és kényelmesebbé teszi otthoni és munkahelyi környezetünket. Segít továbbá megbirkózni a tüzelőanyag ínséggel, javítja az egészséget és mindezek mellett munkahelyeket teremt.

Az energia iránti igényeink átfogó csökkentése hatalmas lépés az energiabiztonság növelése irányában, a helyi kisebb és nagyobb források biztosításával pedig teljesíthetővé válik az alapvető szükségletek kielégítése, ami ismét csak növeli a foglalkoztatási lehetőségeket.

### Az előnyök:

A PU szigetelések gyártása, forgalmazása és beépítése segíthet munkahelyek létrehozásában, a közösségek egyben tartásában és az életszínvonal fenntartásában.

Tartós, elérhető, energiahatékony otthonok létrehozása segít csökkenteni a tüzelőanyag ínséget és megvédi társadalmunk legsebezhetőbb tagjait.

A munkahelyteremtés és a tüzelőanyag-ínség csökkentése csökkenti az egészségügyre és a büntetésvégrehajtásra nehezedő terheket is, és az elkölthető jövedelem felszabadításával fellendíti a gazdaságot.

Az energiahatékony épületek nagyobb kényelmet nyújtanak otthoni és munkahelyi környezetünkben.

### Társadalmi hatás – összefoglalva a PU szigetelés a következőket kínálja:

- **Segít a globális felmelegedés hatásai elleni küzdelemben**
- **Energiabiztonság** – az igény csökkentésével csökkenti az importált energiától való függést
- **Foglalkoztatás** – helyi új munkahelyek a teljes ellátási láncban
- **Csökken a tüzelőanyag ínség** – az alacsonyabb energiaszámláknak köszönhetően
- **Egészségesebb, kényelmesebb épületek**

Mindezen szempontok egy olyan termékben jelentkeznek, amelyek sokféle társadalmi előnyt kínálnak a gyártás helyétől kezdve egész élettartama alatt.



## **Következtetés: PU – az előnyben részesített hőszigetelés a fenntarthatóság érdekében**

A három legfontosabb tényező kiegyensúlyozása nem könnyű feladat. Az egyes szempontok elkerülhetetlenül más-más súllyal esnek a latba, különösen, ha a valódi előnyök nem feltétlenül a felhasználás helyén, hanem máshol jelentkeznek, de ha az építőiparban a fenntarthatóság a célunk, ehhez nagyon jó kiindulópont a PU szigetelés.

**Poliuretán szigetelés:** A jelen megoldása a jövő igényeire

A poliuretán szigetelés további előnyeiről lásd  
[www.excellence-in-insulation.eu](http://www.excellence-in-insulation.eu)





> A poliuretán szigetelés további előnyeiről lásd [www.excellence-in-insulation.eu](http://www.excellence-in-insulation.eu)

Av. E. Van Nieuwenhuysse 6  
B - 1160 Brussels - Belgium

Phone: + 32 - 2 - 676 72 71  
Fax: + 32 - 2 - 676 74 79

secretariat@pu-europe.eu  
[www.pu-europe.eu](http://www.pu-europe.eu)

 **pu europe**  
EXCELLENCE IN INSULATION