

KENDERHÁZAK

FENNTARTHATÓ ÉPÍTÉSZETI IRÁNYVONAL ÉS KÖRNYEZETBARÁT ÖKO-PASSZÍV

TECHNOLÓGIÁK

Fodor Petra

építészmérnök hallgató, Széchenyi István Egyetem, Győr

e-mail cím: petra.fodor3@gmail.com

Szabó Eszter

építészmérnök hallgató, Széchenyi István Egyetem, Győr

e-mail cím: szeszter8208@gmail.com

KIVONAT

Napjainkban egyre nagyobb szerepet kap a környezetbarát, energiatudatos építészet, a természetes anyagok használata.

A kender növény, mely egykoron oly fontos volt, és Magyarország kiemelkedő termelőnek számított világszinten, olcsó, környezetbarát, hatékony építőanyagot biztosíthat ennek eszközeként. A kendert könnyű termesztani, igénytelen a talaj minőségére és négy hónapon belül le is lehet aratni a termést. Ezen több ezer évig fontos ipari növényt a 90-es évek elején fedezték fel újra külföldi lelkes hívei.

A kenderbetonból könnyen és gyorsan lehet építkezni, ráadásul kiemelkedő hőszigetelő tulajdonsággal bír, hisz ez utóbbi tulajdonsága még a hagyományos üveg- és közetgyapot hőszigeteléseken is túlszár. Mivel a kenderrostból készülő hőszigetelő anyagok jelentősen kisebb energia-befektetéssel készülnek, az építkezések környezeti terhelését is jelentősen mérsékli. A kender építőanyagként a legkorszerűbb bio-passzívházak építéséhez, de a régi épületek hőszigeteléséhez is használható.

Magyarországon az alapanyag termesztése jelenleg a nulláról indul. Értesüléseink szerint a kenderbeton jelenleg nem bevizsgált termék, de a magyarországi képviselő bízik abban, hogy az idei évben szigetelnek és építenek is a termékkel.....

Nagyon fontos vizsgálni az öko építőanyagokat a hight tech építőanyagok és a polisztirolok világában. Az öko építőanyagok megismerésével és használatával közelebb kerülhetünk a természethez. Egyre többen bízunk abban, hogy az építőiparban megállja a helyét a kender.

KULCSSZAVAK

KENDERBEON, ENERGIATUDATOS ÉPÍTÉSZET, VISSZAFORGATHATÓ ALAPANYAG ¹

KENDER (1)

A kender a kétszikűek osztályában a kenderfélék családjának névadó növényfajtagozása, Lágyszárú, kétlaki növény. Elterjedése: Szántók, parlagterületek gyomtársulásainak növénye. Az egész világon elterjedt mind vadon, mind haszonnövényként.

A kender az egyik legősibb ipari növény. A kezdetektől fogva nem táplálkozási céllal, hanem rostraiért termesztették. A kőkori hálós halászat maradványai alapján megállapítható, hogy a fonalkészítés az egyik legrégebben űzött, maig fennmaradt foglalkozás. A kínaiak már i. e. 2800 évvel is jól ismerték, szöveteket és köteleket készítettek belőle, a japánok és mongolok már a pamut megismerése előtt felhasználták. Dél-Európában Hérodotosz idejében már ismerték. Észak-Európába a szkítákhozták be i. e. 700 körül. Hazánk területén közel 9000 éve termesztik a kendert. A magyarok is már a honfoglalás előtt ismerték a növényt és feldolgozásának módját.



((1. Kép: Kender növény

FAJTÁI

Egyes botanikusok szerint a Cannabis sativa egyetlen faj, aminek több változata, illetve alfaja van. Vad változatai 2-3 méter magasra is megnőnek. Könnyen felismerhető jellegzetes, tenyeresen összetett, 3-11 ujjú fogazott leveleiről.

Gyakoribb azonban, hogy 3 külön fajt (2) tartanak számon a nemzetségben: a Cannabis sativa mellett a Cannabis indicát vagy a Cannabis africanát és a Cannabis ruderalist, ami Kelet-Európában is honos faj, apró termetével és nappal hosszától független virágzásával tűnik ki a többi faj közül.

¹ Max. 6 kulcsszó szerepeljen (itt csak példák láthatók) A kulcsszavakat szintén a „Fájl/Tulajdonságok” menükön keresztül lehet módosítani.

A fontosabb variációk kiemelkedő jegyei:

Cannabis indica

Más néven Cannabis sativa var. indica. Pakisztánból és Indiából származtatható. Jellemzői:

- Alakja bokros, több fő virágscúccsal,
 - alacsony, tömör megjelenésű, rövid szárcsómókkal,
 - széles ujjú nagy levelekkel (3-5 ujj),
 - többnyire sötét vagy méregzöld színű,
- rövid beérési idejű,
- CED nagyobb arányban található benne, mint HTC,
- illata határozottabb, erősebb, mint a sativáé, hasonlíthat a macska, borzvizet szagára

Cannabis sativa

Más néven Cannabis sativa var. sativa. Ázsiából, Amerikából és Afrikából származtatható, földrajzi helytől függően megjelenése különféle lehet, de fő tulajdonságai állandóak:

- Magasra (akár 5 m-esre) nő,
 - nyúlank, ágai egymástól viszonylag messzire helyezkednek el,
 - levelének ujjai keskenyek (6-12 ujj),
 - többnyire világos zöld színű,
- hosszú beérési idejű,

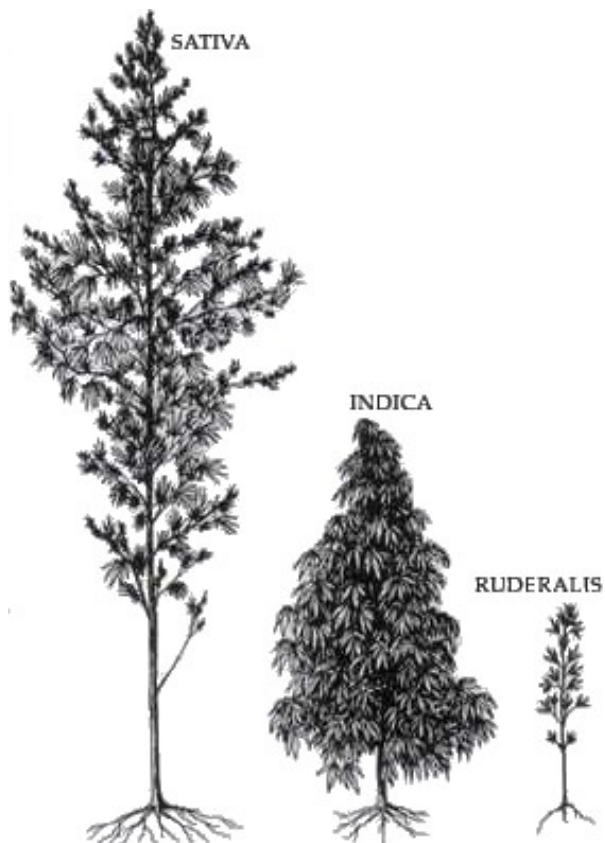
THC-t nagyobb arányban tartalmaz, mint CBD-d (15%-20% THC tartalom), ezért hatása inkább „agytekerős”, „flesselős”, nevetetős.

Sokan jobban kedvelik a sativát agyi, nevetetős, kreatív gondolkodásra serkentő hatását, az indicák fotelba szegez, testi, elnehezítő, vagy altató hatásával szemben.

Cannabis ruderalis

Fő jellemzői:

- kis méret,
- alacsony THC-tartalom,
- virágba borulása független a nappalok szakaszok számától, adott idő után mindenképp kivirágzik, függetlenül a megvilágítás hosszától.
- hasonló a parlagfűhöz.



2. Kép: Kender fajtái

KENDER FELDOLGOZÁS (3)

A kender betakarításig nem sok munkát adott, mert olyan sűrűn vetik, hogy minden gyomot agyonnyomott. A virágos kender nyúvésére augusztusban került sor, a magvaséra szeptemberben. Néhány napig szárítják, majd árokban, holt vízben, pataokban az egymás fölé rakott kékvetet megáztatják Kövel, sárral nyomatták le, esetleg lekötötték, és annyi ideig hagyták ott, amíg megfelelően megpuhult. Az áztatóhely vízmagassága szerint két, három, négy, esetleg több réteget is raktak egymásra, majd a teljes áztatni való kórómennyiségre kellő vastagon szalmát szórtak, erre pedig a víz medréből sarat, a parton kiásott gyepetglát, nagyobb köveket, esetleg fatuskókat raktak. Ez a terhelés biztosította a víz alatt tartást és egyenletes áztatást. A puhulás függött a szár vastagságától, az időjárástól, a víz hőfokától is.

A kiszedett kékvetet lemosták és megszáritják. A megszáradt kender durvábban megtörik a törővel, majd finomabbra megtilolják a tilolóval. A kenderkórók törésére szolgál a törőszék is. Ez egy fahasáb, amiben keresztben vagy hosszirányban egy vályús, öblös mélyedést képeztek ki. Ebbe beletartva a kenderkórók maroknyi kis nyalábját, egy ütőszerszámmal addig ütik, törik, míg csak a megroppant pozdorja ki nem hullik a rostsálak közül. A további tisztítást deszkába vert szegek segítségével, az úgynevezett gerebennel történt.

A fonásra teljesen előkészített szösz összekötve elrakták, és csak a kinti munkák befejezésekor, késő ősszel vették újra elő.

A fonás legrégibb eszköze a guzsaly, melyet ritkábban a hónuk alá fogtak, többnyire talpára ültek, máshol lábat készítettek neki és segítségével maguk mellé a földre állították.

A kész fonalat egyágú kézi, vagy négyágú hajtható motollán tekerték fel, mellyel mérték is a fonal hosszát, így mindig tudták, hogy az elkészült fonalból

mennyi vászon szőhető. A tél végén ismét közös munka következett, a fonalmosás. A lúzóban először hamus lúgban főzték ki, majd alaposan kimosták otthon, vagy a patak jeges vizében. A tornácokon, kerítéseken száradtak a fonalak, melyeket gombolyagokba tekertek, és tároltak, amíg el nem érkezett a kora tavaszi szövés ideje.



3. Kép: Feldolgozás

TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉSM (4)

- 3000 – 4000 évvel ezelőtt a kender már termeszt és használja az Emberiség. Az első ismert szőtt anyag nyilvánvalóan kenderből készült
- 1000 – 1900 a kender számos országban használják szerte a világon. Kenderrosttermelésre, kötél, vitorla, ruházat és a papír alapanyagaként. A magjait hasznosítja a kozmetikum, élelmiszer-és gyógyszeripar.
- 1900 – kb. 1960 A kender termékek kezdenek helyettesíthető szintetikus anyagokkal lecserélődni

- 1960 – től az ipari kender termesztését újra több ország legalizálja. A rostok, szálak elsősorban papír-és ruházati cikkek és később az autós és műanyagipar számára termesztik. Kender magvakat továbbra is a kozmetikai-, élelmiszeripar alkalmazza és az ital- és a gyógyszeripar.
- 1990-es években a szár fás része, a pozdorja miután eltávolították a rostokat, igen kihasználatlan volt. Maximum állatok alá alomnak volt tökéletes, vagy fűtés céljából eltűzelték. Egy francia férfi Yves Kuhn felfedezi a lehetőségét, hogy a szár mint épület és szigetelőanyag is megállja a helyét. Az első ház megépül Franciaországban teljesen a kender anyagból. Több cég, melynek többsége Franciaországban található megkezdte a kenderrel való szigetelést is. Ezzel párhuzamosan tesztelik az első kenderből készült téglát is.
- 1994-ben Yves Kuhn összeáll Jorgen Hempel-el Franciaországban és együtt kezdeményezik a nagy K+F programot. Kuhn csinálja a keverékek különböző kombinációit mész és egyéb természetes anyagokkal. Hempel azon dolgozik hogy javítsa az alkalmazás technikáját, azzal a céllal, hogy építési és szigetelés hatékonyságát és versenyképességét növelje. Angliában is házak épülnek kenderből és több száz házat és épületet szigetelnek a kender keverékkel. Rendkívüli jellemzőket bír mint hő-és páratartalom szabályozó. Szigetelőanyagként terjed egész Európában, jobban teljesít, mint bármely más anyag a piacon. Kutatási programot indítanak, hogy szabványosítsák ezt az innovatív terméket. Kender egyesületek jönnek létre mind Európában, mind Észak-Amerikában. A legismertebb egyesület Hemp International, székhelye Írország és élén Steve Allin, lelkes védelmezője és támogatója a kender ház technikáknak.
- Több kutatási program indult az Egyesült Királyságban, célja, hogy vizsgálja a kendermix rendkívüli termikus és a páratartalom szabályozó tulajdonságait, illetve különböző teszteknek vetik alá.



4. Kép: Kender mozgalom

KENDERTERMESZTÉS MAGYARORSZÁGON

Magyarországon a kilencvenes évek elejéig 5-7000 hektáron folyt a kendertermesztés. Nem csak hazai piacon terítették a feldolgozott terméket, másodlagos feldolgozóiparunknak hála jutott belőle külföldre is: ponyvát varrtunk belőle. Legnagyobb vevőnk Kazahsztán volt, ahol a búzatermés megővására használták.

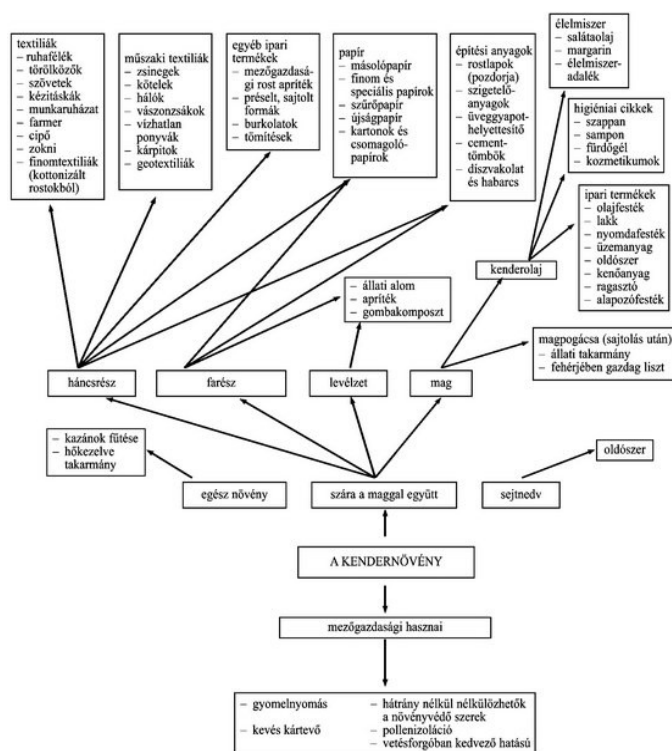
A Szovjetunió szétesésével megváltoztak a kereskedelmi csatornák, az exportlehetőség megszűnt. Érdekes módon pont akkor engedték el és számoltuk fel a hazai kenderipart, amikor Nyugat-Európában megerősödött rá az igény. Nem csupán a rostokra lett volna vevő – az értékes és tápláló kenderolajra, magra vagy pozdorjára ugyanúgy mutatkozott érdeklődés.

A 2010-es évekre gyakorlatilag a magyar mezőgazdasági művelésből eltűnt a kender. Csupán a nemesítés maradt talpon: a prof. dr. Bócsa Iván által szabadalmaztatott Kompolti kender a világ legjobb fajtái között van.

A legális kendertermesztés hatósági előírásait egy 1996-os kormányrendelet tartalmazza, amiben megkülönböztetnek alacsony és magas tetrahidrocannabinol, vagyis THC tartalmú kender (Cannabis sativa L.).

Az alacsony olyan, a NÉBIH által a Nemzeti Fajtajegyzékben, valamint az Európai Bizottság által a Közösségi Fajtajegyzékben közzétett rost- és magkenderfajta, amelynek szabad THC tartalma a növény légszáraz állapotú, gyökérszétől és száráktól mentes homogenizált részében, a növény érettségi állapotától függetlenül nem éri el a 0,2%-ot. A THC tartalom meghatározását a NÉBIH akkreditált laboratóriuma végzi a Nemzeti Fajtajegyzékben történő közzététel előtt. Szabadföldön, valamint fedett termesztő berendezésben kizárólag alacsony THC tartalmú kender termesztendő. Vetéséhez kizárólag fémzárolt vetőmag használható fel. A termesztőnek a vetőmaggal kapcsolatos bizonylatokat és számlákat legalább a tenyészidőszak végéig meg kell őriznie.

A KENDER MODERN FELHASZNÁLÁSA



5. Kép: Modern felhasználás



6. Kép: Az autó ajtajának belső panelje



7. Kép: Kenderből készült bútorlap.

KENDER MINT ÉPÍTŐANYAG

Az életünk nagy részét a házukban, a szűkebb környezetünkben töltjük. A belső levegő szennyezőanyag koncentrációja, ha külön-külön nézzük is őket, többszöröse a kintinek, összességében százszorosa is lehet. Joni Lane bostoni építész kisöccse súlyos asztmatikus betegsége miatt személyesen is érintett volt a témában.

Ezért kutatásokat végeztek egy toxikus anyagoktól mentes, de hatékony építési módot keresett. Így talált az első hallásra hihetetlen tulajdonságokkal rendelkező kenderbetonra, ami nemhogy teljesen allergén- és mérgezőanyag mentes, hanem még szűri is a káros légszennyezést.

Kitér az ipari kender és a marihuána közötti téves stigmákra, buta összehasonlására, és elmond néhány hasznos tulajdonságát a növénynek:

- gyorsan megújuló erőforrás
- nincs szükség vegyszerekre
- 4x annyi CO₂-t dolgoz fel mint a fák

A kenderbeton az épületek teljes héjazatát biztosítja, jó hőszigetelő és kiemelkedően jó a páraháztartása, a porózus szerkezet engedi lélegezni a falat.

KENDERBETON

Az építkezések felelősek a világ CO₂-kibocsátásának nagy részéért. Az építkezés után az épületek továbbra is bocsátanak ki környezet terhelő CO₂-ot. Az igény a zöldőbb épületek iránt egyre nagyobb, és ezen igényt kifejezetten egy kender fal anyaggal, a kenderbetonnal lehetne kielégíteni. Nem csak széndioxid semleges hanem karbonnegatív.



8. Kép: Kenderfal anyaga

A kender fal nem egy high-tech megoldás az éghajlatváltozásra. Ez egyszerű és hatékony. Ez egy könnyű beton kender, (8) víz, és mészkötőanyag keverékéből. Amikor a kender növekszik, akkor szénét építi be a szövetébe a légkörből, mint valamennyi növény, amelyet azután hatékonyan csapdába ejt. Ugyanakkor mint minden növény cserébe tiszta oxigént termel. A széndioxid üvegházhatású gáz, amely a kutatók 97%-a szerint hozzájárul a globális felmelegedéshez.



9. Kép: Kenderfal 1

Ellentétben néhány más környezetbarát építőanyaggal a kenderhabarcs egyáltalán nem rosszabb, mint a hagyományos anyagok. Ez erős és tartós, és éppen olyan egyszerű használni, mint a jól bevált évszázados hagyományokon alapuló anyagokat úgymint a vályog vagy a vert-fal. Sőt a sokoldalúsága verhetetlen: lehet használni a falak szigetelésére, padló és tetőfedésre. Mindamelllett tűzálló, vízálló, ez korhadásálló is.



10. Kép: Kenderfal 2

A kenderbeton annyira környezetbarát, hogy a gyártók azt állítják, hogy a ház esetleges lebontása után szét lehetne szórni a termőföldeken mint műtrágya, vagy komposzt.



11. Kép: Kenderfal 3

Az Ipari Kendert évezredek óta használjuk a legkülönbözőbb területeken. A modern felhasználásának újjáéledését, az öko-gondolkodású fogyasztók számára is némileg hátráltathatja a felsőbb szinteken történő hozzáállás. Az Egyesült Államokban például annak ellenére kezd teret hódítani, hogy maga az ipari kender termesztése ugyanúgy illegális mint az indiai kenderé.

KENDERFAL KÉSZÍTÉSÉNEK MÓDJAI:

- tömörítési technológiával
 - szórásos-befújásos technológiával
- kendertégla építésével

KENDERBETON FALAZATOK: TÖMÖRÍTÉSES TECHNOLÓGIA

- Helyszínen készített falazat
- Fa tartószerkezethez alkalmazott anyag
- Önmagában nem teherviselő szerkezetek
- Helyszínen keverve, kézi tömörítéssel, fa döngölővel (14)

A kender beton nagyon gyorsan köt, 12 óra elteltével az öntőforma, zsalu eltávolítható.(13) Nincs semmi kémiai adalék, környezetszennyező, vagy egészségre kockázatot jelentő anyag hozzáadva.



12. Kép: Tömörítési technológia

13. Kép: Zsalutábla rögzítése



14. Kép: Tömörítés fa döngölővel

KENDERBETON FALAZATOK: BEFÚJÁSOS, SZÓRÁSOS TECHNOLÓGIA

Ez a technológia megoldható kétoldali zsaluzással (12), egyszerű kiöntéssel mint a beton, de manapság már csak egyik oldalt zsaluzzák és a másik oldalon pedig szórják.(15)



15. Kép: Szórásos technológia



KENDERTÉGLA

Sokoldalú anyag. A kenderbetont leggyakrabban faszerkezetű házak építéséhez használják, a zsaluként is szolgáló deszkafalak közé öntik, de téglá (17) formájában is gyártják.

A brit Lhoist Group által kifejlesztett, Tradical Hemcrete fantázianevű, kenderből, mészből és vízből készült kenderbeton falazóelem (16) ezt a célkitűzést még túl is teljesíti, ugyanis nemhogy szén-dioxid-semleges, de egyenesen negatív.

A Tradical Hemcrete gyártásához használt kender ugyanis növekedése során több szén-dioxidot köt meg, mint amennyi a mész előállítása során felszabadul. Természetesen a nettó egyenleg kiszámítása ennél azért jóval bonyolultabb, de a végeredmény negatív. A kenderbeton rendkívül figyelemreméltó építőanyag, amely amellett, hogy tetszetős és környezetbarát, rendkívül sokrétűen felhasználható.

A Tradical Hemcrete alkalmazható falazóelemként, de felhasználható tetőszigetelésre vagy a padlószervezet részeként is. Nem gyúlékony, jó hőszigetelő, és nem mellékesen teljes mértékben újrahasznosítható: a gyártó

állítását szerint az ezen anyagból készült elbontott szerkezetek a talaj trágyázására is felhasználhatók. Az anyagnak kicsi a fajsúlya, ugyanakkor rugalmas és nagy a páraáteresztő képessége, aminek következtében egészséges életteret biztosít.

A Lhoist Group tíz éve gyártja a saját fejlesztésű termékét. A Tradical Hemcretet jelenleg csupán az Egyesült Királyságban forgalmazzák. A gyártó jelenlegi legfontosabb célkitűzése, hogy betörjön az Amerikai Egyesült Államok piacára, amit az hátráltat, hogy az óceánon túl tilos a termék alapanyagaként szolgáló kenderfajta termesztése. Az Egyesült Királyságban ugyanakkor akkora sikere van a terméknek, hogy a gyártó igyekszik minél több kendertermesztő gazdát beszervezni, hogy a termelés tartani tudja a lépést a kereslettel.



16. Kép: Kendertégla



17. Kép: Kendertégla falazat

KENDER MINT SZIGETELŐANYAG

A kender a legrugalmasabb és legerősebb természetes rost, melyet rovarok és rágcsoportok nem támadnak. A kenderrost alapú, kiemelkedő hőszigetelő képességű Steico Canaflex táblák (18) tető-, fal- és padlószervezetek hő- és hangszigetelésére alkalmasak. Anyagszerkezetükből adódóan a táblák kiváló

páraszabályozó tulajdonságúak. Az építőipar ökotermékekre irányuló egyre nagyobb érdeklődésére válaszul szélesedett a Steico termékkínálata a kenderrost alapú szigetelőanyagokkal. A rugalmas kender táblák beépíthetősége kimondottan felhasználóbarát: vágás közben nem okoznak viszketést, nem karcognak, egyszerű eszközök segítségével méretre szabhatók, a vágáskor keletkező hulladékdarabokkal pedig könnyedén szigetelhetők kisebb rések. A táblák hőátbocsátási tényezője: $\lambda_D=0,043 \text{ W/mK}$, emellett magas hőtároló képességgel rendelkeznek: a nap folyamán elnyelik a meleget, majd azt mintegy 12 óráig késleltetéssel adják le a belső terek felé, akkor, amikor kívül hűvösebb van. Így nyáron a helyiségekben kellemes hűvöset, míg télen kellemes meleget teremtenek.

Az 1200×575 mm-es Steico Canaflex táblák 40–240 mm vastagságban kaphatók.



18. Kép: Kenderszigetelés

KENDER SZIGETELŐTEKERCS

Kenderszálakból száraz gyártási eljárással készült természetes és megújuló alapanyagból készült hő- és hangszigetelő paplan (19), amely kitűnő szorpciós képessége révén pára kiegyenlítő hatású.

Feldolgozása egyszerű; Thermo-Hanf-késsel vagy elektromos fűrésszel könnyen vágható.

A többi táblás és tekerces szigetelőanyagtól eltérően egyedi vastagságban és szélességben rendelhető, így gyorsabb és könnyebb vele a munka, illetve elhanyagolható a vágási veszteség.

Előnyei:

- Környezetbarát, a kender megújuló alapanyag
- Oldószermentes
- Egészségre ártalmatlan
- Nem szúr, nem irritál
- Egyedi vastagságban és szélességben rendelhető
- Gyorsan, könnyen beépíthető
- A szálal szigetelőanyagoknál jobb nyári meleg elleni védelem

Felhasználási területek:

Tető, földemlak falak szigetelésére:

- szarufák közötti szigetelés
- famennyezetek szigetelése
- egyéb tetőszerkezeti elemek közötti szigetelés
- könnyűszerkezetes faházak szigetelése
- fémszerkezetes házak szigetelése
- előtét-héjazatok szigetelése
- kiszellőztetett (légréses) héjazatok alatti szigetelés



19. Kép: Kender szigetelőtekercs

KENDERBŐL KÉSZÜLT SZIGETELŐANYAG NYERTE A NÉMET KÖRNYEZETVÉDELMI DÍJAT

2013 októberében a Német Szövetségi Környezetvédelmi Alapítvány egy kenderből készült szigetelőanyag gyártásával foglalkozó üzletasszonynak Carmen Hock-Heyl-nek ítélte a kitüntető környezetvédelmi díjat.

Carmen Hock-Heyl 15 éve kezdett el foglalkozni zöld szigetelőanyag gyártásával, 2 alkalmazottal indultak, mára már hetven munkavállalót foglalkoztatnak és közel 10 millió Eurós forgalmat könyvelnek el évente.

KENDER MINT HANGSZIGETELŐ ANYAG



20. Kép: Kender hangszigetelés

A kompozíció a téglák Hestia (mész/gipsz) DTU-26-1 egy minőségi hangszigetelés, (20) mely hangelnyelő tulajdonsága maximálisan megfelel az igényeknek.

Képes tökéletesen elnyelni a nemkívánatos hangokat és tökéletes légkört biztosít a testi lelki feltöltődéshez.



21. Kép: Kender szigetelőpanelek beltéren a hangstúdiókban



22. Kép: Szigeteltek már vele Jóga-termet

KENDER MINT VAKOLÓANYAG (23)

Nézzük, hogy a kender mely részei milyen szerepet kaptak az építkezésben:

1. A kender hosszú üreges rostjai alkották a szigetelést, amely ugyanazt a szerepet töltötte be mint más építkezések esetében a közet-gyapot, de a hőszigetelő képessége jobb és kevésbé irritatív az emberi bőrre és légutakra beépítéskor mint a többi szigetelőanyag.
2. A hosszú rostokból visszamaradt belső fás részt aprítják és mésszel, homokkal összekeverve téglát vagy helyszínen gyártott vakolóanyagot készítenek belőle
3. Vagy forgácslapot készítenek belőle
4. Az ezen felül visszamaradó töreket szintén mésszel keverve vakolatként használják fel

Vakolható felületek:

- kenderbeton falazatok
- egyéb falazat (csirkeháló segítségével)



Egy pillantás a falba: kender szigetelés és kender vakolat

23. Kép: Tony Budden dél-afrikai kender aktivista háza

KENDER MINT ÉPÍTŐANYAG- ELŐNYEI- HÁTRÁNYAI

- gyors, könnyű építés (akár saját kivitelezésben)
- fal és szigetelés egyben, költséghatékony
- magában könnyen vakolható
- tetszőleges falvastagság építhető
- kiemelkedő hőszigetelő tulajdonságok, mindamellett, hogy jó hőtároló képességei is bizonyítottak
- a növény CO₂-t köt meg és oxigént termel a növekedése folyamán

- hazai kender, hazai megújuló alapanyag, több új munka-hely
- meglévő házak szigetelésére is alkalmas
- ősi építőanyagok újra felfedezése, kender és mész
- egyetlen tonna kender 2 tonna széndioxidot abszorbeál, és mindezt tartósan
- kellemes akusztikai és zajszigetelési tulajdonságok
- tökéletes páraháztartás, szellőzés
- allergiamentes és nincs egészségre káros hatása
- ellenáll a tűznek, kártevőknek
- visszaforgatható teljes egészében, újra építésnél a hancsba törve, vagy egyszerűen komposztanyagként...

KENDER, MINT ÉPÍTŐANYAG MAGYARORSZÁGON

Termesztés és a feldolgozás egyik magyarországi központja Csongrád-megye volt, ahol több százéves hagyományok haltak ki- a most induló kenderprogram a nulláról stratól, de megpróbáljuk utolérni a tőlünk nyugatabbra levő egyre sikeresebb ágazatot.

Kutatásaink során minimális információt, műszaki paramétert talált találtunk a kenderről mint építőanyagról. Ezért megkerestük a „termék” magyarországi képviselőjét akitől a következő információt kaptuk: A kender, mint építőanyag Magyarországon jelenleg nem bevizsgált termék.

Jelenleg a Kösz Trade Szövetkezet irányításában folyik a termék engedélyeztetése az ÉMI-nél. A képviselő reményei szerint az idei évben szigetelnek és akár építenek is a termékből.

ÖSSZEHASONLÍTÁSOK

1. TÁBLÁZAT : HŐVEZETÉSI TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Anyag	Hővezetési tényező, λ , W/m ² *K
Kender hőszigetelés	0,04
Polisztirolhab	0,04
Ásványgyapot és üveggyapot hőszigetelés	0,036

ANYAGJELLEMZŐK, TŰZÁLLÓSÁG

Hivatalos szerkezeti tüzetst is (24) készült ahol a KenderBeton igen jól teljesített A falazat majdnem 1000 fokon pörköldött, 15 Pa nyomás nehezedettrá! Összesen 75 percig bírta, de csak a fokozódó nyomás miatt. A nyílt lángot sokkal tovább tűri...



24. Kép: Tűzpróba 1 óra után

PÉLDÁK

300 éves japán kenderház (25)

A következő történelmi kender épület tökéletes bizonyítéka hogy a kender építészet nem mai találmány, nem egy újabb "alternatív hóbort", mely lassan feledésbe merülhet. Bármennyire is hihetetlen, a kenderbeton szikla stabil és szerkezetileg tökéletes több mint 300 év múlva is. Ez az épület 316 éve áll Japánban, Naganoban, a mai tudásunk szerint, a létező legrégebbi kenderbeton épület.

Mr. Nakamura kenderháza a japán nemzeti örökség részeként is elismert, Mr. Nakamura a település egykori vezetője adományozta a falunak, hogy kender múzeumként állhasson időtlen időig, jól példázva a kender építészet tartósságát.



25. Kép: Japán kenderház



26. Kép: A tetőfedés kender kóróból készült, kötéshez is kender rostot használtak



27. Kép: A mai napig jól tartanak a kenderrostok

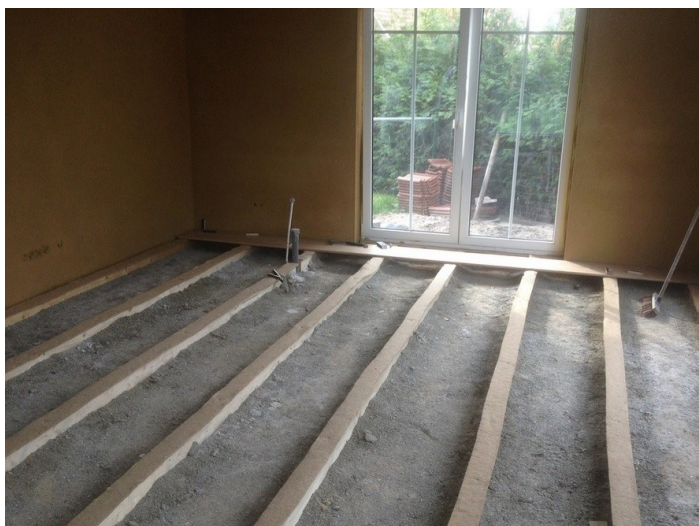
Házbővítés kenderbetonnal- Hollandia(31)



28. Kép: Vázszerkezet



29. Kép: Homlokzati fal



30. Kép: padozat



31. Kép: Kész épület

IRODALOM

- <http://utajovobe.eu/hirek/energetika/5122-feltamad-a-magyar-kender>
- http://www.csongrad-megye.hu/onkorm/kozgyul/20140926/k01_1_mell.pdf
- <http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/szantofoldi-novenyek/ch10s06.html>
- <http://www.okofarmok.hu/kenderhaz.html>
- <http://www.kenderfono.hu/hu/cegunkrol/kenderfeldolgozas/>
- <http://www.kenderhaz.hu/a-kender/>
- http://www.cannabrics.com/media/documentos/5cfef_CANNABRIC_technical_data_sheet_and_tests.pdf
- http://www.bath.ac.uk/ace/research/cicm/news-and-events/files/BIOMATERIALS_AND_BINDERS_-_Walker.pdf
- <http://www.equilibrium-bioedilizia.it/sites/default/files/allegati/Hemp%20Lime%20Bio-composite%20as%20a%20Building%20Material%20in%20Irish%20Construction.pdf>
- http://www.epito.bme.hu/met/oktatas/feltoltesek/BME-EOMEMA06/ma06_2013142_8ea.pdf
- http://tardona.blog.hu/2010/08/24/megelhetes_kender_feldolgozasa