

Mykokompozit



Produktový list

Mykokompozit vzniká spojením podhoubí (mycelia) s organickým substrátem obsahujícím celulózu.

Pevnost v tahu ohybem	0,2 kN / 0,05 kN
Pevnost v tlaku při 10% deformaci	1,96 kN
Rozlupčivost	100 kPa
Požární odolnost	E
Tepelně vlhkostní chování	16cm izolace splňuje nároky kladené na izolační hmoty pro stavebnictví

Biologický popis

Vstupy: lesklokorka lesklá, substrát obsahující celulózu
Vlastnosti: upcyklovaný a současně biodegradabilní

Normy

ČSN EN 15534-1 +A1 (tah)
ČSN EN 826 (tlak)
ČSN EN 319 (rozlupčivost)
ČSN EN 13501-1:2019 (hoření)
ČSN 730540-2:2011 (tepelná ochrana budov)

Využití

Stavebnictví, design

Výhody a omezení

- Výborné izolační vlastnosti
- Samonosný a lehký, a přitom pevný
- Přirozeně povrchově hydrofobní
- Lépe odolný vůči ohni než např. polystyren
- Vytvořen z odpadu a plně rozložitelný
- Krásné a originální struktury
- Bez ošetření špatná odolnost vůči působení klimatických podmínek

Zdravotní nezávadnost

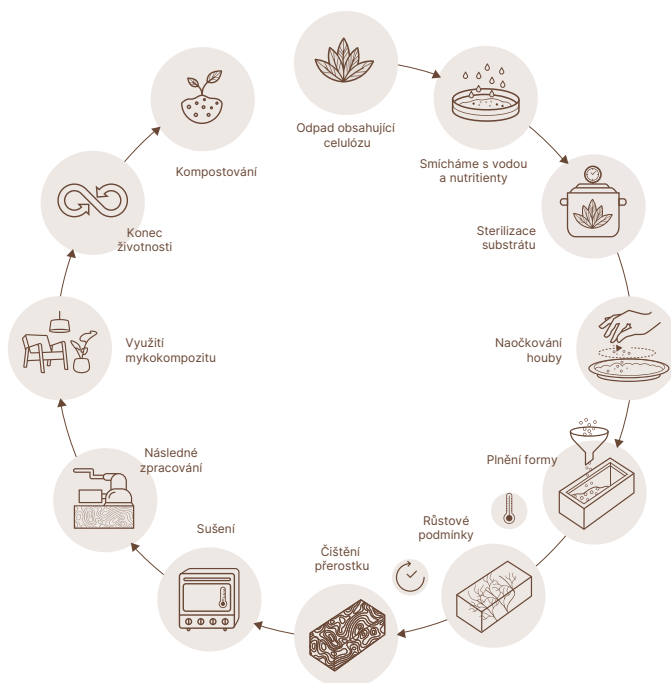
Dle odborného posudku RNDr. Mgr. Jaroslava Klána, CSc., není materiál toxický pro člověka ani pro zvířata.

Co to je mykokompozit

Mycelium neboli podhoubí je ta část houby, která roste pod zemí a zásobuje houbu živinami. Jde o shluk vzájemně propojených vláken, tzv. hyf. Když podhoubí vložíme do organického substrátu obsahujícího celulózu začne fungovat jako přírodní lepidlo. Substrát spojí a zcelí. Vznikne tak zcela přírodní, kompostovatelný,

a tedy udržitelný materiál vykazující vlastnosti vhodné pro využití ve stavebnictví a moderním designu. Vznikne mykokompozit.

Udržitelnost a životní cyklus mykokompozitu



Biologický a chemický popis

Projekt SAMOROST používá pro vytvoření mykokompozitu následující vstupy:

- Podhoubí lesklokorky leské (reishi)
- Substrát obsahující celulózu např.: piliny, karton či dále nerecyklovatelný papír

Mykokompozit je upcyklovaný a současně biodegradabilní materiál.

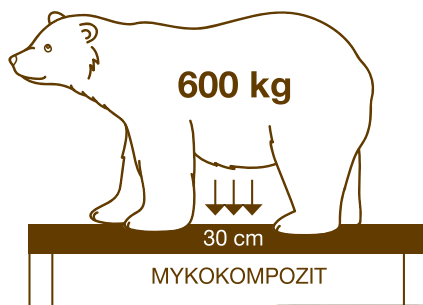
Fyzikální a mechanické vlastnosti

Tah

Test tahu ohybem proběhl na Fakultě stavební ČVUT v Praze v souladu s normou ČSN EN 15534-1 +A1.

Trámeček o rozměrech 4×4×16 cm vyrobený z mykokompozitu byl na obou koncích podepřen a postupně byl na jeho střed lisem vyvíjen tlak, dokud nepraskl.

Tah testovaný ohybem, resp. pevnost v ohybu, nám říká, jak se materiál bude chovat, pokud bude plnit například funkci nosníku či trámu. To je důležité pro konstrukce stropů a podlah. Závěry pomohou předejít například tomu, aby se v pokoji vše svažovalo od zdí do středu pokoje. Jaké maximální zatížení materiál snese, než se začne prohýbat a praskne? Průběh deformace v závislosti na zatížení popisuje modul pružnosti.



Vlastnosti mykokompozitu jsou v tomto ohledu

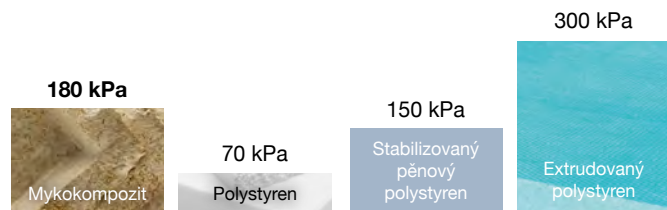
srovnatelné s pevností korku. Je tedy pevnější než polystyren, ale méně pevný než dřevěné materiály. Mykokompozit není vhodný pro použití jako trám nebo nosník nesoucí další zatížení. Díky své nízké váze je však samonosný.



Tlak

Test tlaku proběhl na Fakultě stavební ČVUT v Praze v souladu s normou ČSN EN 826. Zkouška probíhá postupným působením a zvyšováním síly na krychli o hraně 10 cm, dokud její deformace nedosáhne 10 %.

Aby se kostka vyrobená z mykokompozitu deformovala o 1 cm, musel lis vynaložit sílu 1,96 kN a to odpovídá váze 196 Kg. Testování mykokompozitu je specifické. Mycelium při vysoušení zmenšuje svůj objem. Proto se kostky dávaly do forem, které byly o 6 mm větší a po vyschnutí se blížily rozměrům 10×10×10 cm. Jednotlivé velikosti kostek byly tedy mírně proměnlivé, a proto vynaložené síle 1,96 kN odpovídá tlak 180 kPa.



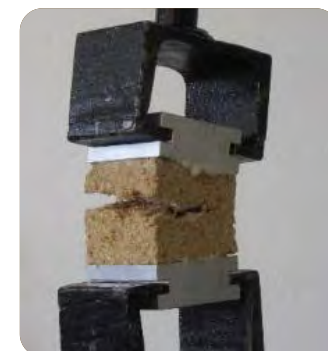
Výsledky zkoušky prokázaly, že mykokompozit je vůči působení vnějšímu tlaku odolnější než obyčejný polystyren i než stabilizovaný pěnový polystyren. Nicméně není lepší než extrudovaný polystyren. Lepší výsledky vykazuje jen extrudovaný polystyren. Obyčejný polystyren se využívá k zateplení fasád domů, stabilizovaný pěnový polystyren je vhodný pro zateplení podlah a extrudovaným polystyrenem se zateplují pochozí střechy. Mykokompozit má tedy potenciál stát se v mnoha případech ekologickou náhradou polystyrenu.



Rozlupčivost

Test rozlupčivosti proběhl na Mendelově univerzitě v Brně v souladu s normou ČSN EN 319. Zkouška rozlupčivosti demonstruje, jaká je vnitřní soudržnost materiálu. Kolik síly je potřeba vynaložit, aby se materiál roztrhl. Dokládá například, jestli se dvě k sobě přilepené desky roztrhnou dřívě uvnitř hmoty, nebo v lepeném spoji. V praxi souvisí tyto výsledky třeba se způsobem montáže na stěnu.

Abychom rozloupili desku z mykokompozitu o rozměrech 42×400×600 mm, bylo potřeba vynaložit tlak 100 kPa, což je obdobné jako v případě fasádního polystyrenu 70F.



Hoření

Test hoření (zařazení do kategorie E) byl proveden v Institutu pro testování a certifikaci v Praze v souladu s ČSN EN 13501-1:2019.

Testování na hoření určuje, zda a jakým způsobem zkoumaný materiál přispívá k šíření ohně. Test potvrdil základní klasifikaci na oheň v kategorii E.

Průběh hoření mykokompozitu je nejvíce podobný dřevu. Zásadní rozdíl je ale v tom, že dřevo hoří snadno a rychle, zatímco mykokompozit postupně oddoutává a ztrácí své pevnostní kvality pomaleji.

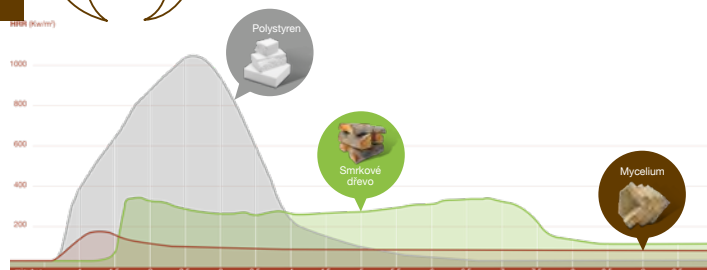
Při požáru tak mykokompozit zajistí delší čas k úniku z evakuované budovy. Při hoření materiál neodkapává, ani neprská žhavé kapky do okolí.



MYCELIUM



Zvýšená odolnost vůči hoření je kromě udržitelnosti jednou z nejdůležitějších vlastností, která odliší tento revoluční materiál od těch ve stavebnictví aktuálně používaných.



Paropropustnost

Testování obvodového pláště z mykokompozitu na tepelně-vlhkostní chování probíhalo v souladu s normou ČSN 730540-2:2011 na pracovišti UCEEB ČVUT v Praze.

Zkoušky dvou možných skladeb stavební stěny z mykokompozitu probíhaly v klimatické dvojkomoře. Jde o zařízení simulující podmínky jak uvnitř na jedné straně zkoumané budovy, tak zároveň podmínky na vnější straně stěny vystavené působení klimatu.

První skladba sestává ze tří myceliových desek, jejichž povrch byl upraven chitosanem. Ten by nanášen po plazmovém ošetření povrchu desek s cílem zlepšit povrchovou adhezi a propojení nanášené vrstvy s podkladovým myceliem tak, aby se zvýšila odolnost proti propustnosti vodních par, omezilo riziko růstu nežádoucích mikroorganismů při kondenzaci páry a také omezily prostorové změny způsobené bobtnáním materiálu.

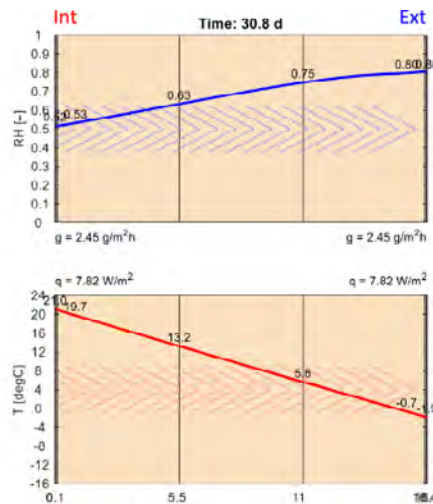
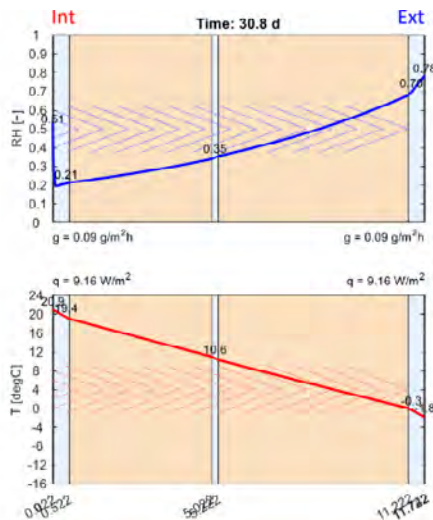
Druhá skladba sestávala také ze tří myceliových desek, ale z vnější strany byla skladba chráněna pojistnou, difúzně otevřenou izolací, interiéru byl chráněn parozábranou. Byla použita ekologická difúzně otevřená izolace na bázi papíru a přírodní jutová parobrzda. Tato skladba byla navržena s ohledem na klasickou skladbu používanou u dřevostaveb.

Obě skladby byly v klimatické dvojkomoře po dobu jednoho měsíce. Test započal při kontrolované teplotě 22 °C a 50 % vlhkosti. Následně se teplota v části exteriéru snížila na -3 °C a 70 % vlhkosti, poté došlo k dalšímu poklesu teploty až na -15 °C.

Výsledky prokázaly, že mykokompozit je dostatečně výkonný izolační materiál pro stavbu budov v našich klimatických podmínkách a dosahuje hodnot, které požadují normy. Izolace tlustá 16 cm dosahuje požadovaný součinitel prostupu tepla 0,3 W/(m²·K) u vnějších stěn, 24 cm izolace splňuje požadavky na nízkoenergetický dům a při použití 27 - 41 cm izolace se dosáhne pasivního standardu.

Profil rel. vlhkosti a teploty v lednu: Skladba 2 vs Skladba 3 bez fólií

Zde je vidět vliv parozábrany na relativní vlhkost. Na prvním grafu koncentrace vodní páry rychle klesá a následně pozvolna roste.



Povětrnostní vlivy

Testování mykokompozitu na povětrnostní vlivy jsme prováděli vlastním experimentem. Desky jsme instalovali na dřevěné konstrukci a tuto konstrukci umístili ve venkovních prostorách. Materiál byl po dobu dvou měsíců vystaven působení klimatických podmínek.

Panely byly po uplynutí dané doby znatelně poškozeny houbou a plísněmi. Ačkoli se nejednalo o hloubkovou infekci, test prokázal, že pro použití v exteriéru není mykokompozit vhodný.



Shrnutí

Mykokompozit byl testován v souladu s následujícími normami:

ČSN EN 15534-1 +A1 (tah)

ČSN EN 826 (tlak)

ČSN EN 319 (rozlupčivost)

ČSN EN 13501-1:2019 (hoření)

ČSN 730540-2:2011 (paropropustnost)

Využití mykokompozitu

Stavebnictví

Výsledky laboratorního testování prokázaly, že mykokompozitem můžeme nahradit téměř každý polystyren ve stavebnictví: pro zateplení obvodových zdí, střech, podlah i interiérů, k eliminaci tepelných mostů a zvukové izolaci. Navíc prokazuje daleko lepší výsledky v testech hoření. Je odolnější, neprská žhavé kapky, ani neodkapává. Poskytuje tak větší ochranu při evakuaci z hořící budovy. Jeho největší deviza spočívá v tom, že je vytvořen z odpadu a je plně rozložitelný. Má ale i další zásadní vlastnosti. Je lehký, a přesto pevný, samonosný a povrchově hydrofobní. Materiál na bázi mycelia je budoucností udržitelného stavebnictví.

Design

Vedle biologických a fyzikálních vlastností má mykokompozit ještě něco navíc. Je to originální a jedinečná struktura, která vytváří vždy nové a vizuálně krásné povrchy. Je proto na místě využití tohoto materiálu také v rámci moderního designu. Projekt SAMOROST využil tuto této vlastnosti pro vytvoření kolekce nábytku a interiérových doplňků.



Výhody a omezení

Hlavní výhody mykokompozitu s ohledem na jeho využití ve stavebnictví a designu lze shrnout takto:

- Má výborné izolační vlastnosti
- Je samonosný a lehký, a přitom pevný
- Je přirozeně povrchově hydrofobní
- Je lépe odolný vůči ohni než např. polystyren
- Je vytvořen z odpadu a je plně rozložitelný
- Povrch tvoří krásné a originální struktury

Omezení pro dané využití:

- Bez ošetření neodolá působení klimatických podmínek

Bezpečnostní informace

Zdravotní nezávadnost

Mykokompozit je pro člověka zcela zdravotně nezávadný, což dokládá odborný posudek předního českého mykologa RNDr. Mgr. Jaroslav Klán, CSc., znalce z oboru stavebnictví (dřevokazné houby v budovách), zdravotnictví a toxikologie (jedovaté houby a rostliny) ze dne 3. 1. 2023.

Celkový závěr posudku zní:

Předložený materiál, myceliové desky získané pěstováním dřevokazné houby lesklokorky lesklé na smrkových pilinách není toxický pro člověka ani pro zvířata. Z materiálu se nemohou uvolňovat diaspory způsobující při vdechování alergie. Volatilní látky působící dráždivě, nejsou rovněž přítomny. Desky vyrobené technologií za pomoci mycelia dřevokazné houby lesklokorky lesklé nemohou poškodit lidské zdraví během výrobního postupu ani jako finální produkt.

Kontaktní informace

Monika Kopřivová,
Stavební spořitelna České spořitelny:
monika.koprivova@burinka.cz, 724 087 666

Jakub Seifert, Spolek MYMO
jakub.seifert@mykilio.cz, 607 622 072

STAVEBNÍ S
České spořitelny

