

termoizolacja

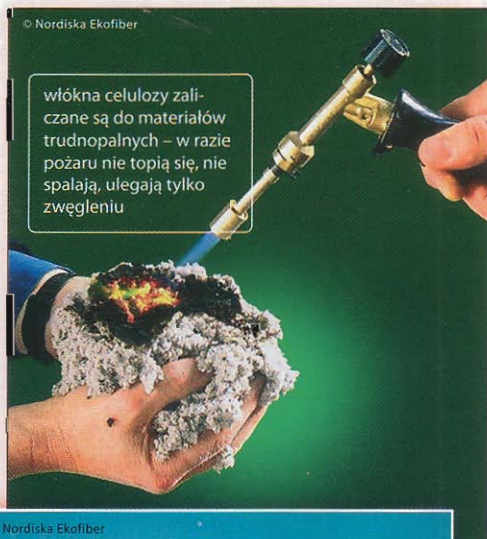
Pomimo ogromnej popularności i idącej za nią powszechności ocieplania budynków metodą lekką suchą czy lekką mokrą, z wykorzystaniem materiałów takich jak wełna mineralna i styropian, wybierając sposób termoizolacji domu warto zapoznać się także z innymi, mniej znanymi metodami i materiałami, szczególnie takimi, które gruntują sobie coraz mocniejszą pozycję na rynku dociepleń. A za takie niewątpliwie można uznać włókna celulozy i związaną z nimi metodę ocieplania budynków poprzez wdmuchiwanie materiału w pustki konstrukcyjne. Może akurat one, w przypadku Państwa domu, okażą się rozwiązaniem właściwszym od standardowych metod?

właściwości celulozy

Włókna celulozy produkowane są ze ... starych gazet. Powstają one w procesie rozwłókniania makulatury, a następnie impregnowania jej związkami boru. Przetworzona w ten sposób celuloza ma gąbczastą strukturę i porowatą powierzchnię. I to właśnie taka budowa materiału odpowiada za jego właściwości. Co to mianowicie oznacza?

Dzięki gąbczastej strukturze oraz dużej ilości zamkniętego powietrza (znajdujące się wewnątrz włókien i w przestrzeni międzywłóknowej powietrze stanowi od 70 do 80% objętości warstwy ocieplenia) włókna celulozy osiągają bardzo dobrą, porównywalną ze styropianem czy wełną mineralną izolacyjność cieplną. Ich współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,039$ W/mK. Z tego samego powodu stanowią też doskonałą izolację akustyczną.

Swojej budowie celuloza zawdzięcza także jedną z podstawowych właściwości. Mianowicie – włókna celulozy są odporne na działanie wilgoci (tzn., że



włókna celulozy zaliczane są do materiałów trudnopalnych – w razie pożaru nie topią się, nie spalają, ulegają tylko zwęgleniu



przegrody ocieplone włóknami celulozy „oddychają”, co jest szczególnie istotne w przypadku izolacji budynków drewnianych

© Nordiska Ekofiber



dzięki gąbczastej strukturze włókna osiągają doskonałą izolacyjność cieplną – na zdjęciu złamane włókna celulozy



powstające z makulatury włókna celulozy są materiałem całkowicie ekologicznym

w przeciwieństwie do wełny mineralnej, w momencie zawilgocenia nie tracą swoich zdolności termoizolacyjnych). Związane jest to z tym, że mają one zdolność pochłaniania i oddawania wilgoci, a także przemieszczania jej do miejsc, w których jej zagęszczenia jest mniejsze. Przy zapewnieniu odpowiedniej wentylacji, dzięki ogromnej powierzchni rozwłóknionej celulozy, nadmiar wilgoci jest bardzo szybko wydalany z warstwy ocieplenia. Dlatego w przegrodach izolowanych włóknami celulozy nie ma potrzeby stosowania paroizolacji. Oznacza to, że ocieplane włóknami celulozy przegrody „oddychają”, zapewniając pełną wymianę gazową i pozwalając zachować odpowiedni mikroklimat we wnętrzu. Jest to szczególnie istotne w przypadku izolacji budynków drewnianych – główną zaletą tego naturalnego budownictwa jest właśnie panujący we wnętrzu mikroklimat, dlatego szkoda ograniczać go paroizolacją.

Właściwości absorpcyjne i dyfuzyjne celulozy chronią także konstrukcję budynku – wchłanianie nadmiaru wilgoci i rozpraszanie go w warstwie izolacji przeciwdziałają zjawiskom kondensacji pary wodnej w mostkach termicznych, powoduje natychmiastowe osuszenie zawilgoconych elementów konstrukcyjnych budynku, zapobiegając tym samym ich niszczeniu.

Zdolności kumulacyjne celulozy sprawdzają się nie tylko w przypadku pobierania wilgoci – warstwa izolacyjna z włókien celulozy kumuluje także ciepło, tworząc dodatkową barierę termiczną, dzięki czemu stanowi doskonałą izolację klimatyczną, w lecie chroniącą wnętrze budynku przed napływem gorąca z zewnątrz, w zimie nie dopuszczając do „ucieczki” ciepła do atmosfery.

Kończone „zalety” włókna celulozy uzyskują dzięki dodatkowi soli boru – ten impregnat nie tylko zabez-

BRONISŁAW KUJAWSKI

wykorzystano zdjęcia i opracowania firm:

- EcoService
- Nordiska Ekofiber Polska



piecza sam materiał przed rozkładem (impregnowana związkami boru celuloza jest odporna na rozwój mikroorganizmów), ale dodatkowo chroni przed biodegradacją lub korozją stykające się z warstwą ocieplenia drewniane czy stalowe elementy konstrukcji budynku (działa hamująco na rozwój grzybów i pleśni, a także rdzy).

Ponadto, impregnacja czyni z celulozy (papieru!) materiał trudnopalny, nie rozprzestrzeniający ognia. W razie pożaru włókna nie topią się i nie spalają – zwęglają się z szybkością kilku cm na godzinę, nie wydzielając przy tym toksycznych dymów, a powstająca w trakcie tego procesu temperatura nie przekracza 100° C (jest to bardzo istotne, ponieważ taka temperatura nie powoduje zapalenia się drewnianej konstrukcji od zwęglającej się izolacji).

W dzisiejszych czasach nie powinno się także pomijać faktu, że celuloza jest materiałem całkowicie ekologicznym.

Powstaje, jak wspominałem na początku artykułu, z papieru, a więc materiału pochodzenia organicznego, wytworzonego z włókien drewna, który po wcześniejszym wykorzystaniu, już jako makulatura, zostaje poddany wtórnemu zagospodarowaniu. Myślę, że nie muszę zwracać Państwa uwagi na to, jak istotna jest dla naszego środowiska możliwość powtórnego wykorzystania materiałów i rozwiązanie w ten sposób problemu utylizacji odpadów. Podczas przetwarzania makulatury na włókna celulozy nie powstają żadne produkty uboczne, takie jak szkodliwe dla człowieka czy atmosfery wyciewy, pyły, ścięki.

Zastosowane do impregnacji celulozy środki są nieszkodliwe chemicznie, nie emitują żadnych niebezpiecznych dla organizmu związków (także podczas spalania), są bezzapachowe.

dłaczego celuloza?

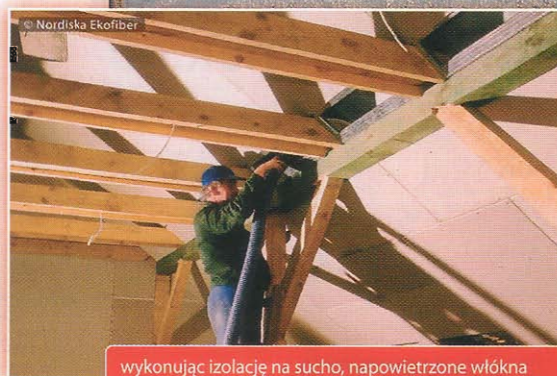
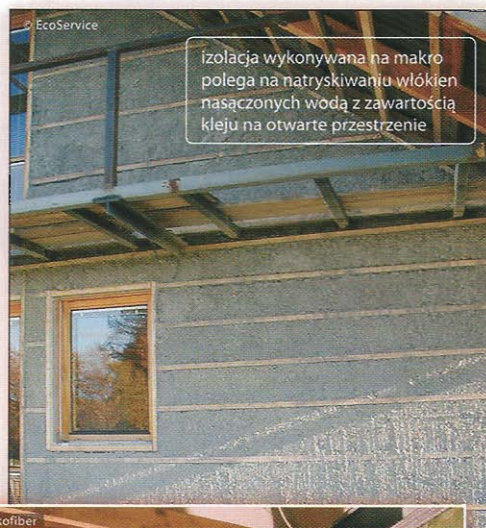
Jak zaznaczyłem we wstępie, w niektórych przypadkach izolacja włóknami celulozy może okazać się rozwiązaniem właściwszym od ocieplania budynku wełną mineralną czy styropianem. Pomijając w tym momencie porównywalne właściwości termoizolacyjne tych materiałów, na pewno taka sytuacja będzie miała miejsce przy izolacji miejsc trudnodostępnych, skomplikowanych konstrukcyjnie, w których bardzo ciężko jest ułożyć płyty lub maty tak, aby stworzyły one szczelną warstwę ocieplenia.

Podstawową metodą wykorzystywaną przy wykonywaniu izolacji z włókien celulozy jest metoda wdmuchiwania (ang. *blow in*).

Polega ona na tym, że suchy materiał zasypowy jest wdmuchiwany pod ciśnieniem za pomocą specjalnego agregatu w przygotowane wcześniej przestrzenie. Siła, z jaką działa agregat, pozwala na wprowadzenie celulozy we wszystkie, nawet trudnodostępne szczeliny i zakamarki. Dopasowując się kształtem do izolowanych powierzchni, włókna celulozy tworzą jednolitą, bezspoinową warstwę, szczelnie i dokładnie wypełniająca izolowaną przestrzeń.

I właśnie ta metoda jest niezastąpiona w przypadku izolacji miejsc takich jak stropodachy, połacie dachowe, jest świetnym rozwiązaniem w przypadku docieplania ściany trójwarstwowej, polegającym na wypełnieniu izolacją pustki wentylacyjnej.

Doskonale sprawdza się też przy ocieplaniu ścian wykonanych w technologii szkieletowej (w tym przypadku istotnym, przytoczonym wcześniej argumentem przemawiającym za włóknami celulozy jest także to, że nie wymagają one stosowania paroizolacji, co znacznie ułatwia prace związane z wykonaniem ścian).



wykonyjąc izolację na sucho, napowietrzona włókna wdmuchuje się pod ciśnieniem w pustki konstrukcyjne

układanie izolacji

Izolacja z włókien celulozowych może być wykonywana na dwa sposoby:

- **na sucho** – napowietrzane włókna wdmuchiwane są pod ciśnieniem w przygotowane wcześniej pustki konstrukcyjne (wspomniana wcześniej metoda *blow in*)
- **na mokro** – nasączone wodą z zawartością kleju włókna natryskiwane są na otwarte przestrzenie.

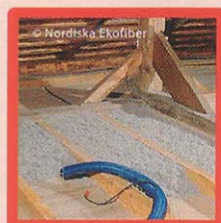
Izolacje z włókien celulozowych mogą mieć różną gęstość (zależy ona od stopnia napowietrzenia włókien podczas wdmuchiwania lub ich nasączenia wodą i klejem) – ustala się ją w zależności od przeznaczenia ocieplenia:

- **do izolacji stropodachów i poddaszy nieużytkowych** zalecana jest gęstość materiału wynoszącą ok. 30-35 kg/m³
- **do izolacji połaci dachowych** zalecana jest gęstość materiału wynosząca 45-50 kg/m³
- **do izolacji ścian zewnętrznych** zalecana jest gęstość materiału wynosząca 60-65 kg/m³.

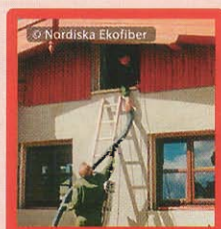
Trzeba zaznaczyć, że izolację włóknami celulozy mogą wykonać tylko specjalne, wyszkolone ekipy, wyposażone w specjalistyczny sprzęt.



wdmuchiwane pod ciśnieniem włókna celulozy ścielnie wypełniają pozostawione pustki powietrzne



włókna celulozy można także wysypać luźno, bezpośrednio na strop poddasza



wdmuchiwanie materiału zasypowego odbywa się przy pomocy specjalnego agregatu