



## OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Przygotował:

Jarosław Kurnikowski

[www.parpo.pl](http://www.parpo.pl)

A large, faded version of the Parpo logo and tagline is positioned in the background. It includes the stylized green leaf graphic, the word "Parpo" in a large italicized font, and the tagline "podlogi dla wymagających" below it.

*Parpo*  
podlogi dla wymagających



Ogrzewanie podłogowe wymaga starannego poznania wielu aspektów dotyczących tego wąskiego i ryzykownego tematu. Jednym z tych aspektów jest prawie dwukrotnie większy skurcz drewna ułożonego na podłożu ogrzewanym w okresie między latem a zimą niż przy ogrzewaniu centralnym. Parkiet lub deski można kłaść na ogrzewanie podłogowe. Prace te wymagają jednak dużej wiedzy i doświadczenia parkieciarskiego. Często brak wiedzy na ten temat wywołuje lęk nawet u

doświadczonych parkieciarzy przed układaniem drewna na podłożu ogrzewanym. Najprościej wtedy zrezygnować z zlecenia układania drewna na takim podłożu. Podłogi drewniane na ogrzewanym podłożu to codzienność na dzisiejszym rynku budowlanym Europy. Z naszego wieloletniego doświadczenia wiadomo, że drewna "problematiczne"-tzn. takie, które wykazują duży współczynnik skurczu i pęcznienia i szybką reakcję przy napływie dodatkowej lub oddaniu wilgoci o 1%. Do nich należą: buk, jesion, klon, guatambu, brzoza. Tych gatunków należy unikać przy układaniu posadzki na ogrzewanym podłożach. Drewna te reagują bardzo szybko na zmiany klimatu w pomieszczeniu, w którym zostały ułożone. Następnie należy unikać cienkich i szerokich desek z litego drewna. Optymalny stosunek szerokości do grubości powinien wynosić 1:4 tzn. na każdy 1 centymetr grubości przypadają 4 centymetry szerokości. Typowy parkiet posiada grubość 2,2 cm i jest szeroki 5 -7cm. Parkiet taki możemy kłaść na podłożu ogrzewanym. Parkiet ten posiada oporność przewodzenia ciepła w zakresie 0,10m<sup>2</sup> K/W (im niższa liczba, tym materiał bardziej energooszczędny) a więc nie przekracza dopuszczalnej normy EN-1264 która dla podłóg ogrzewanym przewiduje wartość przenikania ciepła 0,10m<sup>2</sup> K/W. Podyktowane to jest oszczędnością energii potrzebnej do ogrzania pomieszczenia, w którym znajduje się parkiet. Zgodnie z tą normą parkiet lity, deski, bruk do 30mm, parkiet przemysłowy do 23mm, należy kleić do podłoża najlepiej klejem poliuretanowym - dwuskładnikowym. Jest to klej o wysokich właściwościach mechanicznych, wyższych od kleju syntetycznego. Klej ten nie ulega w porównaniu z klejami syntetycznymi degradacji w wyniku temperatur, jakie występują w podłożu, wykazuje również pewną aczkolwiek niewielką elastyczność, która po wyschnięciu spoiny klejowej pozwala na "pracę drewna" w niewielkim zakresie wraz z drewnem podczas zmian klimatycznych w pomieszczeniu. Tym bardziej, że przy ogrzewaniu podłogowym kurczenie się drewna w trakcie rozpoczętego sezonu grzewczego rozpoczyna się od spodu. Dla tych ekstremalnych warunków, w jakich znajduje się posadzka parkietowa najlepszymi klejami są kleje poliuretanowe jednoskładnikowe i hybrydowe. Wykazują one dużo większą elastyczność od klejów poliuretanowych dwuskładnikowych.

Wadą tych klejów jest wcześniejsze i większe rozszczelnienie powierzchni posadzki niż przy klejach sztywnych czy sztywno-elastycznych.

Przy zachowaniu wilgotności powietrza nad posadzką minimum 35-40%, kleje te spełniają swoje zadanie i nie dochodzi do przerostu szczelin. Należy zwrócić uwagę na oznakowanie określające niską emisyjność związków organicznych znajdujących się w kleju. Klej taki ma oznaczenie EC-1. Jest to klej zdrowszy dla otoczenia, ponieważ w przeciwieństwie do kleju syntetycznego nie zawiera rozpuszczalników. Poza tym duże elementy parkietu powyżej

50cm długości i 6cm szerokości z drewna europejskiego jak również wszystkie egzotyki powinny zostać wyklejone klejem poliuretanowym elastycznym. Kleje te są jednak droższe od kleju syntetycznego. Parkiet warstwowy należy również kleić do podłoża ogrzewanego, ponieważ suma trzech warstw takiego parkietu o całkowitej grubości 15mm daje opór przenikania ciepła  $0,105 \text{ m}^2\text{K/W}$  (EN1264 -  $0,10\text{m}^2\text{K/W}$ ).

Montaż na posadzce ogrzewanej parkietu trójwarstwowego przy długościach powyżej 1200mm wymaga klejenia klejem białym wodoodpornym również pióra i wpustu części czołowej i boków na długości około 30 cm od czoła zaczynając. Norma niemiecka DIN 4725 jest bardziej tolerancyjna i dopuszcza maks. opór przewodzenia ciepła drewnianej podłogi do  $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Przyjmując normę niemiecką za punkt wyjścia można taki parkiet o grubości maksymalnej 14mm. układać "pływająco". Jednak całkowity opór przewodzenia ciepła  $0,15\text{m}^2 \text{ K/W}$  ogranicza wybór podkładu pod parkiet. Parkiet trójwarstwowy posiada opór przenikania ciepła  $0,105\text{m}^2\text{K/W}$ .

Na podkład pod tego rodzaju parkiet najlepiej nadaje się papier falisty o przewodności cieplnej  $0,05\text{m}^2\text{K/W}$ . Wszystkie inne materiały posiadające wyższe wartości wywołają większe zużycie energii potrzebnej do nagrzania pomieszczenia, ponieważ wzrasta temperatura wody znajdującej się w rurach (wzrost kosztów) potrzebna do pokonania podwyższonego oporu przenikania ciepła przez niedopasowanie do wymienionej normy materiałów i przegrzewania parkietu, którego temperatura na powierzchni nie powinna przekraczać 24-26C. Parkiety warstwowe poniżej 13mm należy bezwzględnie kleić do podłoża. Posadzka ogrzewana i nie tylko pod parkiet musi być równa a jej odchylenie od równości na odcinku jednego metra nie może przekraczać 3mm, stabilna, nie wykazywać pęknięć, wszystkie ewentualne pęknięcia i tzw. fugi pozorne muszą być trwale ze sobą powiązane. Wszystkie te i dalsze prace przygotowawcze powinny być wykonane zgodnie ze stanem i regułami technicznymi obowiązującymi w dzisiejszym parkieciarstwie. Przy układaniu parkietu warstwowego "pływająco" należy bezwzględnie nierówne podłoże wyszpachlować z dwóch powodów; po pierwsze dla odciążenia połączeń pióro-wpust podczas chodzenia, gdyż znajdująca się pod nimi nierówność może doprowadzić do wyłamania się łączenia pióro-wpust. Po drugie równie ważne jest zlikwidowanie znajdujących się w nierównościach podłoża tzw. poduszek powietrznych, które poprzez zastosowanie podkładu z masy szpachlowej samo rozlewnej zostaną pomniejszone lub całkowicie zlikwidowane. Warstwa powietrza tzw. "poduszki powietrzne" znajdująca się pod parkietem ułożonym pływająco podnosi opór przenikania ciepła o  $0,06\text{m}^2\text{K/W}$  zakładając 3mm. nierówność na odcinku 1 metra. Jeżeli do tego przyjmimy warstwę masy szpachlowej naniesionej na podłoże i dodamy to wszystko razem to okaże się, że przekroczyliśmy dopuszczalną oporność przenikania ciepła posadzki w tym przypadku parkietu ( $0,15\text{m}^2\text{K/W}$ ), o co najmniej  $0,06\text{m}^2\text{K/W}$ . W konsekwencji podnosimy koszty ogrzania pomieszczenia, ponieważ zwiększenie oporu przenikania ciepła o  $0,1\text{m}^2\text{K/W}$  w praktyce oznacza stratę około 4,8C i podniesienie temperatury podkładu dla parkietu ułożonego "pływająco" do temperatury 35,6C dla ogrzania pomieszczenia do temperatury 20C, co pociąga za sobą w konsekwencji oprócz wzrostu kosztów ogrzewania, również ryzyko odklejania się lamelek, szczególnie przy parkietach wielowarstwowych mało renomowanych lub nieznanymi firmami tym bardziej, że wilgotność powietrza bezpośrednio nad parkietem w przypadku podłogi ogrzewanej wynosi w sezonie grzewczym około 30%. Tak wysoka temperatura i niska wilgotność szkodzi nie tylko drewnu, ale również innym materiałom wykładzinowym, przede wszystkim jednak stwarza bardzo niezdrowy klimat dla człowieka.

Przy wyklejeniu parkietu temperatura spodniej warstwy parkietu spada do 30,8C, wprawdzie jest to temperatura ciągle wysoka, ale obciążenie termiczne poszczególnych warstw parkietu warstwowego zdecydowanie mniejsze. Parametry te dotyczą ekstremalnych temperatur minusowych na zewnątrz podczas zimy. W sytuacji, która w naszej szerokości geograficznej podczas zimy panuje, to temperatury oscylujące w okolicach 0C. W tych temperaturach do ogrzania pomieszczenia do temperatury 20C wystarczy temperatura 23C na powierzchni parkietu. W rzadkich przypadkach podczas srogich mrozów, które trwają kilka dni może dochodzić do temperatury 24-26C na powierzchni parkietu. Korzystniejsze parametry przewodności cieplnej W/mK, a co za tym idzie niższe koszty eksploatacji ogrzewania wykazują drewna miękkie i tzw. bruk drewniany np. dąb grubości 30mm posiada wartość oporu przenikania ciepła, odpowiadającą wartości parkietu dębowego o grubości 22 mm, 0,10m<sup>2</sup>K/W, zaś przewodność cieplna W/mK jest dwukrotnie niższa i wynosi dla bruku dębowego 0,10 W/mK. Zasadniczo drewna miękkie posiadają niższe wartości przewodzenia ciepła. Im niższa wartość przewodności cieplnej tym niższe temperatury potrzebne do ogrzania pomieszczenia.

Najważniejsze i najbardziej odpowiedzialne przy ogrzewaniu podłogowym jest dokonanie pomiarów wilgoci podkładu i drewna. Pomiarów podkładu dokonuje się przy pomocy jedynego dokładnego kalibrowanego według wago-suszarki przyrządu, jakimi są DNS G-809; G-815; G-822. Są to bezinwazyjne przyrządy. Pomiar wykonuje się bez ryzyka uszkodzenia rur z wodą czy przewodów elektrycznych. Przyrządy te jak żaden inny higrometr do betonów, sięga gniazd wilgoci na głębokość 6cm. Przy wyższym zawilgoceniu podkładu powyżej 6cm. G-815 i G-822 mierzy również wilgotność drewna, a także temperaturę i wilgotność otoczenia przy tym oblicza punkt rosy. Potrafi dokonać pomiaru wilgoci podkładu przez okładzinę podłogową.

**Tym przyrządom nie przeszkadza, ani woda w rurach, ani zbrojenie metalowe.**

Drewno, które ma być układane na ogrzewaniu podłogowym powinno znaleźć się bezpośrednio przed układaniem na miejscu, po zakończeniu wszystkich mokrych prac. Drewno musi mieć wilgotność 8%. Pojedyncze klepki, deski, lub panele mogą posiadać wilgotność 7% lub 10%. Parkiet trójwarstwowy i dwuwarstwowy powinien mieć 8% wilgotności i tu również pojedyncze panele mogą wykazywać wartości rzędu 6 lub 10%. Jednakże w obu przypadkach tak dla parkietu litego, desek czy paneli parkietu warstwowego nie powinno to być więcej niż 2% dostawy. Parkiet nie powinien być magazynowany w pomieszczeniach, w których trwają tzw. mokre prace jak również na wiele tygodni przed rozpoczęciem prac parkieciarskich. Podłoże cementowe lub anhydrytowe ogrzewane, musi być zgodnie z planem osuszane i sporządzony odpowiedni protokół. Jeżeli w podłożu są zabudowane (typ A3 należy sprawdzić w dokumentacji) rury wodne, posadzkę należy ogrzewać dwukrotnie. Jeżeli podkład jest związany bezpośrednio ze stropem musi być dokonana na powierzchni posadzki bardzo dokładnie (również ściana na wysokość 10cm) blokada przeciw - wilgotności kapilarnej z dwukrotnie nałożonej żywicy epoksydowej minimum 0,5kg/m<sup>2</sup> zasypanej obficie piaskiem kwarcowym. Blokadę taką można wykonać już po pierwszym zgodnie z protokołem grzewczym wygrzaniu podkładu.

Pomiar wilgotności podkładu z ogrzewaniem podłogowym, wykonuje się metodą DNS lub metodą CM. Metodą CM wykonujemy pomiar w miejscach wcześniej oznaczonych tj. przed wylaniem wylewki. Miejsca te oznaczają punkty, w których nie przebiegają rury z wodą. Metoda CM lub wago-suszarkowa polega na wykuciu z dziury i pobraniu z samego dołu, między rurami próbki do badania wilgoci resztkowej w podkładzie. Brak takich punktów, uniemożliwia wykonanie pomiaru wilgoci w podkładzie. Pomiar jest ten bardzo ważny, gdyż podniesiona temperatura podkładu, wyzwala każdą pozostałą ilość wilgoci w podłożu i wyrzuca ją na zewnątrz pod ciśnieniem w postaci pary. Na ogrzewanie podłogowe powinno stosować się, jako blokadę przeciw wilgoci, żywice epoksydowe. Żywice poliuretanowe muszą wykazać odporność na ciśnienie pary wodnej. Dla oznaczenia przebiegu rur w podkładzie można stosować ekrany termiczne CPM szt2, lub kamerę termowizyjną. Pomiar ten musi przeprowadzić firma parkieciarska, posiadająca sprzęt DNS. Dla pomiaru CM - metoda karbidowa trzeba posiadać, wyjątkowe umiejętności i wiedzę w wykonaniu tych pomiarów. Należy uważać, aby nie uszkodzić rur! Do takich pomiarów potrzebne jest bardzo duże doświadczenie i umiejętność dokonania prawidłowego pomiaru tym zawodnym sprzętem. Przyrząd ten wykazuje błąd pomiaru w zakresie 0,3-08%. Przy wykonywaniu pomiaru można popełnić aż 16 błędów. Każdy z tych błędów powoduje błąd pomiaru dochodzący do 1,5%. Próbkę do pomiaru wilgoci należy pobrać z samego dołu podkładu między rurkami z wodą.

**0,3% to około 330ml wody w podkładzie za dużo. 2,0CM% to około 2,5 litra wody w m<sup>2</sup>/5cm grubego podkładu. 2,5 litra wody to 147m<sup>3</sup> wypełnione parą, która jest w stanie unieść czolg!**

Do lakierowania posadzek na ogrzewaniu podłogowym należy używać lakierów podkładowych i nawierzchniowych o niskim stopniu sklejanania bocznego klepek parkietu.

**Najlepszym rozwiązaniem chroniącym powierzchnię parkietu na ogrzewaniu podłogowym jest system olejowy lub olejowo - woskowy.**

Przewodność cieplna różnych drewn:  $\lambda = W/m \times K$

- Dąb - 0,20
- Jesion - 0,15
- Buk - 0,16
- Klon - 0,17
- Sosna-0,14
- Świerk - 0,12
- Orzech-0,13
- Czereśnia- -0,17

Opór przenikania ciepła m<sup>2</sup> x K/W

- Mozaika dębowa 8mm - 0,04
- Parkiet dębowy 22mm - 0,10
- Parkiet bukowy 10mm - 0,056
- Parkiet trójwarstw. 15mm - 0,105
- Parkiet dwuwarstwowy. 11mm - 0,055
- Parkiet przemysłowy 23mm - 0,105
- Bruk drewniany dąb 30mm - 0,10



Wszystkie te wartości znajdują się poniżej dopuszczalnej granicy 0,15m<sup>2</sup>K/W.

Krótki przykład obliczenia oporu przenikania ciepła np. dla parkietu trójwarstwowego jesionowego. Parkiet ten składa się w typowym przekroju budowy z dwóch rodzajów drewnianych z części użytkowej w tym przypadku z jesionu o grubości 4mm, i części spodniej z drewna świerkowego (tzw. część środkowa) o grubości 8,5mm, jak również część dolna (tzw. przeciwciąg) o grubości 2,5mm.

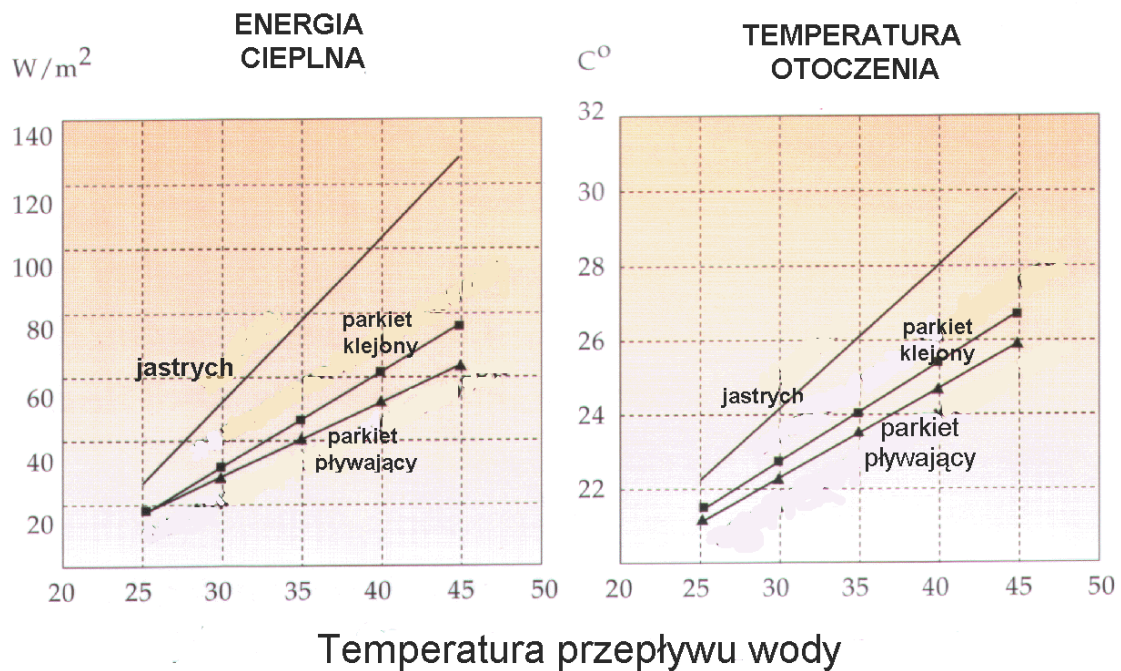
Przyjmujemy z tabeli dla jesionu 0,15, dla świerku 0,12.

Obliczamy:

$$(0,0040\text{m}/0,15)+(0,0085\text{m}/0,12)+(0,0025\text{m}/0,12)=0,026+0,071+0,020=0,1178=0,12 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$$

**UWAGA: temperatura powierzchni posadzki drewnianej 26°C utrzymywana przez dłuższy czas spowoduje obniżenie wilgotności drewna o 3-4%**

Ogrzewanie podłogowe pracuje zazwyczaj na poziomie między 20-40W. Pomieszczenie o wielkości 60m<sup>2</sup> zużywa 240W zamienione na ciepło 2500J/sek. Przy odpowiedniej izolacji cieplnej domu, ogrzewanie podłogowe daje odpowiednie ciepło i komfort bez nadmiernego rozgrzewania posadzki drewnianej.



Jarosław Kurnikowski

[www.parp.pl](http://www.parp.pl)