

## Na granicy wytrzymałości

Tym, co spędza sen z oczu parkieciarza jest podkład podłogowy. A precyzując – mineralny podkład podłogowy (cementowy, anhydrytowy) i jego jedna z głównych cech, tj. wytrzymałość.

O mineralnych podkładach podłogowych, zwanych popularnie jastrychami, napisano już całe tomy - o ich właściwościach, wilgotności, wytrzymałości, doborze surowców do sporządzenia mieszanki, ocenie stanu technicznego, sposobach badań i urządzeniach pomiarowych, i o wielu, wielu innych cechach oraz problemach. Jednak jedną z najtrudniejszych do oceny cech podkładów jest ich wytrzymałość.

Wytrzymałość na ściskanie określa wielkość naprężeń ściskających, jakie może przenieść beton lub inny materiał mineralny przeznaczony na podkłady podłogowe. W budownictwie mieszkaniowym używa się mieszanek o klasach wytrzymałości C8/10, C12/15, C16/20, C20/25 i C25/30. Zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 „Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.” ww. oznaczenia liczbowe dotyczą wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie, tj. wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu. Pierwsza liczba oznacza wynik minimalnej siły nacisku niezbędnej do skruszenia próbki betonu w kształcie walca o wymiarach 150x300 mm, w prasie laboratoryjnej. Druga liczba określa siłę nacisku, jaką należy użyć do zniszczenia próbki betonu w kształcie sześciangu o bokach 150 mm. Wcześniej klasę betonu ustalano tylko na kostkach i oznaczano literą B. Beton obecnej klasy C12/15 odpowiada dawnemu oznaczeniu B15.

klasa wytrzymałości dla betonu zwykłego			
Klasa betonu	wytrzymałość charakterystyczna walca na ściskanie $f_{ck}$ (MPa)	wytrzymałość charakterystyczna kostki na ściskanie $f_{ck}$ (MPa)	średnia gwarantowana wytrzymałość na rozciąganie (MPa)
C8/10	8	-	-
C12/15	12	15	1,6
C16/20	16	20	1,9
C20/25	20	25	2,2
C25/30	25	30	2,6
C30/37	30	37	2,9
C35/45	35	45	3,2
C40/50	40	50	3,5
C45/55	45	55	3,8
C50/60	50	60	4,1
C55/67	55	67	4,2
C60/75	60	75	4,4
C70/85	70	85	4,6
C80/95	80	95	4,8
C90/105	90	105	5,0
C100/115	100	115	5,2

Próbki do badań pobiera się losowo zgodnie z normą PN-EN 12350-1:2001 „Badania mieszanki betonowej Część 1: Pobieranie próbek.” z danej partii mieszanki betonowej. Zalecana ilość próbek do badania to 12-15 sztuk, a minimalna 6 sztuk. Uformowaną świeżą mieszankę zagęszcza się wibratorem wglębnym na stole wibracyjnym oraz ręcznie za pomocą prętów i pielęgnuje w warunkach laboratoryjnych przez okres 28 dni. Warunki przygotowania próbek do badania i ich pielęgnację określa norma PN-EN 12390-2:2001 „Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych”. Badanie wytrzymałości na ściskanie wykonuje się za pomocą prasy wytrzymałościowej z ważnym świadectwem legalizacji.

Należy jednak pamiętać - co podkreśla norma PN-EN 13813 „Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania Materiały. Właściwości i wymagania.” - że wyniki badań

laboratoryjnych mogą się znacząco różnić od wytrzymałości podkładów podłogowych wykonywanych w obiekcie budowlanym. Na rzeczywiste właściwości podkładów podłogowych na budowie ma wpływ sposób przygotowania jastrychu (np. brak zagęszczenia), brak odpowiedniej pielęgnacji, zróżnicowane warunki klimatyczne w pomieszczeniach (np. zbyt wysoka temperatura powietrza), przeciągi, mocne nasłonecznienie powierzchni oraz zbyt szybka eksploatacja podkładu podłogowego. W efekcie mieszanka betonowa oznaczona laboratoryjnie jako C12/C15 na budowie nie osiąga nawet klasy C8/C10.

Zgodnie z najnowszą instrukcją ITB z 2014 r. „*Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 2: Posadzki z drewna i materiałów drewnopochodnych.*” posadzki drewniane należy przyklejać do mineralnych podkładów podłogowych o minimalnej wytrzymałości na ściskanie C20/C25 i wytrzymałości na zginanie F6. Gwoli przypomnienia - w Polsce nie obowiązują branżowe ani wykonawcze normy budowlane, a instrukcje ITB są jedynie wytycznymi pomocniczymi, nie mającymi mocy obligacyjnych aktów prawnych. Zgodnie z przyjętymi w projektowaniu i budownictwie wymaganiami budowlanymi podkłady mineralne (cementowe i anhydrytowe) związane z podłożem lub ułożone na warstwie rozdzielającej oraz podkłady pływające przewidziane pod wszystkie rodzaje posadzek (ceramiczne, kamienne, żywiczne, wykładziny PCV i dywanowe oraz parkiety) powinny mieć minimalną wytrzymałość na ściskanie C12/C15, a na zginanie F3. Oznacza to, że standardowe podkłady podłogowe układane na budowach nie będą miały większej wytrzymałości niż określone powyżej, a to z kolei nie pozwala na przyklejenie posadzki drewnianej.

W tym momencie zaczyna się spór pomiędzy parkieciarzem, klientem i developerem lub wykonawcą jastrychów. Parkieciarz słusznie twierdzi, że na słaby podkład nie jest w stanie nic zamontować, klient czuje się oszukany, a developer wyciąga kwity świadczące o wytrzymałości podkładu podłogowego zgodnej z projektową i z ogólnie obowiązującymi wymaganiami budowlanymi.

Parkieciarz aby udowodnić, że podkład ma nieprawidłową wytrzymałość powołuje się na wyniki przeprowadzonych pomiarów na ścinanie (za pomocą Pressomesu) i zrywanie (za pomocą metody pull-off), a developer śmieje się z niego.

Czy developer ma rację? Niestety tak, bo mówimy tutaj o zupełnie innych wytrzymałościach, których w żaden sposób nie można do siebie przyrównać.

Developer lub wykonawca jastrychów spełnia tylko te wymagania podkładów podłogowych, które są określone w dokumentacji projektowej lub - gdy w projekcie brak jest takich danych - w ogólnych wytycznych budowlanych. Dokumentacja projektowa, jak i ogólne wytyczne budowlane podają wyłącznie dwa parametry dotyczące podkładów podłogowych przeznaczonych pod posadzki w budownictwie mieszkaniowym. Tymi parametrami są: wytrzymałość na ściskanie (C) i wytrzymałość na zginanie (F). Wytrzymałość podkładów podłogowych na ścinanie jest całkowicie pomijana, chociażby ze względu na brak normy badawczej. Oznaczenie przyczepności przez odrywanie metodą pull-off jest wymagane w betonach konstrukcyjnych. W przypadku podkładów podłogowych ani metoda pomiarowa pull-off ani minimalne wymagania nie są ujmowane w projektach budowlanych. Nie wyklucza to jednak możliwości wykonania tego typu pomiaru w celu wykazania, że jastrych jest zbyt słaby aby zamontować na nim parkiet, wylać masę wyrównawczą lub ułożyć posadzkę żywiczną. Badania takie należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1542:2000 - z nacięciem jastrychu na głębokość  $15 \pm 5$  mm. W celu zmniejszenia rozrzutu wyników i zwiększenia ich wiarygodności konieczne jest zachowanie tych samych warunków prowadzenia pomiarów przyczepności krawędzi w poszczególnych miejscach pomiarowych, a w szczególności właściwej i jednakowej głębokości nacięcia podkładu, zachowania jednakowego czasu wiązania kleju kontaktowego oraz zachowania prostopadłości obciążenia siłą odrywającą. Oczywiście sam wynik pomiaru nie przesądzi sporu, lecz będzie poważną przesłanką w procesie dochodzenia do ustalenia przyczyn problemu.



Fot. Nacięcie jastrychu do pomiaru pull-off wykaże, czy warto taki pomiar wykonywać



Fot. Niezgodny z normą, ale jedynie możliwy do przeprowadzenia, pomiar powierzchniowej przyczepności wykazał wytrzymałość na odrywanie  $0,1 \text{ N/mm}^2$ , co klasyfikuje jastrych do wymiany.

Aby udowodnić, że wytrzymałość wykonanego podkładu podłogowego jest niezgodna z próbkami laboratoryjnymi należałoby wykonać badania utwardzonego jastrychu, który znajduje się na budowie. I tu w sukurs idą parkieciarzowi różnego asortymentu doradcy i specjaliści, zapewniając, że bez problemu wykonają takie pomiary przy pomocy.....młotka Schmidta. W swoim przekonaniu o nieomyślności zapominają jednak, że takie badania można przeprowadzić na konstrukcjach i monolitycznych podłożach betonowych oraz żelbetowych o określonej grubości i zgodnie z procedurą pomiarową określoną w normie PN-EN 12504-2 „Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia”. W pomiarach pomija się obszary wskazujące m. in na niewłaściwe zagęszczenie betonu, łuszczenie, chropowatość, wysoką porowatość, elementy o małej sztywności, powierzchnie zawilgocone oraz miejsca, pod którymi znajduje się zbrojenie konstrukcyjne na głębokości do 3 cm.

Do określenia średniej wytrzymałości betonu na ściskanie w elemencie lub fragmencie konstrukcji badanie należy przeprowadzać co najmniej w 12 miejscach, a w każdym miejscu należy wykonać co najmniej 9 odczytów liczb odbicia.

Pomiar wykonany na podłogowych podkładach pływających, czyli ułożonych na warstwach izolacji termicznej i termiczno-akustycznej da wyniki nieprawdziwe.

To pewnie zapytacie - czy jest jakaś metoda pomiarowa, która wskaże rzeczywistą wytrzymałość podkładu podłogowego na ściskanie i zginanie, i pozwoli udowodnić niefrasobliwość developera lub oszczędność wykonawcy jastrychu? Najbardziej wiarygodnym badaniem będzie w tym wypadku wycięcie trzech próbek pomiarowych o wymiarach 40x40x160 mm z jastrychu na budowie i wykonanie pomiarów w warunkach laboratoryjnych. Badanie takie przeprowadza się w oparciu o normę PN-EN 13892-2 „Metody badania materiałów na podkłady podłogowe Część 2: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i ściskanie.” wraz z oceną według normy PN-EN 13813. Pomimo, że samo badanie jest zgodne z procedurą normową, to jednak pobranie próbek nie jest zgodne z normą. Jest to jednak dotychczas najlepsza i jedyna metoda, która jest w stanie określić zbliżone wartości wytrzymałościowe utwardzonego jastrychu.



*Fot. Nie zawsze trzeba używać sprzętu pomiarowego. Wystarczy zwykły młotek....*



*Fot. .... albo dłuto*

I tu dochodzimy do meritum problemu. Jak sami widzicie pomiary wytrzymałości podkładów podłogowych wykonywane na budowach nie są ani łatwe, ani jednoznaczne. Każdy z otrzymanych wyników może być podważony, jeżeli nie jest zgodny z normą badawczą i przeprowadzony z użyciem niewłaściwych urządzeń pomiarowych. Najbardziej wiarygodne są wyniki pomiarów i badań wykonywanych laboratoryjnie. Nie dajcie się jednak zwieść ofertom tzw. specjalistów, którzy w „garażowych” laboratoriach przeprowadzają pseudobadania z pominięciem jakichkolwiek procedur badawczych, nie zważając na normy i przy użyciu przypadkowych przyrządów, niekoniecznie pomiarowych. Co więcej, ci „specjaliści” wykonują również badania na budowach - tu dla odmiany stosując aparaturę laboratoryjną, która wymaga kilkugodzinnego skalibrowania i dostosowania do warunków otoczenia po każdorazowym transporcie.

Badania laboratoryjne należy powierzyć wyspecjalizowanym jednostkom, przygotowanym do tego typu działań - zarówno w zakresie wiedzy, jak i urządzeń pomiarowych.

Niewłaściwie dokonana ocena wytrzymałości podkładu podłogowego może doprowadzić do wielu problemów, szkód i nieprzyjemności. Nie bardzo wiadomo bowiem, gdzie przebiega granica pomiędzy jastrychem, który można jeszcze ratować, a takim, którego zarówno względy ekonomiczne, jaki i techniczne klasyfikują do wymiany. Zewsząd słychać porady, w jak niezawodny sposób można wzmocnić podkład podłogowy lub wręcz zespolić coś co podkładem nie jest. Wystarczy tylko użyć „naszego” systemu lub „naszego” niezwykłego gruntu.



*Fot. Żaden magiczny system nie scali i nie wzmocni takiego podkładu podłogowego*

Rzeczywiście, do wzmocnienia zbyt słabych jastrychów mamy do dyspozycji całą gamę preparatów i systemów różnych firm. Wśród nich znajdują się impregnaty wodorozcieńczalne, najczęściej na bazie krzemianów, jak i preparaty na bazie żywic reaktywnych (epoksydowych lub poliuretanowych) rozpuszczonych w rozpuszczalnikach organicznych. Na rynku istnieją również żywice reaktywne o niewielkiej ilości rozcieńczalników, jednak o dość dużej gęstości i lepkości, które nie pozwalają na głębsze wniknięcie preparatu w podkład podłogowy.

Głównym problemem związanym z technologią wzmocniania jastrychów, niezależnie od rodzaju impregnatu, jest czas niezbędny na odparowanie rozpuszczalników (wody lub rozpuszczalników organicznych) znajdujących się w gruncie. Przeważnie impregnaty w swoim składzie zawierają 25-50% rozpuszczalników. Wzmocnienie słabego podkładu podłogowego wymaga zazwyczaj użycia (w dwóch warstwach) około 400-700 g preparatu na m<sup>2</sup> powierzchni, co oznacza, że na jednym metrze wzmocnianej powierzchni znajdzie się

również ok. 100-350 g rozpuszczalników, które muszą odparować. Czas odparowania rozpuszczalników jest uzależniony od warunków zewnętrznych, tj. temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniu, wentylacji, temperatury podkładu podłogowego, nasłonecznienia powierzchni oraz właściwości jastrychu - jego spójności i chłonności. Producenci impregnatów wskazują minimalny czas odparowania rozpuszczalników na 24 godziny, uzależniając ten okres od ilości naniesionego preparatu, porowatości podłoża oraz wilgotności i temperatury powietrza w pomieszczeniu. Przy nieodpowiednich warunkach oraz dużej ilości użytego impregnatu czas niezbędny na odparowanie rozpuszczalników może ulec wydłużeniu nawet do kilku dni.

Wnioski nasuwają się same:

- przy wzmacnianiu podkładu podłogowego wymagana jest właściwa ocena jastrychu, która pozwoli dobrać odpowiednią technologię prac i odpowiednie preparaty
- do gotowych produktów nie wolno samodzielnie, bez konsultacji z producentem impregnatu, dolewać żadnych rozpuszczalników ani wody
- jeżeli producent dozwala na rozrzedzenie gruntu określonym rodzajem rozcieńczalnika, to należy ściśle przestrzegać jego dopuszczalnej ilości
- należy pamiętać, że w trudnych warunkach czas przeznaczony na odparowanie rozpuszczalników z impregnatu lub mieszaniny może być wielokrotnie wydłużony.

Parkieciarz, który podejmuje decyzję dotyczącą przyklejenia parkietu na niedokładnie odparowany grunt (pomimo jego pozornej „suchości”) naraża się na ryzyko reklamacji w zakresie odspojenia posadzki drewnianej oraz deformacji i oderwania warstwy wierzchniej w parkietach warstwowych.

Dlaczego piszę o tym jakże obecnie częstym procederze? Choćby dlatego, żeby uświadomić Was, że nie istnieją cudowne, proste i szybkie rozwiązania, i uczulić na fakt, iż karty techniczne produktów tylko w niewielkim zakresie określają cechy wyrobów. Reszta zależy od wykonawcy.

Tekst i fotografie:  
Małgorzata Kuczyńska-Cichocka

*Artykuł został opublikowany w czasopiśmie „Profesjonalny Parkiet”*