

Posadzka samopoziomująca hali przemysłowej w Warszawie

Opis stanu istniejącego

Jesienią 2005 r. istniejącą posadzkę w remontowanej hali produkcji lekkiej i magazynach o łącznej powierzchni ok. 700 m² wykonawca pokrył cementową masą samopoziomującą - z zamiarem pomalowania jej potem farbą epoksydową. W związku z tym, że po upływie 3 do 4 tygodni, na posadzce pojawiły się bardzo liczne pęknięcia (fot. 1) oraz wystąpiły powszechnie odspojenia masy (głuche miejsca przy



ostukiwaniu), wykonawca miesiąc później na większości powierzchni usunął masę samopoziomującą i wykonał klasyczną nawierzchnię betonową. W jednym jednak, pomieszczeniu nie zdemontowano nawierzchni (ze względu na brak miejsc głuchych), lecz pokryto ją farbą epoksydową (fot. 2), licząc na przykrycie spękań. Na placu obok hali magazynowej złożono resztki usuniętej nawierzchni (fot. 3). Wykonawca zareklamował produkt u producenta jako niepełnowartościowy. Temat trafił do mnie.



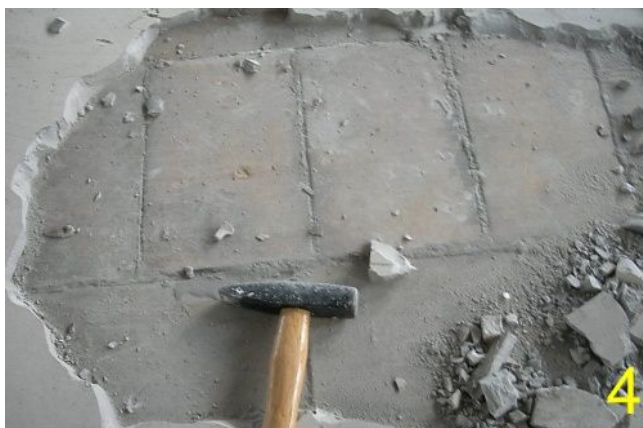
Wywiad techniczny

Podczas wizji lokalnej na obiekcie - w obecności przedstawiciela producenta masy samopoziomującej, wykonawcy oraz inwestora - przeprowadziłem wywiad techniczny, z którego wynikało, iż:

- Podkład istniejącej posadzki był myty ciśnieniowo w części pokrytej płytkami klinkierowymi, zaś w części pokrytej betonem był odkurzany.
- W dalszej kolejności wykonano szlamowanie całego podłoża z wykorzystaniem preparatu akrylowego innego producenta niż masy samopoziomującej - po zmieszaniu go z proszkiem tej masy.
- Przed wylewaniem masy samopoziomującej naniesiono kolejny preparat gruntujący - tym razem producenta masy samopoziomującej.
- Masa samopoziomująca została zakupiona przez wykonawcę bezpośrednio u jej producenta.
- Wykonawca nie posiada kwalifikacji zawodowych w zakresie prac posadzkarskich.



- Pierwsze oznaki pęknięcia i odspajania masy zauważono w trzecim i czwartym tygodniu od jej zastosowania.
- Podłoża nie zmywano detergentami przed gruntowaniem.
- Inwestor nie posiadał projektu remontu tej posadzki, a prace remontowe wykonawca prowadził wg własnego uznania i wiedzy.
- Nie badano ani nie zlecano oceny stanu technicznego podłoża w celu określenia przyczepności masy samopoziomującej.
- W miejscach lokalnych zapadnięć istniejącej posadzki lub istniejących spadków do krutek ściekowych, wykonano wstępną ich niwelację za pomocą gotowej grubeziarnistej masy wyrównawczej cementowej.
- Nie stwierdziłem istnienia szczelin dylatacyjnych obwodowych ani głównych.
- Nie stwierdziłem istnienia szczelin przeciwskurczowych w wylanej masie samopoziomującej.
- W miejscach „głuchych” po skuciu masy, pokazało się podłożo z chemoodpornych płytek ceramicznych klejonych cementem (fot. 4).
- W różnych miejscach po skuciu masy pokazały się miejsca plam oleju (fot. 5).
- Producent masy samopoziomującej posiada Krajową Deklarację Zgodności z normą PN-EN 13813:2003 *Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały. Właściwości i wymagania*.
- Wykonawca stosujący masę samopoziomującą nie przechodził szkoleń dokształcających ani certyfikujących u jej producenta oraz nie konsultował swoich prac z producentem, a opierał się na zapisach na opakowaniach (workach).
- Na opakowaniach masy samopoziomującej widnieje skrótowa instrukcja stosowania w języku polskim.
- Inwestor został powiadomiony na piśmie przez producenta masy o stwierdzonym przez siebie niedostosowaniu istniejącego podłoża do prac posadzkarskich i został pouczony o konieczności przygotowania podłoża poprzez demontaż lub śrutowanie nawierzchni z płytek klinkierowych - w związku ze stwierdzonymi śladami preparatów chemicznych, ubytkami i innymi zniszczeniami podłoża.



Wykonanie próby chłonności i twardości masy samopoziomującej

Na pobranych odłamkach zdemontowanej masy samopoziomującej wykonałem test twardości stalowym rysikiem grubości końcówki 0,5 mm. Okazało się, że masa ta jest bardzo łatwa do zarysowania przy niewielkiej nawet sile nacisku - co odpowiada niemal twardości kredy. Świadczy to o zbyt niskich parametrach wytrzymałościowych masy po wylaniu.

Pokryta kroplą wody z meniskiem wypukłym, próbka masy wchłonęła całą wodę po czasie 2,5 minuty, co potwierdza powyższe stwierdzenie.



Wykonanie próby porównawczej masy samopoziomującej

Od producenta pobrałem z magazynu losową próbkę masy samopoziomującej oraz preparatu gruntującego celem sprawdzenia



zachowania się ich przy zastosowaniu porównawczym - zgodnym z Kartą Techniczną produktów.

Test wykonałem w grudniu 2005 r. w postaci dwóch powierzchni kontrolnych o wymiarach 130 x 90 cm każda. Na jednej wylałem masę o grubości warstwy 9 mm, a na drugiej o grubości 20 mm. Przed zastosowaniem masy samopoziomującej, powierzchnie kontrolne gruntowałem na 2 godziny przed wylewaniem masy. Podczas wylewania

oraz przez kolejne 4 tygodnie temperatura podłoża i otoczenia próbek wynosiła +14 do +16 °C i była porównywalna z tymi, jakie były podczas robót na hali przemysłowej. Celem tego testu było sprawdzenie zachowania się reklamowanego produktu przy grubości wylewki dopuszczanej przez producenta (2-10 mm) oraz grubości zastosowanej na obiekcie przez wykonawcę, tj. od 15 do 25 mm (fot. 6).

- Obie próbki poddawano cotygodniowej kontroli.
- Po pierwszym tygodniu, na obu próbkach nie stwierdzono żadnych odchyień od normy.
- Po dwóch tygodniach, na obu próbkach nie stwierdzono żadnych odchyień od normy.
- Po trzech tygodniach, na próbce o grubości 9 mm nie stwierdzono żadnych odchyień od normy, zaś na próbce grubości 20 mm stwierdzono jedno pęknięcie o rozwartości ok. 0,1 mm.
- Po czterech tygodniach, na próbce o grubości 9 mm nie stwierdzono żadnych odchyień od normy, zaś na próbce grubości 20 mm stwierdzono kolejne pęknięcie o rozwartości ok. 0,4 mm. Poprzednia rysa zwiększyła rozwartość 9-krotnie do ok. 0,9 mm.

Wykonane badania porównawcze wykazały, iż stosowanie tej masy samopoziomującej w grubości powyżej 10 mm jest zabronione - o czym przestrzega producent w Karcie Technicznej wyrobu oraz w instrukcji polskiej zawartej na opakowaniu produktu - na workach.

Analiza dokumentacji technicznej masy samopoziomującej

Z dokumentacji technicznej masy samopoziomującej przedstawionej przez producenta wynika:

- ✓ Klasyfikacja wyrobu: Podkład podłogowy klasy CT, klasa wytrzymałości na ściskanie C40, klasa wytrzymałości na zginanie F7, klasa odporności na ścieranie A12, twardość powierzchniowa SH100, klasa przyczepności B1,5.
- ✓ Przeznaczenie wyrobu: Tylko do użytku wewnętrznego. Do wyrównywania jastrychów cementowych w zakresie grubości od 2 do 10 mm - przed układaniem płytek i wykładzin podłogowych oraz paneli podłogowych. Nie nadaje się do stosowania pod parkiety. Podłoże musi być twarde, zwarte, suche, nie zmrożone, odpylone, odtłuszczone, wolne od oleju i środków antyadhezyjnych.
- ✓ Specyfikacja techniczna wyrobu: Zgodny z Polską Normą PN-EN 13813:2003 „Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały. Właściwości i wymagania.” Warszawa 2003 r.

Określenie przyczyn wadliwego zachowania się masy samopoziomującej

Z przeprowadzonych analiz wynikają jednoznaczne przyczyny wystąpienia spękań i odspojień masy samopoziomującej od podłoża - świadczące o nie przestrzeganiu przez wykonawcę wyma-

ganej technologii stosowania masy samopoziomującej zawartej w Karcie Technicznej i na opakowaniu oraz o nie przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej w zakresie robót posadzkarskich, tj.:

1. Przedawkowanie ilości wody stosowanej do zarobienia produktu w agregacie pompowym.
2. Nieprawidłowe przygotowanie podłoża.
3. Zbyt duża grubość warstwy samopoziomującej.
4. Brak szczelin przeciwskurczowych oraz dylatacyjnych w warstwie masy.

Uzasadnienie:

Ad. 1

O przedawkowaniu ilości wody zarobowej w stosunku do wymaganej przez producenta, świadczą liczne przebarwienia widoczne w przekroju odłamów posadzki i wyraźne rozdzielenia ziarnistości kruszywa warstw w ich przekroju. Wprawdzie, objawy nie są nagminne, ale ich występowanie tylko potęguje negatywne zjawiska omówione poniżej. Nadmiar ilości wody zarobowej podczas ciągłej pracy agregatu pompowego, zawsze doprowadza do częściowego rozsegregowania składników zaprawy i opadania kruszywa o większym uziarnieniu na dół, co z kolei wywołuje przemieszczanie płynnych składników masy do górnych warstw.

Nadmiar płynnych składników w górnej strefie grubości masy, prowadzi do zmniejszenia jej wytrzymałości na rozciąganie. Nadmiar ilości wody zwiększa też intensywność jej odparowania i silnie zwiększa ryzyko powstawania rys skurczowych - zanim materiał zdąży uzyskać parametry wytrzymałościowe zdolne do przeniesienia tych naprężeń. ¹⁾ Wszystkie stwierdzone podczas wizji lokalnej na obiekcie rysy i pęknięcia są pochodzenia skurczowego właśnie.

Ad. 2

Wykonawca nie powinien przystępować do prac bez uzyskania przez inwestora projektu technicznego posadzki! Przystępując do prac mimo to, wziął na siebie pełną odpowiedzialność za skutki swoich robót.

Biorąc pod uwagę stan techniczny istniejącej posadzki przed pracami, wykonawca powinien (we własnym zakresie lub zlecając specjalście) dokonać badania przyczepności podłoża do omawianej masy samopoziomującej. Badanie takie nie jest czasochłonne ani kosztowne (wydatek około 1 tys. zł). Badań nie wykonano, co świadczy o nieświadomości wykonawcy o konieczności zapewnienia odpowiedniej przyczepności masy do podłoża.

Wniosek:

Wykonawca nie był przygotowany do robót posadzkarskich w tym zakresie.

Jak wynika z wywiadu, podłoże przed pracami miało liczne wyrwy, ubytki w płytkach klinkierowych oraz było silnie zaolejone i zanieczyszczone chemikaliami z wcześniej istniejącej tam galwanizerni. Należało zatem, płytki klinkierowe usunąć, aż do betonu o wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej spodziewanym obciążeniom lub całkowicie zdemontować wszystkie warstwy i wykonać nowe - zgodnie z projektem technicznym posadzki. Projektu jednak nie było!

Wykonane mycie ciśnieniowe nawierzchni (nawet przy zastosowanym ciśnieniu 120 bar i temperaturze 90 °C) nie zdało egzaminu i w takich warunkach nie może być uznane za „przygotowanie podłoża”. Podłoże nie zostało właściwie przygotowane, o czym świadczy obraz odspojonych kawałków wylewki samopoziomującej, tj: wszystkie odspojenia nastąpiły na styku masy z płytkami. Na odłamach widać, że masa samopoziomująca silnie przylega do zastosowanej masy wyrównawczej, ale nie do płytek klinkierowych. Brak przyczepności do płytek, jest bezpośrednią przyczyną odspojenia się wylewki z masy samopoziomującej.

W pomieszczeniu, gdzie zastosowano malowanie nawierzchni farbą epoksydową, przyczepność masy do podłoża była poprawna (mimo istnienia spękań). Okazało się, że w tym pomieszczeniu podłożem był stary beton, a nie płytki klinkierowe. Wykonawca odstąpił od usuwania tej wylewki, bowiem nie odstawała ona od podło-

za - nawet mimo prób mechanicznego usunięcia (skuwania młotkiem). Zatem, gdyby wykonawca prawidłowo przygotował podłoże, do odspojień by nie doszło. Zastosowanie przez wykonawcę poprawnego szlamowania szczepnego z użyciem preparatu akrylowego dało pozytywny skutek na betonie, ale nie na płytkach, gdyż na nich zalegały chemikalia o właściwościach antyadhezyjnych.

Ad. 3

Wykonawca w wielu miejscach przekroczył dopuszczalną grubość wylewki tą masą mimo, że instrukcja produktu wyraźnie określa zakres grubości 2 do 10 mm. Wielkość naprężeń skurczowych mas cementowych jest wprost proporcjonalna do grubości masy, która musi przejść ze stanu tężenia w stan zdolny przenieść naprężenia rozciągające. Przekroczenie grubości dopuszczalnej 10 mm, spowodowało przekroczenie naprężeń skurczowych masy w stosunku do naprężeń rozciągających. Przy zastosowaniu grubości nie większej niż 10 mm producent gwarantuje, iż naprężenia skurczowe będą przeniesione przez wytrzymałość na rozciąganie tej masy. Jak wskazała wizja lokalna na obiekcie, grubość odspojonych kawałków wylewki generalnie wynosiła od 15 do 25 mm, a tylko sporadycznie ok. 10 mm. Wykonanie wylewki o grubości większej niż dopuszczalna przez producenta musiało skutkować licznym spękaniami tej wylewki - nawet, gdyby podłoże przygotowano właściwie!

Ad. 4

Każda wylewka musi mieć wykonane szczeliny przeciwskurczowe w czasie zanim rysy w nawierzchni wystąpią. Tego wymaga fizyka budowli czyli zasady sztuki budowlanej.¹⁾ Wiedząc o tym, producent dobiera skład chemiczny i fizyczny swojego wyrobu, żeby wykonawca po kilkunastu godzinach od wylania masy, zdążył naciąć szczeliny przeciwskurczowe. Na posadzkach hali, gdy tylko po niej można było chodzić, należało wykonać nacięcia wylewki na głębokość przynajmniej 1/3 jej grubości. Wykonanie takich szczelin przeciwdziało niekontrolowanemu powstawaniu rys skurczowych. Pola do dylatacji określiłby projekt techniczny posadzki. Przepisy techniczne określają maksymalne pola o powierzchni nie przekraczającej 25 m². Niestety, wykonawca zaniedbał tego obowiązku!

Innym rodzajem szczelin, są dylatacje obwodowe na styku ze ścianami, słupami i progami drzwi. Szczeliny te powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 5 mm przy założeniu pól dylatowanych do 25 m². Wynika to z konieczności kompensowania ruchów termicznych posadzki i podłoża.²⁾ Istnienie takich szczelin uniezależnia ją od naprężeń ścinających, które się pojawiają, gdy tylko nawierzchnia (wylewka) rozpocznie proces wydłużania się lub kurczenia na skutek różnicy temperatur. Niestety, takich szczelin wykonawca także nie wykonał, co doprowadziło do powstania silnych naprężeń ścinających w wylewce względem podłoża i przy towarzyszącym pękaniu skurczowym, doprowadziło do totalnego odspajania masy od podłoża. Odspajanie było tym łatwiejsze, im mniejsza była przyczepność wylewki do podłoża. Ponieważ większość powierzchni w hali pokryta była płytkami klinkierowymi, cała wylewka w tej części nie miała większego trudu żeby odstać od podłoża.

Wniosek

W tej sytuacji jest podstawa do odrzucenia roszczeń reklamacyjnych wykonawcy.

mgr inż. Jerzy B. Zembrowski
Biuro Doradztwa Budowlanego
www.bdb.com.pl

Białystok, 13.10.2007 r. aktualizacja 19.05.2010 r.

Fotografie autora

¹⁾ Patrz: [Skurcz materiałów budowlanych](#)

²⁾ Patrz: [Rozszerzalność termiczna materiałów](#)