



Marek GŁOWACKI, www.sopro.pl
Sopro Polska Sp. z o.o.

BŁĘDY WYKONAWCZE W PRACACH OKŁADZINOWYCH I ICH SKUTKI

PERFORMANCE MISTAKES BY COATING WORKS ANT THE EFFECTS THEREOF

Streszczenie W opracowaniu przedstawione są najczęściej spotykane błędy wykonawcze w pracach wykończeniowych, związanych z układaniem płytek ceramicznych i płyt kamiennych na etapach: przygotowania i oceny podłoża, wykonania uszczelnień podpłytkowych, klejenia okładzin i ich fugowania i oraz wykonywania szczelin dylatacyjnych. Większość przypadków zilustrowana jest zdjęciami z budów.

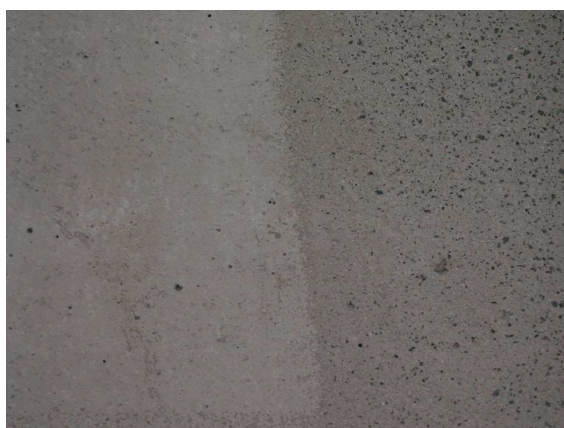
Abstract This elaboration presents the most common mistakes in finishing works, such as laying ceramic and natural stone tiles, on the following stages: evaluation and preparation of the surface, insulations under the tiles, laying and grouting tiles, dilatations. Most of the cases mentioned are documented by pictures from construction sites.

1. Wstęp

Wykonawstwo prac okładzinowych rzutuje nie tylko na estetykę. Niejednokrotnie bowiem konsekwencją błędów jest konieczność zamknięcia obiektów budowlanych lub ich części i wykonanie kosztownego remontu. Pękanie i odpadanie okładzin mogą być przykładowo przyczyną: utrudnień komunikacyjnych na lotnisku, zamknięcia basenu kąpielowego, konieczności wykonania remontu w fabryce lodów itp. Prace okładzinowe rozumiane szeroko, razem z przygotowaniem podłoża i wykonaniem w razie potrzeby uszczelnień podpłytkowych, mocowanie okładzin, wykonanie szczelin dylatacyjnych i fugowanie to wiele okazji do popełnienia błędów. Jeżeli weźmie się pod uwagę różnorodność obiektów i zastosowań okładzin ceramicznych i kamiennych, a w konsekwencji różnorodność obciążeń mechanicznych, możliwość występowania obciążeń chemicznych w obiektach przemysłowych, obciążeń termicznych w zastosowaniach zewnętrznych, obciążeń wodą w basenach i wilgocią w pomieszczeniach mokrych to widocznym się staje, że problem jest poważny. Dodatkowo na naszym rynku brak jest dobrze opracowanej literatury, norm i wytycznych wykonywania takich prac, a więc jednoznacznych wskazówek dla wykonawców jak prawidłowo wykonywać prace okładzinowe i jakich materiałów należy użyć. Niejednokrotnie wykonawcy są zdani jedynie na własne doświadczenie, ogólnobudowlaną wiedzę oraz wskazówki producentów materiałów budowlanych.

1. Ocena i przygotowanie podłoża

Błędy na etapie oceny i przygotowania podłoża mają przeważnie najpoważniejsze konsekwencje, ponieważ w przypadku odspojień od podłoża odpadają wszystkie później wykonane warstwy. Im ich więcej (szpachlówki wyrównawcze, uszczelnienia pod płytowe, klej, fuga i okładzina), tym bardziej kosztowny i problematyczny późniejszy remont. Popękane, ale dobrze trzymające się warstwy tynku, szpachlówki lub jastrychu można wzmocnić żywicą, lub odciąć się od nich płytami poliestrowymi, przyklejając je do podłoża. Na tak przygotowanym podłożu można już przyklejać okładziny ceramiczne lub kamienne. Częstym błędem jest nie zastosowanie odpowiedniego preparatu gruntującego. Tymczasem ekstremalnie chłonne podłoża (np. gazobeton lub podłoża gipsowe) muszą być gruntowane preparatem zmniejszającym ich chłonność. To samo dotyczy podłoża drewnianych (np. płyt OSB) do których musi zostać zapewniona przyczepność przez stworzenie warstwy kontaktowej. Gruntowanie jako standardowy etap pracy stosuje się pod coraz częściej dziś stosowane szpachlówki samopoziomujące służące do wyrównywania powierzchni poziomych na dużych powierzchniach. Nie zastosowanie bowiem odpowiedniego preparatu gruntującego lub emulsji kontaktowej prowadzi bardzo często do odpadania warstw szpachlówki od podłoża. Uwidacznia się to niejednokrotnie dopiero po dwóch, trzech tygodniach, kiedy są wykonane następne warstwy podłogowe. Szpachlówki samopoziomujące jako materiały szybko wiążące stosuje się bowiem przeważnie w obiektach, gdzie potrzebny jest szybki postęp prac i nikt nie czeka dłużej z układaniem płytek niż wymagany przez producenta okres sezonowania tzn. przeważnie nie dłużej niż 24 h na 1 cm grubości warstwy. Z kolei beton z wytrąceniami mlecza cementowego, niejednokrotnie zaoliwiony powierzchniowo poprzez kontakt z natłuszczonymi szalunkami wymaga po prostu mechanicznego czyszczenia. Wykonuje się to na poważniejszych obiektach przez frezowanie, piaskowanie, hydromonitoring, groszkowanie i innymi technikami doprowadzając do odsłonięcia szorstkiej, nośnej, dobrze przyczepnej powierzchni betonu. Nie usunięcie mlecza cementowego to częsta przyczyna odspojień w tym miejscu.



Rys. 1 Zeskliwione mleczo cementowe



Rys. 2 Zaolejone podłożo

Osobnym zagadnieniem jest dostosowanie technologii prac i dobór materiałów do rodzaju podłoża. Stosowanie materiałów na bazie gipsu, lub anhydrytu w pomieszczeniach intensywnie obciążonych wilgocią prowadzi do tworzenia etryngitu na styku z materiałami cementowo wiążącymi i zerwania przyczepności. Renowacja podłoża betonowych mających znaczenie konstrukcyjne powinna być wykonana profesjonalnym zestawem materiałów systemu PCC - nie przy pomocy zwykłych szpachlówek, których wytrzymałości na ściskanie

i przyczepności są zbyt niskie. Podłoża drewniane i metalowe wymagają specjalnego zestawu materiałów do wykonania prac okładzinowych, gwarantującego przyczepności do tych podłoży i podwyższoną elastyczność. Podobnie na podłogach ogrzewanych oraz na tarasach i balkonach powinno stosować się materiały o podwyższonej elastyczności posiadające możliwość kompensacji naprężeń termicznych. Nie uwzględnienie tych zasad, nie dopasowanie rodzaju zastosowanego materiału budowlanego do rodzaju podłoża prowadzi do szkód budowlanych.

3. Prace wyrównawcze i przygotowawcze

Wyrównanie podłoża i jego odpowiednie przygotowanie przed wykonaniem prac okładzinowych jest konieczne z powodów estetycznych (proste kąty) ale także z powodu konieczności osiągnięcia odpowiednich poziomów założonych w projekcie. Zaprawy do mocowania okładzin mają zawsze ograniczenia w postaci maksymalnej grubości stosowania co musi być uwzględnione w tolerancji przygotowania podłoża. Jeżeli odchyłki podłoża są zbyt duże – trzeba wyrównywać. Wszystkie materiały do wyrównywania mają zalecane grubości stosowania, nie przestrzeganie ich prowadzi do pęknięcia i odspajania się od podłoża. Osobnym rozdziałem są jastrychy na warstwie ocieplającej, które np. w zastosowaniach zewnętrznych powinny mieć minimalną grubość 55 mm, a także mieć minimalną wytrzymałość 20 MPa. Jeżeli projektant tego nie przewidzi, lub wykonawca nie wykona odpowiednich grubości warstw dociskowych pęknięcie wszystkich warstw znajdujących się powyżej ocieplenia jest prawie pewne. Spotyka się to nągminnie na tarasach i prowadzi to do konieczności wykonania ich generalnego remontu. Często przypadkiem jest dodawanie zbyt dużej ilości wody do zaprawy szpachlowej, lub jastrychowej, która dzięki temu ma konsystencję łatwiejszą do obróbki. Konsekwencją tego jest jednak zbyt mała wytrzymałość, kruchość, pylenie powierzchniowe i niejednokrotnie pęknięcie w wyniku zbyt dużego skurczu. Przy radykalnym przekroczeniu normy wody zarobowej dochodzi do sedimentacji składników i w przekroju możemy zaobserwować warstwy o różnym składzie ziarnowym i odcieniu kolorystycznym. Oczywiście jest to wówczas podłoże zbyt słabe do wykonania następnych warstw, często na jego powierzchni wytrąca się dodatkowo nie nośna warstewka pyłu, utworzonego z wytrąconego mlecza cementowego, lub polimerów oddzielonych od masy zaprawy w wyniku zbyt dużego jej nawodnienia. Do takiego podłoża nie trzymają się oczywiście następnie nałożone warstwy uszczelnień lub zapraw klejowych, czego konsekwencją jest konieczność wykonania remontu.



Rys. 3 Zbyt cienka warstwa podkładu na warstwie oddzielającej



Rys. 4 Przewodniona, krucha szpachlówka

4. Prace uszczelniające

Płytki ceramiczne, lub okładziny kamienne stosowane są bardzo często w miejscach obciążonych wodą lub wilgocią. Typowe przykłady to baseny kąpielowe razem z powierzchniami około basenowymi i zapleciami prysznicowymi, kuchnie przemysłowe, obiekty przemysłu spożywczego, a także łazienki mieszkalne. Od ponad 10 lat w takich miejscach stosuje się uszczelnienia podpłytkowe zwane w zależności od konkretnego przypadku foliami w płynie, mikrozaprawami, uszczelnieniami alternatywnymi, zespolonymi lub podpłytkowymi. Są to materiały na bazie dyspersji z tworzyw sztucznych, wiążące cementowo lub dwuskładnikowe (np. na bazie żywic poliuretanowych). Prace uszczelniające wykonują przeważnie ekipy glazurników. Najczęściej spotykanym błędem w tych pracach jest zbyt cienka warstwa uszczelnienia. Wynika to albo z „oszczędności”, albo z nie opanowania właściwej techniki aplikacji. Przykładowo uszczelnienie podpłytkowe na tarasie, wykonywane najczęściej przy pomocy elastycznych zapraw uszczelniających powinno mieć po wyschnięciu minimalną grubość 2 mm. Niewłaściwe wyrównanie podłoża lub niefachowa aplikacja powodują nieciągłość uszczelnienia i w konsekwencji jego nieskuteczność. Ciągłość uszczelnienia jest szczególnie trudno zapewnić w miejscach krytycznych powierzchni uszczelnianej np. w miejscu spustu podłogowego w pomieszczeniu prysznic, lub przy reflektorze podwodnym w basenie kąpielowym. Miejsca te powinny być dodatkowo wzmocnione zaprawami żywicznymi ułożonymi przed wykonaniem prac uszczelniających powłokowych. W przeciwnym wypadku występują w nich przecieki. Ich naprawa jest czasem możliwa technikami iniekcyjnymi, często jednak kończy się remontem generalnym niecki basenu. W miejscach dylatacji, na poziomie uszczelnień podpłytkowych powinno wklejać się taśmy uszczelniające. Ich niefachowe wbudowanie staje się niejednokrotnie przyczyną lokalnych napraw dość często spotykanych na powierzchniach okołobasenowych, gdzie najczęściej znajduje się dylatacja między niecką basenu a resztą obiektu. Dla uszczelnień dwuskładnikowych ważnym wymogiem technologicznym jest dokładne wymieszanie dwóch składników. Wówczas reakcja wiązania przebiega właściwie i powłoka po nałożeniu osiąga twardość i szczelność. Producenci tych materiałów zalecają połączenie właściwych ilości dwóch składników, dokładne wymieszanie, przelanie do drugiego, pustego pojemnika, zebranie resztek żywicy ze ścianek pierwszego pojemnika i ponowne dokładne wymieszanie. Niektórzy wykonawcy nie dokładają takich starań, co kończy się tym, że nałożona powłoka ma miejsca słabo związane i nieszczelne. W miejscach tych niejednokrotnie dochodzi również do problemów z przyczepnością następnych warstw.



Rys. 5 Zbyt cienkie uszczelnienie



Rys. 6 Płytki odrywające się razem z uszczelnieniem od zbyt słabego podłoża.

5. Przyklejanie okładzin

Niewłaściwy dobór zaprawy do przyklejania okładzin ceramicznych lub kamiennych jest jednym z powodów późniejszych problemów. Już w normie na zaprawy klejowe mamy podział na zaprawy klejowe podstawowe – C1 i o podwyższonej przyczepności – C2. Oprócz tego od niedawna mamy normę na elastyczność zapraw klejowych, która wyróżnia dwa stopnie elastyczności - S1 i S2. Jako elastyczny można określać w zgodzie z normą jedynie klej spełniający wymogi pierwszego stopnia elastyczności – S1 tzn. taki, dla którego normowa beleczka ugina się minimum 2,5 mm. Producenci zapraw wprowadzają jeszcze większą stopniowość zastosowań zapraw i ich rodzajów w zależności od rodzaju i wielkości obciążeń, rodzaju i wielkości okładzin ceramicznych i rodzaju podłoża. Najprostsze rozróżnienie określone w normach nakierowuje na stosowanie zapraw C2 do przypadków większych obciążeń, a zapraw elastycznych do trudnych sprężynujących podłoży i obciążeń termicznych. Skutki nie stosowania się do tego są oczywiste. Zaprawa o zbyt słabych parametrach nie wytrzyma wysokich naprężeń, dochodzi do powiększających się z czasem pęknięć i w końcu do niemożliwości użytkowania powierzchni. Niewłaściwy dobór zaprawy klejowej może doprowadzić do brzydkich przebarwień kamienia naturalnego. Dotyczy to szczególnie wrażliwych na przebarwienia marmurów, ale czasem także innych kamieni naturalnych. Płytki marmurowe wymagają specjalnego zestawu materiałów (szybkowiązających, na bazie białego cementu ze specjalnymi dodatkami) zarówno do klejenia, jak i fugowania. W niektórych przypadkach wymagane jest pełne pokrycie spodu płytki klejem (np. na tarasach, elewacjach, w strefach podwodnych oraz na wysoko obciążonych podłogach).



Rys. 7 Brak pełnego przylegania – błędna metoda klejenia



Rys. 8 Odpadanie płytek na tarasie – brak dylatacji

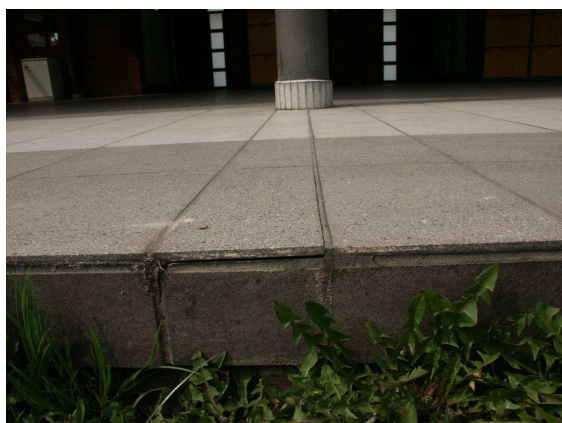
Niedotrzymanie tego warunku jest powodem odpadania płytek. W zastosowaniach zewnętrznych powodem tego jest wnikająca pod płytki woda i zwiększanie jej objętości pod wpływem mrozu, przy większych obciążeniach mechanicznych - pęknięcie płytek w miejscach pustek pod wpływem obciążenia. Pełne pokrycie spodu płytek klejem osiąga się metodą kombinowaną klejenia (zaprawę klejową nakłada się zarówno na spód płytki, jak i na podłoże), lub (tylko na podłogach) stosując zaprawy klejowe półpłynne. Brak pełnego przylegania może również doprowadzić do powstawania pod płytkami ognisk bakteryjnych np. w obiektach przemysłu spożywczego oraz konieczności ich zamknięcia z tego powodu. Szczególne konsekwencje może mieć przewodzenie zaprawy klejowej w strefach podwodnych. Stałe oddziaływanie wody może w tym przypadku doprowadzić do degradacji

struktury kleju (tzw. zmydlania) i szkód doprowadzających czasem do konieczności wykonania generalnego remontu basenu. Podobny efekt spotykamy w zastosowaniach zewnętrznych klejów np. na tarasach lub elewacjach. Tu przyczyną problemów może być oprócz przewodnienia zbyt wczesne (przed związaniem kleju) obciążenie wodą lub mrozem. Zalecane jest więc w tych pracach dokładne dozowanie wody oraz stosowanie materiałów szybkowiązających.

Czasem dochodzi do odspojenia się powierzchni płytek od następnej warstwy, lub utraty przyczepności na styku szpachlówki, bądź jastrychu z podłożem betonowym. Jeżeli nie doszło jeszcze do pękania fug i płytek, a o problemach wiemy po głuchym odgłosie przy stukaniu w powierzchnię płytek można jeszcze zapobiec generalnemu remontowi dzięki preparatowi iniekcyjnemu Soprodur i metodzie iniekcji opracowanej w firmie Sopro. Naprawa trwa krótko i nie wymaga skuwania okładziny. Taki sposób wykonania naprawy jest stosowany szczególnie przy niepowtarzalnych (np. zabytkowych) okładzinach ceramicznych lub kamiennych, lub w funkcjonującym zakładzie przemysłowym.

6. Dylatacje w okładzinach

Dylatacje powinny dzielić powierzchnie wykończone płytkami, lub płytami na pola o pow. < 40 m² (dotyczy jedynie zastosowań wewnętrznych), o proporcji boków < niż 1:2 i max długości boku 8 m, znajdować się w miejscach zmiany materiału tworzącego podłoże, na styku ze ścianami oraz w miejscach załamania i zmiany kształtu powierzchni. Na zewnątrz odległości między dylatacjami powinny być jeszcze mniejsze – od strony nasłonecznionej 2,5 m, od strony nie nasłonecznionej max 5 m, maksymalne proporcje boków są takie same. Minimalna szerokość dylatacji wewnątrz to 5-6 mm, na zewnątrz 10 mm. Brak dylatacji w okładzinach prowadzi do powstawania naprężeń, pęknięć i odspojień. Może nawet doprowadzić do przesuwania się murków ograniczających powierzchnię okładziny. Oprócz braku odpowiednio rozmieszczonych dylatacji mogą być one źle wykonane. Dylatacja na tarasie musi być zrobiona już w jastrychu dociskowym, a na poziomie uszczelnienia powinna być wklejona taśma. Bezpośrednio pod warstwą silikonu odpowiednio wyprofilowanego powinien znajdować się sznur dylatacyjny. Bardzo często dylatacje są zbyt wąskie – inwestor ze względów estetycznych każe robić je w takiej grubości, jak fugi cementowe. Jeżeli one mają jedynie 3-4 mm to szczelina dylatacyjna o takiej szerokości nie jest w stanie przenosić naprężeń termicznych. Niejednokrotnie silikon – ostatnia warstwa dylatacji w okładzinie nakładany jest na wilgotne, lub zapyłone podłoże. Wówczas nie trzyma dobrze do brzegów płytek, powstają powiększające się miejsca wnikania wilgoci pod płyty i płytki, zagrzybień i w konsekwencji dalszych szkód.



Rys. 9 Zbyt wąska dylatacja



Rys. 10 Skutki braku dylatacji

6. Prace fugowe

Zaprawy fugowe mają również swoją normę, która określa podstawowe wymagania dla tych materiałów. Najważniejszymi są odporność na ścieranie i szczelność. Podwyższone parametry mechaniczne są niezbędne w takich obiektach jak supermarkety i wysoko obciążone posadzki przemysłowe, ale także prysznice publiczne, gdzie fugi podlegają intensywnemu wyplukiwaniu. Podwyższona szczelność oczekiwana jest przede wszystkim w miejscach obciążen wilgocią i wodą. W obiektach, gdzie występują oddziaływania chemiczne (np. wytwórnie napojów) należy stosować fugi cementowe o podwyższonych opornościach chemicznych, lub fugi epoksydowe. Skutki nie przestrzegania tych zaleceń przedstawione są na Rys. 11. Oczywiście przy wszystkich materiałach budowlanych można powiedzieć, że podstawowym błędem jest nie przestrzeganie zaleceń producenta. Najczęstszym nie przestrzeganym zaleceniem przy pracach fugowych jest dodawanie zbyt dużej ilości wody przy pracy na podłogach, co prowadzi oczywiście do ich zbyt silnego skurczu i pękania. Podobny skutek może spowodować nie zwilżenie chłonnych płytek przed fugowaniem, lub praca przy silnym nasłonecznieniu. Zaprawy fugowe to jedyne materiały budowlane z wśród dotychczas opisywanych, które są widoczne, pozostałe są przykryte płytkami. Ich kolor, ale także jednorodność kolorystyczna i równość powierzchni może mieć zasadnicze znaczenie dla inwestora np. w eleganckim salonie samochodowym, solarium, domu handlowym, czy w mieszkaniu prywatnym. Stąd dokładna, staranna obróbka oraz stosowanie odpowiednich narzędzi mają tu zasadnicze znaczenie. Najczęściej spotykane błędy w tym obszarze to : nieodpowiednia ilość wody (prowadzi do pękania), zbyt wczesne (jasne przebarwienia), lub zbyt późne zmywanie (nierówna powierzchnia), wycieranie na sucho (nieestetyczna powierzchnia z powyrywaniem kawałkami zaprawy), niejednorodna technologia pracy (różne odcienie kolorystyczne w różnych miejscach).



Rys. 11 Wyplukana fuga



Rys. 12 Spękane fugi

Podsumowanie

W wielu etapach prac występują błędy podobnego rodzaju. Zła ocena podłoża, przy czym podłożem będzie w danym momencie poprzednio wykonana warstwa powoduje powstanie miejsca odpadania następnych warstw. Konsekwencją dodawania zbyt dużej ilości wody do zapraw jest ich mniejsza wytrzymałość. Przy niedużych obciążeniach nie musi prowadzić to do problemów, materiały mają bowiem swój zapas bezpieczeństwa ale przy większych prowadzi do szkód budowlanych. Błędy konstrukcyjne – brak dylatacji, lub ich zbyt mały

rozstaw lub wadliwy przekrój, czy zbyt małe grubości warstw doprowadzają do zbyt dużych naprężeń w okładzinach i ich pękania. Nie uwzględnienie wpływu warunków atmosferycznych powoduje kłopoty z wiązaniem zapraw i innych materiałów budowlanych. Duże zmiany jakie zaszły w ostatnich latach na rynku materiałów budowlanych oraz niejasność i słaba dostępność wytycznych wykonywania prac, nie doprecyzowanie wielu szczegółów w projektach powodują, że niejednokrotnie wykonawca czuje się zagubiony i popełnia błędy. Do tego dochodzi obniżenie jakości wykonywanych prac związane z napiętymi terminami i słabo realizowanymi płatnościami. Postępuje jednak specjalizacja i wzrost fachowości ekip budowlanych. W przyszłości więc opisane wyżej problemy będą występować z mniejszym natężeniem.

Literatura

1. PN - EN 12004 : 2002 „Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne.”
2. PN - EN 12002: 2005 „Oznaczanie odkształcenia poprzecznego cementowych klejów i zapraw do spoinowania.”
3. PN – EN 13888 : 2002 „Zaprawy do spoinowania płytek. Definicje i wymagania techniczne.”
4. ZDB–Merkblatt „Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten ausserhalb von Gebäuden.” / „Konstrukcje okładzinowe z płytek ceramicznych i płyt na zewnątrz budynków.” (07.2002)
5. ZDB–Merkblatt „Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Aussenbereich.” / „Wskazówki do wykonywania uszczelnień alternatywnych pod okładzinami z płytek ceramicznych i płyt wewnątrz i na zewnątrz.” (08.2000)
6. DIN 18157 „Ausführung keramischer Bekleidungen im Dünnbettverfahren.“ / „Wykonanie okładzin ceramicznych metodą cienkowieńcową.” (07.1979)
7. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.”
8. „Izolacje wodochronne tarasów” Instrukcja ITB, Warszawa 2004
9. „Zabezpieczenia wodochronne pomieszczeń mokrych” Instrukcja ITB, Warszawa 2005
10. „Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych” Instrukcja ITB, Warszawa 2004