

dr hab. inż. Bohdan Stawiski, prof. PWi*
dr inż. Krzysztof Schabowicz*

Awarie zabezpieczeń przeciwwodnych na przykładzie podziemnego garażu dwukondygnacyjnego

Failures security of waterproofing systems on the example of a two-storey underground garage

Streszczenie. W dwukondygnacyjnym podziemnym garażu pod budynkiem administracyjnym, od chwili przekazania obiektu inwestorowi, występują przecieki na obu stropach: górnym, zaizolowanym papą asfaltową zgrzewalną i zasypanym gruntem oraz dolnym między garażami, a także na dylatacji pionowej między ścianami – woda wycieka w otworach drzwiowych i przejazdach. W niewielkim stopniu pojawiły się też przecieki przez ściany pod górnym stropem. W artykule przedstawiono wyniki badania wilgotności ścian i stropów w strefie przecieków oraz w miejscach zamaskowanych taśmami, którymi uszczelniane zostały przecieki. Wskazano przyczyny nieszczelności, miejsca wnikania wody do wnętrza garażu i drogi rozchodzenia się wody w stropach. Wskazano przyczyny tego typu wad, a także możliwości naprawy.

Słowa kluczowe: awarie, izolacje przeciwwodne, garaż podziemny, naprawy.

Abstract. In two-storey underground garage under administrative building, from moment of transfer of object investor, leakages take a stand. Leakages take a stand mainly on both ceiling slab: upper with isolation made by asphalt tarpaper and ground, bottom between garages and vertical dilatation between walls – water leak was near the door and gates. Leakages have appeared in small degree by walls under overhead slab. This paper present results of research of humidity of walls and slabs and in places camouflaged by tapes, which leakages are crunched. It indicate reasons of leaks, places of penetrate of waters to inside of garage and slabs. Reasons of types of these defects advisable also as well as capabilities of repairs.

Keywords: failures, waterproofing systems, underground garage, repairs.

Na rynku budowlanym istnieje duży wybór materiałów do izolacji przeciwwilgociowych, przeciwwodnych i dlatego nie powinno być kłopotów z wykonaniem skutecznej ochrony budynku przed wodą. Tak jednak nie jest. Przecieki wody do piwnic, garaży podziemnych zdarzają się często. Przyczyną takiego stanu są na ogół niedopracowane projekty, zwykle bez podania szczegółowych rozwiązań miejsc najbardziej podatnych na przeciekanie (nie wystarczy podać układ warstw). Ponadto często wykonawcy nie czytają instrukcji i nie przestrzegają zasad prawidłowego wykonania danej technologii.

Opis garażu

Dwie kondygnacje garażowe zaprojektowano i wykonano poniżej poziomu terenu. Przecieki pojawiały się od początku, po przekazaniu obiektu inwestorowi. Posadzka dolnego garażu jest na poziomie -6,3 m, a poziom wody gruntowej waha się od -1,9 m do -2,8 m. Dolny garaż i część górnego znajduje się w strefie parcia hydrostatycznego wody gruntowej. Nie oznacza to jednak, że przecieki w tej strefie są bardziej intensywne.

Projekt przewidywał zabezpieczenie wykopów ściankami szczelnymi z profili

* Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

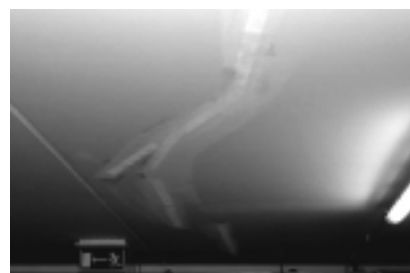
stalowych, które pozostawiono w gruncie jako szalowanie tracone. Izolację przeciwwodną na ścianach wykonano z mat bentonitowych. Strop nad górnym garażem zaizolowano dwiema warstwami papy zgrzewalnej. Natomiast nad dolnym garażem zaprojektowano na stropie tylko wylewkę betonową grubości 7 – 12 cm bez izolacji.

Bentonit wprowadzony między szalunkiem a ścianami betonowymi stanowi, po nawilgoceniu i spęcznieniu, dobre zabezpieczenie przed wodą dolnego garażu. Górny garaż, w strefie oddalonej od wód gruntowych, może okresowo być w gorszej sytuacji. Jeżeli bentonit zostanie przesuszony, to przez pewien czas może nie uszczelniać ściany i nie można wykluczyć przecieków [1].

Przeprowadzono dokładne rozpoznanie miejsc przeciekających. Należą do ich:

- szczeliny dylatacyjne pionowe i lokalnie poziome;
- wszelkie zarysowania w stropach, ciągle naprawy uszczelniające tych rys uniemożliwiły ich dobrą identyfikację (fotografia);
- otwory w stropie na przepuszczenie rur;
- nieliczne otwory w ścianach górnej kondygnacji garaży.

Na podstawie badań wizualnych stwierdzono, że przeciekają głównie stropy nad garażem górnym i strop między piętrami oraz dylatacje.



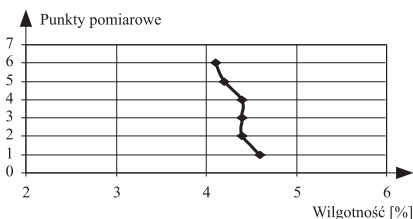
Rysy na sufitach zaklejone przylepcem, zaszpachlowane. Po pomalowaniu stają się niewidoczne, dopóki nie pojawi się nowa plama [Fot. B. Stawiski]

Badanie rozkładu wilgoci w ścianach i stropach

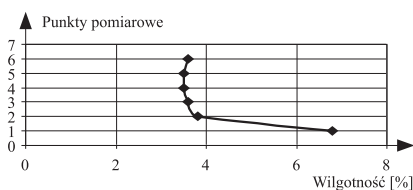
Pomiary wilgotności ścian i stropów wykonano elektronicznym miernikiem wilgotności, bazującym na zasadzie pomiaru wysokich częstotliwości pola elektrycznego. Miernik został wyskalowany dla betonu zwykłego i betonu komórkowego [2] metodą analizy korelacyjnej. Pomiary wilgotności ścian wykonano na wysokości 12, 30, 50, 70, 100 i 150 cm ponad posadzką (czasem 200 i 250 cm), a na stropach wzdłuż linii prostopadłej do obszaru zacieku lub do taśmy maskującej zaciek. Charakterystyczne wykresy rozkładu wilgotności pokazano na rysunkach 1 – 5.

Pomiary wilgotności potwierdziły przecieki w miejscach widocznych zacieków

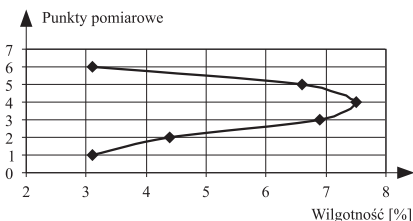
na stropach i ścianach, a także w miejscach zamaskowanych taśmą przylepną i zamalowanych białą farbą. Badania wykonano pod koniec okresu gwarancyjnego.



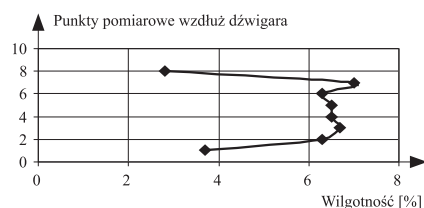
Rys. 1. Wilgotność betonu w ścianie niepodlegającej zawilgoceniu (obszar 20)



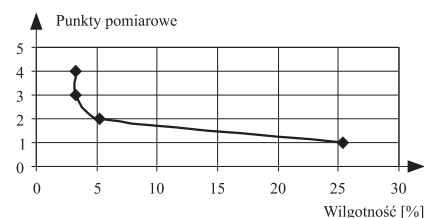
Rys. 2. Wilgotność betonu w ścianie przy dylatacji, z której wycieka woda; beton przy posadzce jest mokry (obszar 24)



Rys. 3. Wilgotność betonu w stropie w przekroju przez przeciekającą rysę. Na rysie beton jest w stanie nasycenia (obszar 31)



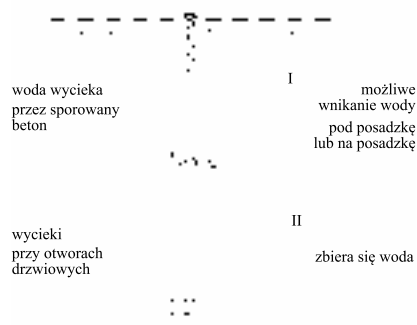
Rys. 4. Wilgotność dźwigara pokrytego masą naprawczą i zamalowanego. W strefie „naprawionej” wilgotność jest bardzo wysoka 7% – beton mokry. Przeciek został zamaskowany, a nie zlikwidowany



Rys. 5. Wilgotność ścianki z betonu komórkowego. Punkty pomiarowe w odstępach 10 cm. Beton komórkowy jest w stanie nasycenia wodą, wilgotność wagowa ok. 25%

Przyczyny przecieków

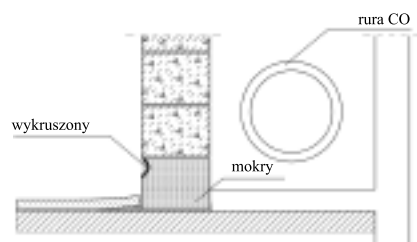
Jeżeli pojawia się woda po wewnętrznej stronie przegrody, to nie ulega wątpliwości, że wykonane izolacje przeciwwilgociowe nie są szczelne, a wypływanie wody ze szczeliny dylatacyjnej między ścianami świadczy o braku właściwego uszczelnienia dylatacji (rysunek 6). Rozchodzenie się wody pod papą świadczy o tym, że nie jest ona dokładnie skle-



Rys. 6. Rozchodzenie się wody pod papą i napływ do szczeliny dylatacyjnej między ścianami, a dalej na posadzkę i pod posadzkę

jona z podłożem i papa z papą. Powszechne stosowanie tylko jednego palnika do podgrzewania papy i brak walcowania podczas jej sklejania powoduje, że pod papą powstają „ścieżki” dla wody. Na stropie nad dolnym garażem znajdują się „otwory” na osadzenie wpustów podłogowych i odwodnienia liniowego. Do rzadkości należy stosowanie wpustów dwuczęściowych. Gdy są jednoczęściowe, to woda spod papy spływa po rurze na posadzkę (w badanym garażu wpust był w pomieszczeniu wymiennika ciepła). Podczas zmywania posadzki w garażach woda spływa do koryt odwodnienia liniowego i przez niedokładnie uszczelnione styki korytek wpływa pod posadzkę. Woda pod posadzką spływa w kierunku niżej położonej części stropu.

Ścianki z betonu komórkowego stanowiące obudowę rur CO, stojąc na stropie, namakają. Zarejestrowano stan nasycenia na wysokość pierwszego bloczka i solną destrukcję ścianki (rysunek 7).

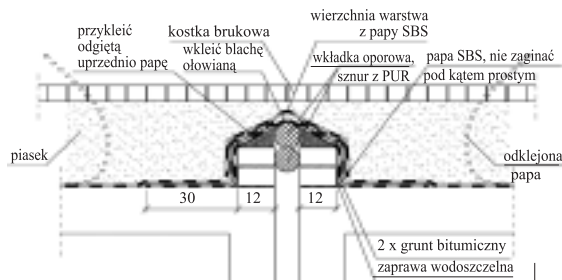


Rys. 7. Woda pod posadzką zawilgaca ściankę osłonową rury CO wykonaną z betonu komórkowego

Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały błędy w wykonaniu pokrycia papowego (brak ścisłego przylegania papy do podłoża). Brak skutecznego rozwiązania uniemożliwiającego spływanie wody do szczeliny dylatacyjnej. Skuteczne byłoby wykonanie dylatacji progowej z odbojami i wywinieciem papy na murki przy dylatacji (rysunek 8). Warstwa gruntu, którym przysypało strop, mogła ukryć progi dylatacyjne.

Posadzki wylewane na stropach oddylatowane są od płyty stropowej folią, a od ścian przekładką elastyczną. Podczas skurczu betonu minimalnie unoszą się na brzegach (przy ścianach). Woda z nieszczelnych odwodnień liniowych i wpustów podłogowych może przedostawać się pod posadzką w kierunku spadku płyty. Na płycie fundamentowej płyta ugina się pod ciężarem ścian [3], a woda spływa w ich kierunku. Przedstawione awarie zabezpieczeń przeciwwodnych należą do bardzo często występujących uchybień. Projektanci nie wyciągają z tego wniosków



Rys. 8. Wykonanie progu na dylatacji skuteczniej zabezpieczy obiekt przed napływem wody między ścianami

i nie podają szczegółów poprawnych rozwiązań. W omawianym budynku w nieprzemysłany sposób uszczelniono gumową taśmą dylatacyjną dylatację w otworach drzwiowych. Później zostały one wycięte, gdyż między ścianami gromadziła się woda i nie miała możliwości wypłynięcia. Gdyby zostały wycięte tylko otwory w taśmach przy stropach, to wystarczyłoby na pozbywanie się wody ze szczeliny między ścianami. Ważniejsze było niedopuszczenie do wnikania wody do dylatacji. Naprawy polegające na przyklejeniu taśmy wzdłuż rysy i zamalowaniu jej również nie należą do rozwiązań przemyślanych i są wykonywane tylko dlatego, aby dotrwały do końca okresu gwarancyjnego.

Literatura

- [1] Stawiski B., Wydra W.: Ochrona piwnic i fundamentów przed wilgocią i korozją biologiczną. Ochrona przed korozją 2007 nr 10s/A.
- [2] Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A.: Diagnostyka konstrukcji żelbetonowych. PWN. Warszawa 2010.
- [3] Rokiel M.: Hydroizolacje w budownictwie. Medium, Warszawa 2006.