

Drenaż poziomy ustroju niosącego obiektu mostowego

Józef Karda
główny specjalista, Wydział Mostów,
Departament Zarządzania
Drogami i Mostami, GDDKiA

W artykule opublikowanym w numerze 4/2007 miesięcznika „Materiały Budowlane” scharakteryzowałem pokrótce wszystkie elementy wchodzące w skład systemu odwodnienia ustrojów niosących obiektów mostowych. Każdy z tych elementów ma swój udział w skutecznym i niezawodnym działaniu całego systemu, a jednocześnie w różnym stopniu decyduje o trwałości poszczególnych części konstrukcji obiektu. Niniejszy artykuł przedstawia analizę rozwiązań projektowych zastosowanych na różnych obiektach mostowych realizowanych w Polsce, dotyczących jednego z tych elementów – drenażu.

Drenaż poziomy wykonywany na obiektach mostowych (ale także na innych obiektach, np. parkingach wielopoziomowych) ma za zadanie odprowadzenie z poziomu hydroizolacji wody pojawiającej się pod warstwami nawierzchniowymi, zarówno pod nawierzchnią jezdni, jak i pod kapami chodnikowymi. Jak wiemy, mostowe nawierzchnie bitumiczne nie są warstwami szczelnymi dla wody. Mimo istniejących w nawierzchni spadków poprzecznych i podłużnych, dzięki którym zdecydowaną większość wody spadającej na powierzchnię obiektu w postaci opadu udaje się szybko sprowadzić do ścieków przykrawężnikowych i do umieszczonych tam wpustów mostowych, część tej wody przenika przez warstwę nawierzchniową i dociera do poziomu hydroizolacji wykonanej na płycie ustroju nośnego. Woda ta – podobnie jak po nawierzchni – spływa po izolacji do linii cieków znajdujących się w płycie ukształtowanej tak samo jak górna płaszczyzna nawierzchni. Na poziomie hydroizolacji w linii cieku wbudowywane są specjalne wpusty zwane sączkami, które odprowadzają wodę pod konstrukcję płyty. Sączki, w zależności od pochylenia niwelety, a więc i ścieku, instalowane są w rozstawie co 3-5 m.

Sączki – budowa i rola

Standardowy sączek stosowany obecnie w Polsce składa się z trzech zasadniczych części:

- niskiego lejka z tworzywa sztucznego, osadzonego w górnej płaszczyźnie płyty i wprowadzonego do rurki; lejek powinien być wyposażony od spodu w specjalne pionowe żebra, umożliwiające oparcie go i zastabilizowanie na zbrojeniu, oraz od góry w płaski kołnierz ułatwiający szczelne połączenie z powłoką hydroizolacyjną;
- sitka osadzonego zatraskowo w zagłębieniu w środkowej części lejka nad otworem wlotowym do rurki i mającego otwory umożliwiające wprowadzenie tam końcówek drenu;
- rurki z tworzywa sztucznego o średnicy min. 50 mm, przenikającej pionowo przez konstrukcję ustroju niosącego.

Spotykane są też inne konstrukcje pełniące rolę sączków, np. ze stali czy żeliwa, ale nie zyskały one szerszej aprobaty i obecnie praktycznie nie są stosowane.

Warstwa hydroizolacji układana na płycie musi być dokładnie przyklejona do wewnętrznej powierzchni lejka, aby zapewnić szczelność całej powłoki. Bywają z tym jednak spore problemy, które skutkują obserwowanymi często zaciekami na betonie spodu płyty wokół wylotu sączka. Główne przyczyny powstawania takich usterek to:

- niestaranne wykonanie nacięcia w papie termozgrzewalnej przy wklejaniu jej w lejek sączka – nacięcia są za długie i zbyt rzadko wykonane;
- niedokładne przyklejenie papy na styku betonu i krawędzi lejka nieposiadającego płaskiego kołnierza – z po-

wodu utrudnionego dostępu palnika potrzebnego do prawidłowego przetopu bitumu;

- niewłaściwe oczyszczenie powierzchni lejka zabrudzonego mleczkiem cementowym w trakcie betonowania płyty, jeżeli nie został on właściwie i skutecznie osłonięty;
- nieprecyzyjne usytuowanie wysokościowe lejka w stosunku do powierzchni płyty z powodu braku odpowiednio ukształtowanych żeber;
- niewłaściwa technologia wykonywania tej operacji. Podobne problemy występują przy wbudowywaniu wpustów mostowych, a w zasadzie ich dolnej części – talerzy osadzanych w płycie w trakcie betonowania. W tym przypadku sytuacja wygląda jednak trochę lepiej. Talerz wpustu wyposażony jest w płaski duży kołnierz, do którego łatwiej prawidłowo dokleić papę na całym obwodzie. Zazwyczaj czynność ta wykonywana jest staranniej niż w przypadku mniejszych i występujących w większej liczbie sączków.

Wymienione usterki są rzadziej spotykane przy stosowaniu hydroizolacji powłokowych – łatwiej jest bowiem wtedy zachować ciągłość powłoki izolacyjnej w strefie styku z sączkiem. Skutki występowania tych, z pozoru błahych, usterek mogą być nieobliczalne dla trwałości obiektu mostowego.

Drenaż podłużny

W celu ułatwienia szybszego dotarcia wody zarówno do sączków, jak i do specjalnych szczelin w dolnych częściach wpustów mostowych na izolacji między nimi wykonuje się drenaż podłużny. Najczęściej jest on projektowany w postaci pasków ze specjalnej geowłókniny, obsypanych warstwą filtracyjną z gysu otoczonego żywicą. Może też być wykonany z zastosowaniem prefabrykowanej konstrukcji kompozytowych. Zaleca się również wykonywanie drenażu wzdłuż zewnętrznej strony krawężnika pod betonem kapy chodnikowej, z wyprowadzeniem końcówek odcinków drenu do kolejnych sączków lub wpustów poprzez specjalnie pozostawione w tych miejscach przerwy w podbudowie betonowej krawężników. Dren, zarówno wykonany z paska włókniny, jak i gotowy, prefabrykowany, ułożony za krawężnikiem, należy przed betonowaniem kapy zabezpieczyć przed zamuleniem mleczkiem cementowym wysysanym z betonu. W tym celu wystarczy 3-4 godziny wcześniej osłonić go warstwą wilgotnego, lekko ubitego betonu piaskowego. Dodatkowo należy wykonać drenaż prostopadłe do osi obiektu przed każdym urządzeniem dylatacyjnym, na całej jego długości od strony napływu wody po izolacji.

Prefabrykowany geokompozyt drenażowy wykonany z zastosowaniem geowłókniny poliestrowej jest odporny na działanie temperatury do 220°C, w jakiej znajdzie się on przez kilkadziesiąt minut w czasie układania pierwszej



1.



2.



3.



4.

fot. J. Karida

warstwy nawierzchni bitumicznej. Można więc bezpośrednio na nim układać masę, bez konieczności stosowania obsypki z gysu otaczanego żywicą.

W przypadku zastosowania asfaltu twardolanego na warstwę wiążącą należy w niej na linii cieku pozostawić wąską bruzdę o szerokości 8-10 cm, którą dopiero po ułożeniu na izolacji drenu trzeba wypełnić grysem, niekoniecznie już otoczonego żywicą.

Przykrycie drenażu ciągłą warstwą asfaltu twardolanego jest rozwiązaniem błędnym! Podczas wykonywania licznych kontroli i przeglądów obiektów mostowych na terenie Polski na drogach krajowych, obiektów już istniejących i będących w trakcie remontów czy budowy, zaobserwowałem różne rozwiązania techniczne, które stały się przyczynkiem do podjęcia próby dokonania ich analizy i oceny.

A oto najczęściej spotykane przykłady niewłaściwego wykonania czy złego funkcjonowania drenażu oraz jego skutki.

Zacieki na spodzie płyty konstrukcji niosącej wokół wylotu rurek sączków i wpustów mostowych, które po pewnym czasie doprowadzają do korozji betonu i zbrojenia w tej strefie (fot. 1-4). Ich przyczyny to:

- brak szczelności połączenia izolacji z konstrukcją sączka czy wpustu;
- brak części rurki wystającej poniżej poziomu płyty – wynikającej z całkowitej korozji rurek ze stali stosowanych do niedawna w sączkach lub odłamania wystającej końcówki rurki wykonanej z tworzywa – PCV (w wyniku aktu wandalizmu albo podczas demontażu desko-

wania) – brak szczelności połączenia króćca sączka lub wpustu z przewodem odprowadzającym, połączenia, które zostało obetonowane.

Zacieki na pionowych powierzchniach konstrukcji niosącej lub na ich dolnych półkach (fot. 5, 6), a także na poziomych powierzchniach przyczółków i oczepów filarów. Powstają one w wyniku:

- złego usytuowania wylotów sączków;
- zbyt krótkich rurek (brak kapinosa);
- zniszczenia ich części odprowadzającej.

Całkowite zablokowanie przekroju wylotu sączka produktami krystalizacji składników odsączonej wody. Powstaje ono z powodu zbyt małej średnicy rurki.

Brak objawów działania drenażu, będący skutkiem m.in.:

- zablokowania wlotu do sączka;
- zablokowania rurki w trakcie betonowania płyty;
- niedrożności drenażu;
- przykrycia wlotu izolacją;
- zaklejenia otworów sitka sączka przez nadmiar żywicy użytej do otoczenia gysu przykrywającego dren lub wlot sączka;
- zastosowania błędnego rozwiązania w postaci ułożenia drenażu pod warstwą wiążącą nawierzchni, wykonaną z asfaltu twardolanego;
- zastosowania ryzykownego, a zdaniem autora – błędnego rozwiązania w postaci usytuowania linii cieku na poziomie izolacji w osi krawężnika i ułożeniu drenażu pod warstwą gysu otoczonego żywicą stanowiącą podbudowę krawężnika, gdyż:

1-4. Zacieki na spodzie płyty konstrukcji niosącej wokół wylotu rurek sączków i wpustów mostowych, prowadzących do korozji betonu i zbrojenia



5.



6.



7.



8.

5-6. Zacieki na pionowych powierzchniach konstrukcji niosącej lub na ich dolnych półkach

7-8. Nieprawidłowe wykonanie podłączenia rurki sączka do kolektora o zbyt małym spadku przewodu

- albo warstwa gysu ma być podbudową krawężnika i powinna być wykonana z gysu o uziarnieniu 2-12 z odpowiednio dużą ilością żywicy, aby związała ją z krawężnikiem, ale wtedy nadmiar żywicy spłynie do drenu i całkowicie go zaklei,
- albo ma ona stanowić warstwę drenażową i powinna być wykonana z gysu o frakcji 4-8, otoczonego niewielką ilością żywicy, przez co nie zostanie wtedy dostatecznie związana z materiałem krawężnika i będzie miała zbyt małą nośność.

Nieprawidłowe wykonanie podłączenia rurki sączka do kolektora, o zbyt małym, a nawet o ujemnym, spadku przewodu, tworzącym rodzaj syfonu (fot. 7, 8). **Całkowity brak drenażu.** Na wielu starszych obiektach w ogóle nie stwierdzono jego istnienia, ale analiza skutków jego braku to oddzielny temat.

Podsumowanie

Po przeanalizowaniu powyższych przypadków rodzi się wiele pytań: **czy podłączenie wszystkich sączków do kolektora jest właściwym rozwiązaniem?** Autor twierdzi, że nie, bo:

- gdy np. zostanie zablokowany odpływ z kolektora na skutek zamulenia studzienki rewizyjnej zlokalizowanej pod mostem po przejściu „wysokiej wody” (a takie przypadki stwierdzono), szczelne podłączenie sączków spowoduje nawodnienie nawierzchni wodą stojącą w całej instalacji;
- jak ocenić funkcjonowanie drenażu, jeżeli nie widzimy wylotu rurek sączków?

- czy osadzanie się na dnie kolektora w miejscu włączenia sączka zanieczyszczeń będących efektem krystalizacji związków chemicznych nanoszonych z kapiącą wodą nie spowoduje z czasem utrudnienia w swobodnym spływie wody?

Obowiązujące przepisy prawne mówią tylko, że nie należy instalować sączków w strefie nad jezdniami, chodnikami dla pieszych czy torami kolejowymi przebiegającymi pod obiektami mostowymi. Zagrożeniem są spadające sople lodu, tworzące się zimą na wylotach rurek sączków. W większości przypadków problem ten można rozwiązać, zastępując w tych miejscach sączki dodatkowymi wpustami mostowymi, odpowiednio rozmieszczonymi. Poza tymi strefami z sączków woda może swobodnie kapać pod obiekt, jako że przepisy o ochronie środowiska tego też nie zabraniają.

Doświadczenia własne autora wyniesione z realizacji obiektów, dokonywania licznych przeglądów i ocen stanu technicznego istniejących obiektów, a także analiza uszkodzeń i ich przyczyn jasno wskazują, jak ważną sprawą jest właściwie zaprojektowanie i prawidłowe wykonanie systemu odwodnienia płyty pomostu obiektu mostowego w tym drenażu. Prawidłowo i niezawodnie działający system odwodnienia ma niebagatelny wpływ na trwałość elementów wyposażenia mostu, a tym samym na trwałość całego obiektu. Nie wszyscy jeszcze jesteśmy świadomi tego, że największym wrogiem konstrukcji mostowej jest właśnie woda. I to ta woda, której w odpowiednio krótkim czasie nie umożliwimy swobodnego i całkowitego odpływu ze wszystkich elementów konstrukcji. □