

# PGE Arena Gdańsk

GDAŃSK – POLSKA

Kilka słów o obiekcie...

Wybudowany w 26 miesięcy, należący do czwartej kategorii UEFA stadion piłkarski w Gdańsku dołączył do grupy najnowocześniejszych i najpiękniejszych obiektów sportowych w Europie. Kolor jego fasady nie jest przypadkowy – Gdańsk okrzyknięto Świątową Stolicą Bursztynu i to właśnie z tym kamieniem kojarzona jest gdańska arena. Fasada została wykonana z 17 000 poliwęglanowych płytek o łącznej powierzchni 4,5 ha. Stadion może pomieścić ponad 42 000 widzów, dysponuje 2000 miejscami parkingowymi dla aut osobowych oraz 200 dla autokarów. Wysoki na 45 m obiekt ma 236 m długości i 203 m szerokości. Trybuny o dużym kącie nachylenia gwarantują doskonałą widoczność i bardzo dobrą akustykę. Naturalną murawę obsianą specjalną mieszanką gatunków traw dostosowaną do specyficznego nadmorskiego klimatu (wiatr, duża wilgotność oraz sól) sprowadzono z Holandii w 555 rollkach. Obiekt dysponuje dużą powierzchnią komercyjną (9 000 m<sup>2</sup>), czterdziestoma lożami VIP, a także restauracją i pubem. Planowane jest tu także muzeum Lechii Gdańsk – klubu będącego operatorem stadionu.

Gdański stadion został nagrodzony w międzynarodowym konkursie Stadium Business Awards 2011 jako najlepszy w kategorii „Architektura i wzornictwo”.

...i wkład MAPEI

W drugiej połowie 2010 roku doradcy techniczni MAPEI oraz DAGOTECH zostali poproszeni (jako kolejna już firma), by skutecznie rozwiązać problem reprofiliacji prefabrykatów trybun. Elementy te były przygotowywane w zakładzie oddalonym o kilkadziesiąt kilometrów od Gdańska, po czym przywożono je na teren stadionu i układano jak klocki. Według zasad sztuki budowlanej odstępy między ostatecznie ułożonymi prefabrykatami powinny wynosić 30 mm, tymczasem w Gdańsku odległości te wahały się od 10 do 80 mm. Zbyt wąskie szczeliny poszerzano, zaś te zbyt szerokie trzeba było uzupełnić. Uzupełnienia powinny być wykonane z materiału o wytrzymałości podobnej do tej charakteryzującej prefabrykaty i trwale łączyć się z podłożem. Tymczasem powierzchnia prefabrykatów, między innymi wskutek działania preparatów antyadhezyjnych użytych do ich produkcji, była gładka i niemal niechlonna. Wszystkie dotychczasowe próby kończyły się niepowodzeniem i odspojeniem warstwy naprawczej najdalej po dwóch tygodniach. MAPEI – w odróżnieniu od innych producentów chemii budowlanej – zaproponowało rozwiązanie oparte na zastosowaniu mostka szcpego EPORIP, gwarantującego odpowiednią przyczepność zaprawie naprawczej MAPEGROUT TISSOTROPICO. Zaprawę nakładano z nadatkiem, by potem można ją było zeszlifować, uzyskując równą i estetyczną powierzchnię. Próby zakończyły się pozytywnie, a MAPEI weszło do grona firm aktywnie uczestniczących w budowie jednego z czterech najważniejszych obiektów sportowych w Polsce. EPORIP to dwuskładnikowy klej epoksydowy, niezawierający rozpuszczalników, przeznaczony do monolitycznego łączenia elementów konstrukcji, jako warstwa szcpe oraz do scalania pęknięć. Preparat jest przeznaczony do trwałego wiązania starego betonu ze świeżym, do zespalania elementów betonowych prefabrykowanych i lanych oraz do klejenia elementów betonowych i stalowych (w przypadku gdy wymagane jest ich trwałe połączenie). Uszkodzenia prefabrykatów trybun (te zastane oraz te wykonane świadomie podczas groszkowania powierzchni elementów sąsiadujących ze sobą, a wymiarowo nie całkiem do siebie pasujących) uzupełniono zaprawą MAPEGROUT 430. Jest to tiksotropowa zaprawa naprawcza o wytrzymałości na ściskanie na poziomie 30 N/mm<sup>2</sup> z dodatkiem włókien syntetycznych, drobnego wypełniacza i o regulowanym skurczu.

Wkrótce przed doradcami MAPEI postawiono kolejne wyzwanie. Na koronie stadionu znajdowała się wysoka na 4 m betonowa ściana, do której mocowane były za pomocą metalowych prętów betonowe elementy trybun. W sumie około 1000 prętów umiejscowionych po obwodzie co 0,5 metra. Tam, gdzie przez ścianę przechodziły

## DANE TECHNICZNE

- **Czas budowy:** 2008-2011
- **Czas interwencji MAPEI:** 2010-2011
- **Projekt:**  
RKW Rhode-Kellermann-Wawrowsky
- **Dyrektor kontraktu:**  
Marek Surmaczewicz
- **Kierownik budowy:** Piotr Głowacki
- **Z-ca kierownika budowy:**  
Waldemar Dytko
- **Kierownik produkcji:** Jacek Głowacki
- **Kierownik działu technicznego:**  
Marek Kłosiński
- **Inżynier budowy:** Aleksandra Zaręba
- **Inżynier budowy:** Katarzyna Brygidyn
- **Inżynier budowy:** Tomasz Sroka
- **Inżynier budowy:** Grzegorz Kaczmarek
- **Generalny wykonawca:** Konsorcjum Hydrobudowa - Alpine
- **Dystrybutor MAPEI:**  
DAGOTECH, Dariusz Górak, Gdańsk
- **Doradztwo techniczne MAPEI:** Ireneusz Ropel, Michał Molenda, Piotr Dawidowicz



pręty, wykonane były otwory 20x20 cm, zakończone od zewnątrz wgłębieniem na ok. 35 mm, w którym mieściły się metalowa podkładka i nakrętka. Po odcięciu pozostałości pręta za nakrętką zewnętrzna powierzchnia korony miała stanowić gładką, jednobarwną powierzchnię, odpowiednio zabezpieczoną przed korozją zarówno betonu, jak i umieszczonych w nim metalowych elementów mocujących. Czoło pręta, podkładkę i nakrętkę zabezpieczono preparatem antykorozyjnym MAPEFER 1K, po czym wgłębienie wypełniono zaprawą naprawczą MAPEGROUT 430, modyfikowaną preparatem redukującym skurcz MAPECURE SRA. Za tym rozwiązaniem przemawiała obecność na wysokości korony silnego wiatru, mogącego przyspieszać skurcz w świeżej warstwie naprawczej. Po wykonaniu udanych prób zasklepieno niemal 1000 otworów. Na każdy zużyto około 5 kg MAPEGROUT 430. Następnie powierzchnia została wygładzona zaprawą MONOFINISH, po czym trwale zabezpieczona przed działaniem szkodliwych czynników atmosferycznych poprzez zagruntowanie preparatem ELASTOCOLOR PRIMER i nałożenie dwóch warstw farby ELASTOCOLOR PITTURA w kolorze ciemnoszarym.

Farba ELASTOCOLOR PITTURA znalazła zastosowanie w wielu innych miejscach stadionu:

- w korytarzach prowadzących do womitoriów, tworząc na ścianach elastyczną i łatwo zmywalną powłokę ochronną o powierzchni około 1000 m<sup>2</sup> – kolor szary;
- na belkach nad przeszklonymi wejściami do strefy komercyjnej oraz na głównej sali bankietowej poziomu VIP (pierwotnie belki te miały być wykonane z betonu architektonicznego, ale zastany efekt estetyczny nie odpowiadał inwestorowi) – kolor szary;
- na daszkach nad kasami – kolor żółty;
- na klatkach schodowych prowadzących na poziom VIP – kolor szary;
- nad wejściami do poszczególnych sektorów oraz na sufitach korytarzy prowadzących do tych sektorów – kolor żółty, czerwony, zielony i niebieski.

Kolejny ważny produkt użyty na tej inwestycji to MAPEFLEX PU45. Został wprowadzony na stadion, gdy na prefabrykacie trybun rozpoczęło się montowanie prefabrykatów schodowych o szerokości 1,2 m i wysokości 2-3 stopnie każdy. Prefabrykaty te miały być układane grawitacyjnie, ale dodatkowo zostały przyklejone punktowo i uszczelnione po obwodzie tak, by woda opadowa nie penetrowała ich od spodu. Klej i uszczelniacz poliuretanowy w jednym MAPEFLEX PU45 tak przyjął się na budowie, że po zakończeniu montażu prefabrykatów schodowych dostarczono jeszcze 1000 „kielbas” produktu wykorzystywanych do szerokiego spektrum zastosowań.

Gdy rozpoczęły się prace na tarasie widokowym, okazało się, że różnica poziomów między prefabrykatami trybuny a chodnikiem tarasu wynosiła od 1 do 3 cm. Jej utrzymanie stanowiłoby zagrożenie dla kibiców. Warstwa naprawcza musiała mieć wytrzymałość na poziomie 20 MPa, być gładko zatarta oraz trwale połączona z podłożem. Te warunki spełniała gotowa do użycia zaprawa hydrauliczna TOPCEM PRONTO, wyłożona na mostku szczipnym z preparatem EPORIP. Później TOPCEM PRONTO, sprawdzony na 100 m<sup>2</sup>, zaczął się pojawiać i w innych miejscach stadionu, gdzie kluczowy był czas przejścia do kolejnych prac budowlanych – uszczelnienia świeżo zasklepionych ubytków po przeniesionych kanałach ściekowych, montażu kamienia naturalnego (po 48 godzinach), czy montażu parkietu (już po 4 dniach).

Skuteczność proponowanych rozwiązań zaowocowała tym, że doradcy techniczni MAPEI i DAGOTECH w czasie rzeczywistym identyfikowali i rozwiązywali pojawiające się problemy. Okazało się, że ściany z bloczków silikatowych wymagają reprofiliacji na grubości 5 mm (zbyt małej, by wykonawcy chcieli się zdecydować na zastosowanie tynku maszynowego) i w ten sposób na gdańskim stadionie pojawił się NIVOPLAN PLUS. Łatwość nakładania NIVOPLANU PLUS sprawiła, że mimo sporej powierzchni, szpachlowanie przebiegało „gładko”. Innym wyzawianiem okazał się ECO PRIM GRIP, szczególnie gdy należało szybko zamontować okładzinę ceramiczną bezpośrednio na gładkim podłożu z prefabrykatów betonowych oraz gładkich powierzchniach poszalunkowych o bardzo słabej przyczepności. Ten preparat gruntujący z mikrowypełniaczem kwarcowym nadał podkładowi szorstką strukturę



wystarczającą, by bezpiecznie zamontować płytki (przy użyciu kleju o wysokich parametrach ADESILEX P9 i fugi cementowej KERACOLOR FF) bez obaw o późniejszą trwałość okładziny.

Ciekawe rozwiązanie narodziło się w pomieszczeniach przeznaczonych na kuchnie przemysłowe mające stanowić zaplecze stadionowych restauracji. W projekcie przewidziano ciężką hydroizolację, na której miała być zastosowana cementowa zaprawa klejąca i cementowa zaprawa do fugowania. Tymczasem strop nie dość, że był zatarty na gładko, to jeszcze „nie trzymał poziomu” (odchylenie sięgało 2,5 cm), a na przygotowanie podłoża pod montaż płytek w harmonogramie pozostało nieco ponad 24 godziny. W efekcie podłoże zagruntowano preparatem ECO PRIM GRIP, nadając mu odpowiednią przyczepność. Po 2 godzinach wyrównano je, wylewając grubowarstwową masę samopoziomującą ULTRAPLAN MAXI. Następnego dnia wykonano warstwę hydroizolacji MAPELASTIC, by potem przy użyciu kleju cementowego ADESILEX P9 zamontować okładzinę ceramiczną. Całość wykończono chemoodporną fugą epoksydową KERAPOXY oraz łatwą do zmywania na porowatych płytkach KERAPOXY DESIGN. W przeciwieństwie do pierwotnego rozwiązania ochronę przed działaniem agresywnych substancji chemicznych stanowi okładzina ceramiczna oraz spoiny wykonane z materiału całkowicie nienasiąkliwego i szczelnego.



Po kuchniach przemysłowych przysła kolej na szatnie i łaźnie dla zawodników, w których znajdować się miały między innymi dwa baseny relaksacyjne z jacuzzi. Miejsca na baseny wyznaczone były w zaniżeniach stropu, które wymagały skutecznego uszczelnienia. Przez strop przechodzić miało pięć rur doprowadzających od dołu wodę do każdego basenu, która następnie przelewała się górą. W ten sposób w basenach zawsze byłaby świeża i czysta woda. Ponadto okazało się, że mimo nadchodzącego terminu wykonania basenu, wciąż nie znalazł się wykonawca, który podjąłby się tego zadania. Na miejsce wkroczyła firma DAGOTECH z rozwiązaniami MAPEI. W zaniżeniach stropu wykonano wyoblenia przy pomocy szybkooschnącej cementowej mieszanki montażowej LAMPOCEM, łatwej do nakładania także na powierzchniach pionowych bez potrzeby wykonywania szalunku. Potem podłoże zagruntowano preparatem MAPETHENE PRIMER, ostatecznie uszczelniono przy użyciu samoprzylepnej, elastycznej membrany bitumicznej o grubości 1,5 mm i dużej zdolności do mostkowania rys w podłożu MAPETHENE SA. Membranę hydroizolacyjną wyprowadzono w górę na wysokość lustra wody (ok. 1,1 m). Nie obeszło się jednak bez niespodzianek. Zamiast założonych w projekcie rur mosiężnych doprowadzających wodę, zamontowano rury z PVC. Ich zamocowanie wymagało szybkiego znalezienia produktu o wysokiej przyczepności do tworzyw sztucznych. Wybór padł na klej epoksydowy ADESILEX PG4, który nie tylko skutecznie łączy różne materiały z betonem, lecz także dzięki swojej tiksotropowości może być bez przeszkód nakładany pacą na powierzchnie pionowe, poziome i sufitowe. Po wykonaniu betonowej niecki basenowej przystąpiono do wyprofilowania jej dna za pomocą zaprawy naprawczo-szpachlowej NIVOPLAN PLUS, zmodyfikowanej żywicą uplastyczniającą PLANICRETE. Warstwę hydroizolacyjną w niecce wykonano za pomocą MAPELASTIC oraz taśmy uszczelniającej MAPEBAND. Ponieważ czas gonił i do testowego wypełnienia basenu pozostało tylko kilka dni, do montażu płytek basenowych zastosowano szybkowiążącą, wysokoodkształcalną, cementową zaprawę klejącą ELASTORAPID, która nie tylko pozwala na bezpieczny montaż okładzin ceramicznych i kamiennych w miejscach narażonych na duże obciążenia, lecz także umożliwia napełnienie basenu wodą już po trzech dniach. Spoiny basenowe wypełniono wodoszczelną, łatwą do utrzymania w czystości fugą epoksydową KERAPOXY, a połączenia płaszczyzn prostopadłych wykonano silikonem MAPESIL AC.



Pośrodku 10-prysznicowej łaźni zaprojektowano odpływy liniowe odprowadzające wodę spływającą z posadzki o specjalnie wykonanym spadku. W podłożu wykonano nacięcia, w których na specjalnej konstrukcji metalowej o wysokości 5 cm osadzono rynny odpływowe. Przestrzeń pod nimi należało uzupełnić i uszczelnić. Nacięcia wypełniono do wysokości 4 cm szybkooschnącym cementem montażowym LAMPOCEM



o właściwościach hydrofobowych, a następnie warstwę wierzchnią wykonano zaprawą epoksydową KERAPOXY. W całym pomieszczeniu wykonano następnie warstwę uszczelnienia, na ścianach stosując MAPEGUM WPS, zaś na podłogach MAPELASTIC. Płytki ceramiczne, w zależności od wymaganego tempa prac, montowano przy użyciu grubowarstwowego kleju KERAFLEX MAXI S1, ADESILEX P9 oraz ADESILEX P9 EXPRESS. Do spoinowania wykorzystano epoksydową zaprawę KERAPOXY, a w przypadku montażu płytek o klasie antypoślizgowej R13, jej bardziej plastyczną odmianę – KERAPOXY DESIGN. Dylatacje i uszczelnienia wykonano silikonem MAPESIL AC, zaś lustra mocowano przy użyciu MAPESIL LM.

Inne ciekawe zastosowania produktów MAPEI na gdańskim stadionie:

- LAMPOCEM – szybkością cement montażowy, dzięki kilkuminutowemu czasowi wiązania (3 minuty w temperaturze +20°C) został zastosowany do montażu wszystkich balustrad na schodach zewnętrznych stadionu.



- MAPEFILL – bezskurczowa zaprawa o wysokiej ciekłości znalazła zastosowanie do reprofiliacji betonowych stóp podtrzymujących stalową konstrukcję elewacji i dachu.
- MAPECOAT I 24 – powłoka epoksydowa przeznaczona do zabezpieczania powierzchni betonowych przed działaniem agresywnych czynników chemicznych, została wykorzystana do malowania na trybunach betonowych ponad 42 000 numerków wyznaczających poszczególne krzeselka dla kibiców.

**PRODUKTY MAPEI:** ADESILEX P9, ADESILEX P9 EXPRESS\*, ADESILEX PG4, ECO PRIM GRIP, ELASTOCOLOR PITTURA, ELASTOCOLOR PRIMER, ELASTORAPID, EPORIP, KERACOLOR FF, KERAFLEX MAXI S1, KERAPOXY, KERAPOXY DESIGN, LAMPOCEM, MAPEBAND, MAPECOAT I 24, MAPECURE SRA, MAPEFER 1K, MAPEFILL, MAPEFLEX PU45, MAPEGROUT 430, MAPEGROUT TISSOTROPICO, MAPEGUM WPS, MAPELASTIC, MAPESIL AC, MAPESIL LM, MAPETHENE PRIMER, MAPETHENE SA, NIVOPLAN PLUS\*, PLANICRETE, TOPCEM PRONTO, ULTRAPLAN MAXI.  
\*PRODUKT JEST WYTWARZANY I DYSTRYBUOWANY LOKALNIE.

