

Projektować od nowa czy wprowadzać zmiany?

Wielkie inwestycje. Rozbudowa i modernizacja stadionu piłkarskiego Wisły Kraków

Wydarzeniem medialnym ostatnich tygodni były pierwsze mecze piłkarskie - międzynarodowe i ligowe - na zmodernizowanym stadionie Wisły Kraków. W środowisku inżynierskim tego typu inwestycja wzbudza naturalne zainteresowanie jako proces inwestycyjny obejmujący m.in. projektowanie i realizację. Spróbujemy przedstawić historię projektu modernizacji stadionu, ponieważ wyjątkowość tego obiektu jest dla inżyniera wyzwaniem indywidualnym.

Projektowanie rozbudowy i modernizacji stadionu piłkarskiego Wisły Kraków w Krakowie było zadaniem, które postawiono przed architektem Wojciechem Obtulowiczem i jego Studiem Architektonicznym sp. z o. o. z Krakowa. Do wykonania tego zadania w zakresie konstrukcji w części trybun północnej i południowej oraz narożnika multimedialnego Wojciech Obtulowicz zaprosił Biuro Konstrukcyjne E.J.G. Bulat S.C., natomiast do opracowania trybun wschodniej i zachodniej ścian szczeliny oraz przyległych parkingów podziemnych zaproszono biuro KB-Projekty Konstrukcyjne sp. z o. o. Na etapie projektowania trybun wschodniej i zachodniej uwzględniono już wymagania, jakie stawia się stadionom przewidzianym do rozgrywek międzynarodowych.

Rozbudowa i modernizacja stadionu piłkarskiego Wisły w Krakowie w pierwotnej wersji miała na celu uzyskanie obiektu z około 21 tys. miejsc siedzących pod zadaszonymi trybunami. Liczne zmiany wprowadzane przez inwestora na etapie projektowania spowodowały, że pierwotna koncepcja uległa głą-



bokim przeobrażeniem. Gdy okazało się, że Kraków może być jednym z gospodarzy (rezerwowych) Euro 2012, projekt stadionu wymagał weryfikacji przez biura architektoniczne z Holandii rekomendowane przez UEFA. Zalecone przez specjalistów UEFA zmiany architektoniczne, związane głównie z organizacją przestrzeni komercyjnych, spowodowały kolejne odstępstwa od pierwotnej koncepcji i potrzebę zmian projektowych w zakresie wszystkich branż. O skali wprowadzanych zmian może świadczyć np. informacja, że zwiększono pojemność trybun do około 35 tys. osób, zaś w zakresie układu nośnego trybun zalecono między innymi usunięcie ponad 50 proc. słupów nośnych, zwiększając miejscami rozpiętość stropów do 13,2 m, a rozpiętość belek do 15,2 m. Nastąpiło to w momencie, kiedy opracowana wcześniej wersja projektu z pierwotną siatką konstrukcyjną uzyskała już pozwolenia na budowę. Dyskusja ze

specjalistami UEFA była jednak naszym zadaniem owocna, ponieważ zalecone przez nich zmiany podnoszą wartość użytkową przestrzeni pod trybunami, zwiększając możliwości ich komercyjnego wykorzystania. Wydelegowani przez UEFA specjaliści mieli w swoim dorobku 15 zrealizowanych stadionów spełniających wymogi rozgrywek tej rangi, jak Mistrzostwa Świata i Mistrzostwa Europy w piłce nożnej. Warto w tym miejscu wspomnieć, że początkowe nieporozumienia i napięcia w dyskusjach pomiędzy przedstawicielami UEFA a zespołem projektowym były w dużej mierze spowodowane nieprecyzyjnymi tłumaczeniami raportów. Dopiero po przejściu do bezpośredniej dyskusji i bezpośrednich kontaktów w języku angielskim i niemieckim szybko uzyskano porozumienie i dobrą atmosferę współpracy. Oczywiście, biuro przygotowujące tłumaczenia wyłoniono jako najtańsze w drodze przetargu, zgodnie z obowiązującą

ustawą o zamówieniach publicznych.

Stadion piłkarski Wisła Kraków w Krakowie noszący imię Henryka Reymana przy ulicy Reymonta 22 w Krakowie jest obiektem złożonym konstrukcyjnie i trudnym do zaprojektowania. Trudności wynikały m.in. z warunków wodno-gruntowych. Obiekt posadowiono bowiem poniżej zwierciadła wody gruntowej. Kolidowało również liczne uzbrojenie terenu, duże wymiary liniowe konstrukcji wynoszące ponad 220 m długości i prawie 39 m wysokości, wymagania bezpieczeństwa przeciwpożarowego, wymagania architektoniczne i inwestorskie zakładające między innymi etapowanie inwestycji. Pierwsze pytanie, jakie stanęło przed zespołem konstrukcyjnym, dotyczyło przyjęcia założeń w zakresie norm, jakich powinno się użyć do projektowania. W chwili rozpoczęcia procesu projektowania, tj. w 2007 roku, wiedzieliśmy już o okresie przejściowym z PN na PN-EN. Oczywiście, znane było stanowisko PKN w tej sprawie, ale pozostawało pytanie, jakie będą obowiązywać zasady, kiedy projekt będzie oddawany i co się będzie działo po marcu 2010 roku.

Trybuny wschodnią i zachodnią zaprojektowano jako obiekty żelbetowe, posadowione na płycie dennej o zmiennej grubości od 50 cm do 150 cm w miejscach oparcia słupów konstrukcyjnych. Na obwodzie zaprojektowano ściankę szczelinową o grubości 60 cm. Założenie to

Początkowe nieporozumienia i napięcia w dyskusjach pomiędzy przedstawicielami UEFA a zespołem projektowym były w dużej mierze spowodowane nieprecyzyjnymi tłumaczeniami raportów. Dopiero w bezpośrednich kontaktach w języku angielskim i niemieckim szybko uzyskano porozumienie. Oczywiście, biuro przygotowujące tłumaczenia wyłoniono jako najtańsze w drodze przetargu, zgodnie z obowiązującą ustawą o zamówieniach publicznych.

pozwoлиło na ograniczenie placu budowy, a jednocześnie uniknęliśmy oddziaływania na przyległe sieci instalacyjne oraz drogi komunikacji miejskiej. Na etapie realizacji wykonawca zaproponował pogrubienie płyty do 210 cm w związku z lokalnym, nieznanym wcześniej, ukształtowaniem warstw geologicznych o zróżnicowanych parametrach: piaskach oraz ilach. Zabieg ten pozwolił na wyeliminowanie zagęszczonej podsypki piaskowej i przyspieszenie realizacji fundamentów obiektu. Szczelna wanna wykonana w ten sposób pozwoliła na dowolną adaptację kondygnacji podziemnych zgodnie z wymaganiami architektonicznymi.

Konstrukcja nośna części nadziemnej na etapie początkowym miała być układem ram poprzecznych rozmieszczonych w rozstawie co 6,60 m, ze słupami podporowymi co 7,60 m. Dodatkowe stężenie podłużne miało zapewnić dodatkowa rama podłużna zmonolityzowana z szybami windowymi, trzonami instalacyjnymi oraz kłatkami schodowymi. Układ taki wykonany z betonu klasy B37, przy użyciu stali zbrojeniowej AIIIIN – RB500W, przy zastosowaniu między innymi filigranów, sprawiał wrażenie konstrukcji optymalnej dla tego obiektu, tańszej i łatwej do wykonania. Konstrukcja nośna obiektu w wersji ostatecznej zaprojektowana została jednak na siatce modularnej 13,20 x 15,20 m. Rozpiętości takie przy ograniczeniach związanych z obciążeniem użytkowym i możliwością oddziaływania dynamicznego w obrębie trybun, ochroną przeciwpożarową oraz brakiem możliwości zwiększenia wysokości kondygnacji, wymusiły potrzebę zastosowania elementów prefabrykowanych strunobetonowych. Docelowo zrezygnowano zatem z układu poprzecznych ram żelbetowych, które miały zapewnić nośność i sztywność przestrzenną trybun, a wprowadzono układy słupowo-belkowe z wypełniającymi lokalnie ścianami murowanymi oraz

Dokonczenie na str. 10



Projektować od nowa czy wprowadzać zmiany?

Dokończenie ze str. 9

żelbetowymi przejmującymi obciążenie poziome. Rozwiązania te w sposób istotny zmieniły gabaryty elementów nośnych: słupów i belek. Ostatecznie słupy uzyskały wymiar 100x60 cm, belki 60x120 cm, natomiast stropy zaproponowano do wykonania z płyt kanałowych HC grubości 40 cm. Dla obiektu o takim charakterze jak trybuna stadionu piłkarskiego, przy opisanych rozpiętościach i 8 (lokalnie 7) kondygnacjach, wymiary te nie były zbyt duże. Należy dodatkowo podać, iż architekt od początku założył, że większość elementów konstrukcji żelbetowej będzie zrealizowana jako beton architektoniczny bez warstw wykończeniowych.

Potrzeba rozwiązania wielu nietypowych problemów w jednym zadaniu projektowym jest zawsze dużym wyzwaniem, nawet pomimo faktu, że dla specjalistów biura KB – Projekty Konstrukcyjne sp. z o. o. nie był to pierwszy projektowany stadion. Konsultacje ze specjalistami w zakresie geologii (m.in. problem

35000

tyle miejsc siedzących znajduje się obecnie na trybunach stadionu Wisły Kraków

spękanych łtów), technologii zabezpieczeń wodoszczelnych (m.in. uszczelnień pomiędzy prefabrykatami widowni), kształtowania prefabrykatów (m.in. prefabrykaty elewacyjne, prefabrykaty widowni), dynamiki (m.in. sposób pracy zadaszenia) i innymi świadczy o ogromie złożonej pracy i zaangażowania. Efekt tej pracy winni ocenić przede wszystkim użytkownicy.

Przez większość okresu projektowego zasadnicze pytanie, które nurtowało projektantów to: projektować od nowa czy kolejny raz wpro-

wadzać poprawki i zmiany. Za jednym rozwiązaniem przemawiała ekonomia i optymalizacja (w naszym przypadku konstrukcji), za drugim potrzeba dotrzymania ustalonych terminów związanych z obowiązującym harmonogramem realizacji inwestycji. W związku ze znaczącą zmianą rozpiętości może lepiej było popatrzeć na obiekt „świeżym okiem” i zaproponować całkiem inny układ nośny pozwalający na otrzymanie dużych przestrzeni, z drugiej strony szybciej było zrezygnować z elementów nośnych w wyróżnionych osiach, pozostałe zaś odpowiednio powiększyć zgodnie z wymaganiami na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. W tym ciągłym dylemacie – wydaje nam się, że w sposób usprawiedliwiony – zwyciężyło rozwiązanie gorsze. Podejrzewamy, że większość Koleżanek i Kolegów zna ten dylemat z własnej praktyki zawodowej i odpowiadając, za każdym razem kieruje się innymi kryteriami.

STANISŁAW KARCZMARCZYK
WIESŁAW BEREZA

