



Centrum Nauki Kopernik – ujęcie z mostu Świętokrzyskiego

Centrum Nauki Kopernik – przyszła ikona Warszawy

■ Anna Biedrzycka, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Budowa Centrum Nauki Kopernik w Warszawie wzbudza ogromne zainteresowanie w całym kraju. Będzie to pierwsza w Polsce instytucja kultury, upowszechniająca osiągnięcia nauki i techniki i wyjaśniająca naturę toczących się wokół nas procesów przy pomocy interaktywnych urządzeń i eksponatów. Do takich funkcji musi być dostosowany budynek Centrum, dlatego będzie on pod wieloma względami wyjątkowy. Już teraz zadziwia oryginalną architekturą, nowatorskimi rozwiązaniami technicznymi i doбором niestosowanych dotąd w Polsce materiałów wykończeniowych. Jego wykonawcą jest firma Warbud SA.

Pierwsze centrum nauki pod nazwą Exploratorium powstało w 1969 r. w San Francisco, założone przez profesora fizyki Franka Oppenheimera. Powodzenie tej formy edukacji, połączonej z nowatorską koncepcją wystawienniczą, spowodowało, że w ciągu następnych 37 lat stworzono ponad 500 centrów nauki, głównie w Ameryce Północnej, Australii i krajach Unii Europejskiej. W ostatnim czasie placówki tego typu powstają w Azji, Afryce i wschodniej części Europy.

Warszawskie Centrum Nauki Kopernik (CNK) wywodzi się z najważniejszych polskich działań popularnonaukowych – pikników naukowych i festiwali nauki. W 2004 r. prof. Lech Kaczyński, ówczesny prezydent Warszawy, powołał Zespół ds. Realizacji Projektu Centrum Nauki. Zespół opracował koncepcję ekspozycji stałej oraz przygotował najważniejsze dokumenty dla przyszłej instytucji. W wyniku porozumienia o intencji współpracy dla realizacji projektu *Exploratorium* z 17 marca 2004 r. pomiędzy miastem st. Warszawa, Ministerstwem Nauki i Informatyzacji i Ministerstwem Edukacji Narodowej, a następnie umowy z 1 czerwca 2005 r. o utworzeniu wspólnej instytucji kultury Centrum Nauki Kopernik, podpisanej przez prezydenta Lecha Kaczyńskiego, ministra nauki i informatyzacji prof. Michała Kleibera i ministra edukacji narodowej Mirosława Sawickiego, po spełnieniu określonych umową warunków, 4 lipca 2006 r. Centrum Nauki Kopernik zostało wpisane do rejestru instytucji kultury prowadzonego przez Biuro Prezydenta m. st. Warszawy.

Budynek Centrum Nauki Kopernik powstaje na skwerze nad tunelem Wisłostrady, u zbiegu Wybrzeża Kościuszkowskiego i ul. Zajęczej, w sąsiedztwie najciekawszych budowli współczesnej Warszawy, Biblioteki Uniwersyteckiej i mostu Świętokrzyskiego.

Projekt

19 września 2006 r. do Biura Naczelnego Architekta wpłynął wniosek o pozwolenie na budowę siedziby Centrum Nauki Kopernik. Projekt budowlany przygotowało wyłonione w konkursie rozstrzygniętym w grudniu 2005 r. RAR-2 Laboratorium Architektury z Rudy Śląskiej (architektura) oraz Biuro Happold Polska sp. z o.o. z Warszawy (konstrukcja i instalacje).

Projekt doskonale realizuje założenia programowo-przestrzenne Centrum i świetnie współgra z krajobrazem skarpy wiślanej. Wszystko jest doskonale funkcjonalne, wygodne i przyjazne zarówno użytkownikom, jak otaczającej obiekt przyrodzie.

Najważniejszym obiektem Centrum jest prosty i niewysoki (12 m) budynek, składający się z dwóch modułów (A i B) tworzących literę L, posiadający ok. 7000 m² przestrzeni wystawienniczej, trzy kawiarnie, salę widowiskową i centrum konferencyjne na 250 osób, planetarium, warsztaty i biura (w sumie ok. 15 000 m²). Charakterystyczne elementy architektoniczne kompleksu tworzą ponadto:

- galeria plenerowa w południowo-wschodniej części Parku Odkrywców, od strony mostu Świętokrzyskiego;
- ogród na dachu,
- otwarty na Wisłę dziedziniec o charakterze patio, z oczkiem wodnym i sceną w wodzie (częściowo zadaszony),
- Park Odkrywców, otaczający budynek Centrum, z zabawkami edukacyjnymi oraz zaprojektowanym specjalnie dla tego miejsca systemem siedzisk i małej architektury,
- przeszklona podpora budynku A, tzw. noga, w bliskim sąsiedztwie Wisły,



Montaż megakratownicy na module A i B, fot. archiwum Warbud SA

- w dachu kratery o bocznych ścianach ze szkła, schodzące w głąb budynku.

Centrum będzie służyć publiczności definiowanej w trzech podstawowych grupach celowych: zorganizowane grupy szkolne, rodziny dwu- lub trzypokoleniowe oraz młodzi dorośli. Rdzeniem placówki będzie – podobnie jak we wszystkich tego typu placówkach na świecie – ekspozycja stała, składająca się z interaktywnych urządzeń, umożliwiających samodzielne przeprowadzanie doświadczeń i obserwacji, a jej uzupełnieniem staną się wystawy czasowe. Stanowiska i urządzenia pogrupowano w sześć interdyscyplinarnych działów: *Świat w ruchu*, *Korzenie cywilizacji*, *Człowiek i środowisko*, *Światło*, *Laboratorium nowych technologii*, *Globalna wioska*.

Jedną z największych atrakcji Centrum będzie multimedialne planetarium, jedno z najnowocześniejszych w Europie. Na jego kopule o średnicy 16 m podczas projekcji powstaną przestrzenne, ruchome obrazy, dające wrażenie zanurzenia w pokazywanym świecie. Planetarium zostanie usytuowane w bryle przypominającej wyglądem głąz narzutowy. Zewnętrzna powłoka elewacyjna będzie wykonana z rastrowanego barwnego szkła. Dzięki temu nocą będzie widoczna podświetlona kopuła, która jest główną dominantą budynku, najbardziej wysuniętą częścią kompleksu w kierunku Wisły.

Równocześnie z budową występuje wyposażenie budynku. Podpisano już umowy na realizację czterech działów wystawy stałej. Fundusze na ten cel pochodzą z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Realizacja

Wykonawcą budynku Centrum jest firma Warbud SA – zwycięzca przetargu ogłoszonego 26 października 2007 r. Umowa została podpisana 23 lipca 2008 r. przez Stołeczny Zarząd Rozbudowy Miasta, reprezentujący miasto st. Warszawa, oraz firmę Warbud SA. Koszt budowy wyniesie 340 mln zł. W połowie 2009 r. miasto st. Warszawa otrzymało dotację na budowę w wysokości 207 mln zł z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Harmonogram robót zakłada otwarcie modułu A, w którym znajdują się niemal wszystkie wystawy stałe (oprócz Galerii dla młodzieży) w czerwcu 2010 r., modułu B, który pomieści Galerię dla młodzieży,

część konferencyjną i biurową – w grudniu 2010 r., zaś planetarium – w kwietniu 2011 r.

Wykonawca podzielił pracę na dwa etapy. W I etapie zaplanowano budowę modułu A, części podziemnej modułów A i B wraz z urządzeniami i przyłączami, wykonanie robót zagospodarowania terenu części wejściowej od ul. Wybrzeże Kościuszkowskie, budowę parkingu podziemnego. Etap II obejmuje dokończenie budowy modułu B, budowę planetarium i łącznika pomiędzy planetarium i modulem B, dokończenie robót infrastruktury technicznej i zagospodarowania całego terenu wraz z Parkiem Odkrywców, przekazanie wykonanych obiektów do użytkowania.

Według obszernej relacji kierownika projektu Marka Matwiszyna oraz kierownika budowy Mariusza Janikowskiego z firmy Warbud SA, budynek główny (budynki A i B) został zaprojektowany jako trzykondygnacyjny (kondygnacja podziemna i dwie kondygnacje nadziemne) o konstrukcji stalowej, z żelbetowymi, monolitycznymi trzonami usztywniającymi. Od strony ul. Wybrzeże Kościuszkowskie (zachodnia strona tunelu Trasy Świętokrzyskiej) przewidziano jeden poziom piwnicy, w którym umieszczono warsztaty, strefę dostaw, a także pomieszczenia techniczne.

Brak możliwości przekazywania obciążeń z budynku A na strop tunelu Wisłostrady wymusił konieczność zaprojektowania konstrukcji transferowej usytuowanej nad tunelem. W tym celu została zaprojektowana platforma żelbetowa, złożona z szeregu monolitycznych belek żelbetowych, trójprzęsłowych o długościach 47 m.b. o wymiarach 70 x 140 cm w przęśle środkowym (o rozpiętości 33,5 m) oraz 70(100) x 160 cm poza obrysem tunelu Trasy Świętokrzyskiej. Pomiędzy belkami zaprojektowano płytę grubości 15 cm. Z racji dużych obciążeń pionowych oraz znacznych rozpiętości platforma została wykonana w technologii betonu sprężanego. Operacja sprężania odbywała się na placu budowy.

Ze względu na bliskie sąsiedztwo Wisły zastosowano specjalne zabezpieczenie przeciwpowodziowe. Na etapie realizacji ze względów technologicznych konieczne było usytuowanie jednego z żurawi w bliskim sąsiedztwie Wisły i tarasu dolnego bulwaru wiślanego. Zastosowano posadowienie i zakotwienie bezpośrednie na gruntach nośnych z wykorzystaniem pali w technologii CFA.



Budowa CNK – widok z mostu Świętokrzyskiego, fot. archiwum Warbud SA



Plac budowy CNK, fot. archiwum Warbud SA

Natomiast w samym wykonawstwie budynków od strony Wisły zastosowano zamknięte skrzynie żelbetowe z betonu wodoszczelnego W8, ułożono na nich powłoki izolacyjne Sika – w przypadku modułu A oraz postawiono ściany szczelinowe o grubości 60 cm, uszczelnione taśmami bentonitowymi na stykach roboczych – w przypadku kawiarni i planetarium. Wykonano izbicę zabezpieczającą kawiarnię przed ewentualnym wysokim poziomem Wisły i wtargnięciem wody do obiektu, używając do budowy ścian betonu wodoszczelnego i mrozoodpornego.

Technologia wykonania

Budynki A i B

Oba budynki są identyczne konstrukcyjnie, z różnicą jedynie w wykonaniu rusztu sprężonego. W przypadku obiektu A stateczność ogólna budynków została zapewniona przez zastosowanie żelbetowych ścian i trzonów usztywniających oraz ram usztywniających o konstrukcji stalowej. Ustroje usztywniające stanowią trzony żelbetowe (w osiach N/O i 1/2; E/F i 1/2; A/B i 1/2; A/B i 6/7). Dodatkowo zaprojektowano ramy usztywniające. Sztywność ram wynika z zamocowanych żelbetowych słupów w poziomie parteru, na których oparto przegubowo kratownice stalowe. Pomiędzy poziomem +1 i stropodachem zaprojektowano system skratowań, przenoszący obciążenia poziome na słupy poniżej i dalej na fundamenty.

Ustroje usztywniające budynku B stanowią trzony żelbetowe (w osiach E/F i 18/19; h i 12/19) po ściany żelbetowe w osiach 12 i 19 oraz ściany żelbetowe auditorium.

Planetarium

Jest to budynek dwukondygnacyjny z jednym poziomem podziemnym, o konstrukcji żelbetowej, monolitycznej. W centralnej części została zaprojektowana kopuła o konstrukcji żelbetowej, monolitycznej i grubości ściany 200 mm. Stropy nadziemne są żelbetowe o grubości 150 mm w poziomie +1 wewnątrz trzonu usztywniającego. Pozostałe stropy zaprojektowano na grubość 240 mm.

Stropy opierają się na kopule żelbetowej oraz na stalowych słupach i ryglach rozmieszczonych po obrysie rzutu piętra. W poziomie +1 następuje zmiana obrysu rzutu budynku. W tym celu powstanie system belek żelbetowych wspornikowo podpierających konstrukcję budynku znajdującą się wyższych kondygnacjach. Belki o wymiarach 500 x 1200 mm zaprojektowano w rozstawie co ok. 3,2 m. Ze względu na ugięcia długotrwałe wsporników przewidziano odwrotną strzałkę ugięcia na końcu wspornika.

Kładka łącząca budynek B z planetarium

Planetarium zostało połączone funkcjonalnie z budynkiem głównym za pośrednictwem monolitycznej kładki żelbetowej. Kładka opiera się na połączeniu obu budynków przegubowo. Ściany żelbetowe kładki mają 400 mm grubości. Wewnątrz kładki znajdują się

poprzeczne ściany o grubości 300 mm, usztywniające bryłę obiektu, który z racji zaprojektowanego rzutu ma tendencję do skręcania. Płyta dachowa kładki ma mieć grubość 200 mm. Kładka, podobnie jak platforma żelbetowa budynku A, nie spoczywa na konstrukcji tunelu.

Garaż podziemny

Budynek o jednej kondygnacji podziemnej w układzie płytowo-słupowym, o grubości płyty 300 mm. Ze względu na znaczne obciążenia występujące w stropie w strefach przysłupowych zaprojektowano głowice grzybkowe, o grubości całkowitej 450–600 mm. Płyta stropowa jest podparta słupami o przekroju 400 x 400 mm. Strop został podzielony dylatacją biegnącą wzdłuż rampy zjazdowej do garażu.

Rozwiązania techniczne

Do najciekawszych elementów technicznych budowy należą:

Megakratownice – główną konstrukcją nośną budynku A stanowią trzy krato-ramy (megakratownice), usytuowane prostopadle do tunelu Wisłostrady o długości 98 m.b., oraz trzy krato-ramy usytuowane równolegle do tunelu Wisłostrady, stężące kratownice główne o długości 48 m.b. Posadowienie kratownic odbywało się poprzez ich posadowienie na sześciu słupach żelbetowych wraz z łożyskami elastomerowymi wielokierunkowo przesuwными, przenoszącymi siły od 7875 kN do 15 000 kN oraz przesuwie +/-20 mm; na trzonach opierają się na stałych podporach.

Główną konstrukcją nośną budynku B stanowią dwie krato-ramy (megakratownice), usytuowane prostopadle do tunelu Wisłostrady o długości 40 m.b. Zostały posadowione na czterech słupach żelbetowych wraz z łożyskami elastomerowymi wielokierunkowo przesuwными, przenoszącymi siły od 3712 kN do 9000 kN oraz przesuwie +/-20 mm; na trzonach opierają się na stałych podporach.

Wykonywanie betonów licowych ze specjalnej receptury betonu (mieszanka betonowa SCC) według bardzo ścisłej instrukcji.

Ściana z gliny – wznoszona w szalunkach, których odcisk i faktura pozostają na licu ściany o grubości ok. 40 cm, zagęszczane, wznoszone warstwami.

Konstrukcja stropu stalowo-żelbetowego – strop zaprojektowany na słupach i krato-ramach w postaci rusztu o węzłach sztywne złożonych z szeregu ram Vierandeela, wzajemnie do siebie prostopadłych, ustawionych na siatce o module wynoszącym 1,6 m na 1,6 m.

Platforma żelbetowa – ruszt sprężony złożony z szeregu belek monolitycznych żelbetowych trójprzesłowych z racji dużych obciążeń pionowych (od konstrukcji stalowej) oraz znacznych rozpiętości platformy otaczających tunel Wisłostrady.

Kratery – konstrukcja czterech kraterów spełniająca funkcję konstrukcji nośnej, przenosząc obciążenia ze stropów Vierandeela na poziom 0 budynków.



**nowoczesne
spoiwa
stabilizacyjne
dla inżynierii
komunikacyjnej**

terra mix **SILMENT**

Spoiwex Sp. z o.o.
ul. Boczna 6, 44-240 Żory,
tel./fax 32 734 03 15
tel. kom. 504 158 461 - informacje handlowe,
tel. kom. 502 306 188 - informacje techniczne

www.spoiwex.pl, biuro@spoiwex.pl