

Fot.3. Imponujące mury i grobowiec Zhongshona, założyciela dynastii Ming



Beton poddany surowym warunkom

Taki temat przyświeca cyklicznym konferencjom o światowym zasięgu, zwanym w skrócie CONSEC „Concrete under Severe Conditions – Environment and Loading”, organizowanym co trzy lata pod patronatem RILEM (Międzynarodowa Unia Laboratoriów i Ekspertów w zakresie Materiałów Budowlanych, Systemów i Konstrukcji). Konferencje te poświęcone są przede wszystkim trwałości i zachowaniu się konstrukcji betonowych w surowych warunkach środowiska i obciążeń.



Fot. 1. Inicjator Konferencji CONSEC w 1995 r., prof. Koji Sakai



Fot.2. Jedyny (niestety) przyjęty i wygłaszany na CONSEC'13 referat z Polski, na temat wczesnego skurczu w betonach na kruszywach zwykłych i wtórnych

Siódma Konferencja, CONSEC'13, odbyła się w Chinach, w Nanjing (Nankin), w dniach 23-25 września 2013. Pierwsza konferencja CONSEC'95 odbyła się w Japonii, w Sapporo; CONSEC'98 w Norwegii, w Tromsø; CONSEC'01 w Kanadzie, w Vancouver; CONSEC'04 w Korei, w Seulu; CONSEC'07 we Francji, w Tours, CONSEC'10 na Jukatanie, w Meksyku.

Bezpośrednimi organizatorami CONSEC'13 były dwa uniwersytety z silnymi wydziałami budownictwa: Southeast University i Hong-Kong University of Science and Technology, oraz regionalne jednostki badawcze prowincji Jiangsu, której stolicą jest Nankin: Jiangsu Research Institute of Building Science i Jiangsu Bote New Materials. Organizację wspierało 19 instytucji naukowych i organizacji z Chin, Japonii, USA, Holandii, Korei, Francji, Norwegii, Kanady oraz międzynarodowe stowarzyszenia ACI, fib i RILEM. W czasie konferencji odbyło się szereg spotkań komisji i zespołów tych organizacji. Miejscem konferencji był Jinling Riverside Hotel, wraz z nowoczesnym centrum konferencyjnym, położony blisko brzegu Jangcy, w południowej części Nankinu.

W wystąpieniu na otwarciu CONSEC'13 (fot.1) pomysłodawca tych konferencji prof. Koji Sakai z Kagawa University w Japonii przyznał, że nie spodziewał się – gdy na starcie w roku 1995 udało się zgromadzić niespełna pięćdziesiąt referatów – że

konferencje będą się tak systematycznie rozwijać. Przyjęto na CONSEC'13, po selekcji bazującej na dwóch międzynarodowych recenzjach, 180 referatów oraz zaproszono sześciu autorów referatów wprowadzających.

W przesłaniu Komitetu Naukowego CONSEC'13 podano: „Beton jest najszerzej stosowanym materiałem na świecie. W przybliżeniu 60 miliardów metrów sześciennych betonu zastosowano w samym 2012 roku. Trwałość i przydatność użytkowa betonu są kluczowe dla poprawy bezpieczeństwa i komfortu życia ludzi. Znaczenie tych kwestii staje się szczególnie oczywiste w przypadku surowych warunków środowiska lub obciążeń”.

Tematykę Konferencji CONSEC'13 podzielono na 14 grup:

- 1 Hydratacja i mikrostruktura materiałów wiążących
- 2 Właściwości fizyczne systemów na bazie cementu
- 3 Strukturalne cechy i transport mediów w kompozytach cementowych
- 4 Stabilność wymiarowa w betonie
- 5 Zachowanie betonu w środowisku morskim
- 6 Zachowanie betonu w innym surowym środowisku
- 7 Zachowanie betonu w warunkach ekstremalnych obciążeń
- 8 Zachowanie betonu w surowych warunkach środowiska i obciążeń
- 9 Symulacja struktury i właściwości materiałów na bazie cementu
- 10 Zachowanie betonu w warunkach budowy
- 11 Nowe koncepcje projektowe i metody dla przydatności długotrwałej
- 12 Przewidywanie okresu użytkowania
- 13 Specjalne podejścia do konstrukcji betonowych w warunkach szczególnie ciężkich warunków
- 14 Właściwości innych materiałów i zestawów.

W każdej grupie tematycznej wygłaszano 10 do 14 referatów, podzielonych na 3 sesje; równoległe obrady prowadzono w salach. Tak intensywne obrady trwały od 8:30 do 18:00.

4



Na konferencji przeważały tematy badawcze, jedynie z podbudową teoretyczną. Zwraçały uwagę nowe metody i nowoczesna aparatura stosowana w badaniach. Było to widoczne szczególnie w prezentacjach chińskich. Godne pozazdrosczenia są nowoczesne laboratoria i mnogość podejmowanych tematów w ośrodkach chińskich, a także współpraca ośrodków naukowych z przemysłem. Znakomitą rolę pełnią instytuty badawcze z prawdziwego zdarzenia, z których dwa patronowały konferencji.

Wiele prezentacji dotyczyło problemów materiałowych z obszaru fizyko-chemii kompozytów cementowych z modyfikacjami, z nanododatkami, nowymi inhibitorami korozji, zbrojeniem nanowłóknami niemetalicznymi i wieloma innymi. Odrębną grupę stanowiły nowe materiały o istotnym znaczeniu dla trwałości, np. dodatki redukujące skurcz (SRS – Shrinkage Reducing Superplasticizers) lub uszczelniacze powierzchni (TTM – Telechelic Toughening Materials). Nieprzerwanie badane i propagowane są metody modyfikacji powierzchni betonu za pomocą deskowań selektywnie przepuszczalnych (CPF – Controlled Permeability Formwork). Warto tu przypomnieć, że ta ostatnia metoda zwiększania trwałości powierzchni betonu, w kraju nazwana DSP, została w Polsce dobrze przebadana i opublikowana – niestety bez żadnego echa w praktycznych zastosowaniach.

Badania właściwości betonów we wczesnym okresie przedstawiano zarówno z punktu widzenia stabilności wymiarowej (skurcze, zmiany termiczne), jak też odporności na agresywne wpływy środowiska. W tej dziedzinie zaprezentowano referat zespołu z Polski, w tym piszącego tę informację (fot. 2).

Recykling odpadów budowlanych, a szczególnie betonu, to temat ciągle żywy i z uwagi na swą skalę - narastający. W samej Japonii trzęsienie ziemi i tsunami w marcu 2011 r. skutkowało masą 20 milionów ton odpadów budowlanych na jednym tylko fragmencie wybrzeża. Zaawansowane działania na wielką skalę w zakresie recyklingu w Chinach przedstawił przewodniczący Komitetu Recyklingu Betonu przy Stowarzyszeniu Inżynierii Budowlanej, prof. J. Z. Xiao.

Wiele interesujących prezentacji dotyczyło konkretnych realizacji i towarzyszących im badań i analiz w odniesieniu do trwałości, okresu użytkowania

5



Fot. 4. Przykład budowy osiedla mieszkaniowego
Fot. 5. Skoncentrowana zabudowa mieszkalna – kilkanaście niewielkich mieszkań na jednej kondygnacji

i metod skutecznego, ekonomicznego, a także ekologicznego oddziaływania.

Ilustracją do poruszanych tematów stosowania metod poprawy odporności na wpływy środowiska oraz wpływy wyjątkowych obciążeń były obiekty realizowane w Nankinie, mieście o niezmiernie intensywnie rozwijającym się przemyśle w obszarze zaawansowanych technologii.

Chiny są od szeregu lat olbrzymim placem budowy. Niekórych inwestycji nie da się z bliska podziwiać – np. wielkiej rozbudowy szybkich kolei (13.000 km w 2013, 30.000 km ma być ukończone do 2020 r.) rozbudowy sieci metra w dużych miastach, rozwoju energetyki jądrowej (obecnie czynnych jest 6 elektrowni, 12 jest w budowie, a dalsze 20 w projektowaniu), czy wreszcie bardzo licznych hydroelektrowni, z największą na świecie Zaporą Trzech Przełomów (spełniająca zarazem wielkie zadanie zabezpieczenia przeciwpowodziowego). Szereg innych nowych obiektów lub placów budów można zwiedzać i budzą podziw zarówno z uwagi na rozmach, jak i na rozwiązania techniczne i wysoką jakość prac budowlanych. W Nankinie, liczącym obecnie ponad 7 milionów mieszkańców, wielkie inwestycje mają długą tradycję

Fot. 6. Nowe biurowce o konstrukcji żelbetowej z podwójną ścianą szklaną na całych elewacjach

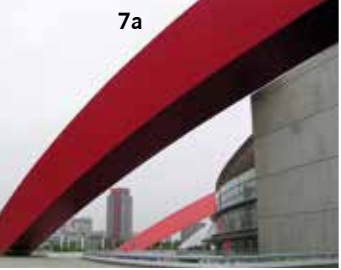
6



7



7a

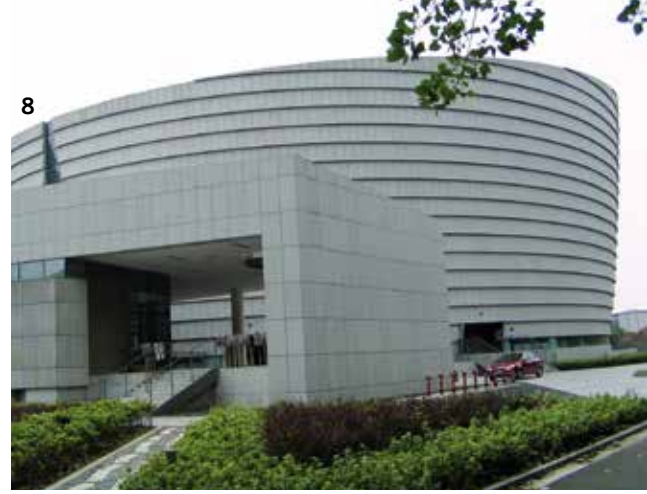


Fot. 7. Nowy stadion wzniesiony przed igrzyskami w Pekinie – miejsce najbliższej Olimpiady Młodzieży w 2014 r.

Fot. 7a. Potężne tuki stanowiące konstrukcję nośną dla dachowego przekrycia wiszącego stadionu

Fot. 8. Nowy zespół kościelny z powłokową konstrukcją żelbetową

8



cję. System murów obronnych z początku dynastii Ming (XIV w.) to drugi co do wielkości po Wielkim Murze system budowli obronnych w Chinach. Udokumentowane informacje wskazują, że w XIV w. miasto (wtedy południowa stolica) liczyło około miliona mieszkańców, z czego 100.000 byli to budowniczy tych zdumiewających dzisiaj budowli, które przetrwały wielkie pasmo wojen, pożarów, najazdów, powodzi (fot.3).

Charakterystyczne dla dzisiejszej zabudowy jest „wyspowa” kształtowanie nowych osiedli. Kluka lub kilkanaście wysokich budynków, o podobnej, ale urozmaiconej architekturze, realizuje się jednocześnie (fot. 4), a wokół nich elementy infrastruktury socjalnej. Ponieważ takich grup budynków powstaje kilkadziesiąt w mieście i na obrzeżach – setki żurawi są dzisiaj wizytówką miasta.

W mieście, gdzie nie ma wolnych terenów i pozyskuje się je z wyburzeń, powstają punktowe obiekty, obejmujące po kilkaset niewielkich mieszkań (fot. 5).

Szczególną sytuację stworzyło dla nowej zabudowy Nankinu ujarzmienie wielkiej rzeki Jangcy, głównie za sprawą Zapory Trzech Przełomów, ale też jej dopływów. Otworło to nowe tereny na wysepkach w nurcie rzeki – buduje się tam potężne wieżowce (fot. 6), a na największą z nich doprowadzono połączenie autostradowe nowym mostem.

Oprócz zabudowy mieszkaniowej typu wysokiego budowane są osiedla w atrakcyjnych dzielnicach, w których apartamenty przekraczają 150 m², a skierowane są do zamożnej części społeczeństwa. Niedługo już bowiem liczba bogatych ludzi

w Chinach przekroczy liczbę milionerów rosyjskich i amerykańskich razem wziętych.

Nowe biurowce w południowej części Nankinu są nowoczesne i energetycznie efektywne, ale nie imponują architekturą.

Zabudowę mieszkalną i biurową uzupełniają wiele obiektów niedawno wzniesionych. Rozmachem i starannością imponują kompleks sportowy – Stadion Olimpijski i szereg sąsiadujących obiektów – pływalnie, korty itp.

Innym nowym obiektem, który zaskakuje w Nankinie, jest kościół katolicki o formie zdecydowanie odbiegającej od świątyni typu nawowego – rotunda rozszerzająca się ku górze przypomina we wnętrzu halę widowiskową (fot. 8). W Nankinie mieści się archidiecezja katolicka na całe Chiny.

Na koniec warto wspomnieć o oryginalnym obiekcie biblioteki z aulą pod metalową kopułą i żelbetowym budynkiem zbiorów i czytelnicy (fot. 10) w obudowie z zielonego szkła.

Przedstawioną informację można skwitować podsumowaniem – ciekawa konferencja w ciekawym mieście. Nankin dla Chin to jak Kraków dla Polski – dawna stolica państwa i ośrodek kultury, miejsce grobowców wielu dynastii, miasto autora filozofii chińskiej – Konfucjusza. Z drugiej strony suma nieszczęść, jakie spadały na to miasto od czasów średniowiecznych po niedawne, porównywalna jest chyba jedynie z Jerozolimą. Dziś jest to nowoczesny ośrodek przemysłu, kultury i nauki.

Następna, 8. Konferencja CONSEC odbędzie się w roku 2016 w Mediolanie.

prof. Andrzej Ajdukiewicz

9



Fot. 9. Sąsiadujący ze stadionem ośrodek badawczy (Sports Science & Technology Center)

Fot. 10. Budynki nowej biblioteki

