



ZWIĄZEK MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

POLISH SOCIETY OF BRIDGE ENGINEERS
Collective Member of
International Association for Bridge and Structural Engineering

BIULETYN INFORMACYJNY

czerwiec–lipiec 2009 r., nr 3 (64)

Słowo przewodniczącego ZMRP

Szanowni i Drodzy Koleżanki i Koledzy!

Nasze kolejne spotkanie na łamach „Biuletynu” chciałbym przede wszystkim poświęcić konferencji „Zespolone konstrukcje mostowe”, która odbyła się 13-15 maja 2009 r. w Krakowie. Dotychczas nie pisałem o konferencjach, choć wszystkie są ważne i pożyteczne. Jest ich tak dużo, co mnie cieszy, ale opisywanie każdej z nich zajęłoby więcej miejsca niż objętość tekstu przeznaczona na „Słowo przewodniczącego”. Do przekazywania informacji o tych konferencjach na łamach „Biuletynu” zachęcam ich Organizatorów.

O ostatniej krakowskiej konferencji piszę dlatego, że jej głównym motywem było uczczenie 70-lecia urodzin prof. Kazimierza Flaga, byłego przewodniczącego ZMRP, a także m.in. byłego rektora Politechniki Krakowskiej.

Podczas Jubileuszowej Sesji, która odbyła się w budynku Opery Krakowskiej, potwierdzono wszechstronność zainteresowań zawodowych i pozazawodowych Jubilata, imponujące osiągnięcia na wszystkich polach działalności, a także wysoki poziom merytoryczny dzieł Profesora. Wszystko to sprawia, że Jubilat ma prawo czuć się spełnionym nauczycielem akademickim i naukowcem.

W sesji jubileuszowej – oprócz środowiska akademickiego – wzięli udział przedstawiciele władz samorządowych i stowarzyszeniowych, projektanci i wykonawcy, producenci materiałów i elementów stosowanych w mostownictwie i szerzej w całym budownictwie.

Jeszcze raz: *ad multos annos* Panie Profesorze.

Obecny rok jest niestety bogaty w tego rodzaju jubileusze. Piszę dlatego „niestety”, gdyż chciałoby się, aby tak znaczące osobowości i postaci polskiego mostownictwa, jak Kazimierz Flaga, Zygmunt Pater i Witold Wołowicki byli zawsze młodzi, zawsze aktywni, zawsze w pełni sił i zaangażowania w najważniejsze dla polskiego mostownictwa sprawy i problemy. Do tego

grona zaliczam także (z okazji 25-lecia kierowania redakcją „Inżynierii i Budownictwa” i blisko 45-leciem pracy redakcyjnej) – z prośbą o przyjęcie serdecznych życzeń – redaktora Stefana Pyraka, z wykształcenia również mostowca (kolegę Z. Patera z jednej ławy studenckiej).

Tak się składa, że druga informacja, którą chciałbym się podzielić, dotyczy imprezy, która też odbyła się w Krakowie. To jak gdyby drugi biegun Jubileuszu, o którym mowa wyżej. Katedra Budowy Mostów i Tuneli Politechniki Krakowskiej zorganizowała konkurs dla studentów „Zbuduj swój pierwszy most”. Udział wzięły 22 zespoły z 16 uczelni. Trzeba przy tym dodać, że w niektórych uczelniach trzeba było przeprowadzić eliminacje, gdyż nie wszystkie chętne zespoły mogły wziąć udział (ze względu na ograniczenia podane wcześniej przez Organizatorów).

Patrząc na zaangażowanie młodych adeptów mostownictwa oraz dzieła, jakie były ich udziałem, można powiedzieć, że o przyszłość polskiego mostownictwa możemy być spokojni. Byle tylko państwo, które jest niemalże stu procentowym inwestorem i strategiem rozwoju infrastruktury komunikacyjnej, stworzyło właściwe warunki do działania tym młodym, zaangażowanym i pełnym zapału przyszłym inżynierom. Im zaś życzę, aby nie musieli realizować swojej pasji poza granicami kraju. W Polsce – mimo widocznego postępu – jest w dalszym ciągu wiele do zrobienia.

Jest to już ostatnie nasze spotkanie przed wakacjami. Życzę wszystkim Mostowcom i Sympatykom mostownictwa udanych urlopów, dobrej pogody, miłych wrażeń, które jako niezapomniane wspomnienia zapadną na długo w Waszej pamięci. Tym, którzy w tym czasie muszą pracować życzę satysfakcji z tworzonych dzieł i uznania dla Waszych osiągnięć.

Kazimierz Furtak

XIV wyprawa mostowa „Mosty na Dunaju i Dnieprze”

XIV wyprawa mostowa odbyła się 5–20 lipca 2008 roku. Objęła ona mosty na Dunaju i Dnieprze. Ogólne informacje dotyczące tego rodzaju wypraw, a także prezentacja przebiegu ostatniej wyprawy, obejmująca „mosty na Dunaju”, została zamieszczona w numerze 2/2009 „Biuletynu”, dołączonego do zeszytu 4/2009 „Inżynierii i Budownictwa”. Niniejsze opracowanie dotyczy „mostów na Dnieprze”.

W ósmym dniu wyprawy (**12 lipca**) udajemy się już przez Mołdowę na Ukrainę. Granica Rumunii z Mołdową leży u ujścia rzeki Prut (845 km) do Dunaju. Przejeżdżamy przez **most graniczny na Prucie**. Jedziemy przez **Reni i Izmail**, obrzeżem delty Dunaju o powierzchni 5600 km², która znajduje się między trzema głównymi ramionami: Kilią, Sulina i św. Jerzym.

Kraina położona między Prutem, Dniestrem i Morzem Czarnym jest nazywana Besarabią. Teren jest nizinny, stepowy, stanowi niemal półeklawę, odciętą od reszty kraju przez terytorium Mołdowy i Liman Dniestrowy. Z upraw widać kukurydzę i słonecznik. Przejeżdżamy w pobliżu Białogrodu nad Dniestrem, położonego nad niezwykłym Limanem Dniestrowym dawnego Akermanu. Znajduje się tu słynna, średniowieczna twierdza akermańska budowana od XIII do XIV w.

Ujście Dniestru (1362 km) do Limanu Dniestrowego należy znowu terytorialnie do Mołdowy. Na krótkim odcinku musimy przekroczyć 2 granice oraz usiłujemy dostać się (bezsukcesownie) w pobliże **belkowego stalowego mostu przez Dniestr**.

Dojeżdżamy do Odessy, najważniejszego miasta południa Ukrainy. **Odessa** (1,1 mln mieszkańców) to miejsce magiczne, choć nie ma szczególnych zabytków, gdyż miasto liczy niewiele ponad 200 lat. Może to dzięki secesyjnym kamienicom, imponującym bulwom kosmopolitycznego portu czy też narodowościowego tygla mieszkańców (Ukraińcy, Rosjanie, Żydzi, Rumuni, Grecy, Bułgarzy), z których podobno 25% ukończyło szkoły muzyczne. Nazwa miasta pochodzi od miana starożytnej kolonii greckiej Odessos.

Zwiedzamy centrum Odessy, imponującą Operę, słynne Schody Nadmorskie (potiomkinowskie), okazałe gmachy secesyjne, rzeźby parkowe, pomnik carycy Katarzyny II, pomnik marynarzy z pancernika Potiomkin, pomnik księcia de Richelieu z lat 1823–1828 – pierwszego gubernatora Odessy, Sobór Przemienienia Pańskiego, Sobór Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny, Ogród Miejski z ciekawymi pomnikami – eksponatami krzesła i ławeczki z brązu.

W dziewiątym dniu wyprawy (**13 lipca**) przejeżdżamy okazałymi ulicami m.in. Bulwem Francuskim do polskiego kościoła katolickiego, gdzie uczestniczymy w niedzielnej Mszy św. Stąd udajemy się na Krym. Po drodze jeszcze rzut oka na pięknie oświetlone Schody Nadmorskie (rys. 28) oraz na 2 interesujące obiekty mostowe na drodze wyjazdowej z Odessy:

– **stalowy dwupylonowy wiadukt podwieszony** z olinowaniem promienistym i pylonem w kształcie litery H, z dodatkowym rygłem u góry (rys. 29),

– **stalowa łukowa kładka dla pieszych** z pomostem usytuowanym pośrednio; łuk stalowy kratownicowy rozpiętości około 40 m, pomost stalowy podwieszony za pomocą 2 par wieszaków.

Jedziemy dalej przez Pobereże do miejscowości **Mikołajów** (520 tys. mieszkańców) nad rzeką Boh (857 km), wpadającą tu szerokim na 1,5 km estuarium do Morza Czarnego. Mijamy najpierw potężne Limany Hadżybejskij, Kujalnyckij i Tiligulskij. Mikołajów, z wielkim portem i stocznia, jest ośrodkiem wypoczynkowym i sanatoryjnym. Od 1789 r. mieściła się tu przez 200 lat centralna stocznia Nowej Rosji; tu wybudowano prawie wszystkie okręty rosyjskiej marynarki wojennej. W czasach sowieckich ulokowano tu główny ośrodek morskiego przemysłu zbrojeniowego. Zwiedzamy tylko 10-przęsłowy **most belkowy na Bohu**; przeszła skrajne (po 4) są wykonane z 1-przęsłowych sprężonych belek betonowych o przekroju dwuteowym (4 w przekroju poprzecznym), a 2 przeszła środkowe są stalowe wspornikowe, obrotowe na wspólnym filarze. Estuarium Bohu zwężono w miejscu przeprawy mostowej przez wybudowanie grobli.



Rys. 28. Schody Nadmorskie (potiomkinowskie) w Odessie



Rys. 29. Wiadukt podwieszony w Odessie

Przejeżdżamy przez miasto widząc wielkie stocznie oraz **stalowy kratownicowy wieloprzęsłowy most systemu Gerbera** przez rzekę Inguł, która również w tym miejscu wpada do Morza Czarnego.

Kolejnym miastem południa Ukrainy jest **Chersoń** (365 tys. mieszkańców) nad Dnieprem. Jest to ostatni duży port rzeczny na Dnieprze. Swe powstanie zawdzięcza XIX-wiecznej kolonizacji. Nazwa została przyjęta od historycznej greckiej kolonii Chersonesus Heracleotica. Zwiedzamy tu wybudowany niedawno **most na Dnieprze** (rys. 30), mający około 20 przęseł w formie belki ciągłej wykonanej ze sprężonych betonowych segmentów prefabrykowanych, o przekroju skrzynkowym, otwartym od dołu, z obustronnymi wspornikami. W przekroju poprzecznym zastosowano 2 takie „skrzynki”, połączone betonowymi „zankami” w osi mostu i sprężone poprzecznie. Bardzo smukłe i oryginalne filary tarczowe wykonano pod każdą ze skrzynek ustroju nośnego. Pomiędzy filarami ochronnymi i balustradami mostu, zamiast chodników, wykonano podłużne ścieki odwadniające, zbierające wody opadowe z jezdni mostu i odprowadzające je na zewnątrz rurami spustowymi, umieszczonymi co trzeci filar.



Rys. 30. Most przez Dniepr w Chersoniu



Rys. 31. Wejście do Cesarskiego Kurhanu w Kerczu



Rys. 32. Widok na Morze Czarne z tarasu pałacu M. Woroncowa w Alupce



Rys. 33. Pałac Cara Mikołaja II w Liwadii

Następnie jedziemy przez tereny stepowe, przez miejscowość Kalanczak, przesmyk Perekop (szeroki na 8 km) na półwysep Krymski, a stąd przez Armiansk, Dżankoj, Sowietskij do Teodozji.

Krym stanowi pod względem krajobrazowym i kulturowym odrębny kraj o powierzchni 27 tys. km² i liczbie ludności 2,7 mln. Najliczniejszą grupę stanowią Rosjanie (1,6 mln), liczni są Ukraińcy (około 25%), do mniejszości należą autochtoni (repatriowani właśnie Tatarzy w liczbie ponad 300 tys.) oraz Ormianie, Karaimi, Krymczacy (Żydzi krymscy), Grecy i Bułgarzy. Wnętrze półwyspu zajmuje bezkresna równina, kiedyś pokryta stepem, za stolicą Symferopolem pojawiają się na południu Góry Krymskie, które opadają stromo na wybrzeże Morza Czarnego.

Miejsce naszego postoju, **Teodozja** (87 tys. mieszkańców), port u nasady Półwyspu Kerczeńskiego, to kolonia grecka założona w VI w. przed Ch. przez osadników z Miletu. Podbita w 380 r. przed Ch. przez wojska Pantikapajonu (Kerczu) stała się głównym miastem zachodniej części Królestwa Bosporańskiego. Od 1266 r. była główną faktorią handlową Genui na Krymie.

Docelowym punktem dziesiątego dnia wyprawy (**14 lipca**) jest Półwysep Kerczeński i miasto **Kercz** (175 tys. mieszkańców), leżące nad Cieśniną Kerczeńską, oddzielającą Morze Azowskie od Morza Czarnego, poprzez Kerczeński „proliw”. Stąd, z portu Krym, 5 km do przeciwległego, rosyjskiego brzegu cieśniny, portu Kawkaz na północnym półwyspie Czuszka. Miasto założone w VI w. przed Ch. przez greckich kolonistów z Miletu, pod nazwą Pantikapajon, szybko przekształciło się w samodzielną metropolię, rozpoczynając ekspansję i w ciągu 100 lat przekształciło się w Księstwo Bosporańskie. Zwiedzamy najciekawsze zabytki miasta:

- **Cesarski Kurhan** wzniesiony w IV w. przed Ch. (rys. 31); w niepozornym (17 m wysokości kopcu) mieści się pusta dzisiaj komora grobowa (4×4 m) z oryginalnym kamiennym sklepieniem; największe wrażenie robi przejście do komory przez 36-metrowy, sklepiony dromos, poruszający swą pierwotną architekturą,

- **turecką twierdzę Enikale**, wzniesioną w latach 1699-1703 dla obrony przed Kozakami na usługach Cara Piotra I; opuszczona w 1785 r. na skutek braku odpowiedniej ilości wody, uległa częściowej dewastacji,

- **górze Mitrydatesa IV Eupatora**, potężnego władcy Pontu (132–163 przed Ch.), którego miejscowa dynastia Spartokidów poprosiła o pomoc w ich walce z Rzymianami, i tu poległ po heroicznej walce; Cyceeron nazwał go „największym wodzem, z którym Rzym toczył wojnę”; to potężne wzgórze jest pokryte ruinami starego Pontikapajonu; na górę prowadzą dwuczęściowe monumentalne schody, zwane Wielkimi Schodami Mitrydatesa (432 stopnie), wzniesione w latach 1833–1840 według projektu Włocha *Alessandro Digbi*, zakończone dwoma potężnymi gryfami,

- **cerkiew św. Jana Chrzyciela** z VIII w., jeden z najwspanialszych zabytków nie tylko Krymu, ale i całej Ukrainy, ze szczególnie pięknym wnętrzem; najstarsza część wspiera się na antycznych kolumnach.

W jedenastym dniu wyprawy (**15 lipca**) odbywamy podróż południowym wybrzeżem Krymu, nad Morzem Czarnym. Trasa prowadzi przez **Stary Krym** (11 tys. mieszkańców), gdzie od XIV w. istniał ośrodek „jurty” (okręgu) Złotej Ordy, z którego potem wyodrębnił się Chanat Krymski. W mieście dominują Tatarzy i ich język. Dalej jedziemy przez Bielogorsk i Symferopol, skąd rozciąga się wspaniała panorama Gór Krymskich, ze szczytem Czatyrdah na czele (słynny sonet krymski *A. Mickiewicza* „Czatyrdah”). Pokonujemy Angarski Pierewał (752 m n.p.m.) i zjeżdżamy do **Aluszy** (36 tys. mieszkańców) – drugi oprócz Jałty kompleks lotnisk i sanatoriów południowego brzegu Krymu. Przed Jałtą mijamy Ajudah (572 m n.p.m.), schodzący ku morzu masyw górski, góra – niedźwiedź widoczna praktycznie z każdego miejsca na południowym wybrzeżu, uwieczniona przez *A. Mickiewicza* w słynnym sonecie „Ajudah”.

Mijamy Jałtę, Liwadię i zatrzymujemy się w **Alupce** (17 km na zachód od Jałty). Zwiedzamy słynny pałac Alupkiński, zbudowany z szarego kamienia, ukończony w 1848 r. w tzw. stylu mauretańskim dla hr. *M. Woroncowa*, generała Gubernatora Kraju Noworosyjskiego (rys. 32). Przy pałacu znajduje się urządzony w XIX w. park krajobrazowy z pawilonami i egzotyczną roślinnością. Tu mieszkał *Churchill* w czasie konferencji jałtańskiej.

W Alupce podziwiamy jeszcze skalisty przylądek Aj-Todor, wznoszący się około 90 m nad morzem. Na jego szczycie wznosi się słynny neogotycki zamek Jaskółcze Gniazdo, zbudowany w latach 1911–1912

przez bakijskiego potentata naftowego *B. Stengela* w prezencie dla swojej kochanki.

Wracając do Jałty, zatrzymujemy się w **Liwadii**. To tu, w pałacu będącym dawną letnią rezydencją cara Mikołaja II (rys. 33), zbudowaną z białego marmuru w latach 1911–1912, miała miejsce słynna konferencja jałtańska (4–11 lutego 1945 r.). Konferencja, która na dziesięciolecie przesądziła los krajów Europy środkowo-wschodniej. Pięknie położona wysoko nad morzem budowla z ogromnym ogrodem, odnowiona na śnieżno-biały kolor. Zwiedzamy sale, w których odbywała się konferencja, z mnóstwem zdjęć na ścianach, a także apartamenty carskie, z przedmiotami należącymi do ostatnich członków rodziny carskiej i ich fotografie oraz ukwiecone patia w pałacu.

I wreszcie czas na **Jałtę** (150 tys. mieszkańców), najzamożniejszy kurort czarnomorskiego wybrzeża Krymu. Wspaniałe amfiteatralne położenie, wyszukana architektura, drogie restauracje, resztki imperialnego blasku. Zjeżdżamy kolejką linową ze wzgórza Darsan na główny prospekt Jałty – Nabrzeżną Lenina. Zwiedzamy go od skweru Kalinina, przez plażę, Gorodskij Sad z pomnikiem *Antoniego Czechowa* i jego „Damy Kameliowej”, hotel Marino, skwer Niekrasowa, plac Lenina do placu portowego – i z powrotem.

Kolejnego dwunastego dnia wyprawy (**16 lipca**) udajemy się przez Stary Krym i Symferopol do stolicy chanatu Krymskiego, **Bachczysaraju** (28,5 tys. mieszkańców). Założony w XV w. na miejscu tatarskiej wsi Eski-Jurt, w wąskiej dolinie rzeki Czuruk-su, stał się od razu siedzibą władców przeniesioną ze Starego Krymu via skalne miasto Czufut-Kale (rys. 34). Do dziś miasto pozostaje pełne orientalnej, lewantyńskiej atmosfery, zamieszkałe jest w większości przez Tatarów. W kolejności zwiedzamy:

– **Skalne miasto Czufut-Kale**, na które składają się pieczary mieszkalne i ruiny kilku budowli, położone około 200 m nad dnem doliny rzeki Czuruk-su; miasto funkcjonowało od VI do XIX w., kres jego istnienia położyli Rosjanie, którzy usunęli stąd w XVIII w. ludność grecką, a w XIX w. – ludność karaïmską; tu w 1427 r. został założony Chanat Krymski, a następnie osiedlili się w nim żydowscy kupcy i przemieniono je na Fortecę Żydów; zachowały się: Brama Południowa, karaïmskie domy modlitwy – Wielka i Mała Kenesa, mauzoleum Dżanike – chanym zbudowane w 1437 r. dla córki chana Totachmysza, dom *Abrahama Firrowicza* – najsłynniejszego karaïmskiego uczonego; na samym szczycie góry stoi twierdza i Brama Wschodnia; z twierdzy wspaniały widok na tzw. Dolinę Jozefata,

– **Monaster Uspieński** – wspaniały klasztor Zaśnięcia NMP, usytuowany na obu zboczach doliny, którą biegnie droga z Sałacziku (stary Bachczysaraj) do Czufut-Kale (rys. 35); zaczęli go ryc w skale pod koniec VIII w. greccy mniisi, którzy opuścili Bizancjum w czasach ikonoklazmu; przez cały okres rządów tureckich i tatarskich był siedzibą metropolity i głównym ośrodkiem chrześcijaństwa na Krymie,

– **Pałac Chanów**, przez Tatarów zwany Chan-saraj, należący do największych atrakcji turystycznych półwyspu; powstał za panowania *Sachib-Girej-chana* (1521–1524 i 1532–1551) i służył jednej krymskiej dynastii – *Girejów*. Zwiedzamy wielki meczet Chański (rys. 36) zbudowany wedle projektu *Omara* – genialnego twórcy pochodzącego z Persji, cmentarz chanów – miejsce spoczynku 16 władców Krymu, mauzoleum – diurbe *Diljary Bikecz* – ukochanej żony ostatniego chana Krym-Gireja, właściwy pałac z zachowanym fragmentem harem, Żelazną bramę zwaną Portalem Alewiza z 1503 r., Salę Dywanów, Dziedziniec Fontann ze Złotą Fontanną (1733 r.) i Fontanną Łez (1734–1764) dzieło mistrza *Omara*, Mały meczet, Domek letni, Wieżę Sokolów. Wychoząc z Pałacu Chanów przez bramę wejściową przekraczamy rzekę Czuruk-su **kamiennym 1-przęsłowym mostem łukowym**, który był jedynym mostem zwiedzanym przez nas na Krymie.

W trzynastym dniu wyprawy (**17 lipca**) opuszczamy gościnną Teodozję i udajemy się autokarem do Symferopola, a stąd pociągiem do Kijowa. Stolica Krymu – **Symferopol** (356 tys. mieszkańców) jest to „miasto – węzeł”, „miasto na skrzyżowaniu”, założone w III w. przed Ch. jako stolica państwa scytyjskiego.



Rys. 34. Twierdza w Czufut-Kale



Rys. 35. Monaster Uspieński w Bachczysaraju

Czternastego dnia wyprawy (**18 lipca**), już w Kijowie, udajemy się do przystani żeglugi rzecznej po Dnieprze. Podczas podróży statkiem naszym przewodnikiem po mostach Kijowa na Dnieprze jest inż. *Valery Korotyč*, członek Rady Nadzorczej największej ukraińskiej firmy mostowej „Mostobud”, Honorowy Budowniczy Ukrainy. Zwiedzamy w kolejności, płynąc na południe, następujące mosty:

– **Metro Bridge**, 6-przęsłowy, żelbetowy most łukowy z jazdą górą, zbudowany w 1965 r. według projektu inżynierów *G. Fuxa* i *Y. Inosowa* (rys. 37). Przez most prowadzi jedna z linii kijowskiego metra światoszyńsko-browarska oraz jezdnia samochodowa. Na długości 2 przejeżdża most rozdziela się na część środkową, prowadzącą linię metra do podziemnej stacji Dnipro, oraz na 2 części boczne prowadzące ruch samochodowy (po 2 pasy ruchu z każdej strony),



Rys. 36. Meczet Chański na terenie Pałacu Chanów w Bachczysaraju



Rys. 37. Metro Bridge przez Dniepr w Kijowie



Rys. 38. Szczegóły mostu Patona przez Dniepr w Kijowie

– **Paton Bridge**, zbudowany w 1953 r. stalowy most belkowy (4 blachownice stalowe współpracujące z płytą ortotropową jezdnia) na słupowych filarach żelbetowych, liczący 20 przęseł łącznej długości 1543 m; wyniesione w górę przęsła żeglowne ma większą rozpiętość i wzmocnione (podwyższone) przekroje podporowe; most ma 2×3 pasy ruchu samochodowego w obu kierunkach i pas dwukierunkowy linii trolejbusu łączącego Peczersk z Lewym Brzegiem Dniepru (rys. 38); jest to pierwszy w pełni spawany elektrycznie most w świecie o takiej długości i najdłuższy most w Europie w tamtym czasie; most nosi imię *Evgeny Patona*, słynnego w świecie specjalisty od technologii spawania,

– **Darnytskyi Railroad Bridge**, zbudowany w 1949 r. według projektu inżynierów *J. Barenboyma* i *E. Radzevicha*, w miejscu mostu zniszczonego w pierwszych dniach II wojny światowej; jest to 3-przęsłowy stalowy most łukowy z jazdą pośrednią; ażurowy pomost linii kolejowej jest podwieszony do kratownicowych łuków za pomocą sztywnych wieszaków stalowych (rys. 39); do mostu prowadzą z obu stron długie łukowe przęsła estakad dojazdowych z betonu,

– **New Darnitsky Automobile/Railroad Bridge**, obecnie w końcowej fazie realizacji: ma długość 1100 m i jest położony w odległości



Rys. 39. Darnytskyi Railroad Bridge przez Dniepr w Kijowie



Rys. 40. Pivdennyi Bridge przez Dniepr w Kijowie

50 m na południe od istniejącego Darnytskyi Railroad Bridge; jest to trójprzęsłowy stalowy most łukowy (łuki pełnościenne typu Langera, nachylone w kierunku środka mostu z jazdą dołem); w dwóch przęsłach wieszaki sztywne, w trzecim dodano ukośne zastrzały, tworząc kratę typu N z parabolicznym pasem górnym; most ma oryginalne filary żelbetowe oraz długie belkowe estakady dojazdowe; po ukończeniu będzie prowadził 2 tory kolejowe oraz 2×3 pasy ruchu samochodowego,

– **Pivdennyi (Południowy) Bridge**, zbudowany w 1990 r. według projektu architekta *A. Gavrilova* i inżyniera *G. Fuxa* (rys. 40); jest drugim mostem metra w Kijowie, służącym syrecko-peczerskiej linii metra w obu kierunkach oraz ruchowi samochodowemu (po 3 pasy ruchu w każdym kierunku); jest to 1-pylonowy most podwieszony, z wachlarzowym układem lin w przęśle podwieszonym i harfowym w przęśle podwieszającym; pomost stalowy ma przekrój dwuskrzynkowy, z płytą ortotropową, pylon H-owy wysokości 135 m, z dodatkowym szteżeniem u góry, rozpiętość głównego przęsła wynosi 271 m, długość mostu wraz z belkowymi dojazdami – 1227 m.

Kolejno, płynąc na północ zwiedzamy mosty:

– **Park Pedestrian Bridge**, zbudowany w 1957 r. według projektu architekta *V. Suworova* i inżyniera *V. Kiriyenko*; jest to stalowa wiążąca kładka dla pieszych, długości 400 m; do sztywnych cięgien jest podwieszony za pomocą sztywnych wieszaków pomost blachownicowy; pylony stalowe w kształcie litery H przekazują obciążenie na słupowe filary żelbetowe,

– **Gavanskyi Bridge**, oddany częściowo do użytkowania w grudniu 2007 r., ma długość 349 m i szerokość 40 m; jest to most belkowy 7-przęsłowy, położony w dużym łuku pionowym; ma dźwigary główne stalowe (4 w przekroju poprzecznym) zmiennej wysokości, z żelbetową, zespoloną płytą pomostu; kanał żeglowny pod mostem ma wymiary 45×15 m; za mostem Gavanskim widać zarysy **mostu Rybalskiego** nad kanałem Gavani, zbudowanego w 1963 r., mającego długość 474,3 m, z główną częścią podwieszoną o przęsłach rozpiętości 65,85+144,00+65,85 m, dwa pylony żelbetowe w kształcie ram portalo- wych wysokości 42 m; olinowanie jest rzadkie o układzie promieniowym, w dwu płaszczyznach; ustrój nośny stalowy ma przekrój w postaci dwu skrzynek otwartych dołem, o rozstawie osiowym 9,6 m; od 1990 r., z uwagi na zły stan techniczny, most ten pełni rolę kładki dla pieszych,

– **Podilskyi Metro Bridge**, budowany na nowej 7-kilometrowej trasie prowadzącej metro przyszłej linii podolsko-wokresenskiej oraz po 3 pasy ruchu samochodowego w obu kierunkach; przęsła są stalowe kratownicowe stałej wysokości (krata typu W), z wyjątkiem przęsła żeglownego, gdzie belkowe przęsła kratowe będzie podwieszono do łuku stalowego rozpiętości około 250 m.

Na północ od ostatniego mostu znajdują się:

– **Petryvskyi Railroad Bridge**, 11-przęsłowy most kolejowy zamykający od północy kolejową obwodnicę Kijow; konstrukcję nośną stanowią kratowe dźwigary o pasach równoległych, z kratą typu W z dodatkowymi wieszakami i słupkami,

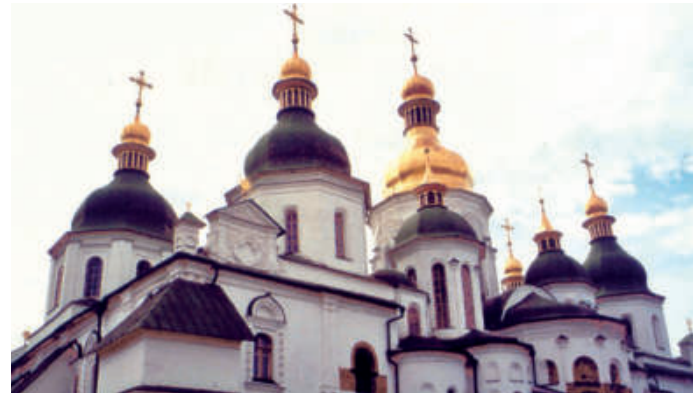
– **Moskovskyi Bridge**, zamykający od strony północy wewnętrzną obwodnicę drogową (trasę szybkiego ruchu), jednopylonowy stalowy most podwieszony zaprojektowany przez architekta *A. V. Dobrovolskiego* i inżyniera *B. Fuxa*, zbudowany w 1976 r.; rozpiętość głównego przęsła wynosi 300 m; żelbetowy pylon A-owy ma wysokość 119, olinowanie jest rzadkie, w dwóch płaszczyznach o układzie wachlarzowym w przęśle głównym (podwieszonym) i gwiaździstym w przęśle podwieszającym; długość przęsła głównego (nad Dnieprem) wraz z estakadą dojazdową wynosi 816 m, a długość przęsła podwieszającego nad Desyonką – dopływem Dniepru – wraz z estakadą dojazdową 732 m; szerokość pomostu wynosi odpowiednio 31,4 i 29,1 m; ustrój nośny pomostu stanowią 2 skrzynki stalowe stałej wysokości, rozdzielone płytą ortotropową.

Żaden z mostów Kijowa nie przetrwał II wojny światowej. Wszystkie zostały bądź odbudowane, bądź nowo wzniesione. Oprócz mostów mogliśmy podziwiać wysoki prawy brzeg rzeki, na którym zbudowany został Kijów; brzeg pełen parków i zieleni. Warto nadmienić, że na każdego kijowianina przypada 25 m² zieleni (w Paryżu 7 m², w Sankt Petersburgu 11,2 m², w Moskwie 19,8 m²).

Kijów, stolica Ukrainy (2,6 mln mieszkańców), dawna stolica Rusi Kijowskiej, liczy około 1500 lat. Jest to wspaniałe miasto, położone na 7 wzgórzach i nieprzypadkowo od dawna nazywano go drugim Rzymem, rywalem Konstantynopola. Kijów jest miastem wspaniałych cerkwi, stolicą ukraińskiego prawosławia. W mieście zwiedzamy Cerkiew Bożego Narodzenia, Monaster św. Michała Archaniola o Złotych Kopu-



Rys. 41. Sobór Michajłowski w Kijowie



Rys. 42. Sobór Sofijski w Kijowie

łach (rys. 41; Sobór Michajłowski), cerkiew Trzech Świętych Hierarchów, pomnik Ofiar Głodu na Ukrainie i pomnik księżnej Olgi, która przyjęła chrzest 40 lat przed chrztem Rusi oraz główny plac miasta – Majdan Niepodległości, z 62-metrową kolumną – symbolem niepodległości Ukrainy.

Później udajemy się do Ławry Kijowsko-Pieczerskiej, wielkiego ośrodka kultu religijnego, duchowej kolebki Rusi. Po nadbramnej cerkwi Świętej Trójcy zwiedzamy tam Wielką Dzwonnicę, cerkiew św. Mikołaja, Sobór Zaśnięcia Matki Boskiej, cerkiew metropolitalną, cerkiew Wszystkich Świętych, liczne budynki gospodarcze, baszty, cerkiew Podniesienia Krzyża Świętego i na końcu Bliskie Pieczary z relikwiami 75 mnichów (w tym św. Antoniusza Peczerskiego).

Po wyjściu z Ławry wracamy do Górnego Miasta na Plac Sofijski, przy którym stoi słynny sobór Sofijski (rys. 42), 13-kopułowa świątynia wzniesiona w latach 1017–1031 i rozbudowana w XVII i XVIII wieku. Jest to jeden z najwspanialszych zabytków Europy Wschodniej, wpisany na listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Na placu znajduje się pomnik Bohdana Chmielnickiego z 1888 r. Następnie zwiedzamy pięknie usytuowaną na wzgórzu cerkiew św. Andrzeja, barokową świątynię z zielonym dachem, zbudowaną w latach 1747–1763 w celu uświetnienia wizyty carycy Elżbiety w Kijowie.

Następny, 15 dzień wyprawy (**19 lipca**) to podróż do Lwowa. Jedziemy przez Wołyn, po drodze mijamy dobrze znane przez Polaków miejscowości, takie jak **Żytomierz** (jedno z największych skupisk Polaków na Ukrainie, obecnie żyje w mieście około 40 tys. Polaków), **Nowogród Wołyński**, **Równie** (przez 200 lat ośrodek dóbr Lubomirskich na Wołyniu), **Dubno** (własność kolejno Ostrogskich, Zasław-

skich, Lubomirskich, jedna z najważniejszych we wschodniej Europie gmin żydowskich, tu żyli *Wojciech Bogusławski* i *Tadeusz Czacki*), **Brody** (miasto i zamek założone przez *Stanisława Żółkiewskiego* w 1584 r., stąd pochodziła rodzina *Josifa Brodzkiego* – laureata literackiej nagrody Nobla w 1987 r.), **Olesko** (tu, w zamku urodzili się królowie polscy: *Jan III Sobieski* w 1629 r. i *Michał Korybut Wiśniowiecki* w 1639 r.).

Pod wieczór dojeżdżamy do Lwowa. Miasto jest wyraźnie niedoinwestowane; brukowane, nierówne ulice pamiętają chyba jeszcze czasy przedwojenne. Ale mimo to, słysząc płynące z ust naszego pilota i przewodnika Pana Franciszka Brodzkiego opowieści o tym fascynującym mieście, zaczynamy czuć jego niepowtarzalną atmosferę.

Lwów (810 tys. mieszkańców) leży nad małą rzeką Pełtwią, na europejskim dziale wód; jedne spływają do Bałtyku, drugie do Morza Czarnego; założony w połowie XIII w. przez księcia halicko-wołyńskiego, *Daniela*; od 1349 r. miasto wraz z Rusią Halicką przyłączono do Polski; od XV do XVII w. pozostawał najważniejszym miastem południowo-wschodniej Rzeczypospolitej; od swojego założenia miał charakter wielonarodowościowy (Polacy, Ukraińcy, Niemcy, Żydzi – 25% już w XVI w., Ormianie); w czasach rozbiorów Polski – stolica Królestwa Galicji i Lodomerii; po I wojnie światowej w granicach Polski; w przededniu II wojny światowej Polacy stanowili 50% mieszkańców, Żydzi 33%, Ukraińcy 16%; miasto było wielkim ośrodkiem nauki i kultury; dziś jest stolicą zachodniej Ukrainy, mieszka w nim tylko około 30 tys. Polaków. Rzeka Pełtvia od 1906 r. płynie podziemnym, przekrytym korytem; dlatego we Lwowie nie ma mostów.

Zwiedzanie rozpoczynamy od śródmieścia, które znajduje się od 1998 r. na liście Światowego Dziedzictwa Kultury UNESCO. Ma ono



Rys. 43. W drodze na Rynek we Lwowie



Rys. 44. Kościół Dominikanów i Królewski Arsenal we Lwowie



Rys. 45. Na Cmentarzu Orłąt Lwowskich

unikalną zabudowę historyczną. Najpierw Wały Hetmańskie (dziś Prospekt Swobody), gdzie mijamy Teatr Miejski (Teatr Opery i Baletu), dzieła Wiedeńczyków H. Helmera i F. Fellnera z lat 1897–1900, Muzeum Etnografii i Rzemiosła Artystycznego, Pomnik Tarasa Szewczenki, Grand Hotel, Galicyjską Kasę Oszczędności i dochodzimy do Placu Mickiewicza. Stoi tu Pomnik Adama Mickiewicza, dłuta Antoniego Popiela z 1904 r., statua Najświętszej Marii Panny na wysokiej kolumnie oraz słynny Hotel George czynny od 1793 r. Mieszkał tu m.in. Balzac, Liszt, Ravel, a nawet Jean-Paul-Sartre. Nocleg spędzamy w eleganckim hotelu, gdzie do kolacji przygrywa nam polski zespół artystyczny, śpiewając tradycyjne piosenki lwowskie.

Następnego 16 dnia wyprawy (**20 lipca**), zwiedzanie Lwowa rozpoczynamy od Placu Bernardyńskiego, gdzie wznosi się gmach kościoła Bernardynów z lat 1600–1630, dziś należący do cerkwi greckokatolickiej. Stąd do Kaplicy Boimów z lat 1611–1615, uważanej za największe dzieło architektury manierystycznej w tej części Europy. Następnie zwiedzamy z zewnątrz Łacińską Katedrę Wniebowzięcia NMP, wzniesioną pomiędzy 1360 a 1479 r., przebudowaną w stylu rokokowym w 1770 r. Tu, 1 kwietnia 1656 r. król *Jan Kazimierz* złożył słynne śluby lwowskie, obierając Matkę Boską Królową Polski.

Następnie kierujemy się na Rynek Lwowski (rys. 43), o wymiarach 142 na 129 m, wytyczony w 1381 r., otoczony 44 interesującymi kamienicami. W środku stoi klasycystyczny ratusz z 1835 r., z wieżą wysokości 65 m i dwoma kamiennymi lwami przy wejściu. W narożach rynku 4 piękne fontanny. Następnie przechodzimy do gmachu kościoła Dominikanów z 1747 r. (rys. 44) – obecnie cerkwi greckokatolickiej, obok pomnika *Nikifora Krynickiego* i koło słynnej cerkwi wołoskiej Zaśnięcia NMP z lat 1591–1629 – ze wspaniałą wieżą Korniaкта wysokości 65 m, następnie Królewskiego Arsenalu i pomnika dziejopisa ukraińskiego na skwerze przy ulicy Pidwalnoj.

Z kolei udajemy się na cmentarz Łyczakowski. Po drodze mijamy monumentalny gmach Sejmu Galicyjskiego z lat 1877–1881, w którym od 1923 r. mieścił się Uniwersytet Jana Kazimierza (obecnie Uniwersytet im. Iwana Franki), przejeżdżamy koło Parku Stryjskiego do kolejnego wielkiego zabytku Lwowa – greckokatolickiej Katedry św. Jura, rokokowego pałacu metropolitów, kościoła św. Marii Magdaleny z 1630 r. i okazałego gmachu Politechniki Lwowskiej.

Z polską przewodniczką zwiedzamy najlepiej zachowaną polską metropolię na Ukrainie i zarazem jedną z najważniejszych nekropoli w dziejach kultury polskiej – cmentarz Łyczakowski (rys. 45). Tu na 42 ha, w około 300 tys. grobów, spoczywa 500 tys. osób. Grobowców jest ponad 2 tysiące, a posągów o wartości zabytkowej około 500. Odwiedzamy m.in. groby wybitnych Polaków: *S. Banacha*, *S. Goszczyńskiego*, *A. Grottgera*, *M. Konopnickiej*, *F. Smolki*, *K. Szajnochy*, *G. Zapolskiej*, dalej groby *Iwana Franki* – wybitnej postaci literatury ukraińskiej oraz *Salomei Kruszelnickiej* – „słowika” Ukrainy.

Stąd udajemy się na cmentarz – pomnik Orłąt Lwowskich. Spoczywa tutaj 2859 poległych w polsko-ukraińskich walkach o Lwów w latach 1918–1919, w tym profesor medycyny dr *Ludwik Rydygier*, światowej sławy chirurg i generał Wojska Polskiego. Cmentarz – bestialsko zniszczony w 1971 r. z polecenia władz sowieckich – został, dzięki staraniom władz polskich, odrestaurowany. Zwiedzamy te mogiły pełni zadumy i melancholijnego nastroju.

Później wracamy na Plac Bernardyński, zwiedzamy pomnik założyciela Lwowa – księcia *Daniła* i udajemy się na Mszę św. do Katedry Lwowskiej. Po mszy zwiedzamy katedrę, renesansową kaplicę Kampanów z 1597 r., tablicę poświęconą rozstrzelanym przez hitlerowców 4 lipca 1941 r. wybitnym polskim profesorom wyższych uczelni Lwowa (m.in. *Kazimierz Bartel*, *Tadeusz Boy-Żeleński*), tablicę poświęconą wizycie w Katedrze Jana Pawła II w dniu 25 czerwca 2001 r.

Jeszcze ostatni rzut oka na Wały Hetmańskie, Operę, fontannę przed Operą i czas opuszczać to wspaniałe miasto. Miasto, o którym *Marian Hemar* (1901–1972), poeta pochodzący ze spolonizowanej rodziny żydowskiej, mówił iż jest „opętany Lwowem”, a pisał m.in. te słowa: „My jesteśmy z polskiej Florencji/z miasta siedmiu pagórków fiesolskich/z miasta muzyki, inteligencji/i najpiękniejszych kobiet polskich”.

Późnym popołudniem, przez przejście graniczne w Korczowej, wracamy do Krakowa. Wyprawa była świetna, ale bardzo trudna. Dziesiątki mostów, rzek, krajobrazów, obiektów turystycznych. Wymagało to nie lada wysiłku i zdyscyplinowania. Wszyscy uczestnicy wyprawy zdali ten egzamin na medal. Tak pod względem fachowym – inżynierskim, pod względem turystycznym i towarzyskim, a także pod względem patriotycznym. Za to wszystko należą im się słowa serdecznego podziękowania.

„Krakow Bridge 2009” – ogólnopolski studencki konkurs budowy mostów

Konkurs odbył się 23–24 kwietnia 2009 r. w Politechnice Krakowskiej. Został zorganizowany przez Koło Naukowe Konstrukcji Mostowych, działające przy Katedrze Budowy Mostów i Tuneli PK i był skierowany do studentów wszystkich krajowych uczelni technicznych związanych z budownictwem. Patronat naukowy nad konkursem objęli: rektor Politechniki Krakowskiej prof. dr hab. inż. *Kazimierz Furtak*, kierownik Katedry Budowy Mostów i Tuneli PK prof. dr hab. inż. *Kazimierz Flaga* oraz przewodnicząca Oddziału Małopolskiego ZMRP mgr inż. *Grażyna Czopek*. Komitet Organizacyjny konkursu stworzyli studenci IV roku PK, specjalności mosty

i budowie podziemne: *Mikołaj Pawelczak*, *Przemysław Zachariasz*, *Paweł Szafran* i *Jakub Knapik*. Opiekunem Komitetu Organizacyjnego był dr inż. *Marek Pańtak*.

Zadanie konkursowe polegało na budowie modeli mostów z drewna balsa, o rozpiętości przęsła 50 cm i dowolnym układzie konstrukcyjnym, dostosowanym do sposobu obciążania modelu oraz wymiarów maszyny wytrzymałościowej.

W konkursie udział wzięło 28 trzyosobowych drużyn z uczelni technicznych z całej Polski. Wykonane modele zostały ocenione na podstawie parametrów wytrzymałościowych (parametr $w = F/Q$,



Dzień pierwszy – budowa modeli



Dzień drugi – ocena prac przez Komisję Konkursową



Prezentacja prac przed Komisją



Prezentacja i badania wytrzymałościowe modelu drużyny „Drzazga Team”



Model drużyny „Pełne sprężenie” wyróżnienie za estetykę

gdzie F – siła przeniesiona przez model, Q – masa modelu) oraz estetyki. Największą liczbę punktów zdobywały modele przenoszące największe obciążenia przy najmniejszej masie.

W kategorii parametrów wytrzymałościowych laureatami konkursu zostali: 1 miejsce – drużyna „Mosteor” z Politechniki Krakowskiej – 1093,56 punktów ($F = 2150$ N, $Q = 61,5$ g), 2 miejsce – drużyna „Drzazga Team” z Politechniki Warszawskiej – 1000,26 punktów ($F = 5050$ N, $Q = 165$ g – model wykonany przez drużynę przeniósł największe obciążenie, jednak z powodu jego większej masy drużynie zabrakło kilku punktów do zwycięstwa, 3 miejsce – drużyna „Mosty Kraków” z Politechniki Krakowskiej – 896,3 punktów, ($F = 1740$ N, $Q = 64,9$ g. W kategorii estetyka wyróżnienia przyznano drużynom: 1 miejsce – „Pełne sprężenie” z Politechniki Wrocławskiej, 2 miejsce – „PKS-takich dwóch jak nas trzech” z Politechniki Łódzkiej, 3 miejsce – „Riki Tiki Trzy Wsporniki” z Politechniki Poznańskiej.

Dla wszystkich uczestników konkurs był okazją do pogłębienia wiedzy z zakresu mostownictwa oraz zdobycia pierwszych doświadczeń projektowych. Podczas konkursu, oprócz wykonania modeli, równie ważną okazała się dobra zabawa. Zapewniło to wspaniałą i niepowtarzalną atmosferę w salach konkursowych. Organizatorom konkurs dostarczył pierwszych cennych doświadczeń organizacyjnych, które pozwolą usprawnić jego kolejne edycje.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że wszystkie prace konkursowe cechowały się dużym realizmem zastosowanych rozwiązań. Niektóre z nich były wzorowane na istniejących obiektach, inne tworzono według oryginalnej wizji projektantów. Wszystkie konstrukcje zawierały niezbędne elementy konstrukcyjne oraz stężące, których ilość i rozmieszczenie były dostosowane do sposobu przykładania

obciążenia (obciążenie przykładane było do najwyższego punktu konstrukcji za pośrednictwem płytki o wymiarach 150×150 mm). Świadczy to o bardzo dobrym opanowaniu podstaw kształtowania konstrukcji przez wszystkich uczestników konkursu i starannym przygotowaniu do wykonywanego w przyszłości zawodu inżyniera.

Członkowie zwycięskiej drużyny, poza cenną nagrodą ufundowaną przez firmę Mota-Engil Polska (Notebooki HP MiniNote) oraz upominkami od firmy Budimex SA, otrzymali również puchar ufundowany przez Oddział Małopolski ZMRP. Puchar, zaopatrzone w tabliczkę upamiętniającą nazwę zwycięskiej uczelni oraz rok organizacji Konkursu, będzie przekazywany zwycięzcom kolejnych edycji. Cenną nagrodę w postaci uczestnictwa w atrakcyjnych warsztatach szkoleniowych (wykorzystanie pakietu programów Autodesk w budownictwie) ufundowała firma Robobat Polska Sp. z o.o. Nagroda ta wraz z upominkami od firmy Budimex SA została wręczona laureatom drugiego miejsca. Wszyscy uczestnicy konkursu, w nagrodę za uczestnictwo, otrzymali upominki (kaski i okulary ochronne) ufundowane przez firmę 3M Poland Sp. z o.o.

Fotografie prac konkursowych oraz wynik badań wytrzymałościowych są dostępne prezentowane pod adresem: www.krakow-bridge2009.pk.edu.pl.

Organizatorzy konkursu dziękują wszystkim osobom i firmom, przy których wsparciu konkurs „Krakow Bridge 2009” został zorganizowany. Realizacja tak dużego przedsięwzięcia na skalę całej Polski bez tego wsparcia nie byłaby możliwa. Serdecznie dziękujemy.

Dr inż. Marek Pańtak
Katedra Budowy Mostów i Tuneli PK

Redakcja „Biuletynu Informacyjnego Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej”

03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 80, tel. 022 675 43 75, fax 022 811 17 92

e-mail: biuletyn@zmrp.pl, www.zmrp.pl

Redaktor: dr inż. Wojciech Średniawa **Współpraca:** mgr inż. Piotr Rychlewski

Wydawca: Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo, 00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14