

Prof. dr hab. inż. Stanisław Massel



Pewnego dnia zadzwonił do mnie prof. Dembicki i jako redaktor naczelny IMiG poprosił mnie o przedstawienie, w ramach cyklu zasłużeni polscy hydrotechnicy, naukowych dokonań profesora Stanisława Massela. Znając wybitne, na różnych polach, osiągnięcia Profesora, zgodziłem się bez wahania. Po chwili jednak uprzytomniłem sobie, jak trudnego podjąłem się zadania. Wynika

to z tego, że profesor S. Massel należy do tych nietuzinkowych postaci, które ciągle podejmują nowe wyzwania i doskonale je spełniają. Ogrom wiedzy, nie tylko ściśle naukowej, pracowitość, a także bogactwo życiowych osiągnięć czyni z profesora S. Massela osobę wyjątkową i trudną do zamknięcia na kilku stronach papieru. Spróbujmy jednak tego dokonać i cofnijmy się w czasie. Zaczniemy chronologicznie.

Profesor Stanisław Massel urodził się w 1939 roku w Nakle. Po ukończeniu szkoły średniej rozpoczął studia na Wydziale Budownictwa Wodnego Politechniki Gdańskiej. Po ich ukończeniu w 1962 roku rozpoczął pracę na stanowisku asystenta w Instytucie Budownictwa wodnego PAN w Gdańsku-Oliwie. Znalazł się tam w zespole kierowanym przez profesora C. Drueta, który w tym czasie prowadził pionierskie prace związane z wdrażaniem stochastycznych i statystycznych metod do modelowania

ruchu falowego w morskiej strefie brzegowej. Badania te ułatwiło i rozwinęło uruchomienie na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych Morskiego Laboratorium Brzegowego (MLB) w Lubiawie.

Profesor, oprócz badań podstawowych dotyczących statystyczno-stochastycznego opisu ruchu falowego w morzu, zajmował się w tym czasie także hydrotechniką morską. Dotyczyło to zagadnień współdziałania różnego rodzaju konstrukcji morskich, w tym i statków, z szeroko pojętym ruchem falowym. Jednym z efektów tych prac była rozprawa doktorska pt. „Falowanie swobodnej powierzchni akwenu wywołane wodowaniem statku”, obroniona w 1969 roku.

Po jej obronie Profesor udał się na kilkumiesięczny staż do Instytutu Oceanologii w Moskwie, gdzie aktywnie współpracował z wybitnymi w tamtych czasach naukowcami radzieckimi. Szczególnie owocna była współpraca z prof. S.S. Strekałowem, w wyniku której powstało szereg prac naukowych dotyczących stochastycznej analizy falowania wiatrowego przyjmowanego jako sygnał losowy procesu fizycznego mierzonego w morzu.

W latach 1974 i 1976 w MLB w Lubiawie odbyły się dwie duże międzynarodowe ekspedycje terenowe poświęcone procesom morskiej strefy brzegowej. W obu tych ekspedycjach profesor S. Massel wiodł kluczową rolę, realizując szereg oryginalnych pomysłów badawczych.

W tym samym okresie w wybudowanym w IBW PAN przy ulicy Kościerskiej w Oliwie trójwymiarowym Laboratorium

Hydraulicznym rozpoczęły się hydrauliczne badania różnych konstrukcyjnych rozwiązań związanych z budową i powstaniem nowego portu morskiego w Polsce, tj. Portu Północnego. Było to unikalne przedsięwzięcie nie tylko na skalę Polski, ale i Europy. Stąd badania te stanowiły duże, nie tylko naukowe, ale i praktyczne, wyzwania dla grupy, która je prowadziła. Uczestnikiem i realizatorem znacznej części badań był profesor S. Massel. Profesor wykazał się tutaj dużymi zdolnościami implementacji nauki do zagadnień praktycznych związanych z hydrotechniką.

Owoce intensywnej naukowej pracy Profesora nad zagadnieniami ruchu falowego w morzu była praca habilitacyjna pt. „Falowanie wiatrowe na ograniczonych głębokościach: jego struktura i procesy współdziałania z budowlami hydrotechnicznymi” i otrzymanie w 1974 roku stopnia doktora habilitowanego, a w roku 1980 tytułu profesora nauk technicznych.

Jest to okres, w którym Profesor intensywnie zajmuje się dynamiką strefy brzegowej oraz współdziałania falowania z budowlami hydrotechnicznymi. Szczególnym zainteresowaniem Profesora cieszą się zagadnienia teoretycznego opisu falowania rzeczywistego w ramach teorii procesów stochastycznych oraz teorii nieliniowych zjawisk występujących w falowaniu regularnym. W realizacji tych celów służą Profesorowi liczne kontakty zagraniczne. Obok wielu krótszych pobytów zagranicą, mają miejsce długie staże naukowe na różnych prestiżowych uczelniach światowych. W czasie rocznego pobytu w USA w latach 1974-1975 jako stypendysta National Academy of Sciences of the United States współpracował z naukowcami amerykańskimi z Uniwersytetu w Berkeley, Uniwersytetu John Hopkins w Baltimore oraz z Massachusetts Institute of Technology w Cambridge. Pod koniec 1980 roku wyjechał na roczne stypendium naukowe do Niemiec (RFN) na Uniwersytet w Hannoverze i Braunschweigu.

W latach osiemdziesiątych Instytut Oceanologii Bułgarskiej Akademii Nauk w Warnie, na wzór Morskiego Laboratorium Brzegowego w Lubiatowie, wybudował nowoczesną naukową stację badawczą w Szkorpiłowcach. Bazowała ona na długim pirsie wychodzącym w morzu, który dawał duże możliwości badania procesów hydrodynamicznych zachodzących w morskiej strefie brzegowej. Wykorzystując tę bazę i program „Ocean Światowy”, były organizowane międzynarodowe ekspedycje terenowe. Współorganizatorem i aktywnym uczestnikiem badań był profesor S. Massel. Ekspedycje stanowiły programową kontynuację badań w MLB w Lubiatowie, i podobnie jak one tworzyły platformę twórczej wymiany naukowej myśli i rozwoju wiedzy o morzu.

Pasje naukowe nie przeszkodziły Profesorowi we włączeniu się do działalności związanej z organizacją nauki i kierowaniem instytucjami naukowymi. W latach 1974-1986 pełnił funkcję kierownika Zakładu Hydrauliki Morskiej IBW PAN, a od drugiej połowy 1986 do 1991 roku dyrektora naczelnego Instytutu Budownictwa Wodnego PAN.

W tym czasie profesor S. Massel bardzo aktywnie współpracuje z gospodarką, jako specjalista w zakresie obciążeń hydrotechnicznych na budowle morskie. Silne kontakty z praktyką inżynierską inspirowały Profesora do ciągle nowych wyzwań naukowych związanych z hydrotechniką morską. Przykładem takim jest rozprawa doktorska związana z zalewaniem nabrzeży przy bocznym wodowaniu statku. Bezpośrednią inspiracją tej

pracy było zapotrzebowanie Biura Projektów „PROJMORS” na metody ochrony przed falami od wodowania wzdłużnego z pochylni „Wulkan” w Szczecinie oraz ochrona mostu pontonowego na wyspę Ostrów przed falami od wodowania bocznego z pochylni w Stoczni Północnej w Gdańsku. Obok pomiarów terenowych odtworzono wiernie w skali dynamiczny proces wodowania w laboratorium i sformułowano podstawy teorii fal od wodowania. Jego praca habilitacyjna związana była z zagadnieniami budownictwa portowego.

Był początek lat dziewięćdziesiątych. Niespokojna natura profesora S. Massela poszukująca ciągle nowych wyzwań zainspirowała go do zmierzenia się z nowymi tematami i przygotowaniami naukowymi. Do ich realizacji wybrał Australię. I tak od 1991 roku rozpoczął się Jego nowy, zmieniający nieco profil naukowy, rozdział życia zawodowego. Pobyt w Australii, gdzie w sumie przebywał osiem lat, Profesor rozpoczął od uczestnictwa w programie „Coastal Environment” w Australian Institute of Marine Science w Townsville. W Instytucie tym był zatrudniony na stanowisku Senior Principal Research Scientist (odpowiednik stanowiska naszego profesora zwyczajnego) i Kierownika Zakładu Oceanografii Fizycznej. Dało mu to możliwość swobodnego wyboru tematyki prac, które obejmowały badania wpływu fal oceanicznych i cyklonów tropikalnych na rafy koralowe oraz lasy mangrowe w wielu punktach rozległych wybrzeży Australii, od Morza Koralowego i Morza Timora, aż po Ocean Indyjski.

Jako inżynier z zawodu zajmował się również zagadnieniami hydrotechnicznymi w tym rejonie świata. Prace te dotyczyły ochrony brzegu starej rafy koralowej przed falami przy bulwarze w mieście Madang na Nowej Gwinei oraz ochrony pasa startowego na lotnisku i hotelu na wyspie Rarotonga w archipelagu Wysp Cooka na Oceanie Spokojnym.

Do większych przedsięwzięć badawczych i konsultacyjnych w zakresie hydrotechniki należała również Jego praca na rzecz organizacji Ihuru Island Resort na Malediwach na Oceanie Indyjskim. W efekcie powstał obszerny raport zaleceń o ochronie plaży wyspy przed erozją wywołaną falami generowanymi zmiennymi wiatrami monsunowymi. Innym obszarem zainteresowań profesora S. Massela były zagadnienia związane z rewitalizacją lasów mangrowych jako ważnych elementów ochrony brzegów w strefach tropikalnych. Badania prowadzono zarówno na północy Australii, w delcie Mekongu w Wietnamie i na wyspach południowej Japonii.

Do Polski profesor S. Massel wrócił na początku 1999 roku. Po powrocie, do końca 1999 roku kontynuował prace w IBW PAN. Podczas pobytu i pracy w Australian Institute of Marine Science w Townsville zmienił się naukowy profil Profesora na bardziej oceanograficzny, dlatego też na początku 2000 roku zmienił miejsce pracy i przeszedł do Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie. Przejście do pracy w Instytucie Oceanologii PAN oznaczało znaczną zmianę profilu zainteresowań, chociaż w dalszym ciągu główną tematyką pozostały fale powierzchniowe. Współpraca z ekologami pozwoliła na poszerzenie badań w zakresie przepływów w piaszczystych ośrodkach porowatych wywołanych falowaniem. Znaczącym krokiem w tej dziedzinie były obszerne badania w Wielkim Kanale Falowym w Hannoverze.

Pracując w Instytucie Oceanologii PAN profesor S. Massel nie zaniedbuje jednak całkowicie prac na rzecz praktyki hydro-

technicznej, realizując wiele ekspertyz dla polskich (PGNiG) i zagranicznych przedsiębiorstw hydrotechnicznych (Niemcy, Dania). Zmiana profilu naukowego z technicznego na związany bardziej z naukami o ziemi nie spowodowała u Profesora koniec zainteresowań hydrotechniką. Profesor dalej bardzo aktywnie działał i nadal działa na forum różnych organizacji naukowych, w programach i projektach, a także jako konsultant i ekspert wielu prac blisko związanych z hydrotechniką. W chwili obecnej zajmuje się badaniami teoretycznymi i eksperymentalnymi dotyczącymi mało jeszcze rozpoznanych fal wewnętrznych, w szczególności w odniesieniu do Bałtyku.

W Instytucie Oceanologii profesor S. Massel pełnił również ważne funkcje na rzecz organizacji nauki. Między innymi w latach 2003–2009 był Dyrektorem Instytutu. Rozszerzeniu uległa także działalność dydaktyczna profesora, rozpoczęta jeszcze pod koniec lat siedemdziesiątych podczas pracy w IBW PAN. Głównym miejscem prowadzenia dydaktyki stał się obecnie Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego.

Profesor S. Massel jest autorem wyjątkowo dużej liczby cennych, w znacznej części publikowanych w znanych wydawnictwach światowych, pozycji książkowych. Stanowią one cenne źródło wiedzy o morzu i zachodzących tam procesach. Pierwsza z książek pt. „Hydrodynamiczne problemy budowli pełnomorskich” (PWN Warszawa) ukazała się w 1981 roku. Adresowana była do szerokiego grona hydrotechników zajmujących się projektowaniem budowli morskich. Zaledwie kilka lat później, w 1986 roku, ukazała się następna książka pt. „Hydrodynamic of Coastal Zone”, która była wydana zagranicą przez znane wydawnictwo Elseviera. Kolejna z książek, pt. „Ocean surface waves: their physics and prediction”, (wydawnictwo World Scientific Publication), ukazała się w 1996 roku. Zaledwie trzy lata później, w 1999 roku, w wydawnictwie Springera ukazuje się następna książka „Fluid Mechanics for Marine Ecologists”. Książka ta jest podsumowaniem prac Profesora w Australian Institute of Marine Science w Townsville, gdzie przez osiem lat zajmował się zjawiskami współdziałania ruchu falowego z florą i fauną oceanu.

W 2010 roku wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego opublikowało Jego monografię „Procesy hydrodynamiczne w ekosystemach morskich”. Obejmuje ona szeroki zakres wiedzy i ma charakter interdyscyplinarny. Podręcznik ten stanowi cenną pol-

skojęczącą pozycję literaturową. Książka skierowana jest do szerokiej grupy oceanologów, w tym przede wszystkim, o kierunku biologicznym, chemicznym czy ogólnie przyrodniczym, przez co wypełnia lukę w przekazie informacji o procesach hydrodynamicznych do tej sfery nauki.

Ostatnią książką profesora S. Massela jest opublikowane w 2013 roku obszernie (ponad 600 stron) drugie wydanie monografii „Ocean surface waves: their physics and prediction” stanowiące podsumowanie współczesnej wiedzy o falowaniu na powierzchni mórz i oceanów.

Profesor S. Massel jest autorem około 170 prac naukowych, w dużej części publikowanych w renomowanych wydawnictwach zagranicznych oraz 15 monografii w językach: polskim, angielskim, rosyjskim i japońskim.

Pochłonięty pasją naukowych badań do chwili obecnej nie zaniedbuje kształcenia młodych pracowników nauki. Oprócz wieloletnich wykładów na różnych uczelniach, nie tylko krajowych, jest promotorem 14 rozpraw doktorskich. Jest recenzentem prac doktorskich, habilitacyjnych, wniosków o tytuł profesora, a także różnych artykułów i książek naukowych dla wielu wydawnictw i periodyków naukowych.

Profesor Stanisław Massel za osiągnięcia naukowe, dydaktyczne oraz organizacje nauki był wielokrotnie odznaczany. Między innymi w 2012 roku był odznaczony przez Prezydenta RP Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski.

Obecnie jest członkiem lub pełni kierowniczą rolę w wielu komitetach i różnych ciałach naukowych. Wymienić tutaj należy, między innymi, Rady Naukowe oraz Komitet Badań Morza PAN. Jest przedstawicielem Polski w unijnej organizacji COST (*European Cooperation in Science and Technology*). Jest członkiem rzeczywistym Polskiej Akademii Nauk, a także wiceprzewodniczącym Oddziału PAN w Gdańsku.

Znając naturę, zdolności i pracowitość Profesora, uważam, że przedstawione Jego naukowe dokonania na polu rozwoju polskiej hydrotechniki są jeszcze dalekie od zakończenia, w co wierzę i czego mu serdecznie życzę.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pruszk
Instytut Budownictwa Wodnego PAN

Laudacja poświęcona Panu prof. zw. dr. hab. inż. Zygmuntowi Meyerowi

*Dostojny Jubilacie,
Panowie Posłowie i Senatorowie Rzeczypospolitej Polskiej,
Magnificencjo Rektorze,
Pani Dziekan,
Szanowni Państwo,*

Przypadł mi w udziale wielki zaszczyt i honor przedstawienia sylwetki oraz dokonań i zasług Profesora Zygmunta Meyera, świętującego Jubileusz 70-lecia urodzin i 45-lecia pracy zawodowej, naukowca o światowym autorytecie w zakresie hydrauliki i mechaniki gruntów.

Profesor Zygmunt Meyer urodził się 9 maja 1944 roku w powiecie Chojnice w województwie pomorskim. Liceum ogólnokształcące ukończył w Połczynie Zdroju w 1962 roku. Bezpośrednio po maturze rozpoczął studia na Politechnice Szczecińskiej na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodno-Melioracyjnego. W czasie studiów otrzymywał stypendium naukowe oraz był członkiem Koła Naukowego Inżynierii Wodnej. Studia wyższe ukończył w 1968 roku, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera budownictwa wodnego. Bezpośrednio po studiach podjął pracę w Politechnice Szczecińskiej, początkowo, przez rok, na Asystenckich Studiach Przygotowawczych, a od kwietnia 1969 roku jako asystent w Katedrze Budownictwa Wodnego. Pracę doktorską obronił w listopadzie 1974 roku na Wydziale Bu-

downictwa i Architektury Politechniki Szczecińskiej; temat pracy: „Hydrauliczne warunki dopływu wody do ujęcia usytuowanego w zbiorniku na dużej głębokości”. Promotorem był prof. Jerzy Boczar. Na podstawie wyników tej pracy doktorskiej określone zostały granice strefy ochrony bezpośredniej ujęcia z jeziora Miedwie, które zaopatruje w wodę pitną miasto Szczecin.

W latach 1976-1977 odbył staż naukowy w Wielkiej Brytanii na Uniwersytecie w Londynie, w Imperial College of Science and Technology, jako stypendysta The British Council. W czasie stażu naukowego prowadził badania naukowe (teoretyczne i laboratoryjne) nad sformułowaniem modelu pionowej cyrkulacji wody w zbiorniku ze stratyfikacją gęstości. Badania prowadził pod kierunkiem prof. J.R.W. Francisca.

Stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo nadała Mu Rada Wydziału Hydrotechniki Politechniki Gdańskiej w lutym 1983 roku; tytuł pracy: „Pionowa cyrkulacja wody w stratyfikowanym gęstościowo zbiorniku wywołana selektywnym ujęciem”.

Tytuł naukowy profesora nauk technicznych, prof. Meyer uzyskał w marcu 1992 roku z rąk Prezydenta Lecha Wałęsy. Od 1 stycznia 1995 roku zatrudniony jest na stanowisku profesora zwyczajnego w Politechnice Szczecińskiej, aktualnie Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Od maja 1984 roku jest kierownikiem Katedry Geotechniki.

Specjalność naukowa Profesora to budownictwo wodne i geotechnika.

Osoba prof. Meyera w nauce wiąże się z budownictwem i inżynierią środowiska. Do niewątpliwych Jego osiągnięć naukowych zaliczyć należy:

- sformułowanie teorii pionowej cyrkulacji wody w stratyfikowanym gęstościowo zbiorniku (1982),
- sformułowanie mechanizmu wpływu wiatru na przepływy w rzece (1985),
- opis hydraulicznych warunków transportu rumowiska w rzece nizinnej (1990),
- sformułowanie reologicznego modelu gruntu z uwzględnieniem zmian parametrów gruntowych wywołanych tymi procesami (1989),
- sformułowanie teorii konsolidacji gruntów organicznych z prognozą osiadania długoterminowego wywołanego zjawiskami reologicznymi (1994),
- sformułowanie nowej metody obliczania osiadania fundamentów oraz analiza teoretyczna formowania się naprężeń na poboczniczy i w podstawie pała, interpretacja testów statycznych (2012).

Opublikowany dorobek naukowy prof. Meyera to 400 prac naukowych w czasopiśmie naukowych oraz na konferencjach w kraju i za granicą oraz 20 książek z zakresu inżynierii środowiska i geotechniki. Warto wymienić pierwsze z prac – pionierskie, które uformowały teorię pionowej cyrkulacji wody w stratyfikowanym gęstościowo zbiorniku:

- „Hydraulic Conditions of Water Flow to the Selective Withdrawal”; Journal of the Hydraulic Division, American Society of Civil Engineers, USA 1982;
- „Vertical Circulation in Density Stratified Reservoir”, Encyclopedia of Fluid Mechanics, Gulf Publishing Co. Huston, USA 1985;

- „Axisymmetric Flow of Water to the Selective Withdrawal”, Journal of the Hydraulic Research, Holandia 1986.

Prof. Meyer jest promotorem 17 prac doktorskich, 4 kolejne przewody są w toku. Jedną z osób z Jego zespołu uzyskała tytuł naukowy profesora nauk technicznych, trzy osoby uzyskały stopnie naukowe doktora habilitowanego.

Istotnym obszarem zainteresowań w zakresie Inżynierii Środowiska było wykorzystanie energii geotermalnej w celach ciepłowniczych. W latach 1992-1995 prof. Meyer był kierownikiem projektu budowy Ciepłowni Geotermalnej dla miasta Pyrzyce. Ciepłownia zaopatruje w ciepło około 20 tys. mieszkańców tego miasta.

Do istotnych przedsięwzięć zaliczyć należy inicjatywę powołania specjalności kształcenia studentów: European Civil Engineering Management – popularnie nazywaną Inżynier Europejski.

Będąc Dziekanem Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Szczecińskiej w 1992 roku, podpisał porozumienie z Politechnikami: w Groningen, Wolverhampton oraz w Oldenburgu o wspólnym kształceniu inżynierów budownictwa. Specjalność ta do dziś cieszy się bardzo dużą popularnością.

Prof. Meyer pełnił w Uczelni szereg funkcji. W latach 1981-1984 był Prodziekanem Wydziału Budownictwa i Architektury, w latach 1984-1990 był Prorektorem Politechniki Szczecińskiej, w latach 1990-1996 był Dziekanem Wydziału Budownictwa i Architektury, a w latach 1984-1999 członkiem Senatu Politechniki Szczecińskiej. Od 1992 roku kieruje studiami podyplomowymi na Wydziale Budownictwa i Architektury w zakresie gospodarowania nieruchomościami, tj.: Wycena nieruchomości, Zarządzenie nieruchomościami oraz pośrednictwem w obrocie nieruchomościami. Aktualnie trwa 22. edycja tych studiów.

Do istotnych inicjatyw dydaktycznych zaliczyć należy założenie w 1999 roku w Szczecinie niepublicznej wyższej uczelni – Wyższej Szkoły Integracji Europejskiej. Prof. Meyer był pierwszym rektorem i założycielem tej Uczelni, która do dziś kształci studentów.

Działalność inżynierska prof. Meyera zaczęła się po podjęciu pracy w Politechnice Szczecińskiej i były to głównie prace związane z budownictwem wodnym, wykonywane w Katedrze Budownictwa Wodnego, a następnie w Instytucie Inżynierii Wodnej Politechniki Szczecińskiej, takie jak: prace związane z ujęciem wody z jeziora Miedwie dla Szczecina oraz prace związane z budową centralnej oczyszczalni ścieków dla Szczecina, analiza warunków mieszania się ścieków z wodami rzeki Odry. Od 1983 do 1990 roku prof. Meyer współpracował z Instytutem Morskim w Szczecinie jako doradca naukowy w zakresie analizy stanów i przepływów w Dolnej Odrze. Efektem współpracy były dwie prace habilitacyjne i trzy prace doktorskie pracowników Instytutu.

Można powiedzieć, że w tym czasie powstaje w Szczecinie szkoła naukowa, do której należą, m.in.: prof. Ryszard Coufal, prof. Władysław Buchholz, dr hab. Ryszard Ewertowski oraz liczne grono doktorów. W 1990 roku zostaje członkiem Rady ds. Infrastruktury Komunikacyjnej przy Wojewodzie Szczecińskim. W 1991 roku zostaje dyrektorem ds. technologii Przedsiębiorstwa Usług Inwestycyjnych EkoInvest S.A. w Szczecinie. Przedsiębiorstwo to wybudowało wiele obiektów: szkoły, oczyszczalnie ścieków, obiekty użyteczności publicznej, drogi, obiekty budownictwa morskiego.

W 1999 roku zostaje Prezydentem Euroregionu Pomierania. Euroregion jest stowarzyszeniem samorządowym i skupia trzy regiony: Meklemburgii i Pomorza Przedniego (RFN), Skanii (Szwecja) i województwo zachodniopomorskie. Funkcję tę pełnił do 2003 roku.

W grudniu 2002 roku zostaje wybrany Marszałkiem Województwa Zachodniopomorskiego. Funkcję tę pełnił do końca kadencji, tj. do grudnia 2006 roku. W latach 2006-2010 był radnym Sejmiku województwa zachodniopomorskiego. Po zakończeniu kadencji Marszałka Województwa wraca na Uczelnię i zakłada firmę Geotechnical Consulting Office, w której pracuje do dziś, pełniąc funkcję doradcy technicznego. Firma GCO zajmuje się doradztwem geotechnicznym, wykonywaniem nadzoru geotechnicznego oraz projektowaniem warunków posadowienia w kraju i za granicą.

W 2010 roku prof. Meyer zostaje wybrany Przewodniczącym Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

W Regionie Szczecińskim jest przewodniczącym Wojewódzkiej Rady ds. Poszanowania Energii przy Wojewodzie Szczecińskim oraz wiceprzewodniczącym Rady ds. Infrastruktury Komunikacyjnej w Regionie Szczecińskim.

Prof. Zygmunt Meyer od wielu lat kieruje studiami podyplomowymi z zakresu organizacji i zarządzania w budownictwie na Wydziale Budownictwa i Architektury Politechniki Szczecińskiej, aktualnie ZUT w Szczecinie:

- 1992 r. – „Organizacja budowy”, „Przedsiębiorczość”;
- 1992/93 – „Działalność przedsiębiorstwa w warunkach gospodarki rynkowej”;
- 1993/94 – „Zarządzanie w budownictwie”;
- 1994/95 – „Nowoczesne metody zarządzania w budownictwie”;
- 1995/96 – „Nowoczesne metody zarządzania w budownictwie”;
- 1996/97 – „Wycena nieruchomości poddawanych rozwojowi (developing) w Szczecinie i w Gorzowie Wielkopolskim”;
- 1997/98 – „Wycena nieruchomości poddawanych rozwojowi (developing) w Szczecinie i w Gorzowie Wielkopolskim”;
- 1998/99 – „Wycena nieruchomości poddawanych rozwojowi (developing) w Szczecinie i w Gorzowie Wielkopolskim”, „Zarządzanie i pośrednictwo nieruchomościami”.

- 1999/2000 – „Wycena nieruchomości poddawanych rozwojowi (developing) w Szczecinie i w Gorzowie Wielkopolskim”, „Zarządzanie i pośrednictwo w obrocie nieruchomościami”.

Studia te prowadzone są do dzisiaj.

Profesor Zygmunt Meyer jest członkiem wielu Towarzystw Naukowych, zagranicznych oraz krajowych, między innymi:

1. International Association for Hydraulic Research;
2. International Association for Soil Mechanics and Foundation Engineering;
3. International Geothermal Association;
4. Polski Komitet Geotechniki;
5. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe;
6. Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej;
7. Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN;
8. Sekcji Geotechniki i Infrastruktury Podziemnej PAN.

Jest członkiem Rady Naukowej Instytutu Budownictwa Wodnego PAN w Gdańsku oraz członkiem Rady Naukowej Instytutu Morskiego w Gdańsku.

Za swoją pracę został odznaczony: Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski (1987) oraz Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski (1998).

Tak intensywna praca naukowa, zawodowa i organizacyjna niestety często odbywa się kosztem rodziny. Tym większe uznanie należy wyrazić żonie Marii, którą poznał jeszcze w czasie studiów i która wiernie mu towarzyszy. Syn Piotr nie został naukowcem, ale przejął analityczny umysł ojca i pracuje w zaawansowanych technologiach IT. Zamieszkał w USA, tam założył rodzinę i tam pracuje.

Prof. Zygmunt Meyer to naukowiec mocno związany z regionem zachodniopomorskim, bardzo aktywnie pracujący Europejczyk, założyciel klubu Lions Magnolia w Szczecinie, naukowiec o analitycznym umyśle, głębokiej wiedzy, niezwykle pracowity, wychowawca licznego grona absolwentów, twórca szkół naukowych: hydrodynamiki ujścia Odry oraz modelowania gruntów organicznych. Naukowiec posiadający niekłamany międzynarodowy autorytet.

Profesor Zygmunt Meyer to wspaniały kolega i przyjaciel, znany i lubiany w kraju i za granicą.

Prof. dr hab. inż. Ryszard Coufal

Międzynarodowa Konferencja Naukowa z okazji Jubileuszu siedemdziesięciolecia urodzin i czterdziestopięciolecia pracy zawodowej Profesora Zygmunta Meyera

Szczecin, 30 – 31 maja 2014

W dniach 30-31 maja 2014 roku odbyła się w Szczecinie Międzynarodowa Konferencja Naukowa z okazji Jubileuszu siedemdziesięciolecia urodzin i czterdziestopięciolecia pracy zawodowej Profesora Zygmunta Meyera, kierownika Katedry Geotechniki na Wydziale Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, twórcy szkół naukowych: hydrodynamiki ujścia Odry i modelowania gruntów słabych.

Program Konferencji obejmował: dwuczęściową Konferencję Jubileuszową i Seminarium Techniczne.

W części oficjalnej, po przywitaniu Gości z kraju i zagranicy przez Dziekana Wydziału prof. Marię Kaszyńską, laudację okolicznościową wygłosił wychowanek Jubilata – prof. Ryszard Coufal.

Następnie zamawiany wykład, niezwykle interesujący w opinii ponad 100 słuchaczy, na temat Ryzyka w geotechnice wygło-



Rys. 1. Dostojny Jubilat (fot. dr inż. Jan Bobkiewicz)



Rys. 3. Gratulacje od Członków Izb Budowlanych (fot. dr inż. Jan Bobkiewicz)



Rys. 2. Konferencja Jubileuszowa – część oficjalna (fot. dr inż. Jan Bobkiewicz)



Rys. 4. Gratulacje od Redakcji Inżynierii Morskiej i Geotechniki (fot. dr inż. Jan Bobkiewicz)

sił prof. Michał Topolnicki. Kolejnym punktem były wystąpienia: JM Rektora ZUT w Szczecinie prof. W. Kiernożyckiego, prof. Wojciecha Radomskiego – Przewodniczącego Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Ulricha Kommeyera – Prezydenta Niemieckiej Izby Inżynierów oraz Wice Prezydenta European Council of Engineers Chambers, Andrzeja Rocha Dobruckiego – Prezesa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, prof. Lecha Czarnieckiego – Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie.

Część oficjalną zakończyło wystąpienie Jubilata, oryginalnie sformułowane jako podziękowania wszystkim, z którymi do tej pory pracował, którzy ukształtowali Jego charakter, rozpoczynając od Rodziców, poprzez nauczycieli ze szkoły podstawowej i średniej, okres studiów, stażu naukowego, pracy zawodowej na uczelni, pracy w administracji państwowej, prywatnym szkolnictwie, stowarzyszeniach krajowych i zagranicznych.

W części drugiej Konferencji Jubileuszowej Profesor Zygmunt Meyer przyjmował indywidualne życzenia i adresy od kilkudziesięciu delegacji z kraju i zagranicy. Obchody pierwszego dnia zakończyło spotkanie towarzyskie w byłym Klubie Pracowników Nauki PS (obecnie Willa Ogrody), integrujące gości krajowych i zagranicznych, kadre profesorską, pracowników administracji, przedstawicieli Izb Budowlanych z kraju i zagra-

nicy, lokalnych i zagranicznych biznesmenów sponsorujących imprezę trwającą do późnych godzin nocnych.

Następnego dnia odbyło się Seminarium Techniczne obejmujące 3,5-godzinną wyprawę po Odrze i Jeziorze Dąbie, pokazujące głównie gościom z zagranicy złożoność systemu hydrotechnicznego ujścia Odry, problematykę w zakresie budownictwa wodnego i inżynierii środowiska tego rejonu.

Z okazji Jubileuszu wydano:

- Księgę Jubileuszową zawierającą: laudację, listy gratulacyjne nadesłane przed Konferencją i recenzowane referaty naukowe na temat: rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w wodach gruntowych, zastosowania popiołów poenergetycznych w budownictwie, modelowania zagadnień hydrodynamicznych, wykorzystania technologii bezwypokopowych, modelowania gruntów słabych, hydrauliki przepływu przez jaz, efektywności pompowni ścieków;
- specjalne wydanie Inżynierii Morskiej i Geotechniki w referatami uczestników Konferencji;
- zbiór prac Jubilata w zakresie badań nośności pali fundamentowych: Problemy mechanizmów współpracy pala z podłożem gruntowym.

Prof. dr hab. inż. Ryszard Coufal

XIV Konferencja Naukowa Doktorantów Wydziałów Budownictwa

Gliwice – Szczyrk, 8 – 9 maja 2014



*„Prawdziwie wielki jest ten człowiek,
który chce się czegoś nauczyć”*

św. Jan Paweł II

W dniach od 8 do 9 maja 2014 roku odbyła się w Szczyrku XIV Konferencja Naukowa Doktorantów Wydziałów Budownictwa, która zgromadziła ponad 100 osób – Doktorantów oraz Opiekunów Naukowych z 17 różnych ośrodków naukowych.

Byli wśród nas przedstawiciele następujących Uczelni: University of Cassino and Southern Lazio (Włochy), Technical University of Ostrava (Czechy), Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy, Instytutu Techniki Budowlanej, Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Politechnik: Białostockiej, Gdańskiej, Koszalińskiej, Krakowskiej, Łódzkiej, Opolskiej, Świętokrzyskiej, Warszawskiej, Wrocławskiej i Śląskiej.

Oddaliśmy w ręce Uczestników Konferencji monografię „Wiedza i eksperymenty w budownictwie”, w której znalazły się referaty Doktorantów, po uzyskaniu pozytywnych recenzji. Każdy referat zamieszczony w monografii wygłoszono w ramach poszczególnych Sesji tematycznych Konferencji:

- Budownictwo ogólne (12 referatów),
- Geotechnika I i II (24 referatów),
- Budownictwo komunikacyjne (13 referatów),
- Konstrukcje budowlane I i II (18 referatów),
- Materiały budowlane (12 referatów),
- Teoria konstrukcji i metody komputerowe (11 referatów).

Wykładowcą XIV Konferencji Naukowej Doktorantów Wydziałów Budownictwa był Prof. zw. dr hab. inż. Wojciech Radomski, dr h. c. Politechniki Świętokrzyskiej, który przedstawił wykład „Nauka w inżynierii lądowej – meandry rozwoju i relacje z praktyką”.

W czasie trwania konferencji przedstawiono również prezentacje dwóch firm: Tensar International S.R.O. oraz Przedsiębiorstwa Realizacyjnego INORA Sp. z o.o.

Stowarzyszenie Producentów Cementu ufundowało trzy zestawy nagród książkowych przeznaczonych dla Doktorantów za interesujące referaty oraz za ciekawe prezentowanie swoich prac.

Za wyróżniające się referaty nagrody otrzymali:

- mgr inż. Patrycja Baryła z Politechniki Łódzkiej za wyróżniający się referat pt.: „Wstępna analiza wykorzystania piasku hydrofobizowanego do budowy warstwy szczelnej składowisk odpadów”. Referat przygotowano pod kierunkiem dr. hab. inż. Marka Lefika, prof. Poli-

techniki Łódzkiej oraz wygłoszono w Sesji II: Geotechnika I.

- mgr inż. Ewa Jaromska z Politechniki Krakowskiej za wyróżniający się referat pt.: „Badania przyczepności betonu wysokiej wytrzymałości do spłotów sprężających”. Referat przygotowano pod kierunkiem dr. hab. inż. Andrzeja Serugi, prof. Politechniki Krakowskiej oraz wygłoszono w Sesji V: Konstrukcje Budowlane I.
- mgr inż. Marek Urbański z Politechniki Warszawskiej za wyróżniający się referat pt.: „Badania wytrzymałościowe belek zbrojonych prętami bazaltowymi”. Referat przygotowano pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Andrzeja Łapko oraz wygłoszono w Sesji VI: Konstrukcje Budowlane II.

Dodatkowo, 3 nagrody książkowe ufundował prof. dr inż. Andrzej Ajdukiewicz. Nagrody te otrzymali:

- mgr inż. Maciej Ochmański z Politechniki Śląskiej za wyróżniający się referat pt.: „Numerical analysis of tunnel with jet grouting umbrella”. Referat przygotowano pod kierunkiem dr. hab. inż. Joanny Bzówki, prof. Politechniki Śląskiej oraz prof. Giuseppe Modoniego z University of Cassino and Southern Lazio (Italy) oraz wygłoszono w Sesji II: Geotechnika I.
- mgr inż. Agata Siemaszko z Politechniki Gdańskiej za wyróżniający się referat pt.: „Problemy eksploatacji zabytkowych obiektów mostowych”. Referat przygotowano pod kierunkiem dr. hab. inż. Elżbiety Urbańskiej-Galewskiej, prof. Politechniki Gdańskiej oraz wygłoszono w Sesji IV: Budownictwo komunikacyjne.
- mgr inż. Łukasz Skowron z Politechniki Śląskiej za wyróżniający się referat pt.: „Wybrane aspekty optymalizacji elementów konstrukcyjnych w parkingu wielopoziomowym”. Referat przygotowano pod kierunkiem dr. hab. inż. Leszka Szojdy, prof. Politechniki Śląskiej oraz wygłoszono w Sesji VI: Konstrukcje budowlane II.

Ponadto, za wyróżniające się referaty w poszczególnych sesjach tematycznych konferencji dyplomy otrzymali:

- Budownictwo ogólne: mgr inż. arch. Martyna Wojtuszek (Politechnika Śląska);
- Geotechnika: mgr inż. Anna Juzwa (Politechnika Śląska), mgr inż. Marta Kalinowska (Politechnika Śląska), mgr inż. Jan Maršálek (VSB – Technical University of Ostrava), mgr inż. Emilia Roguska (Politechnika Warszawska), mgr inż. Agnieszka Smaga (Uniwersytet im.

- A. Mickiewiczza), dr inż. Rose Line Spacagna (University of Cassino and Southern Lazio), mgr inż. Sylwia Stępień (SGGW), mgr inż. Caterina Toraldo (University of Cassino and Southern Lazio), mgr inż. Enza Vitale (University of Cassino and Southern Lazio);
- Budownictwo komunikacyjne: mgr inż. Azzurra Evangelisti (University of Cassino and Southern Lazio), mgr inż. Sandra Tamaka (Politechnika Śląska), mgr inż. Katarzyna Warat (Politechnika Śląska);
- Konstrukcje budowlane: mgr inż. Małgorzata Gordziej-Zagórowska (Politechnika Gdańska), mgr inż. Marcin Niedośpiał (Politechnika Warszawska), mgr inż. Michał Piątkowski (Politechnika Koszalińska);
- Materiały budowlane: mgr inż. Justyna Kuterasińska (Politechnika Opolska), mgr inż. Katarzyna Synowiec (Politechnika Śląska);
- Teoria konstrukcji i metody komputerowe: mgr inż. Karol Daszkiewicz (Politechnika Gdańska), mgr inż. Agnieszka Padewska (Politechnika Śląska).

Patronat nad Konferencją objęli: prof. dr hab. inż. Andrzej Karbownik – Rektor Politechniki Śląskiej, prof. dr hab. inż. Jan Ślusarek – Dziekan Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej, prof. dr hab. inż. Wojciech Radomski, dr h.c. – Przewodniczący Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, prof. dr hab. inż. Zbigniew Lechowicz – Prezydent Polskiego Komitetu Geotechniki oraz prof. dr hab. inż. Zbigniew Sikora – Przewodniczący Sekcji Geotechniki i Infrastruktury Podziemnej Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN. Jak co roku Konferencję Doktorantów objął Patronatem Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa.

Monografię wydano dzięki pomocy finansowej instytucji i przedsiębiorstw popierających rozwój naukowy Młodych Naukowców.

Wsparcia finansowego Konferencji udzielili:

- Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Warszawie;

- Oddział Śląski Polskiego Komitetu Geotechniki;
- Centrum Technologiczne BETOTECH Sp. z o.o., Dąbrowa Górnicza;
- Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Sp. z o.o.;
- Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków;
- TENSAR International S.R.O., Cesky Tesin.

Wszystkim, którzy nie oszczędzili środków finansowych na wsparcie finansowe Konferencji Doktorantów, bardzo dziękuję w imieniu uczestników.

Konferencję zorganizowali słuchacze studiów doktoranckich Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej. Wielomiesięczne prace Komitetu Organizacyjnego, w składzie: dr inż. Rafał Domagała, mgr inż. Aleksandra Belina, mgr inż. Wojciech Działek, mgr inż. Adam Rudzik, mgr inż. Katarzyna Synowiec, mgr inż. arch. Magda Tunkel oraz mgr inż. Katarzyna Warat, doprowadziły do wydania obszernego tomu monografii, jak również przygotowania obrad Konferencji. Za podjęcie się tego trudu składam Organizatorom serdeczne podziękowania.

W imieniu Komitetu Organizacyjnego XV KNDWB zapraszam na kolejną Konferencję, która odbędzie się w Szczyрку w dniach 7 – 8 maja 2015 roku. Mam nadzieję, że następnej Konferencji będzie towarzyszyć równie miła i życzliwa atmosfera, sprzyjająca zdobywaniu wiedzy, jak i nawiązywaniu nowych kontaktów naukowych. Wszystko to po to, aby publikacja w monografii oraz wystąpienie na Konferencji stanowiły zachętę do prowadzenia dalszych badań i analiz, podejmowania na nowo trudu w rozwiązywaniu nowych zagadnień, oraz co nie jest bez znaczenia, do cierpliwej i wytrwałej pracy nad sobą, bo jak zachęcał św. Jan Paweł II... „musicie od siebie wymagać, nawet gdyby inni od was nie wymagali”...

Dr hab. inż. Joanna Bzówka, prof. Politechniki Śl.
Opiekun XIV KNDWB
Kierownik Studiów Doktoranckich
na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej

Seminarium „Światowe terminale kontenerowe” oraz „Infrastruktura Portu Gdynia – rozwój w ostatniej dekadzie”

Gdynia, 8 maja 2014

W dniu 8 maja 2014 w hotelu Różany Gaj w Gdyni odbyło się coroczne seminarium zorganizowane przez firmę Arcelor-Mittal zatytułowane: „Światowe terminale kontenerowe” oraz „Infrastruktura Portu Gdynia – rozwój w ostatniej dekadzie”. W tym roku spotkanie było poświęcone zagadnieniom hydrotechnicznym z wyszczególnieniem ciekawych rozwiązań ścianek szczelnych kombinowanych, stosowanych przy konstrukcji morskich terminali masowych i kontenerowych. Prelegent firmy Arcelor Mittal, mgr inż. Michał Januszewski, zaprezentował nowości oferowane przemysłowi przez rodzimą firmę – nowe rodzaje grodziec GU22N, GU28N, GU32N oraz program VLoad służący do obliczeń oczepów zwieńczających ścianki szczelne, a następnie omówił szczegóły projektowe i technologie wykonawcze wybranych obiektów.

W dalszej części przedstawiono zrealizowane na przestrzeni 10 lat inwestycje w Porcie Gdynia. Zaprezentowano postęp prac w ramach przebudowy Nabrzeża Bułgarskiego realizowanego przez firmę Strabag. Przedstawiciel konsorcjum KB Doraco / UW Service, mgr inż. Adam Mańka, omówił przebieg prac prowadzonych na Nabrzeżu Szwedzkim w Gdyni. Wśród zaproszonych gości znaleźli się przedstawiciele Urzędu Morskiego w Gdyni, Portu Gdynia, DCT w Gdańsku, kadra akademicka Politechniki Gdańskiej, projektanci i reprezentanci firm wykonawczych.

Mgr inż. Katarzyna Białek
Politechnika Gdańska



Ralph Holst, Karl Heinz Holst: **Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton. Entwurf, Konstruktion und Berechnung** (Mosty z betonu zbrojonego i betonu sprężonego. Projektowanie, budowa i obliczenia). Wydawnictwo Ernst & Sohn, 2014.

Jest to już szóste wydanie tej pozycji. Autorzy od lat osiemdziesiątych XX wieku rozwijają i uzupełniają swoją pracę. Dlatego obecne, szóste wydanie jest niezwykle wartościowym kompendium wiedzy technicznej dotyczącej mostów żelbetonowych i sprężonych.

Książka, poza nawiązaniem do pierwszego wydania i wstępem, zawiera 10 rozdziałów tematycznych, podsumowanie, spis literatury (85 pozycji), indeks pojęć i haseł, a na końcu spis danych dotyczących źródła wykorzystanych w książce rysunków lub fotografii.

Rozdział I. Podstawowe założenia obliczeniowe w budowlach mostowych. W rozdziale zawarto niemieckie przepisy federalne dotyczące planowania mostów drogowych i kolejowych. Następnie w kolejnych podrozdziałach omówiono obciążenia obowiązujące na mostach drogowych i kolejowych, obciążenia wojskowe, dynamiczne i wyjątkowe oraz kombinacje i stany graniczne wymagane w analizach. Rozdział jest bogato ilustrowany schematami technicznymi i wykresami pozwalającymi w łatwy sposób interpretować przekazaną wiedzę.

Rozdział II. Projektowanie konstrukcji mostowych. W rozdziale przedstawiono współczesne sposoby kształtowania konstrukcji mostów betonowych. Omówiono przekroje poprzeczne ustrojów belkowych i płytowych. Następnie pokazano możliwości wykonywania przekrojów skrzynkowych. W kolejnej części rozdziału pokazano schematy statyczne obiektów mostowych, ograniczając się do belek ciągłych, ustrojów ramowych, łuków i kratownic betonowych. Rozdział zakończono zwięzłym przeglądem rozwiązań przepustów. Wszystkie opisy i definicje są ilustrowane rysunkami technicznymi i fotografiami.

Rozdział III. Podstawy kształtowania mostów jako elementów drogi. Rozdział poświęcono kształtowaniu obiektów mostowych jako elementów dróg. Pokazano zasady kształtowania w planie, w profilu i w przekroju poprzecznym drogi. Pokazano standardowe rozwiązania nawierzchni oraz strefy przejściowej z mostu na drogę. Drugą część rozdziału poświęcono mostom kolejowym. Omówiono przekroje poprzeczne, skrajnie typowe rozwiązania jezdni podsypkowych. Zwrócono uwagę na problematykę poziomych sił podłużnych i typowe urządzenia wyposażenia mostów dotyczące przejmowania sił poziomych. W dalszej części rozdziału omówiono specyfikę specjalnych nawierzchni kolejowych w nawiązaniu do budowy szybkiej kolei Kolonia – Frankfurt. Rozdział jest bogato ilustrowany.

Rozdział IV. Podpory i rusztowania technologiczne. Rozdział jest skarbnicą wiedzy technicznej dla wykonawców obiektów mostowych. Zawiera przegląd współczesnych możliwości budowania podpór i konstrukcji technologicznych związanych z budową mostów betonowych. Cenne są wskazówki dotyczące metod obliczeń statycznych i wymiarowania podpór tymczasowych. Szczególnie istotne są wskazówki dotyczące obciążeń (zwłaszcza poziomych). W dalszej części rozdziału Autorzy zamieszczają przegląd metod tworzenia deskowań i sposobów budowy mostów betonowych belkowych, łukowych na rusztowaniach stacjonarnych i metodami nowoczesnymi, takimi jak: rusztowania przestawne, przesuwne dźwigary montażowe, nasuwanie podłużne, betonowanie wspornikowe, metoda klapowa dla łuków. Rozdział jest bogato ilustrowany.

Rozdział V. Przęsła mostów. W rozdziale zawarto wiedzę dotyczącą podstaw wymiarowania konstrukcji przęseł. Omówiono specyfikę przęseł płytowych (również w skosie) i pokazano przykłady zbrojenia. Problematykę ukośnych płyt podsumowano przykładem obliczeniowym. W dalszej części rozdziału zajęto się mostami belkowymi. Omówiono podstawowe zasady pracy przęseł płytowo-belkowych z uwypukleniem skręcania belek i rozdziału poprzecznego obciążenia. Podano przykłady obliczeniowe. W kolejnej części rozdziału zajęto się zagadnieniem pracy dźwigara żelbetowego i sprężonego. Osobne podrozdziały poświęcono sprężeniu, fazom w sprężeniu oraz zagadnieniom reologicznym. Rozdział zakończono obszernym przedstawieniem zagadnień wymiarowania i związanych z tym stanów granicznych. Ważny dla czytelnika polskiego może być podrozdział dotyczący analiz zmęczeniowych. W dalszej części rozdziału omówiono zagadnienie drgań dla pieszych i pojazdów szynowych. Kolejny podrozdział poświęcono problemom lokalnym związanym z zakotwieniem i łączeniem kabli sprężających. Następnie pokazano szereg schematów zbrojenia i sprężania przęseł. Część problemową rozdziału zakończono przeglądem kap krawędziowych w mostach drogowych i kolejowych. Rozdział zakończono szeregiem szczegółowych przykładów obliczeniowych. Rozdział V w czasach komputerowych metod statyki i wymiarowania jest, dzięki analitycznemu podejściu, skarbnicą sposobów prostej weryfikacji modeli numerycznych.

Rozdział VI. Przyczółki. W rozdziale przedstawiono kompleksowo zagadnienie kształtowania, detali i obliczeń przyczółków. Omówiono zagadnienia obciążania, wymiarowania konstrukcji żelbetowej przyczółków i wymiarowania posadowienia. Podano szereg szczegółowych rozwiązań detalicznych związanych z kształtowaniem konstrukcji i układaniem zbrojenia. Wzorem poprzednich rozdziałów zamieszczono szereg przykładów obliczeniowych.

Rozdział VII. Słupy i filary. Przedstawiono krótki przegląd rozwiązań podpór pośrednich mostów i omówiono specyfikę wymiarowania związaną głównie z zagadnieniem ściskania mimośrodowego oraz pracą podpór pod obciążeniami poziomymi. Tak jak poprzednio podano szereg rozwiązań szczegółowych i rozdział zakończono przykładami obliczeniowymi.

Rozdział VIII. Łożyska. Przedstawiono przegląd sposobów łożyskowania mostów i schematy podparcia oraz obciążeń i deformacji. Następnie przedstawiono przegląd współcześnie stosowanych rodzajów łożysk mostowych.

Rozdział IX. Dylatacje i balustrady. W rozdziale przedstawiono podstawowe, współcześnie stosowane rozwiązania dy-

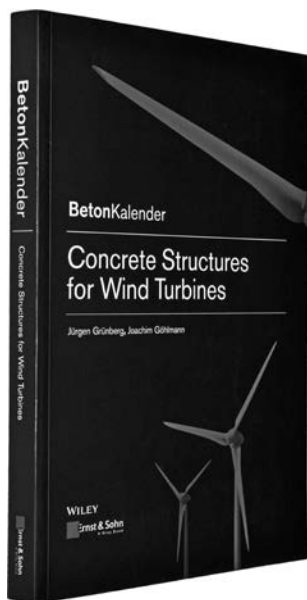
latacji w mostach i wytyczne dotyczące doboru parametrów urządzenia dylatacyjnego. Zaprezentowano również wybrane rozwiązania balustrad mostowych.

Rozdział X. Odwodnienie mostów. Przedstawiono przegląd wpustów odwadniających mosty drogowe i kolejowe oraz zabezpieczenie ścian przyczółków.

Książka kończy się krótkim podsumowaniem, w którym Autorzy pozytywnie widzą przyszłość mostów betonowych i powodzenie w realizacji obiektu betonowego upatrują głównie w jakości prac budowlanych.

Książka jest obszerną i złożoną pozycją dedykowaną głównie projektantom i wykonawcom mostów. Każdy rozdział jest bogato ilustrowany fotografiami, rysunkami technicznymi, tabelami i wykresami. Czerpiąc z bogatych doświadczeń niemieckich, przekazuje ona nie tylko idee i koncepcje, ale także konkretne informacje techniczne.

Dr hab. inż. Krzysztof Żółtowski
Politechnika Gdańska



Jürgen Grünberg, Joachim Göhlmann: **Concrete Structures for Wind Turbines** (Betonowe konstrukcje wsporcze turbin wiatrowych). Wydawnictwo Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 2013, ISBN 978-3-433-03041-7.

Recenzowana książka liczy 232 strony i jest podzielona na pięć rozdziałów poprzedzonych notą wydawniczą oraz uzupełnionych o bibliografię zawierającą 96 pozycji literaturowych oraz alfabetyczny skorowidz.

Rozdział pierwszy stanowi wprowadzenie, w którym autorzy uzasadniają celowość podjętego tematu oraz wskazują na

rolę jaką we współczesnej energetyce Niemiec odgrywają elektrownie wiatrowe. Podkreślają, że aktualnie Niemcy stanowią na świecie największy rynek energii uzyskiwanej z elektrowni wiatrowych oraz, że do chwili obecnej zainstalowanych jest tam ponad 21000 turbin wiatrowych o łącznej mocy 25000 MW. Konstrukcje wsporcze turbin budowanych na lądzie wykonywane są głównie ze stali oraz betonu sprężonego. Te ostatnie realizowane są zarówno jako monolityczne, jak i prefabrykowane. W ostatnich latach realizowane są konstrukcje hybrydowe, składające się z trzonu wykonanego z betonu sprężonego oraz górnej części stalowej. Takie rozwiązanie uznano za ekonomiczne, szczególnie w turbinach dużej mocy. Jeżeli chodzi o fundamenty, stosowane są zarówno płytkie, jak i głębokie. Mimo popularności turbin wiatrowych instalowanych na lądzie, liczba opłacalnych miejsc do ich instalacji w ostatnim czasie zmniejsza się. Z tego względu w najbliższym czasie planowana jest budowa tych turbin na dnie morskim. Do chwili obecnej około 25 farm wiatrowych uzyskało pozwolenie na budowę wzdłuż wybrzeży

Morza Północnego i Bałtyckiego w dwunastomilowej wyłącznej strefie ekonomicznej (*Exclusive Economic Zone*), w pasie, gdzie głębokość wody sięga do 45 m. Lepsze warunki wiatrowe są w tym przypadku okupione wyzwaniem związanym z większymi obciążeniami i trudniejszymi warunkami wznoszenia i posadowienia na dnie morza. W tych warunkach konstrukcje betonowe z fundamentami wykorzystującymi ciężar własny stanowią ekonomicznie uzasadnioną propozycję szczególnie tam, gdzie głębokość wody jest duża. Fundamenty te w postaci pojedynczych członów wykonanych z betonu sprężonego mogą być wykonywane w dokach, a następnie transportowane na miejsce wbudowania i tam zatapiane. Wymagania stawiane konstrukcjom turbin wiatrowych budowanych u wybrzeży przekraczają dotychczasowe doświadczenia uzyskane w różnych dziedzinach. Konstrukcje wsporcze tych turbin narażone są na cykliczne oddziaływanie wiatru wywołujące procesy zmęczeniowe. Wszystko to powoduje pilną potrzebę rozwoju różnych dyscyplin niezbędnych w procesie planowania, konstruowania i wznoszenia turbin wiatrowych. W odpowiedzi na to zapotrzebowanie powstało w Niemczech szereg instytucji naukowych, m.in. Centrum Badań nad Energią Wiatrową (*Centre for Wind Energy Research*) w Oldenburgu i Hanowerze zatrudniające specjalistów z różnych dziedzin w celu wspólnych badań nad energią wiatrową. Działalność ta zgrupowana jest w trzech głównych działach związanych z obciążeniami wywołanymi oddziaływaniem wiatru i fal, projektowaniem konstrukcji wsporczych wraz z fundamentami i aspektami środowiska. Na poziomie europejskim uniwersytet w Hanowerze uczestniczy w pracach Europejskiej Akademii Energii Wiatrowej, której celem jest promowanie badań i szkolenie doktorantów w dziedzinie energii wiatrowej w różnych krajach Europy. W opisywanej tu książce przedstawiono koncepcje planowania, projektowania obliczania i wykonawstwa konstrukcji wsporczych turbin.

Rozdział drugi poświęcony jest obciążeniom konstrukcji wsporczych turbin. Bardzo krótko opisane są obciążenia stałe, wspomniane są oddziaływania spowodowane eksploatacją turbiny, większość rozdziału dotyczy jednak obciążeń wywołanych wiatrem, prądami morskimi, obciążeniami termicznymi i obciążeniami lodem.

W rozdziale tym omówiono szczegółowo problemy związane z oszacowaniem oddziaływań wiatru, opierając się głównie na normie niemieckiej DIN 1055-4. Opisano kryteria podziału budowli na podatne i niepodatne na drgania, z uwzględnieniem wysokości konstrukcji, jej wymiaru poprzecznego, logarytmicznego dekrementu tłumienia przyjmowanego w zarysowanych konstrukcjach betonowych o wartości 0,1 i przemieszczenia wierzchołka konstrukcji wywołanego obciążeniem stałym, przy przyjęciu schematu konstrukcji w postaci wspornika. Dalej, w postaci tabelarycznej przedstawiono, zgodnie z DIN 1055-4, szczytowe wartości ciśnienia prędkości, intensywność turbulencji oraz średnią prędkość wiatru. W postaci przykładów obliczeniowych pokazano wyznaczanie współczynnika aerodynamicznego, współczynnika porywów wiatru i wartości ciśnienia dynamicznego.

W dalszej części rozdziału drugiego omówiono turbiny wiatrowe lokalizowane na morskim wybrzeżu. Konstrukcje wsporcze tych turbin muszą sprostać specyficznym warunkom środowiskowym, włączając w to warunki morskie. Zakłada się, że w takich warunkach projektowany okres użytkowania turbi-

ny wyniesie co najmniej 20 lat. W tej sytuacji ważne staje się określenie warunków środowiska (klimatycznych), jakie panują w miejscu lokalizacji siłowni wiatrowej. Warunki te określa się na podstawie takich parametrów jak: podstawowa prędkość wiatru, średnia roczna prędkość wiatru, rozkład prędkości wiatru, rozkład kierunku wiatru (róża wiatrów), intensywność turbulencji, wartość tarcia wiatru na powierzchni konstrukcji.

Autorzy zwracają uwagę, że przy uwzględnianiu oddziaływania wiatru muszą być brane pod uwagę zarówno normalne (ustalone) warunki oparte na rozkładzie Weibulla (przy turbinach wiatrowych rozkład Weibulla może być zastąpiony rozkładem Raileigha) 10-min średniej prędkości wiatru, jak i warunki ekstremalne, uwzględniające szczytowe prędkości wiatru podczas sztormu oraz nagłe zmiany kierunku i prędkości wiatru. W ekstremalnych warunkach wiatrowych uwzględnia się także możliwe efekty turbulencji połączone ze spodziewaną ekstremalną prędkością wiatru. Definiując warunki środowiskowe, autorzy wskazują na konieczność uwzględnienia poziomu morza wskutek przypływów/odpływów oraz sztormów. Także fundamenty konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych posadowione na dnie morskim poddane są oddziaływaniom prądów morskich, fal o różnej wysokości, kierunku, okresie i fazie położenia.

W dalszej części autorzy poświęcają sporo miejsca matematycznemu opisowi stanu morza, w tym stanu morza w ujęciu statystycznym, w krótkich i długich okresach czasu, wykorzystując zaawansowane modele matematyczne do wyznaczenia rozkładu wysokości fal.

Rozdział zamyka obszerna analiza hydrodynamiczna oddziaływań morza na konstrukcję wsporczą turbiny wiatrowej posadowionej na dnie morza. Decydujący wpływ na charakter tych oddziaływań mają wymiary konstrukcji i jej budowa. W zależności od relacji między wymiarami przekroju poprzecznego konstrukcji wsporczej a długością fali stan morza może być opisywany za pomocą metod deterministycznych lub probabilistycznych. Autorzy przedstawiają podstawowe metody wyznaczania obciążeń wywołanych falami wraz z cennymi przykładami praktycznych zastosowań tych metod. Rozdział poświęcony obciążeniom konstrukcji wsporczych turbin wiatrowych zamyka omówienie wpływu temperatury i lodu, zarówno w postaci oblodzenia, jak i kry. W sposób zwarty przedstawiono modelowanie tych oddziaływań.

Rozdział trzeci poświęcony jest właściwościom mechanicznym betonu i stali. Konstrukcje wsporcze turbin wiatrowych, oprócz innych oddziaływań, poddane są także ścisaniu. W tej sytuacji autorzy zwracają słuszną uwagę, że nośność konstrukcji rodzaju prętowego powinna być analizowana z uwzględnieniem przemieszczeń, które mogą tę nośność obniżyć. Dotyczy to szczególnie konstrukcji smukłych. Autorzy wskazują na konieczność uwzględnienia w stanie granicznym nośności nieliniowej analizy konstrukcji żelbetowej lub sprężonej, zarówno geometrycznej, jak i fizycznej, co wynika z:

- zarysowania przekroju w strefie rozciąganej,
- nieliniowych zależności między stanami naprężenia i odkształcenia w betonie i stali zbrojeniowej i sprężającej.

Analiza taka musi być oparta na procedurze iteracyjnej ze względu na zmieniającą się sztywność elementu wraz z wzrostem obciążenia i koniecznością przeliczania krok po kroku przemieszczeń konstrukcji. Wymaga to stosowania odpowied-

nych programów komputerowych. Takie obliczenia są bardzo pracochłonne, stąd też w niektórych przypadkach jest możliwe stosowanie modelu słupa wydzielonego, który problem nieliniowej teorii II rzędu sprowadza do równowagi sił w przekroju, w którym efekty II rzędu uwzględnia się w sposób uproszczony, wykorzystując stan definiowany jako stan osiągnięcia odkształceń plastycznych w zbrojeniu podłużnym. Autorzy mają na myśli popularną w Niemczech metodę nominalnej krzywizny, w której tzw. nominalną krzywiznę wyznacza się do danej siły ściskającej z uproszczonej zależności moment – krzywizna. W metodzie tej maksymalną krzywiznę osiąga się w chwili uplastycznienia się zbrojenia podłużnego. Tak obliczona krzywizna jest następnie wykorzystywana do wyznaczenia krzywizny przy innej sile ściskającej, a tym samym innych odkształceniach w zbrojeniu. Opisany sposób jest ograniczony do przypadków dopuszczonych w normie DIN-1045-1, przykładowo do elementów o stałym prostokątnym, kwadratowym i kołowym przekroju poprzecznym. Nie może on być natomiast stosowany do wyznaczania efektów II rzędu w przypadku smukłych wież, ponieważ wcześniej, przed uplastycznieniem się zbrojenia, może tam nastąpić zniszczenie wskutek utraty stateczności. W takich przypadkach nieuniknione staje się obliczanie sił wewnętrznych oparte na teorii II rzędu z uwzględnieniem nieliniowych charakterystyk materiałowych betonu i stali.

W dalszej części rozdziału trzeciego omówiono charakterystyki naprężenie – odkształcenie przy betonie oraz stali pasywnej i sprężającej. Zależność naprężenie – odkształcenie przy betonie, przyjęte za DIN-1045-1, jest polskiemu czytelnikowi ogólnie znane z normy PN-EN-1992, bardziej interesująca jest tu przedstawiona charakterystyka naprężenie – odkształcenie do stali pasywnej. W zakresie ścisania jest ona identyczna jak przyjęta w DIN-1045-1, czy też EC 2 w postaci funkcji bilinearnej. W strefie rozciąganej Autorzy proponują przyjmowanie zależności naprężenie – średnie odkształcenie stali z uwzględnieniem efektu *tension stiffening* w stanie ustabilizowanego zarysowania. Autorzy dokonują analizy wartości efektu *tension stiffening* przy różnych stopniach zbrojenia i różnych wartościach siły ściskającej. Z analizy tej wynika, że efekt *tension stiffening* jest wyraźnie większy w elementach słabo zbrojonych, obciążonych niewielką siłą normalną. Stali sprężającej autorzy zakładają zależność naprężenie – odkształcenie w postaci funkcji bilinearnej, zgodnie z normą DIN-1045-1.

W dalszej części tego rozdziału Autorzy zajmują się relacją moment – krzywizna dla żelbetowych konstrukcji wsporczych. Typowym kształtem wykresu tej funkcji dla przekroju prostokątnego jest zgodnie z założeniami DIN-1045 trójczłonowa prosta łamana, ale jak wynika z przytoczonego przykładu, dla przekroju pierścieniowego otrzymuje się krzywą bez charakterystycznych załamania. Znając wartość siły ściskającej, przebieg momentów zginających i związaną z tym przebiegiem krzywiznę, można wyznaczyć moment z uwzględnieniem teorii II rzędu. Autorzy podają uproszczony wzór na wyznaczenie, z wystarczającą dokładnością, tego momentu w przekroju utwierdzenia wieży lub komina.

Projektując zbrojenie, należy uwzględniać momenty II rzędu. Zwykle robi się to w ten sposób, że wstępnie zakłada się przekrój zbrojenia spełniający wymagania normowe, następnie oblicza się deformacje II rzędu i wyznacza wymagane zbrojenie. Autorzy zwracają uwagę, że jeżeli tak obliczone zbrojenie

okaże się większe od założonego do obliczeń efektów II rzędu, oznacza to, że jest ono po stronie bezpieczniejszej i może być zastosowane. Oczywiście, w celu optymalizacji zbrojenia można dla nowo obliczonego zbrojenia wyznaczyć ponownie efekty II rzędu (będą one z pewnością mniejsze) i na ich podstawie wyznaczyć ponownie kolejne przybliżenie zbrojenia. W celu ułatwienia projektowania zbrojenia mogą być wykorzystane odpowiednie nomogramy. Przykładowy nomogram dla przekroju pierścieniowego zamieszczono w pracy.

Autorzy zwracają uwagę na fakt, że w wielu przypadkach może wystąpić trójosiowy stan naprężenia, np. przy nagłej zmianie sztywności elementu czy nagłej koncentracji obciążeń. Taka sytuacja może mieć miejsce także w konstrukcjach wsporczych turbin wiatrowych, szczególnie wtedy gdy może pojawić się graniczny stan zmęczenia. Niestety, o ile opisywane w literaturze jednoosiowe modele betonu są zwykle satysfakcjonujące do opisu nieliniowych właściwości materiałowych, takich jak: wzmocnienie, osłabienie, tworzenie się rys, o tyle modele trójosiowe są wciąż nie satysfakcjonujące i wymagają dalszych badań. W pracy przedstawiono w zarysie kilka takich modeli.

Rozdział czwarty poświęcony jest wymiarowaniu konstrukcji wsporczych turbin wiatrowych. Na początku Autorzy podają podstawowe poradniki i normy służące do projektowania konstrukcji wsporczych turbin wiatrowych. Jest wśród nich norma DIN EN 61400: Turbiny wiatrowe, są normy obciążeń, m. in.: DIN 1055-100: Obciążenia konstrukcji (podstawy projektowania), DIN EN 1990: Podstawy projektowania (wraz z aneksem krajowym), DIN 1055-4: Obciążenia wiatrem, DIN 1055-9: Obciążenia wyjątkowe, są wreszcie normy dotyczące projektowania konstrukcji betonowych (żelbetowych i sprężonych), zarówno niemieckie jak i podstawowa norma DIN EN 1992. Zestaw norm kończy norma geotechniczna DIN 1054. Książka adresowana jest do czytelnika niemieckiego, stąd też podany zestaw norm być może nie powinien wywoływać kontrowersji, jednak zważywszy na znaczenie książki dobrze byłoby, gdyby odwoływała się ona do norm europejskich.

Następnie Autorzy przedstawiają kolejne etapy projektowania, począwszy od przyjęcia schematu statycznego konstrukcji wsporczej. Na tym etapie analizuje się interakcję konstrukcja – podłoże, w tym obrót fundamentu (zarówno ten niezależny od obciążeń traktowany jako imperfekcja, jak i ten zależny od obciążeń z uwzględnieniem teorii II rzędu). Autorzy zwracają uwagę na fakt, że moment II rzędu wpływa negatywnie na stateczność konstrukcji, zwiększając obrót fundamentu. W razie wątpliwości poprawności przyjęcia parametrów fizycznych gruntu w miejscu posadowienia Autorzy zalecają przyjęcie fundamentu głębokiego zamiast odkształcalnego fundamentu płaskiego.

Dalej Autorzy przedstawiają analizę drgań, stanowiącą początek analizy konstrukcyjnej. Praktyczną metodą jest, zdaniem Autorów, analiza modalna układu masa – sprężyna z wieloma stopniami swobody lub uproszczona analiza oparta na zasadzie zachowania energii. W pracy przedstawiono te metody wraz z przykładem obliczeniowym.

Następna część rozdziału czwartego dotyczy projektowania konstrukcji wsporczych turbin wiatrowych usytuowanych na lądzie. Autorzy wskazują kiedy w miejsce pełnej analizy dynamicznej może być stosowana analiza uproszczona, następnie

podają prosty sposób na określenie wartości tłumienia minimalizującego efekt rezonansu (tłumienie konstrukcyjne i aerodynamiczne), wskazując jednocześnie na przypadki, kiedy tłumienie aerodynamiczne nie może być uwzględniane. Przedstawiają też, korzystając z poradnika DIBt 2004 (*Deutsches Institut für Bau-technik*), projektowane sytuacje obciążeń działających na konstrukcje w różnych warunkach działania turbin wiatrowych. Za poradnikiem DIBt podane są także określenia projektowanych przypadków obciążenia, a także częściowe współczynniki bezpieczeństwa.

W podobny sposób omówiono problemy projektowania konstrukcji wsporczych turbin wiatrowych wznoszonych na wybrzeżu. W przypadku tych konstrukcji należy uwzględnić jednoczesne oddziaływania morza i wiatru. Autorzy podają zasady ustalania liniowych kombinacji tych oddziaływań przy stosowaniu częściowych współczynników bezpieczeństwa. Podają także, opierając się na poradniku GL 2005 (*Germanischer Lloyd Wind Energie*), kombinacje stanu morza i wiatru reprezentowane przez wysokość fali i prędkość wiatru, w różnych sytuacjach działania turbin wiatrowych (np. produkcja energii, rozruch, wyłączanie normalne i awaryjne itp.). Dalej omówiono obliczenia przemieszczeń według teorii II – rzędu i zasady przyjmowania w tych obliczeniach właściwości materiałowych betonu oraz stali, pasywnej i sprężającej. Zaznaczają przy tym, że według normy DIN 1045 wpływ odkształceń na siły wewnętrzne przekroju musi być brany pod uwagę, jeżeli odkształcenia te powodują obniżenie nośności o więcej niż 10% (polscy projektanci konstrukcji żelbetowych również stosują tę zasadę – jej praktycznym wyrazem jest tzw. smukłość graniczna – przyp. Autora recenzji). W pozostałych przypadkach można stosować teorię I – rzędu (liniową w sensie geometrycznym), w której można dokonywać superpozycji poszczególnych wpływów.

W dalszej części rozdziału czwartego Autorzy przedstawiają problemy związane z projektowaniem, wykonywaniem i wznoszeniem prefabrykowanych konstrukcji sprężonych.

W dalszej kolejności omawiają sprawdzenie stanu granicznego użyteczności. W ujęciu tabelarycznym podają dopuszczalne szerokości rys. Zwracają także uwagę na odkształcenia wymuszone gradientem temperatury powietrza na zewnątrz i wewnątrz trzonu konstrukcji wsporczej. Dalej podają wzór na określenie minimalnego stopnia zbrojenia gwarantującego nieprzekroczenie dopuszczalnej szerokości rys wskutek naprężeń wymuszonych.

Obszerną część rozdziału czwartego stanowi omówienie problemów zmęczenia. Podkreślono, że do sprężonych konstrukcji wsporczych analizy zmęczenia muszą być przeprowadzone dla betonu, stali pasywnej i sprężającej (łącznie z zakotwieniami). Takie analizy mogą być przeprowadzone według poradnika GIBt zgodnie z metodami podanymi w Model Code 90. Poziom sprężenia powinien być dobrany przy założeniu, że dekompresja nastąpi pod obciążeniem zmęczeniowym. Takie podejście ogranicza naprężenie w stali sprężającej i zabezpiecza przed zarysowaniem przekroju, co mogłoby prowadzić do zniszczenia.

Autorzy wskazują, że do wyznaczenia ekstremalnych obciążeń wywołanych wiatrem i eksploatacją turbiny przydatne są symulacje komputerowe opierające się na zależnościach i założeniach podanych w DIN 1055, DIN EN 6140-1, DIN EN

1040-3 oraz poradniku DIBt. Takie symulacje numeryczne nie są jednak w stanie objąć całego okresu użytkowania turbiny, ponieważ wymagałyby one zbyt czasochłonnych obliczeń. Z tego względu rozpatrywane są pojedyncze okresy czasu, w których na konstrukcje działają określone kombinacje obciążeń zestawione w pracy w postaci tabelarycznej. Do tych obliczeń należałoby włączyć dodatkowo zachowanie się całego systemu złożonego z turbiny wiatrowej, wieży i fundamentu, a także oddziaływania spowodowane normalną pracą turbiny i procesem sterowania a więc uruchomianiem turbiny i jej zatrzymywaniem planowanym i w wyniku przerwy w dostawach energii, a także innymi czynnikami, takimi jak porywy wiatru i jego ukośnym kątem natarcia. Obliczeniowe kombinacje tych obciążeń ustalone w zależności od warunków pracy turbiny podzielono na kilka grup; N (normalne i ekstremalne), A (wyjątkowe), F (zmęczeniowe) oraz T (transportowe i montażowe). Kombinacja tych obciążeń, działających w różnych okresach, tworzy szeregi czasowe, w analizie których wykorzystuje się metody statystyczne uwzględniające prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych zdarzeń. Szeregi czasowe do projektowanego okresu użytkowania turbiny mogą być sporządzone do każdej składowej siły wewnętrznej. Takie szeregi muszą być opracowane do każdego projektowanego przekroju poprzecznego konstrukcji wsporczej.

Zdaniem Autorów, pełna dynamiczna analiza konstrukcji wsporczych z wyznaczonymi szeregami czasowymi jest wymagana jedynie w wyjątkowych okolicznościach ze względu na niezwykle duży nakład pracy. W normalnych warunkach wystarczają zwykle uproszczone analizy opierające się na symulowanych cyklach obciążeń przyjętych podczas projektowania poszczególnych przekrojów poprzecznych, przy wykorzystaniu odpowiednich metod obliczeniowych, np. algorytmu *rain – flow counting*.

Dalej Autorzy omawiają stosowane analizy zmęczeniowe oraz niektóre parametry, takie jak: liczba cykli obciążenia zmęczeniowego, wartości niszczące czy też obwiednia niszczących obciążeń zmęczeniowych.

W dalszej części rozdziału czwartego Autorzy omawiają problemy związane z konstrukcją połączeń między sprężoną wieżą a stalowym segmentem turbiny czy pierścieniową platformą. Przedstawiają obciążenia działające na takie połączenia oraz sposób ich określania.

Rozdział kończy przedstawienie głównych problemów związanych z projektowaniem fundamentów turbin wiatrowych.

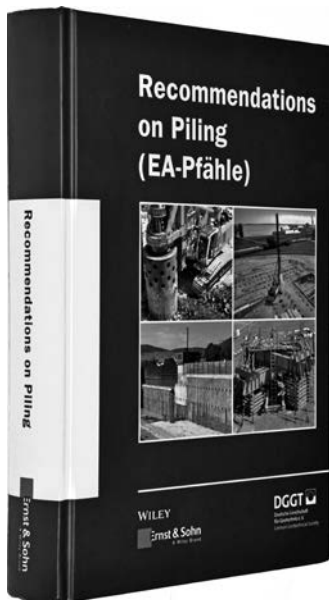
Rozdział piąty poświęcony jest budowie wież z betonu sprężonego, stanowiących konstrukcję wsporczą turbin wiatrowych. Przedstawiono przykłady turbin hybrydowych wykonywanych w części z betonu sprężonego, w części zaś ze stali, a także turbin wykonywanych z prefabrykowanych segmentów z betonu sprężonego.

Rozdział kończy przedstawienie głównych problemów związanych z budową turbin wiatrowych na dnie morskim. Turbiny takie są planowane w Niemczech na wybrzeżu Morza Północnego i Bałtyckiego, w odległości około 40km od brzegu, gdzie głębokość wody wynosi od 30 do 45m w zależności od poszczególnych lokalizacji. Przedstawiona jest kolejność poszczególnych etapów wznoszenia takich konstrukcji, projektowanie, konstrukcja transport i oraz wznoszenie.

Podsumowując, książka „Betonowe konstrukcje turbin wiatrowych” jest cenną pozycją z zakresu konstrukcji inżynierskich. Dotyczy aktualnego tematu żelbetowych i sprężonych konstrukcji wsporczych turbin wiatrowych, których udział w wytwarzaniu energii elektrycznej, bez względu na indywidualne oceny tego sposobu wytwarzania energii, ciągle wzrasta. Są to budowle trudne, narażone na dynamiczne oddziaływania wiatru, fal morskich, oblodzenia, a także oddziaływania samej turbiny w różnych stadiach jej użytkowania. Oddziaływania te od strony poznawczej same w sobie są często problemami wciąż czekającymi na swoje satysfakcjonujące rozwiązanie. Stochastyczny charakter tych obciążeń i różne długości okresów ich występowania stwarzają poważne trudności w analizie ich wpływu na konstrukcję. Cykliczny charakter tych obciążeń generuje problemy zmęczeniowe, które w tych konstrukcjach mają szczególne znaczenie i wymagają starannej analizy z uwzględnieniem także statystycznych rozkładów poszczególnych obciążeń (nie zawsze ekstremalna wartość obciążenia jest najbardziej znacząca). Ze względu na smukłość tych konstrukcji niezbędna jest analiza II rzędu, a także analiza dynamiczna. Dodatkowo dochodzą problemy z posadowieniem tych konstrukcji, szczególnie na dnie morskim, analizą stateczności, i wyborem rodzaju fundamentu. Istotnymi problemami są także połączenia poszczególnych segmentów konstrukcji wsporczych, a także połączenia samej konstrukcji wsporczej z częścią stalową w przypadku wsporczych konstrukcji hybrydowych. Osobnym zagadnieniem, szczególnie turbin instalowanych na morzu, jest ich transport i posadowienie na dnie morskim.

Dodatkowym atutem książki jest fakt, że Autorzy pochodzą z kraju, który stanowi obecnie największy rynek energii wiatrowej na świecie. Autorzy są doświadczonymi badaczami i projektantami tego rodzaju konstrukcji (szczególnie bogate doświadczenie ma tu prof. Jürgen Grünberg) i wykorzystują je w rzetelnym przedstawianiu występujących problemów. W przypadkach, gdy jakiś problem nie jest jeszcze dokładnie rozwiązany lub gdy jego rozwiązanie wymaga zaawansowanych programów komputerowych naświetlają dokładne rozwiązanie w sposób ogólny i następnie proponują inne uproszczone metody jego rozwiązania, określając przy tym warunki stosowania tych metod oraz ich dokładność. Część opisywanych metod zaimplementowano do norm europejskich, inne proponowane są na podstawie norm niemieckich, jeszcze inne problemy nie znalazły swego miejsca w wymienionych normach i są podawane za Model Code 90 lub innymi opracowaniami. Książka wymaga od czytelnika przygotowania w zakresie dynamiki, hydromechaniki i hydrodynamiki, statystyki matematycznej, szeregów czasowych itp. Lekturę książki ułatwiają zamieszczone w niej przykłady obliczeniowe. Książka napisana jest starannie i bardzo ładnie wydana. Walory merytoryczne i wydawnicze, a także praktyczna wartość książki (w wielu przypadkach może być ona wręcz poradnikiem do projektowania betonowych konstrukcji wsporczych turbin wiatrowych) z pewnością przysporzą jej wielu czytelników wśród polskich badaczy i konstruktorów, na co w pełni zasługuje.

Dr hab. inż. Piotr Korzeniowski
Politechnika Gdańska



Recommendations on Piling (EA – Pfähle). (Wytyczne do obliczeń fundamentów palowych). Praca zbiorowa przygotowana przez Członków German Geotechnical Society, Wydawnictwo Wilhelm Ernst & Sohn, a Wiley Company. Wydanie drugie, 2014, str. XXV + 469, ISBN: 078-3-433-03018-9. Sztynna oprawa.

Posadowienie obiektów budowlanych jest obecnie realizowane najczęściej w bardzo trudnych, a nawet skomplikowanych warunkach geologicznych, geotechnicznych i hydrogeologicznych. W tej sytuacji przekazywanie

bardzo dużych obciążeń od budowli na uwarstwione podłoże gruntowe wymaga posadowienia na fundamentach głębokich. Od wielu lat dominujące jest stosowanie fundamentów palowych. Wieloletnie doświadczenia ze stosowania tego rodzaju fundamentów wymagają jednak uwzględnienia współczesnych technologii i aktualnych metod obliczeń. Bardzo ważnym elementem w ocenie pracy pali w przekazywaniu obciążeń na podłoże gruntowe stało się wprowadzenie do praktyki inżynierskiej Eurokodów.

W recenzowanej książce przedstawiono wiele zagadnień pozwalających na racjonalne rozwiązanie współczesnych problemów związanych z posadowieniem fundamentów na palach.

Na zawartość książki składa się:

- lista Członków AK 2.1 Piling Committee of German Geotechnical Society,
- przedmowa do wydania “angielskiego” oraz drugiego wydania “niemieckiego” ,
- trzynaście rozdziałów merytorycznych, 306 stron,
- cztery rozdziały załączników z przykładami, 41 stron,
- literatura, 158 pozycji,
- przedstawienie sponsorów – Firm Geotechnicznych, 1 strona.

Rozdział pierwszy stanowi przedstawienie aktów prawnych do omawianego zakresu obliczeń oraz charakterystykę metody stanów granicznych w ujęciu Eurokodu 7-1.

W rozdziale drugim przedstawiono systematykę pali, z podziałem na pale przemieszczeniowe, wiercone i mikropale. Każdy ze współcześnie stosowanych rodzajów pali krótko omówiono wraz z zaleceniami do stosowania w różnorodnych warunkach gruntowych.

Rozdział trzeci obejmuje zagadnienia dotyczące systematyki stosowania fundamentów palowych, w tym pali pojedynczych, grupy pali i fundamentów płytowo-palowych. W tej części zawarto również bardzo pożyteczny dla inżyniera materiał dotyczący badań geotechnicznych w odniesieniu do fundamentów palowych. Zawarto korelacje odniesione głównie do badań terenowych *in situ*.

Rozdział czwarty dotyczy zagadnienia obciążeń i oddziaływań na fundamenty palowe. Na szczególną uwagę zasługują oddziaływania, które zwykle sprawiają wiele trudności w ocenie inżynierskiej, np. tarcie negatywne, oddziaływanie dodatkowe od gruntów o małej nośności, dodatkowe oddziaływanie na pale od przemieszczającego się gruntu (np. na nabrzeża), oddziaływanie na pale stabilizujące zbocza, oddziaływanie na pale podpierające lekkie ściany oporowe.

Rozdział piąty obejmuje ocenę nośności pali pojedynczych. Zawarto w nim wiele praktycznych wzorów do bezpośredniego wykorzystania w praktyce inżynierskiej. Dotyczy to między innymi: prefabrykowanych pali wbijanych (w tym stalowych), pali wykonywanych w gruncie (w tym pali Franki), pali wierconych, elementów ścian szczelinowych (baret), pali przemieszczeniowych, mikropali, pali z powiększoną podstawą. Ważne jest odniesienie do nośności względnej (wewnętrznej) wynikającej z zastosowanego materiału pala. Bardzo skromnie dyskutuje się ocenę nośności pala pojedynczego na podstawie analizy numerycznej.

Rozdział szósty odnosi się, bardzo krótko, do analizy stateczności. Uwzględniono metodę stanów granicznych nośności (ULS) i użyteczności (SLS) w ujęciu według Eurokodu 7-1, dla pali obciążonych pionową siłą osiową i oddziaływaniem bocznym.

Rozdział siódmy, zupełnie symbolicznie – 2 strony, odnosi się do rusztów palowych.

Rozdział ósmy dotyczy analizy i pracy grupy pali przy oddziaływaniu obciążeń wiskających i wyciągających oraz oddziaływaniu obciążeń poziomych. Przedstawiono szczegółowe metody oceny nośności i osiadań grup palowych, generalnie z zastosowaniem założeń jako ekwiwalentnego dużego fundamentu zastępczego. Podejście takie jest obecnie generalnie stosowane do oceny pracy grup palowych.

W rozdziale dziewiątym omówiono próbne obciążenia statyczne pali. Omawiane procedury przedstawiono w trzech grupach, odpowiednio do obciążeń osiowych wiskających, do obciążeń poziomych i oddzielnie do mikropali. W rozdziale zawarto pełne omówienie i procedury dotyczące konstrukcji do próbnych obciążeń, metod badań i metod interpretacji.

Rozdział dziesiąty dotyczy badań dynamicznych pali. Omówiono metody badań i metody interpretacji. Przedstawiono praktyczne zagadnienia dotyczące zastosowania i wykorzystania metod bezpośrednich (CASE, TNO) oraz metod pośrednich (CAPWAP, TNOWAVE). Uwzględniono również, rozwijane obecnie bardzo silnie, metody kinetyczne o wydłużonym czasie oddziaływania obciążenia na głowicę pala.

Rozdział jedenasty zawiera zagadnienia wykonania pala, zabezpieczenia stateczności otworu, betonowania pala i jakości robót. Całość materiału przedstawiono w trzech podrozdziałach odnoszących się do pali wierconych, do pali przemieszczeniowych i do mikropali iniektowanych.

W rozdziale dwunastym przedstawiono aktualne metody badań pali dotyczące ciągłości i długości pali, przede wszystkim tzw. metody niskoodkształceniowe (*low strain integrity tests*). Omówiono również krótko inne metody stosowane w tym zakresie, między innymi: zastosowanie fal ultradźwiękowych, wiercenia rdzeniowe, badania radiometryczne czy badania geosejsmiczne.

Rozdział trzynasty dotyczy oceny nośności i analizy zachowania się pali pod obciążeniem cyklicznym, dynamicznym i przy uderzeniach. Zdefiniowano powyższe rodzaje oddziaływań, scharakteryzowano badania geotechniczne dotyczące tego problemu i parametry opisujące zachodzące zjawiska. Analizę stanu granicznego nośności i użyteczności odniesiono do zasad zawartych w Eurokodach.

W załącznikach przedstawiono pełne, kompletne przykłady obliczeniowe dotyczące:

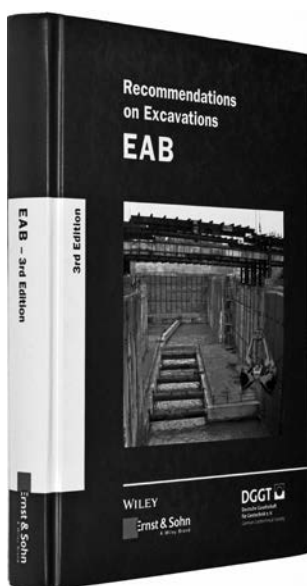
- Załącznik A, definicje, współczynniki cząstkowe, ocenę nośności na oddziaływanie pionowe i boczne według założeń przyjmowanych w Eurokodzie 7-1;
- Załącznik B, ocena zależności obciążenie – osiadanie dla różnych rodzajów pali, w gruntach uwarstwionych, na podstawie próbnych obciążeń i obliczeń, przy obciążeniach pionowych i oddziaływaniach poprzecznych;
- Załącznik C, wyniki pomiarów i pełne opracowanie zależności do badań dynamicznych, z uwzględnieniem metod bezpośrednich, pośrednich, do badań o wydłużonym oddziaływaniu obciążenia, badania ciągłości i długości pala oraz badania z zastosowaniem fal ultradźwiękowych;
- Załącznik D, analiza metod i przykłady wyników pali obciążonych cyklicznie, załącznik informacyjny wraz z kompletnymi przykładami obliczeniowymi.

Omówione wytyczne stanowią bardzo ważne ogniwo pomiędzy zasadami obliczeń wprowadzonymi w Eurokodach a praktyką inżynierską. Będą bardzo przydatne, nie tylko dla inżynierów projektantów, osób pracujących w wykonawstwie, inspektorów nadzoru, ale również jako rzetelny podręcznik dla studentów.

Należy podkreślić, że w książce, w zwartej formie, zawarto bardzo wiele własnych doświadczeń i metod stosowanych z dużym powodzeniem przez inżynierów niemieckich.

Z dużym uznaniem należy przyjąć bardzo wysoki poziom edytorski Wydawnictwa Wilhelm Ernst & Sohn, a Wiley Company.

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Gwizdała
Politechnika Gdańska



Recommendations on Excavations EAB (Zalecenia Grupy Roboczej Wykopy Budowlane – EAB). Publikacja Niemieckiego Stowarzyszenia Geotechnicznego. Wydanie 3 (tłumaczenie 5 wydania niemieckiego). Wydawnictwo Ernst & Sohn. A. Wiley Brand. Berlin 2014, 305 str., ISBN: 978-3-433-03036-3.

Książka o charakterze poradnika obejmuje 14 rozdziałów, aneks, spis literatury (170 pozycji), spis oznaczeń i symboli oraz spis zaleceń w porządku liczbowym.

Zalecenia zostały opracowane przez Grupę Roboczą „Wykopy Budowlane” Niemieckiego

Stowarzyszenia Geotechniki pod redakcją prof. dr. hab. inż. Achima Hettlera. Stanowią praktyczny przewodnik do projektowania wykopów głębokich, zgodny z zasadami Eurokodów, z niemieckimi załącznikami krajowymi oraz normami szczegółowymi.

Wszystkie zalecenia zawarte w trzecim wydaniu angielskim dokładnie sprawdzono, w przypadkach koniecznych zrewidowano oraz dostosowano do aktualnych wymagań. W dużym zakresie zmieniono rozdział 10. „Wykopy budowlane w wodzie”. Ze względu na rozwój zaawansowanych technik monitoringu oraz wzrastające wymagania całkowicie zmieniono rozdział 14. „Pomiary i monitoring wykopów budowlanych”.

Rewizja dotychczasowych zaleceń i opracowanie nowego wydania ma na celu: uproszczenie analiz obliczeniowych wykopów budowlanych, ujednoczenie zasad przyjmowania obciążeń oraz metod analiz, zabezpieczenie stateczności obudowy wykopu budowlanego oraz poszczególnych jego elementów, zwiększenie efektywności ekonomicznej projektowania i realizacji obudowy wykopów głębokich.

Treść książki jest następująca:

Rozdział pierwszy „Wstęp” obejmuje: warunki ogólne i zasady stosowania Zaleceń, obowiązujące normy, zasady określania i przyjmowania współczynników bezpieczeństwa, definicje i rodzaje stanów granicznych, podparcia ścian wykopów, planowanie i sprawdzanie wykopów budowlanych w zależności od kategorii geotechnicznej, zawartość projektu geotechnicznego.

Rozdział drugi „Zasady analiz” zawiera: oddziaływania w obliczeniach wykopów, określenie parametrów gruntu, kąt odchylenia parcia gruntu, cząstkowe współczynniki bezpieczeństwa, podstawowe zasady przyjmowania obciążeń użytkowych, obciążenia użytkowe od ruchu kołowego i szynowego, ruchu budowlanego oraz koparek i dźwigów.

W rozdziale trzecim „Wartość i rozkład parcia gruntu” przedstawiono: określanie wartości parcia gruntu w zależności od rodzaju przyjętej obudowy wykopu, wartości całkowitego parcia czynnego gruntu i jego rozkładu bez obciążenia naziomu oraz z obciążeniami użytkowymi naziomu, superpozycji składowych parcia gruntu z obciążeniem naziomu, wartości parcia spoczynkowego i parcia gruntu w fazie demontażu podparć obudowy wykopu.

W rozdziale czwartym „Ogólne wymagania do obliczeń” omówiono: analizy stateczności, ogólne informacje dotyczące metod obliczeń, określenie i obliczenie zagłębienia obudowy wykopu, określanie efektów oddziaływań, metodę modułu sprężystości podłoża oraz metodę elementów skończonych, obliczanie składowej pionowej zmobilizowanego oporu gruntu, obliczenia równowagi sił pionowych, obliczenia stateczności wykopów rozpartych w szczególnych przypadkach, stany graniczne użyteczności oraz dopuszczalne uproszczenia stanów granicznych GEO2 lub STR.

Rozdział piąty „Obliczenia obudów wykopów typu berlińskiego” obejmuje: określenie układów obciążeń, rozkładu naprężenia obudów podpartych, reakcji i oporu gruntu obudów wolnopodpartych i utwierdzonych w gruncie oraz warunku równowagi sił poziomych.

W rozdziale szóstym „Obliczenia ścianek szczelnych oraz obudów betonowych wykonywanych w gruncie” ujęto: określenie układów obciążeń, rozkładu naprężenia obudów podpartych oraz reakcji i oporu gruntu obudów wolnopodpartych i utwierdzonych w gruncie.

Rozdział siódmy „Zakotwione obudowy wykopów” dotyczy: wielkości i rozkładu parcia gruntu obudów zakotwionych, określenia sił przekazywanych z kotew na grunt, analizy stateczności wykopu wzdłuż głębokiej linii poślizgu, stateczności ogólnej oraz działaniem przeciwdziałającym ruchom gruntu i zakotwionej obudowy.

W rozdziale ósmym „Wykopy o nietypowym obrysie” omówiono wykopy o kołowym, owalnym i prostokątnym kształcie w planie.

Rozdział dziewiąty „Wykopy w sąsiedztwie istniejących budowli” zawiera: informacje dotyczące możliwych działań technicznych przy projektowaniu i realizacji wykopów budowlanych uwzględniających bezpośrednie sąsiedztwo budowli istniejących, określenie parcia czynnego gruntu z uwzględnieniem odległości istniejącej zabudowy, zwiększonego parcia gruntu, obliczeń obudowy z uwzględnieniem parcia spoczynkowego gruntu oraz wpływu nierównomiernych oddziaływań budowli sąsiednich zlokalizowanych po różnych stronach wykopu na rozkład obciążeń.

Rozdział dziesiąty „Wykopy budowlane w wodzie” obejmuje wiadomości ogólne dotyczące wykopów budowlanych wykonywanych poniżej wody swobodnej i gruntowej, wyznaczanie sił hydrodynamicznych, odwodniane wykopy budowlane, obliczanie stateczności dna wykopu i wykopu budowlanego w całości ze względu na przebitec hydrauliczne i wypór wody w różnych warunkach filtracyjnych układu wykop-podłoże oraz analizę stateczności obudowy wykopu budowlanego w wodzie. W rozdziale tym omówiono również zagadnienia projektowania i realizacji wykopów budowlanych w wodzie, możliwe rozwiązania zagadnienia wody w wykopie oraz zasady bezpiecznego odwadniania i niezbędnego monitoringu.

W rozdziale jedenastym „Wykopy budowlane w niestatecznym górotworze” podano zalecenia ogólne, określanie wartości i rozkładu parcia górotworu oraz nośności górotworu do przeniesienia sił w podstawie obudowy wykopu.

W rozdziale dwunastym „Wykopy budowlane w gruntach podatnych” zawarto: omówienie zakresu zastosowania zaleceń nr 91 ÷ 101 oraz następujących zagadnień dotyczących gruntów podatnych: skarpy i rodzaje obudów, zasady realizacji wykopów budowlanych, wytrzymałość na ścinanie, parcie gruntu i wody na obudowę wykopu, określenie głębokości zagłębienia obudowy wykopu oraz efektów oddziaływań, dodatkowe obliczenia stateczności wykopu, rozwiązania zagadnienia wody w wykopie oraz stan graniczny użyteczności konstrukcji wykopu.

W rozdziale trzynastym „Wyznaczanie nośności poszczególnych elementów obudowy wykopu budowlanego” omówiono: parametry materiałowe i cząstkowe, współczynniki bezpieczeństwa do wytrzymałości elementów konstrukcyjnych obudowy, nośność elementów palowych i wypełniających w obudowach typu berlińskiego, nośność brusek stalowych ścianek szczelnych i obudów betonowanych na miejscu, zastrzałów, ściągów, rozparć, kleszczy, pomostów roboczych i przykrycia wykopów, nośność zewnętrzną elementów palowych w obudowach typu berlińskiego, ścianek szczelnych oraz obudów betonowanych na miejscu, nośność pali wyciąganych i zakotwień.

W ostatnim rozdziale „Pomiary i monitoring konstrukcji wykopów” przedstawiono: cele pomiarów i monitoringu, mierzone wielkości i metody pomiarów, planowanie pomiarów, lokalizację punktów pomiarowych, prowadzenie pomiarów i opracowywanie wyników, ocenę i dokumentowanie wyników pomiarów.

W Dodatkach do Zaleceń (A1 ÷ A10) zawarto: parametry zagęszczenia gruntów niespoistych, konsystencje gruntów spoistych, empiryczne wartości wytrzymałości na ścinanie gruntów spoistych i niespoistych, charakterystyki gruntów spoistych i niespoistych, kategorie geotechniczne wykopów budowlanych, współczynniki cząstkowe wielkości geotechnicznych, współczynniki materiałowe i cząstkowe elementów betonowych, żelbetowych, stalowych i drewnianych oraz doświadczalne wartości tarcia na poboczniczy i wytrzymałości pod podstawą ścianek szczelnych.

Recenzowane trzecie wydanie w języku angielskim poradnika „Wykopy budowlane” stanowi cenne, uaktualnione opracowanie dostosowane do obowiązujących Eurokodów. Odpowiada ono piątej, najnowszej edycji oryginalnej wersji w języku niemieckim z roku 2012.

Należy podkreślić fakt wydania poradnika w wersji angielskiej, co z pewnością zwiększy zainteresowanie nim inżynierów projektantów, studentów i wykonawców wykopów głębokich oraz umożliwi szersze wykorzystanie zawartych w nim zaleceń.

Warto również zwrócić uwagę na tradycyjnie bardzo staranną edycję i opracowanie książki Wydawnictwa Ernst & Sohn, A Wiley Company.

Dr inż. Grzegorz Horodecki
Politechnika Gdańska



Peter Marti: **Baustatik. Grundlagen, Stabtragwerke, Flächentragwerke. 2. Auflage.** (Statyka. Konstrukcje prętowe i powierzchniowe. 2. wydanie), Wydawnictwo Wilhelm Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG Berlin, 2012, str. 683, rys. 533, tabl. 22, poz. bibl. 39.

Jest to drugie wydanie książki. Pierwsze ukazało się w 2012 roku i było recenzowane w IMiG, nr 4/2012. W tegorocznej edycji jedynie poprawiono błędy oraz wykonano korekty drukarskie.

Drugie wydanie świadczy o popularności tej interesującej pozycji. Dla osób, które znają książkę, nie może to być zaskoczeniem. Podręcznik przeznaczono dla bardzo szerokiego kręgu czytelników: studentów i nauczycieli akademickich, inżynierów praktyków i projektantów. Autor omawia praktycznie wszystkie tematy: mechanikę teoretyczną (ogólną), wytrzymałość materiałów, mechanikę budowli (układy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne), teorię sprężystości oraz plastyczności. Szczególną uwagę poświęcono zagadnieniom nieliniowym układów prętowych oraz konstrukcjom dwuwymiarowym (powierzchniowym). Wiele poruszanych tematów wykracza poza standardowe informacje umieszczane w popularnych podręcznikach. Mimo to, książka ma charakter poradnika lub kompendium z podstaw teorii kon-

struktury, z dużą liczbą wzorów, rysunków i tablic, a opis słowny ograniczono do niezbędnego minimum. Na uwagę zasługuje fakt, że wszystkie zagadnienia są omawiane w odniesieniu do rzeczywistych konstrukcji. Każdy rozdział kończy podsumowanie, w którym w zwięzłych punktach jest zwracana uwaga na najważniejsze zagadnienia w nim poruszane. Osoby zainteresowane historią teorii konstrukcji także znajdą tutaj coś dla siebie. Dzięki szczegółowemu alfabetycznemu wykazowi umieszczonemu na końcu książki Czytelnik z łatwością odszuka interesujący go materiał. Takie ułatwienie z korzystania z książki jest niezbędne, gdyż materiał podzielono aż na około 400 podrozdziałów. Szukanie ułatwia także znakomite wydanie książki pod względem technicznym, z niezwykle starannie wykonanymi rysunkami.

Podsumowując, należy pokreślić, że materiał prezentowany w książce umożliwi pogłębione zrozumienie pracy konstrukcji, pozwala na poznanie metodologii budowania uproszczonych schematów statycznych i modeli obliczeniowych, syntezę tego, co dla konstruktora jest najważniejsze. Książkę gorąco polecam.

Dr hab. inż. Jarosław Górski
Politechnika Gdańska

Empfehlungen des Arbeitskreises Numerik in der Geotechnik – EANG (Rekomendacje sekcji Numeryka w Geotechnice – EANG) wydana pod redakcją prof. dr. inż. Toma Schanza w Dreźnie. Wydawnictwo Wilhelm Ernst & Sohn, 2012 r., 196 str., 103 rys., 16 tabl., ISBN: 978-3-433-60448-9.

W książce dokonano podsumowania wszystkich dotychczas opracowanych zaleceń grupy roboczej DGGT (Niemiecki Komitet Geotechniki) z zakresu problemów geotechnicznych rozwiązywanych numerycznie. Zalecenia te, w stosunku do poprzedniego wydania zbiorowego, zaktualizowano i uzupełniono w wielu dodatkowych (nowych) aspektach natury technicznej i obliczeniowej. Zalecenia przedstawione w niniejszej książce, zdaniem autorów pracy zbiorowej, przedstawiają aktualny stan wiedzy w zakresie zastosowania metody elementów skończonych w inżynierii geotechnicznej.

Książka składa się z pięciu następujących rozdziałów:

1. Część ogólna
2. Wykopy i nasypy w podłożu podatnym
3. Fundamenty i wzmacnianie podłoża gruntowego
4. Tunele
5. Zarządzanie jakością i dokumentacja obliczeń numerycznych.

Treść książki uzupełniono trzema załącznikami pod tytułem:

1. Wykopy
2. Fundament

3. Dokumentacja analizy obliczeniowej.

W recenzowanej książce przedstawiono zalecenia grupy roboczej 1.6 DGGT (Niemieckiego Komitetu Geotechniki) w zakresie rozwiązań numerycznych ważnych zagadnień (brzegowych) geotechnicznych, przy czym wszystkie dotychczas opublikowane materiały na ten temat, tj. opracowane (w minionych latach) przez tę grupę roboczą, stanowiły punkt wyjścia do niniejszego opracowania. Tutaj liczne tematy znacząco zmieniono i uzupełniono, dostosowując je do obecnych wymagań.

Przedstawione zalecenia są pracą zbiorową wielu autorów wymienionych w książce.

Pierwszy rozdział poświęcono tematyce modelowania, zaczynając od procedur formułowania warunków początkowych, poprzez dyskretyzację, aż do symulacji poszczególnych etapów budowy. Zwrócono uwagę na istotność modeli konstytutywnych oraz efektywne parametry materiałowe, i słusznie, bowiem jest to jeden z najważniejszych atrybutów każdego modelu fizycznego. Omówiono przypadki podłoża w stanie luźnym lub podłoża słabego oraz podłoża nośnego do skał włącznie. W problemach brzegowych uwzględniano istnienie wody gruntowej oraz jej dynamiczny transport.

W drugim rozdziale omówiono problematykę wykopów i nasypów realizowanych w słabym podłożu. Przedstawiono wymagania modeli numerycznych w zakresie obliczeń odkształcenia oraz obliczania wytrzymałości gruntu na ścinanie. Szczególną uwagę poświęcono problemom symulacji numerycznej różnych wariantów stabilizacji wykopów z uwzględnieniem wpływu poszczególnych etapów technologii wykonania. Innym ważnym aspektem analiz było przeprowadzenie obliczeń stateczności wykopów i nasypów, rozpatrując związki konstytutywne różnych elementów konstrukcyjnych (ściany, kotwie, usztywnienia).

W trzecim rozdziale dyskutowano problematykę modelowania numerycznego symulacji technologii wzmocnienia gruntu. Szczególną uwagę poświęcono doborowi odpowiednich modeli konstytutywnych o różnych technologii wzmocnienia. Rozważano problemy brzegowe fundamentów od posadowienia bezpośredniego do głębokiego z udziałem płyt fundamentowych.

Czwarty rozdział poświęcono zagadnieniom symulacji wykonania tuneli. Analizie poddano różne technologie wykonawstwa wraz z technologią zamrażania.

Rozdział piąty opracowano całkowicie na nowo w stosunku do poprzednich (w ubiegłych latach) opracowań. W tym rozdziale poświęcono rozważania na jeden bodajże z najważniejszych problemów związanych z analizą numeryczną, a mianowicie problematyką jakości przedstawiania wyników obliczeniowych oraz dokumentacją obliczeń. Ten zakres analizy numerycznej ma szczególne znaczenie dla praktyka. W zakresie tej części analizy przedstawiono zalecenia monitoringu oraz walidacji procesu obliczeniowego.

Zdaniem recenzenta, książka jest przeznaczona w głównej mierze dla studentów Wyższych Szkół Inżynierskich, Wyższych Szkół Politechnicznych oraz Uniwersytetów, jak również dla inżynierów praktyków.

Książkę szczególnie polecam studentom wydziałów budowlanych i architektury.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Sikora
Politechnika Gdańska



Raport dotyczący europejskiego planu działania „Budownictwo 2020”

W styczniu 2014 roku odbyło się trójstronne forum strategiczne wysokiego szczebla Komisji Europejskiej, którego efektem było opracowanie raportu dotyczącego założeń i planu działania Construction 2020 czyli „Budownictwo 2020”.

Raport stanowi ocenę działania branży budowlanej, a także jest kontynuacją działań podjętych zgodnie z postanowieniami komunikatu Komisji COM (2012) 433 w sprawie strategii na rzecz zrównoważonej konkurencyjności branży budowlanej i jej przedsiębiorstw. Główne tezy tego dokumentu omówiono w Informatorze Zrównoważone Budownictwo w UE nr LXI z 2012 roku.

„Budownictwo 2020” skupia się przede wszystkim na rozpoznawaniu i wprowadzaniu w życie tych przedsięwzięć, które będą sprzyjać zrównoważonej konkurencyjności sektora budowlanego, zarówno w krótkim, jak i średnim horyzoncie czasowym. Plan ma zdefiniować optymalne warunki, korzystne dla wszelkiego rodzaju inwestycji, prac badawczych, innowacji, przedsiębiorczości, wydajniejszego wykorzystania surowców czy stworzenie bardziej atrakcyjnego środowiska pracy w sektorze budowlanym. Wspiera on także inicjatywy mające na celu zapewnienie i polepszenie funkcjonowania rynku wewnętrznego oraz pomaga zniwelować bariery ograniczające handel i biznes na poziomie międzynarodowym.

W celu monitorowania działań przedstawionych w planie „Budownictwo 2020”, Komisja Europejska w 2013 roku podjęła ponadto działania w ramach High Level Strategic Forum (HLF) oraz 5 Grup Tematycznych. Dzięki temu kraje członkowskie i inne zainteresowane strony mają możliwość wyrażania swoich uwag dotyczących implementacji poszczególnych działań w tym zakresie.

W planie tym na szczególną uwagę zasługują kluczowe zalecenia w następujących obszarach:

- rozwój inwestycji renowacji budynków, infrastruktury i innowacji,
- działania w zakresie rozwoju umiejętności i podnoszenia kwalifikacji,
- zrównoważone wykorzystanie surowców naturalnych,
- działania w obszarze rynku wewnętrznego,
- działania w zakresie konkurencyjności międzynarodowej.

Istotne jest lepsze wykorzystanie istniejących narzędzi Unii Europejskiej do zrównoważonej renowacji istniejących budynków i utrzymania infrastruktury.

Powinno się również wspierać sektor wyceny nieruchomości w celu wdrożenia powszechnych standardów, w szczególności tych, które są opracowywane przez *International Valuation Standards Committee* oraz *European Group of Valuers' Association* oraz gromadzić informacje umożliwiające właściwą ocenę wpływu zrównoważoności rynku, wartość rynkową, jak i realną wartość rynkową budynków.

Ważne jest stosowanie oceny kosztów cyklu życia wyrobu i projektów infrastrukturalnych już na poziomie decyzyjnym.

Należałoby również wspierać różnej wielkości projekty innowacyjne rodzaju *lighthouse*, zarówno przy udziale środków publicznych, jak i udziale inwestorów prywatnych.

W zakresie działań związanych z rozwojem umiejętności i podnoszenia kwalifikacji należałoby wesprzeć i rozszerzyć inicjatywę i *BUILD UP Skills*¹ (1. i 2. filar), uwzględniając różne etapy cyklu życia nieruchomości, takie jak: budowa, eksploatacja i zarządzanie budynkiem.

Ponadto istotne jest wzmocnienie wdrażania istniejących narzędzi unijnych i rynkowych w celu zapewnienia wykwalifikowanej i wystarczająco liczebnej kadry przygotowanej do wykonywania działań związanych z renowacją istniejących budynków i ich utrzymaniem.

Europejski system zapewnienia jakości powinien ułatwić mobilność pracowników i specjalistów budowlanych za pośrednictwem opracowanych i wdrożonych narzędzi oceny i rejestrów (profesjonalnych kart) na budowie oraz stosowanie przepisów BHP, jak też zwiększyć atrakcyjność tego sektora dla młodych. Ważne jest również zapewnienie równego dostępu dla wszystkich pracowników, kadry wykwalifikowanej i różnej wielkości przedsiębiorstw, w szczególności małych i średnich.

W kontekście zaleceń związanych ze zrównoważonym wykorzystaniem surowców naturalnych, autorzy raportu są zdania, że powinna być promowana jedna, spójna struktura w ocenie środowiskowej wyrobów budowlanych, oparta na istniejących narzędziach oceny i normach europejskich, szczególnie wykorzystując istniejące instrumenty w ramach struktury *ESI Funds and Horizon 2020*².

Ponadto należałoby rozważyć politykę zielonych zamówień publicznych (GPP) jako narzędzia zwiększenia popytu na zrównoważone budownictwo, a także znaleźć potencjalne możliwości poprzez zidentyfikowanie narzędzi ekonomicznych pozwalających na skuteczną zachętę do recyklingu odpadów budowlanych, w kontekście definicji *Waste Framework Directive*³ i jej celów.

W zakresie działań związanych z obszarem rynku wewnętrznego stwierdzono, że istnieje potrzeba rzetelnej oceny barier legislacji unijnej wyrobów i usług budowlanych, w szczególności poprzez stosowanie Eurokodów. Należałoby dokonać oceny spójności i zwięzłości aktów prawa unijnego dotyczących zobowiązań ciążących na sektorze budowlanym w celu zidentyfikowania/ uniknięcia i usunięcia nieścisłości dublujących się przepisów lub przestarzałych wytycznych i innych nadmiernych przeszkód natury prawnej.

Kluczowymi obszarami powinny być:

- Rynek wewnętrzny;
- Środowisko;
- Efektywność energetyczna;
- Zdrowie i bezpieczeństwo.

Istotny jest również rozwój przejrzystej sieci krajowych punktów kontaktowych dla wyrobów budowlanych i usług, w celu zapewnienia zharmonizowanej, spójnej i dostępnej in-

¹ Inicjatywa *Build up Skills* dotyczy rozwoju kwalifikacji pracowników budownictwa, realizowana w ramach programu „Inteligentna energia dla Europy”

² Program „Horyzont 2020” dotyczy implementacji założeń „Unii innowacji: – jednej z inicjatyw przewodnich strategii rozwoju Unii Europejskiej „Europa 2020”

³ DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów

formacji na temat unijnej i krajowej legislacji związanej z wyrobami budowlanymi i usługami, oferującej pomoc na szczeblu krajowym i transgranicznym.

Istnieje również potrzeba zapewnienia szerszego stosowania Eurokodów w Unii Europejskiej, w tym w dziedzinie zamówień publicznych, a także skupienie się na działaniach związanych z możliwością dalszego doprecyzowania, uproszczenia, harmonizacji i ewolucji Eurokodów.

Skuteczny nadzór na rynkiem wyrobów budowlanych, włączając uproszczenia prawne i ustalenie niezbędnych środków do zagwarantowania kontroli rynku na szczeblu krajowym i regionalnym oraz ułatwienia w przepisach w zakresie ubezpieczeń usług transgranicznych, to równie ważne aspekty związane z działaniami w obszarze rynku wewnętrznego.

Jeśli chodzi o działania w zakresie konkurencyjności międzynarodowej, autorzy raportu sugerują wzmocnienie promocji *know-how* unijnego rynku budowlanego na szczeblu międzynarodowym.

Zalecane jest, aby instytucje unijne, razem z państwami członkowskimi miały dostęp do finansowania i gwarancji, zwłaszcza w odniesieniu do inwestycji w regionach o wysokim ryzyku oraz wszędzie tam, gdzie europejskie firmy nie mają zapewnionej uczciwej konkurencji.

PRIORYTETY NA 2014 ROK

W 2014 roku inicjatywa „Budownictwo 2020” powinna skupić się na inicjowaniu działań, których nie zrealizowano do tej pory, do których należą:

Stymulowanie korzystnych warunków inwestycyjnych

Działania w tym obszarze powinny dotyczyć przede wszystkim pobudzeniu inwestycji w sektorze budowlanym, szczególnie tych związanych z renowacją budynków i do poprawy zdolności do innowacji.

Ponadto należałoby skupić się na nadzorze nad wdrażaniem instrumentów i mechanizmów finansowych na poziomie państw członkowskich, w tym wiedzy z sektora finansowego w zakresie zrównoważonego budownictwa i renowacji.

Istotne jest zainteresowanie innymi mechanizmami finansowania, które wspierałyby prace badawcze – innowacje – zamówienia publiczne, klastry międzyregionalne itd., w celu przyspieszenia procesu zdobywania nowej wiedzy i technologii w sektorze budowlanym w Unii Europejskiej i na poziomie regionalnym.

Rozwój bazy kapitału ludzkiego

Działania związane z niniejszym priorytetem skupiają się na pozyskaniu umiejętności i kwalifikacji niezbędnych w sektorze budowlanym i przystosowaniu systemu praktyk poprzez podniesienie poziomu praktyk, mobilność pracowników sektora, zwiększenie atrakcyjności sektora i ujednoczenie kwalifikacji w całej Unii Europejskiej.

Polepszanie efektywności wykorzystania zasobów, efektywności środowiskowej oraz możliwości biznesowych

Działania związane z niniejszym priorytetem skupiają się na ujednoczonym rozumieniu zrównoważonych i zielonych budynków, ujednoczeniu metod oceny, wymiany najlepszych doświadczeń w celu promowania efektywności wykorzystania surowców, poprawy ochrony środowiska i promowania podejścia zgodnego z cyklem życia wyrobów budowlanych w tym sektorze.

Wzmocnienie Rynku Wewnętrznego Sektora Budowlanego

Działania związane z niniejszym priorytetem skupiają się na ułatwieniu transgranicznego świadczenia usług i wypracowaniu wspólnego podejścia do norm dotyczących wyrobów budowlanych.

Wspieranie międzynarodowej pozycji konkurencyjności unijnych przedsiębiorstw budowlanych

Działania związane z niniejszym priorytetem skupiają się na wzmocnieniu pozycji sektora budowlanego Unii Europejskiej na rynku światowym, szczególnie poprzez ułatwienie międzynarodowej konkurencyjności małych i średnich przedsiębiorstw, promowaniu europejskich standardów poza Unią Europejską i ustaleniu priorytetów w międzynarodowej współpracy, aby ułatwić dostęp do rynku wyrobów i usług budowlanych.

Istotna jest także współpraca z krajami trzeciego świata dotycząca zrównoważonego budownictwa, szczególnie w zakresie zamówień publicznych, a także analiza w odniesieniu do wymian handlowych oraz możliwości eksportu/importu wyrobów/rozwiązań/technologii budowlanych w tym obszarze.

Aby kontynuować wdrażanie strategii zrównoważonego budownictwa, w 2014 roku odbędzie się w Brukseli kilka spotkań grup tematycznych i jedno spotkanie High Level Forum.

Komisja Europejska popiera wszystkie inicjatywy, regionalne lub państwowe, których działania są zgodne z założeniami Construction Plan 2020. Inicjatywy te mogą przyciągnąć uwagę kluczowych przedstawicieli sektora budowlanego (np. kontrahentów, specjalistów, pracowników, dostawców, klientów itd.) i zaowocować dyskusją na tematy związane ze zrównoważonym budownictwem.

Mgr inż. Małgorzata Głowacz
Instytut Techniki Budowlanej



Artykuł pochodzi z serwisu internetowego Instytutu Techniki Budowlanej „Zrównoważone Budownictwo” (Informator nr LIII)
<http://zb.itb.pl/informator/raport-dotyczacy-europejskiego-planu-dzialania-budownictwo-2020>