

5. Ogólnopolskie Sympozjum „Współczesne Problemy Geologii Inżynierskiej w Polsce” – Lublin 17–19.10.2014

W dniach 15–17 września 2014 r. w Lublinie odbyło się 5. Ogólnopolskie Sympozjum „Współczesne Problemy Geologii Inżynierskiej w Polsce” zorganizowane przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, przy wsparciu Polskiego Komitetu Geologii Inżynierskiej i Środowiska. Jest to jedyna w kraju impreza poświęcona w przewadze zagadnieniom z dziedziny geologii inżynierskiej.

Wiodącym tematem spotkania były aspekty geologiczno-inżynierskie w procesie projektowania i realizacji inwestycji budowlanych, a głównym celem było przedstawienie korzyści, jakie pod względem bezpieczeństwa, ekonomii i trwałości obiektów budowlanych, w szczególności strategicznych obiektów infrastrukturalnych, można osiągnąć w procesie budowlanym dzięki odpowiedniemu rozpoznaniu geologiczno-inżynierskiemu podłoża gruntowego. Umożliwiło ono wymianę doświadczeń zebranych w ostatnim okresie podczas realizacji m.in. projektów drogowych, kolejowych i energetycznych.

Na zakończenie sesji otwierającej sympozjum przewodniczący komitetu organizacyjnego dr Zbigniew Frankowski poprosił uczestników o uczczenie chwilą ciszy zmarłego w 2013 r. prof. dr. hab. inż. Lecha Wysokińskiego i zmarłego w 2014 r. prof. dr. hab. Andrzeja Dragowskiego, dwóch wybitnych profesorów, zasłużonych w dziedzinie geologii inżynierskiej.

Program obejmował 4 sesje. Na Sesji I pt. „Geologia inżynierska w procesie inwestycyjnym” omawiano wyniki badań geologiczno-inżynierskich związanych z budową obiektów liniowych i planowaniem przestrzennym dla tego typu inwestycji. Z kolei na przykładzie dużych obiektów kubaturowych, jak np. budowa podziemnej stacji kolejowej i tunelu Łódź Fabryczna oraz centrum handlowego Tarasy Zamkowe w Lublinie, przeanalizowano problemy z ograniczeniem dopływu wody do wykopów i ich odwodnieniem. Przydatność geologiczno-inżynierskiej waloryzacji obszaru pokazano na przykładzie projektowanego Geoparku Małopolski Przełom Wisły. Scharakteryzowano problemy dotyczące projektowania i wykonania badań geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych dla obiektów liniowych i wykonywanych na morzu. Na przykładzie Lublina podkreślono wpływ budowy geologicznej i ukształtowania terenu na rozmieszczenie miejskiej infrastruktury. Wskazano na ważność tworzenia baz danych geologiczno-inżynierskich w celu racjonalnego zarządzania przestrzenią w miastach.

W ramach Sesji II – „Geozagrożenia” – przedstawiono problematykę zapadawych poziomów lessowo-glebowych Wołynia i Podola. Poruszono również zagadnienia dotyczące wpływu różnych czynników na procesy osiadania zapadawego gruntów zwałowanych z kopalń odkrywkowych węgla brunatnego, które modelowano za pomocą szerokiego zakresu badań laboratoryjnych. Zaproponowano sposób oceny zagrożenia osuwiskowego skarp czynnych kopalni odkrywkowych oraz systemy monitorujące zachowanie obwałowań przeciwpowodziowych w różnych sytuacjach. Przedstawiono możliwości zastosowania lotniczego skaningu laserowego do wskazania terenów zagrożonych ruchami osuwiskowymi oraz interferometrii satelitarnej do obserwacji przemieszczeń pionowych powierzchni terenów objętych eksploatacją górniczą. Omówiono wyniki badań współcześnie występujących zapadlisk pogórnicych na

dawnych terenach wydobywczych węgla brunatnego w rejonie Zielonej Góry, z okresu sprzed II wojny światowej, oraz aktualne ruchy pionowe Ziemi wpływające na niestabilność podłoża gruntowego infrastruktury budowlano-drogowej w rejonie Szczecina i Pomorza Zachodniego.

Na Sesji III pt. „Zastosowanie badań geofizycznych w budownictwie” w kilku referatach zaprezentowano celowość szerokiego stosowania metod geofizyki inżynierskiej. Wskazano metody geofizyczne przydatne do oceny stanu technicznego doświadczalnych odcinków wałów przeciwpowodziowych w Dolinie Dolnej Narwi i w ujściowym odcinku rzeki Elbląg. Potwierdzono przydatność metod m.in. tomografii elektrooporowej ERT i tomografii sejsmicznej STR do uszczegółowienia rozpoznania złożonych warunków gruntowych w rejonie wyżej wymienionych odcinków doświadczalnych. Wykazano także użyteczność metody georadarowej do badania stropów drewnianych w starych budynkach oraz w ocenie stanu stropów żelbetonowych nowo wykonanych obiektów.

Podczas Sesji IV – „Ocena właściwości podłoża gruntowego” – scharakteryzowano metody polowe i laboratoryjne pomocne w określeniu i ocenie sztywności gruntu. Przeanalizowano możliwości stosowania penetrometru stożkowego do oznaczania granicy plastyczności. Określono wpływ powierzchni właściwej gruntu na wielkość granicy plastyczności na przykładzie monomineralnych ilów – bentonitu z Wyoming i kaolinu z Sedlec. Wykazano istotny wpływ wód roztopowych, wzbogaconych różną zawartością chlorków sodu i wapnia, na pęcznienie swobodne ilów mioceńsko-plioceńskich z rejonu Warszawy. Dokonano przeglądu i kompilacji znanych z literatury i praktyki sposobów opisu parametrów kształtu ziaren gruntowych. Podkreślono brak zestandaryzowanego sposobu parametrycznego opisu kształtu ziaren. W dwóch referatach przedstawiono wyniki badań dotyczących określania przepuszczalności gruntów spoistych, w tym górnioceńskich ilów krakowieckich. Analizowano zagadnienia zmienności parametrów konsolidacyjno-filtracyjnych, na podstawie oceny wpływu prędkości obciążenia próbek gruntu w badaniach wytrzymałościowo-odkształceniowych. Zaproponowano kryteria doboru prędkości obciążania próbek.

Przydatnymi metodami statystycznymi do wyznaczenia wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych okazały się metody probabilistyczne statystyki Bayesowskiej. Przedstawiono tok postępowania w oszacowaniu wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych, wykorzystując wyniki geotechnicznych sondowań statycznych i ich opracowania metodami statystycznymi, przeprowadzono analizę powtarzalności wydzieleni geologiczno-inżynierskich w dolinie rzecznej Warty, poniżej zbiornika retencyjnego Jeziorsko. Przedstawiono wyniki badań porównawczych stopnia zagęszczenia uzyskanego z różnych sondowań statycznych i dynamicznych, przeprowadzonych na poletku doświadczalnym. Omówiono przydatność korelacji lokalnych do wyznaczenia parametrów geotechnicznych gruntów kamienistych i gruboziarnistych na obszarze zlewni Jeziora Czorszyńskiego, zgodnie z normą PN-B-02482: 1986.

Zagadnienia charakterystyki skalnego masywu fliszowego omówiono na podstawie badań próbek piaskowca krośnieńskiego z kamieniołomu Górka-Mucharz we wschod-

niej części Beskidu Małego. Cechy strukturalne piaskowców fliszowych, określone różnymi metodami laboratoryjnymi, przeanalizowano w odniesieniu do procesów pęknięcia w warunkach jednoosiowego ściskania. Z porównania wartości prędkości fal sejsmicznych i oporności elektrycznej z wynikami pomiarów odkształcalności ośrodka skalnego w sztolniach i wyrobiskach w rejonach projektowanych obiektów hydrotechnicznych w Karpatach określono zależności korelacyjne. Badania dotyczyły masywu fliszowego zbudowanego z piaskowców, mułowców i łupków ilastych. W badaniach właściwości fliszu scharakteryzowano możliwości wykorzystania metod geofizycznych i opartego na nich geofizycznego wskaźnika klasyfikacyjnego KFG. Przedstawiono możliwości korzystania ze zintegrowanego systemu danych geomechanicznych oraz z metody mikroobrazowania do oceny przydatności gruntów jako barier izolacyjnych. Na przykładach omówiono wglębne metody wzmocnienia podłoża gruntowego, stosowane przez firmę Menard Polska, w odniesieniu do realizowanych w ostatnich latach inwestycji związanych z budową nowych dróg ekspresowych i autostrad. Zaprezentowano dedykowany do opracowania wyników badań geologiczno-inżynierskich pakiet oprogramowania firmy Soft-Projekt, z dwoma głównymi modułami GeoStar i GeoPlan (moduł bazy danych otworowych i moduł mapowy) oraz modułem dodatkowym CPTStar, przeznaczonym do wizualizacji i interpretacji statycznych sondowań CPTU (*cone penetration test*).

Zwieńczeniem pierwszych dwóch dni sympozjum były panele dyskusyjne. Pierwszy dzień obrad zakończył panel dyskusyjny Polskiego Komitetu Geologii Inżynierskiej i Środowiska pt. „Miejsce geologii inżynierskiej w procesie budowlanym”, a drugi – „Badania geologiczno-inżynierskie w planowaniu, projektowaniu i wykonawstwie obiektów budowlanych”. Po dyskusji nastąpiła sesja podsumowująca i kończąca część referatową spotkania. Komisja wnioskowa zebrała postulaty, formułowane podczas obrad i dyskusji panelowych, na temat zmian i uściśleń zapisów Prawa geologicznego i górniczego oraz Prawa budowlanego dotyczących, badań podłoża. Odnośnie przepisów ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz wydanych na jej podstawie rozporządzeń, w trakcie sympozjum pojawił się ogólny wniosek, że ze względu na interes społeczny i ekonomiczny należy dążyć do uproszczenia procedur prawnych związanych z dokumentowaniem warunków geologiczno-inżynierskich, nie dopuszczając jednocześnie do utraty informacji geologicznej. W obecnej sytuacji proces prawny związany z zatwierdzaniem projektów robót i dokumentacji geologicznych jest na tyle długi i złożony, że w warunkach realizacji inwestycji powstają utrudnienia i opóźnienia, co powoduje odchodzenie inwestorów od dokumentowania geologiczno-inżynierskiego na rzecz niearchiwizowanych w Narodowym Archiwum Geologicznym opracowań geotechnicznych. Postulowano możliwe rozwiązania prawne zbliżone do postępowania w przypadku prac i robót geologicznych wykonywanych na potrzeby pozyskiwania ciepła Ziemi, które wymagają jedynie zgłoszeń do organów administracji geologicznej, bez konieczności długotrwałego procesu wydawania prawomocnych decyzji.

Stwierdzono również postęp w zakresie wdrażania nowych technik badań *in-situ*, takich jak np. sondowania statyczne z wykorzystaniem metod sejsmicznych lub nowych, efektywnych technik wiercen rdzeniowanych i poboru wysokiej jakości próbek o nienaruszonej strukturze, np. systemy rdzeniowania wrzutowego. W związku z coraz częstszym stosowaniem zestandaryzowanego oprogramowania branżowego, np. pakietu GeoStar, systemów informacji przestrzennej GIS i modelowania 3D, nastąpił również postęp w wizualizacji wyników prospekcji geologiczno-inżynierskiej.

Zaprezentowane referaty wykazały coraz szerszy udział nowych metod badań terenowych, laboratoryjnych i specjalistycznego geologiczno-inżynierskiego oprogramowania w dokumentowaniu warunków podłoża budowlanego. Jako istotne kierunki rozwoju geologii inżynierskiej uczestnicy sympozjum uznali m.in. potrzebę szerszego stosowania metod geofizycznych (ze szczególnym uwzględnieniem tomografii elektrooporowej i sejsmicznej) w ocenie budowy geologicznej i właściwości podłoża, zwłaszcza w odniesieniu do dużych budowli liniowych oraz obwałowań rzek i obiektów hydrotechnicznych. Stwierdzono także wzrastające zapotrzebowanie na doskonalenie metod interpretacji wyników badań wytrzymałościowo-odkształceniowych podłoża. Do tych metod należą, znajdujące coraz szersze zastosowanie w Polsce, nowoczesne badania *in situ* – sondowania statyczne sondą stożkową (CPT), z możliwością pomiaru ciśnienia porowego (CPTU) oraz sondowania dylatometrem płaskim DMT. Stosowane są również nowoczesne warianty wcześniej wspomnianych sondowań: SCPT/SCPTU/SDMT – sondowania statyczne lub dylatometryczne z końcówką sejsmiczną, umożliwiającą wyznaczenie profilu sztywności gruntu oraz badania presjometryczne (PMT).

Wymienione badania parametrów gruntu są z powodzeniem stosowane do wyznaczania na ich podstawie szerokiej gamy parametrów geotechnicznych. Ponadto zauważono, że w procesie dokumentowania geologiczno-inżynierskiego należy uwzględnić identyfikację i ocenę ryzyka geologicznego realizacji inwestycji będącej przedmiotem dokumentacji.

Wycieczka terenowa (trzeci dzień sympozjum) obejmowała wejście na budowę centrum handlowego Tarasy Zamkowe w Lublinie oraz zaprezentowanie uczestnikom sympozjum procesów erozji gruntów eolicznych, na przykładzie wąwozu lessowego Korzeniowy Dół w okolicach Kazimierza Dolnego. Wyjazd w teren stanowił cenne uzupełnienie i kontynuację tematów poruszanych podczas sympozjum, ze szczególnym zaakcentowaniem wpływu poprawnego rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich dla bezpiecznej i efektywnej realizacji przedsięwzięć budowlanych.

Na sympozjum nadesłano 29 artykułów, które opublikowano w specjalnym numerze 10/2 (2014) Przeglądu Geologicznego oraz 10 artykułów, które będą opublikowane w *Geological Quarterly* w 2015 r. Zostały przygotowane obszerne materiały konferencyjne, zawierające abstrakty wszystkich prezentacji, artykułów oraz posterów. Materiały sympozjalne są również dostępne na stronie <http://konferencje.pgi.gov.pl/pl/wpqi-materialy.html>.

Zbigniew Frankowski & Grzegorz Rzyżyński