



ZESZYT ABSTRAKTÓW



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

ISBN 978-83-66509-90-0

Adres redakcji: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Projekt i opracowanie typograficzne: Anna Stawicka, Marta Chada, Edyta Majer, Monika Szablowska

Projekt okładki: Monika Cyrklewicz

Nakład: 250 egz.



7. WPGI

2021

KOMITET NAUKOWY

Przewodniczący: prof. dr hab. inż. **Joanna Pinińska** (Uniwersytet Warszawski)

Wiceprzewodniczący: prof. dr hab. inż. **Maciej Kumor** (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Członkowie:

dr inż. **Zbigniew Bestyński** (Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej PIB)

prof. dr hab. inż. **Marek Cała** (Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie)

dr hab. **Krzyszyna Choma-Moryl**, prof. UW (Uniwersytet Wrocławski)

dr hab. **Paweł Dobak**, prof. UW (Uniwersytet Warszawski)

prof. dr hab. **Tomasz Falkowski** (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego)

dr **Zbigniew Frankowski** (Państwowy Instytut Geologiczny – PIB)

dr hab. inż. **Tomisław Gołębiowski**, prof. PK (Politechnika Krakowska)

dr hab. inż. **Andrzej Gruchot** (Uniwersytet Rolniczy)

prof. dr hab. **Ryszard Kaczyński** (Uniwersytet Warszawski)

dr hab. **Urszula Kołodziejczyk**, prof. UZ (Uniwersytet Zielonogórski)

dr hab. **Sebastian Kowalczyk**, prof. UW (Uniwersytet Warszawski)

dr hab. **Beata Łuczak - Wilamowska** (Uniwersytet Warszawski)

dr hab. **Paweł Łukaszewski** (Uniwersytet Warszawski)

prof. dr hab. inż. **Dariusz Łydzba** (Politechnika Wrocławska)

dr hab. **Radosław Mieszkowski** (Uniwersytet Warszawski)

dr hab. inż. **Tomasz Owerko**, prof. AGH (Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie)

prof. dr hab. **Anna Pasieczna**, prof. PIG-PIB (Państwowy Instytut Geologiczny – PIB)

dr hab. inż. **Paweł Popielski**, prof. PW (Politechnika Warszawska)

prof. dr hab. inż. **Leszek Rafalski** (Instytut Badawczy Dróg i Mostów)

dr hab. **Marek Rembiś**, prof. AGH (Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie)

prof. dr hab. inż. **Stanisław Rybicki** (Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie)

prof. dr hab. inż. **Antoni Tajduś** (Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie)

dr hab. **Marek Tamawski** (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny)

prof. dr hab. inż. **Andrzej Truty** (Politechnika Krakowska)

prof. **Piotr Tuchołka** (University of Paris SUD)

prof. dr hab. inż. **Maciej Werno** (Politechnika Koszalińska)

KOMITET NAUKOWY

dr hab. inż. **Jędrzej Wierzbicki**, prof. UAM (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza)

prof. **Peter Wołoszyn** (Lwowski Uniwersytet Narodowy)

dr hab. inż. **Henryk Woźniak**, **prof. AGH** (Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie)

prof. dr hab. **Antoni Wójcik** (Państwowy Instytut Geologiczny – PIB)

dr hab. **Piotr Zawrzykraj** (Uniwersytet Warszawski)

KOMITET ORGANIZACYJNY

Przewodniczący: dr Edyta Majer

Z-ca przewodniczącego: mgr inż. Grzegorz Ryżyński

Sekretarz: mgr Monika Szabłowska

Członkowie:

mgr Anna Bagińska

dr Marek Barański

mgr Tomasz Bąk

mgr inż. Katarzyna Boniewska

mgr Oktawia Błachnio

mgr Marta Chada

mgr Michał Cyglicki

mgr Paweł Czarniak

mgr Alicja Grabowska

inż. Aneta Horbowicz

mgr inż. Aleksandra Iliska

mgr Michał Jaros

mgr Malwina Judkowiak

mgr inż. Jakub Kobiela

mgr Iwona Kowalska

mgr Monika Kozicka

mgr Maciej Kućyna

mgr Marcin Lasocki

mgr Aleksandra Łukawska

mgr Krzysztof Majer

dr Szymon Ostrowski

mgr inż. Grzegorz Pacanowski

mgr inż. Arkadiusz Piechota

mgr inż. Filip Pleskot

mgr Adam Roguski

mgr Dorota Rokicka

mgr Izabela Samel

mgr Przemysław Sobótka

dr Marta Sokołowska

mgr inż. Szymon Stańczyk

mgr Anna Stawicka

mgr Marta Szłasa

mgr Krzysztof Truchan

mgr inż. Kamil Wasilewski

inż. Szymon Zaręba

st. tech. Jarosław Zawłocki

mgr Mateusz Żeruć

| 14.09.2021 (WTOREK) | |
|---------------------|---|
| 11:00-18:00 | Rejestracja uczestników na Sympozjum |
| 11:00-12:00 | Rejestracja uczestników na Warsztaty |
| | Warsztaty |
| 12:00-14:00 | WARSZTAT 1 - Badania terenów zdegradowanych i metody remediacji |
| | WARSZTAT 2 - Dostęp do baz danych geologicznych |
| | WARSZTAT 4 - Wytłyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego w związku z wprowadzeniem do stosowania przez GDDKiA |
| 14:00-14:30 | Przerwa kawowa, bufet dań zimnych / Rejestracja uczestników na Warsztaty |
| 14:30-16:30 | WARSZTAT 1 - Badania terenów zdegradowanych i metody remediacji c.d. |
| | WARSZTAT 3 - Problemy i perspektywy rozwoju geotermii niskotemperaturowej |
| 14:30-16:30 | WARSZTAT 4 - Wytłyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego w związku z wprowadzeniem do stosowania przez GDDKiA c.d. |
| | 18:00-21:00 |
| 15.09.2021 (ŚRODA) | |
| 06:30-10:00 | Śniadanie |
| 7:30-9:00 | Rejestracja uczestników |
| 09:00-09:30 | OTWARCIE SYMPOZJUM |
| 09:30-10:00 | WYKŁAD INAUGURACYJNY Wybrane problemy geologiczno-inżynierskie ilów mio-płocieńskich i ich skutki geotechniczne Maciej Korlań Kumar, Łukasz Kumar |
| | |
| 10:00-11:00 | SESJA I - Problemy wdrożenia dobrych praktyk geologii inżynierskiej a rzeczywistość |
| 10:00-10:30 | Rozpoznanie podłoża na potrzeby inwestycji drogowych – ocena ryzyka geologicznego z punktu widzenia inwestora Tomasz Skowera, Przedstawiciel GDDKiA |
| 10:30-11:00 | Rozpoznanie podłoża gruntowego na potrzeby posadowienia gazociągów wysokiego ciśnienia z uwzględnieniem specyfiki technologii HDD oraz Direct Pipe Piotr Zakrzewski, Przedstawiciel Gaz-System |
| 11:00-11:30 | Przerwa kawowa |
| | SESJA II - Dokumentowanie i badania środowiska geologicznego jako podłoża budowlanego |
| 11:30-13:30 | Formalne podstawy i praktyka prowadzenia badań geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych w Polsce Marek Tarnawski |
| | Kompetencje organu administracji geologicznej do wpływania na treść projektu robót geologicznych oraz dokumentacji geologicznej – procedura. Zgoda właściciela nieruchomości w odniesieniu do planowanego wykonywania robót geologicznych Ewelina Koszel-Gryglewicz |
| | Udział administracji geologicznej w procesie przygotowania i realizacji inwestycji budowlanych na terenach objętych wpływami płytkiej eksploatacji górniczej i eksploatacji powierzchniowej Agnieszka Chećko |
| | Modelowanie MES 3D zagadnień współpracy konstrukcji z podłożem w praktyce inżynierskiej. Wymagania w odniesieniu do zakresu badań polowych i laboratoryjnych Andrzej Truty |
| | Praktyczne zasady rozpoznania i przygotowania podłoża gruntowego dla inwestycji budowlanych Szymon Węgliński |
| | Nowe standardy w rozpoznaniu podłoża dla inwestycji kolejowych dużych prędkości powiązanych z CPK. Wytłyczne rozpoznania i badań podłoża budowlanego Marta Sokółowska, Edyta Majer, Zbigniew Frankowski, Grzegorz Rzyżyński, Krzysztof Majer, Grzegorz Pacanowski, Marcin Lasocki |
| 13:30-14:30 | Obiad |
| | SESJA II - Dokumentowanie i badania środowiska geologicznego jako podłoża budowlanego c.d. |
| 14:30-15:30 | Charakterystyka lessów lubelskich jako podłoża budowlanego Krzysztof Nepelski |
| | Warunki geologiczno-inżynierskie w rejonie Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie Zbigniew Frankowski, Edyta Majer, Anna Ślawicka, Monika Szablowska |
| | Dokumentowanie geologiczno-inżynierskie osuwisk na terenie fliszu karpackiego Jarosław Kos, Antoni Wójcik |
| | Niedokładne rozpoznanie podłoża jako czynnik ryzyka w budowie gazociągów przesyłowych Mieczysław Kania |
| | SESJA III - Racjonalne zagospodarowanie terenów zurbanizowanych i zdegradowanych: rekultywacja, remediacja, rewitalizacja |
| 15:30-17:00 | Czy i jak opinia geotechniczna powinna odnosić się do zanieczyszczenia podłoża gruntowego Rafał Halabura |
| | Praktyczne aspekty prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi Ewa Iwanicka |
| | Nowoczesne technologie remediacji i monitoringu zanieczyszczeń podczas prowadzonych robót remediacyjnych na przykładzie realizacji Sylvia Janiszewska |
| | Odzyskiwanie terenów poprzemysłowych poprzez zastosowanie prac remediacyjnych na przykładzie Koksowni Orzegów Piotr Bąbata |
| | Wpływ zanieczyszczenia olejem napędowym na uzziarnienie i plastyczność mad z rejonu Warszawa-Siekierki Jerzy Trzcziński, Dorota Izdebska-Mucha |
| | Interdyscyplinarna identyfikacja przebiegu dawnej strugi w rewitalizowanym obszarze Poznania Mieczysław Kania |
| 17:00-17:30 | Przerwa kawowa / Sesja posterowa |
| 20:00 | Uroczysta kolacja, Wystąpienie Partnera Głównego |

| 16.09.2021 (CZWARTEK) | | |
|-----------------------|--|--|
| 06:30-10:00 | Śniadanie | |
| 08:00-09:00 | Rejestracja uczestników | |
| 9:00-11:00 | <u>SESJA IV - Wdrażanie nowoczesnych badań do praktyki dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich</u> | |
| | Zmiany ciśnienia porowego w warunkach stałego wzrostu obciążenia i ich wpływ na konsolidację CL na przykładzie wybranych gruntów spoiwystych z centralnej Polski Piotr Stajczak, Paweł Dobak | |
| | Badania filtracji w aparacie trójosiowego ściskania przy różnych warunkach przepływu na przykładzie glin przewarstwionych pyłami Łukasz Kaczmarek, Agnieszka Dąbska, Paweł Popiełski | |
| | Wstępne wielopunktowe pomiary ciśnienia porowego do oceny przepływu wody gruntowej w kolumium utworów fliszu karpackiego Jacek Stanisław, Zenon Plecki, Janusz Mirek, Michał Wójcik, Vincenzo Caci, Łukasz Baran | |
| | Zastosowanie technologii bezzałogowych statków powietrznych w rozwiązywaniu problemów w dokumentowaniu geologiczno-inżynierskim Arkadiusz Plechota, Przemysław Sobótko | |
| 11:00-11:30 | Monitorowanie osuwisk z wykorzystaniem danych SAR Mateusz Maślanka | |
| | Możliwości zastosowania zdalnego systemu monitoringu węglanego i powierzchniowego osuwisk w kopalni odkrywkowej węgla brunatnego na podstawie badań wykonanych w KWB Belchatów w ramach projektu UE RFCS SLOPES Zbigniew Bednarczyk | |
| | Wystąpienia Partnerów Wspierających: - POLBUD POMORZE Sp. z o. o. - HGS Sp. z o. o. - Soft-Projekt Jan Szymański - I2 Analytical Limited Sp. z o.o. Oddział w Polsce | |
| | Przerwa kawowa / Sesja posterowa | |
| | <u>SESJA V - Cyfryzacja w geologii inżynierskiej: wdrożenie narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych w standardzie BIM/geoBIM, wykorzystanie nowoczesnych technologii GIS</u> | |
| 11:30-13:30 | Wystąpienie Partnera Głównego: - REMEA Sp. z o.o. Wiarygodność niestandardowych źródeł danych o podłożu gruntowym rewitalizowanych obiektów zabytkowych Mieczysław Kania | |
| | Standard dokumentacji geologicznej sporządzanej na potrzeby określenia geotechnicznych warunków posadowienia sieci przesyłowych sektora paliwowego Weronika Karłkocha | |
| | GeoBIM jako modelowanie i wizualizacja danych wykorzystywanych w procesie budowlanym Krzysztof Majer, Edyta Majer, Grzegorz Ryżyński, Aleksandra Iłska, Jakub Kobiela, Filip Pleśkoł | |
| | Wykorzystanie danych BDGI w procesie GeoBIM. Standaryzacja wytycznych (CPK, GDDKIA) Grzegorz Ryżyński, Edyta Majer, Krzysztof Majer, Aleksandra Iłska, Jakub Kobiela, Filip Pleśkoł | |
| | Wykorzystanie zintegrowanych wydzień geomorfologicznych na potrzeby wyznaczenia serii geologiczno-inżynierskich niezbędnych dla sporządzania map i atlasów geologiczno-inżynierskich Filip Pleśkoł, Krzysztof Majer, Szymon Stańczyk, Anna Sławicka, Monika Szabłowska, Krzysztof Truchan, Malwina Judkowiak | |
| 13:30-14:30 | Kartografia geologiczno-inżynierska w Polsce: przeszłość, teraźniejszość, przyszłość Krzysztof Majer, Szymon Stańczyk, Aleksandra Iłska, Edyta Majer, Anna Sławicka, Michał Jaros, Krzysztof Truchan, Izabela Sameł | |
| | Wystąpienia Partnerów Wspierających: - WARBUD S.A. | |
| | Wystąpienia Partnerów: - GEOLAB PAWEŁ SZKURLAT | |
| | Obiad | |
| | <u>SESJA VI - Innowacyjne kierunki wykorzystania środowiska geologicznego jako źródła energii odnawialnej w inwestycjach budowlanych</u> | |
| 14:30-17:00 | Badania termomechaniczne skał węglanowych z rejonu Roztocza Marek Barański, Grzegorz Ryżyński | |
| | Metodyka prowadzenia seryjnych oznaczeń laboratoryjnych efektywnej przewodności cieplnej gruntów mineralnych Aleksandra Łukawska, Mateusz Żeruh | |
| | Prognozowanie modelu przewodności cieplnej na podstawie wyników badań geoelektrycznych Grzegorz Pacanowski, Paweł Czarniak, Przemysław Sobótko | |
| | Przykłady wykonywania geologicznych modeli 3D na potrzeby wykonania seryjnych map potencjału geotermii niskotemperaturowej w skali 1:50 000 Przemysław Wojtaszek, Grzegorz Ryżyński, Mateusz Żeruh, Adam Mydlowski, Aleksander Kowalski, Łukasz Nowacki | |
| | Właściwości i potencjał termalny podłoża na terenach zurbanizowanych. Studium przypadku - Warszawa Mateusz Żeruh, Aleksandra Łukawska, Edyta Majer, Krzysztof Majer, Grzegorz Ryżyński | |
| 17:00-17:30 | Panel Dyskusyjny Stowarzyszeń i Zrzeszeń: - Polski Komitet Geologii Inżynierskiej Środowiska - Polskie Zrzeszenie Wykonawców Badań Podłoża Gruntowego - Stowarzyszenie Instytut Remediacji Terenów Zanieczyszczonych | |
| | Przerwa kawowa / Sesja posterowa | |
| | 19:00-21:00 | |
| | Kolacja | |

| 17.09.2021 (PIĄTEK) | |
|---------------------|--|
| 06:30-10:00 | Śniadanie |
| 08:00-09:00 | Rejestracja uczestników |
| 9:00-11:00 | SESJA VII - Niepewność modelu geologicznego, a budowa sieci transportowej i przesyłowej oraz planowanie i realizacja inwestycji budowlanych |
| | Geostatystyczne modelowanie podłoża a niepewności modelu geologiczno-inżynierskiego Jędrzej Wierzbicki |
| | Koszty występujące w cyklu życia obiektu budowlanego wynikające z niewłaściwego rozpoznania podłoża gruntowego Szymon Węgliński |
| | Problematyka oznaczenia i opisu gruntów według Eurokodu 7 Edyta Majer, Adam Roguski, Aleksandra Łukawska, Alicja Grabowska |
| | Uwagi o laboratoryjnych badaniach parametrów geotechnicznych Marek Barański |
| 11:00-11:30 | Korelacja wyników badań ERT z profilami otworów - przykłady zbieżności i rozbieżności, wyjaśnienie przyczyn Grzegorz Pacanowski, Paweł Czarniak, Przemysław Sobótko |
| | Parametry geotechniczne na podstawie lokalnych zależności korelacyjnych na przykładzie Tarnowa Tomasz Bardel |
| | Wpływ zaburzeń glaciektonicznych w ilach neogeńskich na warunki stateczności na przykładzie skarpy warszawskiej Kamil Kietbański, Paweł Dobak, Łukasz Kaczmarek, Sebastian Kowalczyk |
| | Wpływ współczesnych ruchów pionowych podłoża na zmiany parametrów geotechnicznych gruntów spoiстых, niespoistych i organicznych Leszek Kaszubowski |
| 11:00-11:30 | Przerwa kawowa / Sesja posterowa |
| 11:30-13:00 | SESJA VII - Niepewność modelu geologicznego, a budowa sieci transportowej i przesyłowej oraz planowanie i realizacja inwestycji budowlanych c.d. |
| | Potencjalny wpływ likwidacji kopalni „Olkusz-Pomorzany” na geotechniczne warunki gruntowo-wodne, hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie rejonu Małgorzata Hołowińska |
| | Analiza przyczyn katastrofy budowlanej na zamku w Szczecinie w świetle dotychczasowych ustaleń Marek Tarnawski, Tomasz Godlewski |
| | Niekontrolowane zmiany w środowisku geologicznym wywołane działalnością węzła betoniarńskiego w obrębie osadów niespoistych tarasu praskiego w Warszawie Piotr Zawrzykaj |
| | Efektywność konstrukcji zamiennych warstw ochronnych podłoża Michał Pawłowski, Michał Tarnawski |
| 13:00-13:30 | Zastosowanie metody tomografii elektrooporowej jako narzędzia do oceny skuteczności procesu iniekcji - przykład z obszaru drogi krajowej nr 47 Michał Cwiklik, Bernadetta Pasierb, Sławomir Porzucek |
| | Dyskusja generalna i zamknięcie Sympozjum |
| 13:30-14:30 | Obiad |

ABSTRAKTY REFERATÓW



SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| MACIEJ KORDIAN KUMOR, ŁUKASZ KUMOR | 17 |
| WYBRANE PROBLEMY GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE IŁÓW MIO-PLIOCEŃSKICH I ICH SKUTKI GEOTECHNICZNE | |
| TOMASZ SKOWERA | 18 |
| ROZPOZNANIE PODŁOŻA NA POTRZEBY INWESTYCJI DROGOWYCH – OCENA RYZYKA GEOLOGICZNEGO Z PUNKTU WIDZENIA INWESTORA | |
| PIOTR ZAKRZEWSKI..... | 18 |
| ROZPOZNANIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO NA POTRZEBY POSADOWIENIA GAZOCIĄGÓW WYSOKIEGO CIŚNIENIA Z UWZGLĘDNIENIEM SPECYFIKI TECHNOLOGII HDD ORAZ DIRECT PIPE | |
| MAREK TARNAWSKI..... | 19 |
| FORMALNE PODSTAWY I PRAKTYKA PROWADZENIA BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH I GEOTECHNICZNYCH W POLSCE | |
| EWELINA KOSZEL-GRYGLEWICZ | 19 |
| KOMPETENCJE ORGANU ADMINISTRACJI GEOLOGICZNEJ DO WPŁYWANIA NA TREŚĆ PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH ORAZ DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ – PROCEDURA. ZGODA WŁAŚCICIELA NIERUCHOMOŚCI W ODNIESIENIU DO PLANOWANEGO WYKONYWANIA ROBÓT GEOLOGICZNYCH | |
| AGNIESZKA CHEĆKO..... | 20 |
| UDZIAŁ ADMINISTRACJI GEOLOGICZNEJ W PROCESIE PRZYGOTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI BUDOWLANYCH NA TERENACH OBJĘTYCH WPŁYWAMI PŁYTKIEJ EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ I EKSPLOATACJI POWIERZCHNIOWEJ | |
| SZYMON WĘGLIŃSKI..... | 21 |
| PRAKTYCZNE ZASADY ROZPOZNANIA I PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA INWESTYCJI BUDOWLANYCH | |
| MARTA SOKOŁOWSKA, EDYTA MAJER, ZBIGNIEW FRANKOWSKI, GRZEGORZ RYŻYŃSKI, KRZYSZTOF MAJER, GRZEGORZ PACANOWSKI, MARCIN LASOCKI | 21 |
| NOWE STANDARDY W ROZPOZNANIU PODŁOŻA INWESTYCJI KOLEJOWYCH DUŻYCH PRĘDKOŚCI POWIĄZANYCH Z CENTRALNYM PORTEM KOMUNIKACYJNYM (CPK). WYTYCZNE ROZPOZNANIA I BADAŃ PODŁOŻA BUDOWLANEGO | |
| KRZYSZTOF NEPELSKI..... | 22 |
| CHARAKTERYSTYKA LESSÓW LUBELSKICH JAKO PODŁOŻA BUDOWLANEGO | |
| ZBIGNIEW FRANKOWSKI, EDYTA MAJER, ANNA STAWICKA, MONIKA SZABŁOWSKA | 23 |
| WARUNKI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE W REJONIE KRAJOWEGO SKŁADOWISKA ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH W RÓŻANIE | |
| JAROSŁAW KOS, ANTONI WÓJCIK | 24 |
| DOKUMENTOWANIE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE OSUWISK NA TERENIE FLISZU KARPACKIEGO | |

| | |
|--|----|
| MIECZYŚLAW M. KANIA | 25 |
| NIEDOKŁADNE ROZPOZNANIE PODŁOŻA JAKO CZYNNIK RYZYKA W BUDOWIE GAZOCIĄGÓW PRZESYŁOWYCH | |
| RAFAŁ HAŁABURA | 27 |
| CZY I JAK OPINIA GEOTECHNICZNA POWINNA ODNOSIĆ SIĘ DO ZANIECZYSZCZENIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO | |
| EWA IWANICKA | 27 |
| PRAKTYCZNE ASPEKTY PROWADZENIA OCENY ZANIECZYSZCZENIA POWIERZCHNI ZIEMI | |
| SYLWIA JANISZEWSKA | 28 |
| NOWOCZESNE TECHNOLOGIE REMEDIACJI I MONITORINGU ZANIECZYSZCZEŃ PODCZAS PROWADZONYCH ROBÓT REMEDIACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE REALIZACJI | |
| PIOTR BĄBAŁA..... | 29 |
| ODZYSKIWANIE TERENÓW POPRZEMYSŁOWYCH POPRZECZ ZASTOSOWANIE PRAC REMEDIACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE KOKSOWNI ORZEGÓW | |
| DOROTA IZDEBSKA-MUCHA, JERZY TRZCIŃSKI, MARTA KLEIN..... | 29 |
| WPŁYW ZANIECZYSZCZENIA OLEJEM NAPĘDOWYM NA UZIARNIENIE I PLASTYCZNOŚĆ MAD Z REJONU WARSZAWA-SIEKIERKI | |
| MIECZYŚLAW M. KANIA | 30 |
| INTERDYSCYPLINARNA IDENTYFIKACJA PRZEBIEGU DAWNEJ STRUGI W REWITALIZOWANYM OBSZARZE POZNANIA | |
| PIOTR STAJSZCZAK, PAWEŁ DOBAK..... | 31 |
| ZMIANY CIŚNIENIA POROWEGO W WARUNKACH STAŁEGO WZROSTU OBCIĄŻENIA I ICH WPŁYW NA KONSOLIDACJĘ CL NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH GRUNTÓW SPOISTYCH Z CENTRALNEJ POLSKI | |
| ŁUKASZ KACZMAREK, AGNIESZKA DĄBSKA, PAWEŁ POPIELSKI | 32 |
| BADANIA FILTRACJI W APARACIE TRÓJOSIOWEGO ŚCISKANIA PRZY RÓŻNYCH WARUNKACH PRZEPŁYWU NA PRZYKŁADZIE GLIN PRZEWARSTWIONYCH PYŁAMI | |
| JACEK STANISZ, ZENON PILECKI, JANUSZ MIREK, MICHAŁ WÓJCIK, VINCENZO CACI, ŁUKASZ BARAN..... | 32 |
| WSTĘPNE WIELOPUNKTOWE POMIARY CIŚNIENIA POROWEGO DO OCENY PRZEPŁYWU WODY GRUNTOWEJ W KOLUWIUM UTWORÓW FLISZU KARPACKIEGO | |
| ARKADIUSZ PIECHOTA, PRZEMYSŁAW SOBÓTKA | 33 |
| ZASTOSOWANIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W DOKUMENTOWANIU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIM | |
| MATEUSZ MAŚLANKA | 34 |
| MONITOROWANIE OSUWISK Z WYKORZYSTANIEM DANYCH SAR | |
| ZBIGNIEW BEDNARCZYK | 34 |
| MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA ZDALNEGO SYSTEMU MONITORINGU WGLĘBNEGO I POWIERZCHNIOWEGO OSUWISK W KOPALNI ODKRYWKOWEJ WĘGLA BRUNATNEGO NA PODSTAWIE BADAŃ WYKONANYCH W KWB BĘŁCHATÓW W RAMACH PROJEKTU UE RFCS SLOPES | |

| | |
|---|----|
| MIECZYŚLAW M. KANIA | 35 |
| WIARYGODNOŚĆ NIESTANDARDOWYCH ŹRÓDEŁ DANYCH O PODŁOŻU GRUNTOWYM REWITALIZOWANYCH OBIEKTÓW ZABYTKOWYCH | |
| WERONIKA KARKOCHA | 37 |
| STANDARD DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ SPORZĄDZANEJ NA POTRZEBY OKREŚLENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA SIECI PRZESYŁOWYCH SEKTORA PALIWOWEGO | |
| KRZYSZTOF MAJER, EDYTA MAJER, GRZEGORZ RYŻYŃSKI, ALEKSANDRA ILSKA, JAKUB KOBIELA, FILIP PLESKOT | 37 |
| GeoBIM JAKO MODELOWANIE I WIZUALIZACJA DANYCH WYKORZYSTYWANYCH W PROCESIE BUDOWLANYM | |
| GRZEGORZ RYŻYŃSKI, EDYTA MAJER, KRZYSZTOF MAJER, ALEKSANDRA ILSKA, JAKUB KOBIELA, FILIP PLESKOT | 38 |
| WYKORZYSTYWANIE DANYCH BDGI W PROCESIE GEOBIM. STANDARYZACJA WYTYCZNYCH (CPK, GDDKIA) | |
| FILIP PLESKOT, KRZYSZTOF MAJER ² , SZYMON STAŃCZYK, ANNA STAWICKA, MONIKA SZABŁOWSKA, KRZYSZTOF TRUCHAN, MALWINA JUDKOWIAK | 39 |
| WYKORZYSTANIE ZINTEGROWANYCH WYDZIELEŃ GEOMORFOLOGICZNYCH NA POTRZEBY WYZNACZENIA SERII GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH NIEZBĘDNYCH DLA SPORZĄDZANIA MAP I ATLASÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH | |
| SZYMON STAŃCZYK, KRZYSZTOF MAJER, ALEKSANDRA ILSKA, EDYTA MAJER, ANNA STAWICKA, MICHAŁ JAROS, KRZYSZTOF TRUCHAN, IZABELA SAMEL | 40 |
| KARTOGRAFIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA W POLSCE: PRZESZŁOŚĆ, TERAŹNIEJSZOŚĆ, PRZYSZŁOŚĆ | |
| MAREK BARAŃSKI, GRZEGORZ RYŻYŃSKI | 41 |
| BADANIA TERMOMECHANICZNE SKAŁ WĘGLANOWYCH Z REJONU ROZTOCZA | |
| ALEKSANDRA ŁUKAWSKA, MATEUSZ ŻERUŃ | 41 |
| METODYKA PROWADZENIA SERYJNYCH OZNACZEŃ LABORATORYJNYCH EFEKTYWNEJ PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTÓW MINERALNYCH | |
| GRZEGORZ PACANOWSKI, PAWEŁ CZARNIAK, PRZEMYSŁAW SOBÓTKA | 42 |
| PROGNOZOWANIE MODELU PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ NA PODSTAWIE WYNIKÓW BADAŃ GEOELEKTRYCZNYCH | |
| PRZEMYSŁAW WOJTASZEK, GRZEGORZ RYŻYŃSKI, MATEUSZ ŻERUŃ, ADAM MYDŁOWSKI, ALEKSANDER KOWALSKI, ŁUKASZ NOWACKI | 44 |
| PRZYKŁADY WYKONYWANIA GEOLOGICZNYCH MODELI 3D NA POTRZEBY WYKONANIA SERYJNYCH MAP POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ W SKALI 1:50 000 | |
| MATEUSZ ŻERUŃ, ALEKSANDRA ŁUKAWSKA, EDYTA MAJER, KRZYSZTOF MAJER, GRZEGORZ RYŻYŃSKI | 45 |
| WŁAŚCIWOŚCI I POTENCJAŁ TERMALNY PODŁOŻA NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH. STUDIUM PRZYPADKU – WARSZAWA | |
| JĘDRZEJ WIERZBICKI | 45 |
| GEOSTATYSTYCZNE MODELOWANIE PODŁOŻA A NIEPEWNOŚCI MODELU GEOLOGICZNO- INŻYNIERSKIEGO | |

| | |
|--|----|
| SZYMON WĘGLIŃSKI | 46 |
| KOSZTY WYSTĘPUJĄCE W CYKLU ŻYCIA OBIEKTU BUDOWLANEGO WYNIKAJĄCE Z NIEWŁAŚCIWEGO ROZPOZNANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO | |
| EDYTA MAJER, ADAM ROGUSKI, ALEKSANDRA ŁUKAWSKA, ALICJA GRABOWSKA..... | 47 |
| PROBLEMATYKA OZNACZANIA I OPISU GRUNTÓW WEDŁUG EUROKODU 7 | |
| MAREK BARAŃSKI | 47 |
| UWAGI O LABORATORYJNYCH BADANIACH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH | |
| GRZEGORZ PACANOWSKI, PAWEŁ CZARNIAK | 48 |
| KORELACJA WYNIKÓW BADAŃ ERT Z PROFILAMI OTWORÓW - PRZYKŁADY ZBIEŻNOŚCI I ROZBIEŻNOŚCI, WYJAŚNIENIE PRZYCZYN | |
| TOMASZ BARDEL | 48 |
| PARAMETRY GEOTECHNICZNE NA PODSTAWIE LOKALNYCH ZALEŻNOŚCI KORELACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE TARNOWA | |
| PAWEŁ DOBAK, ŁUKASZ KACZMAREK, KAMIL KIEŁBASIŃSKI, SEBASTIAN KOWALCZYK | 49 |
| WPŁYW ZABURZEŃ GLACITEKTONICZNYCH W IŁACH NEOGEŃSKICH NA WARUNKI STATECZNOŚCI W NA PRZYKŁADZIE SKARPY WARSZAWSKIEJ | |
| LESZEK JÓZEF KASZUBOWSKI..... | 50 |
| WPŁYW WSPÓŁCZESNYCH RUCHÓW PIONOWYCH PODŁOŻA NA ZMIANY PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW SPOISTYCH, NIESPOISTYCH I ORGANICZNYCH | |
| MAŁGORZATA HOŁOWIŃSKA | 50 |
| POTENCJALNY WPŁYW LIKWIDACJI KOPALNI OLKUSZ-POMORZANY NA GEOTECHNICZNE WARUNKI GRUNTOWO-WODNE, HYDROGEOLOGICZNE I GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE REJONU OLKUSZA | |
| MAREK TARNAWSKI, TOMASZ GODLEWSKI..... | 51 |
| ANALIZA PRZYCZYN KATASTROFY BUDOWLANEJ NA ZAMKU W SZCZECINIE W ŚWIETLE DOTYCHCZASOWYCH USTALEŃ | |
| PIOTR ZAWRZYKRAJ, PAWEŁ RYDELEK, ANNA BAŃKOWSKA..... | 52 |
| NIEKONTROLOWANE ZMIANY W ŚRODOWISKU GEOLOGICZNYM WYWOŁANE DZIAŁALNOŚCIĄ WĘZŁA BETONIARSKIEGO W OBRĘBIE OSADÓW NIESPOISTYCH TARASU PRASKIEGO W WARSZAWIE | |
| MICHAŁ PAWEŁOWSKI, MICHAŁ TARNOWSKI | 52 |
| EFEKTYWNOŚĆ KONSTRUKCJI ZAMIENNYCH WARSTW OCHRONNYCH PODTORZA | |
| MICHAŁ ĆWIKLIK, BERNADETTA PASIERB, SŁAWOMIR PORZUCEK | 53 |
| ZASTOSOWANIE METODY TOMOGRAFII ELEKTROOPOROWEJ JAKO NARZĘDZIA DO OCENY SKUTECZNOŚCI PROCESU INIEKCJI - PRZYKŁAD Z OBSZARU DROGI KRAJOWEJ NR 47 | |

WYKŁAD INAUGURACYJNY

MACIEJ KORDIAN KUMOR, ŁUKASZ KUMOR

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

WYBRANE PROBLEMY GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE IŁÓW MIO-PLIOCEŃSKICH I ICH SKUTKI GEOTECHNICZNE

STRESZCZENIE:

W referacie przedstawiono wybrane problemy geologiczno-inżynierskie podłoża budowlanego z rejonu Bydgoszczy składającego się z iłów serii poznańskiej. Iły serii charakteryzują ogólnie korzystne wartości parametrów geotechnicznych w stanie naturalnym. W działalności dokumentacyjnej oraz przy identyfikacji właściwości fizyko-mechanicznych iłów do celów praktycznych, stanowią jednak trudne podłoże i powodują kłopotliwe problemy ze względu na zmienność budowy geologicznej i cechy ekspansywne. Przedstawiono warunki występowania iłów na tle geomorfologii i geologii w tym skład mineralny i chemiczny oraz typowe wartości liczbowych cech fizycznych i mechanicznych: ρ , w_n , w_l , w_p itd. Podano zakres zmian cech ekspansywnych (p_c , V_p itd.).

Wskazano aspekty bezpośredniego wykorzystania wyników rozpoznania w procesie inwestycyjnym ilustrując je spektakularnymi przypadkami awarii w wyniku naruszenia warunków naturalnych lub uproszczeń i zaniechań realizacyjnych budowli.

Najczęściej przyczyny tkwią w brakach wysokiej jakości opracowań geologiczno-inżynierskich i projektów robót geologicznych, nie dających możliwości zbudowania adekwatnego modelu geotechnicznego podłoża i zapobieżenia reakcji ekspansywnych iłów, również po okresie użytkowania obiektu.

TOMASZ SKOWERA

Wydział Gruntów, Geologii i Geotechniki, Departament Technologii Budowy Dróg GDDKiA

**ROZPOZNANIE PODŁOŻA NA POTRZEBY INWESTYCJI DROGOWYCH –
OCENA RYZYKA GEOLOGICZNEGO Z PUNKTU WIDZENIA INWESTORA**

STRESZCZENIE:

W ramach prezentacji wskazane zostaną kluczowe aspekty rozpoznania podłoża inwestycji drogowych determinujące poprawność oceny ryzyka geologicznego i warunków geologiczno-inżynierskich. Prawidłowe i rzetelne wykonanie badań jest jednym z elementów warunkujących sprawną i terminową realizację inwestycji. Nieracjonalna ocena możliwości przerobowych i potencjału technicznego firm, brak znajomości wymagań czy brak doświadczenia w danym terenie negatywnie wpływają zarówno na samo planowanie badań, jak i na wyniki oceny warunków geologicznych. W oparciu o bieżące doświadczenia GDDKiA przedstawione zostaną przykłady błędów w rozpoznaniu skutkujących zwiększonymi kosztami realizacji inwestycji, których można było uniknąć w przypadku prawidłowej oceny uwarunkowań geologicznych. Omówione zostaną również działania konieczne do podjęcia w przypadku stwierdzenia w toku badań zagrożeń geologicznych (zjawiska krasowe, wyrobiska poeksploatacyjne, osuwiska).

PIOTR ZAKRZEWSKI

Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

**ROZPOZNANIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO NA POTRZEBY POSADOWIENIA
GAZOCIĄGÓW WYSOKIEGO CIŚNIENIA Z UWZGLĘDNIENIEM SPECYFIKI
TECHNOLOGII HDD ORAZ DIRECT PIPE**

STRESZCZENIE:

Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. jest jednym z największych inwestorów w branży gazowniczej w Polsce. Dzięki doświadczeniom przy rozbudowie systemu przesyłowego na terenie całego kraju GAZ-SYSTEM zidentyfikował często powtarzające się problemy w zakresie planowania badań podłoża gruntowego, wykonywania badań, interpretacji ich wyników oraz dokumentowania prowadzonych prac.

Podczas prezentacji zostaną omówione w skrócie wymagania aktów prawnych z zakresu rozpoznania i dokumentowania badań podłoża, wymagań normy PN-EN 1997:1-2 dotyczących jakości rozpoznania i wymagań instrukcji PI-II-102. Zaprezentowane zostaną najistotniejsze cechy technologii HDD oraz Direct Pipe wraz ze specyfiką prowadzenia badań pod odcinkami projektowane w technologiach bezwykopowych. W dalszej części referatu zaprezentowane będą najistotniejsze aspekty wykonywania badań terenowych oraz przykłady niewłaściwego prowadzenia badań wraz ze skutkami błędów w rozpoznaniu podłoża. Ostatnimi zagadnieniami poruszonymi podczas prezentacji będą nowopowstały standard Izby Gospodarczej Gazownictwa (st-igg-3301:2021) dotyczący

horyzontalnych przewiertów sterowanych oraz prace badawczo-rozwojowe prowadzone przez GAZ-SYSTEM związane z optymalizacją zakresu badań podłoża gruntowego.

MAREK TARNAWSKI

Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin” Sp. z o.o.

FORMALNE PODSTAWY I PRAKTYKA PROWADZENIA BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH I GEOTECHNICZNYCH W POLSCE

STRESZCZENIE:

Zmieniające się uwarunkowania prawne dotyczące badań podłoża gruntowego budowl i znajdują odzwierciedlenie w praktyce ich realizacji. To z kolei wpływa na jakość wyników badań, a ostatecznie na możliwość uzyskania zbliżonego do rzeczywistości obrazu warunków gruntowych. Zgodnie z obowiązującymi w Polsce ramami prawnymi przygotowywane są trzy rodzaje opracowań dotyczących wyników badań podłoża gruntowego: Opinia Geotechniczna, Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska i Dokumentacja Badań Podłoża Budowl. Ważne jest prawidłowe etapowanie ich realizacji. Nowelizacja Prawa Budowlanego w 2020 roku może to ułatwić pod warunkiem zwiększenia roli Opinii Geotechnicznej w procesie badania gruntu oraz zapewnienia właściwego nadzoru inwestorskiego nad badaniami gruntu.

EWELINA KOSZEL-GRYGLEWICZ

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

KOMPETENCJE ORGANU ADMINISTRACJI GEOLOGICZNEJ DO WPŁYWANIA NA TREŚĆ PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH ORAZ DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ – PROCEDURA. ZGODA WŁAŚCICIELA NIERUCHOMOŚCI W ODNIESIENIU DO PLANOWANEGO WYKONYWANIA ROBÓT GEOLOGICZNYCH

STRESZCZENIE:

W referacie zaprezentowana zostanie procedura związana z zatwierdzeniem projektu robót geologicznych oraz dokumentacji geologicznej. Szczegółnej analizie zostaną poddane kompetencje organu administracji geologicznej do wpływania na treść projektu robót geologicznych oraz dokumentacji geologicznej oraz uprawnienia wnioskodawcy (strony) w tym zakresie. Podczas wystąpienia omówione będą nie tylko przepisy ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1064, z późn. zm., zwanej dalej: „p.g.g.”), ale także ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 poz. 256 z późn.zm., zwana dalej: „k.p.a.”) oraz rozporządzeń wykonawczych. Ponadto omówione zostaną zagadnienia związane z wymagalnością uzyskania zgody właścicieli nieruchomości, na których jest planowane wykonywanie robót geologicznych w odniesieniu do p.g.g. oraz przepisów

ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1740, z późn. zm., zwanej dalej: „k.c.”).

AGNIESZKA CHEĆKO

Urząd miejski w Jaworznie

UDZIAŁ ADMINISTRACJI GEOLOGICZNEJ W PROCESIE PRZYGOTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI BUDOWLANYCH NA TERENACH OBJĘTYCH WPŁYWAMI PŁYTKIEJ EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ I EKSPLOATACJI POWIERZCHNIOWEJ

STRESZCZENIE:

Niekwestionowany, negatywny wpływ eksploatacji podziemnej na powierzchnię terenu śląskich miast, ściera się z potrzebą rozwoju nowych funkcji na obszarach współczesnego i historycznego górnictwa.

Szeroki zakres czynników wpływających na proces inwestycyjny na terenach górnictwa obejmuje zmieniające się w czasie warunki posadowienia obiektów budowlanych - w tym deformacje ciągłe i nieciągłe, zanieczyszczenie gruntów i wód oraz zmiany stosunków wodnych: drenaż górniczy czy powstawanie zalewisk w nieckach bezodpływowych.

W ostatnich latach w procesie zagospodarowania terenu konieczne stanie się również uwzględnienie zmiennych związanych z likwidacją kopalń podziemnych w tym zaprzestaniem ich odwodnienia, skutkującym jednocześnie powstawaniem podtopień na terenach osiadań i zanikiem wód w ciekach zasilanych przez wody kopalniane.

Pogodzenie racji gospodarczych, społecznych i środowiskowych w fazie ograniczania aktywności górniczej na terenach szukających nowych dróg rozwoju gospodarczego, wymaga zrównoważonej polityki zarządzania przestrzenią, ujawnienia zagrożeń, oceny ich rangi i zasięgu wpływu, finalnie określenia adekwatnych środków wsparcia planowanych na terenach pogórnictwa inwestycji. Czy rola administracji geologicznej w tym procesie jest dobrze zdefiniowana? Praktyka pokazuje, że obowiązujące normy w zakresie nadzoru geologicznego nie nadążają za aktualnymi wymaganiami procesu inwestycyjnego i tempa, w jakim musi być realizowany.

SZYMON WĘGLIŃSKI

Zakład Geotechniki, Geologii Inżynierskiej i Geodezji, Instytut Inżynierii Lądowej, Politechnika Poznańska

PRAKTYCZNE ZASADY ROZPOZNANIA I PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA INWESTYCJI BUDOWLANYCH

STRESZCZENIE:

Podłoże gruntowe jest nieodłączną częścią obiektów budowlanych. Ważne jest właściwe rozpoznanie i poprawne określenie parametrów, które są istotne do procesu projektowania. Błędy i zaniedbania, które pojawią się w okresie rozpoznania warunków gruntowo-wodnych oraz realizacji robót ziemnych mogą mieć kosztowne konsekwencje na etapie użytkowania obiektów. W celu przeciwdziałania ich występowaniu, w niniejszym artykule przedstawiono zbiór praktycznych zasad mający na celu zmianę świadomości osób zaangażowanych w proces budowlany (inwestor, projektant, wykonawca). Podano przykłady, które prezentują skutki zaniedbań w zakresie rozpoznania geotechnicznego.

**MARTA SOKOŁOWSKA¹, EDYTA MAJER¹, ZBIGNIEW FRANKOWSKI¹, GRZEGORZ RYŻYŃSKI¹,
KRZYSZTOF MAJER², GRZEGORZ PACANOWSKI¹, MARCIN LASOCKI¹**

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej¹, Zakład Kartografii Geologicznej².

NOWE STANDARDY W ROZPOZNANIU PODŁOŻA INWESTYCJI KOLEJOWYCH DUŻYCH PRĘDKOŚCI POWIĄZANYCH Z CENTRALNYM PORTEM KOMUNIKACYJNYM (CPK). WYTYCZNE ROZPOZNANIA I BADAŃ PODŁOŻA BUDOWLANEGO

STRESZCZENIE:

W referacie zaprezentowane zostaną najnowsze wytyczne rozpoznania i badań podłoża budowlanego wykonane przez Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy na zlecenie Centralnego Portu Komunikacyjnego. Wytyczne zostały opracowane przez zespół ekspertów z Zakładu Geologii Inżynierskiej.

Wytyczne ustalają wymagania oraz zalecenia w zakresie rozpoznania i badań podłoża budowlanego w celu dostarczenia zbioru danych geologicznych i geotechnicznych na potrzeby planowania, projektowania budowy i eksploatacji, w tym modernizacji inwestycji kolejowych CPK.

Wytyczne przeznaczone są na potrzeby ustalania warunków hydrogeologicznych, warunków geologiczno-inżynierskich oraz geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (z wyłączeniem projektu geotechnicznego). Przeznaczone są dla jednostek zajmujących się planowaniem, projektowaniem, budową i eksploatacją budowli kolejowych realizowanych w ramach inwestycji kolejowych CPK.

Wytyczne składają się z części tekstowej oraz dwóch załączników. Część tekstowa zawiera ogólne zasady projektowania badań w zależności od etapu i rodzaju obiektu oraz zasady projektowania badań w warunkach szczególnych. Do warunków szczególnych

zaliczono projektowanie badań dla oceny stateczności skarp i zboczy, badań z uwzględnieniem oddziaływań cyklicznych i dynamicznych oraz na obszarach dolin rzecznych, powierzchniowych ruchów masowych, procesów i zjawisk krasowych i tektonicznych, obszarach zdegradowanych i działalności górniczej, a także na obszarach występowania problematycznych typów gruntów, tj. gruntów zwietrzelinowych, ściśliwych, ekspansywnych, podatnych na deformacje filtracyjne i inne oddziaływania wody oraz wysadzinowych i antropogenicznych.

Nowatorską częścią wytycznych jest rozdział dotyczący prowadzenia dokumentacji projektowej z uwzględnieniem metodyki BIM. Uzupełnieniem wytycznych są załączniki. Jeden zawiera karty metodyczne badań, w których znajdują się szczegółowe wymagania odnośnie wykonywania: kartowania geologiczno-inżynierskiego, hydrogeologicznego i sozologicznego, wykonywania pomiarów geodezyjnych, wykonywania otworów wiertniczych i opróbowania oraz próbnych pompowań, wykonywania badań polowych i laboratoryjnych gruntów i skał oraz wytyczne wykonywania badań geofizycznych. Drugi załącznik zawiera wytyczne dotyczące zawartości opracowań wynikowych wymaganych w procesie przygotowywania dokumentacji projektowej. Całość zamykają rekomendacje odnośnie kontroli i odbioru prac i opracowań końcowych przez CPK.

KRZYSZTOF NEPELSKI

Politechnika Lubelska

CHARAKTERYSTYKA LESSÓW LUBELSKICH JAKO PODŁOŻA BUDOWLANEGO

STRESZCZENIE:

Podłoże lessowe stanowi przeszło 50% powierzchni Lublina i decyduje o warunkach geotechnicznych lewobrzeżnej zlewni Bystrzycy. W pracy omówiono budowę geologiczną tej części Lublina oraz przedstawiono analizę wyników badań terenowych wykonywanych przez autora. Zaproponowano także metodykę badawczą oraz sposób wyprowadzania parametrów dla podłoża lessowego. Lessy Lublina podzielono na trzy główne grupy facjalne: eoliczną (lessy typowe), eoliczno-deluwialną oraz eoliczno-aluwialną. Podstawą do podziału oraz parametrycznej charakterystyki poszczególnych facji były głównie testy in-situ: sondowania statyczne CPT/CPTU, testy dylatometrem płaskim DMT/SDMT oraz pomiary presjometrem Menarda PMT. Zebrane dane pozwoliły na scharakteryzowanie każdej z grup facjalnych oraz opracowanie syntetycznego przekroju reprezentującego budowę zachodniej części Lublina. Liczba przeanalizowanych testów pozwoliła stwierdzić, że dane z sondowań statycznych CPT/CPTU są reprezentatywne dla Lublina. Dane z testów DMT/SDMT można uznać za reprezentatywne, jednak potrzeba więcej badań dla ich uszczegółowienia i np. rozdzielenia ze względu na facje. Dane z badań presjometrycznych należy traktować jako wstępne. Z przeprowadzonych analiz wynika, że najbardziej rozpowszechnione w Lublinie są lessy typowe czyli pylaste facji eolicznej, która wg autora stanowi ok. 75-80% i ich parametry mają kluczowe znaczenie dla projektowych obiektów budowlanych. Pozostałe grupy facjalne to około 8-15% dla lessów

eoliczno-deluwialnych oraz 8-10% dla lessów eoliczno-aluwialnych. Lessy typowe są makroskopowo jednorodne, jednak ich zmienną sżywność odzwierciedlają testy wykonywane in-situ. Podstawową metodą badawczą podłoża lessowego powinny być sondowania statyczne CPT/CPTU, natomiast najodpowiedniejszym parametrem wiodącym dla warstw geotechnicznych wartość oporu stożka q_c . Uszczegółowienie budowy oraz parametrów należy wykonywać testami DMT, SDMT oraz PMT, a także badaniami laboratoryjnymi, których niezbędny zakres można ustalać po opracowaniu modelu podłoża z wyników sondowań statycznych.

ZBIGNIEW FRANKOWSKI, EDYTA MAJER, ANNA STAWICKA, MONIKA SZABŁOWSKA

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

WARUNKI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE W REJONIE KRAJOWEGO SKŁADOWISKA ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH W RÓŻANIE

STRESZCZENIE:

Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) położone jest w południowej części Różana, około 1,5 km od centrum miasta i około 0,8 km od Narwi. Na składowisko zaadaptowano dawny fort wojskowy, stanowiący jeden z elementów zespołu fortyfikacyjnego Różana. Obiekt o powierzchni 3,5 ha, wybudowany został w latach 1905 – 1910 przez rosyjski korpus inżynierów wojskowych. Od 1961 roku w betonowych budowlach fortu składowane są nisko- i średnioaktywne odpady promieniotwórcze oraz magazynowane są medyczne wysokoaktywne źródła promieniotwórcze.

KSOP położony jest na kulminacji terenowej. W profilu pionowym występują naprzemianległe serie glin zwałowych i osadów wodnolodowcowych. Od powierzchni terenu występuje kompleks glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego o miąższości kilku metrów. Pierwszy poziom wodonośny o swobodnym zwierciadle występuje kilkanaście metrów poniżej powierzchni terenu. Na rozpatrywanym obszarze nie ma on znaczenia jako użytkowy poziom wodonośny. Generalny kierunek spływu wód jest do Narwi. Drugi poziom wodonośny o miąższości około 35 m występuje na głębokości 70–80 m poniżej powierzchni terenu, pod warstwą glin zwałowych. Pierwsze piezometry na terenie składowiska i w jego otoczeniu wykonano w 1974 r. Obecnie na terenie składowiska jest zlokalizowanych 9 piezometrów, a w jego otoczeniu 22 piezometry. Liczba i położenie piezometrów jest dostosowana do potrzeb właściwego monitorowania wód podziemnych na etapie eksploatacji składowiska. Od 1989 roku prowadzony jest coroczny monitoring radiologiczny. Jedynym zanieczyszczeniem uwalnianym z KSOP jest izotop H-3. Monitoring wykonywany przez PIG-PIB obejmuje: pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych, rejestrację opadów atmosferycznych i zmian wilgotności gruntu z głębokością, badania hydrogeochemiczne wody z pierwszego poziomu wodonośnego oraz oznaczenia stężenia trytu i całkowitej promieniotwórczości beta. Mając na uwadze statą ewolucję szeroko pojmowanych warunków geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych przeprowadzono rozpoznanie głębszej budowy geologicznej rejonu KSOP za pomocą głębokich wierceń i badań geofizycznych: elektrooporowych i sejsmicznych. Ze względu na rozpatrywanie w

długim przedziale czasowym (kilkuset lat) bezpieczeństwo składowiska przeprowadzono ocenę stateczności zboczy dwóch wąwozów rozcinających skarpe Narwi w bezpośrednim sąsiedztwie KSOP. Wykonano także analizę starodruków od XV wieku po współczesne mapy w celu określenia wielkości zmian w położeniu koryta Narwi i intensywności erozji wąwozowej. Na terenie fortu przeprowadzono również ocenę stateczności skarpi, powstałych podczas budowy fos obronnych. W nawiązaniu do obowiązujących norm ochrony radiologicznej, wykonano badania modelowe uwzględniające degradację barier inżynierskich, uwalnianie radionuklidów i ich migrację w strefie podziemnej.

JAROSŁAW KOS, ANTONI WÓJCIK

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Centrum Geoagrożeń

DOKUMENTOWANIE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE OSUWISK NA TERENIE FLISZU KARPACKIEGO

STRESZCZENIE:

Podczas prowadzenia badań geologicznych na terenach osuwiskowych istotną kwestią jest określenie zakresu projektowanych robót geologicznych. Najważniejszym zagadnieniem przy badaniu osuwisk jest rozpoznanie głębokości przebiegu i kształtu powierzchni poślizgu. Wymaga to wykonania odpowiedniego rodzaju wierceń i uzyskania dobrej jakości rażenia. Najczęściej w obrębie jednego osuwiska dokumentuje się kilka powierzchni poślizgu, które występują na różnych głębokościach, co wiąże się ze złożonym sposobem ruchu i ścinania. Właściwe określenie najgłębiej zalegających powierzchni poślizgu pozwala na skonstruowanie modelu obliczeniowego i dobranie optymalnej metody zabezpieczenia terenu osuwiskowego. Przebieg powierzchni poślizgu często nie jest determinowany głębokością zalegania podłoża skalnego pod utworami pokrywowymi. Rozpoznanie geologiczne powinno być uzależnione od wielkości badanego osuwiska oraz wpływu jego uruchomienia na potencjalne uszkodzenia/zniszczenia istniejących obiektów budowlanych oraz infrastruktury technicznej.

Przedstawiono sposób dokumentowania i prowadzenia obliczeń jako rekomendowany na terenach osuwiskowych. W pierwszym kroku należy przeprowadzić obliczenia na podstawie danych uzyskanych z prac terenowych oraz parametrów otrzymanych z badań laboratoryjnych. Monitoring powinien stanowić uzupełnienie badań terenowych i oceniać skalę przemieszczeń.

Prowadzenie obliczeń stateczności powinno być standardem dla wykonywania dokumentacji geologiczno-inżynierskich osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi. Pozwala ono na ocenę ryzyka i zagrożenia dla projektowanej inwestycji, czy też konstrukcji zabezpieczającej. Ma to na celu wykonanie trwałych zabezpieczeń, aby nie dochodziło do uszkodzeń obiektów (budyneków), które zostały zaprojektowane na niepewnych danych geologicznych.

Postuluje się modyfikację rozporządzenia w sprawie wykonywania dokumentacji geologiczno-inżynierskich o dodanie punktu dotyczącego dokumentowania osuwisk.

W przypadku występowania takiego obszaru należy spełnić wymogi specjalne podczas prowadzenia badań geologicznych.

MIECZYŚLAW M. KANIA

Politechnika Poznańska

NIEDOKŁADNE ROZPOZNANIE PODŁOŻA JAKO CZYNNIK RYZYKA W BUDOWIE GAZOCIĄGÓW PRZESYŁOWYCH

STRESZCZENIE:

Wysokociśnieniowe gazociągi przesyłowe dalekiego zasięgu są specyficznymi obiektami liniowymi o długości nawet setek kilometrów, budowanymi z zastosowaniem nowoczesnych technologii i specjalistycznego sprzętu. Sposoby budowy są stosunkowo precyzyjnie opisane w różnego rodzaju normach, wytycznych i zakładowych procedurach operatorów gazociągów. Silnie są przy tym wyeksponowane zagadnienia związane z odpornością korozyjną i wymogami wytrzymałościowymi dla stalowych rur gazociągów oraz dla ich spawanych złączy. Mniejszy nacisk jest położony na kwestie współpracy rur z podłożem gruntowym, a także robót ziemnych niezbędnych przy budowie nowych gazociągów. A problematyka geologiczno-inżynierska i geotechniczna jest szczególnie istotna w stosunkowo częstym przypadku budowy nowych gazociągów równoległe do już istniejących gazociągów z lat 70-tych i 80-tych ubiegłego wieku, w ich strefie ochronnej (wtedy strefa ta była znacznie szersza niż wymagana obecnie). Gazociągi z tego okresu nie podlegały tak surowym normom odbioru jak obiekty współczesne, a stosowane wówczas technologie spawania rur nie gwarantowały wysokiej jakości spoin. Stąd też spoiny tych gazociągów są mało odporne na dodatkowe obciążenia, o innym charakterze niż działające podczas wieloletniego, spokojnego spoczywania rur w gruncie. A takie niestandardowe obciążenia mogą wystąpić podczas wykonywania wykopów i montażu rur o dużych średnicach wzdłuż eksploatowanych gazociągów.

W ostatnich latach w Polsce miało miejsce szereg rozszczelnień gazociągów zbudowanych w latach 1970-1985 (niektóre o katastrofalnych skutkach, np. Janków Przygodzki i Murowana Goślina). Autor miał możliwość przeprowadzenia szczegółowej analizy okoliczności i przyczyn nagłego rozszczelnienia kilku z nich. Generalnie w każdym przypadku do awarii gazociągu dochodziło w wyniku niekorzystnego splotu różnych złożonych okoliczności, ale zawsze główne przyczyny były związane z cechami podłoża gruntowego i robotami ziemnymi.

W artykule omówiono problematykę projektowania i wykonywania prac dokumentacyjnych podłoża gruntowego, dla potrzeb budowy nowych gazociągów w sąsiedztwie „starych” gazociągów. Spostrzeżenia i wnioski wynikające z dotychczasowych doświadczeń autora, przedstawiono na tle szerzej zaprezentowanego przypadku rozszczelnienia gazociągu w wadliwej spoinie, które skończyło się gwałtownym wypyływem gazu i powstaniem olbrzymiego leja w miejscu awarii (w obrębie doliny niewielkiego cieku z podłożem w postaci warstwy gruntów organicznych). Przeprowadzone dodatkowe badania terenowe pokazały istotne błędy dokumentowania geologiczno-inżynierskiego

i rzeczywisty zasięg przestrzenny gruntów silnie odkształcalnych, zdecydowanie różniący się od zapisów w dokumentacji przedprojektowej. Wykazano, że zasadnicze niedokładności w rozpoznaniu budowy i właściwości podłoża gruntowego znacząco wpłynęły na zwiększenie ryzyka prowadzonych robót. Wykonano także analizę porównawczą zapisów w różnych wytycznych i normach, dotyczących badań geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych dla projektowanych gazociągów przesyłowych oraz innych obiektów liniowych, w kontekście dopasowania tych zapisów do szczególnych warunków prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie czynnych gazociągów.

Dla zredukowania poziomu zagrożenia podczas budowy nowych gazociągów wzdłuż gazociągów czynnych, dokumentowanie geotechniczne i geologiczno-inżynierskie powinno być realizowane nie tylko pod kątem potrzeb nowego gazociągu, lecz także z uwzględnieniem zmiany obciążeń i warunków współpracy z podłożem gazociągu istniejącego. Zakres wspomnianych prac dokumentacyjnych oraz ich stopień szczegółowości powinien być dostosowany do prognozowanych reakcji istniejącego gazociągu na dodatkowe obciążenia i inne wymuszenia, mogące wystąpić podczas budowy nowego gazociągu. Należy przy tym uwzględnić reakcje podłoża i gazociągu na działania wielu czynników, np.: roboty odwodnieniowe, wibracje, deformacje podłoża wywołane składowaniem mas ziemnych czy też ruchem ciężkich pojazdów i maszyn budowlanych, potencjalnie błędne schematy prowadzenia robót ziemnych i organizacji ruchu w pasie montażowym, możliwość dodatkowego nawodnienia terenu przez przerwane instalacje drenarskie, wrażliwość gruntów w skarpach wykopów i składowanych mas ziemnych na opady atmosferyczne, czy też możliwość wystąpienia zjawisk osuwiskowych w skarpach wykopów. Efektem rozważań i analiz wykonanych dla dwóch równoległych gazociągów powinno być ustalenie lokalizacji odcinków o zwiększonym ryzyku awarii gazociągu istniejącego oraz sporządzenie dla nich specjalistycznego projektu geotechnicznego ze szczegółowym schematem robót ziemnych. Wymaga to dobrej interdyscyplinarnej współpracy specjalistów zaangażowanych w prace dokumentacyjne i projektowe.

RAFAŁ HAŁABURA

Stowarzyszenie Instytut Remediacji Terenów Zanieczyszczonych

CZY I JAK OPINIA GEOTECHNICZNA POWINNA ODNOSIĆ SIĘ DO ZANIECZYSZCZENIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

STRESZCZENIE:

Przedmiotem referatu będzie analiza wymogów prawnych co do zakresu przedmiotowego opinii geotechnicznej oraz sposobu ich spełnienia w zakresie występowania zanieczyszczeń podłoża gruntowego. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, geotechniczne warunki posadowienia to także ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i dobór metody oczyszczania gruntów. Rozporządzenie jednocześnie wskazuje, że jedną z form określania geotechnicznych warunków posadowienia jest opinia geotechniczna oraz że opinia ta powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby budownictwa. Powyższe zapisy oznaczają, że autor opinii geotechnicznej powinien zawsze ocenić stopień zanieczyszczenia podłoża gruntowego, a w przypadku przekroczenia dopuszczalnych norm powinien wskazać na konieczność wykonania remediacji przed rozpoczęciem zasadniczych robót budowlanych. Taka ocena powinna między innymi polegać na sprawdzeniu statusu danego terenu w rejestrze historycznych zanieczyszczeń powierzchni ziemi oraz rejestrze bezpośrednich zagrożeń szkodą w środowisku i szkód w środowisku.

EWA IWANICKA

REMEA Sp. z o.o.

PRAKTYCZNE ASPEKTY PROWADZENIA OCENY ZANIECZYSZCZENIA POWIERZCHNI ZIEMI

STRESZCZENIE:

W referacie przedstawiono praktyczne aspekty prowadzenia oceny występowania substancji zanieczyszczających podłoże gruntowe. Obowiązek prowadzenia takiej oceny dotyczy planowania budowy każdego z obiektów budowlanych, gdzie wymagane jest sporządzenie co najmniej opinii geotechnicznej. Aby badania te spełniły oczekiwania jakościowe i ilościowe konieczne do opracowania projektów rekultywacji, należy wykonać je zgodnie z obowiązującymi wytycznymi, tak aby nowo projektowane obiekty powstawały na oczyszczonym podłożu gruntowym. Zalecane jest, aby badania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 roku (Dz. U. 2016, poz. 1395) były wykonywane w dwóch następujących po sobie etapach, od badań ogólnych (wstępne) do szczegółowych, w przypadku stwierdzenia wystąpienia zanieczyszczeń na etapie badań ogólnych. Badania środowiskowe, które tradycyjnie kojarzą się z pobieraniem próbek i przekazywaniem ich do analiz

laboratoryjnych, nie zawsze muszą być prowadzone w taki sposób. W Polsce wykonuje się już ocenę zanieczyszczenia środowiska gruntowego technikami in-situ. Badania te pozwalają w czasie rzeczywistym wykrywać zanieczyszczenia związkami organicznymi i ropopochodnymi w gruncie. Urządzeniami wykorzystywanym do tego typu badań są dwa rodzaje sond, którą wprowadza się w grunt przy pomocy standardowego penetrometru wykorzystywanego podczas prowadzenia geotechnicznych sondowań statycznych. W referacie zawarto ogólną charakterystykę ww. sond tj. do wykrywania lotnych związków organicznych (MIHPT) oraz do wykrywania substancji ropopochodnych (OIHPT) wraz z podstawowymi zasadami działania tych urządzeń.

SYLWIA JANISZEWSKA

REMEA Sp. z o.o.

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE REMEDIACJI I MONITORINGU ZANIECZYSZCZEŃ PODCZAS PROWADZONYCH ROBÓT REMEDIACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE REALIZACJI

STRESZCZENIE:

Oczyszczanie gruntów i wód gruntowych jest problemem złożonym i do jego rozwiązania wykorzystuje się kombinację kilku technologii, często łącząc metody ex situ z metodami in situ lub on-site. Podstawą do zaprojektowania skutecznej technologii remediacyjnej jest kompleksowa analiza zanieczyszczeń środowiska wodno-gruntowego (wraz z analizą budowy geologicznej, położenia warstw wodonośnych czy kierunku przepływu wód gruntowych). Na podstawie uzyskanych informacji warto zaprojektować ciąg technologiczny oparty na różnych technologiach remediacyjnych – biologicznych, chemicznych i fizycznych, w zależności od warunków glebowo-wodnych oraz rodzaju zanieczyszczenia. Przykładami nowoczesnych technologii remediacyjnych są: metody ekstrakcyjne - typu pump&treat czy opierające się na płukaniu gruntu (ang. soil-washing), utlenianie chemiczne, stosowanie barier reaktywnych (ang. PRB – permeable reactive barrier), szczerpywanie substancji ropopochodnych (ang. skimming), mechaniczna ekstrakcja lotnych związków z gruntu (VENTING), bioremediacja z zastosowaniem biopreparatów na bazie mikroorganizmów autochtonicznych oraz solidyfikacja (stabilizacja gruntu).

PIOTR BĄBAŁA

Menard Sp. z o.o.

ODZYSKIWANIE TERENÓW POPRZEMYSŁOWYCH POPRZECZ ZASTOSOWANIE PRAC REMEDIACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE KOKSOWNI ORZEGÓW

STRESZCZENIE:

Odzyskiwanie terenu przemysłowego w Koksowni Orzegów podzielono na prace remediacyjne zanieczyszczonego gruntu oraz prace rewitalizacyjne - obejmujące prace konserwatorskie zabytkowych obiektów budowlanych koksowni, przygotowanie ogólnodostępnej ścieżki edukacyjnej oraz parku rekreacyjnego. W ramach prac remediacyjnych zanieczyszczony grunt z warstwy powierzchniowej został zutylizowany, natomiast pozostały grunt został przeniesiony poza instalację, na poletko remediacyjne. Na poletku zastosowano metodę oczyszczania gruntów metodą przemywania (ang. soil washing) przy wykorzystaniu wód opadowych oraz bioremediację, z wykorzystaniem biopreparatu przygotowanego na bazie bakterii autochtonicznych. Aby ograniczyć migrację zanieczyszczeń na poletku wykonano membranę poziomą PEHD, pionową barierę nieprzepuszczalną z cementogruntu w technologii Trenchmix oraz przepuszczalną barierę reaktywną wypełnioną sorbentem. Prace remediacyjne zostały uzupełnione o fitoremediację, zgodnie z którą na zanieczyszczonym obszarze nasadzono roślinność zdolną do bioakumulacji pozostałych zanieczyszczeń.

DOROTA IZDEBSKA-MUCHA¹, JERZY TRZCIŃSKI^{1,2}, MARTA KLEIN¹

Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski¹, Instytut Archeologii, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie²

WPLYW ZANIECZYSZCZENIA OLEJEM NAPĘDOWYM NA UZIARNIENIE I PLASTYCZNOŚĆ MAD Z REJONU WARSZAWA-SIEKIERKI

STRESZCZENIE:

Mady jako osady aluwialne facji powodziowej rzek, wyróżniane są w dolinach rzecznych niezależnie od składu granulometrycznego i zawartości substancji organicznej. Osady te budują holoceńskie tarasy zalewowe i nadzalewowe dolin rzecznych oraz tarasy plejstoceńskie większych rzek w Polsce. Mady ze względu na właściwości geologiczno-inżynierskie: dużą zmienność litologii, niski stopień diagenetyzacji oraz wysoką wilgotność i zawartości substancji organicznej, zaliczane są do gruntów słabych (słabonośnych). Dlatego obszary dolin rzecznych należą do obszarów o skomplikowanych warunkach gruntowych. Zaprezentowano wybrane właściwości mad naturalnych z doliny Wisły w rejonie Warszawa-Siekierki: litologiczne, fizyczne oraz chemiczne. W warunkach laboratoryjnych przygotowano modelowe pasty mad zanieczyszczone olejem napędowym w zakresie 2-16%. Badania na pastach wykazały niekorzystny wpływ zanieczyszczenia na zmiany uziarnienia i właściwości plastycznych mad. Nastąpiła agregacja najdrobniejszych elementów strukturalnych szkieletu i wywołany tym procesem

wzrost zawartość frakcji pyłowej a spadek zawartości frakcji iłowej. Wzrost zawartości oleju napędowego spowodował utratę plastyczności i spójności gruntu. Dlatego badania gruntów zanieczyszczonych produktami ropopochodnymi, np. mad występujących w dolinach rzecznych mają duże znaczenie w praktyce geotechnicznej raz w rozpoznawaniu warunków geologiczno-inżynierskich i posadowienia budowli. Lokalizacja terenów inwestycyjnych na takich obszarach powoduje potencjalne niebezpieczeństwo pogorszenia warunków gruntowo-wodnych przyczyniając się jednocześnie do zagrożenia życia organizmów żywych oraz funkcjonowania ekosystemów na terenach skażonych tymi substancjami.

MIECZYŚLAW M. KANIA

Politechnika Poznańska

INTERDYSCYPLINARNA IDENTYFIKACJA PRZEBIEGU DAWNEJ STRUGI W REWITALIZOWANYM OBSZARZE POZNANIA

STRESZCZENIE:

Współczesne warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie w historycznych centrach miast są wypadkową skutków naturalnych i antropogenicznych procesów, kształtujących przypowierzchniowe partie podłoża gruntowego. Procesy takie zachodziły także na terenie staromiejskiego obszaru miasta Poznania, gdzie jeszcze w XVIII/XIX wieku istniała naturalna sieć hydrograficzna, złożona z szeregu cieków zasilających wody rzeki Warty, potoczonych z systemem fos otaczających mury miasta średniowiecznego. Postępujące w czasach nowożytnych przeobrażenia tej sieci obejmowały między innymi zmiany przebiegu koryt poszczególnych cieków oraz ich szerokości i głębokości. Miały też miejsce liczne przypadki definitywnego zanikania cieków, wskutek stopniowego zamulania i zasypywania osadami kulturowymi, względnie ujmowania w otwarte lub podziemne kanały. Składały się na to różne czynniki: procesy naturalne, wywołane np. przez liczne powodzie czy też zmiany warunków zasilania, rozmaite niekontrolowane oddziaływania ludności, a także celowa działalność wynikająca z potrzeb rozbudowy miasta lub zmiany niektórych jego funkcji.

Znajomość przebiegu nawet już nieistniejących cieków ma na terenie silnie zurbanizowanym duże znaczenie, gdyż zasypane dawne koryta mogą nadal stanowić drogi uprzywilejowanego przepływu wód gruntowych I poziomu. W tej sytuacji każda głębsza ingerencja budowlana w podłoża gruntowe, często towarzysząca rewitalizacji zmieniającej funkcje obszarów miasta (w postaci szczelnych przegród kondygnacji podziemnych) może powodować niekontrolowane zmiany warunków przepływu wód gruntowych. Następstwem będzie występowanie lokalnych spiętrzeń lub obniżen poziomu wody gruntowej. Skutkiem tych procesów mogą być niekorzystne i trudne do prognozowania reakcje budynków znajdujących się w zasięgu takich oddziaływań.

W referacie zaprezentowano przykład interdyscyplinarnych dociekań nad ustaleniem zgodności zapisów w historycznych zasobach kartograficznych Poznania z XVIII i XIX wieku, z obecnie rozpoznawalnymi śladami obecności nieistniejącego już cieków. Ciek

zbierał w przeszłości wody gruntowe I poziomu, spływające w zboczu ograniczającym lewobrzeżną terasę nadzalewową doliny Warty. Pokazano również wyniki analizy dostępnych opracowań geologiczno-inżynierskich, dające podstawy do wnioskowania o warunkach spływu wód gruntowych, głębokości koryta tego cieku oraz potencjalnych dróg jego zasilania. Omówiono warunki hydrogeologiczne decydujące w przeszłości o powstaniu cieku oraz czynniki antropogeniczne wpływające na jego stopniowy zanik.

Odnalezione dawne mapy katastralne zespołu staromiejskiego pozwoliły na dokładniejsze ustalenie przebiegu analizowanego cieku, gdyż był on wydzielony jako odrębny obszar własności instytucjonalnej. Udokumentowano również jednoznaczne powiązanie historycznego przebiegu cieku ze specyficznymi śladami utwalonymi we współczesnej strukturze zabudowy terenu oraz z warunkami geologiczno-inżynierskimi w podłożu gruntowym analizowanego fragmentu Starego Miasta w Poznaniu.

Połączenie wzajemnie uzupełniających się informacji, pozyskanych z archiwalnych danych kartograficznych, katastralnych oraz geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych, a także będących rezultatem analizy form istniejącej zabudowy, pozwoliło na precyzyjne zlokalizowanie nieistniejącego już cieku i jego źródeł zasilania. Przedstawiono również wnioski dotyczące wykorzystania różnych informacji historycznych w analizach geologiczno-inżynierskich oraz przy podejmowaniu decyzji dotyczących współczesnej zabudowy na rewitalizowanych terenach staromiejskich.

PIOTR STAJSZCZAK¹, PAWEŁ DOBAK²

Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.¹, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii²

ZMIANY CIŚNIENIA POROWEGO W WARUNKACH STAŁEGO WZROSTU OBCIĄŻENIA I ICH WPŁYW NA KONSOLIDACJĘ CIŁ NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH GRUNTÓW SPOISTYCH Z CENTRALNEJ POLSKI

STRESZCZENIE:

Zrealizowany program badań CRL gruntów spoistych o różnej genezie i składzie granulometrycznym dokumentuje bezpośredni związek między właściwościami fizycznymi gruntu spoistego i przebiegiem obciążenia a charakterem zmian ciśnienia porowego podczas konsolidacji CIŁ. Uzyskane wyniki badań konsolidometrycznych z stałym wzrostem obciążenia potwierdzają istotną rolę ciśnienia porowego w ocenie parametrów filtracji i konsolidacji. Przebudowa mikrostruktury gruntu spoistego pozbawionego trwałych więzi strukturalnych może prowadzić do powstania uprzywilejowanych dróg filtracji, przyspieszając tym samym tempo rozpraszania wygenerowanej nadwyżki ciśnienia porowego. Proces ten stanowi przeciwieństwo zjawiska zwanego w literaturze „dławieniem przepływu”, które niejednokrotnie dokumentowano podczas badań CRL gruntów przekonsolidowanych. Zrealizowane badania CRL uzupełniono obserwacjami w skaningowym mikroskopie elektronowym. Na podstawie zebranych danych należy rekomendować badania konsolidacji ze stałym wzrostem obciążenia (Constant rate of loading) jako metodę badawczą mogącą usprawnić realizację prac mających na celu dokumentowanie warunków geologiczno-inżynierskich.

ŁUKASZ KACZMAREK, AGNIESZKA DĄBSKA, PAWEŁ POPIELSKI

Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska

BADANIA FILTRACJI W APARACIE TRÓJOSIOWEGO ŚCISKANIA PRZY RÓŻNYCH WARUNKACH PRZEPŁYWU NA PRZYKŁADZIE GLIN PRZEWARSTWIONYCH PYŁAMI

STRESZCZENIE:

Referat dotyczy wyznaczania współczynnika pionowej filtracji (k_z) wybranego anizotropowego gruntu – normalnie skonsolidowanej gliny laminowanej pyłami pobranej z centralnej Polski. Do badań wykorzystano system trójosiowego ściskania składający się z elektromechanicznej prasy, czujnika przemieszczeń oraz kontrolerów obejmujących trzy hydrauliczne pompy (umożliwiające zadanie określonych warunków przepływu wody przez próbkę gruntu). Program badawczy zakładał realizację kilku serii pomiarów współczynnika pionowej filtracji przy stałych różnych gradientach hydraulicznych, jak również przy różnych wariantach stałego naprężenia okólnego. Badania przepływu prowadzono z góry na dół, a następnie z dołu do góry. Stałe izotropowe efektywne naprężenie okólne, po zaplanowanych etapach badań filtracji, wzrastało stopniowo do $\sigma_3' = 180$ kPa. Wyniki przeprowadzonych testów wskazują na zauważalne zróżnicowanie współczynnika pionowej filtracji w relacji do zadawanych warunków badania. Wskazuje to na potrzebę badań nad wyjaśnieniem zależności między właściwościami filtracyjnymi różnych typów gruntów (ze specyficzną strukturą) oraz stanem naprężenia i gradientem hydraulicznym.

**JACEK STANISZ¹, ZENON PILECKI¹, JANUSZ MIREK², MICHAŁ WÓJCİK³, VINCENZO CACI⁴,
ŁUKASZ BARAN⁵**

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, Kraków, Polska ¹, Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, Kraków, Polska ², GEOD Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Michał Wójcik, Kraków, Polska ³, Sisgeo S.r.l., Masate, Włochy ⁴, Geocore Sp. z o.o., Kraków, Polska⁵

WSTĘPNE WIELOPUNKTOWE POMIARY CIŚNIENIA POROWEGO DO OCENY PRZEPŁYWU WODY GRUNTOWEJ W KOLUWIUM UTWORÓW FLISZU KARPACKIEGO

STRESZCZENIE:

Celem badań było opracowanie i uruchomienie systemu wielopunktowego pomiaru ciśnienia porowego do oceny przepływu wody gruntowej w warstwach przypowierzchniowych terenów osuwiskowych. System zainstalowano w obrębie kolumium osuwiska w utworach fliszu karpackiego w Tęgoborzu-Juście k. Nowego Sącza. Pomiar ciśnienia porowego w warunkach fliszu karpackiego jest zadaniem skomplikowanym ze względu na jego bardzo silne zróżnicowanie właściwości mechanicznych i filtracyjnych.

System składa się z trzech modułów: rejestracji, zasilania i zdalnej transmisji danych. Moduł rejestracji składa się z 8 czujników ciśnienia porowego, 3 czujników temperatury oraz stacji meteorologicznej. Czujniki ciśnienia porowego o zakresie pomiaru

0–100 kPa zainstalowano w niezależnych otworach piezometrycznych na głębokościach od 3,8 do 17 m. W każdym otworze umieszczono rurę PVC, która była zakończona filtrem o długości 30 cm, obsypanym żwirem. Czujniki ciśnienia porowego umieszczono w filtrze, około 20 cm powyżej dna otworu. Przestrzeń powyżej filtra uszczelniono bentonitem. Czujniki temperatury zainstalowano w dodatkowych niezależnych otworach o głębokości od 0,5 do 1,5 m. Natomiast stację meteorologiczną zainstalowano na wysięgniku w sąsiedztwie modułów zasilania i transmisji danych. Moduł transmisji umożliwia zdalnie przesyłanie wyników rejestracji za pomocą internetu. Natomiast moduł zasilania wykorzystuje 12V akumulator z możliwością zdalnego podglądu stanu jego naładowania.

Pomiary prowadzone są od marca 2021 roku. W miesiącach kwietniu i maju 2021 roku zaobserwowano dwa wyraźne wzrosty ciśnienia porowego po wystąpieniu opadów atmosferycznych. W pierwszym wypadku zarejestrowano wzrost ciśnienia porowego od 7 do 15 kPa na głębokościach 4,0 m, 10,5 m i 15,5 m, w okresie 5-dniowego opadu atmosferycznego o wartości 71 mm. W drugim przypadku zarejestrowano wzrost ciśnienia porowego od 2 do 5 kPa na głębokościach 10,5 i 11,8 m, w okresie 5-dniowego opadu o wartości 53 mm. Wzrosty ciśnienia porowego zostały zarejestrowane z różnym opóźnieniem w zależności od głębokości położenia czujnika.

Dotychczasowe pomiary ciśnienia porowego potwierdzają ich związek z wystąpieniem opadów atmosferycznych. Wyniki badań wskazują, że jest możliwa ocena sposobu przepływu wody z użyciem wielopunktowego pomiaru ciśnienia porowego, która może być użytecznym narzędziem w analizie stateczności osuwisk.

ARKADIUSZ PIECHOTA, PRZEMYSŁAW SOBÓTKA

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

ZASTOSOWANIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W DOKUMENTOWANIU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIM

STRESZCZENIE:

Artykuł przedstawia możliwości zastosowania bezzałogowych statków powietrznych (BSP) w geologii inżynierskiej. W pierwszej części dokonano porównania metody pozyskiwania produktów z nalotów BSL z lotniczym skanowaniem laserowym, wykazując jej ograniczenia oraz zalety.

Następnie zaprezentowano przykłady zastosowania produktów powstałych ze zdjęć pozyskanych z nalotów BSP (numeryczny model pokrycia terenu - NMPT, numeryczny model terenu - NMT i ortofotomosaiki). Przykłady przypisano do poszczególnych faz dokumentowania geologiczno-inżynierskiego (zbieranie dostępnych informacji o terenie, projektowanie badań, wykonywanie badań oraz przedstawianie wyników badań).

W ostatniej części przedstawiono analizę dokładności przykładowego modelu powstałego z nalotu BSP w oparciu o punkty kontrolne pomierzone metodą GNSS-RTN. Rezultatem analizy było potwierdzenie możliwości pozyskiwania informacji o terenie z NMPT, NMT i ortofotomosaiki z wysoką dokładnością porównywalną z klasycznymi metodami geodezyjnymi.

MATEUSZ MAŚLANKA

SATIM Monitoring Satelitarny Sp. z o.o.

MONITOROWANIE OSUWISK Z WYKORZYSTANIEM DANYCH SAR

STRESZCZENIE:

Osuwiska bardzo często zagrażają budynkom użyteczności publicznej, zabytkom, obiektom sakralnym, hydrotechnicznemu, infrastrukturze liniowej, głównym szlakom komunikacyjnym czy budynkom mieszkalnym. W takiej sytuacji należy prowadzić regularną kontrolę, przynajmniej 2 razy do roku, obszarów objętych ruchami masowymi.

Najczęściej szybkość i charakter przemieszczeń powierzchniowych dla obszaru osuwiskowego określa się przy pomocy metod geodezyjnych. Polskie prawo dopuszcza stosowanie innych metod monitoringu osuwiska, w tym wykorzystanie technik satelitarnych.

Do wykonywania analiz osuwiskowych stosujemy metodę satelitarną interferometrii radarowej, dzięki temu możemy monitorować wiele osuwisk w jednym czasie. Wynikami przetworzenia jest mapa punktów pomiarowych wraz z informacją o aktywności osuwiska i intensywności.

ZBIGNIEW BEDNARCZYK

Poltegor-Instytut, Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław

MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA ZDALNEGO SYSTEMU MONITORINGU WGLĘBNEGO I POWIERZCHNIOWEGO OSUWISK W KOPALNI ODKRYWKOWEJ WĘGLA BRUNATNEGO NA PODSTAWIE BADAŃ WYKONANYCH W KWB BEŁCHATÓW W RAMACH PROJEKTU UE RFCS SLOPES

STRESZCZENIE:

Osuwiska w polskich kopalniach odkrywkowych węgla brunatnego stanowią poważny problem dla efektywności eksploatacji. Mogą one także stwarzać zagrożenia dla terenów przyległych i środowiska naturalnego. W niektórych przypadkach mogą także zagrazić ciągłości dostaw węgla brunatnego do elektrowni. Powstawanie tego typu zjawisk związane jest z szeregiem czynników, z których najważniejsze to budowa geologiczno-inżynierska, warunki wodne, niekorzystne parametry wytrzymałościowe gruntów ilastych znajdujących się na zboczach oraz ich zazwyczaj stosunkowo duże nachylenie. Przeciwdziałanie tego typu zjawiskom wywołanym działalnością górnictwem jest zwykle trudne ze względu na zazwyczaj duże rozmiary osuwisk i głębokość eksploatacji sięgającą w niektórych przypadkach do ponad 300 m. W artykule przedstawiono pierwsze w Polsce zastosowanie monitoringu on-line do oceny stateczności zbocza w kopalni odkrywkowej węgla brunatnego. Monitoring in-situ wykonywany w KWB Bełchatów został uzupełniony satelitarną interferometrią radarową (PSI), laserowym skanowaniem lotniczym Lidar i naziemnym skanowaniem laserowym. Badania w ramach projektu RFCS EU SLOPES

"Smarter Lignite Open Pit Engineering Solutions" wykonywane były przez międzynarodowe konsorcjum z sześciu krajów europejskich. W Polsce badania zlokalizowane były głównie na zachodnim zboczu Pola Betchatów. W tym rejonie, zainstalowano inklinometr on-line do głębokości 100 m na poziomach +42 : -58 m n.p.m. oraz system monitorowania ciśnienia porowego na poziomie + 12 m n.p.m. Badania geologiczno-inżynierskie obejmowały wiercenia rdzeniowe, badania laboratoryjne podstawowych parametrów fizycznych gruntów, badania ścisłości, badania trójosiowe typu CIU, CID i modelowanie numeryczne. Łączna wielkość przemieszczeń in-situ, w okresie grudzień 2016 - lipiec 2019 osiągnęła 290 mm. Największe przemieszczenia do 250 mm zarejestrowano, do głębokości 45 m w kierunku nachylenia zbocza, mniejsze do 50 mm do głębokości 72,5 m. Przemieszczeniom towarzyszyło zmniejszenie się wartości ciśnienia porowego o ponad 200 kPa. W innych częściach kopalni i na terenach przyległych, interferometria satelitarna wykryła przemieszczenia do 60 mm/rok na zboczach zewnętrznych zwałowiska Szczerców. Pozwoliła ona także na charakterystykę zagrożeń w innych rejonach obszaru górniczego. Dane uzyskane z monitoringu in-situ i badań laboratoryjnych na zboczu zachodnim Pola Betchatów zostały uwzględnione w modelowaniu numerycznym metodą redukcji wytrzymałości na ścinanie i metodą równowagi granicznej. Powinno to pomóc w lepszym rozpoznaniu i ostrzeganiu o występujących zagrożeniach w badanym rejonie.

MIECZYŚLAW M. KANIA

Politechnika Poznańska

WIARYGODNOŚĆ NIESTANDARDOWYCH ŹRÓDEŁ DANYCH O PODŁOŻU GRUNTOWYM REWITALIZOWANYCH OBIEKTÓW ZABYTKOWYCH

STRESZCZENIE:

Budynki zabytkowe zaliczane do III kategorii geotechnicznej niejednokrotnie wymagają przeprowadzenia prac wzmacniających ich posadowienie czy konstrukcję, wykonania zabiegów hydroizolacyjnych części podziemnej, względnie dokonania przebudowy lub modernizacji istniejącej w ich bliskim sąsiedztwie infrastruktury kanalizacyjnej czy wodociągowej. Konieczne jest wówczas przeprowadzenie odpowiednich badań geotechnicznych i geologiczno-inżynierskich.

Dokumentowanie geologiczno-inżynierskie w obrębie istniejących obiektów zabytkowych, a generalnie - na historycznych terenach zurbanizowanych podlegających ochronie konserwatorskiej, napotyka z reguły na szereg trudności. Wynikają one np. z braku dostępu do optymalnych miejsc lokalizacji punktów wierceń czy sondowań, ograniczeń formalnych narzuconych przez konserwatora zabytków, praktycznej niemożności wykonania badań z racji występowania w podłożu grubych warstw nasypów gruzowych względnie pozostałości dawnych murów czy fundamentów. Przeprowadzona dla takich obiektów kwerenda w dostępnych zasobach archiwalnych może dostarczyć cennych dodatkowych danych, pozwalających na zmniejszenie niepewności w rozpoznaniu podłoża.

Chodzi jednak nie o „nowożytny” dane archiwalne zawarte np. we współczesnych atlasach geologiczno-inżynierskich miast, lecz o znacznie starsze dokumenty przechowywane w archiwach państwowych, miejskich, wojskowych, kościelnych itp., poświęcone konkretnym obiektom. Są to często opracowania dotyczące okresu powstawania danego obiektu, a więc wytworzone przed rokiem 1939. Mogą to być projekty budowli, że szczegółowymi informacjami o projektowanym sposobie fundamentowania, a mogą to być także „zabytkowe” odpowiedniki dzisiejszych dokumentacji geologiczno-inżynierskich.

Pojawia się jednak tutaj wątpliwość co do wiarygodności i przydatności takich „zabytkowych” dokumentacji z badań terenowych podłoża, na tle dzisiejszej wiedzy oraz współczesnych przepisów i wytycznych. Podstawowym problemem jest poprawna interpretacja nieużywanych obecnie klasyfikacyjnych nazw gruntów oraz opisów ich cech. Drugą istotną kwestią jest poprawne ustalenie rzędnych terenu, które w „zabytkowych” dokumentacjach mogły być określane w różnych układach odniesienia. Generalnie mogą też powstawać wątpliwości co do wartości danych pozyskanych przy użyciu stosunkowo prostego sprzętu badawczego oraz przy zupełnym braku testów in-situ i badań laboratoryjnych.

W referacie przedstawiono kilka przykładów dokumentacji z badań terenowych wykonanych w Poznaniu w drugiej połowie XIX w. oraz w wieku XX przed II Wojną Światową. Omówiono początki badań geologiczno-inżynierskich w Poznaniu w XIX wieku, wykonywanych na potrzeby budownictwa militarnego. Zamieszczono opis ówczesnej klasyfikacji gruntów oraz oryginalne przykłady graficzne ówczesnych profili wiertniczych, stanowiących element składowy projektów konkretnych budowli. W szczególności scharakteryzowano oryginalną dokumentację budowli hydrotechnicznej z 1886 roku (w postaci przekrojów geologicznych, z wydzieleniami warstw gruntów oraz rzędnymi poziomów wody gruntowej). Następnie zaprezentowano oryginalne dokumentacje z badań geologiczno-inżynierskich wykonanych w 1938 r. dla potrzeb budowy jednego z poznańskich kościołów oraz dla obiektu militarnego pod tzw. Górą Przemysła na Starym Mieście w Poznaniu.

Wymienione dokumentacje skonfrontowano z wynikami współczesnych badań terenowych (badania własne oraz materiały archiwalne), rozpatrywanymi jako badania weryfikacyjne dla badań „zabytkowych”. Dokonano porównania nazewnictwa poszczególnych warstw gruntów oraz sposobu wydzielenia warstw geologicznych podłoża. Podsumowaniem artykułu są wnioski, w których omówiono różnice (zarówno spostrzeżenia pozytywne, jak i negatywne) opracowań współczesnych i opracowań powstałych na wiele lat przed wprowadzeniem do praktyki geologii inżynierskiej ujednoczonych standardów i szczegółowych wytycznych prowadzenia badań oraz prezentacji ich rezultatów.

WERONIKA KARKOCHA

PGNiG GAZOPROJEKT S.A.

STANDARD DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ SPORZĄDZANEJ NA POTRZEBY OKREŚLENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA SIECI PRZESYŁOWYCH SEKTORA PALIWOWEGO

STRESZCZENIE:

Opracowanie wysokiej jakości dokumentacji geologicznej powinno stanowić cel zarówno inwestora, projektanta, jak i samego geologa. Często jednak między stronami inwestor-projektant-geolog nie dochodzi do porozumienia w kwestii zakresu badań. Jest to spowodowane między innymi brakiem wytycznych lub ich niedostosowaniem do skali i złożoności projektu oraz ograniczonym, ostatecznie zbyt niskim potencjałem finansowym. Powyższe może prowadzić do stosowania nieodpowiedniej technologii wiercenia, a co za tym idzie, do poboru niskiej jakości prób lub niewielkiej ich ilości, co ma również wpływ na ilość i jakość przeprowadzonych badań laboratoryjnych. Najważniejszym aspektem z punktu widzenia projektanta jest przyjęcie odpowiednich warunków brzegowych do projektowania, które w dużej mierze stanowi model geotechniczny podłoża gruntowego. W związku z tym, niezaprzeczalnie, intencją projektanta jest nieskrępowane korzystanie z wiedzy i doświadczenia geologów w celu uzyskania informacji o warunkach gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej inwestycji w zakresie niezbędnym do jej prawidłowego zaprojektowania. Zdaniem Autora w celu wypracowania wspólnego standardu dla dokumentacji geologicznej wskazane jest podjęcie szerszego dialogu, w którym partycypować będzie każda z wymienionych wyżej stron zaangażowana w proces projektowy.

KRZYSZTOF MAJER¹, EDYTA MAJER², GRZEGORZ RYŻYŃSKI², ALEKSANDRA ILSKA², JAKUB KOBIELA², FILIP PLESKOT²

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Kartografii Geologicznej¹, Zakład Geologii Inżynierskiej²

GeoBIM JAKO MODELOWANIE I WIZUALIZACJA DANYCH WYKORZYSTYWANYCH W PROCESIE BUDOWLANYM

STRESZCZENIE:

Proces modelowania przestrzennego wraz z analizami numerycznymi modeli BIM stanowi coraz powszechniejszy sposób przedstawiania danych wykorzystywanych w procesie budowlanym. Tworzenie i zarządzanie cyfrowym odwzorowaniem fizycznych i funkcjonalnych cech obiektu budowlanego, w skład którego wchodzi zbiór danych o zdefiniowanych wartościach i w określonych formatach stanowi elementarną bazę danych pomocną w każdym etapie inwestycyjnym zarówno dla projektantów i dokumentatorów jak i wykonawców i inwestorów. Wykorzystanie BIM w procesie

budowlanym pozwala na znaczne zmniejszenie ryzyka podczas każdej fazy realizacji inwestycji oraz zredukowanie ewentualnych kosztów zmian w projekcie.

BIM i geoBIM odgrywają istotną rolę jako narzędzie pracy w dziedzinie inżynierii lądowej. Właściwe pozyskanie informacji o technicznej infrastrukturze podziemnej wraz z prawidłowym rozpoznaniem uwarunkowania środowiskowego, geomorfologii oraz podłoża gruntowego (z uwzględnieniem parametrów fizyczno-mechanicznych gruntu), stanowi kluczowe zadanie przy określaniu i ocenie warunków geologiczno-inżynierskich.

Modele 3D tworzone podczas procesu geoBIM stanowią istotną wizualizację, pomocną w przypadku obszarów wymagających systemowej oceny stopnia niepewności rozpoznania podłoża gruntowo-wodnego oraz skomplikowania warunków gruntowo-wodnych. GeoBIM stanowi proces modelowania przestrzennego wzbogaconego o bazę danych geologiczno-inżynierskich oraz geotechniczne parametry gruntowo-wodne. Takie rozwiązania wdrażające rozwiązania BIM i geoBIM do procesu budowlanego są już stosowane w inwestycjach prowadzonych w Polsce i na świecie.

GRZEGORZ RZYŃSKI¹, EDYTA MAJER¹, KRZYSZTOF MAJER², ALEKSANDRA ILSKA¹, JAKUB KOBIELA¹, FILIP PLESKOT¹

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej¹, Zakład Kartografii Geologicznej²

WYKORZYSTYWANIE DANYCH BDGI W PROCESIE GEOBIM. STANDARYZACJA WYTYCZNYCH (CPK, GDDKIA)

STRESZCZENIE:

Pracując na danych przestrzennych spotykamy się z problemami integracji formatów danych, różnorodnością i niekompatybilnością plików oraz ich nadpisywaniem i wymianą pomiędzy podwykonawcami, co często prowadzi do utraty wcześniej utworzonych danych. Towarzyszy temu często chaos informacyjny, w konsekwencji negatywnie wpływający na proces realizacji inwestycji.

Wychodząc naprzeciw tym problemom jak i wyzwaniom branżowym (wielkość modelu BIM, integracja narzędzi i przechodzenie na formaty otwartych danych), w trosce o optymalizację prac, zostało zaproponowane znormalizowanie tego procesu poprzez stworzenie standardów i wytycznych dla wykonawców prac. Opierając się na Europejskiej normie PN-EN ISO 19650 został opracowany podręcznik zasad przygotowania i realizacji inwestycji kubaturowych BIM-Standard 2.0. Zostały przy tym przygotowane propozycje wytycznych dla obiektów liniowych od GDDKiA oraz CPK we współpracy z PIG-PIB. Wiodący inwestorzy infrastruktury liniowej: GDDKiA oraz PKP PLK S.A. wdrażają te pilotażowe programy stosując rozwiązania BIM w swoich projektach.

PIG-PIB wychodząc naprzeciw rosnącemu zapotrzebowaniu rynku na dostęp do szczegółowych danych o podłożu gruntowym w procesie modelowania przestrzennego GeoBIM planuje zastosowanie narzędzi wykorzystujące strukturę Bazy Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI) w kierunku kompatybilności z formatem AGS.

FILIP PLESKOT¹, KRZYSZTOF MAJER², SZYMON STAŃCZYK¹, ANNA STAWICKA¹, MONIKA SZABŁOWSKA¹, KRZYSZTOF TRUCHAN¹, MALWINA JUDKOWIAK¹

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej¹, Zakład Kartografii Geologicznej²

WYKORZYSTANIE ZINTEGROWANYCH WYDZIELEŃ GEOMORFOLOGICZNYCH NA POTRZEBY WYZNACZENIA SERII GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH NIEZBĘDNYCH DLA SPORZĄDZANIA MAP I ATLASÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

STRESZCZENIE:

W ramach projektu: „Prowadzenie i aktualizacja bazy danych geologiczno-inżynierskich (BDGI) oraz właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów i skał (BDGI-WFM) wraz ze sporządzeniem Atlasów geologiczno-inżynierskich wybranych obszarów kraju w skali 1:10 000” są gromadzone archiwalne dane geologiczno-inżynierskie, geotechniczne, hydrogeologiczne, złożowe oraz profile otworów wiertniczych pozyskiwane z prac własnych. Tak zgromadzone informacje przyjmują postać baz danych wykorzystywanych do analiz geoprzestrzennych i geostatystycznych, będących podstawą tworzenia modeli i map geologicznych, w tym arkuszy map Atlasów geologiczno-inżynierskich.

Niezbędne jest takie prowadzenie bazy danych, aby zebrane dane geologiczne były w jak największym stopniu porównywalne. W tym celu generalizuje się informacje zawarte w profilach otworowych wydzielając serie geologiczno-inżynierskie uwzględniające: stratygrafię, genezę i litologię. Określenie stratygrafii i wyznaczenie litologii warstwy nie stanowi zazwyczaj problemu, w przeciwieństwie do określenia genezy, która wymaga przeprowadzenia analizy charakterystyki geomorfologicznej obszaru opracowania potwierdzającej prawdziwość.

Analiza ukształtowania odpowiednio zobrazowanej powierzchni terenu wraz z wydzieleniem zintegrowanych form geomorfologicznych w rejonach opracowania Atlasu, pozwala na określenie genezy wybranych warstw gruntów i skał, co wykorzystuje się przy wydzieleniu serii geologiczno-inżynierskich w profilach otworów wiertniczych wprowadzanych do bazy BDGI.

Opracowanie warstw zintegrowanych wydziałów geomorfologicznych w projekcie BDGI oparte jest o kartowanie geologiczno-inżynierskie, charakterystykę litologiczną gruntu/skały oraz o analizę cyfrowego modelu terenu (NMT) zobrazowanego w postaci rzeźby terenu. Niezbędne jest także wykorzystanie informacji zaczerpniętej z literatury, zawartej na mapach archiwalnych oraz przedstawionej na szkiecach geomorfologicznych wykonanych na potrzeby Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski. Wszystkie pozyskane dane są porządkowane, analizowane i weryfikowane w środowisku GIS, co pozwala na wykonanie warstw wektorowych, które są dodatkowo zwizualizowane na mapach geomorfologicznych w skali 1:50 000.

SZYMON STAŃCZYK¹, KRZYSZTOF MAJER², ALEKSANDRA ILSKA¹, EDYTA MAJER¹, ANNA STAWICKA¹, MICHAŁ JAROS¹, KRZYSZTOF TRUCHAN¹, IZABELA SAMEL¹

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej¹, Zakład Kartografii Geologicznej²

KARTOGRAFIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA W POLSCE: PRZESZŁOŚĆ, TERAŹNIEJSZOŚĆ, PRZYSZŁOŚĆ

STRESZCZENIE:

Kartografia to nauka o mapach: metodach ich sporządzania, redagowania i wykorzystania. Rolą kartografii jest odtworzenie przestrzeni geograficznej na płaszczyźnie w taki sposób, żeby możliwe było odczytanie treści mapy przez jej użytkownika. Kartografia geologiczna wizualizuje przestrzeń geologiczną i zajmuje się przedstawieniem zinterpretowanej wiedzy o tym co znajduje się pod powierzchnią ziemi, czyli zobrazowaniem budowy geologicznej.

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, któremu powierzono rolę państwowej służby geologicznej realizuje zadania z zakresu podstawowej i dziedzicznej kartografii geologicznej. PIG-PIB inicjuje, koordynuje i wykonuje opracowania kartografii geologicznej, hydrogeologicznej i środowiskowej.

Instytut realizował i nadal realizuje zadania kartografii geologiczno-inżynierskiej. W swojej powojennej historii wykonano między innymi takie prace jak Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:500 000 (lata 90-te XX w.), Przeglądowa mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:300 000 (lata 60-te XX w.) czy też Atlasy geologiczno-inżynierskie wybranych aglomeracji miejskich w skali 1:25 000 (lata 70-90-te XX w.) i 1:10 000 (początek XXI w.).

Starsze mapy, z racji wieku, sposobu wykonania, nakładu wydawniczego oraz analogowej, papierowej postaci były trudno dostępne dla zainteresowanego użytkownika. Zmieniło się to po ich zrektyfikowaniu i scyfrowaniu. Obecnie są udostępniane na stronach PIG-PIB zarówno w postaci rastrowej jak i cyfrowej, podobnie jak w przypadku współczesnych projektów kartografii geologiczno-inżynierskiej, które są wykonywane bezpośrednio w postaci wektorowej.

Poza wykonywaniem Atlasów geologiczno-inżynierskich wybranych obszarów kraju w skali 1:10 000, kolejnym zadaniem realizowanym w Instytucie jest seryjna Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:50 000. Będzie ona stanowić uzupełnienie zasobu seryjnych map geologicznych sporządzanych w tej skali, poszerzając kartograficzny zestaw map obrazujących budowę geologiczną kraju i zasilając zasoby Centralnej Bazy Danych Geologicznych.

Opracowanie Map geologiczno-inżynierskich Polski w skali 1:50 000 będzie polegać na waloryzacji geologiczno-inżynierskiej pod kątem przydatności terenu do prawidłowego zaplanowania lokalnych, regionalnych i ogólnokrajowych (w tym strategicznych) przedsięwzięć oraz ich realizacji. W założeniu planowana mapa, będąca wynikiem analizy, przetworzenia i edycji istniejących danych (PIG-PIB i inne źródła) będzie przydatna do celów planistycznych i wstępnych projektowych, między innymi dla

infrastruktury strategicznej takiej jak program budowy dróg, program rozwoju kolei, program inwestycyjny Centralny Port Komunikacyjny, program budowy infrastruktury sieci przesyłowej.

MAREK BARAŃSKI, GRZEGORZ RYŻYŃSKI

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

BADANIA TERMOMECHANICZNE SKAŁ WĘGLANOWYCH Z REJONU ROZTOCZA

STRESZCZENIE:

W referacie przedstawiono wyniki badań termomechanicznych skał węglanowych z rejonu Roztocza. Głównym celem badań była ocena wpływu zmian temperatury na wytrzymałość skał. Przedstawiono także nowoczesną aparaturę badawczą – Environmental Triaxial Automated System (ETAS).

Zmiany parametrów wytrzymałościowych są niezwykle ważne w aspekcie wykorzystania górotworu w systemach magazynowania i pozyskiwania ciepła.

ALEKSANDRA ŁUKAWSKA, MATEUSZ ŻERUŃ

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

METODYKA PROWADZENIA SERYJNYCH OZNACZEŃ LABORATORYJNYCH EFEKTYWNEJ PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTÓW MINERALNYCH

STRESZCZENIE:

Wiedza na temat parametrów termicznych ośrodka gruntowego znajduje coraz szersze zastosowanie w wielu dziedzinach związanych z energetyką. Konieczność rezygnacji ze spalania paliw kopalnych, a co za tym idzie, rozwój odnawialnych źródeł energii, przyczyniły się do wzrostu zainteresowania właściwościami termicznymi podłoża. Kluczowa dla poprawnego wykonania instalacji wykorzystujących ciepło Ziemi (gruntowe wymienniki ciepła, aktywne termicznie elementy posadowienia budynków) czy oceny możliwości rozproszenia energii cieplnej w przypadku projektowania przebiegu podziemnej infrastruktury przesyłowej jest znajomość parametrów termicznych ośrodka gruntowego.

Wspomniane trendy rozwojowe oraz niewielka ilość szczegółowych informacji dotyczących właściwości cieplnych poszczególnych rodzajów gruntów były impulsem do opracowania metodyki, pozwalającej na wykonywanie seryjnej ilości prawidłowych i powtarzalnych oznaczeń w możliwie najkrótszym czasie. Proponowana metodyka badawcza została opracowana w PIG-PIB ramach zadania państwowej służby geologicznej (PSG) pod nazwą Ocena potencjału energetycznego i uwarunkowań środowiskowych dla wsparcia zrównoważonego rozwoju geotermii niskotemperaturowej, realizowanego w latach 2017-2021.

Metodyka opiera się na wykonywaniu zestandaryzowanych oznaczeń laboratoryjnych parametrów cieplnych gruntów metodą igły termicznej z użyciem

analizatora właściwości termicznych KD2 Pro. Wytyczne opracowano z myślą o badaniach właściwości cieplnych próbek gruntów spoiwych (o NNS oraz próbkach o NW formowanych w laboratorium) oraz gruntów niespoistych. Na potrzeby sformułowania metodyki wszystkie grunty przebadano w różnym stopniu nasycenia wodą. Dla gruntów niespoistych przygotowano dodatkowo próbki w różnym stopniu zagęszczenia. Równoległe z pomiarami właściwości termicznych oznaczano parametry fizyczne badanych gruntów. Otrzymane w laboratorium wyniki porównano z parametrami uzyskanymi w terenie (in situ).

Opracowana metodyka umożliwia szybkie i efektywne, w porównaniu do dotychczas stosowanych metod, wykonywanie dużej ilości oznaczeń parametrów cieplnych gruntów. Uzyskane wyniki własności termicznych gruntów wraz z ich parametrami fizycznymi zapisywane są w bazie danych właściwości cieplnych gruntów i skał. Dane zgromadzone w bazie stanowią podstawę do analiz przestrzennych z wykorzystaniem GIS - tworzenia seryjnych map potencjału geotermii niskotemperaturowej i geotermalnych modeli 3D.

GRZEGORZ PACANOWSKI, PAWEŁ CZARNIAK, PRZEMYSŁAW SOBÓTKA

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

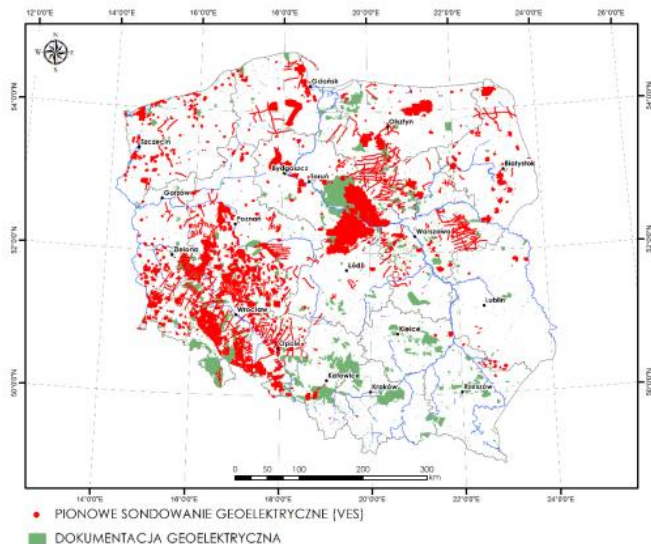
PROGNOZOWANIE MODELU PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ NA PODSTAWIE WYNIKÓW BADAŃ GEOELEKTRYCZNYCH

STRESZCZENIE:

W referacie przedstawiono wyniki badań geofizycznych (geoelektrycznych), jakie uzyskano w wyniku prac koncepcyjnych w ramach projektu „Ocena potencjału energetycznego i uwarunkowań środowiskowych dla wsparcia zrównoważonego rozwoju geotermii niskotemperaturowej – prace realizowane przez Państwową Służbę Geologiczną”.

Głównym celem zastosowanych badań geofizycznych, było ustalenie ich przydatności dla uzupełnienia modelu geologicznego, szczególnie w obszarach o małym rozpoznaniu otworowym. Dodatkowo wykazano, iż za pomocą badań geofizycznych w sposób pośredni można prognozować na wstępnym etapie tworzenia modeli geotermalnych przewodności cieplne ośrodka.

Mając na uwadze skalę projektu geotermalnego, z perspektywą wykonania modelu dla całej Polski, skupiono się nie tylko na wykonywaniu nowych pomiarów geofizycznych, ale przede wszystkim nad możliwością wykorzystania danych archiwalnych (głównie pionowych sondowań elektrooporowych – VES) które zgromadzone są w Banku Danych Elektrooporowych - obecnie znajduje się tam ponad 150 000 krzywych VES (kolor czerwony), drugie tyle danych czeka na sfinansowanie i zcyfrowanie (kolor zielony). Krzywe połowe stanowią znakomity materiał, do reinterpretacji danych, np. pod kątem wyznaczenia warstw czy obszarów wodonośnych, to z kolei daje możliwość uzupełnienia modelu przewodności cieplnej.



Ryc. 1. Poglądowa mapa lokalizacji dokumentacji geoelektrycznych i zcyfrowanych sondowań VES na obszarze Polski

Dysponując dużym zasobem danych archiwalnych, podjęto działania, mające na celu opracowanie metodyki dla wykorzystania tych danych. Krzewie VES zdaniem autorów mogą znakomicie uzupełniać modele przewodności cieplnej.

Większość badań archiwalnych ma charakter regionalny. Takie ukierunkowanie badań pozwala na dokładne zbadanie m.in. osadów czwartorzędowych, które w wielu regionach stanowią zasadniczy, eksploatowany poziom wodonośny. Poziom ten jest z kolei najbardziej perspektywiczny dla stref o zwiększanych parametrach przewodności cieplnych.

Ze względu na bardzo dużą ilość krzywych VES, w interpretacji zastosowano metodę OCCAMA. Inwersja 1D wg algorytmu Occama jest metodą komputerowego obliczania jednowymiarowego rozkładu oporności w ośrodku geologicznym na podstawie amplitudowych i fazowych krzywych sondowań. Podstawowym założeniem tej metody jest dążenie do uzyskania maksymalnie gładkiego (płynnego) rozwiązania.

Na wybranych poligonach testowych opracowano modele przewodności cieplnej na podstawie danych geofizycznych. Dane te następnie porównano z modelami 'klasycznymi' uzyskanymi z informacji z otworów. Mapy te korelują się ze sobą w sposób bardzo dobry, co daje możliwość wykorzystania danych geoelektrycznych w finalnych modelach geotermalnych.

**PRZEMYSŁAW WOJTASZEK¹, GRZEGORZ RYŻYŃSKI¹, MATEUSZ ŻERUŃ¹, ADAM MYDŁOWSKI²,
ALEKSANDER KOWALSKI², ŁUKASZ NOWACKI³**

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej¹, Oddział Dolnośląski - Wrocław², Zakładu Kartografii Geologicznej³

PRZYKŁADY WYKONYWANIA GEOLOGICZNYCH MODELI 3D NA POTRZEBY WYKONANIA SERYJNYCH MAP POTENCJAŁU GEOTERMII NISKOTEMPERATUROWEJ W SKALI 1:50 000

STRESZCZENIE:

W ramach realizowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny zadania Państwowej Służby Geologicznej: pn.: „Ocena potencjału energetycznego i uwarunkowań środowiskowych dla wsparcia zrównoważonego rozwoju geotermii niskotemperaturowej” wykonywane są geologiczne modele 3D dla 4 obszarów pilotażowych obejmujących: rejon aglomeracji warszawskiej i wrocławskiej, rejon Suchej Beskidzkiej, Bielska Białej i Lachowic oraz okolice Jeleniej Góry. Proces modelowania 3D zaczyna się od zebrania, zweryfikowania oraz zaseriowania dostępnych archiwalnych profili geologicznych. W celu stworzenia modeli o wyższym poziomie szczegółowości, przed przeprowadzeniem interpolacji powierzchni spągowych warstw geotermalnych (SGT), generowane są dodatkowe otwory wirtualne, dogęszczające już zebrane dane zawierające współrzędne oraz rzędne wysokościowe spągów wydzieleni serii geotermalnych (SGT) z profili otworów wiertniczych. Uzyskane chmury punktów są interpolowane w granicach zasięgów występowania wydzieleni serii geotermalnych (SGT), uwzględniając topologię warstw i lokalną tektonikę. Następnie powierzchnie spągów warstw (BOT) w formie siatek trójkątów (TIN) są konwertowane metodą interpolacji nearest neighbor do formatu rastrowego (ESRI Grid) zgodnego z siatką bazową modelu (w przypadku przedmiotowego projektu rozdzielczość siatki bazowej, tzw. mastergrid'u to 25 x 25 m). Wynikiem opisanych prac są modele bazowe 3D, które następnie są przekształcane w modele parametryczne służące do wyliczenia średniej wartości przewodności cieplnej skał (wyrażonej w W/m*K) w każdym punkcie badanego obszaru (w rozdzielczości siatki bazowej 25 x 25) i do zadanego poziomu głębokościowego (odpowiednio obliczenia prowadzone są dla głębokości do 40, 70, 100 i 130 m). W ramach prezentacji przedstawione zostaną przykłady metodyki realizacji poszczególnych etapów modelowania 3D oraz finalne mapy potencjału geotermii niskotemperaturowej.

MATEUSZ ŻERUŃ¹, ALEKSANDRA ŁUKAWSKA¹, EDYTA MAJER¹, KRZYSZTOF MAJER², GRZEGORZ RYŻYŃSKI¹

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej¹, Zakład Kartografii Geologicznej²

WŁAŚCIWOŚCI I POTENCJAŁ TERMALNY PODŁOŻA NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH. STUDIUM PRZYPADKU – WARSZAWA

STRESZCZENIE:

Rozwój Smart City uwarunkowany jest wykorzystaniem technologii informacyjnych w celu zwiększenia wydajności infrastruktury miejskiej i poprawy jakości życia mieszkańców. Ważnym elementem Smart City jest zrównoważony rozwój gospodarczy, który można osiągnąć m.in. poprzez efektywne wykorzystanie ośrodka gruntowo-skalnego dla pozyskiwania czystej energii oraz zagospodarowania infrastrukturalnego przestrzeni podziemnej.

Znajomość wartości parametrów termicznych ośrodka gruntowo-skalnego (subsoil) takich jak przewodność i oporność termiczna są kluczowe dla określenia potencjału bardzo płytkiej energii geotermalnej (vSGP) obszarów zurbanizowanych. Bez nich niemożliwe byłoby prawidłowe zaprojektowanie termoaktywnych elementów budynku takich jak termopale, fundamenty termoaktywne, czy tunele energetyczne, a także oszacowanie wydajności systemów gruntowych pomp ciepła opartych na wymiennikach gruntowych. Poza tym informacje na temat właściwości termicznych gruntów są niezwykle ważne w projektowaniu i przewidywaniu warunków funkcjonowania infrastruktury przesyłowej w zakresie energetyki, dostarczania ciepła, wody, ścieków itp.

Baza Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI) to największy i unikatowy w kraju zbiór cyfrowych danych o warunkach budowlanych na terenie Polski. Baza zawiera niemal 500 000 otworów wiertniczych wprowadzonych w latach 1998-2021 z czego ponad 35 000 znajduje się na obszarze dotyczącym artykułu. Zasoby informacji zgromadzone w BDGI to jest między innymi profile litologiczne otworów, głębokość występowania wód gruntowych, gęstość oraz wilgotność gruntów wsparte dodatkowymi badaniami terenowymi oraz laboratoryjnymi, umożliwiły półautomatyczną generację map właściwość termicznych gruntów „na” jaki i „do” zadanej głębokości 2, 5, 10, 15, 20, 25 i 30 m p.p.t.

JĘDRZEJ WIERZBICKI

Instytut Geologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

GEOSTATYSTYCZNE MODELOWANIE PODŁOŻA A NIEPEWNOŚCI MODELU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO

STRESZCZENIE:

Współczesne standardy projektowania budowlanego wskazują na zasadność projektowania z uwzględnieniem analizy ryzyka. Jak zauważa się w Eurokodzie, pełne skorzystanie z takiego rozwiązania, wymaga jednak statystycznej kontroli ryzyka

związanego z poszczególnymi elementami branymi pod uwagę podczas projektowania konstrukcji, a więc oddziaływaniami, ich efektami oraz tzw. oporami. Właściwości podłoża budowlanego uwzględniane są zarówno w grupie oddziaływań, jaki i oporów, stanowią więc nieodłączny element analizy ryzyka. W tym kontekście geostatystyczne modelowanie cech podłoża należy rozumieć jako dążenie do uzyskania statystycznej charakterystyki danej cechy (zwykle parametru geotechnicznego). W takim rozumieniu, modelowanie geostatystyczne nie służy jedynie wizualizacji danych, do czego zwykle bywa wykorzystywane, lecz stworzeniu ilościowego opisu środowiska, możliwego do wykorzystania w analizie pewności rozwiązania. Tym samym model geologiczno-inżynierski staje się pochodną wiedzy o układzie warstw geologicznych (zwykle w kontekście litologiczno-stratygraficznym) oraz wiedzy o zmienności właściwości geotechnicznych podłoża. Informacje te mogą się pokrywać, lecz nie muszą. Stąd niepewność modelu geologiczno-inżynierskiego jest silnie uzależniona od przyjętych warunków brzegowych, takich jak kryteria wydzielenia jednorodnych geotechnicznie warstw.

W prezentacji przedstawiono i skomentowano własne przykłady podejścia do statystycznej analizy danych geotechnicznych. Wskazano na możliwości i ograniczenia przestrzennej analizy danych metodami interpolacyjnymi oraz wykorzystanie wartościowego narzędzia, jakim jest analiza skupień. W tym drugim przypadku zaprezentowano również rozwinięcie klasycznych metod o analizę funkcji, która daje możliwość nowego podejścia do geostatystycznej charakterystyki podłoża.

SZYMON WĘGLIŃSKI

Zakład Geotechniki, Geologii Inżynierskiej i Geodezji, Instytut Inżynierii Lądowej, Politechnika Poznańska

KOSZTY WYSTĘPUJĄCE W CYKLU ŻYCIA OBIEKTU BUDOWLANEGO WYNIKAJĄCE Z NIEWŁAŚCIWEGO ROZPOZNANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

STRESZCZENIE:

Statystyka uszkodzeń i awarii obiektów budowlanych wskazuje, iż jedną z przyczyn są zagadnienia związane z geotechniką. Brak lub ograniczony zakres badań podłoża gruntowego nie pozwala na właściwą ocenę warunków gruntowo-wodnych, a następnie poprawne określenie parametrów geotechnicznych. Brak wiedzy merytorycznej i nieznajomość aktualnych przepisów budowlanych (w tym związanych z rozpoznaniem podłoża gruntowego) wykazywana przez osoby zainteresowane inwestycją budowlaną (inwestor, projektant, wykonawca) może skutkować uszkodzeniem, awarią lub katastrofą. Zaniebdania w zakresie właściwego przygotowania podłoża gruntowego powodują również pojawienie się dodatkowych kosztów na etapie użytkowania obiektu. Łatwiej i taniej jest zapewnić odpowiednie rozpoznanie podłoża i ograniczyć lub wyeliminować potencjalne nieprawidłowości na etapie projektowania i realizacji niż w czasie użytkowania obiektu. W artykule przedstawiono aktualny stan przepisów związanych z zagadnieniami geotechnicznymi oraz możliwe koszty, które mogą pojawić się w związku z niedostatecznym rozpoznaniem geotechnicznym podłoża.

EDYTA MAJER, ADAM ROGUSKI, ALEKSANDRA ŁUKAWSKA, ALICJA GRABOWSKA

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

PROBLEMATYKA OZNACZANIA I OPISU GRUNTÓW WEDŁUG EUROKODU 7

STRESZCZENIE:

Przedmiotem artykułu jest problematyka wdrażania w badaniach gruntów norm PN-EN ISO 14688:2018: Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 1: Oznaczanie i opis oraz Część 2: Zasady klasyfikowania (dalej ISO). Mimo że normy PN-EN ISO 14688 zostały wprowadzone do katalogu polskich norm już w 2006 roku, praktyka pokazuje, że ich prawidłowe stosowanie w badaniach w dalszym ciągu przysparza wiele problemów i wątpliwości.

Na podstawie doświadczenia z analizy archiwalnych dokumentacji geologiczno-inżynierskich oraz doświadczeń z wykonywanych badań, autorzy sformułowali główne problemy w oznaczaniu i opisie gruntów zgodnie z normami ISO. Najczęściej powtarzające się schematy postępowania zostały zilustrowane przykładami z kart otworów wiertniczych z dokumentacji geologiczno-inżynierskich przechowywanych w Narodowym Archiwum Geologicznym.

MAREK BARAŃSKI

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

UWAGI O LABORATORYJNYCH BADAANIACH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

STRESZCZENIE:

Badania laboratoryjne parametrów geotechnicznych stanowią wyzwanie techniczne i kompetencyjne zarówno dla personelu laboratorium, ale również dla dokumentatora i projektanta.

Od personelu laboratorium wymagana jest wiedza z zakresu mechaniki gruntów, znajomość aparatury badawczej, norm i procedur badawczych oraz metod interpretacji pomiarów.

Od dokumentatora oraz projektanta oczekiwane jest natomiast przedstawienie zagadnienia geologiczno-inżynierskiego lub zadania geotechnicznego. Wzajemna współpraca wyżej wymienionych podmiotów pozwala na prawidłowe ułożenie programu badań w celu wyznaczenia niezbędnych parametrów geotechnicznych. Takie podejście zapewnia zoptymalizowanie badań zarówno odnośnie czasu ich wykonania oraz jakości i wiarygodności wyznaczanych parametrów geotechnicznych.

W referacie zwrócono uwagę na zagadnienia, których znajomość jest niezbędna do poprawnego zaprogramowania, wykonania laboratoryjnych badań w celu wyznaczenia parametrów mechanicznych gruntów.

GRZEGORZ PACANOWSKI, PAWEŁ CZARNIAK

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

KORELACJA WYNIKÓW BADAŃ ERT Z PROFILAMI OTWORÓW - PRZYKŁADY ZBIEŻNOŚCI I ROZBIEŻNOŚCI, WYJAŚNIENIE PRZYCZYN

STRESZCZENIE:

W referacie przedstawiono, w jaki sposób wyniki badań geoelektrycznych, które finalnie przedstawia się w postaci modeli geoelektrycznych, obrazują różne typy budowy geologicznej na wybranych obszarach.

Wyniki badań pozyskiwane są, poprzez zastosowanie metody tomografii elektrooporowej (ERT) dla różnych kroków pomiarowych (najczęściej rozstawy elektrod wynoszą 1, 2 lub 5 m).

Pomiary geoelektryczne często wykonywane są na wstępnym etapie inwestycji, kiedy na podstawie wyników tych badań, można planować dodatkowe wiercenia. Na przekrojach należy szczególnie zwracać uwagę na miejsca, które pokazują nagłe zmiany w modelu geoelektrycznym. Sam model geoelektryczny na wstępnym etapie prac, stanowi pierwsze przybliżenie modelu geologicznego.

Korelacja późniejszych danych litologicznych otworów z przekrojami geoelektrycznymi jest bardzo ważnym elementem, gdyż pozwala na nowo wykonać interpretację danych geofizycznych. Z kolei dane geofizyczne mogą posłużyć do uszczegółowienia modelu np. geologiczno-inżynierskiego.

W referacie przedstawiono szereg przypadków, gdzie korelacja jest dobra, pokazano jednak również przykłady dla których korelacji jest brak. Wskazano przy tym możliwe przyczyny takiej sytuacji. Omówiono możliwe zakłócenia, wpływające negatywnie na wyniki badań, błędy pomiarowe, rozdzielczości badań, czy brak kontrastu w wartościach oporności dla różnych wydzieleni geologicznych.

Pokazano w jaki sposób interpretować przekroje geoelektryczne dla różnych typów budowy geologicznej oraz w jaki sposób wykorzystywać dane geofizyczne w tworzeniu modeli geologicznych.

TOMASZ BARDEL

"Geogrunť" PPUP Sp. z o.o.

PARAMETRY GEOTECHNICZNE NA PODSTAWIE LOKALNYCH ZALEŻNOŚCI KORELACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE TARNOWA

STRESZCZENIE:

Rozporządzenie w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych w przypadku obiektów zaliczonych do pierwszej kategorii geotechnicznej dopuszcza przeprowadzenie podstawowych badań geotechnicznych gruntu obejmujących wiercenia i sondowania oraz określenie rodzaju gruntu na podstawie analizy makroskopowej i podanie wartości parametrów geotechnicznych w oparciu o

lokalne zależności korelacyjne, jednakże ze względu na brak takich korelacji najczęściej przyjmowane są wysoce uproszczone wartości normowe uwzględniające litologię i stan gruntu. Zebranie danych z licznych badań polowych i laboratoryjnych umożliwi określenie wartości parametrów geotechnicznych gruntów w danym rejonie. Na przykładzie Tarnowa przedstawiono sposób wydzielenia zasadniczych serii genetyczno-litologicznych, którym przypisano wartości ich cech geotechnicznych. Dokonano porównania najczęściej przyjmowanych wartości normowych z uzyskanymi z badań bezpośrednich.

Lokalne zależności korelacyjne mogą być bardzo pomocne dla wstępnego określenia warunków gruntowych, jak również mogą stanowić materiał porównawczy dla badań polowych i laboratoryjnych wykonywanych w złożonych i skomplikowanych warunkach gruntowych. Odpowiednie wprowadzenie do baz danych wyników badań gruntów uzyskanych na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat w ujęciu lokalnym i regionalnym stanowi obecnie istotny kierunek rozwoju geologii inżynierskiej.

PAWEŁ DOBAK¹, ŁUKASZ KACZMAREK², KAMIL KIEŁBAŚIŃSKI¹, SEBASTIAN KOWALCZYK¹

Uniwersytet Warszawski - Wydział Geologii¹, Politechnika Warszawska - Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska²

WPŁYW ZABURZEŃ GLACITEKTONICZNYCH W IŁACH NEOGEŃSKICH NA WARUNKI STATECZNOŚCI W NA PRZYKŁADZIE SKARPY WARSZAWSKIEJ

STRESZCZENIE:

Budowa geologiczna sąsiedztwa skarpy wysoczyzny w Warszawie charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem przestrzennego położenia warstw. Spowodowane jest to szczególnie glacitektoniką w iłach mio – plioceńskich występujących płytko pod utworami czwartorzędowymi.

Przy znacznej zmienności położenia stropu iłów rozpoznanie punktowe wierceniami często jest niewystarczające. Zastosowanie tomografii elektrooporowej w wariacie quasi3D pozwala uzyskać zbliżone do rzeczywistości odwzorowanie.

W prognozowaniu zachowań skarpy niezbędna jest ilościowa ocena wpływu zróżnicowanych przestrzennie układów zaburzonych warstw na zmiany wskaźnika stateczności co nawiązuje do obserwowanego zróżnicowania aktywności osuwiskowej skarpy warszawskiej.

W referacie przedstawiono modelowe analizy opcjonalnego położenia iłów w kontekście warunków stateczności skarpy. Uwzględniono zmienność właściwości gruntów wynikającą zarówno z litogenezy jak i późniejszych procesów dezintegrującymi pierwotną strukturę gruntów, w tym także antropopresję. Rozważono możliwy wpływ pełzania na zmiany parametrów wytrzymałościowych. W nawiązaniu do geologicznych uwarunkowań powierzchni poślizgu rozważono porównawczo zastosowanie klasycznych metod obliczeniowych oraz modelowania numerycznego (MES).

Przeprowadzone wariantowe obliczenia stateczności wskazują, że na lokalne zmiany warunków równowagi wpływają: zróżnicowane ukształtowanie powierzchni stropu

itów w zboczu oraz przemienność charakterystyk wytrzymałościowych na powierzchniach poślizgu wynikająca ze zmian stanu gruntów oraz pękania.

LESZEK JÓZEF KASZUBOWSKI

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Geotechniki

WPLYW WSPÓŁCZESNYCH RUCHÓW PIONOWYCH PODŁOŻA NA ZMIANY PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW SPOISTYCH, NIESPOISTYCH I ORGANICZNYCH

STRESZCZENIE:

Autor przedstawia wyniki badań geologiczno-inżynierskich przeprowadzonych wzdłuż ulicy Sierpowej i na terenie Ostrowa Grabowskiego w Szczecinie oraz wzdłuż ulicy Nowomyśliwskiej w Międzyzdrojach. Analiza dotyczy wierceń geologicznych i sondowań wykonanych sondą lekką SL dla gruntów niespoistych oraz wyników badań wytrzymałości na ścinanie połową sondą obrotową typu PSO-1 w podłożu gruntów organicznych. Dodatkowo autor przedstawia przykłady różnych badań geofizycznych mających na celu rozpoznanie występowania współczesnych ruchów pionowych podłoża gruntowego, które mają istotny wpływ na niestabilność wielu elementów istniejącej infrastruktury inżynierskiej i mogą przyczynić się do powstawania poważnych awarii, a nawet katastrof. Zjawisko współczesnych ruchów pionowych podłoża gruntowego, może mieć wpływ na zmianę parametrów geotechnicznych gruntów spoistych, niespoistych i organicznych, takich jak wskaźnik zagęszczenia (stopień zagęszczenia), gęstość objętościowa, kąt tarcia wewnętrznego oraz wytrzymałość na ścinanie w strefach rozgęszczania gruntów (ZDS). To niebezpieczne zjawisko może mieć negatywny wpływ na stateczność istniejących lub planowanych dróg i autostrad oraz konstrukcji budowlanych. Ważnym elementem badawczym jest również poznanie charakterystyki powstawania stref rozgęszczania gruntów, w tym zróżnicowania ich struktury wewnętrznej. W istniejących strefach rozgęszczania gruntów wartości parametrów geotechnicznych ulegają obniżeniu. Należy zaznaczyć, że geneza powstawania współczesnych ruchów pionowych podłoża gruntowego w analizowanej przez autora mikroskali nie jest dobrze poznana i wymaga dalszych szczegółowych badań.

MAŁGORZATA HOŁOWIŃSKA

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Górnoląski – Sosnowiec

POTENCJALNY WPLYW LIKWIDACJI KOPALNI OLKUSZ-POMORZANY NA GEOTECHNICZNE WARUNKI GRUNTOWO-WODNE, HYDROGEOLOGICZNE I GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE REJONU OLKUSZA

STRESZCZENIE:

Kopalnia cynku i ołowiu w rejonie Olkusza funkcjonuje od czasów przedwojennych. Odwadnianie kopalni przyczyniło się do powstania rozległego leja

depresji w triasowych skałach węglanowych oraz miało wpływ na wielkości przepływu wody w ciekach powierzchniowych. Na lata 2021-2025 planowany jest proces likwidacji kopalni, a na rok 2022 zaplanowane jest zaprzestanie jej odwadniania. Nastąpi samo zatopienie wyrobisk wodami z dopływu naturalnego. Poziom wody będzie się stopniowo podnosił. Wraz z warunkami hydrogeologicznymi zmienią się również warunki geologiczno-inżynierskie, geotechniczne i budowlane. Zmieni się stan chemiczny wód, agresywność wody względem stali i betonu. Istnieje również ryzyko powstania zapadlisk. Co będzie miało wpływ na projektowane inwestycje.

MAREK TARNAWSKI¹, TOMASZ GODLEWSKI²

Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin” Sp. z o.o.¹, Instytut Techniki Budowlanej²

ANALIZA PRZYCZYŃ KATASTROFY BUDOWLANEJ NA ZAMKU W SZCZECINIE W ŚWIETLE DOTYCHCZASOWYCH USTALEŃ

STRESZCZENIE:

Opisany w artykule renesansowy Zamek Książąt Pomorskich w Szczecinie powstał w drugiej połowie XVI wieku na miejscu starszych budowli. W tym czasie budowa, a w szczególności posadowienie budynków na niezdiagnozowanych osadach, była barziej sztuką niż nauką, gdyż mechanika gruntów rodziła się dopiero w XVIII i XIX wieku. Jednak doświadczenie i intuicja dawnych mistrzów budownictwa pozwoliła również na budowę monumentalnych konstrukcji, które mogły przetrwać setki lub tysiące lat. Ich mury wyglądały na solidne, więc nie pojawiały się obawy, gdy w kolejnych stuleciach przeprowadzano ich remonty i przebudowy.

Tymczasem w 2017 roku zapadł się pod ziemię zespół kolumn podtrzymujących stropy trzykondygnacyjnych pomieszczeń i piwnicy w północnym skrzydle zamku. Stało się to około 430 lat po zakończeniu budowy. W artykule omówiono wyniki różnego rodzaju badań geofizycznych i geotechnicznych, których celem było ustalenie przyczyn katastrofy. Dzięki tym badaniom odkryto i w dużej mierze udokumentowano zespół podziemnych tuneli wykonanych głównie w czasie II wojny światowej, ale także w ubiegłych stuleciach, których istnienie podejrzewano już wcześniej.

W artykule podsumowano stan faktyczny oraz opisano uwarunkowania geologiczno-historyczne dotyczące przebiegu i przyczyn katastrofy budowlanej Zamku w Szczecinie. Wiedza wynikająca z tych badań i analiz wskazuje, że z dużą ostrożnością podchodzić należy do wszelkich ingerencji w istniejący układ statyczny pozornie potężnych i niezniszczalnych obiektów zabytkowych.

PIOTR ZAWRZYKRAJ, PAWEŁ RYDELEK, ANNA BĄKOWSKA

Uniwersytet Warszawski

NIEKONTROLOWANE ZMIANY W ŚRODOWISKU GEOLOGICZNYM WYWOŁANE DZIAŁALNOŚCIĄ WĘZŁA BETONIARSKIEGO W OBRĘBIE OSADÓW NIESPOISTYCH TARASU PRASKIEGO W WARSZAWIE

STRESZCZENIE:

W pracy przedstawiono przykład zmian w środowisku gruntowo-wodnym wywołanych w sposób niekontrolowany działalnością tymczasowego węzła betoniarskiego zlokalizowanego w zasięgu osadów piaszczystych tarasu praskiego w Warszawie. Przeprowadzone badania pozwoliły na identyfikację substancji odpowiedzialnej za zaobserwowane anomalie strukturalne w dnie szerokoprzestrzennego wykopu budowlanego. Stwierdzono, że źródłem przekształceń geośrodowiskowych są najprawdopodobniej znaczne objętości zanieczyszczeń pochodzących z płukania betonowozów oraz instalacji do przechowywania i transportowania betonu. Przenikające do podłoża substancje spowodowały rozległą cementację przestrzeni gruntowej, głównie w strefie saturacji. W efekcie doszło do zmiany składu mineralnego (chemicznego) przestrzeni międzyziarnowej i wzmocnienia struktury osadów piaszczystych tarasu praskiego. Związkiem odpowiedzialnym za zjawisko cementacji jest ettryngit - uwodniony glinosiarczan wapnia: $\text{Ca}_6\text{Al}_2[(\text{OH})_{12}(\text{SO}_4)_3] \cdot 26\text{H}_2\text{O}$. Oszacowany zasięg objętościowych zmian właściwości gruntów wynosi ok. 7-8 tys. m³. Jednocześnie analizując skład chemiczny wód podziemnych pod kątem ich potencjalnego zanieczyszczenia siarczanami, nie stwierdzono występowania anomalnych stężeń.

MICHAŁ PAWŁOWSKI¹, MICHAŁ TARNOWSKI²

Politechnika Poznańska, Instytut Inżynierii Lądowej¹, STRABAG Sp. z o.o., Dyrekcja Budownictwa Kolejowego PL²

EFEKTYWNOŚĆ KONSTRUKCJI ZAMIENNYCH WARSTW OCHRONNYCH PODTORZA

STRESZCZENIE:

Geotechniczne badania podtorza poprzedzają jego naprawy, remonty i przebudowy modernizacyjne. Zmienność wartości parametrów gruntów podtorza w czasie oraz ograniczony zakres badań powodują, że model geotechniczny podtorza, ustalony na podstawie wyników badań, nieuchronnie charakteryzuje się niepewnością. Faktyczne warunki gruntowe ustala się w geotechnicznych badaniach kontrolnych wykonywanych podczas naprawczych lub modernizacyjnych prac budowlanych. Z wykorzystaniem wyników tych badań określa się zgodność wartości parametrów gruntów podtorza z ich wartościami projektowymi. W razie stwierdzenia rozbieżności oraz wynikającej z niej nieprzydatności projektowych konstrukcji warstw ochronnych w rzeczywistych warunkach gruntowych projektuje się i wdraża stosowne konstrukcje zamienne. W artykule przedstawiono i porównano pięć najczęściej stosowanych typów konstrukcji zamiennych

warstw ochronnych podtorza o parametrach dostosowanych do powszechnie występujących warunków gruntowych. Dla każdego typu konstrukcji przeanalizowano zapotrzebowanie na materiały, ustalono wymaganą objętość robót oraz jednostkowe koszty realizacji. Na tej podstawie określono efektywność oraz zalecane warunki stosowania rozpatrywanych konstrukcji zamiennych warstw ochronnych w zależności od występujących rzeczywistych warunków gruntowych.

MICHAŁ CÍWLIK¹, BERNADETTA PASIERB¹, SŁAWOMIR PORZUCEK²

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki¹, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska²

ZASTOSOWANIE METODY TOMOGRAFII ELEKTROOPOROWEJ JAKO NARZĘDZIA DO OCENY SKUTECZNOŚCI PROCESU INIEKCJI - PRZYKŁAD Z OBSZARU DROGI KRAJOWEJ NR 47

STRESZCZENIE:

Budowa drogi krajowej nr 47, tak zwanej "nowej zakopianki" jest jedną z większych inwestycji drogowych realizowanych w Polsce. Sama budowa jest dużym wyzwaniem zarówno dla geotechników, geologów jak i inżynierów budowlanych. Związane jest to w dużej mierze ze skomplikowaną budową geologiczną obszaru inwestycji, znajdującego się w obrębie Karpat fliszowych. Jednym z problemów, który pojawiał się trakcie inwestycji, było powstawanie uszkodzeń nasypu drogi oraz jego częściowe obniżenie. W celu określenia przyczyn pojawiania się tego zjawiska przeprowadzono badania geotechniczne sondą dynamiczną oraz wykonano płytkie otwory wiertnicze. Punktowe badania geotechniczne i geologiczne okazały się niewystarczające do rozwiązania przedstawionego problemu, dlatego w rozpoznaniu ośrodka geologicznego wykorzystano metody geofizyczne. Ponieważ wymagane było zbadanie ośrodka geologicznego do około 20 m pod powierzchnią terenu oraz ze względu na występujące na przedmiotowym obszarze ciągłe wibracje pochodzące od ruchu ulicznego i urządzeń budowy zdecydowano się na wybór metody tomografii elektrooporowej - ERT (ang. Electrical Resistivity Tomography). Metoda ta jest czuła na zmiany wartości oporności elektrycznej badanego ośrodka, a nieczuła na drgania gruntu. Pomiar elektrooporowe przeprowadzono wzdłuż 4 profili pomiarowych, po dwa po obu stronach drogi. Interpretacja geofizyczna przeprowadzonych pomiarów pozwoliła wyróżnić względnie wysokooporowe podłoże stanowiące utwory fliszowe oraz niskooporowy ilasto-gliniasty nadkład. Najbardziej prawdopodobną przyczyną pojawienia się obniżenia poziomu nawierzchni drogi były występujące w obrębie podłoża pionowe nieciągłości wypełnione utworami ilastymi. W celu zahamowania dalszego obniżenia terenu zaplanowano działania naprawcze/ratunkowe polegające na wtłoczeniu w wybranych miejscach specjalnej mieszanki iniekcyjnej. Po ukończeniu procesu iniekcji, pomiary elektrooporowe zostały powtórzone. Wyniki drugiej serii pomiarowej pokazały, że nieciągłości w obrębie fliszu zostały wypełnione względnie wysokooporowym materiałem iniekcyjnym. Przeprowadzone badania udowodniły, że metoda tomografii elektrooporowej nie tylko

pozwała na rozpoznanie bezpośrednio podłoża w skomplikowanej budowie geologicznej, ale również stanowi efektywne narzędzie oceny skuteczności procesu iniekcji.

ABSTRAKTY POSTERÓW

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| MICHAŁ CYGLICKI, MACIEJ KUTYNA, ALICJA GRABOWSKA, ADAM ROGUSKI, MARTA CHADA | 57 |
| BADANIA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI W CENTRUM BADAŃ GRUNTÓW I SKAŁ | |
| MICHAŁ CYGLICKI, KACPER SZEWCZUK, OKTAWIA BŁACHNIO | 58 |
| PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE ANALIZY MINERAŁÓW CIĘŻKICH – ROZSZERZENIE OFERTY BADAWCZEJ | |
| TOMASZ DAKTERA | 60 |
| PRZESYŁANIE DANYCH GEOTECHNICZNYCH | |
| ANDRZEJ GRUCHOT, TYMOTEUZ ZYDRÓŃ..... | 60 |
| PROBABILISTYCZNA ANALIZA STATECZNOŚCI SKARPY DROGOWEJ W TERENIE MIEJSKIM O LUŻNEJ ZABUDOWIE | |
| SEBASTIAN KOWALCZYK, KRZYSZTOF CABALSKI, MICHAŁ RADZIKOWSKI | 61 |
| ZOBRAZOWANIE METODĄ ELEKTROOPOROWĄ ZANIECZYSZCZONEGO SUBSTANCJAMI ROPOPOCHODNYMI PODŁOŻA BUDOWLANEGO NA PRZYPADKACH POLIGONÓW Z WARSZAWY | |
| ŁUKAWSKA ALEKSANDRA, ŻERUŃ MATEUSZ | 62 |
| WILGOTNOŚĆ JAKO KLUCZOWY CZYNNIK DETERMINUJĄCY WARTOŚĆ EFEKTYWNEJ PRZEWODNOŚCI TERMICZNEJ GRUNTÓW | |
| EDYTA MAJER ¹ , KATARZYNA BONIEWSKA ¹ , ANETA HORBOWICZ ¹ , MICHAŁ JAROS ¹ , MAŁWINA JUDKOWIAK ¹ , KRZYSZTOF MAJER ² , SAMEL IZABELA ¹ , SZYMON ZARĘBA ¹ | 62 |
| BAZA DANYCH GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH (BDGI) JAKO NARZĘDZIE WSPOMAGAJĄCE PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA | |
| EDYTA MAJER, ADAM ROGUSKI, ALEKSANDRA ŁUKAWSKA, ALICJA GRABOWSKA | 63 |
| OZNACZANIE, OPIS I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WEDŁUG NORM PN-EN ISO 14688-1 ORAZ 14688-2 | |
| KRZYSZTOF MAJER, EDYTA MAJER, MAŁWINA JUDKOWIAK, GRZEGORZ RYŻYŃSKI, IZABELA SAMEL, ANNA STAWICKA, MONIKA SZABŁOWSKA, MARTA SOKOŁOWSKA | 64 |
| GEOLOGIA DLA MIAST – „PODZIEMNE” SEDNO SmartCity | |
| ANNA MAŁKA ¹ , LESŁAW ZABUSKI ² , FRIEDER ENZMANN ³ | 65 |
| WPŁYW ZAGOSPODAROWANIA TERENU NA POWSTAWANIE OSUWISK W DOLINACH RZECZNYCH NA TERENIE NIŻU POLSKIEGO NA PRZYKŁADZIE DOLINY ŚRODKOWEJ RADUNI | |
| ARKADIUSZ PIECHOTA, KAMIL WASILEWSKI, KRZYSZTOF KARWACKI..... | 66 |
| WYKORZYSTANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII NA POTRZEBY OCENY STATECZNOOECI SKARP ZBIORNIKÓW WODNYCH | |
| ZYDRÓŃ TYMOTEUZ ¹ , DEMCZUK PIOTR ² | 67 |
| OCENA PODATNOŚCI OSUWISKOWEJ ZLEWNI POTOKU BYSTRZANKA (BESKID NISKI) Z WYKORZYSTANIEM TECHNIK UCZENIA MASZYNOWEGO | |

MICHAŁ CYGLICKI, MACIEJ KUTYNA, ALICJA GRABOWSKA, ADAM ROGUSKI, MARTA CHADA

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

BADANIA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI W CENTRUM BADAŃ GRUNTÓW I SKAŁ

STRESZCZENIE:

Wodoprzepuszczalność to zdolność gruntów i skał do przepuszczania wody systemem połączonych porów. Na wodoprzepuszczalność wpływa wiele czynników: uziarnienie, kształt cząstek, skład mineralny, stopień saturacji, rozmieszczenie poszczególnych ziaren w gruncie oraz temperatura (Head & Epps, 2011; Myślińska, 2020). Miarą wodoprzepuszczalności jest współczynnik filtracji – k . Przepływ wody przez ośrodek porowaty opisuje liniowe prawo filtracji Darcy'ego (Darcy, 1856):

$$Q = Aki\bar{t},$$

gdzie: Q – ilość wody przepływającej przez próbkę [ml], A – pole przekroju próbki [mm²], k – współczynnik filtracji [m/s], i – gradient hydrauliczny [wartość bezwymiarowa], t – czas [min].

Stąd:

$$k = \frac{q}{60 Ai} \text{ [m/s]},$$

gdzie: q – prędkość przepływu [m/s].

Zasadniczo wyróżniamy dwie metody badań wodoprzepuszczalności, które dostosowujemy do badanego gruntu: badanie ze stałym spadkiem hydraulicznym (*constant head*) – dedykowane dla gruntów charakteryzujących się wysoką przepuszczalnością, np. piasków oraz ze zmiennym spadkiem hydraulicznym (*falling head*) – dedykowane dla gruntów o średniej bądź niskiej przepuszczalności, takich jak pyły lub ropy (Head & Epps, 2014).

Laboratorium Centrum Badań Gruntów i Skał (CBGS) od lat specjalizuje się w wykonywaniu badań wodoprzepuszczalności gruntów, grunto-cementów oraz spoiw hydrotechnicznych ze stałym oraz zmiennym spadkiem hydraulicznym (zgodnie z PN-EN ISO 17892-11:2019, ASTM D 5084-10, ASTM D 2434-68, BS:1377-6:1900). Po wstępnym przygotowaniu próbki poprzez jej nasycenie metodą ciśnienia wyrównawczego (ang. *back pressure*); do momentu osiągnięcia pełnego nasycenia (parametr Skempton'a $B > 0,95$), badanie wykonywane jest przy pomocy aparatury – panelu HM-4150 marki Humboldt wyposażonego w manualne sterowniki ciśnienia firmy Fairchild. Ponadto laboratorium CBGS wykonuje oznaczenie wodoprzepuszczalności z wykorzystaniem aparatury do badań trójosiowych firmy GDS Instruments. Wyżej wymieniona aparatura umożliwia pełną kontrolę nasycenia próbki, a także przeprowadzenie badania w zadanym przez klienta naprężeniu efektywnym:

$$\sigma' = \sigma - u,$$

gdzie: σ – naprężenie całkowite, u – ciśnienie porowe.

BIBLIOGRAFIA:

BLACK, D. K., and LEE, K. L.: Saturating laboratory samples by back pressure, J. Soil Mech. Foundation Eng. Div. ASCE, 99, 75-93, 1973.

DARCY, H.: Les fontains publique de la ville de Dijon. Dalmont, 1856.

HEAD, K. H. and EPPS, R. J.: Manual of Soil Laboratory Testing. Volume II: Permeability. Shear Strength and Compressibility Tests 3rd Edition, Whittles Publishing, 2011.

HEAD, K. H. and EPPS, R. J.: Manual of Soil Laboratory Testing. Volume III: Effective Stress Tests 3rd Edition, Whittles Publishing, 2014.

MYŚLIŃSKA, E.: Laboratoryjne badania gruntów i gleb, Wydanie 3, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2020.

NORMY:

PN-EN ISO 17892-11:2019: Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badania filtracji.

ASTM D 5084-10: Standard Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter.

ASTM D 2434-68: Standard Test Method for Permeability of Granular Soils (Constant Head).

BS:1377-6:1990: Methods of test for soils for civil engineering purposes. Consolidation and permeability tests in hydraulic cells and with pore pressure measurement.

MICHAŁ CYGLICKI, KACPER SZEWCZUK, OKTAWIA BŁACHNIO

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE ANALIZY MINERAŁÓW CIĘŻKICH – ROZSZERZENIE OFERTY BADAWCZEJ

STRESZCZENIE:

Kluczowym aspektem planowania prac geologiczno-inżynierskich jest rozpoznanie budowy geologicznej obszaru zaprojektowanego pod inwestycje. Korelacja otworów wiertniczych w gruntach i skałach pozbawionych markerów biologicznych może w związku z tym okazać się trudna do przeprowadzenia. Powszechnie używana analiza zespołów minerałów ciężkich wydają się ten problem rozwiązywać (Morton & McGill, 2018).

Minerały ciężkie to grupa akcesoryczna skał osadowych, ściśle związana ze skałą macierzystą. W skład tej grupy wchodzi krysztaly o gęstości $>2,9 \text{ g/cm}^3$. Ziarna do analizy pozyskuje się poprzez separację grawitacyjną pokruszonego materiału skalnego w cieczy ciężkiej o gęstości c.a. $2,9 \text{ g/cm}^3$ (np. $3\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – poliwolframan sodu). Na skład asocjacji wpływa rodzaj skały macierzystej, środowisko sedymentacji (hydrodynamika środowiska sedymentacyjnego), warunki wietrzenia w czasie depozycji oraz diagenesa (Morton & Hallsworth, 2007; Van Loon & Mange, 2007).

Charakterystyka zespołów minerałów ciężkich polega na określeniu składu mineralnego, stopnia obtoczenia, stopnia zwiertzenia oraz barwy minerałów (Mange & Wright, 2007; Garzanti & Ando, 2019). W trakcie analizy obliczane są typowe dla frakcji ciężkiej indeksy jak: wskaźnik dojrzałości petrograficznej ZTR – określa % udziału minerałów ultrastabilnych: cyrkon, turmalin, rutyl (Hubert, 1962); wskaźniki proveniencji: $\text{ATI} - 100 \times$

apatyt/apatyt + turmalin, Gzi – 100 x granat/granat + cyrkon, RZi – 100 x rutyl/rutyl + cyrkon, CZi – 100 x spinel chromowy/spinel chromowy + cyrkon, MZi – 100 x monacyt/monacyt + cyrkon (Morton & Hallsworth, 1993). Klasyczna analiza przeprowadzana z wykorzystaniem mikroskopu petrograficznego często bywa rozszerzona o badania geochemiczne, w tym m.in.: jakościową i ilościową analizę składu pierwiastkowego przy użyciu spektrometru dyspersji długości fali wtórnego promieniowania X – WDS, obejmującą wybrane szeregi minerałów: turmalinów, granatów, amfiboli, piroksenów, apatytów, TiO_x (Mange & Morton, 2007) oraz geochronologiczne, z wykorzystaniem m.in.: mikrosondy jonowej SHRIMP służącej do izotopowego datowania minerałów (cyrkony).

Laboratorium Centrum Badań Gruntów i Skał (CBGS) od 2021 r. wykonuje separacje minerałów ciężkich metodą grawitacyjną z wykorzystaniem cieczy ciężkiej SPT3, Sodium polytungstate o gęstości 3,00 g/cm³ +/- 0,002, zgodnie z metodyką zaproponowaną przez Mange and Maurer, 1992.

BIBLIOGRAFIA:

GARZANTI, E. and ANDÒ, S.: Heavy minerals for Junior Woodchucks, *Minerals*, 9(3), 148, 1-25, 2019.

HUBERT, J. F.: A zircon-tourmaline-rutile maturity index and interdependence of the composition of heavy mineral assemblages with the gross composition and textures of sandstones, *Journal of Sedimentary Research*, 32, 440-450, 1962.

HENRY, D. J. and GUIDOTTI, C. V.: Tourmaline as a petrogenetic indicator mineral: an example from the staurolite-grade metapelites of NW Maine, *American Mineralogist*, 70, 1-15, 1985.

MANGE, M. A. and MAURER, H. F. W.: Heavy mineral in colour, Springer Science & Business Media, 1992.

MANGE, M. A. and MORTON, A. C.: Geochemistry of heavy mineral, in: Heavy minerals in use, edited by: Mange, M.A. and Wright, D.T., Elsevier, pp. 345 -391, 2007.

MANGE, M.A. and WRIGHT, D.T.: High-Resolution Heavy Mineral Analysis (HRHMA): A Brief Summary, , in: Heavy minerals in use, edited by: Mange, M.A. and Wright, D.T., Elsevier, pp. 433 -436, 2007.

MERES, S.: Garnets – important information resource about source area and parental rocks of the siliciclastic sedimentary rocks, in: Conference " Cambelove dni 2008". Abstract Book, Comenius Univ., edited by: Jurkovic L., Bratislava, 37-43.

MORTON A. C. and MCGILL P.: Correlation of Hydrocarbon Reservoir Sandstones using heavy minerals provenance signatures: examples from the North Sea Adjacent Areas, *Minerals* 8(12), 1-29, 2018.

MORTON A. C. and HALLSWORTH C.: Stability of detrital heavy minerals during burial diagenesis, in: Heavy minerals in use, edited by: Mange, M.A. and Wright, D.T., Elsevier, pp. 215 -245, 2007.

MORTON A. C. and HALLSWORTH C.: Identifying provenance-specific features of detrital heavy mineral assemblages in sandstones, *Sedimentary Geology* 90 (3-4), 241-256, 1994.

VAN LOON A. J. and MANGE M. A.: "In Situ" dissolution of heavy minerals through extreme weathering, and the application of the surviving assemblages and their dissolution

characteristics to correlation of Dutch and German Silver Sands, in: Heavy minerals in use, edited by: Mange, M.A. and Wright, D.T., Elsevier, pp. 189 -213, 2007.

TOMASZ DAKTERA

SoilCloud SAS

PRZESYŁANIE DANYCH GEOTECHNICZNYCH

STRESZCZENIE:

W procesie projektowym, formaty przesyłania dokumentacji projektowej mają istotny wpływ na wydajność całego procesu oraz powiązane z nim ryzyka. Oczywiście dotyczy to również dokumentacji geotechnicznej. Formaty cyfrowej wymiany danych geotechnicznych istnieją zagranicą od lat, lecz w Polsce (ale również w innych krajach Europejskich) nie są używane.

Poster przedstawia formaty wymiany danych geotechnicznych używanych na Polskich projektach oraz w innych krajach wraz z ich zaletami i wadami. Podkreślić trzeba fakt, iż istniejące już cyfrowe formaty używane na największych projektach (np. infrastrukturalnych) na świecie nie zostały stworzone przez producentów oprogramowania, ale przez liczne grono geologów i geotechników.

Aby usprawnić proces projektowy i wprowadzić geotechnikę do szeroko pojętego BIM-u, przesyłanie dokumentacji geotechnicznych musi być w formacie cyfrowym. Dzisiaj, dane te przesyłane są w postaci raportów w formacie nie cyfrowym: w formacie .pdf.

ANDRZEJ GRUCHOT, TYMOTEUSZ ZYDRŃ

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki

PROBABILISTYCZNA ANALIZA STATECZNOŚCI SKARPY DROGOWEJ W TERENIE MIEJSKIM O LUŻNEJ ZABUDOWIE

STRESZCZENIE:

Stateczność skarp lub zboczy, nasypów i wykopów jest jednym z najważniejszych zagadnień przy projektowaniu geotechnicznym. Za miarę stateczności uznaje się współczynnik stateczności (FS), który najogólniej jest stosunkiem sumy sił utrzymujących do sumy sił obciążających. W deterministycznych metody oceny stateczności zbrocza przyjmuje się, że stateczność będzie zachowana jeśli współczynnik stateczności będzie większy od jedności. Analiza zaistniałych osuwisk wskazuje, że niejednokrotnie utrata stateczności nastąpiła przy współczynniku stateczności większym od jedności. Jest to najczęściej spowodowane brakiem prawidłowo określonych właściwości geotechnicznych gruntów budujących zbocze i jego podłoże. Zastosowanie do obliczeń stateczności analizy probabilistycznej umożliwi określenie prawdopodobieństwa zniszczenia poprzez podanie prawdopodobieństwa zniszczenia i wskaźnika niezawodności.

Obliczenia stateczności przeprowadzono w programie SLOPE-W z wykorzystaniem metody Monte Carlo dla skarpy wzdłuż jednej z ulic krakowskiego Zwierzyńca. Skarpa wraz

z otaczającym ją terenem posiada kartę osuwiskową. W budowie geotechnicznej skarpy należy przede wszystkim wyróżnić czwartorzędowe plejstoceńskie lessy. Badania parametrów wytrzymałości na ścinanie przeprowadzono w aparacie bezpośredniego ścinania na próbkach klasy A, o średnicy 6,0 cm i wysokości 2,0 cm. Próbkę gruntu były ścinane z ich zawodnieniem z prędkością $0,05 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ do uzyskania 20% odkształcenia poziomego. Zawodnienie polegało na całkowitym zalaniu próbki wodą w trakcie konsolidacji i ścinania. Ścięcie próbki było realizowane przez przesuw skrzynki dolnej. Uzyskane wartości kąta tarcia wewnętrznego wahały się od 35 do 40°, a spójności od 15 do 19 kPa.

Przeprowadzona analiza stateczności z uwzględnieniem zmienności parametrów wytrzymałości na ścinanie wykazała, że metoda probabilistyczna umożliwia dokładniejszą ocenę bezpieczeństwa skarpy niż tradycyjna metoda obliczeń.

SEBASTIAN KOWALCZYK, KRZYSZTOF CABALSKI, MICHAŁ RADZIKOWSKI

Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii

ZOBRAZOWANIE METODĄ ELEKTROOPOROWĄ ZANIECZYSZCZONEGO SUBSTANCJAMI ROPOPOCHODNYMI PODŁOŻA BUDOWLANEGO NA PRZYPADKACH POLIGONÓW Z WARSZAWY

STRESZCZENIE:

Intensywny rozwój miast wpływa na postępującą urbanizację, a co za tym idzie na konieczność posadawiania obiektów budowlanych często na obszarach zdegradowanych w wyniku działalności człowieka lub tam, gdzie panują niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie. W rozpoznawaniu podłoża takich obszarów pomocne są metody geofizyczne, w tym metoda elektrooporowa, będąca jedną z najpowszechniej stosowanych.

Metody elektrooporowe są stosowane od kilku dekad w badaniach zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego substancjami ropopochodnymi pozwalając na jakościowe rozpoznanie miejsc skażeń, a także umożliwiając ocenę ich przestrzennego rozkładu. Na ogół badane są obszary słabo zurbanizowane, takie jak tereny byłych jednostek wojskowych czy też lotnisk. Stosowanie metody elektrooporowej w środowisku miejskim, ze względu na dostępność terenu i inne problemy natury technicznej, stwarza niejednokrotnie trudności w pozyskiwaniu danych, ich jakości oraz interpretacji.

W niniejszym referacie przedstawiono wyniki badań elektrooporowych wykonanych w Warszawie na dwóch obszarach zanieczyszczonych substancjami ropopochodnymi. Poligony badawcze zlokalizowane były w różnych jednostkach geomorfologicznych: na wysoczyźnie oraz na tarasie nadzalewowym. Odmiennie warunki gruntowe występujące w podłożu tych obszarów miały swoje implikacje przy interpretacji badań elektrooporowych. Przeprowadzone analizy wskazują na przydatność zastosowania metody elektrooporowej w obrazowaniu podłoża zanieczyszczonego substancją ropopochodną pod warunkiem dowiązania danych geofizycznych do informacji

geologicznej z wierceń. Dwu- lub trójwymiarowy obraz pozyskany w wyniku badań elektrooporowych, w powiązaniu z punktowo rozpoznany skażeniem, umożliwia przestrzenne określenie zasięgu koniecznej remediacji pozwalając jednocześnie na znaczne zmniejszenie zakresu drogich i długotrwałych badań terenowych i laboratoryjnych.

ŁUKAWSKA ALEKSANDRA, ŻERUŃ MATEUSZ

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

WILGOTNOŚĆ JAKO KLUCZOWY CZYNNIK DETERMINUJĄCY WARTOŚĆ EFEKTYWNEJ PRZEWODNOŚCI TERMICZNEJ GRUNTÓW

STRESZCZENIE:

Znajomość zmienności wartości współczynnika przewodzenia ciepła gruntu jest niezbędna przy projektowaniu instalacji wykorzystujących właściwości cieplne podłoża do celów energetycznych. Czynnikiem mającym kluczowy wpływ na wartość efektywnej przewodności termicznej ośrodka gruntowego jest zawartość wody w przestrzeni porowej.

Na posterze przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych efektywnej przewodności cieplnej gruntów mineralnych. Pomiary wykonano w oparciu o opracowaną w PIG – PIB metodologię pomiaru właściwości cieplnych metodą igtową z użyciem analizatora właściwości termicznych KD2 Pro. Uzyskane wyniki gromadzone są w bazie danych właściwości cieplnych gruntów i skał, w której przechowywane są również parametry fizyczne badanych gruntów. Na podstawie informacji z bazy autorzy przedstawili w formie zestawień tabelarycznych oraz wykresów zależność między wilgotnością gruntu (grunty niespoiste) oraz stopniem plastyczności (grunty spoiste) a ich przewodnością cieplną.

Badania zrealizowane zostały w PIG-PIB ramach zadania państwowej służby geologicznej (PSG) pod nazwą *Ocena potencjału energetycznego i uwarunkowań środowiskowych dla wsparcia zrównoważonego rozwoju geotermii niskotemperaturowej*, realizowanego w latach 2017-2021.

EDYTA MAJER¹, KATARZYNA BONIEWSKA¹, ANETA HORBOWICZ¹, MICHAŁ JAROS¹, MALWINA JUDKOWIAK¹, KRZYSZTOF MAJER², SAMEL IZABELA¹, SZYMON ZARĘBA¹

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej¹, Zakład Kartografii Geologicznej²

BAZA DANYCH GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH (BDGI) JAKO NARZĘDZIE WSPOMAGAJĄCE PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA

STRESZCZENIE:

Baza Danych Geologiczno – Inżynierskich (BDGI) została utworzona w 2013 roku. Jest to największy i unikatowy w skali kraju, stale rozwijany cyfrowy zbiór danych, składający się z otworowej Bazy Danych Geologiczno-Inżynierskich (p-BDGI), przestrzennej Bazy

Danych Geologiczno-Inżynierskich (m-BDGI), Bazy Danych Właściwości Fizycznych i Mechanicznych gruntów i skał (BDGI-WFM). Dane te są weryfikowane i udostępniane poprzez przeglądarki internetowe zgodnie z procedurą Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego. Zebrane informacje wykorzystywane są do analiz przestrzennych oraz do tworzenia map Atlasów geologiczno-inżynierskich dla zagospodarowania przestrzennego i innych celów projektowych.

Otworowa baza danych jest zestandaryzowana oraz prowadzona w oprogramowaniu Geostar BDGI-WFM zgodnie z wypracowanymi procedurami w oparciu o zebrane doświadczenia i ujednoliconymi słownikami. Oprogramowanie to pozwala na wprowadzanie informacji o punktach dokumentacyjnych, takich jak np. lokalizacja, litologia, geneza, stratygrafia, wyniki badań laboratoryjnych i inne, które są niezbędne do generowania kart otworów oraz przekrojów. Poprawnie wykonana baza otworowa jest podstawą do tworzenia przestrzennej bazy danych (m-BDGI) oraz stanowi punkt wyjścia do opracowania Atlasów geologiczno-inżynierskich oraz oceny warunków gruntowo-wodnych na tle regionalnej budowy geologicznej w postaci map geologiczno-inżynierskich. Tak opracowany zestaw danych może być wykorzystany jako narzędzie w początkowych etapach projektowania badań podłoża.

EDYTA MAJER, ADAM ROGUSKI, ALEKSANDRA ŁUKAWSKA, ALICJA GRABOWSKA

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

OZNACZANIE, OPIS I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WEDŁUG NORM PN-EN ISO 14688-1 ORAZ 14688-2

STRESZCZENIE:

Normy PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2 zostały wprowadzone do katalogu Polskich Norm w roku 2006. Dokumenty charakteryzują szczegółowo czynności z zakresu oznaczenia, opisu i klasyfikacji gruntów. Czynności te to badania mające na celu przyporządkowanie gruntów do grup na podstawie określonych cech, kryteriów i genezy. Szczegółowym celem badań z zakresu oznaczenia i opisu gruntów jest ustalenie uziarnienia (w tym frakcji głównych i drugorzędnych), plastyczności, zawartości substancji organicznych, genezy, a w przypadku gruntów gruboziarnistych także charakteru i kształtu ziaren. Dużo miejsca poświęcone jest tu na opis i charakterystykę testów pozwalających na identyfikację rodzaju frakcji drobnoziarnistych (rozróżnienie il – pył). Należą do nich testy: dylatacji, zwięzłości, plastyczności, wytrzymałości w stanie suchym, odczucia w dotyku, zachowania w wodzie, zachowania w powietrzu oraz spójności. Wyniki badań i testów w sytuacjach wątpliwych pozwalają na łatwą i jednoznaczną identyfikację frakcji głównej gruntów drobnoziarnistych. Zważywszy na to, że wyniki badań makroskopowych są podstawą budowy modelu geologicznego, w oparciu o który projektuje i wykonuje się obliczenia numeryczne, bardzo ważną kwestią jest zdobycie doświadczenia i biegłości w opisie makroskopowym gruntów.

BIBLIOGRAFIA:

PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenie i opis (wersja polska)

PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania (wersja polska)

KRZYSZTOF MAJER, EDYTA MAJER, MALWINA JUDKOWIAK, GRZEGORZ RYŻYŃSKI, IZABELA SAMEL, ANNA STAWICKA, MONIKA SZABŁOWSKA, MARTA SOKOŁOWSKA

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej¹, zakład Kartografii Geologicznej²

GEOLOGIA DLA MIAST – „PODZIEMNE” SEDNO SmartCity

STRESZCZENIE:

Od wielu lat zachodzi zmiana w rozumieniu przestrzeni urbanistycznej. Miasta są postrzegane nie tylko z punktu widzenia tego co znajduje się na powierzchni ziemi, ale coraz częściej z perspektywy wykorzystania sfery podziemnej. Obszar pod powierzchnią miasta nie służy już wyłącznie jako „zwykłe” podłoże dla budowli, czy miejsce dla infrastruktury przesyłowej. Użytkowanie podpowierzchniowej przestrzeni nie zamyka się na wykorzystaniu jako ośrodka dla podziemnej sieci komunikacyjnej, ale jest to również strefa usytuowania obiektów spełniających podstawowe funkcje miasta takie jak obiekty użyteczności publicznej, handlowej i gospodarczo-ekonomicznej. Środowisko geologiczne pod miastem może być wykorzystywane również jako miejsce składowania lub magazynowania różnego rodzaju substancji oraz przede wszystkim jako zasobnik energii, płytszej lub głębszej geotermii.

Coraz szersze i głębsze zagospodarowanie środowiska pod miastem wymaga tworzenia nie tylko nowych kodyfikacji, rozwiązań prawnych i rozwiązań administracyjnych, ale również, o ile nie „przede wszystkim”, pozyskiwania i poszerzania wiedzy na temat „podmiejskiej” geologii. Jest to możliwe poprzez gromadzenie archiwalnych informacji o środowisku geologicznym, przeprowadzanie nowych badań uzupełniających wiedzę o warunkach panujących pod powierzchnią oraz poprzez umożliwienie wymiany pozyskanych danych pomiędzy różnymi podmiotami zajmującymi się przestrzenią podziemną miasta.

Baza danych Geologiczno Inżynierskich (BDGI) jest obecnie największym, dostępnym publicznie zbiorem takich danych w Polsce. W cyfrowej bazie zgromadzono dotychczas ponad 325 000 profili otworów wiertniczych, których większość jest zlokalizowana na terenie miast. Źródłem danych są dokumentacje geologiczne, geotechniczne i inne opracowania.

BDGI powinno być traktowane jako repozytorium informacji o budowie geologicznej miast. Odpowiednio użyte dla wskazanych celów dane, wraz z niezbędnymi dla nich badaniami uzupełniającymi, mogą być nieocenione w projektowaniu obiektów pod ziemią. Umiejętny dobór analiz statystycznych i przestrzennych przeprowadzonych na

danych z bazy może właściwie zidentyfikować zagrożenia i kolizje, pozwala na szybkie rozwiązywanie problemów, minimalizację szkód w środowisku i efektywne planowanie wykorzystania przestrzeni podziemnej miast.

Świadomość tego jak ważna jest współcześnie wiedza o miejskim środowisku geologicznym oraz odpowiednie nią zarządzanie, upowszechnianie i dystrybuowanie jest niezwykle istotne. Stanowi ona bowiem podstawę do optymalnego wykorzystania potencjału przestrzeni geologicznej do tworzenia „miast inteligentnych” – Smart City.

ANNA MAŁKA¹, LEŚLAW ZABUSKI², FRIEDER ENZMANN³

Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Geologii Morza¹, Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk (BW PAN)², Institut für Geowissenschaften Johannes Gutenberg-Universität Mainz³

WPŁYW ZAGOSPODAROWANIA TERENU NA POWSTAWANIE OSUWISK W DOLINACH RZECZNYCH NA TERENIE NIŻU POLSKIEGO NA PRZYKŁADZIE DOLINY ŚRODKOWEJ RADUNI

STRESZCZENIE:

Osuwiska w dolinach rzecznych na terenie Niżu Polskiego były do tej pory badane głównie na przykładzie Wisły. Osuwiska w Dolinie Raduni nie były jak dotąd przedmiotem szerszych rozważań naukowych. Obszar badań znajduje się w zasięgu łądogłodu zlodowacenia wisty i obejmuje zbocza doliny środkowej Raduni o długości około 4,5 km pomiędzy Babim Dołem a Borkowem. Odcinek ten charakteryzują najwyższe spadki rzeki dochodzące do 6,8 ‰, znaczne nachylenia (25°–40°) i duża energia rzeźby (25–35 m). Rzeka ma charakter meandrujący, typowy dla obszarów równinnych. W rejonie tym występuje historyczna (wciąż czynna) Elektrownia Wodna Rutki, uruchomiona w październiku 1910 r. oraz zabytkowy most kratownicowy, oddany do użytku jesienią 1886 r. (wciąż użytkowany). W obszarze badań rozpoznano ponad 40 form osuwiskowych o łącznej powierzchni ponad 20 ha, których rozmieszczenie jest nieregularne i w pewnych odcinkach doliny wykazuje wyraźną koncentrację. Większość z nich występuje zwłaszcza w strefach zewnętrznych brzegów zakoli, co można powiązać z obecnością prądów wtórnych (ang. *secondary flow*), erozją boczną i zwiększoną prędkością nurtu. W ostatnich latach kilkakrotnie doszło do uaktywnienia osuwisk w tym rejonie (w kwietniu 2013 r., sierpniu 2013 r., styczniu 2019 r.). Spowodowały one znaczne szkody materialne (m.in. zniszczenie drogi wojewódzkiej oraz gminnej, przerwy i zakłócenia w pracy Elektrowni Wodnej w Rutkach). Celem badań jest określenie wpływu zagospodarowania terenu na powstanie osuwisk w dolinach rzecznych wraz z próbą prognozowania przyszłych ruchów masowych. Na posterze przedstawiono wstępne wyniki badań ruchów masowych w Dolinie Raduni na przykładzie osuwiska w Rutkach (wyniki monitoringu piezometrycznego, analiza stateczności stoku z zastosowaniem programu FLAC2D) oraz ogólną analizę występowania osuwisk w Dolinie Raduni (przedstawienie lokalizacji osuwisk, opracowanie warstw tematycznych do analizy GIS). W ramach szczegółowych prac analitycznych wykonano na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel-2 warstwę „znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji” (ang. *normalized difference vegetation index, NDVI*) i obliczono 22 atrybuty

topograficznych. Atrybuty obliczono bezpośrednio z wysokiej rozdzielczości Numerycznego Modelu Terenu pochodzącego z lotniczego skanowania laserowego z 2012 r. Dodatkowo opracowano mapę użytkowania terenu na podstawie BDOT 10k, NMT i zdjęć lotniczych oraz wykonano warstwę geologia z zastosowaniem SMGP ark. Dzierżąno. Ostatnia warstwa została uszczegółowiona z pomocą NMT, aktualnych danych wiertniczych i badań terenowych.

ARKADIUSZ PIECHOTA, KAMIL WASILEWSKI, KRZYSZTOF KARWACKI

Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Inżynierskiej

WYKORZYSTANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII NA POTRZEBY OCENY STATECZNOOECI SKARP ZBIORNIKÓW WODNYCH

STRESZCZENIE:

W opracowaniu przedstawiono w punktach zakres prac niezbędnych do przeprowadzenia oceny stateczności skarp na zbiornikach wodnych. Powyższe prace podzielono na następujące etapy:

- I** - analiza danych archiwalnych
- II** - pozyskanie aktualnych danych dotyczących morfologii terenu
- III** - badania gruntów budujących skarpe
- IV** - tworzenie modelu budowy geologicznej
- V** - obliczanie stateczności skarpy

Na każdym z etapów możemy korzystać z nowoczesnych technologii, takich jak: tworzenie baz danych w środowisku GIS/BIM, tworzenie numerycznych modeli terenu ze zdjęć pozyskanych z niskiego pułapu lotniczego bezzałogowym statkiem powietrznym (BSP), analiza budowy geologicznej za pomocą tomografii elektrooporowej (ERT), tworzenie modeli geologicznych 2D/3D oraz obliczanie stateczności za pomocą specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

Wykorzystanie nowoczesnych technologii przedstawionych powyżej pozwala na efektywniejszą i dokładniejszą ocenę stateczności skarp zbiorników wodnych. Ocena taka ma kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa oraz prawidłowej eksploatacji zbiornika wodnego.

ZYDRŃ TYMOTEUSZ¹, DEMCZUK PIOTR²

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie¹, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie²

OCENA PODATNOŚCI OSUWISKOWEJ ZLEWNI POTOKU BYSTRZANKA (BESKID NISKI) Z WYKORZYSTANIEM TECHNIK UCZENIA MASZYNOWEGO

STRESZCZENIE:

W pracy przedstawiono wyniki obliczeń podatności osuwiskowej obszaru zlewni potoku Bystrzanka w Beskidzie Niskim. Celem pracy było określenia wpływu wybranych czynników środowiskowych (m.in. nachylenie, ekspozycja i wysokość terenu nad poziom morza, odległość od cieków, krzywizna terenu wzdłuż i poprzecznie względem spadku stoku, warunki geologiczne i glebowe) na występowanie ruchów masowych. Rozdzielczość map tematycznych wykorzystanych w analizach wynosiła 5x5 m. Obliczenia wykonano stosując algorytmy nadzorowane uczenia maszynowego: regresję logistyczną, drzewa decyzyjne, sieci neuronowych oraz metody zespolone przeznaczone dla zbilansowanych i niezbilansowanych zbiorów danych.

PARTNER GŁÓWNY:



PARTNER WSPIERAJACY:



GRUPA HGS



PARTNER:



PARTNER MERYTORYCZNY:



Stowarzyszenie
Instytut Remediacji
Terenów Zanieczyszczonych



**PZW
BPG**

Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Badań
Podłoża Gruntowego

KOMITET HONOROWY:



Marszałek Województwa
Kujawsko-Pomorskiego
Paweł Galiński



REGIONALNA
DYREKCJA
OCHRONY
ŚRODOWISKA
W BYDGOSZCZY



STAROSTA BYDGOSKI

PATRONAT HONOROWY:



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



MINISTERSTWO
INFRASTRUKTURY



WOJEWÓDZA
KUJAWSKO-POMORSKI

INSTYTUCJA WSPIERAJĄCA:

CENTRALNY PORT KOMUNIKACYJNY
—
SOLIDARITY TRANSPORT HUB
POLAND

PATRONAT MEDIALNY:



PRZEGLĄD
GEOLOGICZNY



Inżynier
budownictwa



AUTOSTRADY
Regionalne Organizacje



MOSTY



Nowoczesne
Budownictwo
Inżynieryjne



budownictwo
inzynieryjne.pl

7. WPGI  **2021**