

Krzysztof PARYLAK

Zakład Geotechniki i Wód Podziemnych
Uniwersytet Przyrodniczy, Wrocław

PROBLEM JAKOŚCI BADAŃ GEOTECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Streszczenie. W pracy omówiono zagadnienie wykonywania badań gruntów dla celów budownictwa i inżynierii przez osoby niemające wymaganych kwalifikacji. Stąd istniejący w Polsce dualizm prawny wynika z próby przejmowania problematyki geotechnicznej – będącej dyscypliną budownictwa – przez Ministerstwo Środowiska. Ministerstwo to wydało w tym zakresie akty prawne, w których absolwentom geologii nadaje uprawnienia do wykonywania geotechnicznych badań podłoża, a także do opracowywania założeń, wskazań i zaleceń wymagających przygotowania technicznego i uprawnień budowlanych. Narusza to zapisy Prawa budowlanego i związanych z nim rozporządzeń.

THE PROBLEM OF GEOTECHNICAL TESTS QUALITY IN BUILDING

Summary. In this paper presents the problem of quality of geotechnical testing of soil for object of foundation building and others problems of engineering by persons who haven't had professional qualifications. Therefore in Poland exist of the legitimately dualism in which geologists realized geotechnical tests and solution of the geotechnical problems – which belong to the technical of building disciplines. This Environmental Administration published the legitimately acts, in which geologist received the building license for geotechnical tests of soil and also received recommendations, in area were are require technically education and the building license. This breach Polish Building Regulations and also the acts connected with his.

1. Badania podłoża gruntowego i skutki błędów

Część półprzestrzeni znajdująca się w zasięgu oddziaływania budowli – zwana podłożem budowlanym – wraz z fundamentem stanowi integralną część budowli, w której rządzą prawa mechaniki, wytrzymałości materiałów i hydrauliki. Właściwości fizyczne i mechaniczne mają bezpośredni wpływ zarówno na stateczność obiektu, jego osiadania, czy warunki realizacji.

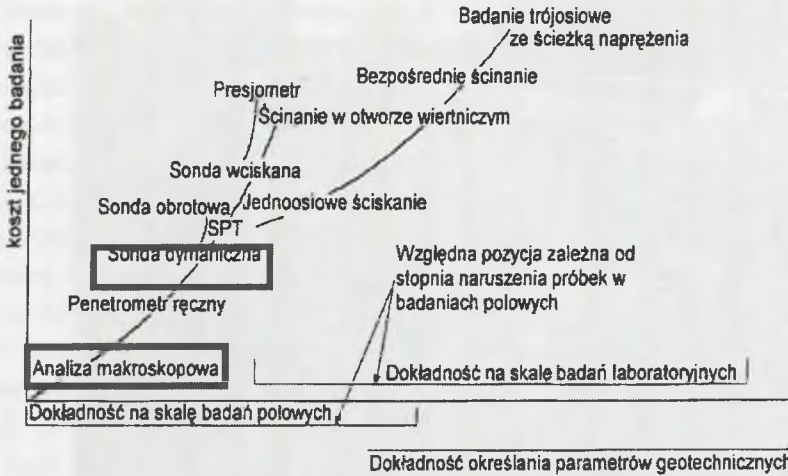
Zasięg tej strefy w każdym przypadku może być inny, co bardziej szczegółowo określają m. in. ustalenia normy fundamentowej [6], ale generalnie dla obiektów naziemnych głębokość ta jest nie mniejsza niż 5 m i na ogół nie przekracza 30 m. Występujący w tej strefie grunt stanowi materiał budowlany, który musi być badany w podobny sposób jak inne materiały budowlane. Jednakże w odróżnieniu od materiałów wytworzonych przez człowieka grunty są wytworem przyrody, przez co mają szczególnie złożone i skomplikowane właściwości, jakich nie da się ująć w tabelach, wykresach czy aprobatkach. Było to powodem kształtowania, a potem powstania mechaniki gruntów, będącej gałęzią mechaniki technicznej. Mechanika gruntów, której początków można dopatrywać się w zamierchłej przeszłości, jako dyscyplina klasyczna ukształtowała się ok. 230 lat temu [2].

W ten sposób wraz z rozwojem inżynierii i budownictwa powstała nowa specjalność inżynierii nazwana początkowo geotechnologią, następnie geotechniką, a od wczesnych lat 70. inżynierią geotechniczną, w której mechanika gruntów i skał jest nauką podstawową i z której wywodzi się nowa specjalność zawodowa inżyniera geotechnika.

Należy pamiętać, że norma gruntowa wydziela ponad 25 rodzajów gruntów. Ich techniczne właściwości mogą się zmieniać wraz ze zmianą: wilgotności, obciążeń, drgań, temperatur, czynnika czasu, a także zmiany układu warstw. Zależą także od historii obciążenia i złożoności wynikających ze współwystępowania tych uwarunkowań, które w każdym z gruntów może być inne.

Jak się powszechnie ocenia, ok. 80% obiektów w Polsce posadawia się na podstawie dokumentacji wykonywanych przez osoby o uprawnieniach geologicznych VI lub VII kategorii. Polegają one na prostych wierceniach i sondowaniach dynamicznych, w czasie których najczęściej prowadzi się wizualne lub makroskopowe oceny rodzajów i stanów gruntów (rys. 1). Te orientacyjne dane stają się następnie podstawą do odczytywania obliczeniowych parametrów geotechnicznych z uproszczonych i niepozbawionych błędów wykresów i tabel normy [4,10]. W ten sposób projektant otrzymuje z tzw. badań jedynie kilka uproszczonych parametrów (kąta tarcia wewnętrznego Φ_u , spójność – c_u , moduły ściśliwości – M_0 , M i gęstości – ρ), które najczęściej niewiele mają wspólnego z rzeczywistością. Są one następnie przyjmowane do skomplikowanych różnorodnych obliczeń projektowych stateczności, czy odkształcalności podłoża budowli.

Geotechnikom znanych jest wiele błędnych powstałych w ten sposób dokumentacji. Opisuje je także literatura [2], a skutkami takich błędów są następstwa widoczne na rys. 2 i 3. Przykładowo, ostatnio na jednej z dróg wojewódzkich Wrocławia miało miejsce duże zapadlisko części podłoża drogi, podpartej dodatkowo od strony rzeki niezagęszczonym nasypem z gruntów odpadowych (rys. 2). Brak oznak przemieszczenia położonej opodal skarpy i powstałe obszerne kawerny pod zniszczoną drogą dowodzą, że zapadnięcia spowodowały głównie procesy sufozji źle rozpoznanych i niezabezpieczonych odpowiednim filtrem gruntów podłoża.



Rys. 1. Zestawienie rodzajów i dokładności badań terenowych i niektórych laboratoryjnych [3]
 Fig. 1. Confrontation of sorts and accuracy the ground and some laboratory tests [3]



Rys. 2. Zapadnięcie się drogi z widocznymi 4 podłużnymi spękaniem konstrukcji wynikającymi z niewłaściwego rozpoznania podłoża, które uległo procesom sufozji
 Fig. 2. Cracking of a-road has four longitudinal break construction caused by wrong recognized ground which gave up of internal erosion of soil

Podobna katastrofa miała miejsce na innej dolnośląskiej drodze, gdzie błędnie rozpoznane naturalne grunty podłoża w wyniku nawodnienia i nadmiernego ciśnienia spływowego wód gruntowych utraciły wytrzymałość na ścinanie, co spowodowało głębokie osuwisko (rys. 3). Wykonana kosztowna naprawa bez udziału geotechnika i przy braku odpowiedniego odwodnienia już po kilku miesiącach eksploatacji miała naskarpowe wysięki wody i podłużne pęknięcia gruntu, dowodzące o niestateczności odbudowanej skarpy.



Rys. 3. Przykład osuwiska drogi krajowej spowodowanego procesami sufozji niewłaściwie rozpoznanych gruntów podłoża

Fig. 3. Example of a-road slip caused of the internal erosion process in soil about wrong diagnosis of property

2. Rozbieżności obecnych uregulowań prawnych

Podstawowym aktem prawnym w tym zakresie jest Prawo budowlane, które w artykule 34 p.4 określa, że „w zależności od potrzeb projekt budowlany powinien zawierać wyniki badań geologiczno - inżynierskich oraz geotechniczne warunki posadowienia”, które to warunki określa Rozporządzenie Ministra SWiA z 1998 r. [11]. Podane są w nim m. in. kategorie geotechniczne gruntów i wymagane w tym celu rodzaje badań geotechnicznych, ale nie określa ono jednoznacznie, kto jest uprawniony do wykonywania tych czynności. Przewidziano w nim, że badania geologiczno - inżynierskie wykonuje się tylko w złożonych uwarunkowaniach geologicznych i stanowią one rozpoznanie geologiczne, a nie geotechniczne.

Ponadto, Prawo budowlane w art. 12 określa, że samodzielną funkcją w budownictwie jest także działalność związana z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych, co oznacza że funkcją tą jest również okazjonalne wykonywanie działalności związanej z koniecznością fachowej oceny tych zjawisk [1]. *Zatem, każda samodzielna działalność techniczna, a w tym wykonywanie technicznych badań podłoża bez wymaganych uprawnień jest naruszeniem tego przepisu.* Dotyczy to w szczególności wykonywania tzw. dokumentacji geologiczno – inżynierskich, w których osoby o uprawnieniach geologicznych, zamiast badań geologicznych podejmują się określania technicznych parametrów gruntów. Ustalenia te łamię pozostające w sprzeczności z Prawem budowlanym – obecne Prawo geologiczne i jego rozporządzenia.

Poprzedni zapis Prawa geologicznego z 2001 r. [14] wyłączał prace dotyczące ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z zakresu robót geologicznych - „będących wykonywaniem w ramach prac geologicznych wszelkich czynności poniżej powierzchni ziemi”. Natomiast obecna nowelizacja tego prawa z 2006 r. [15] włączyła tę ściśle techniczną działalność w zakres robót geologicznych. Oznacza to, że w konsekwencji art. 31 tej ustawy roboty geologiczne, a w nich **geotechniczne warunki posadowienia** mogą ustalać jedynie te osoby, które zgodnie z § 8 i 9 Rozporządzenia Ministra Środowiska [10] ukończyły studia na kierunkach geologicznych i posiadają tytuł zawodowy magistra geologii lub magistra inżyniera geologii i górnictwa. Z kolei, zapis art. 121 określający, że wykonywanie wierceń bez tych kwalifikacji jest karane grzywną, uniemożliwia geotechnikom wykonywanie badań terenowych przewidzianych w rozporządzeniu [11] Prawa budowlanego.

Zapis ten jest zadziwiający, gdyż o ile *każdy uczestnik procesu budowlanego musi ukończyć odpowiednie politechniczne studia i uzyskać uprawnienia budowlane, o tyle w tym przypadku absolwent geologii, podejmujący ściśle budowlane czynności nie posiada nawet elementarnego przygotowania technicznego.*

Równie daleko idą zapisy rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje geologiczno – inżynierskie ogłoszone w 2005 r. [12]. Nie ograniczają one roli badań geologiczno – inżynierskich do właściwej im roli, która powinna sprowadzać się do oceny zagrożeń wynikających z procesów geologicznych, ale zajmuje się szerokim zakresem czynności ściśle technicznych, obejmujących badania i ustalenia przynależne dokumentacjom geotechnicznym, a w tym m. in.:

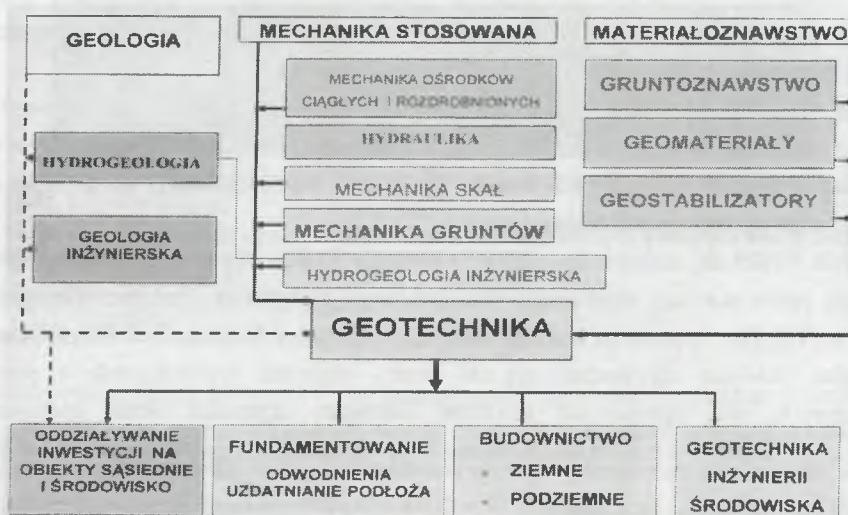
- określeniem właściwości mechanicznych gruntów,
- określeniem założeń technicznych i konstrukcyjno – budowlanych obiektu,
- oceną stanu istniejących obiektów budowlanych,
- opracowywaniem wskazań dotyczących sposobu racjonalnego posadowienia obiektu,
- opracowywaniem wskazań dotyczących posadowienia obiektów na terenach morskich,
- opracowywaniem zaleceń do prowadzenia monitoringu wszystkich obiektów budowlanych, w tym nasypów, wykopów, kanałów, mostów itp.,
- określeniem przydatności gruntów z wykopów do budowy zapór ziemnych, obwałowań, czy nasypów konstrukcyjnych.

Pozostaje to w sprzeczności z normą Eurocode - 7, Prawem budowlanym oraz z Rozporządzeniem o samodzielnych funkcjach technicznych w budownictwie, które nadaje uprawnienia konstrukcyjno – budowlane o specjalizacji geotechnika.

Powstało zatem kuriozum prawne, *gdyż ściśle techniczne uprawnienia w zakresie budownictwa nadawane są w Ministerstwie Środowiska przez komisje geologiczne nieprzygotowanym do tych zadań geologom.*

3. Problem kwalifikacji

Problem kwalifikacji to przede wszystkim jakość odpowiedniego wykształcenia. Inżynier geotechnik oprócz bardzo dobrej znajomości mechaniki gruntów musi wykazywać wiedzę z takich dyscyplin, jak matematyka, fizyka, chemia, geologia oraz posiadać dobrą znajomość mechaniki budowli z wytrzymałością materiałów, hydrauliki, konstrukcji budowlanych i całego szeregu nowoczesnych technik i technologii geotechnicznych związanych z fundamentowaniem, budownictwem ziemnym i budownictwem podziemnym. Dyscypliny te oprócz 4 pierwszych, nie wchodzą w programy studiów geologicznych, a zatem geolog w żadnym przypadku nie może zastąpić geotechnika.



Rys. 4. Powiązanie geotechniki z innymi dziedzinami wiedzy

Fig. 4. Connection of the geotechnique domain with other the knowledge domain

Potrzeba jednoznacznego uregulowanie tego zagadnienia w budownictwie i inżynierii jest niezwykle istotna, gdyż powinności resortu budownictwa bezpodstawnie przypisało sobie mało z tym związane Ministerstwo Środowiska. Wyjaśnienie różnic pomiędzy geologią a geotechniką wymaga przede wszystkim zdefiniowania związanych z tym pojęć.

- Geologia – dziedzina nauki zajmująca się historią i budową ziemi, a szczególnie jej zewnętrznych stref [8].
- Geologia inżynierska – dział geologii zajmujący się wpływem działalności technicznej człowieka na przypowierzchniową część skorupy ziemskiej oraz wpływem budowy geologicznej i procesów geologicznych na tę działalność [8]. *Nauka ta była zapoczątkowana przez inżyniera Williama Smitha (1769–1839) – angielskiego budowniczego kanałów, linii kolejowych i wysokich zapór. Wyodrębniła się jako gałąź geologii dopiero w latach 20 ubiegłego stulecia, jako wiedza oparta na praktyce*

i doświadczeniu pomocna inżynierowi w rozwiązaniu zagadnienia geotechnicznego [5].

- **Dokumentacja geologiczno-inżynierska** to dokumentacja geologiczna [15], zawierająca rozpoznanie budowy geologicznej podłoża gruntowego oraz prognozę zjawisk i procesów geologicznych i związanych z tym badań gruntów i wód. Zjawiska i procesy geologiczne to *np. uskoki tektoniczne, trzęsienia ziemi, makroosuwiska, tąpnięcia czy zjawiska krasowe.*

Zatem, w żadnym z tych pojęć nie zawiera się działalność mająca na celu określanie na potrzeby budowlane jakże skomplikowanych parametrów technicznych gruntów, badanych specjalistycznym sprzętem geotechnicznym, co przede wszystkim wymaga bardzo dobrej znajomości mechaniki gruntów (rys.1). Zajmującą się tym dyscypliną, będącą obecnie specjalizacją uprawnień konstrukcyjno – budowlanych, jest **geotechnika**.

- Geotechnika - to interdyscyplinarna dziedzina nauki i techniki dotycząca badań podłoża gruntowego do celów projektowania, wykonywania i kontroli: budowli ziemnych i podziemnych, fundamentowania konstrukcji budowlanych, dróg, linii kolejowych, lotnisk itp. [7], a powiązana z tym inżynieria geotechniczna zajmuje się projektowaniem i realizacją konstrukcji geotechnicznych.
- **Dokumentacja geotechniczna - to dokumentacja techniczna zawierająca szczegółowe wyniki badań geotechnicznych gruntu, określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych, analizy i obliczenia oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych we wszystkich kategoriach geotechnicznych.** Zagadnienia te są tak bardzo obszerne i istotne, że poświęcono im 2 tomy jednej z 10 ogólnoeuropejskich norm Eurokod 7 - „Projektowanie geotechniczne” [3,9].

Natomiast rolą dokumentacji geologiczno – inżynierskiej, wykonywanej dodatkowo w koniecznych przypadkach jest uzupełnienie dokumentacji geotechnicznej, jeśli wystąpi potrzeba określanie zjawisk i zagrożeń podanych w definicji.

- **Badanie** jest czynnością naukową w celu ścisłego i dokładnego poznania rzeczywistości [4].*Stąd też wykonywanie badań geotechnicznych wymaga przede wszystkim bardzo dobrej znajomości dyscypliny, w obszarze której działalność badawcza jest prowadzona.*

4. Wnioski

1. Grunt, podobnie jak inne materiały budowlane, powinien być badany przez osoby posiadające wymagane kwalifikacje techniczne. Pilnego uregulowania wymaga ustalenie kwalifikacji osób uprawnionych do ustalania geotechnicznych warunków posadowienia, zgodnie z mającą obowiązywać od 2010 r. normą Eurocode -7.
2. Ustalanie geotechnicznych warunków posadowienia powinno być całkowicie wyłączone z jurysdykcji Prawa geologicznego, a ściśle techniczne uprawnienia

w zakresie budownictwa nie mogą być nadawane w Ministerstwie Środowiska przez komisje geologiczne nieprzygotowanym do tych zadań absolwentom geologii.

3. Dokumentacje geologiczno – inżynierskie nie mogą przejmować funkcji dokumentacji geotechnicznych, lecz zgodnie z ich zadaniem powinny ograniczać się do prognozy zjawisk i procesów geologicznych, mających związek z projektowanym obiektem.

Literatura

1. Bodziony B., Gniadzi, P.: Prawo budowlane z komentarzem. Warszawa – Jaktorów 2003.
2. B. Broś: Miejsce geologii w inżynierii i budownictwie. Inżynieria i Budownictwo nr 6 /1996.
3. Bolt A., Buca B.: Charakterystyka ENV 1997-3 oraz problemy jej wprowadzenia w Polsce. Konferencja naukowo-techniczna, Harmonizacja polskich norm geotechnicznych z systemem norm europejskich, Pułusk 1998.
4. Dunaj B.: Popularny słownik języka polskiego. Wilga, Warszawa 2001.
5. Glossop R.: The Rise of Geotechnology and its Influence on Engineering Practice. Eighth Rankine Lecture, Geotechnique no. 2, 1998.
6. Norma PN-81/ B 03020.Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli.
7. Pisarczyk S.: Geoinżynieria, Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
8. Mizerski W., Sylwestrzak H.: Słownik geologiczny. PWN, Warszawa 2002.
9. Oficjalne stanowisko Polskiego Komitetu Geotechniki w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia. <http://www.geotechnika.org.pl>.
10. Parylak K.: Normowe wartości kąta tarcia gruntów niespoistych w świetle badań. XVI Kraj. Konf. Mechaniki Gruntów i Inżynierii Geotechnicznej, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej, Budownictwo, Zeszyt 28, t. 1, Białystok 2006, 249-258.
11. Rozporządzenie Ministra SWiA w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. (DzU nr 126 poz. 839), 1998.
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno – inżynierskie (DzU nr 201 poz. 1673), 2005 r.
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie kategorii prac geologicznych, kwalifikacji do wykonywania i kierowania tymi pracami oraz sposobu postępowania w sprawach stwierdzania kwalifikacji (DzU nr 124 poz. 865), 2006 r.
14. Zmiana Ustawy Prawo geologiczne i górnicze (DzU Nr 110, poz. 1190), 2001 r.
15. Zmiana Ustawy Prawo geologiczne i ustawy o odpadach (DzU nr 90, poz. 758), 2005 r.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Zbigniew Młynarek