



## Praktyczne problemy przy sporządzaniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej na terenach osuwiskowych

■ mgr Marcin Babiaryz, mgr inż. Marcin Dulski, Zakład Inżynieryjny GEOREM Sp. z o.o.

Podstawą opracowania prawidłowego pod względem technicznym projektu zabezpieczenia osuwiska jest sporządzenie pełnej i rzeczowej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Rozporządzenie nr 839 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 1998 r. (DzU nr 126) klasyfikuje tereny osuwiskowe jako tereny o skomplikowanych warunkach gruntowych i w zasadzie automatycznie przyznaje lokalizowanym na nich obiektom III kategorię geotechniczną, dla której wymagana jest dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Fakt ten nie powinien podlegać dyskusji, a wszelkie próby pomijania konieczności sporządzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej na rzecz dokumentacji bądź ekspertyzy geotechnicznej powinny być eliminowane przez zamawiających (projektantów) na wstępnym etapie prac.

Szczegółowe wymagania dotyczące tego rodzaju dokumentacji określają zapisy Prawa geologicznego i górniczego i związane z nimi rozporządzenia, wyczerpująco określa je rozporządzenie Ministra Środowiska z 3 października 2005 r.

Wykonane na przestrzeni ostatnich kilku lat dokumentacje geologiczno-inżynierskie osuwiska m.in. w Grywałdzie, Kopalinach, Łazanach, Stryszawie oraz wykonane prace wiertnicze na osuwiskach w Tropiu, Mucharzu, Falkowej pozwalają nam, czerpiąc z własnego doświadczenia, wskazać główne problemy, na które napotyka wykonawca dokumentacji.

Zwykle sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej jest częścią zamówienia obejmującego opracowanie projektu zarówno budowlanego, jak i wykonawczego zabezpieczenia osuwiska, bądź np. drogi przed wpływem na nią osuwiska. Na ogół takie zamówienia uzyskuje biuro projektów lub konsorcjum biura projektów wraz z firmą zajmującą się geologią. Sporządzenie dokumentacji

geologiczno-inżynierskiej, oprócz opracowania geodezyjnego, jest pierwszym krokiem do prawidłowego rozwiązania całości stawianego zadania. Niestety, krok ten jest najmniej doceniany i często odsuwany na dalszy plan.

Podstawowym problemem, z którym spotkaliśmy się przy sporządzeniu dokumentacji, wyłączwszy problemy tzw. techniczne, jest problem czasu. Opracowanie dobrej i pełnej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wymaga czasu, i to mierzonego nie w dniach, ale w tygodniach, a nawet miesiącach. Częstą praktyką zamawiających, posiadających określone możliwości finansowe, które zwykle pojawiają się w IV kwartale roku, jest przyjęcie terminu ukończenia zadania np. po trzech miesiącach, z założeniem opracowania w tym czasie kompletnej dokumentacji: geologiczno-inżynierskich, budowlanych i wykonawczych wraz z niezbędnymi zatwierdzeniami. Nie oszukujmy się – ktoś, kto podejmuje się takiego zadania, albo z góry wlicza w koszt jego realizacji kary umowne, albo po prostu nie jest świadomy zadania, przed którym staje.

Spróbujmy przeanalizować, jak przebiega w czasie proces sporządzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Jej pierwszym etapem jest opracowanie projektu prac geologicznych, w którym określa się charakter zadania oraz niezbędne do wykonania prace



terenowe, laboratoryjne i kameralne, a także wskazuje osoby uprawnione do pełnienia nadzoru nad prowadzonymi pracami.

Etap ten jest związany z wyszukaniem archiwalnych opracowań geologicznych dla danego terenu, wizji lokalnej, w czasie której określany jest zakres prac terenowych oraz wskazywane są możliwe do realizacji miejsca wierceń badawczych. Jeżeli wykonawca dokumentacji posiada materiały archiwalne lub szybko je uzyska, to na ten etap poświęcić trzeba minimum dwa tygodnie.

Opracowany projekt prac geologicznych zostaje złożony do właściwego organu administracji geologicznej, tj. geologa powiatowego, a przy większych inwestycjach – wojewódzkiego. W realizowanym programie *Ochrona przeciwoświsiskowa* projekt ten musi uzyskać pozytywną opinię jednostki nadzorującej, którym jest Państwowy Instytut Geologiczny (PIG). Można założyć, że czas oczekiwania na tę opinię wynosi ok. tygodnia.

Geolog powiatowy zgodnie z przepisami powinien wydać decyzję zatwierdzającą przedstawiony projekt w ciągu miesiąca i w praktyce zwykle tyle to trwa. Sukcesem bywa otrzymanie decyzji po dwóch, trzech tygodniach. Posiadanie decyzji zamyka pierwszy etap sporządzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i pozwala zacząć realnie myśleć o rozpoczęciu prac terenowych.

Jednak przed wejściem w teren, zgodnie z przepisami Prawa geologicznego i górniczego, zamiar prowadzenia tego typu prac należy zgłosić we właściwych urzędach, tj. urzędzie gminy (miasta), na terenie którego będą prowadzone prace oraz właściwemu dla lokalizacji prac urzędowi górniczemu. Rozpoczęcie prac terenowych jest możliwe po upływie dwóch tygodni od przesłania zgłoszenia, pod warunkiem niewystąpienia ze sprzeciwem któregoś z urzędów.

Zatem po upływie od sześciu do ośmiu tygodni można wreszcie przystąpić do prac terenowych. Wiercenia otworów badawczych przy średniej wielkości osuwiska mogą trwać od dwóch do czterech tygodni, oczywiście równocześnie pobierane są i dostarczane do laboratorium próby gruntów i skał. Przy większym terenie i zakresie robót lub przy natrafieniu na trudne warunki terenowe okres wykonywania prac wiertniczych i laboratoryjnych musi się wydłużyć.

Po zakończeniu prac terenowych i otrzymaniu wyników badań laboratoryjnych następuje III etap realizacji dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, czyli prace kameralne. Zebranie wszystkich wyników, ich usystematyzowanie oraz opracowanie kart otworowych, przekrojów geologicznych i map również zależy od wielkości zadania. Trzeba założyć, że dokumentację uda się sporządzić w okresie do dwóch tygodni.

Opracowaną dokumentację składa się do właściwego organu administracji geologicznej, który ma dwa miesiące na jej przyjęcie. Jeżeli dokumentacja powstaje w ramach programu *Ochrona przeciwoświsiskowa*, przed wystąpieniem do organu administracji

geologicznej należy uzyskać opinię jednostki nadzorującej (PIG-u), co może zająć ok. tygodnia. Z naszych doświadczeń wynika, że w ciągu miesiąca urząd przyjmuje przedstawioną dokumentację.

Reasumując, cały proces tworzenia dokumentacji geologicznej może pochłonąć, zakładając dobrą organizację pracy i wydolność urzędów, od minimum 12 do nawet 20 tygodni, czyli od trzech do pięciu miesięcy. Cały przedstawiony powyżej proces wraz z terminami realizacji wynika wyłącznie z przepisów prawa i naszych doświadczeń przy ich wykonywaniu.

Kolejnym ważnym problemem spotykanym przy sporządzaniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej jest kwestia zakresu prowadzonych prac oraz właściwego traktowania – jako podstawy do opracowania projektu zabezpieczenia – uzyskanych wyników.

Zakres sporządzanej dokumentacji powinien zależeć od kilku czynników:

- oczekiwań zamawiającego, jeśli określone są one w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia w procedurze zamówień publicznych
- przy osuwiskach występujących na ciągach komunikacyjnych (niezależnie od ich wielkości, np. autostradach, drogach wojewódzkich, powiatowych czy gminnych) powinno się uwzględniać zalecenia GDDKiA, zawarte w *Instrukcji obserwacji i badań osuwisk drogowych* z 1999 r., w stopniu zależnym od wielkości drogi i przy zachowaniu podstawowych reguł projektowania prac badawczych
- doświadczenia własnego geologa-dokumentatora, który, posiadając stosowne uprawnienia, odpowiada za dokumentację
- opinii i zaleceń PIG-u przy realizacji zadań w ramach programu *Ochrona przeciwoświsiskowa*.

Wymienione czynniki powinny wzajemnie się uzupełniać i w konsekwencji doprowadzić do uzyskania pełnego obrazu problemu danego osuwiska w opracowanej dokumentacji.

Wśród jednostek realizujących program *Ochrona przeciwoświsiskowa* z jednej strony znajduje się jednostka naukowa – PIG, nadzorująca cały program, chcąc uzyskać maksymalnie dużo informacji o danym osuwisku do tworzonego przez siebie rejestru. Natomiast z drugiej strony znajduje się wykonawca, posiadający ściśle określone środki finansowe, oraz zamawiający, dążący do ograniczenia wydatków na najbardziej kosztowne wiercenia i badania laboratoryjne.

Kluczem do rozwiązania tego konfliktu interesów powinna być rzeczowa dyskusja nad właściwym rozmieszczeniem i przypuszczalną głębokością otworów badawczych. Projektantów konstruktorów czy drogowców mniej będzie interesował zasięg przestrzenny osuwiska, a bardziej budowa geologiczna w zakresie korpusu drogowego i w jego sąsiedztwie, naukowców z kolei zainteresuje całość osuwiska jako zjawiska występującego na danym terenie.

Dlatego wzajemne utrudnianie sobie pracy na etapie projektowania prac geologicznych niepotrzebnie wydłuża czas wykonywania dokumentacji. Starajmy się tworzyć projekty w oparciu o podstawowe wytyczne dla osuwisk zawarte w *Instrukcji* GDDKiA, a na etapie prac terenowych korzystajmy z możliwości konsultacji przez geologa-dokumentatora oraz specjalistów z PIG-u, przy pomocy których potwierdzimy przyjęte założenia i ewentualnie uzupełnimy je w oparciu o uzyskane wyniki wierceń.

Często spotykanym problemem przy ocenianiu (opiniowaniu) dokumentacji geologicznych są różnice w określaniu gruntów wraz z ich parametrami. Geolog dokumentujący zobowiązany jest do określenia wszystkich występujących warstw geotechnicznych wraz z podaniem ich parametrów uzyskanych z badań makroskopowych i laboratoryjnych. Jednostka opiniująca często zwraca uwagę na zbyt szczegółowe określanie warstw, przyjmując, że można je bardziej uogólnić, nazywając kolumbami.

Możemy zgodzić się z określeniem „koluwia” dotyczącym gruntów podlegających ruchom masowym powyżej płaszczyzny poślizgu, jednak zasadniczym zagadnieniem dla projektowania zabezpieczenia jest nadanie im parametrów fizykomechanicznych. Parametryzacja pozwala dokładanie obliczyć stateczność zbocza i właściwie zaprojektować zabezpieczenie. Osuwiska w ciągu dróg są często dużymi strukturalnymi osuwiskami, przy których optymalnym rozwiązaniem, ale niemożliwym do wykonania, byłoby poprowadzenie drogi w innym miejscu. Niestety, nie ma takich możliwości i jesteśmy zmuszeni radzić sobie z projektowaniem zabezpieczeń i rozwiązań drogowych, do czego niezbędna jest znajomość parametrów gruntów w bezpośrednim podłożu drogi i w obrębie jej korpusu. Całkowite zabezpieczenie dużego strukturalnego osuwiska nie jest możliwe i projektując rozwiązania zabezpieczeń, musimy skupić się na maksymalnym możliwym do uzyskania spowolnieniu występujących zjawisk w obrębie drogi i jej bezpośrednim sąsiedztwie.

Dużym praktycznym problemem przy tworzeniu dokumentacji jest dobór technologii wpływającej na jakość wykonywanych wierceń. Większość firm zajmujących się wierceniami wierce grunty koluwalne (zwietrzelinowe, np. gliny z domieszkami skał) za pomocą świda spiralnego (popularnie zwanego sznekiem). Wiercenie takie z jednej strony niszczy strukturę rodzimą gruntu i pogarsza parametry geotechniczne wyciągniętego urobku, ale z drugiej strony pozwala określić zmiany wilgotności w ośrodku gruntowym, co jest niezwykle ważne przy określaniu możliwej płaszczyzny. Wiercenie rdzeniówkami daje bardzo dobre rezultaty, jeśli chodzi o uzyskanie zmian litologicznych występujących gruntów, wymaga jednak stosowania płuczki (najtańszą i najczęściej stosowaną jest woda), która zaburza naturalną wilgotność gruntów podczas wiercenia i wyciągania urobku z rdzeniówki.

Również pobieranie prób w gruntach koluwalnych o naturalnej strukturze, gdzie występują duże ilości kamieni i fragmentów skał, powoduje często niszczenie próbników i nie daje spodziewanych rezultatów.

Dla zamawiających (zlecających) opracowanie dokumentacji i projektów ważnym elementem kontroli prac powinno być monitorowanie procesów osuwiskowych za pomocą inklinometrów. Ich montaż na etapie realizacji prac wiertniczych dla dokumen-



tacji wiąże się z poniesieniem stosunkowo niewielkich kosztów. Urządzenia te można zabudować w wykonanych otworach, toteż w przyszłości nie będzie konieczności ponoszenia kosztów dodatkowych prac wiertniczych. Inklinometry dadzą obraz ruchów masowych w obrębie osuwiska, w okresie pomiędzy opracowaniem dokumentacji wraz z projektem a wykonaniem prac zabezpieczających. Następnie pozwolą obserwować skuteczność przyjętych rozwiązań technicznych zabezpieczenia osuwiska.

Każda z firm prowadzących prace przy osuwiskach spotkała się z różnymi problemami pojawiającymi się na każdym etapie realizowania dokumentacji geologiczno-inżynierskich i mogłaby podzielić się swoimi doświadczeniami. Z własnej perspektywy chcieliśmy zasygnalizować kilka powszechnych problemów, napotykanych w trakcie prowadzonych przez nas robót. Zamawiający dokumentację, niezależnie czy są to zarządy dróg, czy biura projektów, powinni być świadomi, że podstawą prawidłowo dobranego pod względem technicznym i technologicznym zabezpieczenia osuwiska jest dokumentacja geologiczno-inżynierska, której sporządzenie wymaga przede wszystkim odpowiednio długiego czasu.

ARTYKUŁ JEST SKRÓTEM REFERATU PRZEDSTAWIONEGO NA KONFERENCJI NAUKOWEJ SITK KRAKÓW PROBLEMATYKA OSUWISK W BUDOWNICTWIE KOMUNIKACYJNYM, ZAKOPANE, 27–29 MAJA 2009.

R E K L A M A



Rok założenia 1990



ZAKŁAD INŻYNIERYJNY  
**GEOREM**  
Sp. z o.o.  
[www.georem.pl](http://www.georem.pl)

**SPECJALIZUJEMY SIĘ W WYKONAWSTWIE ROBÓT Z ZAKRESU:**

- oceny geotechnicznej stanu podłoża budowlanego
- kolumn „jet grouting”
- stabilizacji skarp i osuwisk metodami iniekcyjnymi
- palowania i mikropalowania fundamentów budowlanych
- kotew i gwoździ gruntowych
- likwidacji pustek po eksploatacji górniczej

**POSIADAMY SPECJALISTYCZNY SPRZĘT INKLINOMETRYCZNY DO MONITORINGU GEOTECHNICZNEGO OSUWISK I STATECZNOŚCI SKARP.**



41-100 Sosnowiec, ul. Mikołajczyka 59a, tel./fax 032 266 20 26-27, e-mail: [georem@georem.pl](mailto:georem@georem.pl)