

## OCENA GRUNTÓW DLA BEZPOŚREDNIEGO POSADOWIENIA OBIEKTÓW NA MAPACH W PODZIAŁKACH 1 : 10 000 I WIĘKSZYCH

UKD 624.131.47(084.3—12)

Określenie dopuszczalnych obciążeń jednostkowych na grunt jest jedną z ostatnich faz wykonania mapy inżyniersko-geologicznej. Przystępując do tej pracy należy opierać się na wykonanych już mapach: dokumentacyjnej, geomorfologicznej, geologicznej i hydrogeologicznej. Wymienione mapy pozwalają bowiem stworzyć model warunków geologicznych — a więc wydzielić jednakowe pod względem budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych jednostki przestrzenne. W jednostkach tych znane są:

- następstwo warstw, typy litofacjalne osadów, wiek, geneza
- zmienność miąższości i głębokości zalegania warstw;
- maksymalne, przeciętne i minimalne miąższości warstw;
- poziomy i wahania wody (maksymalne, przeciętne, minimalne).

Poznanie warunków geologicznych i przestrzennego ułożenia osadów nie wystarcza jednak do prawidłowego określenia dopuszczalnych obciążeń jednostkowych na grunt. Opracowanie tego zagadnienia trzeba opierać z jednej strony na znajomości gruntu i jego stanu, genezy, własności mechanicznych, z drugiej zaś na znajomości budowli i jej wymagań, które stawia ona gruntem podłoża. Dopiero znajomość zespołu podłoża — obiektu budowlanego umożliwia prawidłową ocenę nośności gruntu, jak i zachowania się budowli w okresie eksploatacji.

W opracowaniach map inżyniersko-geologicznych nie można zapominać o tej drugiej stronie, a wymagania, które ona stawia trzeba uwzględnić w wystarczającym stopniu. Dane na temat przyszłej zabudowy terenu zdobywać można z perspektywicznych planów zagospodarowania przestrzennego albo założeń urbanistycznych.

Opracowanie mapy jednostkowych naprężeń dopuszczalnych dla określonych potrzeb budowlanych wykonać można metodą interpolacji między wartościami jednostkowych dopuszczalnych obciążeń dla poszczególnych profili wierceń. Jako podkład służyć powinny barwne mapy zespołów gruntów, które występują na przyjętych głębokościach cięć wykonywania map, np.: 1, 2, 3, 4 m ewentualnie 6, 8 m. Przyjęcie cięć uzasadnione jest głębokościami bezpośredniego posadowienia budowli i strefy praktycznego oddziaływania budowli na grunt. Na mapach wydziela się w poszczególnych jednostkach genetycznych zespoły gruntów. Wydzielenia zespołów mogą być zgodne, np. z normą budowlaną PN/B — 0.2480 względnie PN/B — 03020.

Wydzielenia takie podyktowane są zblizonym w obrębie każdego zespołu składem granulometrycznym, który rzutuje na bliskie parametry fizyczno-mechaniczne. Znakami umownymi nanieść można na mapach, przy każdym otworze, stan występujących gruntów budowlanych na danej głębokości. Naniesienie stanów gruntów z jednej strony pozwala na lepszą interpretację wyników naprężeń, z drugiej daje informacje użytkownikowi map i pozwala na sprawdzenie stanu gruntów po wykonaniu wykopów fundamentowych.

Określenia dopuszczalnych naprężeń dokonać można w małych przedziałach wartości, jak np. następujące grunty nienośne: 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; przy czym wygodnie jest traktować wartości te jako górną granicę dopuszczalnych naprężeń, a nie jako przedziały. W ten sposób na mapie nie rysuje się izolinii, lecz pola o określonych maksymalnych wartościach dopuszczalnych naprężeń jednostkowych.

Zastosowanie podanych wąskich przedziałów wartości dopuszczalnych obciążeń jednostkowych jest możliwe przy występowaniu gruntów spójnych w podłożu, gdy ocena stopnia plastyczności przeprowadzona jest jedynie na podstawie analizy makroskopowej. W przypadku występowania gruntów li-tych i sypkich wydzielone przedziały będą szersze.

Dane wyjściowe dla każdego otworu otrzymuje się z kart dokumentacyjnych. Dla każdej karty należy osobno przeanalizować dane wodno-gruntowe i ustalić wartość jednostkowych obciążeń, dopuszczalnych najwygodniejszą metodą I z normy PN/B — 03020. Wartości w tym przypadku bierze się raz z górnej, a raz z dolnej części tabeli zależnie od kombinacji warunków wodno-gruntowych. Np. dla obszarów zabudowy miejskiej uznać można, że obciążenie użytkowe jest mniejsze od 30% ciężaru własnego budowli, i że budowle są niewrażliwe i mało wrażliwe na osiadanie. Zmienne zaś są: wiek osadów i poziomy wody, one więc decydują o wartości jednostkowych obciążeń dopuszczalnych. Poziomy wody dla mapy na 1 — 1,5 m i dla mapy 2 — do 2,5 m traktować należy z pewną ostrożnością na niekorzyść wartości dopuszczalnych obciążeń jednostkowych.

Dla mapy na głębokości 2 m wartości jednostkowych obciążeń dopuszczalnych interpolować można wzrost z tabeli, dla mapy na głębokości 1,0 i 3,4 m należy zmniejszać zgodnie z odpowiednim wzorem z normy. Jako nienośne uznać można obszary o wytrzymałości niższej od 0,5 KG/cm<sup>2</sup>, dla takich obszarów w przypadku posadowienia budowli należy każdorazowo wykonać szczegółowe badania. Przyjęcie wąskich przedziałów dopuszczalnych obciążeń jednostkowych uwarunkowane jest przesłankami natury ekonomicznej, a metoda, którą zastosowano zezwala na wykonanie map z taką dokładnością.

Wprowadzile metoda normowa I ma zbyt duże zapasy pewności związane z rozrzutem i niedokładnościami określenia cech gruntów, lecz bardzo często zwłaszcza dla obiektów budownictwa powszechnego wartości te i tak są niewykorzystywane ze względów konstrukcyjnych.

Po ustaleniu wartości dopuszczalnych jednostkowych obciążeń na kartach dokumentacyjnych i naniesieniu ich na mapę, interpolację między otworami lub grupami otworów prowadzić można uwzględniając granice zespołów gruntowych oraz ich charakterystyczne cechy. Analizować więc należy w każdym wydzielonym zespole warunki posadowienia i ewentualnie zdecydować o obniżeniu lub podniesieniu wartości dopuszczalnych jednostkowych obciążeń w poszczególnych punktach zależnie od parametrów całego zespołu.

Korzystając z materiałów archiwalnych trudno jest uzyskać z otworów wykonanych w różnym czasie pełną informację, i tak np. wśród ok. 3000 otworów w Płocku, które zostały przeanalizowane dla wykonania mapy, 2/3 z nich miało wystarczające dane do określenia obciążeń jednostkowych, w pozostałych, które podawały tylko rodzaj gruntów bez określenia stanu, przyjęto obciążenia ekstrapolując dane dotyczące stanu gruntów z sąsiednich otworów w danym zespole gruntowym.

Specyficznym problemem wymagającym właściwego potraktowania są grunty nienośne. W tym przypadku z jednej strony obowiązują względy ostrożności, z drugiej znalezienie się w grupie gruntów nienośnych powoduje, że dla potrzeb posadowie-

nia na takich terenach muszą być wykonane specjalne badania, względnie tereny te wypadają z zabudowy. Uznać należy zasadę, że wszystkie nasypy o większych miąższościach, ze względu na ich dużą zmienność i różnorodność oraz różny wiek i trudności w odczytaniu konfiguracji powierzchni terenu, należą do gruntów nienośnych. Bezpośrednie posadowienie na nasypach wymaga dokładnych badań, zwłaszcza jeżeli są to nasypy w obrębie starego miasta. Nasypy takie mają znaczne miąższości dla średniowiecznych miast polskich zwykle 3—6 m. Również poważnym problemem są stare zamurowane piwnice, wyrobiska podziemne itp., które stają się częstokroć przyczynami awarii. Z tego względu obszar miejski, na którym można się z tym problemem spotkać należy na mapie wyróżnić.

Korzystanie z map dopuszczalnych jednostkowych obciążeń odbywać się może w strefie  $\pm 0,5$  m od ustalonych poziomów cięć, bez uwzględnienia poprawek w obciążeniach spowodowanych inną niż podana na mapie głębokością. Wartość bezwzględna błędu popełnionego w ten sposób, równa około  $\pm 0,1$  KG/cm<sup>2</sup> jest mniejsza od błędu, którym są obciążone ustalone wartości obciążeń jednostkowych na mapach i dla prostoty może być pomijana. Błąd oznaczenia war-

tości dopuszczalnych obciążeń jednostkowych na mapach poszczególnych cięć przy opisanej metodyce jest niewielki. Można powiedzieć, że mapy takie przy założeniu jako podstawy np. normy PN/B-03020 metody I można wykonywać z dokładnością  $\pm 0,1$  KG/cm<sup>2</sup>, takie bowiem otrzymuje się wartości błędów na mapie spowodowanych błędami w oznaczeniach stanów gruntów, wahań poziomów wód gruntowych, rodzaju gruntów na profilach wierceń. Oczywiście, wartości wyznaczone z normy PN/B-03020 metoda I zawierają zapas bezpieczeństwa, więc przy posiadaniu dokładniejszych informacji odnośnie do cech wytrzymałościowych gruntów, mapę można by oprzeć na innych metodach, np. metodzie III normowej.

Za zasadę należy przyjąć, że mapa powinna służyć jako podstawa do projektowania obiektów budowanych w fazie wstępnej i podstawowej dla wszystkich tych obiektów, gdzie względy konstrukcyjne nie wymagają większych dopuszczalnych obciążeń jednostkowych na grunt niż wynika to z mapy dla danej działki budowlanej. Dla wszystkich pozostałych przypadków, gdzie mapa daje zbyt niskie wartości naprężeń należy wykonać dodatkowo uzupełniające badania inżyniersko-geologiczne.

## SUMMARY

Determination of admissible unit loads on soil is one of the last phases in making engineering-geological maps. In such works we should base on the maps already published, mainly on documentary, geomorphologic, geologic and hydrogeologic maps. These maps allows us to construct a model of geological conditions, i.e. to distinguish spatial units uniform as concerns geological structure and hydrogeological conditions.

The article concerns the problem of soil evaluation for direct foundation of objects on the maps to a scale 1:10 000 and greater.

## РЕЗЮМЕ

Определение допустимой удельной нагрузки на грунт представляет одну из завершительных стадий составления инженерно-геологической карты. Эта работа должна основываться на ранее составленных картах фактического материала, геоморфологической, геологической и гидрогеологической. Перечисленные карты позволяют создать модель геологических условий, следовательно определить пространственные единицы с одинаковыми геологическими и гидрогеологическими условиями.

В статье рассматриваются проблемы оценки грунтов для непосредственного основания объектов на картах масштаба 1:10 000 и крупнее.