

O wymaganiach dotyczących stateczności zboczy i skarp cz. II

Utworzono: piątek, 03, wrzesień 2010 08:33 Bolesław Kłosiński, Łukasz Leśniewski



Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 (Dz.U. 43 poz. 430), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, definiuje pojęcie budowli ziemnej. W §144 ust. 1 podano wymaganie sprawdzania ogólnej stateczności skarp, zboczy i ścian oporowych, zgodnie z Polskimi Normami, przepisami odrębnymi oraz Załącznikiem nr 4. W §144 ust. 2 zawarto wymaganie, iż „wskaźniki stateczności skarp i zboczy określone indywidualnie metodami podanymi w Polskich Normach nie powinny być mniejsze niż 1,5. Przy sprawdzaniu ogólnej stateczności ściany oporowej i uskoku naziemu, lub w przypadku wystąpienia osuwiska zbocza łącznie ze ścianą oporową, wymagane wskaźniki stateczności powinny być przyjmowane według Polskich Norm.”

Wymagania rozporządzenia MTiGM dotyczącego dróg publicznych

I z tym można by się zgodzić. Wprawdzie postanowienia nie są precyzyjne, a wymagana zawsze wartość „wskaźnika stateczności” 1,5 jest nadmiernie wysoka, ale nie rażąca. Brak tylko indywidualnej ścieżki dotyczącej sanacji osuwisk czy sytuacji wyjątkowych, gdzie nawet wymagania normy PN-B-03010:1983 powinny być złagodzone.

Natomiast w p. 2.2 wspomnianego już Załącznika nr 4 rozporządzenia powtórzone jest wymaganie sprawdzania stateczności skarp i zboczy zgodnie z Polską Normą. Przy rozpatrywaniu możliwych postaci zniszczenia skarp i zboczy swobodnych i podpartych należy przyjmować:

- 1) dla gruntu jednorodnego pod względem podatności (dlaczego „podatności” a nie np. „wytrzymałości” jak niżej? - uwaga autorów) - kołowo-cylindryczne powierzchnie poślizgu,
- 2) dla skarp zbudowanych z kilku warstw gruntu, różniących się wytrzymałością na

O wymaganiach dotyczących stateczności zboczy i skarp cz. II

Utworzono: piątek, 03, wrzesień 2010 08:33 Bolesław Kłosiński, Łukasz Leśniewski

ściananie - niekołowe powierzchnie poślizgu,

3) na spękanych skałach - kształt powierzchni poślizgu zależy od występujących nieciągłości; równowagę bryły ograniczonej każdą z możliwych powierzchni poślizgu sprawdza się, dla obliczeniowych wartości sił oraz parametrów geotechnicznych, metodą pasków; wartości dopuszczalnych wskaźników stateczności nie powinny być mniejsze niż 1,5,

4) obciążenia od pojazdów samochodowych równomiernie rozłożone, o wielkości 25 kPa. (podkreślenia autorów).

Jeśli przyjrzeć się temu zapisowi, to można się domyślać, że końcowa część ustępu 3) od słów „równowagę bryły” musi odnosić się także do poprzednich dwóch ustępów, nie tylko do „spękanych skał”. A zatem w każdym przypadku stateczność należy sprawdzać dla obliczeniowych wartości sił oraz parametrów geotechnicznych. Co to oznacza? Zgodnie z normą obciążeń mostów PN-B-10030:1982 współczynnik zwiększający ciężar gruntu wynosi 1,2, obciążenia taborem drogowym 1,4 do 1,15, taborem kolejowym 1,3 do 1,2. Współczynniki materiałowe zmniejszające parametry wytrzymałości gruntu powinny według PN-B-03020:1981 być w przedziale od 0,8 do 0,9. Tak więc uwzględnienie wartości obliczeniowych, tj. zwiększonych sił oraz zmniejszonej wytrzymałości gruntu, oznacza dodatkowe zwiększenie współczynnika bezpieczeństwa od 20% do maksymalnie około 50%, tj. z 1,5 do 1,8 - 2,25!

W dodatku obciążenie naziomu skarp taborem samochodowym 25 kPa jest nadmierne. Jest ono do pomyślenia w przypadku lokalnego nacisku pojedynczego ciężkiego pojazdu, ale nie na całej skarpie o dużych rozmiarach. Normy zagraniczne przyjmują obciążenie naziomu od 10 do 15 kPa.

Normy lub przepisy zwykle różnicują wymagane współczynniki bezpieczeństwa w przypadkach sprawdzania stateczności ogólnej (po kołowej lub niekołowej powierzchni ścicia) oraz stateczności na przesunięcie (wtedy współczynniki są mniejsze). Tego już w rozporządzeniu nie zauważono.

I jeszcze jedna bardzo ważna różnica: dawniej w obowiązujących normach była formuła o możliwości odstępstw w przypadkach uzasadnionych naukowo i technicznie, później do odstępstwa była wymagana zgoda PKN. Obecnie normy nie są obowiązujące, natomiast rozporządzenie jest dokumentem prawnym, a prawo obowiązuje wszystkich - od jego wymagań nie ma żadnej drogi odstępstwa.

Propozycja zmiany rozporządzenia

W latach 2007-2008 opracowano w IBDiM projekt nowelizacji rozporządzenia. Zaproponowano urealnione wymagania dotyczące sprawdzania stateczności skarp. Poniżej przytoczono fragmenty propozycji tekstu tego projektu oraz jego szczegółowego załącznika.

O wymaganiach dotyczących stateczności zboczy i skarp cz. II

Utworzono: piątek, 03, wrzesień 2010 08:33 Bolesław Kłosiński, Łukasz Leśniewski

1. Sprawdzenie ogólnej stateczności skarp, zboczy oraz ścian oporowych, a także nośności podłoża budowli ziemnej powinno być wykonywane zgodnie z Polskimi Normami, przepisami odrębnymi oraz załącznikiem nr 4.

2. Pochylenia skarp nasypów i wykopów powinny być zgodne z wymaganiami, o których mowa w §42. Wskaźniki stateczności skarp zboczy powinny być określone indywidualnie metodami podanymi w Polskich Normach. Wartości ich nie powinny być mniejsze od podanych z załącznika nr 4. Przy sprawdzaniu ogólnej stateczności ściany oporowej i uskoku naziomu, lub w wypadku wystąpienia osuwiska zbocza łącznie ze ścianą oporową, wymagane wskaźniki stateczności powinny być przyjmowane według Polskich Norm.

Załącznik nr 4 (fragmenty)

2. Stan graniczny nośności podłoża drogowej budowli ziemnej

2. 1. Sprawdzenie stanu granicznego nośności powinno obejmować:

1) analizę stateczności skarp i zboczy swobodnych oraz podpartych,

2) nośność podłoża budowli ziemnej.

2.2. Stateczność skarp i zboczy

Sprawdzenie stateczności skarp i zboczy powinno być wykonane zgodnie z Polską Normą. Przy rozpatrywaniu wszystkich możliwych obciążeń oraz postaci zniszczenia skarp i zboczy swobodnych i podpartych należy przyjmować:

1) dla gruntu jednorodnego pod względem podatności - kołowo-cylindryczne powierzchnie poślizgu,

2) dla skarp zbudowanych z kilku warstw gruntu, różniących się znacznie wytrzymałością na ścinanie - niekołowe powierzchnie poślizgu,

3) w spękanych skałach - kształt powierzchni poślizgu zależy od występujących nieciągłości;

przy czym równowagę bryły ograniczonej każdą z możliwych powierzchni poślizgu sprawdza się przyjmując charakterystyczne wartości sił oraz parametrów geotechnicznych, a wartości dopuszczalnych wskaźników stateczności nie powinny być mniejsze niż:

- 1,4 przy sprawdzaniu kołowych powierzchni poślizgu (metodą pasków) w stanach długotrwałych i podstawowym układzie obciążeń,

- 1,3 przy sprawdzaniu niekołowych powierzchni poślizgu (np. metodą blokową) oraz w stanach krótkotrwałych i wyjątkowym układzie obciążeń,

- 1,2 przy projektowaniu zabezpieczeń osuwisk na podstawie analizy wstecznej równowagi istniejącego osuwiska.

3) obciążenia od pojazdów samochodowych równomiernie rozłożone, o wielkości co najmniej 10 kPa; w przypadku obciążenia ciężkimi pojazdami lub maszynami należy obciążenie to lokalnie zwiększyć, uwzględniając jednocześnie korzystny wpływ przestrzennej postaci osuwiska.

Omawiany projekt zmian Rozporządzenia był obszernie dyskutowany i dotychczas nie został zakończony.

dr inż. Bolesław Kłosiński,
mgr inż. Łukasz Leśniewski
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Zakład Geotechniki i Fundamentowania

O wymaganiach dotyczących stateczności zboczy i skarp cz. II

Utworzono: piątek, 03, wrzesień 2010 08:33 Bolesław Kłosiński, Łukasz Leśniewski

Referat był prezentowany podczas Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Problematyka osuwisk w budownictwie komunikacyjnym”, która odbyła się w Zakopanem w dniach 27–29 maja 2009 r. i był publikowany w Zeszytach Naukowo-Technicznych SITK Oddział Kraków, Problematyka osuwisk w budownictwie komunikacyjnym, seria Materiały Konferencyjne, Nr 88, Zeszyt 144, Kraków 2009.

Spis literatury zawiera część III.