



Południowy odcinek drogi krajowej nr 7 Kraków - Lubień biegnie po trasie, na której występuje skumulowanie procesów różnych form osuwiskowych. Pierwsze wzmianki na ten temat sięgają lat 30. ubiegłego wieku. Na odcinku Kraków - Myślenice, przebudowywanym na dwie jezdnie w latach 70. ubiegłego wieku, występuje 16 form osuwiskowych, z czego 5 jest nadal aktywnych i zagraża stateczności korpusu drogowego.

Próby zatrzymania i stabilizacji naruszonych osuwiskowo skarp trwają od początku pojawienia się tych zjawisk. Kiedyś były to proste sposoby mechaniczne (z elementami górniczymi) oraz odwodnienie korpusu drogowego przy pomocy m.in. studni, drenów i sączków. Długotrwała eksploatacja tych urządzeń spowodowała, że wiele z nich jest już nieczynna. Obecnie naprawy takich zniszczeń są wykonywane przez specjalistyczne firmy i na szczęście nie dochodzi do takich zniszczeń zbyt często.

Mapa osuwisk aktywnych i zabezpieczonych

Na odcinku drogi krajowej nr 7 Kraków - Lubień od okresu międzywojennego ubiegłego wieku do 2003 roku zarejestrowano 16 stref związanych z ruchami masowymi podłoża gruntowego, część z nich to osuwiska. Obecnie ten odcinek drogi krajowej nr 7 składa się z drogi dwujezdniowej kategorii GP Kraków - Myślenice oraz drogi ekspresowej nr S7 od Myślenic do Lubnia.

Część osuwisk zarejestrowanych do 2003 roku powstała w okresie prac związanych z budową utwardzonego szlaku drogi jednojezdniowej Kraków - Zakopane w latach 30. ubiegłego wieku. Jednak spora część tych form powstała w latach 70. ubiegłego wieku, podczas robót związanych z przebudową drogi i budową drugiej jezdni drogi

krajowej nr 7 na odcinku Kraków – Myślenice. Ostatnim okresem powstawania nielicznych nowych form geologicznych i uaktywnienia się istniejących osuwisk jest minione dziesięciolecie. Związany jest on już z eksploatacją drogi, zwiększającym się natężeniem ruchu pojazdów, a przede wszystkim z aktywnością procesów geodynamicznych.

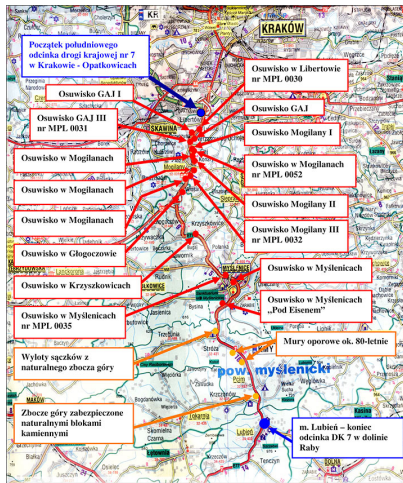
Deformacje korpusu na tym odcinku drogi nr 7 wywołane procesami osuwiskowymi sięgają już prawie 100 lat. Drobne szkody były na bieżąco naprawiane dostępnymi technologiami, a w przypadku osuwisk zagrażających bezpieczeństwu eksploatacji drogi wykonywano pionierskie systemy zabezpieczenia stoku na odcinku osuwiska. W ten sposób zabezpieczono rozległe osuwisko o historycznej nazwie „Pod Eisenem” w Myślenicach. W latach 1936-1938 w rejonie doliny Raby występowało 5 dużych osuwisk. Zastosowano innowacyjne, jak na ówczesne czasy, rozwiązania w zakresie dostępnych technologii oraz materiałów. System stabilizacji jest skuteczny do dziś i funkcjonuje pomimo śladów degradacji spowodowanej np. korozją betonu. Z kolei osuwiska na budowanej obwodnicy Mogilan zabezpieczano w latach 1970-1972. Na świeżym korpusie drogi zbudowanym z dostępnych wówczas kruszyw zastosowano m.in. szereg sączków i drenów, co zapobiegło niszczącemu działaniu wód opadowych oraz gruntowych. Do dziś zauważalne są drobne zmiany wynikające m.in. z niedrożności lub zamulenia elementów odwodnienia wewnątrz korpusu, ale ogólnie większość osuwisk jest stabilna.

Do 2002 roku zabezpieczono i ustabilizowano większość z 16 zarejestrowanych stref osuwiskowych, występujących na odcinku drogi krajowej nr 7 Kraków - Lubień. Pozostało jednak 5 form osuwiskowych, które wymagały indywidualnego sposobu podejścia i odrębnego sposobu stabilizacji. Odnosiło się to do stref w Libertowie, Gaju (osuwisko „Gaj III”), Mogilanach (osuwiska „Mogilany I” oraz „MogilanyIII”) oraz w Myślenicach. W roku 2004 podjęto decyzję o wykonaniu rozpoznania geologicznego dla każdego z tych osuwisk, a następnie zlecono projekty ich zabezpieczenia. W ramach trwającej modernizacji drogi krajowej nr 7 na odcinku Kraków - Myślenice wykonano zabezpieczenia dla tych stref w latach 2007-2008 według odrębnie opracowanych projektów. O skuteczności tych zabiegów będziemy się mogli przekonać po upływie następnych kilku, może kilkunastu lat.

Poniżej przedstawiono mapę orientacyjną skumulowania się form osuwiskowych na odcinku drogi krajowej nr 7 Kraków - Lubień. Na mapie zaznaczono zarejestrowane osuwiska z numerami ewidencyjnymi oraz te o znaczeniu historycznym. Skupienie procesów przemieszczeń mas gruntowych w okolicach wsi Mogilany i Gaj nasuwa wniosek, że tamte tereny są potencjalnie zagrożone powstaniem osuwisk, natomiast po dociążeniu zbocza górotworu i zmianie warunków wodnych, które niesie ze sobą budowa drogi, jest niemal pewne, że zjawisko wystąpi. Na mapie (rys.) przedstawiono lokalizację aktualnie ewidencjonowanych osuwisk, z których niektóre wykazują aktywność do dziś. Odcinek Myślenice - Lubień obejmuje miejsca, w których podczas budowy utwardzonej nawierzchni Kraków – Zakopane, w latach 1934-1938, duże połacie fliszu zaczęły się obsuwać i przemieszczać w stronę wykopów pod wspomniany odcinek drogi. Miejsca te są dziś stabilne.

Problemy osuwiskowe "siódemki" - cz. I

Utworzono: środa, 19, sierpień 2009 10:03 Anna Pietrusza, Stanisław Pletnia



Budowa geologiczna podłoża pod trasą południowego odcinka „7”

Odcinek drogi krajowej nr 7 („Zakopianka”) zaczyna się w południowej części Krakowa. Wylot drogi nr 7 z miasta geologicznie zbudowany jest na osadach czwartorzędowych, pokrywających w okolicach Borku Fałęckiego ility miocenne. Węzeł drogowy w Opatkowicach znajduje się na warstwach chodenickich dolnego tortonu, pokrywających formację solną Wieliczki i wraz z nią pofałdowanych. Droga biegnie tu prosto przez pagórkowaty teren. Mijając miejscowość Libertów, droga przecina wąską, lecz głęboką dolinę i wspina się pod górę w kierunku miejscowości Gaj. Na tym wzgórzu trasa przekracza granicę Karpat. Górny zbudowany jest z warstw dolnokredowych, tzw. płaszczyzny podśląskiej, nasuniętych na miocenne warstwy chodenickie. W położonej w dolinie miejscowości Gaj występuje wąski pas skał górnej kredy. Dalej droga biegnie przez wzgórze zbudowane z warstw eoceńskich serii podśląskich, wypełniających synklinę. Mijając miejscowość Gaj, w obniżeniu droga przekracza pas skał górnokredowych, stanowiących południowe skrzydło tej synkliny, po czym wspina się na wyraźnie wniesione wzgórze Mogilan. Od tego obszaru znajdują się gruboławicowe piaskowce grodzkie. Geologicznie miejsce to wskazuje na istnienie typowego fliszu podkarpackiego.

Karpaty wykształcone są jako tzw. flisz. Są to na przemianległe piaskowce i łupki. Udział piaskowców w stosunku do siebie jest zmienny. W przypadku obszarów o przewadze łupków nad piaskowcami, możliwość wystąpienia stref osuwiskowych jest większa [1], [2].

Historia osuwisk i sposoby ich zabezpieczenia

Ruchy osuwiskowe oraz przykłady zabezpieczeń na odcinku Myślenice - Pcim

Początki prac nad utwardzeniem i przebudową drogi Kraków – Zakopane sięgają lat międzywojennych ubiegłego wieku. Modernizacja drogi polegała na dostosowaniu ważnego szlaku komunikacyjnego (rozwijający się ruch turystyczny, handel) do potrzeb i wymagań jej użytkowników. Prace dostosowawcze polegały na:

Problemy osuwiskowe "siódemki" - cz. I

Utworzono: środa, 19, sierpień 2009 10:03 Anna Pietrusza, Stanisław Pletnia

- nadaniu jednolitego geometrycznego zarysu korpusowi ziemnemu drogi zgodnie z wymaganiami ruchu pojawiających się pojazdów samochodowych,
- wykonaniu konstrukcji jezdni i nawierzchni z materiałów miejscowych: nawierzchnia betonowa z miejscowych kruszyw i brukowa z kostki z miejscowego piaskowca o lepiszczu wapiennym (szarogłazu),
- dostosowaniu wszelkich budowli w ciągu drogi (mosty, przepusty, odwodnienia, umocnienia skarp, murów itp.) zadrzewień i zazielenia, do wymagań ruchu zgodnie z estetyką całości pasa drogowego, wpisanie go w krajobraz i włączenie w środowisko.

Planowane prace znacznie przyspieszyła powódź w roku 1934. Rzeka Raba doprowadziła do degradacji istniejącą drogę Kraków - Zakopane i konieczna stała się budowa nawierzchni umocnionej na podniesionym korpusie drogowym. Przy wykonywaniu robót ziemnych napotkano szereg trudności w postaci ruchów osuwiskowych mas ziemnych. Przy podjęciu prac związanych z wykopami, uaktywniło się duże osuwisko w Myślenicach, tzw. „Pod Eisenem” o powierzchni ok. 2,5 ha. W okresie lat 1936-1938 na trasie zatrzymano w sposób mechaniczny 5 osuwisk. Po drugiej wojnie światowej na trasie Kraków - Zakopane, u progu Karpat, odnotowano 53 osuwiska. Ruchy osuwiskowe w ok. Myślenic należały do poważnych, gdyż przemieszczeniom ulegały tam masy geologiczne nie tylko powierzchniowe, ale warstwy leżące powyżej piaskowca magurskiego. Zbocza górotworów mających duże pochylenia pionowe, a wykazujących ruchy osuwiskowe, wymagały dobrej znajomości zagadnień z mechaniki gruntów. Próby zakończonej sukcesem podjął się prof. Różycki. Osuwiska zatrzymano głównie sposobami mechanicznymi z wykorzystaniem miejscowych materiałów.

Znaczna część trasy drogi Kraków - Zakopane biegnie dolinami rzeki Raby i Dunajca oraz ich dopływów - potoków: Krzczonówki, Lubienki, Tenczynki i innych. Stoki tych dolin zbudowanych z fliszu, tworzą potencjalne formy osuwiskowe. Część z nich ominięto przekładając trasę drogi w tereny zalewowe rzeki Raby w Pcimiu, podnosząc odpowiednio niweletę korony drogi ponad poziom wielkiej wody, umacniając skarpę i podstawę nasypu materiałami kamiennymi w ocynkowanej siatce w blokach 2 x 2 x 0,5 m w 3 odcinkach, na przestrzeni ponad 2 km [2].

Fotografie zabezpieczeń niektórych osuwisk w okresie międzywojennym na odcinku jednojezdniowym Myślenice - Lubień (obecnie droga została przebudowana na S7) zostały wykonane w sierpniu 2003 r.



Problemy osuwiskowe "siódemki" - cz. I

Utworzono: środa, 19, sierpień 2009 10:03 Anna Pietrusza, Stanisław Pletnia



Ruchy osuwiskowe na budowanym obejściu w miejscowości Mogilany

Osuwiska na terenie gminy Mogilany, uaktywnione podczas robót ziemnych w latach 1970-1972 w związku z modernizacją drogi Kraków - Zakopane, są już ruchami powierzchniowymi stoków. Wykazują spore podobieństwo do osuwisk sprzed 1939 roku zatrzymanych kamiennymi przyporami - sączkami, widocznymi przy lewym brzegu Raby wzdłuż trasy Myślenice - Pcim. W trakcie wykonywania robót ziemnych przy budowie „Obejścia Mogilan” w wyjątkowo niekorzystnych warunkach atmosferycznych utrzymujących się na przełomie czerwca i lipca 1970 roku (długotrwałe obfite opady deszczu), nastąpiły masowe osunięcia gruntów zalegających w podłożu wraz z wykonanymi częściowo nasypami drogowymi, zsuwy skarp na dużych partiach wykopów i nasypów oraz ruchy mas ziemnych na przylegających do trasy stokach. W konsekwencji wgłębnej filtracji wody, zostały nawodnione warstwy przypowierzchniowe, powodując utratę stateczności mas gruntowych.

Powolne spełzywanie zboczy starych osuwisk, zmieniło się w typowy ruch osuwiskowy, który zagroził stateczności formowanego korpusu robót ziemnych przyszłej trasy drogowej. Jako główną przyczynę tego zjawiska można uznać fakt istnienia strukturalnej nieciągłości w warstwach glin i iłów, w których wartość kohezji jest bardzo mała oraz nawodnioną warstwę zwietrzliny łupków. Niektóre z procesów osuwiskowych istniały na tym terenie od bardzo dawna, jednak naturalny proces przebiegał bardzo powoli nie powodując szkód. Przy budowie obejścia Mogilan procesy osuwiskowe przybrały na sile, niszcząc szybko nowo powstałe nasypy drogowe [1], [2], [3]. Nawet najmniejsze obciążenie stoków naturalnych lub podcięcie ich wykopem stanowi w tym rejonie zachwianie stateczności całych zboczy i uruchomienie osuwisk.

Anna Pietrusza
Stanisław Pletnia
GDDKiA Oddział Kraków

Problemy osuwiskowe "siódemki" - cz. I

Utworzono: środa, 19, sierpień 2009 10:03 Anna Pietrusza, Stanisław Pletnia

Materiał publikowany w Zeszytach Naukowo-Technicznych SITK Oddział Kraków, Problematyka osuwisk w budownictwie komunikacyjnym, seria Materiały Konferencyjne, Nr 88, Zeszyt 144, Kraków 2009. Zdjęcia wykorzystane w artykule pochodzą z dokumentacji fotograficznej zgromadzonej przez GDDKiA Rejon w Krakowie, podczas bieżącego utrzymania dróg (w tym odcinka drogi krajowej nr 7).

Literatura:

1. Glazer Z., Malinowski J.: Geologia i geotechnika dla inżynierów, PWN, Warszawa 1991.
2. Praca zbiorowa, (m.in.) Różycki J., Królikiewicz A., Osuwiska i sposoby zapobiegania im, WKŁ, Warszawa, 1978.
3. Wiłun Z.: Zarys geotechniki. Wyd. III, WKŁ, Warszawa 1987.