

**Dr inż. Witold Bojanowski**  
Polski Komitet Geotechniki Oddział Łódzki

**Mgr inż. Wiesław Kowalski**  
Polski Komitet Geotechniki Oddział Łódzki

**Mgr inż. Zbigniew Okruszek**  
Politechnika Łódzka  
Polski Komitet Geotechniki Oddział Łódzki

## **Wpływ usytuowania drogi na niektóre aspekty jej utrzymania na przykładzie drogi krajowej nr 83 na odcinku Warta – Bartochów**

### **The influence of road location on selected aspects of its maintenance on example of national road No 83 in section Warta – Bartochów**

#### **Streszczenie**

W referacie przedstawiono wpływ usytuowania drogi krajowej nr 83 na odcinku Warta – Bartochów, na niektóre problemy związane z bieżącym utrzymaniem tej drogi.

Omawiany odcinek drogi przebiega u podnóża wzgórz morenowych, na których rozwijają się zjawiska erozyjne (jary, wąwozy, zmywy itp.) spowodowane spływem wód opadowych. Spływające na drogę wody deszczowe i z wiosennych roztopów niosą znaczne ilości bardzo drobnego materiału gruntowego, który częściowo osadza się na nawierzchni drogowej, stwarzając znaczne utrudnienia i warunki niebezpieczne dla ruchu pojazdów.

Omówiono sytuację geologiczną i hydrologiczną obszaru wzgórz wraz z istniejącym systemem odwadniania drogi. Poruszono także wpływ rolniczej eksploatacji terenów na zboczu wzgórz.

Zaproponowane zostały rozwiązania mające polepszyć warunki eksploatacji drogi.

#### **Summary**

This paper is describing influence of location of national road No 83 in section Warta – Bartochów on selected problems with its running maintenance.

This section of road runs in the bottom of the moraine hills where water erosion phenomena occurs. The rain or thaw water which contains many fine soil grains is flowing from the sides of the hills on the pavement where the finest particles sediment. It causes dangerous traffic conditions on this road.

There are described geological and hydrological situations of the hills with connection to the road drainage system. The influence of agricultural exploitation of fields in the hill sides is also described.

In the end of the paper are proposed the solutions which will improve the conditions of exploitation of this road in the future.

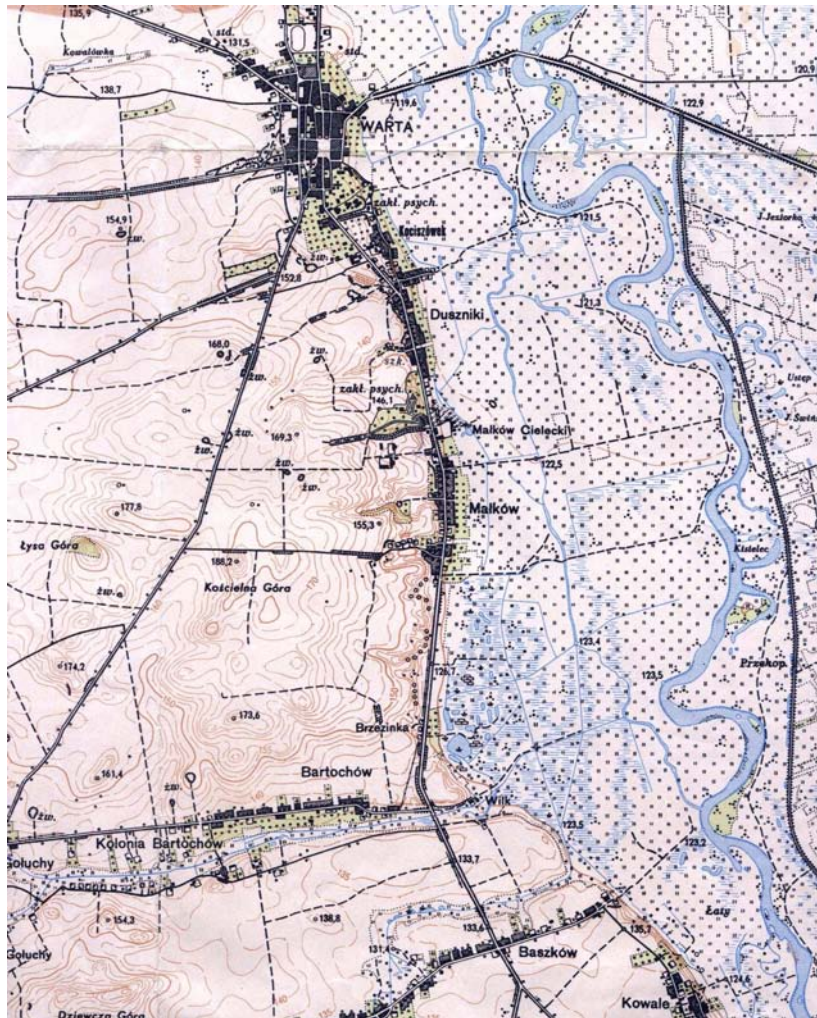
## 1. Wprowadzenie

Utrzymanie drogi - wykonanie robót remontowych, przywracających jej pierwotny stan, oraz robót konserwacyjnych, porządkowych i innych, zmierzających do zwiększenia bezpieczeństwa i wygody ruchu, w tym także odśnieżanie i zwalczanie śliskości zimowej.

W taki sposób zdefiniowane zostało pojęcie utrzymania drogi w ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych [7]. Z tej definicji wynika dla zarządcy danej drogi (dla dróg krajowych jest to Skarb Państwa poprzez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad i jej oddziały) obowiązek wykonywania wszelkich prac w taki sposób, aby droga była w każdych warunkach dostępna dla ruchu.

Większość prac prowadzonych w ramach utrzymania drogi jej zarządca jest w stanie zaplanować i ująć w określone ramy czasowe. Są jednak sytuacje, gdy na skutek nieprzewidzianych czynników zachodzi konieczność natychmiastowej interwencji dla zapewnienia ciągłości i bezpieczeństwa ruchu na drodze. Przykładem tego są niektóre problemy związane z eksploatacją drogi krajowej nr 83 Turek – Sieradz na odcinku pomiędzy Wartą, a Bartochowem o długości około 3,6 km.

Droga krajowa nr 83 na tym odcinku przebiega po śladzie dawnego, średniowiecznego szlaku handlowego biegnącego wzdłuż doliny Warty. Można zatem przypuszczać (a nawet być pewnym), że zjawiska, które będą omówione w niniejszym referacie miały miejsce już od dawna, jednakże wymogi współczesnego ruchu drogowego powodują, że obecnie ich skutki są postrzegane w dużo ostrzejszej formie.



Rys. 1. Przebieg drogi krajowej nr 83 na rozpatrywanym odcinku

## **2. Usytuowanie drogi**

Utrudnienia i zagrożenia w ruchu na drodze nr 83 mają bezpośredni związek z jej usytuowaniem. Na omawianym odcinku droga ta przebiega w kierunku północ – południe wzdłuż podnóża zboczy rozległych wzgórz - Pagórków Warciańskich, rys. 1. Kopulaste kulminacje pagórków znajdują się w odległości około 1 – 1,2 km od drogi, osiągając maksymalną rzędną 188,2 m n.p.m. Sama droga charakteryzuje się rzędnymi 125,0 – 135,5 m n.p.m. Różnice poziomów wynoszą więc ponad 50 m. Zbocza wzgórz w części wschodniej, w miejscu gdzie przebiega droga, przechodzą w płaską dolinę rzeki Warty położoną na wysokości około 122 m n.p.m.

Mimo iż droga jest wyposażona w urządzenia odwadniające: rowy przydrożne i przepusty, każdorazowo podczas intensywnych deszczów oraz w okresach wiosennych roztopów spływają bezpośrednio na nią znaczne ilości wody. Woda niesie ze sobą drobne cząstki gruntowe wyplukane z warstwy glebowej pól znajdujących się na zboczach wzgórz. W trakcie samego opadu oraz po jego ustaniu w niektórych miejscach na nawierzchni drogowej tworzy się bardzo śliska warstwa osadów. Stwarza to bardzo duże zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu drogowego i każdorazowo wymaga natychmiastowej interwencji ze strony służb drogowych. Drobny materiał gruntowy zapełnia też rowy przydrożne i przepusty, które trzeba na bieżąco, po opadach, udrażniać.

## **3. Budowa geologiczna i warunki wodne**

Geologicznie omawiane wzgórzka stanowią morenę czołową o glaciektonicznie zaburzonej strukturze. Są one zbudowane z piasków, żwirów i głazów akumulowanych na przedpolu lodowca jednej z faz glaciostadiału warty zlodowacenia środkowo-polskiego.

W strefie zboczy wzniesień ponad drogą występują tu również płyty gliny ablacyjnie rozmytej na piaskach i żwirach lodowcowych. Procesy denudacyjne u schyłku glacjału spowodowały wytworzenie na zboczach wzgórz pokryw z drobnego materiału pylastego i pylasto-piaszczystego. W szczytowej partii wzgórz występują grunty o uziarnieniu grubszym: piaski, pospółki i żwiry z kamieniami – znajdują się tam czynne kopalnie piasku i żwiru. W dolnych partiach zboczy, a szczególnie u wylotów znajdujących się tam dolinek stwierdzono obecność deluwiów, czyli osadów składających się głównie z cząstek pyłowych i najdrobniejszych cząstek piaskowych, pozbawionych praktycznie frakcji ilowej, naniesionych z górnych części wzgórzka przez spływającą wodę opadową. Wykonane wiercenia w sąsiedztwie drogi i nieco powyżej, potwierdziły występowanie tego typu utworów do głębokości 1,5 – 2 m od powierzchni terenu. Wody gruntowej w otworach o głębokości do 5 m nie nawiercono.

Po wschodniej stronie drogi w obrębie terasy zalewowej Warty występują holocenijskie utwory piaskowo-mułkowe, a także mady i torfy. Powierzchnia dna doliny Warty pocięta jest systemem rowów melioracyjnych, które stanowią główny odbiornik wód spływających ze wzgórz. Poziom wody kształtuje się tutaj na głębokości od 0,0 do około 1,0 m od powierzchni terenu.

## **4. Stan istniejący drogi i jej najbliższego otoczenia**

Droga krajowa nr 83 posiada na całej długości nawierzchnię asfaltową. Jej pobocza nie są utwardzone. Na przeważającej długości po stronie zachodniej drogi oraz częściowo po stronie wschodniej znajdują się trapezowe rowy przydrożne o dnie i ścianach nieutwardzonych. Pod jezdnią jest wykonanych łącznie 10 przepustów o różnej konstrukcji. Są to przeważnie przepusty z rur betonowych o średnicy od 50 do 150 cm, ale są również przepusty prostokątne – jeden z nich nawet podwójny. Ich zadaniem jest odprowadzenie pod nawierzchnią drogi wody spływającej ze stoków wzgórz do doliny Warty. Przepusty te są na ogół w zadowalającym stanie technicznym. Jednak jeden z nich (na wysokości posesji Duszniki 5) z

niewiadomych przyczyn – prawdopodobnie jest to samowola właściciela tej posesji – został zasypany łącznie z rowem odpływowym. Jest to o tyle istotne, że przepust ten jest usytuowany w najniższym punkcie drogi i doprowadzane do niego były wody opadowe z największej obszarowo zlewni cząstkowej na powierzchni wzgórz, liczącej około 111 ha. W takim stanie spływająca woda nie znajdując ujścia wylewa się szerokim pasem na jezdnię.

Spośród wszystkich czynnych przepustów jedynie przepust na wysokości posesji Duszniki 18 jest połączony z obetonowanym trapezowym kanałem dopływowym wyposażonym w dwa piaskowniki przechwytyjące większość niesionego przez wodę ładunku oraz posiadającym kaskady zmniejszające prędkość przepływu wody. Po drugiej stronie jezdni rów odpływowy z przepustu również jest utwardzony. Do pozostałych przepustów i rowów trafia woda silnie zanieczyszczona.

Spora ilość wymieszanej z gruntem wody trafia bezpośrednio na drogę z gospodarstw przyległych od strony zachodniej do drogi, spływając przez podwórka i dalej przez wjazdy na posesje. Przykładem może tutaj być sytuacja wokół posesji Małków 77 – fot. 1.



Fot. 1. Sytuacja po ulewnym deszczu w sąsiedztwie posesji Małków 77

Na fot.1a. pokazano rozmycia spowodowane przez spływającą wodę w uprawach ziemniaków na polu położonym bezpośrednio powyżej posesji Małków 77. Uprawy są przykryte folią. W położonym obok sadzie woda nie poczyniła żadnych szkód. Spływająca dalej woda - fot. 1b. - na stromej skarpie ograniczającej od zachodu podwórko posesji wyerodowała głęboką wyrwę. Woda płynąc w dół i drażąc koryto przez podwórko ku drodze - fot. 1c., spływała po wjeździe do posesji na drogę – fot. 1.d., gdzie osiadał niesiony przez nią ładunek; wypełniony osadem jest również rów przydrożny.

Wody opadowe spływają ze wzgórza w kierunku drogi 83 przede wszystkim naturalnie wyłobionymi jarami oraz po powierzchni gruntowych dróg, fot. 2., (tylko dwie boczne drogi mają utwardzoną nawierzchnię), prowadzących do pól uprawnych znajdujących się na jego zboczu. Niektóre z tych dróg w wyniku wielowiekowej eksploatacji rolniczej również przebiegają w głębokich jarach, jak na przykład droga przy pałacu w Małkowie.



Fot.2. Drogi gruntowe dochodzące ze wzgórza do drogi krajowej nr 83

Pola uprawne o niewielkiej szerokości i znacznej długości usytuowane są zgodnie ze spadkiem zbocza, czyli ku drodze 83. Orka jest wykonywana wzdłuż działek i wyorane bruzdy ukierunkowują spływ wody opadowej. Na polach są prowadzone wczesne uprawy ziemniaków, które - jak to widać na fot. 1. - dla przyspieszenia wegetacji są często przykrywane folią lub włókniną ogrodniczą. Na takich powierzchniach woda nie wsiąka w grunt, ale prawie cała jej ilość spływa w dół.

Z większości przepustów woda jest odprowadzana rowami do doliny Warty. Brak rowów dotyczy dwu przepustów na południowym skraju Małkowa. Mając trudności z odpływem woda przelewa się tam przez jezdnię, zanieczyszcza nawierzchnię, wypełnia rowy po obu stronach drogi i niszczy uprawy również po jej wschodniej stronie.

Rowy przydrożne, szczególnie po zachodniej stronie drogi pełnią, oprócz swej podstawowej funkcji, również rolę piaskowników, w których gromadzi się niesiony wodą materiał gruntowy. Zmniejsza to przekrój rowów, niweluje spadki dna i wymaga oczywiście ich czyszczenia po każdym opadzie.

Łączną powierzchnię zboczy, z której woda spływa w kierunku drogi 83 można oszacować na około 370 ha. Jeżeli mamy przykładowo do czynienia z deszczem ulewnym lub nawalnym o opadzie w wysokości 50 mm ( $50 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ ), to na całej tej powierzchni uzyskujemy objętość wody równą  $185000 \text{ m}^3$ . Przy współczynniku spływu  $\Psi = 0,25$  (tereny niezabudowane, grunty orne, spadek terenu 5 – 15 %, częściowe pokrycie folią) [1, 2] objętość wody, która może przedostać się do drogi w czasie takiego deszczu wynosi około  $46250 \text{ m}^3$ . Ta ilość wody powinna zostać odebrana przez rowy przydrożne i przepustami skierowana do doliny Warty w taki sposób, aby przez cały czas trwania opadu przejezdność drogi była w jak najmniejszym stopniu zakłócona.

Na omawianym odcinku drogi 83 po ulewnych deszczach w kwietniu 2004 r. stwierdzono co najmniej 9 miejsc, w których na nawierzchni drogowej gromadził się osad gruntowy, spływający z wodą z górnych partii wzniesienia, czyli tam zanieczyszczona woda wylewała się na jezdnię.

## **5. Erozja wodna [3, 4]**

Opisane wyżej zjawiska są spowodowane erozją wodną. Sytuacja erozyjna jaka występuje na wzniesieniach w sąsiedztwie omawianego odcinka drogi krajowej nr 83 jest spotykana głównie w rejonach o dużych spadkach powierzchni terenu. W Polsce dotyczy to przede wszystkim województw małopolskiego i podkarpackiego, ale również śląskiego, świętokrzyskiego, lubelskiego czy dolnośląskiego. W obszarze środkowej Polski, na którym przebiega droga 83 jest zjawiskiem nietypowym.

Pod pojęciem **erozji wodnej powierzchniowej** należy rozumieć przeobrażanie i degradowanie wierzchnich poziomów gleb w wyniku destrukcyjnego oddziaływania spływów powierzchniowych z deszczu lub tającego śniegu. Głównym rodzajem tego typu erozji w rozpatrywanym terenie są **zmywy powierzchniowe**, czyli wymywanie i przemieszczanie przez wodę materiału glebowego po powierzchni stoku. Oprócz tego lokalnie następuje skanalizowanie przepływu na przykład na drogach gruntowych, w bruzdach, koleinach itp., skierowanych zgodnie ze stokiem i wówczas powstają warunki do **erozji wodnej liniowej**. W jej wyniku powstają niegłębokie wyerodowane kanaliki wywołane niezbyt intensywnym przepływem, czyli **żłobiny** lub trwałe i głębokie rozcięcia gruntu, wywołane przez skoncentrowane duże strugi wody, czyli **wąwozy i jary**. Wyflukany materiał gruntowy jest następnie transportowany przez wodę w dół zbocza, gdzie podlega akumulacji.

Piaszczysto-pylaste grunty pokrywające zbocza wzniesień nad drogą 83 są podatne na erozję wodną i dlatego, patrz rys. 1., można tam zaobserwować takie formy erozyjne jak wąwozy, żłobiny itp. Te wcięcia w czasie opadów pełnią rolę koryt cieków płynących wzdłuż stoku.

Działanie erozji wodnej jest niewątpliwie szkodliwe dla rolnictwa, gdyż powoduje degradację gleb i niszczenie pól uprawnych, ale w omawianym przypadku wywołuje też niebezpieczną sytuację na drodze.

## **6. Koncepcja likwidacji istniejących zagrożeń w eksploatacji drogi krajowej nr 83**

Z przedstawionego wyżej opisu stanu istniejącego drogi krajowej nr 83 oraz jej warunków geologicznych i wodnych wynika, że do głównych czynników powstawania utrudnień w prawidłowej eksploatacji tej drogi należą:

- Specyficzna budowa geologiczna obszaru oraz niekorzystne położenie drogi u podnóża wzniesienia.
- Zjawisko erozji wodnej występującej na stokach wzgórz, której w tym miejscu nie da się całkowicie usunąć. Można ją jedynie ograniczyć.
- Niekorzystne warunki prowadzenia upraw na stokach wzniesienia (orka wzdłuż zbocza, przykrywanie upraw folią).
- Niedostatki w wyposażeniu technicznym drogi (brak części rowów odpływowych, brak piaskowników na ciekach doprowadzających do drogi zanieczyszczoną wodę, wyłączenie z eksploatacji jednego z przepustów itd.).

Użytkowanie drogi przy takich utrudnieniach wymaga corocznych wysokich nakładów finansowych oraz dużego zaangażowania ludzi i sprzętu na jej utrzymanie.

Dla poprawy sytuacji na drodze można zaproponować następujące przedsięwzięcia:

1. Ograniczenie erozji oraz spływu zanieczyszczonych gruntów wód przez [3, 4, 5, 6]:
  - a) wykonanie umocnionych górnych rowów skarpowych, wyposażonych w skanalizowane odprowadzenie wody [1, 2],

- b) biologiczną zabudowę jarów i stromych zboczy przez obsiew lub obsadzenie szybko ukorzeniającymi się gatunkami traw i krzewów oraz zasypywanie jarów - przynajmniej częściowe,
  - c) zmianę układu pól na zboczach na poprzecznostokowy (warstwicowy) z ewentualnym tarasowaniem oraz z takim samym kierunkiem orki i siewu; na granicy pól wskazane jest wykonanie pasów darni z uprawami sadowniczymi.
2. Zastosowanie utwardzenia przynajmniej dolnych odcinków bocznych dróg gruntowych i dojazdów na pola z wyposażeniem ich w umocnione rowy, zaopatrzone w piaskowniki.
  3. Wyposażenie w piaskowniki wjazdów na posesje położone po zachodniej stronie drogi, przez które następują duże spływy zanieczyszczonej wody.
  4. Umocnienie skarp i dna rowów przydrożnych po stronie zachodniej ażurową, ale trwałą obudową oraz wykonanie piaskowników w obrębie rowów przed przepustami.
  5. Okresowe czyszczenie (opróżnianie) wszystkich piaskowników.
  6. Wykonanie niezbędnych rowów odpływowych do doliny Warty oraz odtworzenie zasypanego przepustu (Duszniki 5).
  7. Bieżącą konserwację rowów melioracyjnych w dolinie Warty, które stanowią naturalne odbiorniki spływającej wody.

Przewiduje się, że po zrealizowaniu tych prac nastąpi znaczne zmniejszenie uciążliwości i poprawa bezpieczeństwa ruchu na drodze nr 83. Zakres prac przewidzianych do realizacji można podzielić na dwie grupy: wykonywane w obrębie pasa drogowego oraz wykonywane poza nim. Te pierwsze można zrealizować bez specjalnych przeszkód technicznych i prawnych. Druga grupa prac może natomiast napotkać opór właścicieli terenów – rolników prowadzących tam swoje uprawy i będzie wymagać wdrożenia odpowiednich procedur prawnych. Patrząc również na ewentualne perspektywy rozwojowe, istniejący pas drogowy drogi krajowej nr 83 nie ma żadnej rezerwy terenowej pod rozbudowę i modernizację – szczególnie na odcinkach obustronnie zabudowanych.

W świetle powyższych stwierdzeń należy wziąć pod uwagę również radykalny wariant poprawy sytuacji, polegający na zmianie przebiegu drogi krajowej na tym odcinku. Są możliwe dwie lokalizacje: jedna, to poprowadzenie drogi górą, poprzez kulminacje wzniesienia oraz druga – poprowadzenie drogi krajowej dołem w dolinie Warty, pomiędzy istniejącą drogą, a wałami przeciwpowodziowymi. W obu tych lokalizacjach należałoby wykonać równocześnie obwodnicę miasta Warta. Obecna droga krajowa stała by się drogą gminną, ograniczoną do ruchu lokalnego, a tym samym bezpieczniejszą dla użytkowników, bo pozbawioną intensywnego ruchu tranzytowego. Jednak problemy związane ze zmywami pozostałyby na niej takie same jak obecnie.

## 7. Literatura

- [1] Datka S.: Odwodnienie dróg i ulic. WKŁ, Warszawa 1970.
- [2] Edel R.: Odwodnienie dróg. WKŁ, Warszawa 2000.
- [3] Józefaciuk A., Józefaciuk C.: Erozja wąwozowa i metody zagospodarowania wąwozów. Bibl. Monitoringu Środowiska, Warszawa 1996.
- [4] Józefaciuk A., Józefaciuk C.: Ochrona gruntów przed erozją. IUNG Puławy 1999.
- [5] Prochal P.: Melioracje przeciwerozyjne. Kraków 1984.
- [6] Prochal P., Maślanka K., Koreleski K.: Ochrona środowiska przed erozją wodną. Wyd. Akad. Roln., Kraków 2005.
- [7] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. Dz. U. z 2004 nr 204 poz. 2086 ze zmianami.