

Stalowe ruszty jako innowacyjne nawierzchnie dróg tymczasowych

Artur Juszczyk, Adam Wysokowski

*Zakład Dróg i Mostów, Instytut Budownictwa,
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski,
e-mail: arturjuszczyk@o2.pl, awysokowski@infra-kom.eu*

Streszczenie: Potrzeby związane ze skróceniem czasu realizacji oraz jakości wykonywanych robót budowlanych determinują wprowadzanie nowych, zróżnicowanych technologii. Przykładem takich działań jest rozwój nawierzchni wykorzystywanych do budowy tymczasowych dróg, realizowanych głównie na potrzeby dostarczania sprzętu oraz materiałów w obszarze placu budowy. Ma to szczególne znaczenie w budownictwie komunikacyjnym, gdzie lokalizacja podyktowana jest szeregiem uwarunkowań lokalnych, przez co często mamy do czynienia z występowaniem niekorzystnych warunków gruntowych.

Powszechnie stosowane tradycyjne rozwiązania konstrukcji dróg tymczasowych w postaci nawierzchni gruntowej lub nawierzchni z betonowych płyt drogowych wymaga dobrych warunków gruntowych lub prawidłowego wzmocnienia podłoża, co w konsekwencji może skutkować znaczącym podniesieniem kosztów budowy.

Nowoczesne nawierzchnie tymczasowe nie tylko przekazują obciążenie na podłoże. Wykorzystują podłoże gruntowe, jako ośrodek współpracujący w rozkładzie obciążenia eksploatacyjnego, dzięki czemu istnieje możliwość realizacji dróg również na podłożu słabonośnym. Innowacyjnym rozwiązaniem w tym zakresie są przestrzenne stalowe ruszty współpracujące z podłożem gruntowym. W referacie opisane zostały wstępne badania modelowe tego typu konstrukcji nawierzchni.

Słowa kluczowe: nawierzchnie technologiczne, budowa dróg, stalowy ruszt drogowy, badania modelowe.

1. Wprowadzenie

Budowa nowego obiektu budowlanego lub jego rozbudowa pociąga za sobą konieczność przygotowania placu budowy. W tym początkowym etapie realizowane jest m.in. zaplecze budowy, geodezyjne wytyczenie obiektu, roboty związane z istniejącą zielenią i zdjęciem warstwy humusu. Jest to szczególnie utrudnione w przypadku budowli linowych takich jak drogi oraz linie kolejowe, gdzie teren objęty inwestycją jest bardzo rozległy, a warunki gruntowe mogą być bardzo zmienne. Aby powyższe działania przebiegały sprawnie, konieczne jest właściwe zaprojektowanie i realizacja tymczasowych drogowych ciągów technologicznych umożliwiających transport w obrębie inwestycji. Dobór odpowiednich rozwiązań technicznych oraz prawidłowa lokalizacja drogi technologicznej w terenie, przyczynia się bezpośrednio do minimalizacji skutków ingerencji w środowisko naturalne. W praktyce najczęściej stosowane są nawierzchnie gruntowe oraz z płyt betonowych. Tego typu rozwiązania wymagają przygotowania podłoża w celu uniknięcia nadmiernych kolein lub uszkodzeń elementów prefabrykowanych. Może zająć konieczność wykonania odpowiedniej podbudowy [1], a w przypadku posadowienia konstrukcji na gruntach słabono-

śnych również wzmocnienia [2]. Wykonanie dodatkowych robót oraz zużycie materiału w wstępnej fazie inwestycji pociąga za sobą nie tylko konsekwencje finansowe, ale również ekologiczne w całym cyklu życia (LCA – *Life Cycle Assessment* i LCC – *Life Cycle Cost*) [3], co nie jest w zgodzie z podstawowymi założeniami budownictwa zrównoważonego. Jeżeli liczymy koszty dróg w obrębie budowy i tym samym oddziaływanie na środowisko naturalne, musimy brać pod uwagę wszystkie czynniki zarówno cenotwórcze, jak i środowiskowe, uwzględniając w nich realizację, naprawy w okresie eksploatacji oraz rekultywację terenu po zakończeniu inwestycji.

Od kilku dekad intensywnie rozwijane są technologie nawierzchni drogowych, w tym również rozwiązania dla krótkiego okresu eksploatacji. W nawierzchniach tymczasowych zaczęto stosować różnego rodzaju stopy metali oraz tworzywa sztuczne. Wybór optymalnego systemowego rozwiązania nawierzchni tymczasowej wiąże się z wieloma istotnymi czynnikami, m.in. takimi jak: warunki gruntowe, ukształtowanie terenu oraz jego projektowane zagospodarowanie. Dobór odpowiednich rozwiązań technicznych oraz właściwa lokalizacja obiektu w terenie przyczynia się bezpośrednio do minimalizacji skutków ingerencji w środowisko naturalne.

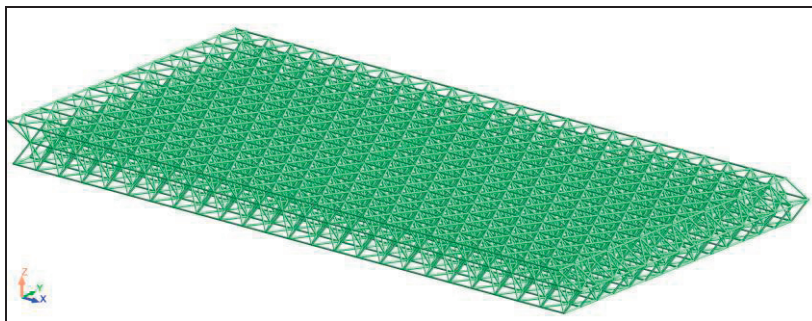
Aktualnie prowadzone są badania charakterystycznych parametrów nawierzchni drogowych ze stalowych rusztów, mających istotny wpływ na ich nośność. Mają one na celu dokładniejsze poznanie właściwości kluczowych dla pracy tego typu konstrukcji oraz ich optymalizację. Wyniki pierwszego etapu badań są przedmiotem niniejszego referatu.

2. Analiza techniczna rozwiązania

Innowacyjne nawierzchnie drogowe w postaci stalowych rusztów drogowych, pozwalają na realizację nawierzchni tymczasowej przystosowanej do prowadzenia ciężkiego ruchu w niekorzystnych warunkach gruntowo-wodnych. Jest to technologia w pewnym stopniu podobna do mostów gruntowo-powłokowych, gdzie obciążenia głównie przenosi grunt. W przypadku nawierzchni prętowej, głównym zadaniem konstrukcji stalowej jest rozproszenie sił skupionych pochodzących od pojazdów i przekazanie ich na podłoże gruntowe. Ponieważ jest to nowa technologia, prowadzone są prace nad bezpiecznym jej wdrożeniem oraz optymalizacją dla zastosowań w różnych warunkach gruntowych. Od kilku lat stalowe ruszty jako nawierzchnie drogowe są przedmiotem prowadzonych badań i analiz w Zakładzie Dróg i Mostów Uniwersytetu Zielonogórskiego, w następstwie których powstały wstępne zalecenia do stosowania tego typu rozwiązań [4].

Współpraca konstrukcji budowlanych z podłożem gruntowym jest przedmiotem wieloletnich badań. Z uwagi na innowacyjny charakter stalowych rusztów drogowych brak jest danych o wcześniejszych pracach nad tego typu konstrukcjami. W założeniach zaplanowanych badań oparto się na dostępnych materiałach w zakresie fundamentowania bezpośredniego oraz obiektów inżynierskich gruntowo-powłokowych. Podstawowymi elementami w analizowanej konstrukcji są stalowe pręty oraz ośrodek gruntowy.

Aktualnie prowadzone badania zostały poprzedzone wstępnymi pracami związanymi z oceną rozwiązań konstrukcyjnych oraz praktycznymi możliwościami stosowania przedmiotowej technologii. Wykonano podstawowe analizy numeryczne z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Przykład modelu obliczeniowego dla nawierzchni w postaci stalowego rusztu, który został wykorzystany we wstępnych analizach w pracy [4] przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Widok modelu numerycznego stalowego rusztu drogowego

Kolejnym etapem badań było stworzenie poligonu badawczego, gdzie prowadzone były obserwacje zachowania się stalowych rusztów pod działaniem rzeczywistych obciążeń eksploatacyjnych. Takie badania przeprowadzono m.in. na węźle betoniarskim w Boczowie, który produkował mieszankę betonową na potrzeby budowy autostrady A2 Świecko - Nowy Tomyśl. Widok stanowiska poligonowego w Boczowie przedstawiono na rys. 2. Odcinek doświadczalny zlokalizowano w miejscu wjazdu na teren węzła betoniarskiego Boczów II. Miejsce to charakteryzowało się bardzo intensywnym ruchem pojazdów ciężkich oraz złożonymi warunkami gruntowo-wodnymi. Przez cały okres prowadzonych badań terenowych tymczasowa nawierzchnia była poddawana dynamicznym obciążeniom eksploatacyjnym. Przez przedmiotową konstrukcję stalową w ciągu doby przejeżdżało prawie 800 samochodów ciężarowych, co w przeliczeniu stanowiło cykliczne obciążenie dziennie ponad 20 tysięcy Mg. Obserwacje terenowe zakończono po trzech miesiącach eksploatacji, w trakcie których nie stwierdzono występowania istotnych negatywnych zjawisk w zakresie pracy konstrukcji nawierzchni wykonanej z rusztów stalowych. Szczegółowy opis badań polowych przedstawiony został w artykule [5].



Rys. 2. Ogólny widok poligonowego stanowiska badawczego w Boczowie (budowa autostrady A2)

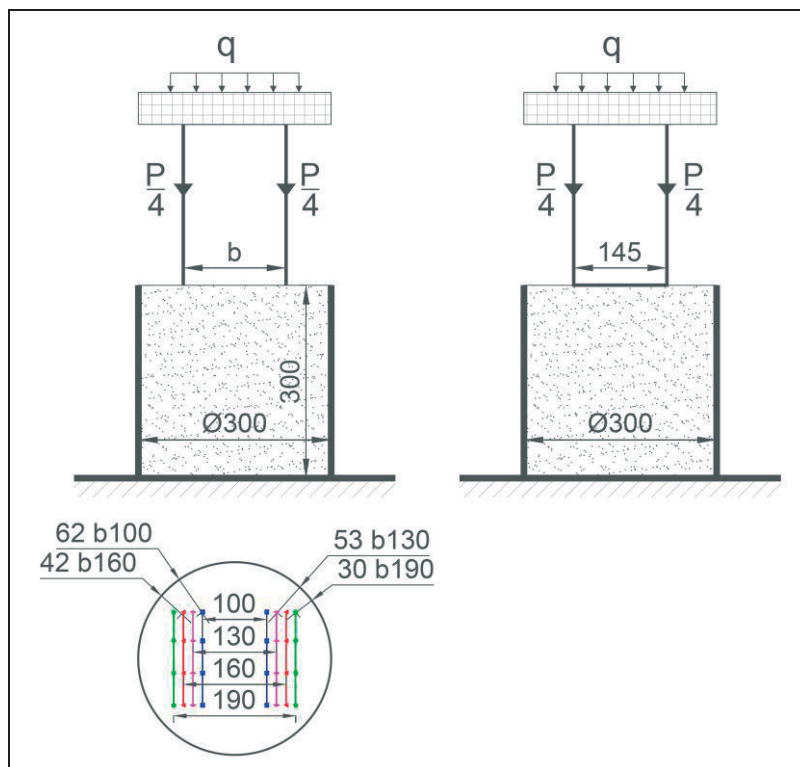
3. Badania modelowe

Badania konstrukcji prętowej przeprowadzone zostały w Laboratorium Instytutu Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego. Przedstawione wyniki stanowią fragment realizowanego programu badawczego stalowych rusztów drogowych, jako nawierzchni tymczasowych. Opracowany program badań zakłada realizację dwóch etapów o zróżnicowanych parametrach stanowisk badawczych. Pierwszą fazą to badania wstępne w małej skali, gdzie modelowe podłoże ograniczone jest rurą o średnicy 300 mm z wykorzystaniem obciążeń statycznych. Drugi etap obejmuje wykonanie dużego stanowiska o średnicy 1500 mm z uwzględnieniem obciążeń statycznych i dynamicznych. W niniejszym referacie przedstawiono reprezentatywne wyniki uzyskane w pierwszym etapie przedmiotowych badań modelowych.

3.1. Realizacja badań

Ósrodek gruntowy, który wykorzystano w badaniach modelowych to eoliczny piasek średni. Materiał został pobrany w województwie lubuskim, około 15 kilometrów na północ od Zielonej Góry, z okolic miejscowości Nowy Świat. Piaski eoliczne (wydmowe) można zaliczyć do gruntów słabonośnych, ze względu na skład granulometryczny oraz stan gruntu. Charakteryzują się monofrakcyjnym uziarnieniem oraz obtoczonym kształtem ziaren. Brak naturalnej konsolidacji gruntu oraz trudność w zagęszczaniu sprawiają, że występują one najczęściej w stanie od bardzo luźnego do średnio zagęszczonego. W Polsce piaski eoliczne występują praktycznie na terenie całego kraju, szczególnie w pasie przy morskim, na nadzalewowych tarasach rzek lub na obszarach sandrowych [6].

Badania zrealizowano z wykorzystaniem stalowych prętów o przekroju okrągłym, średnicy 10 mm i długości poziomej $l = 145$ mm, ułożonych równolegle w różnych odległościach (rozstawach) $b = 100, 130, 160, 190$ mm. Te układy pojedynczych prętów mają za zadanie zamodelować w pierwszym etapie badań, w miarę „prosty”, układ konstrukcyjny rusztu. Takie podejście ma na celu sprawdzenie zachowania się tej konstrukcji na podłożu bez dodatkowych wpływów, które mogłyby wystąpić przy bardziej skomplikowanych układach rusztowych (których badania planowane są w kolejnych etapach prac). Modelowe podłoże gruntowe wykonane zostało w cylindrze o średnicy i wysokości 300 mm. Nasypywanie materiału przeprowadzono zgodnie z amerykańską normą ASTM D4254-00 [7], efektem było uzyskanie podłoża w stanie luźnym – stopień zagęszczenia 26 %. Statyczne obciążenie układu prętów wykonano w sposób bezpośredni przy użyciu blach stalowych (P0) oraz elementów betonowych (P1÷P9), o masie jednostkowej ok. 4,3 kg. Schemat stanowiska badawczego wraz z podstawowymi wymiarami zamieszczono na rys. nr 3. Sumaryczne obciążenie w badaniu wynosiło ponad 45 kg. W obciążeniu wstępnym P0 został uwzględniony ciężar samej konstrukcji prętowej oraz elementów pomocniczych. Dla każdego rozstawu prętów wykonano pięć testów, podczas których rejestrowano osiadania modelu z wykorzystaniem laserowego przyrządu pomiarowego z dokładnością 0,1 mm. Pojedyncze badanie przeprowadzono dla jednego podłoża gruntowego, bez ingerencji zewnętrznej w stan gruntu, dla wszystkich testów. Pozycją początkową modelu prętowego w każdym teście była górna powierzchnia gruntu. Zmiany parametrów geometrycznych układu prętów poprzedzane były odtworzeniem początkowego stanu modelowego podłoża.

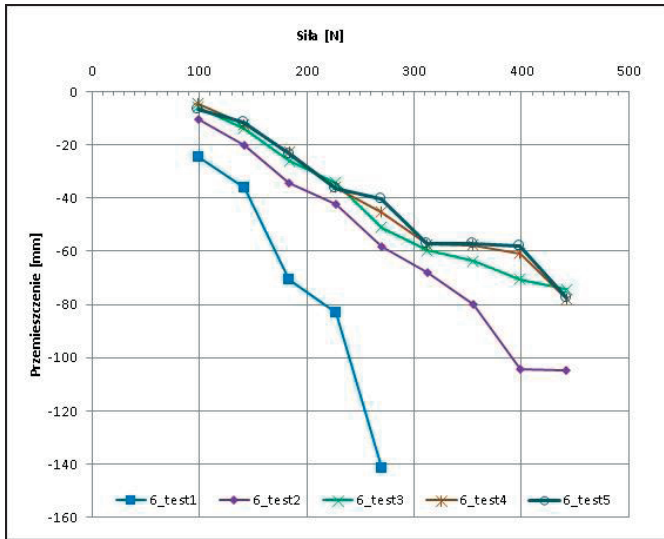


Rys. 3. Schemat laboratoryjnego stanowiska badawczego z użyciem układu prętowego

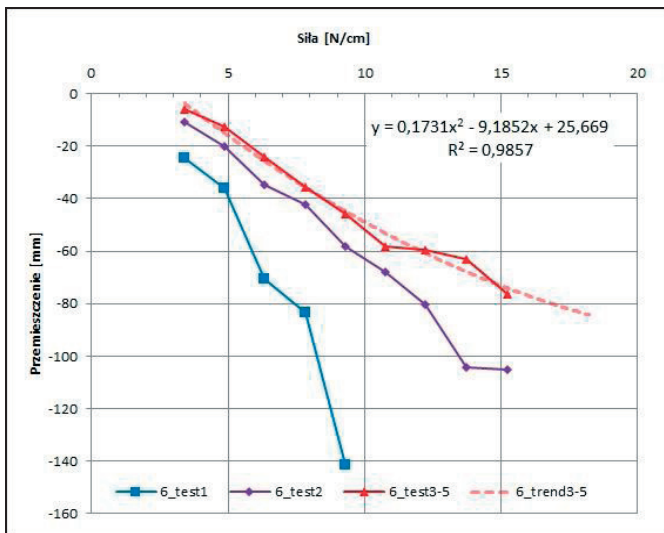
W realizowanych badaniach rozpatrywano zdolność przenoszenia obciążeń przez stalowe pręty ułożone poziomo. Dla uproszczenia analiz pominięto wpływ prętów pionowych.

3.2. Uzyskane wyniki badań

Przemieszczenie układu prętów pod wpływem działania obciążenia wstępnego P0, stanowi zerowy punkt odniesienia dla kolejnych pomiarów. Dla rozstawu prętów 160 mm, pierwszy test zakończono na obciążeniu P5, uzyskując łączną siłę 269,5 N. Dalsze zwiększanie obciążenia spowodowało przekroczenie zakresu możliwości rejestracji przemieszczeń, ze względu na zastosowaną wysokość konstrukcji modelowej. W kolejnych testach układ stawał się stabilniejszy, a sztywność modelowego podłoża wzrastała, co pozwalało na wykorzystanie pełnego zakresu obciążeń (442,0 N), stosowanego w badaniach. Porównując osiadania przy maksymalnym obciążeniu z testu 1, można zaobserwować znaczące ograniczenie przemieszczeń w kolejnych etapach, test 1 – 141 mm, 2 – 58 mm, 3 – 51 mm, 4 – 45 mm, 5 – 41 mm, odpowiednio 243 % dla drugiego obciążania i kolejno 276 %, 313 %, aż do 344 % podczas piątej próby. Szczegółowe wyniki badania zostały przedstawione na rys. nr 4. Uzyskane przemieszczenia dla testu 3 oraz kolejnych są zbieżne co do wartości oraz charakterystyki. Pod wpływem cyklicznego obciążenia grunt uległ zagęszczeniu a przemieszczenia następowały skokowo. Podobne zależności zaobserwowano w czasie realizacji badań dla innych rozstawów prętów.



Rys. 4. Wykres zależności przemieszczeń i obciążenia dla układu prętów w kolejnych testach

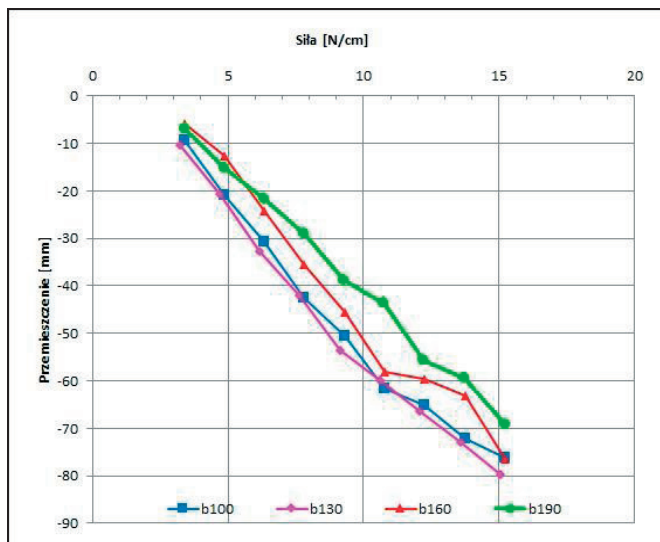


Rys. 5. Wykres zależności przemieszczeń i obciążenia dla układu prętów z uwzględnieniem rozkładu obciążenia na długości elementów poziomych

W celu łatwiejszej interpretacji oraz lepszego porównania uzyskanych wyników kolejnych badań na rys. nr 5 przedstawiono wykres przemieszczeń analizowanej konstrukcji prętowej o rozstawie 160mm z uwzględnieniem obciążeń działających na jednostkowy centymetr długości pręta poziomego. Pokazano wartości dla testu 1 i 2 oraz średnie osiadania uzyskane w testach 3÷5. Na podstawie średniej wyznaczona została linia trendu opisująca przemieszczenia konstrukcji przy dalszym zwiększaniu obciążenia. Wskazuje ona stopniowe ograniczanie osiadania układu prętowego. Próba opisu funkcji przemieszczeń w zależności od obciążenia za pomocą funkcji wielomianowej drugiego stopnia (rys. 5) charakteryzuje dużą zbieżność z uzyskanymi wynikami - korelacja wyrażona współczynniki

kiem R2 na poziomie blisko 99 %, pokazując malejące przemieszczenia wraz ze wzrostem obciążenia w kolejnych testach.

W przedmiotowych badaniach wykonano cztery cykle, w których parametrem zmienności był rozstaw prętów „b”. W każdej z prób zaobserwowano podobne zjawiska związane ze wzmocnieniem modelowego podłoża, szczególnie widoczne w pierwszych trzech testach. Do analizy porównawczej zdecydowano się rozpatrywać średnie wartości uzyskane w testach 3÷5 z uwzględnieniem obciążenia przypadającego na jednostkowy wycinek prętów poziomych. Szczegółowe wyniki przemieszczeń przedstawiono w postaci wykresu na rys. nr 6.



Rys. 6. Wykres zależności przemieszczeń i obciążenia dla modelu o różnych rozstawach prętów z uwzględnieniem rozkładu obciążenia na długości elementów poziomych

Badania powtórzono trzykrotnie w celu weryfikacji powtarzalności uzyskanych wyników. Podczas wygłoszenia referatu na konferencji oraz w kolejnych publikacjach przedstawione zostaną aktualne wyniki przeprowadzonych i opracowanych badań modelowych stalowej konstrukcji prętowej na gruncie. W ocenie autorów, uzyskane wyniki stanowią wiarygodną podstawę dla dalszych analiz.

3.3. Analiza wyników badań

Wielokrotne przeprowadzenie prób obciążeniowych pozwoliło na wyznaczenie poziomu ufności uzyskiwanych wyników, która wynosi ponad 95 % i wzrasta wraz z ilością cykli obciążeniowych.

Pierwszy test każdorazowo należy traktować jako „dopasowanie” konstrukcji nawierzchni z podłożem gruntowym. Kolejne obciążanie i odciążanie gruntu powodują stopniowe wzmocnienie podłoża. Podczas kolejnych prób, dla testów nr 3 i późniejszych, zarejestrowane wartości przemieszczeń kształtują się na podobnym poziomie, co świadczy o osiągnięciu maksymalnej sztywności przyjętego modelowego podłoża.

Istotne znaczenie w ocenie uzyskanych wyników badań ma zastosowana wielkość cylindra wypelnianego gruntem. Przeprowadzone badania wykazały wpływ warunków brzegowych na parametry modelowej konstrukcji, który będzie przedmiotem kolejnych badań.

Przedstawione wyniki badań pierwszego etapu można oceniać jedynie w odniesieniu do piasków eolicznych o zbliżonym stopniu zagęszczenia oraz stalowych prętów o średnicy 10 mm.

Przeprowadzone badania potwierdziły założenie, że pod wpływem działania obciążenia na konstrukcję prętową, grunt ulega zagęszczeniu na skutek ścinania. Efektem tego zjawiska jest stopniowy wzrost nośności podłoża. Należy przypuszczać, że podobnie będą zachowywać się inne grunty piaszczyste.

W oparciu o uzyskane wyniki układu prętów stalowych dokonano próby oszacowanie nośności dolnej warstwy rusztu analizowanego w ramach modelu numerycznego. Przy założeniu dopuszczalnego przemieszczenia na poziomie - 80 mm, nośność takiej warstwy wynosiłaby 266 kN (27,1 Mg), co w przypadku elementu o wymiarach 2 x 4 m jest wynikiem pozwalającym na bezpieczną eksploatację przez pojazdy ciężarowe. Wraz ze wzrostem zagłębienia rusztu w gruncie zaczną współpracować z podłożem również pręty ukośne, których wpływ na chwilę obecną jest trudny do oszacowania.

Z uwagi na zróżnicowaną budowę geologiczną Polski, optymalizacja stalowych rusztów jako konstrukcji nawierzchni dróg tymczasowych sprawia wiele trudności. Nieuniknionymi wadami prowadzenia przedmiotowych badań laboratoryjnych jest skala modelu oraz stan gruntu.

4. Podsumowanie

Wykorzystywanie nowych technologii w budownictwie, szczególnie infrastrukturalnym stają się nieodzowne i w określonych warunkach lokalnych mogą ułatwić realizację inwestycji lub poprawić docelowe parametry użytkowe. W drogownictwie stale prowadzone są poszukiwania nowych materiałów, w tym również z grupy odpadowych, które mogłyby zastąpić surowce naturalne. Dobór odpowiednich rozwiązań technicznych oraz właściwa lokalizacja obiektu w terenie przyczynia się bezpośrednio do minimalizacji skutków ingerencji w środowisko naturalne oraz korzystnie wpływa na parametry techniczne w projektowanym okresie eksploatacji.

Na podstawie przeprowadzonych wstępnych badań i obserwacji stanowiska poligonowego stalowych rusztów drogowych poznane zostały główne zalety tej technologii. Podstawowym atutem tego typu konstrukcji jest niewielka waga pojedynczego elementu, co ułatwia transport i montaż nawierzchni. Dzięki odporności na działanie obciążeń ruchomych oraz czynników zewnętrznych możliwe jest wielokrotne wykorzystywanie systemu przy jednoczesnym skróceniu czasu realizacji drogi tymczasowej. Przedmiotowa technologia pozwala na prowadzenie ruchu kołowego nawet w złożonych i trudnych warunkach gruntowo-wodnych jak również przy wyjątkowo dużych obciążeniach eksploatacyjnych. Przestrzenny ruszt daje możliwość swobodnej filtracji wody do gruntu, dzięki czemu nie występuje problem odwodnienia nawierzchni. Geometryczna struktura rusztu zapewnia dobrą odporność konstrukcji na manewry przejeżdżających pojazdów. Nawierzchnia tego typu umożliwia ograniczenie prac związanych z przygotowaniem podłoża pod tymczasową konstrukcję drogi oraz rekultywacją terenu po zakończeniu realizacji inwestycji. Realizacja nowoczesnych tymczasowych konstrukcji dróg technologicznych prowadzi do racjonalnego wykorzystania surowców i wpisuje się w tendencje zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Niniejsza technologia jest głównie przeznaczona dla krótkiego okresu eksploatacji drogi technologicznej, a podczas demontażu powinna zostać dokładnie oczyszczona. Na etapie użytkowania we wstępnej fazie, na skutek działania obciążeń, nastąpi obniżenie poziomu niwelety.

Przeprowadzone badania dla układu pojedynczych prętów mają za zadanie zamodelować pierwszy etap pracy nawierzchni bez dodatkowych wpływów, które mogłyby wystąpić przy bardziej skomplikowanej geometrii. Potwierdzono skuteczność wykorzystywania stalowych rusztów, jako tymczasowej nawierzchni drogowej. Trwają prace mające na celu kontynuację badań z uwzględnieniem innych parametrów w postaci rozstawu prętów oraz ich średnicy. W przyszłości planowane jest również rozszerzenie programu badań w kierunku oddziaływań dynamicznych. Realizacja założonego programu badań pozwoli na uwzględnienie większego zakresu współpracy nawierzchni i podłoża gruntowego w przenoszeniu obciążeń od ruchu technologicznego. Może to przyczynić się do poprawy nośności takich dróg z korzyścią dla ich trwałości eksploatacyjnej.

Literatura

- 1 Rafalski L. Podbudowy drogowe. Studia i Materiały. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2007.
- 2 Stilger-Szydło E. Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego. Teoria – Projektowanie – Realizacja. Dolnośląskie wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2005.
- 3 Graczyk M., Adamczyk J. Zastosowanie LCA do szacowania ekologicznych skutków działalności budowlanej. Kapitał - informacja - jakość. Oficyna Wydaw. Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra (2005) 163—172.
- 4 Juszczak A., Wysokowski A., Marcinowski J. Raport dotyczący oceny innowacyjnego rozwiązania kratownic „DURA-TRACK” do budowy tymczasowych nawierzchni drogowych, Instytut Budownictwa, Uniwersytet Zielonogórski 2011.
- 5 Juszczak A., Wysokowski A. Badania doświadczalnego odcinka drogi tymczasowej przy realizacji autostrady A-2. Materiały Budowlane 4 (2014) 53-54.
- 6 Wiłun Z. Zarys geotechniki. WKŁ, Warszawa 2010.
- 7 ASTM D4254-00 Standard Test Methods for Minimum Index Density and Unit Weight of Soils and Calculation of Relative Density.

Steel gratings as an innovative temporary roads pavement

Artur Juszczak, Adam Wysokowski

*Department of Roads and Bridges, Institute of Building Engineering,
Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering,
University of Zielona Gora, e-mail: arturjuszczak@o2.pl, awysokowski@infra-kom.eu*

Abstract: The needs related to reduction of lead time and quality of construction determines implementation of the new technologies. An example of such an activity is a development of pavements used to build temporary roads, carried out mainly for the needs of equipment and materials delivery to a construction site. This is especially important in civil engineering, where location is dictated by a number of local conditions, which often is associated with the occurrence of adverse groundwater conditions.

Commonly used traditional design solutions of temporary roads such as unpaved roads or roads made by concrete slabs require good ground conditions or proper stabilized subsoil, which may ultimately result in a significant increase of the cost of the construction.

Modern temporary paving structures not only transmit the exploitation load on the

subsoil. They use subsoil, as a an structure cooperating in load distribution, so it is possible to use such a construction of road on a low-bearing soil. An innovative solution in this case are three-dimensional steel grids cooperating with a subsoil. The paper describes the preliminary modeling studies of this type of pavement structures.

Keywords: temporary paving technology, road construction, road steel grating, model research.