

MARCIN GRYGIEREK¹⁾

ZMIENNOŚĆ MODUŁÓW SPRĘŻYSTOŚCI NIEZWIĄZANYCH WARSTW NAWIERZCHNI DROGOWEJ W WARUNKACH GÓRNICZYCH ODKSZTAŁCEŃ ROZLUŹNIAJĄCYCH²⁾

STRESZCZENIE. Nawierzchnie drogowe w obszarze eksploatacji górniczej poddawane są dodatkowym obciążeniami powodującym redukcję sztywności warstw. Za najbardziej niebezpieczne dla funkcjonowania nawierzchni drogowej uznaje się poziome odkształcenia o charakterze rozciągania. Prowadzone obserwacje pozwoliły na oszacowanie stopnia redukcji sprężystości warstw nawierzchni w funkcji poziomych odkształceń rozluźniających. Badania wykonano na poligonie terenowym (droga publiczna) w skali naturalnej w całym okresie kształtowania się górniczej niecki obniżeniowej. W kolejnych cyklach badawczych wykonywano pomiary ugięć nawierzchni ugięciomierzem dynamicznym FWD, geodezyjne pomiary współrzędnych XYZ. W ostatnim cyklu pomiarowym dokonano inwentaryzacji warstw nawierzchni. W całym okresie pomiarowym prowadzono ocenę wizualną.

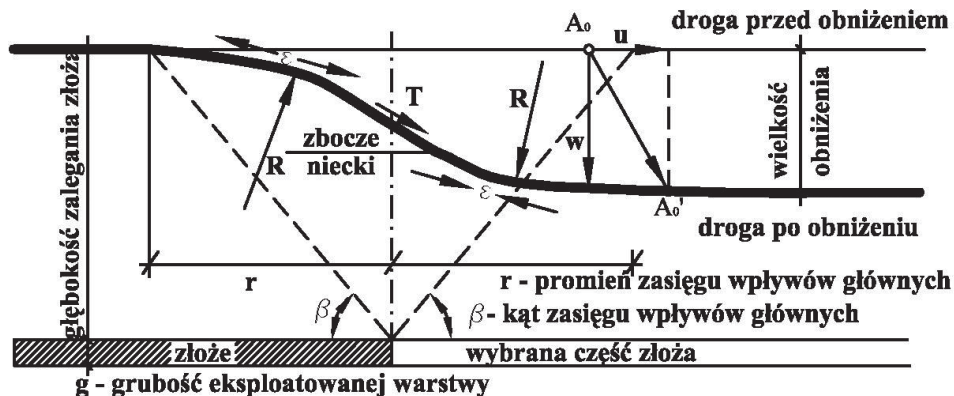
1. WPROWADZENIE

Drogi kołowe na terenach podziemnej eksploatacji górniczej poddawane są dodatkowym obciążeniami w postaci odkształceń poziomych (rys. 1). W trakcie kształtowania się niecki obniżeniowej w przypowierzchniowej warstwie górotworu powstają

¹⁾ dr inż. – Katedra Dróg i Mostów na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej

²⁾ rozszerzona wersja referatu z Konferencji ENVIROAD 2009

poziome odkształcenia o charakterze rozciągania (rozluźnienie) oraz ściskań (dogęszczenie). Deformujący się na wskutek prowadzonej eksploatacji górniczej teren klasyfikujemy do jednej z 6. kategorii terenu górniczego (tabl. 1).



Rys. 1. Parametry opisujące nieckę obniżeniową: w – przemieszczenie pionowe [m], T – nachylenie [mm/m], R – promień krzywizny [km], ε – poziome odkształcenie [mm/m], u – przemieszczenie poziome [m]

Fig. 1. Parameters of mining induced subsidence trough: w – vertical displacement [m], T – inclination [mm/m], R – radius of curvature [km], ε – horizontal strain [mm/m], u – horizontal displacement [m]

Tablica 1. Kategorie terenu górniczego

Table 1. Category of mining areas

Kategoria	Wartość deformacji		
	Nachylenie T [mm/m]	Promień krzywizny R [km]	Odształcenie poziome ε [mm/m]
0	$T \leq 0,5$	$ R \geq 40$	$ \varepsilon \leq 0,3$
I	$0,5 < T \leq 2,5$	$40 > R \geq 20$	$0,3 < \varepsilon \leq 1,5$
II	$2,5 < T \leq 5$	$20 > R \geq 12$	$1,5 < \varepsilon \leq 3$
III	$5 < T \leq 10$	$12 > R \geq 6$	$3 < \varepsilon \leq 6$
IV	$10 < T \leq 15$	$6 > R \geq 4$	$6 < \varepsilon \leq 9$
V	$T > 15$	$ R < 4$	$ \varepsilon > 9$

W świetle dotychczasowych badań i analiz za najbardziej niekorzystne uznaje się odkształcenia rozluźniające. Generowane deformującym się górotworem, odkształcenia rozluźniające pojawiają się w podłożu gruntowym i dalej oddziałują na kolejne warstwy nawierzchni drogowej. W artykule zostanie przeanalizowana wrażliwość warstw niezwiązanych na poziome odkształcenia rozluźniające. Do warstw niezwiązanych

należy zaliczyć grunty podłoża nawierzchni oraz warstwy wykonane z kruszywa stabilizowane mechanicznie. Odształcenia rozluźniające pojawiając się w podłożu gruntowym oddziałują na kolejne warstwy nawierzchni, powodując zmniejszenie ich sztywności, wzrost przemieszczeń nawierzchni pod obciążeniem i ostatecznie doprowadzając do zmniejszenia trwałości zmęczeniowej. Wpływ dodatkowych wymuszeń górniczych na nośność nawierzchni drogowej został przeanalizowany przez autora na podstawie terenowych badań wykonanych na użytkowanej drodze publicznej, znajdującej się na obszarze górniczo-czynnym. Uzyskane wyniki posłużyły do potwierdzenia związku przyczynowo-skutkowego między odształceniem poziomym i redukcją nośności nawierzchni. Wyniki obserwacji wykorzystano również w celu oszacowania stopnia redukcji modułów sprężystości niezwiązanych warstw nawierzchni w funkcji poziomych odształceń rozluźniających, które mogą być przydatne w szacowaniu trwałości zmęczeniowej w aspekcie planowanej eksploatacji górniczej [1].

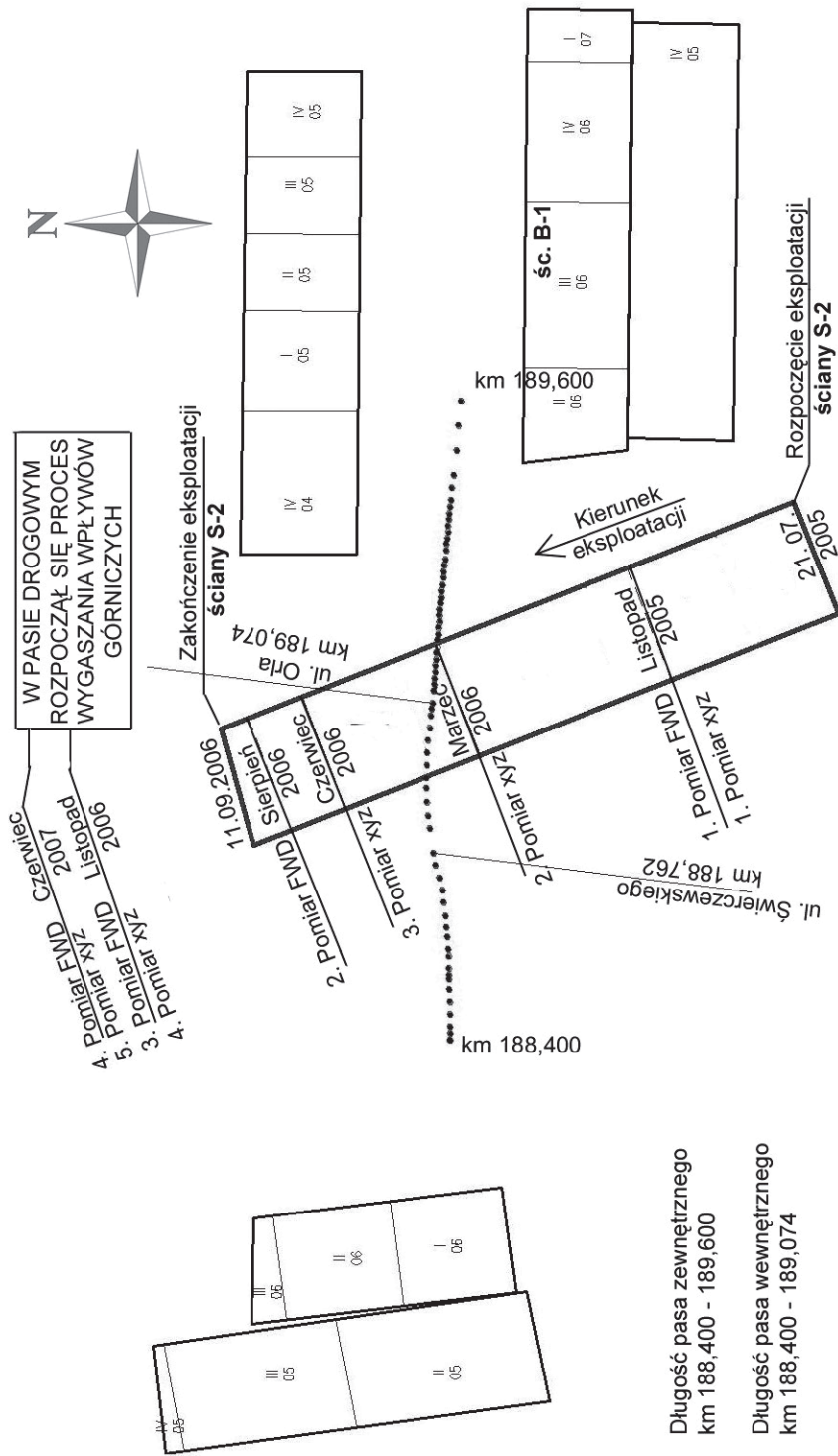
2. CHARAKTERYSTYKA POLIGONU BADAWCZEGO

Obserwacji poddano odcinek drogi o przekroju 2×2 i długości 1,200 km (rys. 2). Wyniki prezentowane w artykule dotyczą jezdni południowej użytkowanej od roku 2002. Zinventaryzowany układ warstw konstrukcji nawierzchni jezdni południowej przedstawiono w tablicy 2. W trakcie badań geotechnicznych nie stwierdzono zwierciadła wód gruntowych do głębokości około 2 m od spodu konstrukcji nawierzchni.

Na drodze występuje obciążenie ruchem KR3. Celem prowadzonych obserwacji była analiza wpływu eksploatowanej ściany S-2 na nawierzchnię drogową (rys. 2). Ściana S-2 była eksploatowana na głębokości 810 m ze sposobem likwidacji przestrzeni poeksploatacyjnej na zawal. W późniejszym okresie obserwacji rozpoczęto eksploatację ściany B-1 (rys. 2), która spowodowała nakładanie się wpływów górniczych, od dwóch ścian. Wpływy od ściany B-1 wywołały również rozwój stref nieciągłości (wschodnia strona niecki). W artykule podjęto się analizy tylko obszaru ciągłych deformacji górniczych – zachodnia strona niecki. Przed rozpoczęciem obserwacji (listopad 2005), a po oddaniu jezdni do użytkowania (październik 2002) zostały wyeksploatowane 3 ściany [2].

Tablica 2. Zinventaryzowane grubości warstw nawierzchni drogowej
Table 2. Inventory of the thickness values of road pavement layers

Warstwa	Lp.	Punkt pomiaru ugięć						
		46	47	48	49	50	51	52
	[km]	188,555	188,605	188,656	188,704	188,749	188,803	188,855
MMA [cm]	E1	22	16				22	
Kruszywo [cm]	E2	68	59				68	
Gлина pylasta [cm]	Ep	>310	>310				>310	

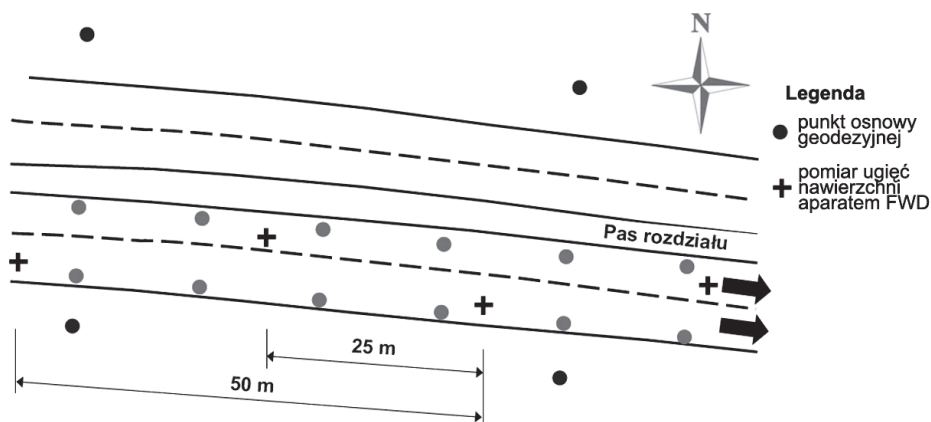


Rys. 2. Sytuacja eksploatowanych ścian względem obserwowanego odcinka drogi
Fig. 2. Location of the mined longwalls with respect to the observed road section

3. WYKONANE BADANIA

3.1. POMIARY UGIĘĆ NAWIERZCHNI

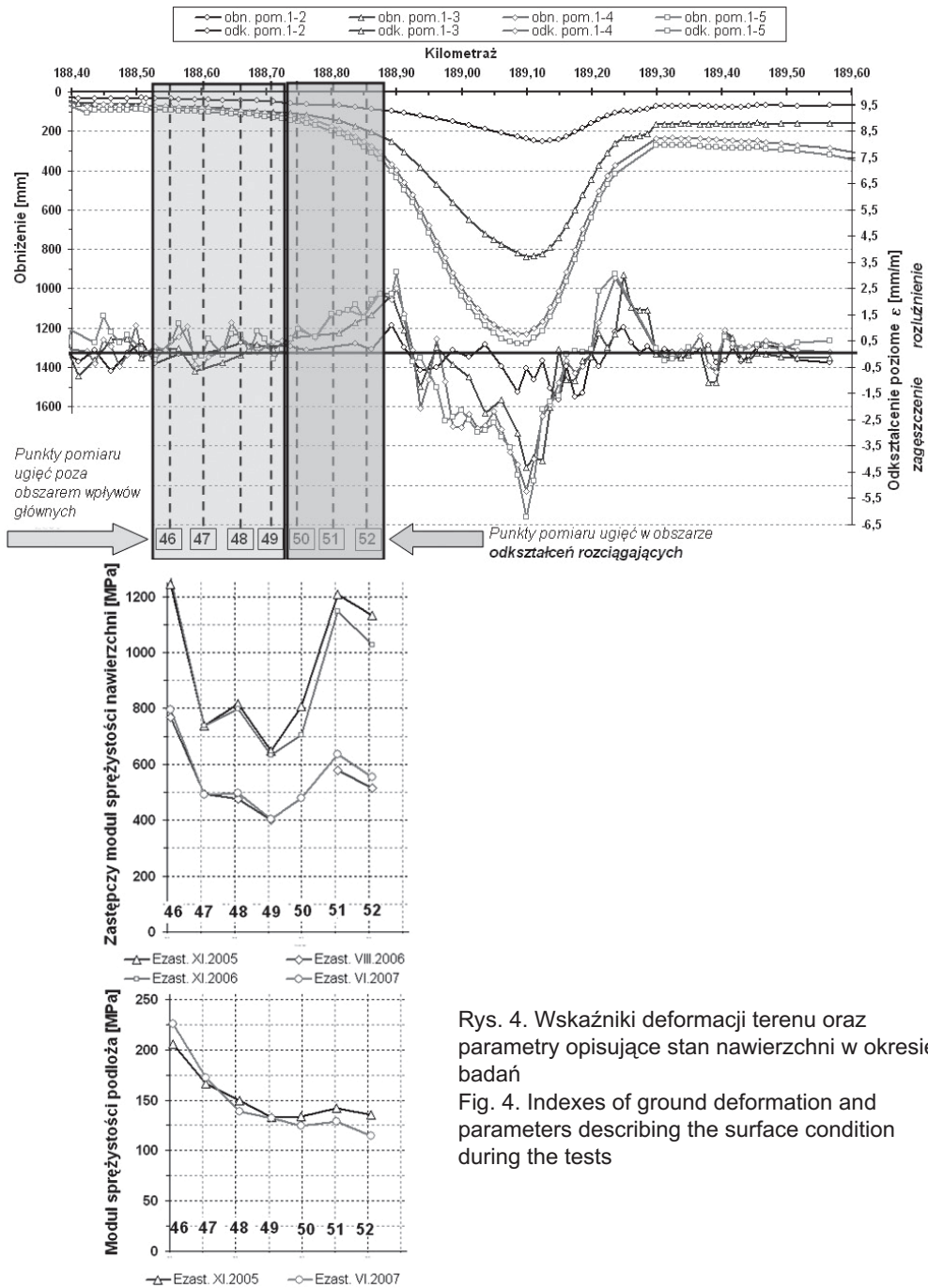
Pomiar ugięć wykonano ugięciomierzem dynamicznym FWD. Daty pomiarów w nawiązaniu do zaawansowania frontu eksploatacyjnego przedstawia rysunek 2. Pomiar wykonywano co 50 m w śladzie prawego koła o obciążeniu 50 kN, na lewym i prawym pasie ruchu (rys. 3). W każdym punkcie pomiarowym wykonywano trzy serie zrzutów obciążenia, w dalszej analizie uwzględniano wyniki zrzutu trzeciego. Pomiaru ugięć wykonywano w różnych warunkach temperaturowych, co przedstawiono w tabelicy 3. W ramach wstępnej oceny wpływu odkształceń poziomych na nośność nawierzchni drogowej wyznaczono zastępczy moduł sprężystości nawierzchni oraz moduł sprężystości podłoża (rys. 4) [3].



Rys. 3. Rozmieszczenie punktów geodezyjnych oraz pomiaru ugięć aparatem FWD
Rys. 3. Location of the geodesic points and deflection measurement points using FWD

Tablica 3. Temperatura warstwy ścieralnej w trakcie badań FWD
Table 3. Temperature of the wearing course during FWD testing

Lp.	Data pomiaru	Temperatura warstwy ścieralnej [°C]
1	15.11.2005	6
2	18.08.2006	38
3	15.11.2006	8
4	08.06.2007	29



Rys. 4. Wskaźniki deformacji terenu oraz parametry opisujące stan nawierzchni w okresie badań

Fig. 4. Indexes of ground deformation and parameters describing the surface condition during the tests

Zastępczy moduł sprężystości nawierzchni obliczono ze wzoru:

$$E_{zast.} = \frac{2 \cdot q \cdot a}{w_1}, \quad (1)$$

gdzie:

- $E_{zast.}$ – zastępczy moduł sprężystości nawierzchni drogowej [MPa],
- q – wielkość obciążenia [MPa],
- a – promień kołowej powierzchni obciążenia [m],
- w_1 – przemieszczenie pomierzone przez geofon umieszczony w osi obciążenia [m].

Moduł sprężystości podłoża gruntowego obliczono wg równania:

$$E_p = \frac{q \cdot a^2 \cdot (1 - \nu^2)}{w_r \cdot r}, \quad (2)$$

gdzie:

- E_p – moduł sprężystości podłoża gruntowego nawierzchni drogowej [MPa],
- q – obciążenie podczas badania [MPa],
- a – promień kołowej powierzchni obciążenia [m],
- r – odległość geofonu od osi obciążenia ($r = 1,8$ m),
- w_r – przemieszczenie pomierzone przez geofon oddalony o r od osi obciążenia [m],
- ν – współczynnik Poissona.

3.2. POMIARY GEODEZYJNE

W trakcie prowadzonych obserwacji wykonano 4 pomiary geodezyjne współrzędnych XYZ. Punkty osnowy geodezyjnej były rozmieszczone przy krawędzi jezdni oraz w pasie przyległego terenu (rys. 3). W artykule przedstawiono wyniki z linii obserwacyjnej zlokalizowanej wzdłuż zewnętrznej krawędzi jezdni (linia A). Daty pomiarów, w nawiązaniu do postępu robót górniczych zostały przedstawione na rysunku 2. Na podstawie pomierzonych współrzędnych, wyznaczono wartości wskaźników deformacji: obniżenia w , odkształcenia poziome ε (rys. 4). Odkształcenia poziome na bokach o długości $25 \div 30$ m obliczono wg równania:

$$\varepsilon_{li,i+1} = \frac{(l^A - l^P) \cdot 1000}{l^P}, \quad (3)$$

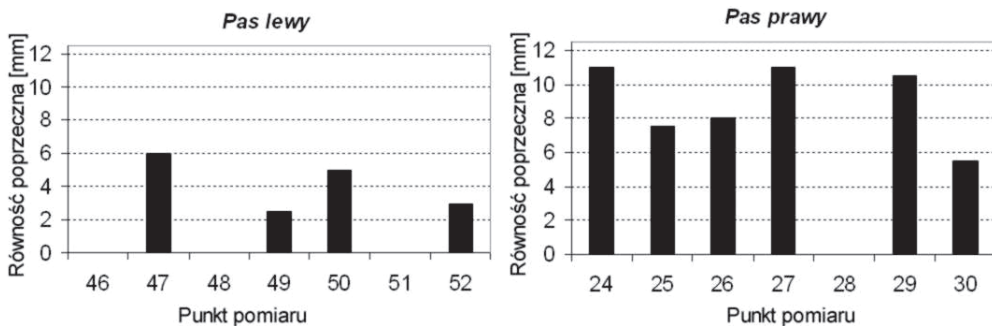
gdzie:

- $\varepsilon_{li,i+1}$ – średnie odkształcenie poziome [mm/m],

- l^A – aktualna długość bazy pomiarowej [m],
 l^P – długość bazy pomiarowej w pomiarze wyjściowym [m].

3.3. OCENA WIZUALNA

W okresie kształtowania się niecki obniżeniowej prowadzono obserwacje nawierzchni, które na odcinku km 188,400 ÷ 189,200 nie wykazały uszkodzeń w postaci spękań. W trakcie ostatniego pomiaru FWD na odcinku km 188,400 ÷ 188,900, w punktach pomiaru ugięć wykonano pomiar równości poprzecznej metodą łąty i klina. Pomiar wykazał koleiny o głębokości do 11 mm (rys. 5).



Rys. 5. Głębokość koleiny pomierzona w punktach pomiaru ugięć nawierzchni w czerwcu 2007

Fig. 5. Rut depth measured at deflection measurement points in June 2007

4. IDENTYFIKACJA MODUŁÓW SPRĘŻYSTOŚCI

Moduły sprężystości niezwiązanych warstw nawierzchni zostały określone na drodze obliczeń odwrotnych, wykorzystując wartości przemieszczeń uzyskanych z pomiarów FWD. Obliczenia wykonano sposobem iteracyjnym w programie Bisar. Aproxymację przemieszczeń pomierzonych przemieszczeniami obliczonymi w modelu prowadzono do momentu uzyskania minimum funkcji celu Δ zgodnie z (4) [4]:

$$\Delta = \frac{\sqrt{\frac{F}{k}}}{\frac{\sum_{j=1}^k w_j}{k}} \cdot 100\% , \quad (4)$$

przy czym

$$F = \sum_{j=1}^k (w_j - u_j)^2 , \quad (5)$$

gdzie:

w_j – przemieszczenie obliczone w modelu,

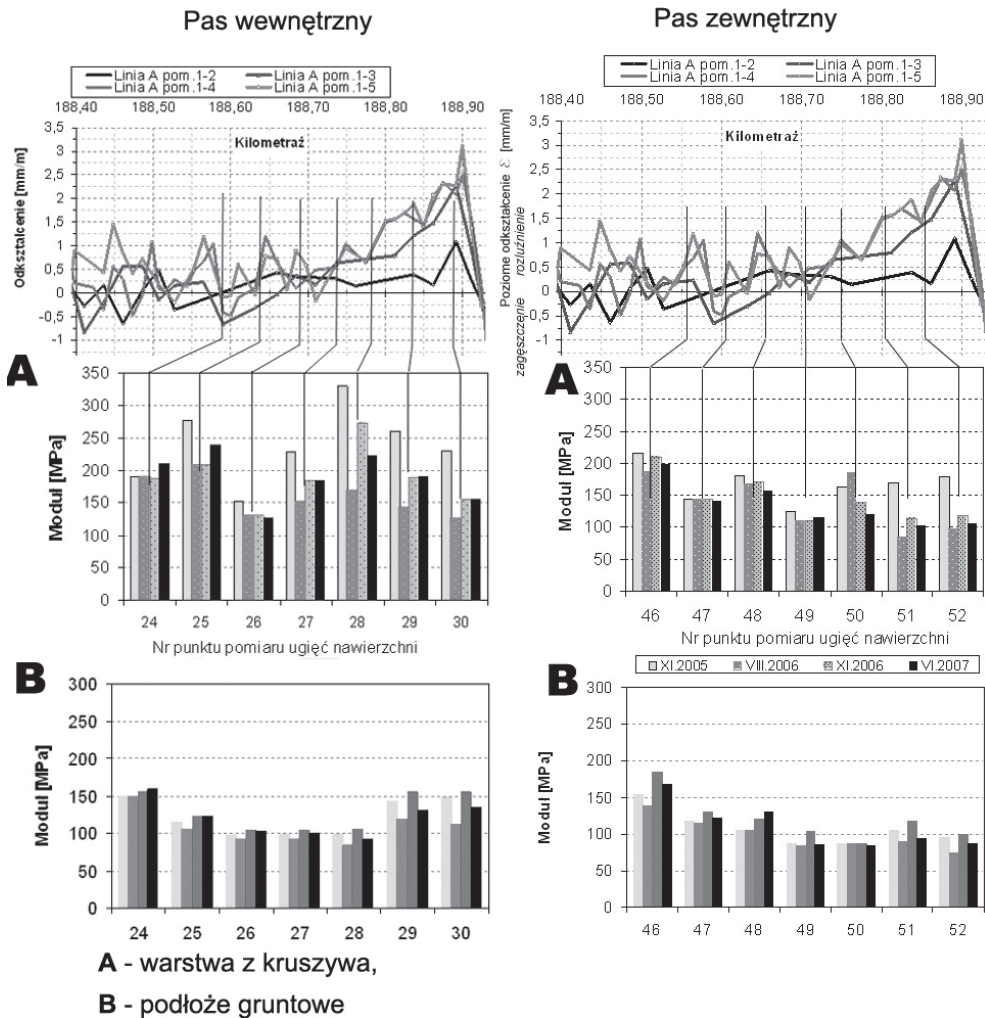
u_j – przemieszczenia pomierzone podczas badań,

k – liczba przemieszczeń tworzących czaszę przemieszczeń (ugięć).

W przyjętym modelu nawierzchni (tabl. 2) warstwa kruszywa składała się z kruszywa łamanego, żużla, pospółki oraz przepalonego łupka przywęglowego. Z powodu nieliniowej reakcji podłoża gruntowego, w modelu podłoże było reprezentowane przez warstwę 6-metrową, spoczywającą na sztywnej warstwie ($E_p = \infty$). Przyjęte uproszczenie zaproponowano w pracy [4]. Obliczenia modułów w danym punkcie pomiarowym (np. punkt 46) polegały na „ujawnieniu” wartości modułów z pomiaru 1. Poszukiwanie wartości modułów dla pomiaru drugiego rozpoczęto od wartości uzyskanych z pomiaru poprzedniego w pierwszej kolejności zmieniając moduły warstwy mineralno - asfaltowej (podatnej na zmiany temperatury) oraz podłoża gruntowego (podatnego na zmiany wilgotności). W przypadku dużego błędu aproksymacji zmianie poddawano również moduł warstwy „kruszywowej”. Analogicznie postępowano przy identyfikacji modułów z pozostałych pomiarów FWD. Uzyskane wyniki z obliczeń odwrotnych przedstawiono w odniesieniu do obserwowanych poziomych odkształceń (rys. 6).

5. ANALIZA WYNIKÓW

W wyniku eksploatacji górniczej ukształtowała się nieka niepełna o maksymalnym obniżeniu $w_{\max} = 1230$ mm. Na podstawie obliczonych odkształceń poziomych ϵ wyrażonych w mm/m, wyznaczono strefy odkształceń rozluźniających i zagęszczających (rys. 4). W obszarze przyjętym do analizy (km 188,555 ÷ 188,885) wystąpiły ciągłe deformacje górnicze. Odcinek w km 188,750 ÷ 188,885 znajdował się w obszarze wpływów głównych i był poddany poziomym odkształceniom rozluźniających o ekstremalnej wartości 3 mm/m. Obliczone poziome odkształcenia sytuują przedmiotowy odcinek w II kategorii terenu górniczego. Wyniki obserwacji geodezyjnych wykazały zgodność z wynikami wstępnej oceny nośności. W obszarze poziomych odkształceń rozluźniających wystąpiła redukcja zastępczego modułu sprężystości nawierzchni oraz wartości modułu sprężystości podłoża (rys. 4) [3]. Następnie ocenie poddano zmienność modułów sprężystości niezwiązanych warstw nawierzchni. Wartości wyjściowe stanowią moduły określone według danych z pomiaru, z listopada 2005 (rys. 6) poprzedzającego wpływy eksploatacji górniczej. Dane te porównano z modułami obliczonymi z pomiarów późniejszych to jest z okresu intensywnych oddziaływań (sierpień 2006 – pomiar 2) oraz z okresu deformacji końcowych – listopad 2006, czerwiec 2007.



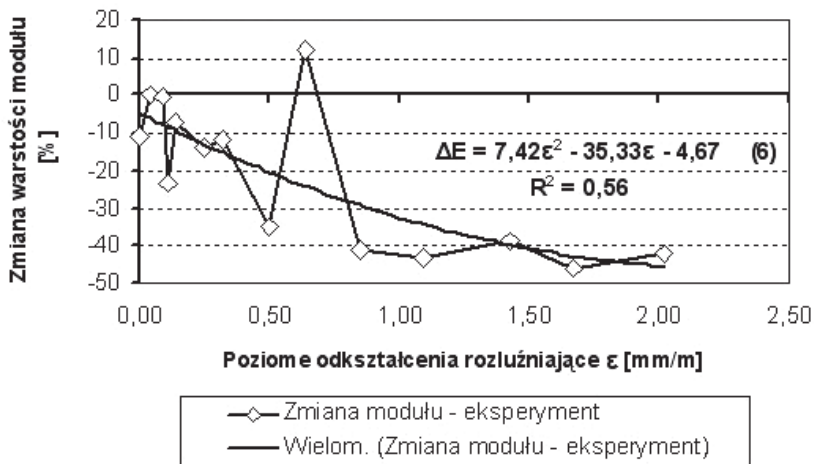
Rys. 6. Zidentyfikowane moduły sprężystości niezwiązanych warstw konstrukcji nawierzchni na tle obserwowanych poziomych odkształceń

Fig. 6. Identified elastic moduli of unbound layers of road pavement and the observed horizontal strains

Moduły warstwy kruszywa w stanie wyjściowym cechowały się dobrymi lub przeciętnymi wartościami – na pasie zewnętrznym $125 \div 216$ MPa, na pasie wewnętrznym $153 \div 329$ MPa. Pas wewnętrzny wykazywał wyższe wartości modułów. Moduły podłoża gruntowego (głina pylasta) można określić jako dobre – na pasie zewnętrznym $88 \div 153$ MPa, na pasie wewnętrznym $98 \div 150$ MPa.

Wyniki obliczeń odwrotnych wskazały na znaczącą redukcję modułów w obszarze odkształceń rozluźniających. W warstwie kruszywowej na obu pasach ruchu doszło do około 40% ÷ 45% redukcji wartości modułów (punkty 28, 29, 30 oraz 51, 52). Tak

znacząca redukcja wystąpiła pomiędzy pomiarem wyjściowym, a pomiarem wykonanym w okresie intensywnych deformacji rozluźniających. Na odcinku znajdującym się poza wpływami głównymi $\varepsilon \leq 0,5$ mm/m, nie odnotowano tak istotnej redukcji modułów. Redukcję modułu sprężystości warstwy kruszywa w funkcji poziomych odkształceń rozluźniających przedstawiono na rysunku 7 wraz z proponowaną zależnością opisującą ten związek (6). W okresie najintensywniejszego osłabienia nawierzchni doszło do znaczącej redukcji modułów. Należy jednak zauważyć, iż wartość ta gwałtownie wzrasta już od 0,5 mm/m, po czym stabilizuje się w zakresie odkształceń 1,00 ÷ 2,00 mm/m. Analiza funkcji (6) wskazuje, iż ekstrapolacja odkształceń poziomych do 3,00 mm/m (granica II kategorii terenu górniczego) daje redukcję modułów nie wykraczającą poza przedział 40% ÷ 46%.



Rys. 7. Procentowa zmiana wartości modułu sprężystości warstwy kruszywa w funkcji obserwowanych poziomych odkształceń w okresie najintensywniejszej redukcji nośności nawierzchni (listopad 2005 - sierpień 2006)

Fig. 7. Relative change of the elastic modulus of aggregate layer in the function of the observed horizontal strain within the period of most intensive reduction of wheel load capacity (November 2005 - August 2006)

Po okresie intensywnych deformacji terenu nastąpiła częściowa odbudowa sztywności warstw kruszywowych o około 10% ÷ 30%.

W podłożu gruntowym również pomiędzy pomiarem 1 i 2 nastąpiła redukcja modułów około 20%, jednak nie tak znacząca jak w przypadku warstwy kruszywowej. W okresie deformacji końcowych nastąpiła znacząca odbudowa sztywności podłoża (rys. 6).

W obu niezwiązanych warstwach (kruszywo, podłoże gruntowe) nastąpiła odbudowa sztywności warstw, po okresie intensywnych deformacji – zjawisko to zostało również zaobserwowane w badaniach podtorza kolejowego w warunkach górniczych deformacji [5]. W badaniach tych wskazano na dynamiczne oddziaływanie taboru

kolejowego jako czynnika przyspieszającego częściowe odtworzenie sztywności warstw. Podobnie w nawierzchni drogowej dynamiczne oddziaływanie pojazdów (zwłaszcza „ciężkich”) wpływa na konsolidację warstw oraz rozładowanie napięć kontaktowych na styku nawierzchnia - przemieszczające się górnicze podłoże [6 - 7]. Konsekwencją powtórnej konsolidacji warstw jest przyrost głębokości koleiny (rys. 5), trudno jednak ocenić w badaniach autora jaki wpływ na głębokość kolein miała eksploatacja ściany S-2, ponieważ koleiny narastały od początku użytkowania nawierzchni (rok 2002), a w okresie tym wyeksploatowano już 3 ściany [2]. Związek pomiędzy występującymi odkształceniami poziomymi o charakterze rozciągań, a wzrostem koleiny wydaje się oczywisty i powinien być przedmiotem dalszych badań, jak również zakres powtórnej konsolidacji „górniczo” rozluźnionych, niezwiązanych warstw nawierzchni.

Na uwagę zasługuje fakt, iż nawierzchnia pomimo przejścia czterech frontów eksploatacji górniczej wciąż charakteryzowała się dobrym stanem technicznym. Wbrew oczekiwaniom nie doszło do spękań nawierzchni. Powstały tylko koleiny strukturalne o zróżnicowanej głębokości. Na pasie zewnętrznym nie przekroczyły one 6 mm, a na pasie wewnętrznym 11 mm. Obserwowane wpływy eksploatacji górniczej ściany S-2 i zapewne ścian wcześniejszych nie przekroczyły II kategorii terenu górniczego. Łącząc intensywność wpływów górniczych ze skutkami na powierzchni można stwierdzić, iż przy zatwierdzaniu planów eksploatacji górniczej, II kategoria terenów górniczych dla dróg kołowych może być dopuszczana. Odrębnym zagadnieniem wpływu eksploatacji górniczej na nośność nawierzchni są obszary deformacji nieciągłych, które powstały w sąsiedztwie obserwowanego odcinka i wynikają one z specyficznych warunków górniczych. Należy również zauważyć, iż obniżenie parametrów drogi kołowej poddanej wpływom eksploatacji górniczej nie ogranicza się tylko do zagadnień wytrzymałościowych, równie istotnym a niekiedy decydującym ograniczeniem są zmiany geometrii trasy w profilu podłużnym i poprzecznym [8].

6. WNIOSKI

Ocenie poddano wpływ górniczych deformacji ciągłych na nawierzchnię drogową. Wyciągnięto następujące wnioski:

- a) obserwowane poziome odkształcenia nie przekroczyły II kategorii terenu górniczego,
- b) w strefie górniczych rozluźnień dochodzi do obniżenia wartości modułów niezwiązanych warstw nawierzchni – dla warstw kruszywowych około 45%, a dla podłoża gruntowego około 20%,
- c) redukcja modułu sprężystości warstwy kruszywa intensywnie wzrasta dla odkształceń rozluźniających w zakresie $0,5 < \varepsilon \leq 1,0$ mm/m, a następnie stabilizuje się w przedziale $1,0 < \varepsilon \leq 2,0$ mm/m,

- d) równanie opisujące związek redukcji modułu warstwy kruszywa w funkcji poziomych odkształceń rozluźniających (6) można stosować w zakresie II kategorii terenu górniczego, czyli dla poziomych odkształceń rozluźniających mieszczących się w przedziale $0,0 < \varepsilon \leq 3,0$ mm/m,
- e) obserwowana powtórna konsolidacja warstw niezwiązanych ma istotny wpływ na nośność nawierzchni drogowej po zakończeniu eksploatacji górniczej i wymaga dalszych badań.

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Kaszowska O., Kowalski A.*: Uszkodzenia nawierzchni drogowej spowodowane poeksploatacyjnymi odkształceniami poziomymi. Konferencja Naukowo - Techniczna „XI dni miernictwa górniczego i ochrony terenów górniczych”, Kraków 2009
- [2] *Grygierek M.*: Wpływ kształtującej się niecki górniczej na trwałość zmęczeniową nawierzchni drogowej. Rozprawa doktorska, Biblioteka Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009
- [3] *Grygierek M.*: Wpływ górniczych rozluźnień podłoża na nośność nawierzchni drogowej w świetle badań terenowych. LIV Konferencja naukowa KILiW PAN i KN PZITB, t.V, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2008
- [4] *Szydło A.*: Statyczna identyfikacja parametrów modeli nawierzchni lotniskowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995
- [5] *Kłosek K.*: Wpływ odkształceń podłoża górniczego na współpracę podtorza nawierzchni dróg kolejowych. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej nr 68/1988, Gliwice 1988
- [6] *Chlipalski K.*: Zagadnienia współdziałania nawierzchni drogowej z poziomo deformującym się podłożem górniczym. Ogólnopolska Konferencja Naukowo - Techniczna „Problemy budownictwa drogowego na terenach górniczych”, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 1997
- [7] *Chlipalski K.*: Wpływ eksploatacji górniczej na nawierzchnię autostrad oraz ich zabezpieczenie. Konferencja „Autostrady na terenach górniczych”, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 1998
- [8] *Chlipalski K., Strycharz B.*: Projektowanie i budowa nowoczesnej infrastruktury transportowej w Aglomeracji Śląskiej. XLIX Techniczne Dni Drogowe, Międzyzdroje 2006

VARIABILITY OF ELASTIC MODULI OF UNBOUND LAYERS OF ROAD PAVEMENTS SUBJECTED TO RAVELLING STRAINS DUE TO MINING

Abstract

Road pavements built in the area influenced by mining works are subjected to additional loads leading to the reduction of layer stiffness. The most dangerous for road surface performance is the tensile horizontal strain. The performed investigation provided an estimation of the level of elasticity reduction of road pavement layers as a function of horizontal ravelling strain. The tests were carried out on the testing ground (public road) in the natural scale along the whole period of subsidence trough formation. In the successive testing cycles the measurements of road pavement deflection were carried out using a falling weight deflectometer FWD, and the geodesic survey of coordinates XYZ was made. In the last measurement cycle, the inventory of the road pavement was drawn up. Visual inspection was performed during the whole testing process.