



NATALIA KONKEL

Politechnika Gdańska
nataliakonkel4@gmail.com



JOANNA WACHNICKA

Politechnika Gdańska
joanna.wachnicka@pg.edu.pl
ORCID: 0000-0003-1946-0237

Oznakowanie robót drogowych – studium przypadków

Bezpieczeństwo jest jednym z ważniejszych aspektów systemu ruchu drogowego. Odpowiednie oznakowanie miejsc, w których prowadzone są roboty drogowe, znacząco wpływa na bezpieczeństwo wszystkich użytkowników ruchu, zarówno kierowców, jak i pracowników stref robót. Szczególnie istotne jest to na odcinkach dróg zlokalizowanych poza terenem zabudowanym.

Temat oznakowania tymczasowego na drogach miejskich podjęto z powodu poniższych aspektów:

- niepoprawne zabezpieczenie niechronionych uczestników

ruchu oraz dostosowanie do potrzeb osób ze szczególnymi potrzebami;

- niewielka liczba polskich publikacji na temat oznakowywania robót drogowych oraz ochrony uczestników ruchu w czasie ich prowadzenia;
- zauważono wiele niezgodności z obowiązującymi wymogami, dotyczącymi prawidłowego umiejscawiania znaków;
- nieadekwatne do panującej aktualnie sytuacji drogowej stosowanie znaków, wynikające z pozostawienia oznakowania po skończonych pracach drogowych;
- stosowanie znaków oraz urządzeń bezpieczeństwa, które nie spełniały wymogów dotyczących odblaskowości, również z powodu ich złego stanu technicznego;
- brak informacji o zdarzeniach drogowych w obrębie stref robót, a w szczególności o liczbie osób poszkodowanych.

Obowiązujące przepisy i wytyczne

Aktem prawnym regulującym wymagania dotyczące umiejscawiania znaków drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa, a także odnoszącym się do ich stanu technicznego jest Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [1].

Dokument zawiera m.in. wymogi dotyczące minimalnej wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' , umieszczania kilku znaków pionowych na jednej konstrukcji wsporczej, podziału znaków pionowych oraz rodzaju i zasad stosowania urządzeń bezpieczeństwa.

Główne zasady odnoszące się do poprawnego umieszczenia znaków pionowych to:

- znak umieszczony po lewej stronie jezdni musi znajdować się w jednym przekroju ze znakiem po prawej stronie jezdni;
- minimalna odległość pomiędzy znakiem a krawędzią korony drogi wynosi 0,50 m dla drogi z poboczem, dla drogi z poboczem gruntowym jest to odległość od krawędzi jezdni;
- znaki ostrzegawcze należy umieszczać w odległości do 100 m od miejsca niebezpiecznego na drogach o prędkości dopuszczalnej równej i mniejszej 60 km/h, dla znaku A-7 „ustęp pierwszeństwa” jest to maksymalnie do 50 m od skrzyżowania;
- minimalna odległość pomiędzy kolejnymi znakami wynosi 50 m na drogach o dopuszczalnej prędkości przekraczającej 90 km/h, 20 m na drogach o dopuszczalnej prędkości przekraczającej 60 km/h oraz 10 m na pozostałych drogach.

Natomiast w przypadku zasad stosowania urządzeń bezpieczeństwa, istotne kwestie to:

- minimalna szerokość pasa ruchu podczas robót drogowych powinna wynosić 3,0 m, a dla dróg z poboczem 2,75 m;
- długość odcinka, na którym zastosowano ruch wahadłowy, nie powinna przekraczać 300 m;
- do zaznaczania krawędzi jezdni należy używać tablic kierujących U-21 rozmieszczonych co 10-20 m;
- w celu zaznaczenia zmiany toru jazdy, znak U-21 należy umieścić w rozstawie co 5 m, dodatkowo z tzw. falą świetlną składającą się z punktowych elementów odblaskowych rozmieszczonych w odległości pomiędzy punktami 3–5 m;
- do wygradzenia przestrzeni robót drogowych stosuje się zapory drogowe, jak również tablice kierujące; pachołki drogowe używane są wyłącznie do robót szybko postępujących;
- wygradzenia w poprzek drogi powinny posiadać światła ostrzegawcze żółte;
- do oznakowania ciągów pieszych stosuje się podwójne zapory U-20c, w miejscach wzmożonego ruchu osób małoletnich należy stosować zapory potrójne U-20d;
- pojazd wykonujący prace na drodze należy oznakować tablicami zamykającymi U-26a oraz wyposażyć w lampy wczesnego ostrzegania barwy żółtej o minimalnej średnicy lamp 200 mm i częstotliwości nadawanego błysku 30 ± 5 błysków/minutę; wymaga się również, aby czas błysku i natężenie emitowanego światła były dostrzegal-

ne z odległości jednego kilometra przez całą dobę.

Wybrane przykłady

W artykule przeanalizowano przypadki występujące na drogach w obszarach zabudowanych na terenie woj. pomorskiego. W wybranych lokalizacjach przeprowadzono inspekcję istniejącego oznakowania robót, pomierzono odbłaskowość, dokonano bieżącej oceny stanu technicznego znaków i urządzeń oraz ich wpływu na bezpieczeństwo.

Gdańsk, ul. Podwale Przedmiejskie

Pierwszą analizowaną lokalizacją jest fragment ul. Podwale Przedmiejskie w Gdańsku, na odcinku od skrzyżowania z ul. Chmielną do skrzyżowania z ul. Łąkową. Jest to droga dwujezdniowa, która ma trzy pasy w kierunku wschodnim oraz cztery pasy w kierunku zachodnim, w tym jeden buspas oraz pas dla ruchu rowerowego. Na jezdni w kierunku zachodnim prowadzono roboty w pasie drogowym, polegające na wymianie górnej warstwy nawierzchni jezdni.

Jednym z mankamentów zastanych w miejscu prowadzenia robót drogowych jest umieszczenie znaku F-16 „koniec pasa ruchu na jezdni jednokierunkowej” na istniejącym znaku F-19 „pas ruchu dla określonych pojazdów” (fot. 1).



Fot. 1. Nałożenie na znak F-19 znaku F-16 (fot. Natalia Konkel)

Znak F-16 nałożono w taki sposób, że linia przerywana znaku F-19 styka się z białą obwódką znaku F-16, co z dalszej odległości wygląda na występujący w tym miejscu brak możliwości zmiany pasa. Nałożenie na siebie znaków może wprowadzać kierowców w błąd oraz stwarzać pewne nieścisłości. Co więcej, roboty wykonywane są na pewnym odcinku ul. Podwale Przedmiejskie, a nie na całej jej długości, z tego też powodu właściwszym byłoby zastosowanie znaku A-12b mówiącego o prawostronnym zwężeniu drogi. Oznakowanie ostrzegające o występowaniu robót przedstawiono na fotografii 2, a urządzenia bezpieczeństwa ustawione bezpośrednio przed strefą robót na fotografii 3.



Fot. 2. Znak A-14 „roboty drogowe” oraz F-16 umieszczone przed miejscem występowania robót drogowych (fot. Natalia Konkel)



Fot. 3. Oznakowanie tuż przed strefą robót drogowych, znak B-33 oraz w oddali znaki U-6d i U-26a (fot. Natalia Konkel)

Nie zastosowano również żadnego odwołania wyłączenia pasów ruchu za odcinkiem występowania robót ani nie umieszczono żadnych urządzeń bezpieczeństwa kierujących pojazdy na pierwotny układ pasów (fot. 4).



Fot. 4. Brak odwołania zwężenia drogi (fot. Natalia Konkel)

W odległości ok. 85 m za odcinkiem, na którym prowadzone są roboty drogowe, ponownie został umieszczony znak A-14 wraz ze znakiem A-12b oraz B-33 „ograniczenie prędkości do 40 km/h”. Jednak tym razem znaki ostrzegawcze są umieszczone bezpodstawnie i nie mają one odzwierciedlenia w rzeczywistości. Dodatkowo podana odległość dotyczy znaków ulokowanych po lewej stronie jezdni, natomiast po prawej stronie umieszczono takie same znaki (bez znaku A-12b), lecz nie w tym samym przekroju, jak to wymagają przepisy o ruchu drogowym [2], a w różnicy odległości pomiędzy nimi wynoszącej 20 m.



Fot. 5. Bezpodstawnie umieszczone znaki ostrzegawcze A-14 i A-12b (fot. Natalia Konkel)



Fot. 6. Zasłonięte przez autokar znaki, umieszczone za zatoką parkingową (fot. Natalia Konkel)



Fot. 7. Powtórzenie znaków znajdujących się po lewej stronie (fot. Natalia Konkel)

Znaków nie umieszczono w jednym przekroju z powodu występującej po prawej stronie parkingowej zatoki, jednakże umiejscowienie znaków za zatoką także nie jest dobrym rozwiązaniem, gdyż są one zasłanianie przez autokary i nie pełnią dostatecznie dobrze swojej funkcji. Przedstawioną powyżej sytuację pokazano na fotografiach 5–7.

Sprawdzając, czy znaki zostały umieszczone w zgodnych z przepisami odległościach zauważono, że znak B-33 ograniczający dopuszczalną prędkość na drodze do 30 km/h został umieszczony w odległości niecałych 17 m od pierwszego znaku U-6d znajdującego się na pasie ruchu (fot. 3). Jest to niewielka odległość, gdyż przejechanie tego odcinka to zaledwie 2 sekundy przy prędkości 30 km/h, a poruszające się po drodze pojazdy jadą z prędkością znacznie większą.

Tablice kierujące U-6d wyznaczające zmieniający się tor jazdy powinny być rozlokowane w równym odstępnie co 5 m. W rzeczywistości zostały one umieszczone co 2,8 m, czyli niezgodnie z wymogami.

Wejherowo, ul. Gryfa Pomorskiego

Kolejna lokalizacja, w której weryfikacji poddano oznakowanie robót, to ul. Gryfa Pomorskiego w Wejherowie. W omawianym przypadku roboty drogowe prowadzone są na całej długości drogi. Ulica ta jest drogą jednojezdniową, o średnim natężeniu ruchu, po jednym pasie w każdym kierunku, przy czym dodatkowo po jednej jej stronie występuje chodnik prowadzący od ronda do pobliskiego osiedla. Przy drodze znajduje się głównie zabudowa mieszkaniowa oraz przedszkole. Na analizowanym odcinku zauważono następujące nieprawidłowości w oznakowaniu.

Zaczynając inspekcję od wylotu ronda na ul. Gryfa Pomorskiego, stwierdzono,

że umieszczone po prawej stronie jezdni znaki A-14 oraz A-12a, a także znak B-43 „strefa ograniczonej prędkości do 30 km/h”, znajdują się w odległości 26 metrów od tego wylotu.

Znak A-14 ostrzegający o występowaniu robót znajduje się 21 m od występowania miejsca niebezpiecznego, czyli niezgodnie z rozporządzeniem [1], gdzie minimalna odległość to 50 m. Dodatkowo znak A-12a ostrzegający o obustronnym zwężeniu jezdni jest umieszczony bezpodstawnie, gdyż prace prowadzone są w tym miejscu wyłącznie po lewej stronie. Omawianą sytuację przedstawiono na fotografii 8.

Zagrożeniem jakie zauważono przy pierwszym punkcie prac drogowych jest zastosowanie do ogrodzenia strefy robót drewnianych desek, pomalowanych w biało-czerwone pasy, które nie są oficjalnie uznawane za urządzenia bezpieczeństwa ruchu. Dodatkowo deski te nie spełniają wymogów zaokrąglonych krawędzi, które mają zmniejszać ryzyko powstania niebezpieczeństwa (fot. 9).



Fot. 8. Oznakowanie na wjeździe na ul. Gryfa Pomorskiego (fot. Natalia Konkel)



Fot. 9. Ogrodzenie miejsca robót deskami, stwarzającymi sytuację niebezpieczną (fot. Natalia Konkel)



Fot. 10. Wygradzony deskami przystanek autobusowy (fot. Natalia Konkel)

Niestety takich samych desek użyto do wygradzenia przystanku autobusowego, jednakże zrobiono to w sposób zagrażający bezpieczeństwu osób wysiadających z autobusu, które muszą uważać, aby nie wpaść na wystające deski. Ponadto, pasażerowie zmuszeni są poczekać z opuszczeniem strefy przystanku do momentu odjazdu autobusu, z uwagi na trzystronne ogrodzenie (fot. 10).

Kolejną nieprawidłowością stwierdzoną na analizowanym odcinku drogi jest nienależyte zabezpieczenie części chodnika, na którym wykonywane są prace. Do oznakowania tego miejsca użyto znaków U-6d i U-6c, lecz umieszczono je niestarannie, przez co stwarzają wrażenie jakby miały się przewrócić. Ponadto, jeden znak umieszczono w miejscu wykopu, a drugi na krawędzi chodnika i poboczu, z tym że większa jego część znajduje się na poboczu. Dodatkowo nie przystosowano tego miejsca do bezpiecznego prowadzenia ruchu osób ze szczególnymi potrzebami, zwłaszcza osób poruszających się na wózku inwalidzkim.

Znak A-30 „inne niebezpieczeństwo” umieszczony wraz z tabliczką „PIESI”, ostrzegający o możliwości pojawienia się pieszych na jezdni, znajduje się w odległości tylko 10,5 m od oznakowania zabezpieczającego roboty prowadzone w chodniku (fot. 11).



Fot. 11. Oznakowanie robót prowadzonych w chodniku, w oddali można dostrzec wspomniany znak ostrzegawczy A-30 (fot. Natalia Konkel)

Ważną kwestią jest również zabezpieczenie robót drogowych prowadzonych przy wjazdach/wyjazdach do posesji. Na analizowanej drodze występuje wjazd na osiedle, a przy nim kolejny punkt prowadzonych robót, niepoprawnie zabezpieczony. Znajdująca się po lewej stronie wjazdu strefa robót nie jest wcale zabezpieczona oznakowaniem, co pokazuje fotografia 12. Widać na niej również, że miejsce pracy nie jest odgródzone od uczestników ruchu na całej długości, tylko na niewielkim fragmencie.



Fot. 12. Niezabezpieczona strefa robót (fot. Natalia Konkel)

Na fotografii 13 można zauważyć ogrodzenie oparte o płot, które prawdopodobnie miało służyć do zabezpieczenia omawianego punktu robót.



Fot. 13. Widok na wjazd do osiedla, obok którego prowadzone są roboty (fot. Natalia Konkel)

Na omawianej długości ul. Gryfa Pomorskiego występują cztery znaki A-14 „roboty drogowe”, czyli po dwa na każdą stronę jezdni. Oznacza to, że na drodze tej występuje odcinek, na którym nie są prowadzone roboty drogowe i pewne znaki U-6c bądź U-6d są umieszczone bezpodstawnie, gdyż chronią przed zagrożeniem, które nie występuje. Ponadto nie zastosowano żadnego odwołania pomiędzy kolejno występującymi po tej samej stronie drogi znakami A-14.

Dla przypadku, gdzie jednak potrzebne jest zastosowanie znaku A-14 na całej długości analizowanej drogi, należałoby umieścić tylko dwa takie znaki, wiedząc, że jeżeli nie zastosowano żadnego ich odwołania, to mają moc do najbliższego skrzyżowania.

Wyniki badań odbłaskowości

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' [cd/lx/m^2] odczytano z tabeli 1.5. oraz 1.6. z rozporządzenia [2], odpowiednio dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej typu 1 i 2. Kąt obserwacji wynosi $\alpha = 0,33^\circ$, natomiast kąt oświetlenia $\beta_1 = 5^\circ$.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki pomiaru odbłaskowości dla oznakowania zastającego przy robotach drogowych w Gdańsku na ul. Podwale Przedmiejskie.

Znaki U-6d zastosowane do oznakowania robót drogowych nie spełniają wymagań dotyczących odbłaskowości, barwa czerwona ani biała nie są odbłaskowe. Wynika to z nienależytego dbania o oznakowanie, w tym o czytelność i dostrzegalność znaku z bezpiecznej odległości. Pomierzone wartości odpowiadają znakom, których stan pokazano na fotografii 14. Oznaczenie U-6d (str. 2) oznacza przeprowadzony pomiar na drugiej stronie znaku, ukazano tym sposobem, że druga strona tego samego znaku spełnia wymaganą odbłaskowość. W przypadku, gdy jezdnia jest jednokierunkowa, wystarczyłoby odwrócić znak, aby zachować jego czytelność oraz sprawdzać tym samym stan oznakowania np. co dwa dni.

Znak U-26a przedstawiony na fotografii 3, który pełni ważną funkcję, z uwagi na informowanie kierowców o konieczności zmiany pasa, spełnia dla wszystkich jego barw wymagania odbłaskowości. Wartość współczynnika odbłasku R' jest dwukrotnie, a nawet czterokrotnie, większa



Fot. 14. Zabrudzone znaki U-6d (fot. Natalia Konkel)

od wartości minimalnej, pomimo użytej folii odbłaskowej typu 1.

Stan znaków A-14 i B-33 umieszczonych w tabeli 1 pod pozycją 6 oraz 7 pokazano na fotografii 15. Znak A-14 mimo bardzo dobrego stanu nie spełnia minimalnej wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' . Natomiast wymóg odbłaskowości spełnia znak B-33, którego lico zostało wykonane z folii typu 2 i pomimo widocznych na znaku zadrapań, średnia pomierzona wartość współczynnika R' jest dwukrotnie większa od wartości minimalnej.

Tabela 1. Pomiary odbłaskowości dla wybranych lic znaków na ul. Podwale Przedmiejskie w Gdańsku

L.p.	Nazwa znaku	Folia	Barwa	Pomiar I [cd/lx/m^2]	Pomiar II [cd/lx/m^2]	Pomiar III [cd/lx/m^2]	Średni pomiar [cd/lx/m^2]	Minimalna wartość współczynnika odbłasku R' [cd/lx/m^2]	Spełnienie wymagań odbłaskowości
1	U-6d (str. 1)	1	Biały	37	3	0	13,3	50	NIE
		1	Czerwony	3	0	2	1,7	10	NIE
	U-6d (str. 2)	1	Biały	133	122	87	114	50	TAK
		1	Czerwony	40	43	25	36	10	TAK
2	U-6d	1	Biały	25	21	14	20	50	NIE
		1	Czerwony	8	7	2	5,7	10	NIE
3	U-6d	1	Biały	1	0	0	0,3	50	NIE
		1	Czerwony	0	0	0	0	10	NIE
4	U-6d	1	Biały	61	46	25	44	50	NIE
		1	Czerwony	11	9	6	8,7	10	NIE
5	U-26a (środek)	1	Biały	87	127	197	137	50	TAK
		1	Niebieski	5	8	5	6	2	TAK
	U-26a (obwód)	1	Biały	81	24	224	109,7	50	TAK
		1	Czerwony	15	52	43	36,7	10	TAK
6	A-14	1	Żółty	13	10	15	12,7	35	NIE
		1	Czerwony	5	6	5	5,3	10	NIE
7	B-33	2	Biały	406	343	442	397	180	TAK
		2	Czerwony	56	46	53	51,7	25	TAK

Tabela 2. Pomiary odbłaskowości dla wybranych lic znaków na ul. Gryfa Pomorskiego w Wejherowie

L.p.	Nazwa znaku	Folia	Barwa	Pomiar I [cd/lx/m ²]	Pomiar II [cd/lx/m ²]	Pomiar III [cd/lx/m ²]	Średni pomiar [cd/lx/m ²]	Minimalna wartość współczynnika odbłasku R' [cd/lx/m ²]	Spełnienie wymagań odbłaskowości
1	A-14	2	Żółty	392	473	455	440	122	TAK
		2	Czerwony	193	208	184	195	25	TAK
2	U-6d (str. 1)	1	Biały	11	23	44	26	50	NIE
		1	Czerwony	3	5	6	4,7	10	NIE
	U-6d (str. 2)	1	Biały	11	21	27	19,7	50	NIE
		1	Czerwony	7	3	4	4,7	10	NIE
3	U-6d (str. 1)	1	Biały	139	158	102	133	50	TAK
		1	Czerwony	35	22	17	24,7	10	TAK
	U-6d (str. 2)	1	Biały	17	48	102	55,7	50	TAK
		1	Czerwony	4	6	21	10,3	10	TAK
4	U-3d	1	Biały	74	68	48	63,3	50	TAK
		1	Czerwony	7	8	7	7,3	10	NIE
5	A-30	1	Żółty	51	60	61	57,3	35	TAK
		1	Czerwony	16	19	7	14	10	TAK
6	Tabliczka	2	Żółty	241	185	213	213	122	TAK
7	U-6d (str. 1)	1	Biały	32	24	19	25	50	NIE
		1	Czerwony	9	6	6	7,0	10	NIE
	U-6d (str. 2)	1	Biały	32	32	30	31,3	50	NIE
		1	Czerwony	8	6	6	6,7	10	NIE
8	U-3d	1	Biały	0	0	0	0	50	NIE
		1	Czerwony	1	1	2	1,3	10	NIE
9	U-6d (str. 1)	1	Biały	30	34	31	31,7	50	NIE
		1	Czerwony	5	7	5	5,7	10	NIE
	U-6d (str. 2)	1	Biały	29	25	24	26	50	NIE
		1	Czerwony	8	5	5	6	10	NIE
10	U-6d (str. 1)	1	Biały	35	26	24	28,3	50	NIE
		1	Czerwony	6	5	5	5,3	10	NIE
	U-6d (str. 2)	1	Biały	22	7	4	11	50	NIE
		1	Czerwony	5	2	0	2,3	10	NIE
11	A-12b	2	Żółty	254	293	218	255	122	TAK
		2	Czerwony	106	78	105	96,3	25	TAK
12	A-30	1	Żółty	46	45	46	45,7	35	TAK
		1	Czerwony	11	6	12	9,7	10	NIE
13	U-6d (str. 1)	1	Biały	36	40	57	44,3	50	NIE
		1	Czerwony	5	7	7	6,3	10	NIE
	U-6d (str. 2)	1	Biały	29	25	17	23,7	50	NIE
		1	Czerwony	5	4	4	4,3	10	NIE
14	A-14	2	Żółty	449	414	436	433	122	TAK
		2	Czerwony	51	44	23	39,3	25	TAK
15	U-6d (str. 1)	1	Biały	43	43	42	42,7	50	NIE
		1	Czerwony	9	10	11	10	10	TAK
	U-6d (str. 2)	1	Biały	26	21	20	22,3	50	NIE
		1	Czerwony	4	6	4	4,7	10	NIE
16	U-6d (str. 1)	1	Biały	25	29	22	25,3	50	NIE
		1	Czerwony	4	5	7	5,3	10	NIE
	U-6d (str. 2)	1	Biały	42	49	45	45,3	50	NIE
		1	Czerwony	9	8	6	7,7	10	NIE
17	A-30	2	Żółty	302	261	238	267	122	TAK
		2	Czerwony	111	66	99	92	25	TAK
18	Tabliczka	2	Żółty	265	246	227	246	122	TAK



Fot. 15. Stan znaków A-14 oraz B-33 (fot. Natalia Konkel)

Fot. 17. Zły stan techniczny znaku U-6d (fot. Natalia Konkel)



Ogólny stan oznakowania na ul. Podwałe Przedmiejskie w Gdańsku ocenia się jako dobry, z wyjątkiem znaków U-6d, którym do zapewnienia wymaganej odblaskowości brakuje tylko ich oczyszczenia wilgotną szmatką, to znaczy zadbania o ich stan techniczny podczas prowadzonych robót.

Stan oznakowania zastosowanego do ochrony uczestników ruchu podczas prowadzenia robót drogowych na ul. Gryfa Pomorskiego w Wejherowie przedstawiono w tabeli 2.

Po raz kolejny potwierdza się brak utrzymania odpowiednich parametrów i stanu technicznego znaków U-6d. Na ul. Gryfa Pomorskiego w Wejherowie również oznakowanie tego typu nie posiada w większości przypadków wymaganej odblaskowości. Brak spełnienia minimalnego współczynnika odblasku R' wynika głównie z zastosowania folii odblaskowej typu 1, znacznych ubytków folii, zadrapań i porysowań. Omawianą sytuację przedstawiono na fotografiach 16 i 17.

Użyte podczas prac drogowych znaki U-3d są w zróżnicowanym stanie technicznym, gdyż jeden ze znaków jest w części odblaskowy a drugi ma odblaskowość rzędu wartości $0 \div 1,3$. Na pierwszym znaku nie dostrzeżono znacznych nieprawidłowości, oprócz małych rys czy zabrudzeń. Natomiast drugi znak jest w znacznym stopniu zniszczony, posiada liczne zarysowania i ubytki, przez co nie powinien



Fot. 18. Stan techniczny znaku U-3d (fot. Natalia Konkel)

zostać dopuszczony do użytku, tak samo jak ukazane na poprzednich zdjęciach znaki U-6d. Znak z tabeli 2 z poz. 4 ukazano na fotografii 18, a znak z poz. 8 na fotografii 19.



Fot. 16. Ubytki folii na znaku U-6c i U-6d (fot. Natalia Konkel)



Wszystkie pomierzone znaki ostrzegawcze spełniają wymagania dotyczące odblaskowości, zarówno te wykonane z folii typu 1, jak i te z folii pryzmatycznej. Fotografia 8 przedstawia znak A-14 znajdujący się w tabeli 8 na pozycji 1, znak ten oprócz delikatnych zarysowań nie ma żadnych defektów. Ponadto przekroczył on prawie czterokrotnie minimalną wartość współczynnika odblasku dla barwy żółtej oraz ponad siedmiokrotnie dla barwy czerwonej. Podobnie wygląda kolejny zbadany znak A-14 (poz. 14) oraz znak A-12b z fotografii 20.

Na fotografii 20 znajduje się również znak A-30, którego średni pomiar barwy czerwonej nie uzyskał wymaganej



Fot. 19. Wybra-
kowany oraz
porysowany
znak U-3d (fot.
Natalia Konkel)

Fot. 23.
Miejsce
składowania
i przechowy-
wania znaków
na czas robót
drogowych
(fot. Natalia
Konkel)



odblaskowości, jednakże dwa z trzech pomiarów przekroczyły wartość minimalną. Natomiast folia żółta pomimo bycia odblaskową, ma ubytki i zarysowania. Kolejnym przykładem uzyskania odblaskowości mimo niezbyt dobrego stanu technicznego jest znak A-30 z poz. 17, który ukazano na fotografii 21. Tak samo jak na poprzednim znaku A-30, można zauważyć na nim liczne zarysowania i obdrapania. Umieszczona wraz ze znakiem tabliczka „PIESI” lico wykonane ma z folii typu 2 oraz wygląda na nową, stąd też jest odblaskowa.

Podczas przeprowadzania inspekcji na ul. Gryfa Pomorskiego znaleziono miejsce składowania znaków na czas robót drogowych. Miejsce to ukazano na fotografiach 22 oraz 23. Przedstawiają one przyczynę porysowania i obdrapania tak wielu znaków w tej lokalizacji. Zły stan znaków wynika ze sposobu ich przechowywania, to znaczy porzucania ich na ziemi. Fotografie potwierdzają także niedbały stosunek pracowników wykonawcy robót do utrzymywania dobrego stanu technicznego oznakowania.

Propozycje poprawnego rozwiązania



Fot. 20. Znak A-12b oraz A-30 (fot. Natalia Konkel)



Fot. 21. Znak A-30 wraz z tabliczką „PIESI” (fot. Natalia Konkel)

Przykłady sposobu oznakowania stref robót drogowych w zależności od czasu trwania prac, miejsca ich wykonywania względem drogi oraz klasy drogi można znaleźć w przygotowanym przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Katalogu [3].

Podczas opracowywania zalecanych usprawnień dla wspomnianych wcześniej nieprawidłowości kierowano się obowiązującym rozporządzeniem [1], katalogiem [3], a także literaturą zagraniczną.

Usprawnienia na ul. Podwałe Przedmiejskie w Gdańsku:

- zamiana znaków kategorii F znajdujących się przy znaku A-14 na znak A-12b ostrzegający o zwężeniu oraz dodanie sygnału świetlnego U-35;
- znak zakazu B-33 ograniczający prędkość do 30 km/h umieścić w odległości 40 m od znaku U-26a, dodać do niego sygnał świetlny U-35 oraz znak F-21 „ruch skierowany na sąsiedni pas”, który zastąpi znaki U-6d znajdujące się przed znakiem U-26a;
- znaki U-6d odwołujące zwężenie umieścić co 3,20 m w skosie 1:10; zdecydowano się na odstęp 3,20 m, ponieważ przy odstępach co 5 m oraz ułożonej pomiędzy znakami fali świetlnej, fala mogłaby być niedostrzegalna, biorąc pod uwagę fakt, że kierowcy na tym odcinku drogi niekoniecznie stosują się do występujących ograniczeń prędkości;
- w odległości 10 m za ostatnim znakiem U-6d zamieszczono znak A-14 wraz z tabliczką „Koniec”, jako odwołanie odcinka, na którym prowadzone są roboty drogowe oraz zamieszczono znak B-34 odwołujący ograniczenie prędkości;
- znak F-17 informujący o układzie pasów na jezdni znajdującej się po prawej stronie jezdni, umieszczono w jednym



Fot. 22. Miejsce składowania i przechowywania znaków na czas robót drogowych (fot. Natalia Konkel)

przekroju z odpowiadającym mu znakiem ulokowanym po lewej stronie jezdni, dodatkowo zdjęto znajdujące się przy znakach F-17 znaki ostrzegawcze oraz znaki zakazu.

Usprawnienia na ul. Gryfa Pomorskiego w Wejherowie:

- znak A-14 zamontowany 21 m od zachodniej strony strefy robót umieścić na słupie lampy ulicznej znajdującej się przy wylocie ronda na ul. Gryfa Pomorskiego, tak że znak ostrzegający o robotach drogowych jest umiejscowiony 49 m od nich, dodać również znak A-12c „lewostronne zwężenie jezdni” oraz sygnał świetlny U-35;
- zastosowane do ogrodzenia pierwszego punktu robót drogowych deski o niebezpiecznych krawędziach, zamienić na taśmę ostrzegawczą, tak jak zostało to wykonane przy innym punkcie robót na analizowanej drodze;
- w odległości 50 m od kolejnego punktu robót zamieścić znak A-12a „obustronne zwężenie jezdni”, sygnał świetlny U-35 oraz znak B-25 zakazujący możliwość wyprzedzania;
- następnie w odstępie 10 m ulokować znak A-30 wraz z tabliczką „PIESI”, który pierwotnie znajdował się 10,5 m od miejsca zamknięcia fragmentu chodnika;
- w miejscu przerwania ciągłości nawierzchni chodnika z powodu wykonywanych tam prac, zdecydowano się na przeprowadzenie ruchu pieszego po części jezdni. Aby bezpiecznie to wykonać:
- do odseparowania uczestników ruchu należy zastosować bariery ochronne wypełnione piaskiem;
- na prawym pasie jezdni należy umieścić znak U-3b, a wokół strefy robót zastosować zapory U-20d;
- w celu zapewnienia możliwości przejazdu osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich oraz osobom z wózkami dziecięcymi, należy umieścić rampy w miejscu przejścia z chodnika na pas ruchu; szerokość nowo wyznaczonej trasy dla ruchu pieszego wynosi 1,50 m a szerokość obustronnie zwężonej jezdni 4,35 m;
- 20 m za końcem drugiego punktu robót drogowych umiejscowić po prawej stronie jezdni znak B-27 jako odwołanie zakazu wyprzedzania;
- przy pracach zlokalizowanych blisko wjazdu na osiedle, umieścić zaporę U-20d, aby zabezpieczyć roboty znajdujące się przy wyjeździe z tego osiedla;
- wszystkie niepotrzebnie rozmieszczone znaki U-6d i U-6c usunąć, ściągnąć również znaki A-14 oraz towarzyszące jednemu znakowi A-14 znaki A-30 i A-12b, które znajdowały się na środkowym odcinku ul. Gryfa Pomorskiego; zdecydowano się na umieszczenie znaków A-14 „roboty drogowe” tylko na wylotach na omawianą drogę, gdyż roboty prowadzone są na znacznym jej fragmencie;
- deski zastosowane do wygradzenia przystanku autobusowego zamienić na zapory drogowe U-20d umieszczone w odstępie 20 m, pozostawić otwarty tył strefy przystankowej, tak aby osoby opuszczające autobus wychodziły ze strefy za zaporami, odsuwając ich tym samym od krawędzi jezdni.

Podsumowanie

Bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego podczas wykonywanych robót w pasie drogowym, oraz w jego

pobliżu, jest ściśle związane z oznakowaniem tych miejsc. Dobrze oznaczone miejsca niebezpieczne, które są dostrzegalne z dużych odległości i zapewniają odpowiednią separację uczestników ruchu, wpływają istotnie na zmniejszenie ryzyka wystąpienia kolizji. Jednakże bardzo ważny aspekt, jakim jest stan techniczny stosowanego oznakowania, jest zaniechany w Polsce, co negatywnie i znacząco oddziałuje na bezpieczeństwo.

Potwierdzają to przytoczone w artykule wyniki badań odbłaskowości oraz zdjęcia wykonane podczas inspekcji wybranych miejsc prowadzenia robót drogowych. Znalaziono wiele przykładów związanych z nieodpowiednim umiejscowieniem znaków pionowych oraz urządzeń bezpieczeństwa, których złe ulokowanie wpływało na nieadekwatne stosowanie się kierowców do tymczasowej organizacji ruchu oraz powodowało ich niebezpieczne zachowania, a nieprawidłowe odseparowanie od siebie uczestników ruchu przyczyniało się do zwiększenia ryzyka wystąpienia zdarzenia lub kolizji.

Ponadto większość zbadanych pod kątem odbłaskowości znaków nie spełniała minimalnych wartości współczynnika odbłasku R' . Jest to aż 73%, z czego większa część nie uzyskiwała odbłaskowości z powodu znacznych zadrapań, zabrudzeń oraz innych uszkodzeń folii znajdujących się na licach oznakowania, co jest skutkiem niewłaściwego dbania o stan techniczny znaków i urządzeń bezpieczeństwa przez Wykonawców, Podwykonawców robót lub odpowiednich zarządców dróg.

Pozostawienie aktualnej organizacji ruchu w omawianych przypadkach skutkuje niskim poziomem bezpieczeństwa w tych miejscach, narażając przede wszystkim zdrowie uczestników ruchu, jak i pracujących robotników. Miejsca, gdzie niezbędne jest wyłączenie z użytkowania części chodnika, nie są przystosowane dla osób ze szczególnymi potrzebami – a jest to rzecz niezbędna. Dodatkowo stan oznakowania stref robót drogowych nie zapewnia odpowiedniej widoczności i czytelności, narażając kierowców na opóźniony i zwiększony czas ich reakcji oraz na niezauważenie znaku i nie odniesienie się do niego. Odniesieniem jest tutaj miejsce składowania znaków pionowych na czas robót, na które natrafiono podczas inwentaryzacji, gdzie można zobaczyć w jaki sposób dba się o utrzymanie dobrego stanu technicznego tych znaków.

W celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia sytuacji kolizyjnej i zwiększenia tym samym bezpieczeństwa na drogach na terenie zabudowanym, gdzie odnotowywane jest duże natężenie ruchu samochodowego, pieszego oraz rowerowego, konieczne jest przede wszystkim zapewnienie bezpiecznego przeprowadzenia ruchu każdemu jego uczestnikowi.

Ponadto niezbędne jest sprawdzanie stanu technicznego oznakowania zwłaszcza przed ich zastosowaniem i w trakcie ich użytkowania, w tym przeprowadzania badań związanych z odbłaskowością i czytelnością oraz kontrolowanie, czy znaki są umieszczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Konieczne jest dostatecznie wczesne informowanie uczestników ruchu o występowaniu utrudnień w ruchu drogowym, w tym o robotach drogowych.

Należy również zwrócić większą uwagę na weryfikację projektów tymczasowej organizacji ruchu. Jest to istotne

m. in. z powodu braku konieczności posiadania uprawnień do ich sporządzania.

Analiza oznakowania robót drogowych jest ważnym tematem do podjęcia, chociażby z powodu bezpieczeństwa pracujących robotników, którzy szczególnie narażają swoje zdrowie podczas prac wykonywanych na drogach o większych wartościach prędkości dopuszczalnej. Oznakowanie takich robót jest szczególnie istotne, gdyż wymaga większego zaangażowania i środków podczas projektowania i przygotowywania tymczasowej organizacji ruchu, ze względu na osiągnięte tam przez kierowców prędkości większe niż w przypadku poruszania się po obszarze zabudowanym.

Literatura

- [1] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2019 poz. 2311 z Dz. U. 2021 poz. 438).
- [2] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 2021 poz. 450)
- [3] Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad: Katalog typowych schematów oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, załącznik nr 1 do zarządzenia nr 52 z dnia 23 grudnia 2020 r.

Z SERWISU GDDKiA

Nowa jakość w zarządzaniu ruchem drogowym

GDDKiA kontynuuje realizację projektu pn. Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym na sieci TEN-T – etap I (KSZR). Umożliwi on dynamiczne zarządzanie ruchem na drogach krajowych oraz znacząco poszerzy zakres informacji przekazywanych poruszającym się po nich kierowcom.

Podczas spotkania, które odbyło się 20 kwietnia br., podsumowano postęp prac nad realizacją KSZR. W spotkaniu wzięli udział wykonawcy Centralnego Projektu Wdrożeniowego (CPW) oraz Regionalnych Projektów Wdrożeniowych (RPW), przedstawiciele Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Ministerstwa Infrastruktury, Ministerstwa Rozwoju i Technologii, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, a także pracownicy GDDKiA.

W ramach projektu KSZR realizowane są umowy na Centralny Projekt Wdrożeniowy oraz Regionalne Projekty Wdrożeniowe w Łodzi, Gdańsku i Olsztynie, Katowicach oraz Wrocławiu i Opolu.

W ubiegłym roku zakończono proces zawierania umów na realizację poszczególnych elementów projektu KSZR, a tym samym rozpoczęto fazę jego realizacji i wdrożenia.

W 2022 roku planowane jest zakończenie (przez wykonawcę CPW) prac prowadzonych w części budynku przy ul. Płaskowickiej w Warszawie, która dedykowana jest Krajowemu Centrum Zarządzania Ruchem. Kontynuowane będą prace w terenie związane z podłączeniem do sieci elektrycznej oraz światłowodowej stacji koncentracyjnych. Rozpoczął się też montaż poszczególnych urządzeń ITS (Inteligentne Systemy Transportowe), takich jak kamery czy tablice zmiennej treści.

W bieżącym roku trwać będą dalsze prace związane z wykonaniem oprogramowania systemu centralnego. Rozpocznie się też proces integracji systemu centralnego z systemami poszczególnych RPW. Ruszy również kampania informacyjno-promocyjna KSZR oraz działania związane z wykonaniem i uruchomieniem portalu prezentacyjnego.

Łączna długość sieci drogowej objętej projektem KSZR wynosi ok. 1100 km, co stanowi ok. 28 proc. długości sieci bazowej TEN-T na obszarze Polski. Ukończenie prac umożliwi zarządzanie ruchem na międzynarodowym szlaku transportowym łączącym Gdańsk z Czechami i Słowacją, prowadzącym przez Warszawę, Łódź i okolice Katowic, z odnogą do Wrocławia. CPW obejmie wybrane odcinki dróg w granicach woj. mazowieckiego – A2, S7 i S8. Cztery RPW obejmą natomiast pozostałe odcinki dróg wspomnianego szlaku transportowego: S6 i S7 na terenie woj. pomorskiego i warmińsko-mazurskiego, A1 i A2 w woj. łódzkim, A1, A4, S1 w woj. śląskim oraz Autostradą Obwodnicę Wrocławia A8 i A4 w woj. dolnośląskim i opolskim.

Inwestycja jest współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach instrumentu Łącząc Europę (ang. *Connecting Europe Facility – CEF*). Dofinansowanie wynosi 85 proc. kosztów kwalifikowalnych.

Projekt KSZR stanowi kluczową część prac związanych z wdrożeniem Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem (KSZR) na sieci dróg krajowych. Będzie on wyposażony w najnowocześniejsze urządzenia, pozyskujące informacje m.in. o prędkości, liczbie i rodzaju pojazdów poruszających się daną drogą. Pokaże też dane o czasach przejazdu na poszczególnych trasach, informacje o stanie nawierzchni, zajętości miejsc parkingowych, a także dane meteorologiczne. KSZR umożliwi dynamiczne zarządzanie ruchem i procesami utrzymania infrastruktury drogowej. Dostarczy też informacje o warunkach na drodze, w oparciu o aktualne dane.

KSZR obsługiwany będzie przez Krajowe Centrum Zarządzania Ruchem w Warszawie, przy ścisłej współpracy z Regionalnymi Centrami Zarządzania Ruchem w Strykowie (k. Łodzi), Widawie (k. Wrocławia), Dworku (k. Gdańska) i Kończycach (k. Katowic). W związku z realizacją projektu powstaje „serce” Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem, czyli system centralny. Jest to rozwiązanie teleinformatyczne, które docelowo zapewni obsługę wszystkich rozwiązań ITS na drogach krajowych.

Rozwiązania ITS powstają już, według ustalonych standardów, na inwestycjach realizowanych w ramach Programu Budowy Dróg Krajowych. Będą one stopniowo włączane do KSZR, rozszerzając tym samym zasięg systemu o kolejne odcinki dróg.

opracowano
na podstawie
komunikatu
GDDKiA
z dnia 27.04.2022

