

Tadeusz ROTTER¹

BEZPIECZEŃSTWO PRACUJĄCYCH NA DRODZE – ROLA OZNAKOWANIA DROGOWEGO

Wykonywanie prac remontowych na drogach jest czynnością trudną i niebezpieczną. Wykonawcy robót nie tylko dosłownie ocierają się o niebezpieczeństwo z powodu bliskości przejeżdżających pojazdów, ciemności i złych warunków atmosferycznych, ale też pozostają pod presją społeczną z powodu utrudnień w ruchu i uciążliwości remontów. Artykuł przedstawia niektóre wyniki badań dotyczących percepcji oznakowania miejsc remontów przez kierowców i próbuje znaleźć przyczyny ich błędnych zachowań.

SAFETY OF ROAD WORKERS – THE ROLE OF TRAFFIC SIGNS

The construction and renovation of roads is the work very difficult and very dangerous. The workers continuously be in short distance to moving vehicles, working in a darkness, hard atmospheric conditions etc. We cannot forget about social pressure tied with consequences of renovation of a roads – limited speed, traffic jams etc. That paper contains the results of research directed to the problems of using traffic signs in the zones of reparation of roads. There are going to main goal – to improve the level of personal safety of both group: road users and workers, who are employed in the process of renovation of roads.

1.WSTĘP

Powszechna krytyka stanu naszych dróg , która nasila się po przejściu każdej zimy, intensyfikuje działania remontowe sieci drogowej. Żądania użytkowników dróg idą najczęściej w dwu kierunkach :

- Szybkiej i trwałej naprawy przede wszystkim nawierzchni ale także i pozostałej infrastruktury dróg;
- Minimalizacji ograniczeń i innych niedogodności spowodowanych remontami.

Nietrudno zauważyć, że żądania użytkowników dróg są w tym przypadku trudne do spełnienia, a mówiąc wprost są ewidentnie sprzeczne. Znalezienie optymalnego rozwiązania wymaga rozwoju nowych metod naprawy dróg. Nie da się ukryć, że ważną sprawą jest tu zapewnienie bezpieczeństwa załogom remontowym, które pod presją sytuacji

¹ Uniwersytet Opolski, Instytut Psychologii, Opole pl. Staszica 1 , tel. 601 43 05 85 E-mail: rottertadeusz@wp.pl

zmuszone są pracować w niebezpiecznych i skrajnie niekorzystnych warunkach (np. w ciemnościach, nieodpowiednich temperaturach czy też opadach atmosferycznych itp.)

Ważną rolę w zapewnieniu niezbędnego bezpieczeństwa pełni prawidłowe oznakowanie miejsca, które powinno całkowicie zabezpieczać zarówno osoby pracujące na drodze, jak też i sprzęt, którym się one posługują.

2. PODSTAWOWE PROBLEMY PERCEPCJI DROGI I JEJ OTOCZENIA

Każda istota żywa funkcjonująca na tym świecie działa według jednolitego schematu trzech operacji :

Odbioru informacji, przetwarzania informacji (podejmowania decyzji) i wykonania tych decyzji. W każdej z tych operacji możliwe są błędy i dlatego działanie ludzkie nie zawsze jest skuteczne.

Dla człowieka, egzystującego w określonej cywilizacji ,część tych procesów przebiega w pewnych określonych ramach a wzory zachowania wypracowywane są poprzez odpowiednią edukację.

Nie inaczej wygląda sprawa zachowania się kierowców. Uzyskanie prawa jazdy wymaga wypracowania nowych wzorów zachowania narzuconych przez odpowiednie przepisy, konstrukcję i właściwości pojazdu, właściwości drogi, zachowania innych ludzi i przez wiele innych czynników. Tak więc kierowca powinien odbierać odpowiednie informacje, podejmować na ich podstawie odpowiednie decyzje i w odpowiedni sposób je realizować . Tak dzieje się w interesującej nas sytuacji, kiedy na drodze, którą porusza się pojazd pojawiają się utrudnienia spowodowane remontem.

2.1 Percepcja drogi w sytuacji utrudnień remontowych

Musimy tu rozpatrzyć trzy podstawowe zagadnienia związane z percepcją :

- Lokalizację wielu elementów, które powinny być dostrzeżone, na peryferiach pola widzenia;
- Konieczność pokonywania utrudnień w różnych porach doby i w różnych warunkach atmosferycznych.
- Konieczność dodatkowej aktywności (np. oczekiwania na przyzwolenia sygnalizacji świetlnej lub kierującego ruchem

O ile dwa ostatnie punkty osadzone są w przepisach podających pożądane wzory zachowania obowiązujące wszystkich kierowców, o tyle realizacja punktu pierwszego może być zindywidualizowana w pewnych granicach.

2.2. Psychofizjologiczne podstawy percepcji na drodze

Percepcja otoczenia człowieka bazuje na dwóch rodzajach widzenia:

- Widzeniu centralnym
- Widzeniu obwodowym (peryferyjnym)

Widzenie *centralne* zabezpiecza wysoką jakość percepcji. Cechuje się ono m.in. dużą rozdzielczością, dobrym rozróżnianiem barw, uszczegółowieniem obrazu i jego

plastycznością itp. Jest to spowodowane bogactwem receptorów chromatycznych w centralnej części siatkówki oka.

Natomiast widzenie *peryferyjne* jest znacznie gorszej jakości. Na obwodowych częściach siatkówki zdecydowanie dominują receptory bieli i czerni, których rozmieszczenie jest znacznie rzadsze. Stąd nie tylko gorsza jakość i rozróżnialność szczegółów ale niemal wyłącznie achromatyczny (tj. w barwach czerni bieli) charakter widzenia.

Niestety zarówno elementy oznakowania drogowego, jak i inne elementy związane z prowadzonymi remontami (np. składowane materiały budowlane) znajdują się często na poboczu drogi. Stąd łatwość nie zauważania tych elementów. Sytuację pogarsza fakt, że pole widzenia kierowcy zawęża się w miarę wzrostu prędkości jego pojazdu. Występuje tu tzw. *widzenie lunetowe*, polegające na tym, że wzrok kierowcy coraz bardziej wybiega do przodu, obejmując coraz węższy stożek w przestrzeni. To zjawisko jest właśnie jednym z powodów wprowadzania ograniczeń prędkości w rejonach prac remontowych. Drugi ważny powód to konieczność redukcji energii kinetycznej pojazdu a tym samym zmniejszenie skutków ewentualnej kolizji z przeszkodami, innymi pojazdami czy sprzętem budowlanym [3]

Niewątpliwie ważnymi elementami, które są szczególnie istotne przy pokonywaniu odcinków trudnych, są umiejętności: oceny szerokości drogi i jej długości. Bezpiecznego korzystanie z zawężonego pasa ruchu wymaga właśnie takich umiejętności. Fizjologiczny mechanizm oceny szerokości drogi bazuje na trzech różnych podstawach:

1. *Próbie ukierunkowania osi optycznych* obu oczu na danym przedmiocie. Takie działania wymagają napięcia mięśni sterujących gałkami ocznymi. Odczucie siły napięcia przekłada się na ocenę rzeczywistych odległości. Sposób ten pozwala na precyzyjną ocenę małych odległości. Przy większych – osie optyczne obu oczu przecinają się zbyt daleko aby różnice były znaczące.
2. *Różnicach w obrazach powstających na siatkówkach obu oczu* (tzw. obrazy stereoskopowe). Umożliwia to tzw. widzenie przestrzenne pozwalające na ocenę odległości poszczególnych punktów w terenie.
3. *Porównywaniu wielkości obrazu danego przedmiotu* na siatkówce z zachowanym w korze mózgowej jego wzorcem. Pozwala to sformułowanie oceny odległości. Jest to jedyny sposób dostępny dla osób posiadających tylko jedno oko.

Kolejny ważny problem to zapewnienie odpowiedniej widoczności szczegółów. Aby człowiek był w stanie dostrzec cokolwiek musi istnieć kontrast pomiędzy danym szczegółem a tłem, na którym on się znajduje. Kontrast ten dla widzenia centralnego nie może być mniejszy niż 1: 3. Przy widzeniu obwodowym dostrzegalność przedmiotu wymaga kontrastu aż 1:10!

Kontrast wiąże się też z widzeniem barwnym. Przy oświetleniu dziennym uzyskanie widzenia barwnego dobrej jakości nie jest trudne w przypadku widzenia centralnego. Niestety w widzeniu peryferyjnym widzimy obraz nie tylko bardzo zubożony (jest to tzw. widzenie „kątem oka”) ale także czarno-biały (achromatyczny”). Dlatego też ustawiając barwne znaki drogowe i tablice informacyjne należy pamiętać o tych upośledzeniach percepcji.

W warunkach niedosytu oświetlenia spada jakość widzenia barwnego. Może ono zostać zachowane tylko przy wydajnym oświetleniu sztucznym (np. w świetle reflektorów samochodowych). W klasycznych warunkach nocnych dominuje widzenie achromatyczne.

Wielki wpływ na jakość widzenia w warunkach nocnych mają procesy starzenia się, stąd trudności związane z prowadzeniem pojazdów w nocy przez starszych kierowców. Ważne jest też zachowanie kontrastów. Dlatego też znaki drogowe powinny zawierać elementy barwne o barwach kontrastujących. Są one dobrane najczęściej w pary barw, z których jedna jest lepiej widoczna w warunkach dziennych a inna w warunkach nocnych (np. popularne w Polsce zestawienia biało-czerwone)[3]

3.WYPADKOWOŚĆ NA DROGACH

W Polsce mamy ok. 381 tysięcy kilometrów dróg różnego rodzaju i różnej klasy. Nad ich utrzymaniem i remontami pracują dziesiątki tysięcy ludzi. Oczywiście remonty nasilają się w pewnych okresach (np. dobrej pogody, wysokich temperatur, przed ważnymi wydarzeniami krajowymi i zagranicznymi itp.) jak już wspomniano najczęściej okoliczności optymalne dla kierowców są absolutnie nieakceptowane przez społeczeństwo. Okolicznością dodatkowo komplikującą budowę i remonty dróg stała się także pomoc Unii Europejskiej, która obdarowuje nas dotacjami, dostępnymi do wykorzystania w ściśle określonych terminach. Taka sytuacja jest wielce depresyjna dla kierowców, którzy np. nagle dostają fundusze na prace drogowe, z niezwykle krótkim terminem wykorzystania i zmuszeni są pracować w trudnych i niebezpiecznych warunkach.

Aby bardziej szczegółowo przyjrzeć się sytuacji w kraju, w którym roboty drogowe prowadzone są na ogromną skalę i, w którym niezwykle poważnie traktuje się sprawy bezpieczeństwa w pasie drogowym. Krajem tym są niewątpliwie Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Jak podaje P. Chyży [2] na podstawie danych z amerykańskiego Systemu Rejestracji Wypadków Śmiertelnych (FARS) od roku 1980 do roku 2006 – ponad 10 000 ludzi poniosło śmierć w strefie robót w pasie drogowym. Wbrew powszechnie przyjętym przekonaniom (w opinii 70% ankietowanych kierowców) – blisko 75% ofiar śmiertelnych w pasie drogowym to nie robotnicy drogowi a kierowcy i pasażerowie pojazdów. Bardziej szczegółowy rozkład wypadków śmiertelnych w okresie kilku lat, przedstawia poniższa tabela

Tab.1. Ofiary śmiertelne wypadków w pasie drogowym

Rok	1995	1996	1997	1998	1999
Ilość zabitych	771	719	658	760	868

Źródło : Hyży P. – Percepcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym jako czynnik wpływający na bezpieczeństwo ruchu drogowego – UJ, Pracownia Psychol. Transportu IPS, Kraków 2006 (maszynopis nieopubl.)

Z tabeli widać wyraźnie, że liczba wypadków śmiertelnych jest zmienna w kolejnych latach ale może mieć także tendencję wzrostową

Analizując bardziej szczegółowe dane zachowane w Systemie Rejestracji Wypadków Śmiertelnych, można zauważyć, że wskaźnik wypadkowości w rejonach remontów i budowy dróg jest znacznie wyższy nocą, przy ograniczonej widoczności. Mimo tego jednak zdecydowana większość wypadków zdarza się w ciągu dnia. „To niepokojące” – stwierdza W. Skuza [4] – „gdyż w porze dziennej, istnieją warunki do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa”. Wzrost ilości wypadków w pasie drogowym jest niewątpliwie funkcją wzrostu ilości prac budowlanych i remontowych na drogach amerykańskich. Skuza (por. Chyży) podaje też iż amerykański Narodowy Instytut Bezpieczeństwa Pracy

(NIOS) stwierdził że, „wypadki drogowe są przyczyną śmierci ok. 20% pracowników firm drogowych i że pracownicy są 7-krotnie bardziej narażeni na śmierć w wypadku drogowym niż wszyscy inni pracownicy w USA” [4].

O skali zjawiska niech świadczy fakt, że roczny koszt odszkodowań wypłacanych ofiarom wypadków lub ich rodzinom oscyluje w granicach 450 – 800 milionów dolarów. Jest to jedna z 5 najpoważniejszych grup wydatków administracji drogowej USA.

Z danych wspomnianego już amerykańskiego Systemu Rejestracji Wypadków śmiertelnych wynika że, blisko 15% zabitych osób to właśnie osoby piesze . Byli to najczęściej właśnie robotnicy drogowi, zaskoczeni np. niespodziewanym wjazdem obcego pojazdu do miejsca ich pracy, nagłą zmianą warunków atmosferycznych czy koniecznością pracy w ciemnościach.

Użytkownicy dróg coraz częściej wywierają presję na wykonawcach prac remontowych w celu ograniczenia przejezdności dróg. Zmusza to do ograniczenia przestrzeni zajmowanej przez drogowców. Wykonawcy robót pracują wtedy w odległości nieraz kilkudziesięciu centymetrów od poruszających się pojazdów. Również w celu eliminacji utrudnień w ruchu w porze dziennej, drogowcy coraz częściej obligowani są do realizacji remontów w porze nocnej, co potęguje wspomniane już zagrożenia. Ponieważ, jak już pokazano, problem pogorszenia się stanu bezpieczeństwa załóg remontowych na drogach stał się w Stanach Zjednoczonych problemem rangi państwowej konieczne okazały się posunięcia, zmierzające do poprawy sytuacji.

4.DZIAŁANIA REDUKUJĄCE ZAGROŻENIA DLA DROGOWCÓW

4.1. Stosowanie materiałów odblaskowych

Większość tych działań zmierza do poprawy widoczności w terenie [4]. Najczęściej stosowanym środkiem prowadzącym do celu jest użycie materiałów odblaskowych. Są to przeważnie folie odblaskowe, które mogą poprawić możliwości percepcji ludzi i przeszkód.

Jak podaje Chyży [2] – pierwszy na świecie materiał odblaskowy Scotchlite Engineer Grade pojawił się w roku 1939 i jako folia odblaskowa I-szej generacji stosowany jest do dziś. Była to rewolucja w zakresie widoczności oznakowania drogowego, zwłaszcza w warunkach nocnych . Już dzięki folii odblaskowej I generacji, znaki drogowe można było dostrzec w świetle reflektorów pojazdu już z odległości 60 m. Nawet dzisiaj, kiedy jakość materiałów odblaskowych uległa znacznej ewolucji, takie osiągi trzeba uznać za całkiem przyzwoite. Jednakże maksymalne kąty obserwacji – 18° i 1°. nie zapewniały dobrej widoczności znaków dla kierowców jadących lewym pasem [2]. Wobec zwiększania szerokości dróg i ilości pasów ruchu, zapewnienie bezpieczeństwa ruchu wymagało restrykcyjnych ograniczeń prędkości, co nie spotykało się z uznaniem kierowców. Dlatego też w latach siedemdziesiątych ub. wieku pojawiła się folia odblaskowa II generacji (Scotchlite High Intensity) o kątach 40°i 1.5°. która pozwalała przeciętnemu kierowcy na dostrzeżenie nocą znaku drogowego z odległości ok. 200 m! Po raz pierwszy stało się możliwe zrównanie widoczności nocnej znaków drogowych z dzienną.

Folia II generacji miała również pewne wady[2] :

- Przede wszystkim nie zapewniała właściwej widoczności przy dużych prędkościach autostradowych.

- Nie dostarczała wystarczających ilości światła odbitego aby znaki mogły być odczytywane przez kierowców starszych (wg Skuzy[4] ilość światła koniecznego do prawidłowego dostrzegania znaku drogowego podwaja się co 13 lat życia kierowcy)[4]
- Utrudniała dostrzeganie znaków drogowych w nocy, gdy w ich otoczeniu znajdowały się inne oświetlone przedmioty (np. lampy, reklamy świetlne itp.).

Dlatego też prowadzono intensywne prace nad poprawą właściwości folii odbłaskowych, co spowodowało, że w roku 1991 pojawiły się na rynku dwie odmiany folii III generacji.

- Folia IIIa przeznaczona do użytku na autostradach, gdzie zapewniała nocną widoczność znaków z odległości ok. 800 m!
- Folia IIIb wykorzystywana głównie w terenach zabudowanych, o dużej intensywności innych źródeł światła. Pozwala ona na dobrą widzialność znaku zarówno w nocy, jak i w dzień, kiedy znak odbija rozproszone światło słoneczne. Szczególne wyróżnienie znaku w dzień, zapewnia folia o barwie żółto-zielonej (cytrynowej) użyta jako obwódka znaku. Ma ona właściwości fluorescencyjne, tzn. świeci światłem odbitym wskutek oświetlenia promieniowaniem niewidocznym dla oka.

Ogromną poprawę w bezpieczeństwie osób pracujących na drogach dało użycie elementów odbłaskowych w odzieży roboczej. Są to paski odbłaskowe wszyte do odzieży lub umieszczone na obuwiu lub oddzielnie stosowane kamizelki odbłaskowe (ich posiadanie przez kierowców samochodów jest obowiązkowe w niektórych krajach). Chyba najbardziej pożądaną zmianą w tym zakresie było obszyciem materiałem odbłaskowym czarnych kurtek mundurowych funkcjonariuszy polskiej policji drogowej.[3].Wcześniej funkcjonariusze ci pełniący służbę w nocy, mogli być zauważani przez kierowców tylko i wyłącznie dzięki białemu otokowi swoich czapek.

Przy okazji warto też wspomnieć o ogromnym wzroście trwałości materiałów odbłaskowych. W początkowej fazie były one nie tylko kilkakrotnie droższe od materiałów tradycyjnych ale także miały ograniczoną trwałość zwłaszcza pod względem mechanicznym (nawet do 1 roku). Obecnie w produkcji znajdują się materiały o gwarantowanej trwałości nawet 7 -10 lat.

4.2. Metodyka zabezpieczania miejsc robót drogowych

Przypadki awarii na drogach, gdzie trzeba działać szybko i zdecydowanie i często bez wcześniejszego przygotowania wymagają mobilnego oznakowania. Są to rozstawne barierki i tablice informacyjne a także zestawy migających żółtych świateł w różnych konfiguracjach. Znaki ustawione na pojazdach i przyczepach, chociażby w kształcie świetlistych strzał wskazujących kierunek objazdu to również środki doraźnego działania czy przenośnej sygnalizacji świetlnej. Poważniejsze remonty dróg wymagają szczegółowego przygotowania formalnego : które obejmuje projekt, harmonogram i wymagane pozwolenia, zwłaszcza w przypadku zajęcia pasa drogowego.

Skuza twierdzi, że działania te powinny zmierzać do:

- Przeciwdziałania zaskakiwaniu kierowców skomplikowanymi zmianami w organizacji ruchu, zwłaszcza w nocy;
- Konstrukcji lic znaków o wyższych, użytkowych wartościach kątów oświetlenia i obserwacji ze względów na niekorzystne lokalizacje znaków w strefie robót w pasie drogowym;
- Przewidzenia dodatkowego oznakowania ostrzegawczego o nietypowym charakterze prowadzonych robót (np. głębokie wykopy)
- Konieczności uwzględnienia i przewidzenia zwiększenia drogi hamowania pojazdów w skutek zabłocenia drogi w strefie robót oraz zanieczyszczania znaków pionowych i poziomych.

Niestety obserwując miejsca remontów i ich otoczenie na polskich drogach można zauważyć, że zasady te są nągminnie lekceważone . Dlatego też w Pracowni Psychologii Transportu Uniwersytetu Jagiellońskiego przeprowadzono badania dotyczące zwłaszcza oznakowania remontowanych odcinków.

5. BADANIA PSYCHOLOGICZNE OZNAKOWANIA MIEJSC REMONTÓW NA DROGACH

5.1. Podstawowe założenia badań

Podstawowym założeniem wspomnianych badań było sprawdzenie, czy kierowcy istotnie, wskutek oznakowania, dostosowują swoją prędkość adekwatnie do ustalonych w tych miejscach ograniczeń.

Hipotetycznie będzie to zależeć od lepszego lub gorszego oznakowania drogi, które organizuje jej percepcje przez kierowców. Takie założenie powodowało pewne komplikacje odnośnie wyboru miejsca badań .Według Hyżego [2] przy wyborze należało przyjąć następujące kryteria:

1. Ograniczenie prędkości w miejscu robót do 50 km/godz.
2. Przejazd przez strefę robót jednym pasem w każdą stronę;
3. Ta sama kategoria drogi;
4. Podobna ilość przejeżdżających pojazdów;
5. Brak latarni oświetlających drogę;
6. Brak znacznych spadków lub wzniesień drogi;
7. Dobra nawierzchnia drogi, poza miejscami remontowanymi.

Do badań wytypowano trzy odcinki remontowanych dróg [2]

5.2 Wytypowanie odcinków badawczych

1. Obwodnicę Tarnowa
2. 2. Odcinek Jastew – Dębno .
3. 3. Odcinek Łukanowice – Wojnicz.

Wszystkie odcinki znajdowały się na drodze krajowej A4Kraków – Tarnów. Badania na wszystkich trzech odcinkach przeprowadzono w dzień i w nocy, w podobnych warunkach pogodowych i natężenia ruchu. Badania obejmowały wyłącznie samochody osobowe.

Liczebność każdej próby wynosiła 100 pojazdów, także w sumie wykonano 600 pomiarów prędkości przy pomocy dopplerowskiego miernika prędkości firmy Bushnell. Aby wyeliminować możliwości zaskoczenia kierowców i ograniczyć możliwości ich wzajemnego ostrzegania się, mierzono zawsze prędkość pojazdów odjeżdżających.

W badaniach przyjęto dwa rodzaje hipotez, które najogólniej mówiąc dotyczyły skuteczności oznakowania wykonanego z folii trzeciej i drugiej generacji w zakresie redukcji prędkości oraz oceniały hipotetyczny wpływ tablic kierujących w dzień i w nocy.

6. WYBRANE WYNIKI BADAŃ

Najważniejsze dane opisowe z pomiarów prędkości przedstawiono w poniższych tabelach.

Tab. 2. Statystyki opisowe pomiarów prędkości na obwodnicy Tarnowa

Statystyki opisowe pomiar prędkości w km/godz				
Zmienna	średnia	minimum	maksimum	odchyl. Standardowe
Dzień	64.31	40.00	100.00	12.22
Noc	58.02	39.00	87.00	9.49

*Źródło: Hyży P. – Percepcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym jako czynnik Wpływający na bezpieczeństwo ruchu drogowego (maszynopis nieopubl.)
pracownia Psychol. Transportu UJ*

Tab.3. Statystyki opisowe pomiarów prędk. na odcinku Jastew - Dębno

Statystyki opisowe pomiar prędkości w km/godz				
Zmienna	średnia	minimum	maksimum	odchyl. Standardowe
Dzień	70.85	42.00	103.00	9.85
Noc	64.89	49.00	82.00	5.70

Źródło : j.w.

Tab.4. Statystyki opisowe pomiarów prędkości na odcinku Łukanowice – Wojnicz

Statystyki opisowe pomiar prędkości w km/godz				
Zmienna	średnia	minimum	maksimum	odchyl. Standardowe
Dzień	70.17	44.00	107.00	9.43
Noc	69.51	43.00	96.00	8.22

Zaprezentowane wyżej dane zostały poddane obróbce statystycznej, zmierzającej w szczególności do ustalenia istotności różnic, które są ewidentnie zauważalne szczególnie pomiędzy zarówno pomiarami poszczególnymi punktami pomiarowymi jak też pomiarypomiarami dokonanymi w dzień i w nocy.

Na podstawie wyników analizy można sformułować wiele interesujących wniosków, z których ważniejsze przedstawimy poniżej.

8. WAŻNIEJSZE WNIOSKI Z BADAŃ

1. Prędkości uzyskiwane przez kierowców podczas jazdy obwodnicą są niższe od prędkości mierzonych na pozostałych odcinkach pomiarowych i to zarówno w dzień

jak i w nocy. Być może wpływa na to natężenie ruchu pojazdów, które jednak nie jest znacząco wyższe. Różnic w prędkości należy raczej upatrywać w samym charakterze obwodnicy, na której może dochodzić do rozmaitych kombinacji ruchu tranzytowego i ruchu lokalnego.

2. Na odcinkach Jastew – Dębno i Łukanowice – Wojnicz dzienne prędkości pojazdów były w miarę podobne, natomiast nocą na pierwszym z tych odcinków kierowcy osiągnęli prędkość o 5 km/godz niższą niż na drugim. Przepuszczalnie większa redukcja prędkości związana jest z zastosowaniem na tym odcinku tablic kierujących, których brak było na odcinku Łukanowice.-Wojnicz
3. P. Hyży [2] uważa, że ponieważ tablice kierujące są w dzień widoczne z większej odległości, kierowcy nie muszą zachowywać tak wielkiej ostrożności jak w nocy, kiedy dostrzegają je w ostatnim momencie. Takie wyniki umacniają rolę tablic kierujących.
4. Zgodnie z hipotezami – tylko znaki III generacji wpływają na zachowanie kierowców we właściwy sposób tzn. wymuszają redukcję prędkości w dzień i w nocy. Znaki II generacji, które były również używane na jednym z odcinków, nie dawały takiego efektu. Tak więc tylko znaki z folią III generacji powinny być używane w strefie robót drogowych. Oszczędności w tym zakresie mogą mieć nawet tragiczne skutki
5. Niezwykle ważną rzeczą jest bardzo dokładne i staranne przygotowanie oznakowania miejsca prac drogowych. Błędy popełniane w tym zakresie doprowadzają do sytuacji zaskoczenia kierujących (zwłaszcza w nocy) a to jest już prosta droga do wypadku[1]
6. Oznakowanie powinno zawsze być powiązane z aktualną sytuacją ruchową na drodze. Pozostawianie znaków podczas przerw w pracach remontowych czy nawet dłużej, po ich zakończeniu, co niestety nagminnie zdarza się w naszym kraju, w poważnym stopniu podważa zaufanie kierowców do administracji drogowej. Kierowca, który dał się kilka razy „nabrać” na oznakowanie nieadekwatne do sytuacji, może później lekceważyć faktycznie niebezpieczne sytuacje.

9. BIBLIOGRAFIA

- [1] Havlik K.:*Psychologie pro ridice - zasady hovani za volantem a prevence dopravní nehodovostii*, Wyd. Portal, Praha 2005
- [2] Hyży P.:*Percepcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym jako czynnik wpływający na bezpieczeństwo ruchu drogowego*, Pracownia Psychologii Transportu UJ, Kraków 2006
- [3] Rotter T. : *Zarządzanie czynnościami powypadkowymi na drogach*, wyd. Tekst, Kraków 2005
- [4] Skuza W. : *Bezpieczeństwo ruchu w strefie robót w pasie drogowym*, 3M Poland, Warszawa 2004