

ność w miejscach, w których nad terenem występują przeszkody takie jak korony drzew lub most.

Miejsce pomiaru z użyciem żurawia samochodowego lokalizuje jego komputer pokładowy, na podstawie kąta pochylenia wysięgnika, odległości sonaru od przegubu wysięgnika i położenia przegubu względem punktu odniesienia na moście.

Charakterystyki systemów lokalizacji miejsc monitorowania podano w tabeli 3. Metody przybliżone są stosowane w przypadku pomiarów rozpoznawczych i inspekcyjnych. Ich dokładność wynosi około 1,0 m, natomiast metod dokładnych – 0,3 m.

Urządzenia przechowujące dane z monitorowania

Dane z monitorowania rozmyć instrumentami przenośnymi na ogół są zapisywane ręcznie. Jest jednak tendencja do gromadzenia tych danych w sposób zautomatyzowany. Korzysta się wtedy z rejestratorów danych hydrometeorologicznych, laptopów i komputerów. Rejestratory są wyposażone w kompaktowe urządzenia gromadzące dane. Niedogodne dla użyt-

Tabela 3. Systemy lokalizacji miejsc pomiaru głębokości, według [11]

Metody	Przydatność	Zalety	Ograniczenia
Przybliżone	Rozpoznanie lub inspekcja	Zbędność specjalnego przeszkolenia i sprzętu	Dokładność
Tradycyjnej geodezji lądowej	Małe ciekły; geodezja powierzchni	Zwykłe techniki stosujące popularny sprzęt geodezyjny	Pracochłonność; stanowisko na brzegu
GPS	Miejsca bez przesłony nad ziemią	Prędkość; dokładność	Nie działa pod mostem

kowników jest stosowanie przez poszczególnych producentów rejestratorów specyficznych oprogramowań. Sprzęt komputerowy w warunkach polowych jest nieporęczny i bywa nieodporny na deszcz, brud i pył. Natomiast zaletą sprzętu komputerowego jest możliwość integracji oprogramowania i redukcji programów ekspozycji wyników (wykreślania lub kartografii), często w rzeczywistym czasie zbierania danych.

Wykaz piśmiennictwa będzie podany w części 2 artykułu w kolejnym numerze „Drogownictwa”

Kategoryzacja pionowych znaków drogowych



LESZEK KORNALEWSKI

IBDiM
lkornalewski@ibdim.edu.pl



JACEK MALASEK

IBDiM
lmalasek@ibdim.edu.pl



ZENON SZCZEPANIAK

IBDiM
zszczepaniak@ibdim.edu.pl

Stale zwiększająca się liczba pojazdów poruszających się po drogach, przy jednoczesnym znacznie wolniejszym rozwoju sieci drogowej, wymusza konieczność stosowania nowoczesnych metod zarządzania ruchem, które łagodziłyby niepożądane skutki tych zjawisk.

Zarządzanie ruchem jest zespołem działań umożliwiającym najlepsze wykorzystanie infrastruktury transportowej, takiej jak: drogi, ulice, parkingi i urządzenia na nich zainstalowane w celu zapewnienia bezpiecznego i efektywnego ruchu osób i towarów.

Obecnie zarządzanie ruchem polega na stałym monitorowaniu i podejmowaniu działań interwencyjnych przede wszystkim w sytuacjach:

- wystąpienia zatłoczeń,
- zaistnienia zdarzenia drogowego lub innego incydentu wymagającego interwencji,
- nietypowego wydarzenia, wymagającego zmian w organizacji ruchu,
- czasowej zmiany organizacji i ograniczeń ruchu przy prowadzeniu robot drogowych,

- zjawisk pogodowych utrudniających ruch, takich jak mgła, opady śniegu, powódzie itp.

Podstawowymi celami zarządzania ruchem w szczególności są:

- poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- uporządkowanie i ułatwienie ruchu pojazdów i pieszych,
- zwiększenie przepustowości dróg,
- zmniejszenie kosztów ruchu,
- zmniejszenie szkodliwego wpływu ruchu na środowisko.

W nowoczesnym zarządzaniu ruchem drogowym mają zastosowanie Inteligentne Systemy Transportowe (ITS), na które składają się urządzenia telematyczne zainstalowane wzdłuż drogi i wewnątrz pojazdu – systemy zarządzania prędkością oraz systemy wspomagające wybór najlepszej trasy podróży.

Podstawowymi zadaniami ITS jest gromadzenie, przetwarzanie i dostarczanie danych w czasie rzeczywistym o aktualnych warunkach ruchu w sieci drogowej.

Systemy zarządzania ruchem z zastosowaniem urządzeń ITS składają się z trzech segmentów:

- zbieranie informacji za pośrednictwem detektorów,
- przetwarzanie danych w centrum zarządzania ruchem (lub urządzeniach lokalnych),
- dostarczanie informacji kierowcom lub sterowanie ruchem pojazdów.

Przekazywanie informacji kierowcom, a także sterowanie ruchem pojazdów można osiągnąć poprzez stosowanie znaków o zmiennej treści (ztt).

Pionowe znaki drogowe o zmiennej treści

Pionowe znaki o zmiennej treści (zzt) przekazują uczestnikom ruchu drogowego istotne komunikaty mające wpływ na zwiększenie poziomu bezpieczeństwa i komfortu jazdy. Są to znaki, których treść zmienia się w czasie, tzn. wyświetlają komunikaty adekwatnie do aktualnej sytuacji na drodze. Stanowią w ten sposób szczególnie skuteczny środek zarządzania ruchem drogowym.

Znaki drogowe o zmiennej treści służą do wyświetlania komunikatów (w zależności od potrzeb) związanych z informowaniem kierujących pojazdami o aktualnych warunkach ruchu drogowego.

Znaki i tablice o zmiennej treści stanowią uzupełnienie konwencjonalnych (statycznych) pionowych znaków drogowych o niezmiennym rysunku lub tekście. Piktogramowe znaki o zmiennej treści (pztt) mogą emitować tylko znaki drogowe prawnie obowiązujące. Tablice tekstowe o zmiennej treści (tzt) mogą być dodatkowo uzupełnione symbolami doprecyzowującymi informację przekazywaną za pomocą znaków alfanumerycznych.

Głównym zadaniem zzt jest przekazywanie informacji i poleceń uczestnikom ruchu drogowego w taki sposób, by mogli je zobaczyć, przeczytać i zrozumieć. Decyzje o wyświetleniu, zmianie lub braku wskazań zzt podejmuje zarządca drogi na podstawie wykonanych i zatwierdzonych projektów organizacji ruchu. Wszelkie zmiany wskazań zzt powinny być realizowane na podstawie przygotowanych i zatwierdzonych algorytmów. Ztt wyświetlają komunikaty, kiedy wymaga tego aktualna sytuacja na drodze. Stanowią w ten sposób szczególnie skuteczny środek wpływania na zachowanie uczestników ruchu drogowego.

Znaki o zmiennej treści dzielą się na znaki o rysunku ciągłym i nieciągłym. Znaki o rysunku ciągłym (fot. 1 i 2.) są zbliżone do znaków stałych, a ich barwy i wymiary są identyczne jak znaków stałych. Lica znaków wykonane są z folii odbłaskowej. Zmianę wskazań znaku uzyskuje się za pomocą urządzeń elektromechanicznych, które powodują obrót np. paneli pionowych wykonanych w kształcie graniastostupów.

Znaki drogowe o zmiennej treści o rysunku nieciągłym charakteryzują się tym, że informacja przekazywana uczestnikom ruchu wyświetlana jest przy pomocy odpowiedniego układu punktów świetlnych, którymi zazwyczaj są diody typu LED (fot. 3.).



Fot. 1. Przykład znaków o zmiennej treści o rysunku ciągłym (fot. Leszek Kornalewski)



Fot. 2. Przykład znaku o zmiennej treści o rysunku ciągłym (fot. Leszek Kornalewski)



Fot. 3. Przykład znaku o zmiennej treści o rysunku nieciągłym (fot. Leszek Kornalewski)

Znaki drogowe zmiennej treści o rysunku nieciągłym wyświetlają komunikaty za pomocą punktowych elementów świetlnych, na tej samej powierzchni znaku. W praktyce, w warunkach drogowych ztt mogą występować oddzielnie jako:

- piktogramowe znaki o zmiennej treści (pztt): komunikat przekazywany w formie graficznej (fot. 4.),
- tablice tekstowe o zmiennej treści (tzt): komunikat przekazywany w formie tekstu (fot. 5.),
- zintegrowane tablice tekstowe o zmiennej treści (zttt): komunikat przekazywany w formie graficznej i tekstowej (fot. 6).

Na fotografiach 4–6 przedstawiono praktyczne zastosowanie ztt: piktogramowe, tekstowe i zintegrowane.

Pod względem technologii wykonania ztt o rysunku nieciągłym dzielą się na znaki predefiniowane i swobodnie programowane. Znak o zmiennej treści predefiniowany ma możliwość wyświetlania symboli lub/i tekstu tylko z wcześniej określonego skończonego zbioru komunikatów. Rozszerzenie tego zbioru wymaga zmian konstrukcyjnych ztt lub zaprojektowania i wykonania nowego ztt predefiniowanego. Znak o zmiennej treści swobodnie programowalny: powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby miał możliwość wy-

świetlania symboli lub tekstu z wcześniej określonego skończonego zbioru komunikatów. W przypadku znaków swobodnie programowalnych rozszerzenie zbioru komunikatów nie wymaga zmian konstrukcyjnych zzt.



Fot. 4. Przykład piktogramowego zzt; po zewnętrznych stronach pzzt widoczne znaki o rysunku ciągłym (nie wyświetlają komunikatu) (fot. Leszek Kornalewski)



Fot. 5. Przykład tablicy tekstowej (alfanumerycznej) o zmiennej treści (fot. Leszek Kornalewski)



Fot. 6. Przykład zintegrowanej tablicy o zmiennej treści (znak graficzny i tablica tekstowa) (fot. Leszek Kornalewski)

Projektowanie oraz dobór technologii wykonania zzt uzależnione jest od wielu aspektów, które należy wziąć pod uwagę. Są to między innymi:

- zasady zarządzania ruchem,
- koncepcje organizacji ruchu,
- projekty organizacji ruchu.

Dopiero na podstawie wymienionych wyżej dokumentów, ujętych w formie opracowanych i zatwierdzonych dokumentacji, można dobrać właściwą technologię (treść znaku, układ graficzny) wykonania zzt, które mogą występować jako: znaki predefiniowane lub znaki swobodnie programowane. Znaki predefiniowane oraz znaki swobodnie programowane w zależności od potrzeb mogą być znakami: piktogramowymi, tekstowymi (alfanumerycznymi) albo zintegrowanymi.

W przypadku zintegrowanych znaków zmiennej treści nie jest wskazane łączenie technologii predefiniowanej z technologią swobodnie programowaną.

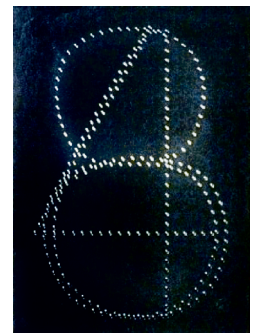
Znaki o zmiennej treści w formie piktogramu

Piktogramowe znaki o zmiennej treści z inwersją barw charakteryzują się takim samym kształtem (trójkąt lub koło) oraz takimi samymi lub uproszczonymi symbolami, jak znaki drogowe stałe. Urządzenia te mogą przekazywać następujące komunikaty: ostrzeżenia, zakazu i nakazu. Ztt ostrzegawcze, zakazu i nakazu wykonuje się z uproszczoną kolorystyką tła i symboli. Znaki mają tło barwy czarnej, symbole barwy białej lub żółtej. Obrzeża znaków ostrzegawczych i zakazu są czerwone. Barwa znaków ztt nakazu jest taka sama jak barwa znaków konwencjonalnych – dotyczy symbolu, tła i obrzeża. Piktogramy i symbole znaków drogowych wyświetlane na powierzchni obrazowej znaku o zmiennej treści mogą być uzupełnione informacją tekstową o charakterze pomocniczym (rys. 1).

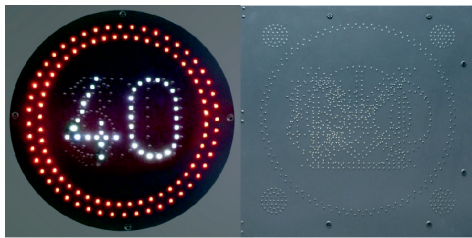


Rys. 1. Przykład zzt z tabliczką uzupełniającą

Znaki te mogą być realizowane w formie predefiniowanej lub swobodnie programowanej. Przykład fragmentu znaku predefiniowanego przedstawiono na fot. 7. Znak może wyświetlić jedynie cyfry: 4, 6, 8.



Fot.7. Fragment predefiniowanego zzt (fot. Leszek Kornalewski)



Fot. 8. Przykład predefiniowanych zzt (fot. Leszek Kornalewski)

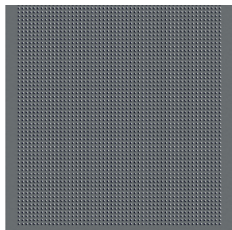
Na fot. 8 przedstawiono przykłady innych predefiniowanych zzt. Znak z lewej strony może wyświetlić następujące limity prędkości: 40 km/h, 60 km/h, 80 km/h i 100 km/h. Znak z prawej strony może wyświetlić zarówno znaki zakazu, jak i nakazu.

W znakach przedstawionych na fot. 7 i 8 diody LED mogą być połączone w łańcuchy lub zamontowane na dedykowanych obwodach drukowanych albo sterowane indywidualnie. Wyświetlanie pożądanej cyfry lub symbolu wymaga sterowania odpowiednimi łańcuchami LED. Łańcuchy powinny być zamontowane w taki sposób, aby awaria kilku diod nie miała wpływu na czytelność i zrozumienie komunikatu przez uczestników ruchu drogowego.

Przykłady zzt swobodnie programowanych przedstawiono na fot. 9 i 10.



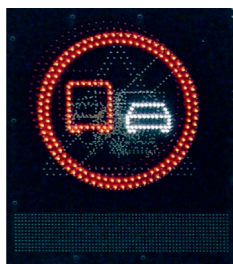
Fot. 9. Przykład zzt swobodnie programowanego (fot. Leszek Kornalewski)



Fot. 10. Przykład zzt swobodnie programowanego; na znaku wyraźnie widoczna matryca ortogonalna utworzona z elementów (diod) (fot. Leszek Kornalewski)

W znakach przedstawionych na fot. 9 i fot. 10 diody LED nie są połączone w łańcuchy. Są one zainstalowane na obwodach drukowanych i sterowane indywidualnie. W przypadku awarii kilku diod, tak jak w przypadku znaków predefiniowanych, zzt nie może przekazywać niezrozumiałego komunikatu do uczestników ruchu drogowego – powinien się automatycznie wyłączyć.

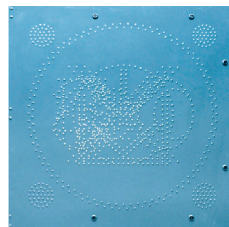
Pod znakiem piktogramowym, jeżeli występuje taka konieczność, należy przewidzieć tablicę uzupełniającą, czyli dodatkowe pole tekstowe, tak jak pokazano na fot. 11.



Fot. 11. Widoczne pole dodatkowe pod znakiem piktogramowym; w tle widoczne różne układy diod LED umożliwiające wyświetlenie różnych piktogramów znaków drogowych (fot. Leszek Kornalewski)

Zaleca się, aby zzt piktogramowe były wykonywane w technologii predefiniowanej, a nie swobodnie programowanej. W przypadku gdy indywidualnie sterowana jest każda dioda LED, na powierzchni obrazowej można wyświetlić do 30 różnych piktogramowych znaków drogowych.

W celu zwrócenia uwagi kierującego na przesyłany komunikat przez piktogramowe zzt, w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się dodatkowo zastosowanie na powierzchni obrazowej pól ostrzegawczych, migających barwy żółtej (fot. 12).



Fot. 12. Przykład pztt, gdzie w narożnikach powierzchni obrazowej zastosowano dodatkowo pulsujące pola składające się z elementów świetlnych (fot. Leszek Kornalewski)

Zastosowanie powyższego rozwiązania może mieć m.in. miejsce w przypadku wyświetlania naprzemiennie znaku B-33 „ograniczenie prędkości” i A-14 „roboty na drodze”.

Tablice tekstowe o zmiennej treści

Tablice tekstowe o zmiennej treści (tzt) służą do wyświetlania komunikatów w formie tekstu. Tablice te zazwyczaj wykonywane są jako swobodnie programowane, ale mogą być wykonane z wykorzystaniem technologii predefiniowanej (fot. 13).

Treść komunikatów nadawanych na tablicach tekstowych o zmiennej treści może informować m.in. o:

- zbliżaniu się do punktu poboru opłat (PPO) na autostradzie (fot. 5),
- opóźnieniach ruchu spowodowanych zatorami,
- możliwości objazdu miejsca nieprzejezdnego,
- trudnych warunkach atmosferycznych,
- niedających się przewidzieć warunkach atmosferycznych, w tym o lokalnym występowaniu mgły.

Niedopuszczalne jest przekazywanie za pośrednictwem tablic tekstowych o zmiennej treści informacji nieistotnych, mogących spowodować rozproszenie uwagi kierujących.



Fot. 13. Dwurzędowa tablica tekstowa o zmiennej treści; pod tablicą umieszczono znaki piktogramowe (fot. Leszek Kornalewski)

Tablica tekstowa o zmiennej treści nie powinna zawierać więcej niż 3 wiersze. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach stosowanie 4 wierszy na odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości mniejszej niż 70 km/h.

W przypadku tablic tekstowych o 4 wierszach liczba znaków (liter) nie powinna przekraczać 20 w wierszu (fot.14).



Fot. 14. Przykład tablicy o 4 wierszach (fot. Wolfgang Ernst)

Ograniczenie liczby wierszy komunikatu związane jest:

- z percepcją wzrokową kierującego pojazdem,
- z wielkością powierzchni obrazowej tablicy tekstowej.

Przyjmuje się, że jednokrotne odczytanie 3-wierszowego komunikatu wyświetlanego na tablicy tekstowej wymaga średnio 2 s. Natomiast 3-krotne odczytanie tego samego komunikatu wymaga min. 4 sekund. Pojazd poruszający się z prędkością 130 km/h w ciągu 1 sekundy pokonuje drogę około 36 m. Tak więc, w czasie odczytu komunikatu, kierowca nie kontrolując drogi i jej otoczenia, przejeżdża dystans od 72 m do 144 m.

Projektując tablice o zmiennej treści, należy wziąć również pod uwagę, że w zależności od jej wymiarów będzie ona poddawana obciążeniom dynamicznym wynikającym z naporu wiatru. Im większa tablica tekstowa, tym obciążenia dynamiczne będą większe. W efekcie będzie to wymagało zastosowania masywnej konstrukcji wsporczej, gwarantującej odpowiednią sztywność, niedopuszczającą większego odchylenia znaku o zmiennej treści niż 2° w stosunku do pozycji wyjściowej. W przypadku, gdy konstrukcja wsporcza nie gwarantuje wymaganej sztywności, zzt pod naporem wiatru będzie odchylał się o więcej niż 2°, co w konsekwencji może spowodować niedopuszczalny efekt „znikania” wyświetlanego komunikatu.

Zbyt duże rozmiary tablic o zmiennej treści powodują nie tylko nieuzasadnione koszty wykonania całego oznakowania, co w konsekwencji znacznie zmniejsza efektywność ekonomiczną projektu, mierzoną stosunkiem korzyści do kosztów, ale przede wszystkim nie zapewnią możliwości odczytania w określonym czasie zbyt długiego tekstu.

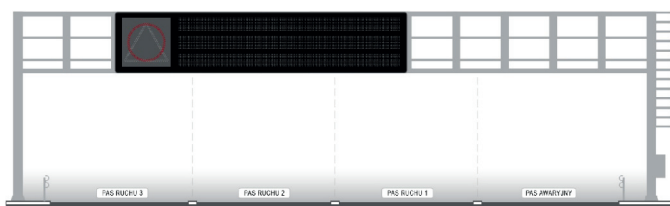
Na ztt nie przewiduje się żadnych dodatkowych sygnałów świetlnych, np. pulsujących. W przypadku, gdy nie ma infor-

macji do wyświetlania, wówczas znak znajduje się w stanie podstawowym (neutralnym). Zmiana komunikatu na tablicy tekstowej o zmiennej treści możliwa jest jedynie poprzez zapalenie/wygaszenie poszczególnych elementów na powierzchni obrazowej. Niedopuszczalne jest naprzemienne wyświetlanie lub/i „przewijanie” tekstu.

Tło napisów powinno być koloru czarnego, a napisy w kolorze białym. Na tablicach tekstowych dopuszcza się stosowanie dużych i małych liter, zgodnie z zasadami polskiej pisowni.

Zintegrowana tablica o zmiennej treści

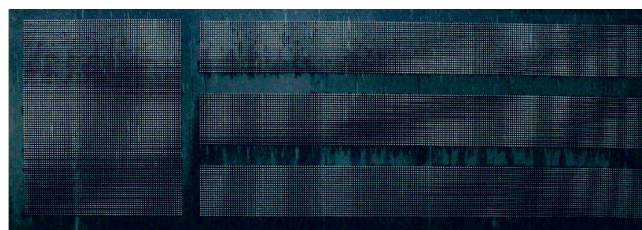
W przypadku konieczności zastosowania zintegrowanej tablicy o zmiennej treści (ztt) umieszczonej nad pasami ruchu, należy przyjąć zasadę, że po lewej stronie części obrazowej znaku umieszcza się część graficzną, a po prawej – część tekstową. Na rys. 2 podano przykład ztt.



Rys. 2. Zintegrowana tablica o zmiennej treści

W części piktogramowej ztt wyświetlane są symbole znaków drogowych, z zastosowaniem pełnobarwnej matrycy LED. W części tekstowej ztt wyświetlane są teksty z zastosowaniem technologii monochromatycznej. Znaki piktogramowe oraz komunikaty tekstowe mogą być realizowane w technologii predefiniowanej lub swobodnie programowanej. Nie stosuje się technologii mieszanych: predefiniowane/ swobodnie programowane na tej samej powierzchni obrazowej.

Część tekstowa tablicy powinna mieć nie więcej niż 3 wiersze. Na fot. 15 przedstawiono ztt wykonany w technologii swobodnie programowanej.



Fot. 15. Przykład ztt w systemie rastrowym; znak wykonany w technologii swobodnie programowanej (fot. Leszek Kornalewski)

Przykładem wdrożenia zasad sformułowanych w Warunkach Technicznych [6] jest 5 zintegrowanych tablic zmiennej treści zainstalowanych w Warszawie wzdłuż Wisły po jej zachodniej stronie. Tablice są umieszczone nad jezdniami o trzech pasach ruchu i w górnej części mają trzy obszary do wyświetlania grafiki, a poniżej jeden obszar do wyświetlania informacji tekstowej (fot. 16).



Fot. 16. Przykład tablicy swobodnie programowanej (fot. Zenon Szczepaniak)

Do informowania kierujących pojazdami poprzez znaki zzt wykorzystywane są dane rzeczywiste ruchu drogowego oraz informacje z tunelu znajdującego się w obrębie sieci oznakowanej zzt. Detektory rejestrujące parametry ruchu (natężenie, zajętość, prędkość) zlokalizowane są 30–50 m przed liniami zatrzymania kolejnych skrzyżowań w obszarze sterowania w pełni adaptacyjnego [7].

Informacje wyświetlane przez zzt w większości są włączane automatycznie w oparciu o bibliotekę zdefiniowanych stanów oddzielnie do każdej lokalizacji znaku. Ręcznie włączane są informacje o zdarzeniach wyjątkowych, jak np. zamykanie ulic, wypadki, roboty drogowe, zmiany w organizacji ruchu, warunki nadzwyczajne. Parametry ruchu dla każdego z dojazdów do zzt zostały określone na podstawie analizy danych archiwalnych. Na tablicach wyświetlane są informacje warunkach ruchu w tunelu pod Wisłostradą. Przydały się bardzo w okresie zamknięcia tunelu w związku z awarią przy budowie drugiej linii metra oraz podczas EURO 2012.

Zainstalowane w Warszawie zzt jako swobodnie programowalny element organizacji ruchu są wykorzystywane podczas czasowych zmian organizacji ruchu podczas organizowanych imprez masowych, maratonów, meczów na stadio-

nach, demonstracji i w tej funkcji dobrze spełniają swoją rolę i są czynnikiem wpływającym na poprawę bezpieczeństwa ruchu w Stolicy.

Podsumowanie

Znaki o zmiennej treści powoli, ale systematycznie pojawiają się na krajowej sieci drogowej. Budowa dróg szybkiego ruchu, autostrad wymaga wdrażania systemów zarządzania ruchem drogowym, których niezbędnym elementem są zzt. Z informacjami przekazywanymi na tablicach jednak nie można przesadzać, aby nie rozpraszały uwagi kierujących pojazdami.

Zalecane jest umieszczanie jedynie 3 wierszy na tablicy tekstowej, a wyjątkowych przypadkach 4 wierszy z liczbą znaków w wierszu ≤ 20 . Rozwój znaków piktogramowych idzie w kierunku od znaków predefiniowanych do znaków swobodnie programowanych, które zapewniają prawie nieograniczone możliwości zastosowania w każdej drogowej sytuacji.

Widoczność zzt, a co za tym idzie czytelność znaków drogowych, poprawia się w związku ze znaczącym postępowaniem w technice LED.

Bibliografia

- [1] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. *Prawo o ruchu drogowym* (Dz.U. Nr 98, poz.602, z późn. zm)
- [2] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2004 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. Nr 170, poz 1393, z późn. zm.)
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczenia ich na drogach (Dz.U. NR 220, poz.2181, z późn. zm.)
- [4] A. Czyżewski, K. Kołacz: *Znaki o zmiennej treści w kontekście percepcji użytkowników dróg*. INOS, Warszawa 2005
- [5] A. Czyżewski, J. Galas, L. Kornalewski, D. Litwin, R. Ślebzak: *Projekt i wdrożenie nowej generacji znaków drogowych*. Konsorcjum: Czmuda S.A., IBDiM, INOS, Warszawa 2007
- [6] L. Kornalewski, Z. Szczepaniak: *Warunki techniczne – Znaki drogowe o zmiennej treści ZZT-2011*. IBDiM, Warszawa 2011
- [7] S. Kubanek: *Znaki o zmiennej treści w Warszawie*, Inżynieria Ruchu Drogowego, 2/2013, Warszawa 2013 ■

Z serwisu GDDKiA

PKP PLK skorzysta z naszych laboratoriów jakości do nowocześniejszej infrastruktury

GDDKiA zawarła porozumienie intencyjne ze spółką PKP Polskie Linie Kolejowe, w ramach którego, zarządzający polskimi liniami kolejowymi, skorzysta z sieci wyspecjalizowanych laboratoriów jakości GDDKiA. PKP PLK chce wzmocnić w ten sposób nadzór nad przebiegiem realizowanych inwestycji w innowacje własnej sieci trakcyjnej, wykorzystując nasz potencjał i doświadczenie.

GDDKiA dysponuje siecią wyspecjalizowanych laboratoriów w całej Polsce. PKP PLK planuje z czasem przenieść nasz model laboratoriów na swoje własne „podwórko”. Na razie, aby nie tracić czasu, chce skorzystać z naszych. Dzięki dostępowi do naszej sieci laboratoriów, PKP PLK, chce wzmocnić nadzór nad jakością modernizowanej właśnie infrastruktury kolejowej. Dzięki temu firma będzie mogła prowadzić systematyczny nadzór, który pozwoli jej zminimalizować ryzyko użycia

niewłaściwych materiałów. W budownictwie drogowym, właśnie sieć wyspecjalizowanych laboratoriów, pomaga nam zachować kontrolę nad jakością realizowanych inwestycji drogowych. W ich nowoczesne wyposażenie GDDKiA zainwestowała już w sumie ok. 100 mln zł. Dzięki temu, w latach 2010–2012 liczba próbek badanych w laboratoriach GDDKiA wzrosła ponad 90-krotnie, co umożliwiło jednocześnie wyeliminowanie 25% wadliwych próbek.

Obecnie GDDKiA posiada 16 laboratoriów, w których w ub.r. przebadano prawie 64 tys. próbek. W ramach obowiązującego w GDDKiA systemu monitorowania jakości badaniu poddawane są wszystkie nowo-budowane, przebudowywane i remontowane drogi krajowe w Polsce.

12/11/2013

www.gddkia.gov.pl