



dr inż. Krzysztof Gradkowski  
Politechnika Warszawska, Instytut Dróg i Mostów

# STAŁE WYPOSAŻENIE TECHNICZNE

## współczesnej drogi szybkiego ruchu

**Bezpieczna droga to taka, która nie stwarza uciążliwości i zagrożeń dla otoczenia i użytkowników oraz posiada bezpieczny i trwały układ zespołu konstrukcji właściwych dla danego typu drogi. Znakiem czasu i priorytetem przełomu wieków w Europie i na świecie jest ograniczenie ingerencji człowieka w naturalne środowisko**

Na pojęcie bezpiecznej drogi składa się znaczny obszar różnego typu zagadnień technicznych, w tym budowlanych. Każda droga może być traktowana jako szlak komunikacyjny (wodny lub lądowy) i jest to punkt widzenia użytkowników, oraz jako uproszczony system konstrukcyjny stanowiący budowlę złożoną z dwóch podstawowych elementów: budowli ziemnej i nawierzchni. Składowych części dwuelementowego układu konstrukcji drogi samochodowej – budowla ziemna i nawierzchnia – można wymienić znacznie więcej. Im podział będzie liczniejszy, tym trudniejsza jest analiza całej konstrukcji i wyposażenia drogi. Niezależnie od tego nawet elementarna analiza funkcjonalna drogi, zarówno w fazie projektu, jak i realizacji, powinna prowadzić do ustaleń stanowiących o jej kompletnym wyposażeniu. Problem ten jest szeroko omówiony w [1].

### Wyposażenie drogi a bezpieczeństwo

Bezpieczna droga to taka, która nie stwarza uciążliwości i zagrożeń dla otoczenia i użytkowników oraz posiada bezpieczny i trwały układ zespołu konstrukcji właściwych dla danego typu drogi. Znakiem czasu i priorytetem przełomu wieków w Europie i na świecie jest ograniczenie ingerencji człowieka w naturalne środowisko. Drogi lądowe należą

do tych produktów postępu cywilizacyjnego, które dotkliwie ingerują w każde środowisko naturalne i to w wielu jego wymiarach. Skutki funkcjonowania dróg, szczególnie dróg szybkiego ruchu i autostrad obracają się przeciw samym ich twórcom i użytkownikom, czyli przeciw człowiekowi, degradując środowisko jego bytowania. Droga przeznaczona do ruchu pojazdów w swej pierwotnej postaci, jako pas gruntu przeznaczony do ruchu pojazdów i pieszych, „komunikowała się” ze swoimi użytkownikami w minimalnym stopniu. Poprzez swój kierunek przebiegu informowała, że dany jej odcinek prowadzi „na wschód” bądź „na południowy wschód”. Od dróg współczesnych wymaga się dużo wyższego poziomu komunikacji, nie tylko z użytkownikami, ale także z otoczeniem. Żeby sprostać tym wymaganiom, współczesna droga samochodowa musi być wyposażona w szereg urządzeń stanowiących jej stałe wyposażenie, które często poprzez stopień złożoności swojej konstrukcji, stanowią samodzielne budowle znacznej skali technicznej o funkcjach ściśle związanych z samą drogą. Nie chodzi tu o wyposażenie w postaci urządzeń sterowania ruchem, czy też podstawowych znaków drogowych, ani tym bardziej o tymczasowe i przenośne „sygnalizowania”, lecz o urządzenia stanowiące integralną część wyposażenia inżynierskiego drogi. Wiedzę

podstawową na temat różnych urządzeń stałych drogi powinien posiadać również inżynier budownictwa drogowego, bowiem on jest i będzie odpowiedzialny co najmniej za ich prawidłowy sposób eksploatacji i utrzymania sprawności technicznej. W wielu przypadkach jest też projektantem i realizatorem tych instalacji i budowli stałych urządzeń wyposażenia drogi w obrębie pasa drogowego. Z punktu widzenia prawa budowlanego droga jest budowlą wyposażoną na stałe w inne budowle uzupełniające jej funkcje transportowe.

### Zespoły stałych urządzeń

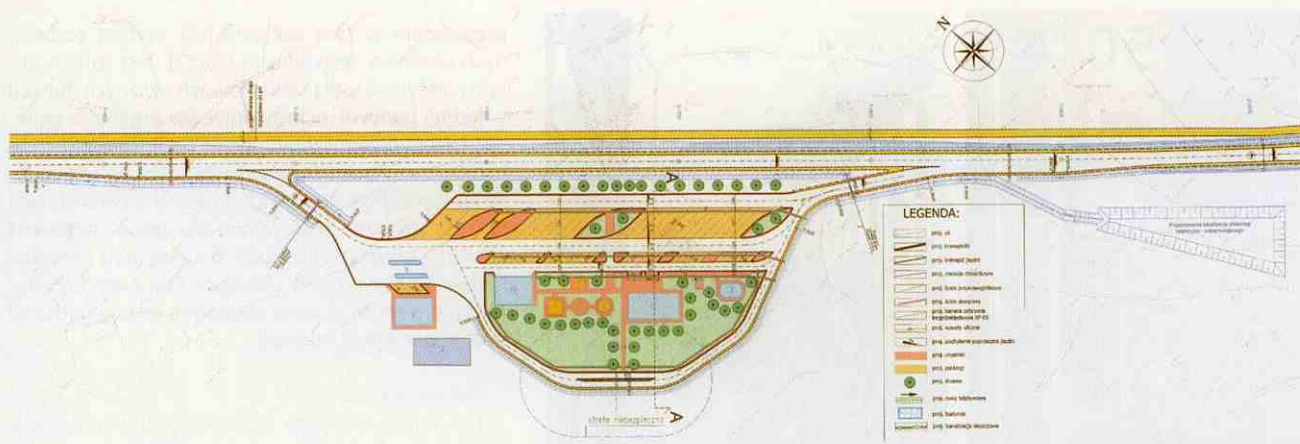
Przykładem złożonego zespołu stałych urządzeń w obrębie pasa drogowego stanowiących zespół samodzielnych budowli, a jednocześnie istotnym elementem wyposażenia dróg szybkiego ruchu są miejsca obsługi podróżnych, (w skrócie MOP), ryc.1.

W ramach obowiązujących w Polsce przepisów dotyczących technicznych warunków wyposażenia dróg ekspresowych i autostrad, poza budowlami urządzeń odwadniających czy ochrony środowiska, można wyróżnić szereg urządzeń służących bezpieczeństwu ruchu drogowego i jego organizacji. W latach 90. XX wieku powstało wiele firm, które oferują swoje produkty na rodzimym rynku. Duża liczba producentów pozwala na dobór urządzeń i materiałów wysokiej jakości i wymaganej trwałości. Wymagania techniczne są zawarte w stosownych normach i przepisach technicznych. Dotyczą one materiałów, gabarytów, jakości, technologii oraz sposobów rozmieszczenia tych urządzeń w pasie drogowym z zachowaniem odpowiedniej skrajni.

W układzie człowiek – pojazd – droga coraz większą wagę przywiązuje się właśnie do samej drogi. Być może w niedalekiej przyszłości droga samochodowa będzie prowadzić pojazdy, tak jak obecnie droga szynowa prowadzi pojazdy szynowe. Współczesne systemy nawigacyjne oparte na technologiach cyfrowych pozwalają na znaczny progres w tym zakresie, wymagając jednocześnie wyposażenia drogi w odpowiednie stałe urządzenia, typu przekazywniki i rejestratory, liczniki, video-kamery czy transformatory informacji cyfrowych.

Wśród technicznych urządzeń stałych, stanowiących często samodzielne budowle inżynierskie, stosowane na autostradach i drogach szybkiego ruchu





Ryc. 1  
Zespół budowli w pasie drogowym miejsca  
obsługi podróżnych. Rys. P. Brochman





Ryc. 2  
Skoncentrowanie stałych urządzeń technicznych w obrębie pasa drogowego

możemy wyróżnić:

- urządzenia nośne znaków drogowych i sygnalizacji;
- ekrany przeciwhałasowe;
- ekrany antywibracyjne;
- bariery ochronne;
- osłony przeciwośnieńniowe;
- ogrodzenia autostrady i dróg;
- zapory przeciwnieźne;
- osłony przeciwwietrzne;
- maszty i słupy oraz elementy oświetlenia

### Zagęszczenie utrudnia

Trudno jednak sobie wyobrazić taki odcinek drogi, gdzie wszystkie te urządzenia i budowle występowałyby jednocześnie, nie mniej w wielu przypadkach występują znaczne ich „zagęszczenia”, co jest istotnym utrudnieniem technologicznym, limitującym często skuteczność funkcjonalną poszczególnych urządzeń.

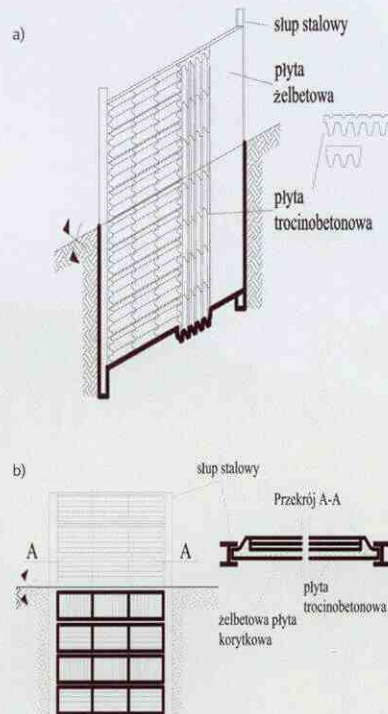
Stopień integracji poszczególnych urządzeń stałego wyposażenia drogi może i powinien być coraz wyższy bowiem w niektórych przypadkach stopień koncentracji urządzeń technicznego wyposażenia drogi jest znaczny przy ograniczonej dyspozycji powierzchni pasa drogowego możliwej do zabudowy tymi urządzeniami. Często budowane są w pewnej kolejności, co nie redukuje stopnia utrudnienia wynikającego ze stopnia intensywności zabudowy różnych urządzeń wyposażenia stałego. Pewnym przykładem może być tu zespół urządzeń przedstawiony na ryc. 2.

Problem jest tym istotniejszy, że niektóre fragmenty dróg szybkiego ruchu i autostrad przebiegają w obrębie miast i osiedli i graniczą bezpośrednio ze strefami intensywnej zabudowy mieszkalnej i usługowej. Wymagania ochrony środowiska otoczenia drogi i bytowania ludzi są wyższe na obszarach miast i osiedli niż w przypadku przebiegu trasy w zabudowie ruralnej. Oznacza to głównie skąpe powierzchnie pasa drogowego oraz ograniczone możliwości zabudowy takich urządzeń. W takich przypadkach wskazana jest maksymalna integracja funkcji użytkowych instalowanych budowli i stałych urządzeń technicznych drogi. Dobrym

przykładem w tym zakresie jest system podwójnych ekranów zespolonych (ryc. 3). Jest to koncepcyjny przykład połączenia dwóch ważnych funkcji w jednej budowl, ochrony przeciwdrganiami generowanymi i przenoszonym przez podłoże nawierzchni drogowej i ochrony przeciw fali akustycznej hałasu emitowanego przez ruch drogowy. Oczywisty jest też fakt, że koszt budowy ekranu zespolonego jest znacznie mniejszy niż koszt budowy obu ekranów oddzielnie. Wynika to choćby z faktu wykorzystania tych samych słupów stalowych jako konstrukcji nośnej dla jednej budowli.

### SUMMARY

This paper refers the necessity of the equipment in road land strip to provide information posts, railing and hitting barriers, noise and vibrations shielding. They are established as separate structure needed experienced engineers with different specializations.



Ryc. 3  
Koncepcja zespolonego ekranu przeciwhałasowego i antywibracyjnego.  
a) aksonometria ekranu;  
b) widok i przekrój ekranu

### Piśmiennictwo:

- 1 Gradkowski K.: Urządzenia techniczne dróg. Warszawa 2008. w zapisie elektronicznym – [www.wektor.il.pw.edu.pl/~zik/p-gradkowski-o.html](http://www.wektor.il.pw.edu.pl/~zik/p-gradkowski-o.html)

