

# Zakręty – cz. IV.

## – jak należałoby je oznakować

Potrzeba zmian w oznakowaniu zakrętów na polskich drogach jest oczywista. Na czym ona powinna polegać, autor zarysowuje ramowo w niniejszym artykule. Jest to punkt wyjścia oparty na analizach oznakowań z różnych krajów oraz analizie potrzeb bycia poinformowanym w rejonach zakrętów. Część dalszych szczegółów wymaga dopracowania w interdyscyplinarnym zespole.

System znaków drogowych wspierający współczesny ruch drogowy w coraz mniejszym stopniu jest adekwatny do potrzeb. Trzy poprzednie części niniejszego artykułu wykazały niedoskonałości tego systemu w zakresie oznakowania zakrętów. W oparciu o przeprowadzone przez mnie badania porównawcze przedstawiłem wybrane przykłady zróżnicowania pojawiającego się wśród znaków krajów europejskich [1], a także interesujące przykłady oznakowania zakrętów z innych kontynentów [2].

Przeprowadzone analizy oraz przegląd zagadnień powodują konieczność refleksji, jakie kroki należałoby poczynić, aby oznakowanie zakrętów na drogach naszego kraju było docelowo skuteczne. Zarysowuje się potrzeba wprowadzenia zmian pod względem adekwatności informacji dotyczącej zakrętów czy łuków, jak i przyczynienia się do redukcji liczby oraz ciężkości zdarzeń w tych rejonach [1].

Przed wszystkim trudno jest mówić o poszczególnych grupach znaków bez spojrzenia na cały system. Ponadto zaproponowanie zmian w zestawie znaków drogowych dotyczących zakrętów wymaga szerszego spojrzenia, co najmniej na grupę znaków ostrzegawczych, i to na kilku płaszczyznach.

### Kolorystyka znaków ostrzegawczych

Jedną z ważniejszych kwestii byłoby rozstrzygnięcie, czy tło znaków ostrzegawczych w Polsce ma pozostać żółte, czy też należałoby je wymienić na białe, jak to jest w większości krajów europejskich. Wersję żółtą oznakowania można by stosować wtedy dla sytuacji tymczasowych, a więc podczas robót drogowych oraz w przypadkach awaryjnych, tak jak to czyni się w niektórych krajach, m.in. we Włoszech, Francji, w Hiszpanii (rys. 1).

Warto wspomnieć, że w Europie pięć krajów stosuje tło żółte. Prócz Polski są to: Islandia, Szwecja, Finlandia oraz Grecja. Bez wątplenia w krajach północnych jest to przydatne ze względu na dłuższy okres zalegania na ich terenach śniegu, kiedy to kolor żółty jest łatwiej dostrzegalny, a wyjątkiem jest tu Norwegia z białym tłem tych znaków. Z kolei w naszym regionie, jak i na terenie Grecji żółty kolor może się niekiedy zlewać z roślinnością, ale dotyczy to raczej krótkiego okresu jesienno.

Mając na uwadze perspektywę ujednoczenia oznakowania w skali europejskiej, należałoby w Polsce wprowadzić znaki ostrzegawcze z białym tłem. Trzeba pamiętać, że taka zmiana oznakowania wiązałaby się z dużymi kosztami, a sama „operacja” wymiany wcale nie byłaby taka prosta. Należałoby się liczyć z dość kłopotliwą wymianą setek tysięcy znaków oraz z niewiadomą, jak szybko kierowcy byłiby w stanie swą percepcję „dostosować” do zmienio-



Rys 1. Współczesny, polski znak „niebezpieczne zakręty – pierwszy w prawo” w kolorystyce obowiązującej i w kolorystyce białej, gdyby miało dojść do unifikacji z pozostałymi krajami Europy.

nego oznakowania. Mogłoby się bowiem zdarzyć, że niektórzy kierowcy nie dostrzegą białych znaków.

Wracając do problematyki, a i perspektyw podejmowania decyzji w kwestii różnych ujednoczeń w oznakowaniu, choćby na terenie Europy, należałoby kwestie przeprowadzania takich zmian uzgadniać na forum międzynarodowym, w połączeniu z perspektywą wspólnego pokrywania kosztów.

Przypomnę, że ta rozbieżność w kolorystyce tła znaków ostrzegawczych jest konsekwencją „Konwencji o ujednostajnieniu znaków drogowych...” z 1931 roku [3], która praktycznie dopuściła do takich różnic w kolorze tła znaku. Bez międzynarodowych uzgodnień ujednoczenie tego tła obciążałoby te kraje, które kiedyś przyjęły żółte tło, w tym Polskę, co pod wieloma względami byłoby niesprawiedliwe.

### Obwódka w znakach ostrzegawczych

Kolejną istotną kwestią jest konieczność przeprowadzenia rewizji w proporcjach obwódki znaku do jego pola, które jest przeznaczone na umieszczenie piktogramu. Biorąc po uwagę kraje europejskie, wyłącznie w Polsce obwódka ta jest wąska. Wzór tego znaku pochodzi z instrukcji z 1975 roku [4] i można się zgodzić, że wtedy wygląd tych znaków był zasadny, gdyż projektant przyjął za cel przekazanie komunikatu przy pomocy jak największego piktogramu. Ruch na drogach był wtedy mniejszy, bo liczba pojazdów silnikowych w Polsce wynosiła 4,621 tys., natomiast w 2013 roku jeździło już 25 684 pojazdów [5], co świadczy o ponad 5,5-krotnym wzroście.

Otóż potrzeba czytelności piktogramu na znaku jest oczywista i im więcej jest miejsca na piktogram, tym lepiej. Jednak nie należy zapominać, że dostrzegalność znaku jest równie ważna. A ta jest związana z jego obwódką, w tym przypadku z zewnętrznym czerwonym trójkątem, który komunikat „odcina od tła”. Przykładowo, jeżeli za żółtym znakiem znajdzie się duży pojazd bądź budynek



Rys. 2. Znak „niebezpieczny zakręt w prawo” w kolorystyce obowiązującej i w kolorystyce białoczerwonej z pogrubioną obwódką, lepiej „odcinającą od tła”, z nieco zmniejszonym piktogramem

w kolorze żółtym, to znak może się zlać z tłem i nie będzie widoczny. Warto sobie uświadomić, że przez ostatnie 40 lat, czyli od 1975 roku, warunki percepcji oznakowania zmieniły się w istotnym stopniu. Znacznie zwiększyło się natężenie ruchu, co wymaga większej uwagi i koncentracji kierowcy. Ponadto ilość informacji w polu wizualnym drogi wzrosła i to nieproporcjonalnie w stosunku do potrzeb, a przede wszystkim do możliwości percepcyjnych kierowcy. Zatem obecna, cienka obwódka polskich znaków ostrzegawczych upośledza nieco ich dostrzegalność i wymaga przeprojektowania, pogrubienia (rys. 2) kosztem nieznacznego zmniejszenia powierzchni pod piktogram. A co do grubości tej obwódki, to jest to już kwestia projektowa, w tym przeprowadzenia adekwatnych badań.

### Rysunek w znakach dotyczących zakrętów

Istotą piktogramów znajdujących się na znakach dotyczących zakrętów jest wizerunek drogi widzianej z góry i przedstawiającej zakręt bądź łuk. Możemy mieć do czynienia z różnym zwrotem łuku na znaku, z różnym promieniem tego łuku – zakręt może być łagodny lub ostry. Ponadto istotnym elementem są zakończenia wizerunku tej drogi. Jedno z nich to droga przed zakrętem bądź łukiem. Dotyczy to miejsca zbliżonego do dolnej krawędzi znaku, czyli w miejscu „wjazdu na znak”, gdzie wizerunek drogi może być prostopadle ucięty (rys. 3), a może też mieć wcięcie, rowek – odpowiednik odsadki, czyli miejsca na cięciwę w odniesieniu do łucznictwa (rys. 4). Podobnie przeciwne zakończenie wizerunku zakrętu może podkreślać kierunek poprzez ścięcie, jak zastrugany ołówek (rys. 3) bądź też być zaopatrzone w grot strzałki (rys. 4). Wszystkie te elementy w sytuacji wprowadzania zmian w wachlarzu znaków dotyczących zakrętów powinny być zrewidowane i zmodyfikowane w oparciu o prace projektowe, oparte odpowiednimi badaniami czytelności.

### Inne elementy w znakach ostrzegawczych

Nie należy zapominać, że znaki drogowe nie tylko stanowią zbiór elementów służących do informowania kierowcy, ale głównie zespół sprzężonych ze sobą układów znaków, które w powiązaniu z ruchem drogowym stanowią system. O tych faktach nierzadko się zapomina. Zapomina się również, że dostawiając nawet jeden znak, należy przyrzeć się jego relacji z pozostałymi, co w danym zestawie znaków może wymagać korekt. Dlatego też należałoby się przyrzeć całemu zestawowi znaków ostrzegawczych i przeanalizować wzajemne proporcje ich wspólnych elementów. Wiemy, że od lat są to trójkąty równoramienne z czerwoną obwódką, gdzie na żółtym tle pojawiają się graficzne prezentacje – piktogramy.



Rys. 3. Znak „niebezpieczny zakręt w prawo” z uciętym prostopadle wizerunkiem drogi na wjeździe



Rys. 4. Znak „niebezpieczny zakręt w prawo” z grotem strzałki na wjeździe większym niż obręb drogi.

Dodatkowo nasuwa się pytanie, czy zewnętrzny kształt znaków dotyczących zakrętów jest ostatecznie właściwy i czy nie należałoby wprowadzić jakichś drobnych zmian, które nie zakłócając dotychczasowych nawyków w percepcji tego oznakowania, mogłyby polepszyć czytelność, a zarazem jednoznaczność komunikatów. By w pełni móc na to pytanie odpowiedzieć, należałoby pod tym kątem przeanalizować wszystkie znaki ostrzegawcze, i to zarówno każdy z nich pojedynczo, jak i w podgrupach – przykładowo dotyczących skrzyżowań itd. – oraz poprzeć je badaniami czytelności.

### Znaki dla pojedynczych zakrętów

Obecnie stosowane znaki „niebezpieczny zakręt” (A-1 i A-2) (rys. 2) nie stanowią wystarczającego oznakowania, gdyż nie informują kierowcy, na ile dany zakręt jest niebezpieczny. Przydałoby się, aby kierowca mógł w oparciu o oznakowanie rozróżnić zakręt „łagodny” od zakrętu „ostrego”. Obecnie obowiązujący znak praktycznie powinien informować o łagodnym łuku drogi, na którym należy zachować ostrożność, ale który praktycznie nie wymaga zwolnienia.

Drugim znakiem dotyczącym pojedynczego zakrętu byłaby prezentacja niebezpiecznego ostrego zakrętu, a znak lokalizowany w miejscach wymagających zwolnienia [5]. Na ile wizerunek tego zakrętu powinien być ostry, czy powinien ukazywać zwrot drogi o 90° (rys. 5), czy aż o 107° – jak to przedstawia obowiązujący pierwszy zakręt w znakach „niebezpieczne zakręty – pierwszy w...” (A-3 i A-4) (rys. 1) – jest sprawą dalszą. Takie elementy wizerunku w znaku należałoby rozstrzygnąć w ramach przeprojektowywania oznakowania i określania parametrów drogi, dla których to oznakowanie byłoby stosowane.

Kolejny znak przedstawiający pojedynczy zakręt pokazywałby „niebezpieczny zakręt w prawo (bądź w lewo) typu serpentyna” (rys. 6), a więc zapowiadałby zwrot drogi o 180° [5]. Jego stosowanie miałyby miejsce przed zakrętami, gdzie droga zawraca co najmniej o 135°, a w szczególnych przypadkach – nawet i o 220°.



Rys. 5. Znak „niebezpieczny, ostry zakręt w prawo” wymagający zwolnienia



Rys. 6. Znak „niebezpieczny zakręt w prawo typu serpentyna”, zwrot o 135°-180° (- 220°)



Rys. 7. Znak „niebezpieczne zakręty – pierwszy w prawo, drugi w lewo” (wymagające zwolnienia).



Rys. 8. Znak „łagodne zakręty – pierwszy w prawo, drugi w lewo” (wymagające ostrożności).

► Znaki dla większej liczby zakrętów

Następne znaki przedstawiałyby już więcej zakrętów niż jeden. W znakach prezentujących dwa zakręty należałoby także rozróżnić zakręty „łagodne” (łuki) od „ostrzych”. Trzeba by powołać znak „dwa łagodne zakręty – pierwszy w prawo, drugi w lewo” (rys. 8) (oraz znak odwrotny). Można by podobnie przyjąć, że w rejonie łagodnych łuków wymaga się od kierowcy wzmożonej uwagi i nie ogranicza się prędkości, oczywiście pod warunkiem że kierowca porusza się z prędkością dozwoloną dla danego rodzaju drogi.

Ale uwaga, uaktualniając oznakowanie, należałoby ostrożnie podejść do dotychczasowej prezentacji zakrętów podwójnych na znakach wywodzących się z Konwencji Wiedeńskiej. Są one bowiem statystycznie w 3/4 adekwatne, prawdziwe. Drugi zakręt bowiem nierzadko zmierza w tym samym kierunku co pierwszy, a zatem nie jest zgodny z kierunkiem wskazanym na znaku. Należałoby zatem obecnie stosowany znak „niebezpieczne zakręty... pierwszy w prawo” (A-3) przemianować na: „niebezpieczne zakręty – pierwszy w prawo, drugi w lewo” (rys. 7) (także znak odwrotny).

Oczywiście w okresie przejściowym dotychczasowy znak „niebezpieczne zakręty – pierwszy w prawo”, bądź „...w lewo” (A-3 i A-4) funkcjonowałyby w sposób niezmienny. Jednak nowy znak zapowiadający dwa łagodne łuki dotyczyłoby już sytuacji, gdy są one przeciwne – pierwszy w prawo, a drugi w lewo (i odwrotnie).

Różnica w stosowaniu omawianych tu znaków byłaby też taka, że nowy znak przedstawiałby zawsze dwa łagodne łuki, natomiast za znakiem „niebezpieczne zakręty” mielibyśmy jeden zakręt ostry, a czy drugi jest ostry, czy łagodny, nie byłoby wiadome.



Rys. 9. Znak „niebezpieczne zakręty – pierwszy w prawo z obowiązującą tabliczką wskazującą ilość zakrętów



Rys. 10. Znak „zakręt w prawo wymagający ostrożności z nową tabliczką informującą o następstwie dwóch zakrętów w prawo.



Rys. 11. Znak „niebezpieczne zakręty – pierwszy w prawo” z tabliczką oznaczającą drogę krętą (werbalnie) oraz z tabliczką podającą dystans obowiązywania



Rys. 12. Proponowany znak „droga kręta – pierwszy zakręt w prawo”



Rys. 13. Proponowany znak „Prędkość zalecana”

W przypadku występowania kolejno trzech zakrętów dotychczasowy zakręt podwójny jeszcze jakiś czas mógłby spełniać swoją dotychczasową funkcję z tabliczką podającą liczbę zakrętów (rys. 9), jednak należałoby zmienić jej graficzny wygląd.

Dotychczasowa tabliczka poza liczbą zawiera znaczek w kształcie zygzaka, nawiązujący kształtem do odwróconej tyldy. Powstał on w ramach pierwszej Instrukcji Nr K-2 z 1938 roku [6], gdzie w ramach tabliczki towarzyszył znakowi „ostre lub niewidoczne zakręty” (znak nawiązywał kształtem do litery „Z”, a z polskich dróg zniknął po 1956 roku). Znaczek ten, minimalnie zmodyfikowany, dotrwał do dzisiaj, mimo że liczy sobie prawie 80 lat. Obecnie jednak nie przystaje do współczesnego oznakowania, zwłaszcza że jest wizualnie sprzeczny z wizerunkiem podwójnego zakrętu, gdy się go zamieszcza pod znakiem „niebezpieczne zakręty – pierwszy w prawo” (A-3) (rys. 9). Proponuję zatem, by na tych tabliczkach wprowadzić znaki „x” odnoszący się do mnożenia (rys. 10), a wtedy taka tabliczka o treści „dwa razy”, czy też „trzy razy” będzie mogła dotyczyć również innych elementów drogi, a nie tylko zakrętów [5].

Biorąc pod uwagę trzy kolejno występujące łuki, można by prezentować dwa znaki: jeden łuk pojedynczy i jeden podwójny o przeciwnych zwrotach bądź też w zależności od sekwencji łuków pod wizerunkiem pojedynczego stosować tabliczkę mówiącą, że łuk wystąpi dwa, trzy razy (rys. 10).

Co do oznakowania większej liczby zakrętów, tj. 3, 4 itd., naprzemiennie zakrętów ostrych i łagodnych łuków oraz stosowania znaku „niebezpieczny ostry zakręt” (rys. 5), to są to już dalsze zagadnienia. Po części oznakowanie to mogłoby być wspierane tabliczkami „wskazującymi długość odcinka drogi, na którym powtarza się lub występuje niebezpieczeństwo” (T-2) (rys. 11), a odwoływane „tabliczką wskazującą koniec odcinka, na którym powtarza się lub występuje niebezpieczeństwo” (T-3). Są to kwestie, które mogą być precyzowane w trakcie szczegółowego planowania wdrażania zmian w oznakowaniu. A zmiany te wcale nie będą proste ani szybkie do wdrożenia.



Rys. 14. Para znaków „droga kręta – pierwszy zakręt w prawo”; jeden z tabliczką wskazującą długość odcinka, na którym występują zakręty (T-2), a drugi z tabliczką na końcu tego odcinka (T-3)

## Oznakowanie drogi krętej

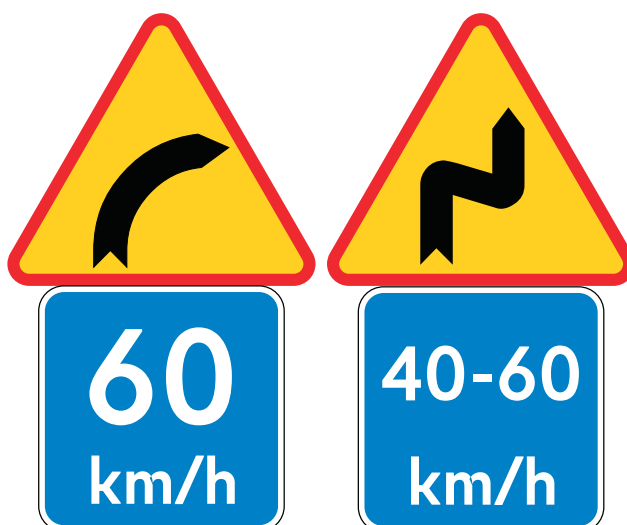
Kolejnym wątpliwym elementem oznakowania zakrętów na polskich drogach jest stosowanie pod znakami „niebezpieczne zakręty – pierwszy w...” (A-3 i A-4) tabliczki z napisem „Droga kręta” (rys. 11). Treść takiego oznakowania jest nieczytelna dla obcokrajowców, a w sensie wizualnym niezbyt oczywista dla rodzimych kierowców. Oznakowanie takie występuje przy większej liczbie niż trzy zakręty i kiedy zakręty są bardziej „zagęszczone” i zacieśnione. Pojęcie „drogi krętej” wprowadzono w drugiej połowie lat 90. ub.w. Warunki techniczne definiują „drogę krętą” jako drogę, gdzie: „krętość odcinka jest większa niż  $160^\circ/\text{km}$ ” [7]. Tabliczka ta praktycznie ostrzega, że zakręty mogą być nie tylko częste, ale i także ostre – zacieśnione. Dodatkowo tak oznaczony fragment drogi pozwala na stosowanie świateł przeciwmgłowych przednich nocą (od zmierzchu do świtu), również przy normalnej przejrzystości powietrza.

Znak ten proponuję zastąpić nowym znakiem „droga kręta” – z pierwszym zakrętem w prawo lub w lewo (rys. 12) [5], gdzie pod znakiem umieszczaloby się tradycyjnie tabliczkę wskazującą długość odcinka oraz dotyczącą jego końca (rys. 14). Znaczenie oznakowania pozostałoby niezmienione, natomiast znacznie polepszyłoby się wizualne odwzorowanie drogi, a dodatkowo oznakowanie byłoby tańsze.

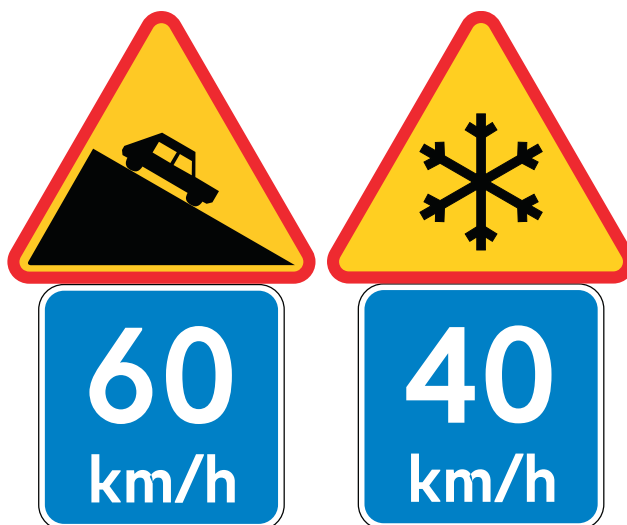
## Znak „prędkość zalecana”

Jednym z istotnych znaków, jakich brakuje w naszym kraju, jest „prędkość zalecana”. Jest to znak występujący we wszystkich krajach z nami sąsiadującymi. Nie ogranicza on prędkości, a jedynie ją zaleca. Kierowca nie ma wtedy potrzeby patrzenia na szybkościomierz i śledzenia, z jaką prędkością się porusza. Daje mu możliwość samodzielnego jej dopasowania do parametrów drogi. Dodatkowo nie wymaga odwołania, przez co może być stosowany punktowo – na przykład do jednego zakrętu i dlatego w pierwszym rzędzie należałoby nim zastąpić ograniczenia prędkości towarzyszące pojedynczym zakrętom.

W nawiązaniu do wyglądu tego znaku w krajach sąsiednich – winien to być kwadrat o kolorze niebieskim, z liczbą informującą o zalecanej prędkości w kolorze białym (rys. 13). Chociaż wszystkie kraje wokół Polski na znaku tym prezentują wyłącznie dwucyfrowe liczby, to jednak ze względu na pewne *novum* dla polskiego kierowcy należałoby zamieszczać pełny komunikat w postaci „XX km/h” wskazując, że chodzi o prędkość [5]. Byłoby to istot-



Rys. 15. Przykłady zastosowania znaku „prędkość zalecana” (60 km/h i 40-60 km/h) pod znakami ostrzegawczymi dotyczącymi zakrętów



Rys. 16. Przykłady zastosowania znaku „prędkość zalecana 60 km/h” pod innymi znakami ostrzegawczymi – „niebezpieczny zjazd” (A-22) oraz „oszronienie jezdni” (A-11)

ne, zwłaszcza w pierwszym okresie obowiązywania tego znaku, aby kierowcy przyzwyczaili się, czego dotyczy liczba.

Rola tego znaku jest różnorodna. Przede wszystkim będzie przydatny w rejonach zakrętów, gdzie wystąpi zamiast ograniczeń prędkości (rys. 15). Może on być również pomocny w różnych innych sytuacjach, jak przykładowo pod znakiem „niebezpieczny zjazd” (A-22) czy też w towarzystwie ostrzeżenia o „oszronieniu jezdni” (A-11) (rys. 16), które może wystąpić m.in. na wiadukcie czy moście. W niektórych krajach, przykładowo na Słowacji, znak ten nawet bywa używany samodzielnie (zwłaszcza gdy parametry stwarzające niebezpieczeństwo są różnorodne), a komunikat udzielony przez niego jest oczywisty – po prostu „zaleca się jechać z daną prędkością”.

Podsumowując, podstawowy zestaw znaków drogowych dotyczących zakrętów powinien zawierać się początkowo w pięciu znakach. Znakiem wspomagającym, mającym szersze zastosowanie, byłby znak informacyjny „prędkość zalecana”, który zwłaszcza przy porządkowaniu oznakowania zakrętów byłby bardzo pomocny. ▶



Rys. 17a, b, c, d, e. Zestaw znaków dotyczący zakrętów, którym dysponowalibyśmy po dwóch etapach modyfikacji oznakowania zakrętów

## ► Wdrażanie oznakowania

Wdrażanie oznakowania wcale nie jest takim prostym procesem, jakby się mogło wydawać. Z jednej strony wymaga ono reagowania na zachodzące zmiany i wyłaniające się potrzeby, a z drugiej – podejścia kompleksowego i niejednokrotnie długofalowego. Wprowadzanie zmian w oznakowaniu może być w jednych przypadkach łatwe, a w innych dość problematyczne. Rzecz w tym, że, po pierwsze, koniecznością jest liczenie się z przyzwyczajeniami kierowców, a po drugie, wprowadzanie elementów nowych jest zazwyczaj związane z dość długim procesem uczenia się.

Likwidacja danego znaku nie nastręcza trudności, gdyż po prostu wycofuje się go z dróg, a z czasem też z przepisów.

Wprowadzanie nowego znaku wymaga przygotowawczych działań informacyjnych, propagujących jego wprowadzenie, za czym następuje proces uczenia się tego znaku, a potem przyzwyczajanie się do niego, jako niezbędnego składnika informacyjnego drogi.

Podobnie wymienianie znaku na inny wymaga przygotowań, uświadamiania i uczenia się użytkowników drogi, że dany znak zamienia się na nowy. Przy takiej wymianie obydwa znaki obowiązują równocześnie przez jakiś czas – znak nowy, jak i dotychczasowy, a ten drugi z czasem zaniknie.

Dużo bardziej skomplikowane są przypadki wymieniania znaku na inny, gdy znaczenie nowego częściowo ząbia się ze znaczeniem znaku dotychczasowego, a częściowo jest z nim sprzeczne. W takich przypadkach zmiana w oznakowaniu wymaga działań podzielonych na etapy. Są to sytuacje trudne, w których dane oznakowanie zastępuje się oznakowaniem pośrednim i dopiero po odpowiednio długim czasie wprowadza się oznakowanie docelowe.

### Etap 1

Współczesny znak „niebezpieczny zakręt w prawo” (A-1), bądź „...w lewo” (A-2) w małym stopniu ostrzega o niebezpieczeństwie, gdyż robi to zbyt daleko zunifikowanym wizerunkiem zakrętu. Dotyczy bowiem zarówno łagodnego łuku, jak i niebezpiecznego zwrotu drogi o 180°. Możliwość zróżnicowania oznakowania dla różnych zakrętów nie należy do łatwych. Nie można tak po prostu wprowadzić znaków „ostry zakręt” (rys. 5), „serpentyna” (rys. 6), a znak dotychczasowy przemianować na „łuk”, albo „łagodny zakręt”. Dlaczego? Otóż nawet wprowadzenie niewielkiej liczby znaków „ostry zakręt” czy „serpentyna” mógłby spowodować poczucie, że znak dotychczasowy będzie już zapowiadał „zakręt łagodny”, co z pewnością zaowocowałoby wypadkami. Teoretycznie zamiana tych znaków byłaby możliwa wyłącznie wtedy, gdyby tę operację przeprowadzić w ciągu jednego dnia, i to w godzinach nocnych, gdy ruch jest najmniej intensywny. Ale biorąc pod uwagę liczbę zakrętów i znaków, które wymagałyby wymiany, jest

to praktycznie niemożliwe – zarówno ze względów organizacyjnych, jak i z powodu kosztów.

Pożądanym działaniem byłoby zatem wprowadzenie znaku „prędkość zalecana” (rys. 13) i zastosowanie go w miarę sprawnie w rejonach najbardziej niebezpiecznych zakrętów, w tym zastąpienie nim niekonicznych ograniczeń prędkości.

W pierwszym etapie można by też z powodzeniem wprowadzić znak „łagodne zakręty” (rys. 17c), bo nie stanowiłby żadnego zagrożenia, że ktoś te zakręty będzie pokonywał za szybko. Znak taki uczulałby praktycznie na występujące na drodze łuki, łagodne zakręty, a znak dziś obowiązujący „niebezpieczne zakręty – pierwszy w...” spełniałby swą dotychczasową funkcję. Jego znaczenie byłoby z czasem wzmocnione przez fakt, że informuje co najmniej o jednym niebezpiecznym zakręcie (a nie – jak to jest obecnie – o nie wiadomo jakich zakrętach). Wymiana ta, mimo że stopniowa, urealniałaby adekwatność oznakowania do zagrożeń.

Równolegle w tym etapie można by z powodzeniem wprowadzić nowy znak „droga kręta” (rys. 17e). Instalowanie oznakowania nie nastręczyłoby trudności, gdyż byłaby to praktycznie techniczna zamiana dotychczasowych znaków (tych z tabliczką „Droga kręta”) na nowe, i można to z powodzeniem robić stopniowo.

### Etap 2

Po wprowadzeniu w pierwszym etapie znaków „prędkość zalecana” w rejonie bardziej niebezpiecznych zakrętów i po przyzwyczajeniu się kierowców do nich winny się pojawić znaki „serpentyna” (rys. 17b). Uściślałyby one oznakowanie dotychczasowe bądź je zastępowaly. Dane dotyczące występowania różnych konfiguracji serpentyn czy przemienności zakrętów łagodnych z ostrymi oraz perspektyw oznakowania tych ciągów poszczególnymi znakami w niniejszym artykule pominię. Jest to już wchodzenie w szczegóły, które na tym etapie prezentacji problematyki są dalszoplanowe.

### Etap 3

Wprowadzanie znaku „zakręt ostry”, który wizualnie prezentowałby zwrot drogi o kąt 90° lub 107°, powinno być odroczone do 3. etapu. Wymianę znaków należałoby przeprowadzać w oparciu o dopasowywanie zmian w oznakowaniu do poszczególnych sekwencji zakrętów.

## Oznakowanie zakrętów na pochyłościach

Kolejnym istotnym problemem jest występowanie zakrętów w rejonach wzniesień, na podjazdach i zjazdach. Są to również rejon, gdzie zdarzenia są groźne w skutkach [1], [8]. Oznakowanie tradycyjne, tzn. dostępne w przepisach, jest w wielu przypadkach niewystarczające i drogowcy często sięgają po oznakowanie niekonwencjonalne (fot. 1 i 2). Nie są to znaki opracowane



Fot. 1. Niekonwencjonalna tablica informująca o niebezpiecznych zakrętach – serpentynach, ostrzegająca o niebezpiecznym zjeździe i o rejonie wypadków na dystansie 2 km; połączona z hasłem „zwolnij”



Fot. 2. Niekonwencjonalna tablica informująca o niebezpiecznych zakrętach – 4 serpentynach, ostrzegająca o rejonie wypadków i poprzedzająca znak ostrzegawczy „niebezpieczny zjazd” (A-22)

w sposób profesjonalny, bowiem często brakuje w nich informacji istotnych – konkretnych, dotyczących zagrożenia. Zawierają one najczęściej hasła jak „wypadki” czy „zwolnij”, które praktycznie są przyciąganiem uwagi i nierzadko tworzą nadmiar informacji (fot. 3). W takich miejscach powinno się tworzyć oznakowanie bardziej realne. Głównie należałoby stosować kombinację znaków „niebezpieczny zjazd” w połączeniu ze znakami odwzorowującymi zakręty w sposób adekwatny (rys. 18), natomiast oznakowanie niekonwencjonalne winno się stosować w sposób wyłącznie adekwatny do sytuacji (rys. 19) i najlepiej w sytuacjach wyjątkowych.

### Oznakowanie zakrętów w rejonach węzłów autostradowych

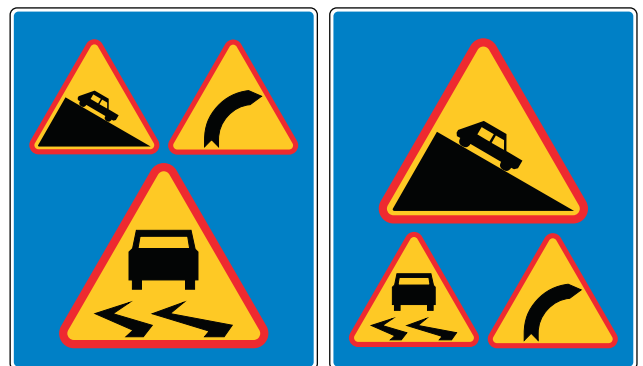
Warto w tym miejscu przypomnieć jeszcze jeden znak dotyczący zakrętów, który w rejonach węzłów stosują Amerykanie. Jest to znak ostrzegający o „pętli 270<sup>o</sup>” (270° degree loop), wywodzący się z amerykańskiej instrukcji MUTCD (*Manual on Uniform Traffic Control Devices*) [9]. Dotyczy on wyłącznie zakrętów w prawo, głównie łuków przy wjazdach oraz zjazdach w rejonach autostradowych węzłów typu koniczyna itp.



Rys. 18. Propozycje zestawów znaków dla sytuacji, w których na niebezpieczne zjazdy nakładają się rejon niebezpiecznych serpentyn i gdzie można by zastosować bardziej zwięzłe i czytelne oznakowanie



Fot. 3. Niekonwencjonalna tablica informująca w nieprecyzyjny sposób o rejonie wypadków. Użyto nieprecyzyjnego znaku „inne niebezpieczeństwo” i dwóch napisów „WYPADKI” oraz „! ZWOLNIJ!”. Jedynie znak „niebezpieczny zjazd” (A-22) podaje konkretną informację



Rys. 19. Dwie wersje projektu tablicy niekonwencjonalnej, gdzie zastosowałem trzy znaki ostrzegawcze dla sytuacji, o której ostrzega tablica ze zdjęcia (Fot. 3). W omawianym miejscu wypadki zdarzają się na łuku w prawo, w dolnej części niebezpiecznego zjazdu, gdzie często dochodzi do poślizgów. Podają przykłady bardziej zwięzłego, adekwatnego do sytuacji oraz czytelnego oznakowania – większy znak powinien wynikać ze statystyki wypadków w tym miejscu



Fot. 4. Tablica przeddrogowskazowa wskazuje schemat rozgałęzienia dróg, z którego wynika, iż zjazd z drogi głównej (na drogę nr 52) skręca nieco więcej, niż sama droga

- Należy wspomnieć, że znaki ostrzegawcze z systemu MUTCD mają kształt kwadratu, w którym przekątne są w pionie i poziomie. Gdyby chciał taki znak bezpośrednio przenieść na powierzchnię trójkąta, to byłoby to raczej trudne, gdyż trójkąt nie będzie najlepszą powierzchnią do ekspozycji takiego wizerunku zakrętu.

Moje poszerzone analizy znaków kierunku wykazały [5], że ostrzeżenie o zakrętach czy łukach występujących w rejonach węzłów – poprzez pokazanie ich adekwatnego kształtu – powinno pojawiać się na tablicach przeddrogowskazowych oraz na drogowskazach.

Przykładowo, tablica przeddrogowskazowa wskazuje schemat rozgałęzienia dróg (fot. 4). Główna droga krajowa nr 7 zakręca lekkim łukiem w prawo, a jeszcze bardziej w prawo odgałęzia się zjazd z tej drogi na drogę krajową nr 52. Znak jest zlokalizowany przed wiaduktem i *de facto* to właśnie tym wiaduktem przebiega droga, która za znakiem odłącza się w prawo. Zakręca o mniej więcej 270° i przechodzi nad główną drogą. Nasuwa się pytanie, czy znak ten nie powinien odwzorować pełnego skrętu w prawo i przejazdu nad drogą główną? To poinformowałoby kierowcę o zakręcie, ale i także o tym, że gdy z drogi głównej skręci w prawo, to w rzeczywistości – w odniesieniu do stron świata oraz orientacji na mapie – pojedzie w lewo (rys. 20).

Dodatkowo należy pamiętać, że przy niektórych skrzyżowaniach autostrady krzyżują się pod skosem i wtedy nieprzychylny zakręt, jaki kierowca może mieć do pokonania, będzie stanowić łuk nawet o zwrocie 315°. Zapropozowane tutaj pokazywanie kształtu zakrętu, łuku na znakach kierunku w dużej mierze byłoby istotną informacją dla kierowców.

## Podsumowanie propozycji zmian w oznakowaniu

Przedstawione w niniejszym artykule nowe, dodatkowe znaki swoim wyglądem nawiązują do tych, które obecnie obowiązują w Polsce i ich wizerunek specjalnie nie odbiega od tego, do czego kierowcy są przyzwyczajeni. Wszelkie modyfikacje w systemie znaków drogowych powinny być projektowane tak, aby w maksymalnym stopniu można się było ich znaczenia domyśleć. Nie znaczy to wcale, że zaproponowane przeze mnie znaki tak powinny ostatecznie wyglądać. Podczas prac analityczno-projektowych powstały różne wersje proponowanego oznakowania, niemniej jego doprecyzowanie wymaga odpowiedniego wachlarza badań. Decyzje co do ostatecznego kształtu znaków dotyczących zakrętów (i jeszcze innych tu niepokazanych) będą możliwe dopiero



Rys. 20. Projekt adekwatnego odwzorowania zakrętu w rejonie węzła, co z jednej strony ukazuje pełny kształt skrętu, a z drugiej wskazuje ostateczny kierunek, w jakim droga od węzła zmierza

po przedstawieniu wyników. Dodam, że całość proponowanych tu modyfikacji powinna praktycznie powstać w porozumieniu z Organizacją Narodów Zjednoczonych i być zawarta w Konwencji Wiedeńskiej, w czym Polska mogłaby mieć swój istotny udział.

Jestem świadomy, że przedstawione tu przeze mnie propozycje zmian w oznakowaniu mogą się niejednemu wydawać nieistotne, czy mało ważne i praktycznie niepotrzebne. Tak zazwyczaj się uważa, gdy znaki drogowie traktuje się jako elementy uzupełniające drogę, a nie jako jej integralne składniki. Za takim myśleniem idzie na ogół obciążanie winą kierowcy za każde zdarzenie na drodze, a przyczyn w żadnym przypadku nie upatruje się w oznakowaniu. Wystarczy zresztą przyjrzeć się policyjnym statystykom, wg których inżynieria ruchu jest odpowiedzialna za wypadki zaledwie w śladowych ilościach – dotyczy to zazwyczaj 1 wypadku na 1000-1200 [8].

Następna, ostatnia, część artykułu będzie zawierała, w odniesieniu do zakrętów, dalsze kwestie nawiązujące do unifikacji oznakowania, do urządzeń bezpieczeństwa ruchu, jak i oznakowania poziomego. □

## Piśmiennictwo

1. Gruszczyński J.: *Zakręty - cz. I - obowiązujące oznakowanie*. „Magazyn Autostrady”, 2015, nr 7, s. 42-47.
2. Gruszczyński J.: *Zakręty - cz. III - oznakowanie w innych krajach*. „Magazyn Autostrady”, 2015, nr 10, s. 49-54.
3. *Konwencja o ujednostajnieniu znaków drogowych*. Podpisana wraz z załącznikiem w Genewie 30 marca 1931 r. (Dz.U R. P. Nr 87, poz. 793 z 1934 r.).
4. *Instrukcja o znakach i sygnałach na drogach*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1975.
5. Gruszczyński J.: *Projekt wybranych elementów bazowych systemu znaków drogowych*. Praca doktorska, Wydział Form Przemysłowych Akademii Sztuk Pięknych im. J. Matejki w Krakowie, Kraków 2014.
6. *Instrukcja Nr K. 2 o znakach drogowych i urządzeniach ostrzegawczo-zabezpieczających na drogach publicznych*. Załącznik do rozporządzenia Ministra Komunikacji z dnia 29 marca 1938 r. nr DR-116-7/1.
7. *Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczenia na drogach*. Załączniki nr 1-4 do 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 umieszczenia na drogach (Dz.U. nr 220, poz. 2181 ze zm.).
8. Komenda Główna Policji, Biuro Ruchu Drogowego, Zespół Profaktyki i Analiz: *Wypadki drogowe - raporty roczne (2001-2013)*. www.policja.pl (online: 5.10.2015 r.).
9. *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways*. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration Washington, 2009.