

Malwina SPŁAWIŃSKA, Katarzyna SOLECKA

METODYKI OBLICZANIA ZAPOTRZEBOWANIA NA MIEJSCA POSTOJU NA OBIEKTACH MOP

W artykule przedstawiono przegląd istniejących metodyk szacowania miejsc postojowych w części parkingowej na obiektach MOP w różnych krajach (Polska, Wielka Brytania, USA, Niemcy). W jego wyniku zostały określone cechy jakie powinny być uwzględnione w analizach, co pozwoliło na opracowanie nowej metodyki, która może się sprawdzić w warunkach polskich. Najistotniejszą zmianą w stosunku do obowiązującej metodyki jest uwzględnienie zmienności sezonowej ruchu, kierunków ruchu oraz długości odcinka drogi dla której będzie wyznaczana ilość miejsc postojowych (w przyszłości można uwzględnić także atrakcyjność MOP). Metodyka ta ze względu na swoją prostotę i uniwersalność (bazuje na stabelaryzowanych wielkościach; umożliwia wyznaczenie potrzebnej liczby miejsc w odniesieniu do pojazdów lekkich i ciężkich) jest bardzo użyteczna. Prawidłowo zaprojektowane i rozmieszczone MOP-y wpłyną na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego. Po przeprowadzeniu własnych pomiarów i badań ruchu na krajowych MOP-ach należy zweryfikować uzyskane wyniki.

WSTĘP

Głównym celem Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 jest wzrost gęstości autostrad i dróg ekspresowych z 8,5 km/1000 km² do 22,7 km/1000 km² [1]. Dodatkowo jednym z fundamentów polityki transportowej UE jest budowa sieci TEN-T (integracja różnych rodzajów transportu), która zobowiązuje kraje członkowskie do wybudowania sieci bazowej TEN-T do 2030 r. oraz sieci kompleksowej TEN-T do 2050 r. Całkowita długość drogowej sieci TEN-T w Polsce wynosi ok. 7 400 km, co oznacza że ponad 4 200 km dróg wyższych klas technicznych musi zostać wybudowana. Integralną częścią prawidłowo funkcjonującej, spójnej sieci dróg krajowych są Miejsca Obsługi Podróżnych (MOP). Mają one kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu drogowego. Umożliwiają bowiem bezpieczne zatrzymanie się i odpoczynek (skorzystanie z toalety, zjedzenie posiłku, przespanie się, skorzystanie z telefonu itp.). Ma to szczególne znaczenie w przypadku kierowców zawodowych, których obowiązuje czas pracy. Według Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady nr 561/2006 z dnia 15 marca 2006 r. dzienny czas prowadzenia pojazdów nie może przekroczyć 9 godzin w tym 4,5 godzin w ciągu. Po tym okresie kierowca musi się zatrzymać. W sytuacji złego rozmieszczenia miejsc obsługi podróżnych (zbyt długi dystans pomiędzy sąsiednimi MOP) lub zbyt małej liczby miejsc postojowych, kierowcy zatrzymują się w niedozwolonych miejscach co powoduje zagrożenia w ruchu drogowym. Według [2] wzrost liczby miejsc odpoczynku w Kalifornii pozwolił na zredukowanie liczby kolizji o 3,7% i tym samym pozwolił zaoszczędzić społeczeństwu 148 milionów dolarów. W Polsce dodatkowo komplikuje się sytuacja ze względu na brak aktualnej metodyki obliczania liczby stanowisk postojowych. Zgodnie z aktualnie obowiązującymi w kraju zaleceniami liczbę stanowisk postojowych dla poszczególnych rodzajów pojazdów należy określić indywidualnie z uwzględnieniem w szczególności średniego dobowego ruchu (SDR) i częstotliwości występowania MOP [3]. Niestety rozporządzenie nie podaje żadnych współczynników przeliczeniowych umożliwiających ich obliczenie. Brak także wskazań dla jakich warunków ruchowych należy wykonać obliczenia, jak również przeprowadzić pomiary.

Celem artykułu jest przegląd istniejących metodyk szacowania miejsc postojowych w części parkingowej na obiektach MOP wraz ze wskazaniem cech jakie powinna mieć metodyka, która może się sprawdzić w warunkach polskich.

1. PRZEGLĄD OBECNIE STOSOWANYCH METODYK USTALANIA POTRZEBNEJ LICZBY MIEJSC NA MOP-ACH W RÓŻNYCH KRAJACH

Ze względu na to, że w Polsce przyjmuje się, że MOPy powstają wyłącznie przy autostradach i drogach ekspresowych, odniesiono się wyłącznie do metodyk odpowiednich do dróg tych dwóch klas technicznych.

1.1. Polska

Zgodnie z Instrukcją Zagospodarowania Dróg [4] z 1997 średnie ilości miejsc postoju P na parkingach, potrzebne dla poszczególnych rodzajów pojazdów, wyznacza się ze wzoru (1).

$$P_{s.o./s.c.} = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4 \times d_1 \times \frac{SDR}{2} \quad (1)$$

gdzie:

C₁ – struktura rodzajowa (s.o. – samochody osobowe, s.c. – samochody ciężarowe),

C₂ – stosunek godzinowego natężenia ruchu pojazdów danego typu w godzinach południowych (12:00-13:00 lub 13:00-14:00) do dobowego natężenia ruchu w grupie pojazdów,

C₃ – stosunek liczby samochodów osobowych, które wjechały na MOP w godzinach południowych, do godzinowego natężenia ruchu na drodze w tym samym czasie,

C₄ – udział parkujących samochodów danego typu w całkowitym ruchu samochodów na drodze,

d₁ – średni czas postoju jednego samochodu danego typu podczas godzin południowych,

SDR – średnie dobowe natężenie ruchu w obu kierunkach w pojazdach rzeczywistych.

W celu uwzględnienia rozrzutu spowodowanego wypadkami losowymi, do wartości P należy dodać poprawkę zgodnie ze wzorem 2 (jako funkcję rozkładu dla liczby parkujących samochodów

przyjęto rozkład normalny). W celu uwzględnienia atrakcyjności punktu obsługi, dla MOP II (wzbogacone w stosunku do MOP I o stację paliw, stanowiska obsługi pojazdów, obiekty gastronomiczno-handlowe, punkty informacji turystycznej) i MOP III (wzbogacone w stosunku do MOP II o obiekty noclegowe oraz inne obiekty handlowo-usługowe w zależności od potrzeb) przyjmuje się zwiększenie liczby miejsc postojowych odpowiednio o 50% i 100%.

$$P_C = P + 2,5\sqrt{P} \quad (2)$$

gdzie:

P_C – ostateczna ilość miejsc postojowych.

Ze względu na zmęczenie kierowcy (kierowca odczuwa zmęczenie po 2 godzinach jazdy), przyjmuje się że miejsca odpoczynku powinny być rozmieszczone co około 20 km (przy uwzględnieniu prędkości 90 km/h pojazd ciężarowy w ciągu godziny mijają 9 parkingów, co daje współczynnik częstotliwości $C_{s.c.}$ równy 0,11).

1.2. Wielka Brytania

Zgodnie z [5] średnie ilości miejsc postojów P na parkingach typu „service areas” (odpowiadające MOP II), potrzebne dla poszczególnych rodzajów pojazdów, wyznacza się ze wzoru 3.

$$P_{s.o./s.c.} = 0,5\% \times SDRMD_{L/C} \quad (3)$$

gdzie:

$SDRMD_{L/C}$ – średnie dzienne natężenie przy uwzględnieniu szczytu zmienności sezonowej i tygodniowej (projektowy dzień w projekcyjnym miesiącu) w grupie pojazdów L - lekkich i C - ciężkich.

Dodatkowo określa się liczbę miejsc dla autobusów (0,1% z $SDRMD_C$) a także motocykli, kamperów, poj. ponadnormatywnych oraz dla osób niepełnosprawnych w każdej z grup. Przyjmuje się, podobnie jak w Polsce, że kierowca co dwie godziny jazdy powinien się zatrzymać przynajmniej na 15 minut a odległość między sąsiednimi MOP nie powinna przekraczać 45 km (przy prędkości 90 km/h, wskaźnik częstotliwości $C_{s.c.}$ równy 0,25). W celu uwzględnienia atrakcyjności punktu obsługi, w przypadku występowania miejsc noclegowych przyjmuje się dodatkowo jedno miejsce na dwie sypialnie (odpowiadające MOP III). Dla obiektów typu „rest area” (odpowiadające MOP I) przyjmuje się zmniejszenie miejsc postojowych o 50%.

1.3. USA

Zgodnie z [6] średnie ilości miejsc postojów P na parkingach typu „rest areas” (odpowiadającym MOP I – III w zależności od wyposażenia), potrzebne dla poszczególnych rodzajów pojazdów, wyznacza się ze wzoru 4.

$$P_{s.o./s.c.} = \frac{SDR \times C_1 \times P \times d \times k \times PF}{60 \text{ min}} \quad (4)$$

gdzie:

SDR – średnie dobowe natężenie ruchu dla kierunku ruchu (aktualne lub w 20 roku prognozy),

C_1 – struktura rodzajowa (s.o. – samochody osobowe, s.c. – samochody ciężarowe),

P – procent pojazdów w przekroju drogi, które zatrzymują się na MOP (połączenie parametru C_3 i C_4 w metodzie polskiej),

d – średni czas parkowania (typowa wartość to 15 minut dla s.o. i 20 minut dla s.c.),

K – udział miarodajnej (30) szczytowej godziny w roku w SDR (typowa wartość 0,09),

PF – wskaźnik sezonowy – stosunek dziennego wykorzystania w parkingu w okresie 5 miesięcy lata w odniesieniu do całego roku (typowa wartość to 1,8).

W analizach przyjmuje się bazową długość odcinka równą 100 km (przy prędkości 90 km/h i założeniu postoju co dwie godziny, wskaźnik częstotliwości $C_{s.c.}$ równy 0,56). W przypadku innej analizowanej długości należy przyjąć poprawkę uwzględniającą rzeczywistą odległość między sąsiednimi MOP. W metodyce kluczowym elementem jest prawidłowe przyjęcie wartości P , która jest uzależniona od powiązania przestrzennego i wyposażenia MOP. Trzeba mieć następujące informacje i przypisać im kody:

- odległość od poprzedniego MOP – jeżeli odległość przekracza 50 mil – przyjąć kod 1, jeżeli nie – 0,
- odległość do następnego węzła drogowego – jeżeli odległość przekracza 10 mil, przyjąć kod 1, jeżeli nie 0,
- czy jest informacja turystyczna – jeżeli tak – przyjąć 1, jeżeli nie – 0,
- czy jest gastronomia – jeżeli tak – przyjąć 1, jeżeli nie – 0,
- czy jest oświetlenie – jeżeli tak – przyjąć 1, jeżeli nie – 0,
- rodzaj parkowania (pod kątem, przejezdne) - tak –1, nie – 0,
- czy jest obsługa - jeżeli tak – przyjąć 1, jeżeli nie – 0.

Wielkość wyjściowa wartości P to 0,12. Za każdy kod 1 dodaje się wartość 0,01 (np. gdy jest gastronomia to będzie 0,13 czyli 0,12+0,01). Jeżeli wszystkie kody będą 0 to końcowa wartość P wynosi 0,12. Ponadto w metodologii uwzględnia się liczbę miejsc postojowych poza MOP w promieniu 10 mil (16,1 km).

1.4. Niemcy

Zgodnie z [7] zapotrzebowanie na miejsca postojowe dla samochodów ciężarowych $P_{x(s.c.)}$, w roku prognozy x , wyznacza się ze wzoru 5 (metodyka szacunkowa pokazująca jedynie oczekiwany rozwój popytu na przestrzeń parkingową na danym odcinku autostrady w warunkach status quo).

$$P_{x(s.c.)} = N_{2008} + 0,000236 \times L(SDR_x - SDR_{2005}) \quad (5)$$

gdzie:

N_{2008} - zapotrzebowanie na miejsca postojowe dla samochodów ciężarowych w roku 2008 wyznaczony na podstawie danych, zebranych na odcinkach autostrady w porze nocnej na całym terytorium Niemiec,

L - długość odcinka autostrady [km].

W przypadku samochodów osobowych stosuje się metody obliczeniowe, zbudowane według schematu łańcucha modelowego. W pierwszym etapie szacuje się sumaryczne zapotrzebowanie na korzystanie z wybranego MOP-u na podstawie wartości SDR . Dla MOP-ów zagospodarowanych (odpowiednik MOP II i III) stosuje się modele logitowe natomiast niezagospodarowanych (odpowiednik MOP I), ze względów praktycznych (czas potrzebny do kalibracji) stosuje się zwykle modele regresyjne. W drugim etapie wyznaczone zapotrzebowanie przelicza się na miarodajne, krótkotrwałe natężenia ruchu (wartości godzinowe). Zakres czasowy analiz odnosi się do dni roboczych w okresie letnich wakacji w godzinach 7:00 – 19:00 w przypadku MOP II i III oraz w godzinach 10:00 – 15:00 w przypadku MOP I. W trzecim etapie stosuje się tzw. model oczekiwania w kolejce, przy pomocy którego oblicza się niezbędną ilość miejsc postojowych.

1.5. Porównanie metodyk

W tablicy 1 porównano cechy charakterystyczne dla metodyk z różnych krajów. We wszystkich przypadkach, z wyjątkiem metodyki Polskiej, analizy prowadzi się oddzielnie dla kierunków ruchu a podstawę stanowi średni dobowy ruch w okresie wzmożonego ruchu (uwzględnia się zmienność sezonową natężeń ruchu). Metodyką dającą największe możliwości uwzględnienia wyposażenia czy częstotliwości występowania MOP-ów jest metodyka z USA natomiast najprostszą, pozostawiającą najmniej interpretacji przez użyt-

kownika z UK. Metodyka Niemiecka, poprzez bazowanie na parametrach lokalnych (modele ruchu) jest najmniej korzystna do zastosowania w warunkach Polskich. Wyłącznie w metodyce z UK uwzględnia się autobusy (w pozostałych przypadkach pojazdy osobowe lub lekkie oraz ciężarowe lub ciężkie).

Tab. 1. Porównanie metodyk stosowanych w różnych krajach

	PL	UK	USA	DE
analiza oddzielnie dla kierunków ruchu	NIE	TAK	TAK	TAK
analiza dla korytarzy ruchu	TAK (20km)?	TAK (45km)?	TAK (100km)	TAK
natężenie ruchu [P/d]	SDR	SDR	SDR	SDR
zmiennosc sezonowa	NIE	TAK	TAK	TAK
uwzględnienie wyposażenia MOP	TAK	TAK	TAK	TAK
średni czas postoju	TAK		TAK	
% pojazdów zatrzymujących się na MOP	TAK (C ₃ i C ₄)		TAK	
miarodajna godzina	TAK		TAK	TAK
struktura rodzajowa ruchu	TAK	TAK	TAK	TAK

2. OPRACOWANIE METODYKI KTÓRA MOŻE SIĘ SPRAWDZIĆ W WARUNKACH POLSKICH

W wyniku porównania istniejących metodyk wyodrębniono cechy od których może zależeć liczba potrzebnych miejsc na MOP-ach i które uwzględniono w propozycji nowej krajowej metodyki (wzór 6). Najistotniejszą zmianą jest uwzględnienie zmienności sezonowej ruchu (średnio największe natężenie ruchu w roku zamiast średnio dobowego ruchu w roku) oraz kierunków ruchu. Ponadto można w sposób jednoznaczny określić długość odcinka drogi dla której będzie wyznaczana ilość miejsc postojowych (przykładowo minimalną wymagana dla autostrad tj. 15 km) a także atrakcyjność MOP (do tego potrzebne są krajowe badania i pomiary ruchu na MOP o różnym wyposażeniu oraz lokalizacji). Z drugiej strony, metodyka jest uniwersalna (umożliwia wyznaczenie potrzebnej liczby miejsc w odniesieniu do pojazdów lekkich i ciężkich) oraz prosta (stabelaryzowane wielkości).

$$P_T = N_T \times SDR_T \times WS_T \text{ [liczba miejsc/15 km]} \quad (6)$$

gdzie:

T – typ pojazdu (lekkie, ciężkie),

P_T – ilość potrzebnych miejsc parkingowych,

N_T – wskaźnik przeliczeniowy (uwzględniający szczytowe zapotrzebowanie na parkowanie, średni czas postoju, procent pojazdów zatrzymujących się na MOP, wyposażenie MOP, powiązanie przestrzenne),

SDR_T – średni dobowy ruch w roku w analizowanym kierunku ruchu,

WS_T – wskaźnik zmienności sezonowej (uwzględniający szczytowy miesiąc i dzień tygodnia w roku).

Jedynym elementem podlegającym analizie jest wartość wskaźnika przeliczeniowego N_T, która jest uzależniona od powiązania przestrzennego i wyposażenia MOP. W celu jej wyznaczenia, wzorem metodyki z USA, trzeba do wartości bazowej (wartość uwzględniająca średni czas postoju oraz udział szczytowej godziny parkowania) dodać stabelaryzowane wielkości wynikające z wag analizowanych cech (np. odległość od dużych miast, gastronomia, bezpieczeństwo, stacja benzynowa, nocleg, odległość od centr logistycznych, ostatni/pierwszy MOP w kraju). W obu przypadkach wielkości zależą od grupy rodzajowej pojazdów (różne średnie czasy postoju oraz szczyty zapotrzebowania na parkowanie a także różne oczekiwania np. co do bezpieczeństwa kierowców zawodowych i prywatnych). Ze względu na brak krajowych badań w przed-

miotowym zakresie w analizach porównawczy przyjęto wartości określone w USA.

3. WSTĘPNA WERYFIKACJA OPRACOWANEJ METODYKI

W pierwszej kolejności wyznaczono wartość wskaźnika zmienności sezonowej WS_T (wzór 7). Do tego celu wykorzystano dane pochodzące ze stacji ciągłego pomiaru ruchu (SCPR) zlokalizowane w ciągu dróg A i S z 2015 roku (w przypadku braku danych z wymaganą liczbą dni pomiarowych w 2015, z ostatniego roku dla którego były dostępne takie dane). Łącznie pozyskano dane z 30 SCPR o wskaźniku kompletności w zakresie od 95,1% (jeden przypadek, pozostałe od 97,3%) do 100,0%. Analizy prowadzono oddzielnie dla każdego z kierunków ruchu w podziale na pojazdy lekkie i ciężkie. W celu stłumienia wartości odstających w pierwszej kolejności uśredniono uzyskane wyniki dla obu kierunków ruchu a następnie w ramach grup jednorodnych ruchowo. Tak też w przypadku pojazdów lekkich, dokonano uśrednień w grupie dróg o gospodarczym charakterze przenoszonego ruchu (DSRG_L - niewielkie sezonowe wahania ruchu - w VII i VIII większy od SDR o maksymalnie 25%) oraz o turystycznym lub gospodarczo-turystycznym charakterze przenoszonego ruchu (DSRT_L i DSRGT_L - pozostałe przypadki). W przypadku pojazdów ciężkich uzyskane wyniki uśredniono do jednej grupy (DSRG_C - wszystkie analizowane przypadki należą do dróg o gospodarczym charakterze przenoszonego ruchu). Uzyskane wyniki przedstawiono w tablicy 2 w tym przy wykluczeniu dni ustawowo wolnych od pracy i bezpośrednio z nimi związanych (tzw. cały okres związany z dniami ustawowo wolnymi od pracy). Należy jednak nadmienić, że ze względu na ograniczoną ilość SCPR w obrębie dróg o turystycznym i gospodarczo-turystycznym charakterze przenoszonego ruchu (łącznie 6 stacji) przedstawione wartości mogą nie być typowe dla całego kraju. W przyszłości w miarę zwiększania bazy danych należy kontynuować analizy.

$$WS_T = \max \left\{ \frac{(SDRM_j D_i)_T}{SDR_T} \right\} \quad (7)$$

gdzie:

T ∈ {L, C}, WS_T, SDR – opisane pod wzorem 3 i 6,

SDRM_jD_i – średni dobowy ruch w j – tym miesiącu i – tego dnia tygodnia (np. poniedziałku w styczniu, łącznie 84 przypadki). Wielkości wyznaczone albo dla wszystkich dni w roku albo z wykluczeniem całego okresu związanego z dniami ustawowo wolnymi od pracy.

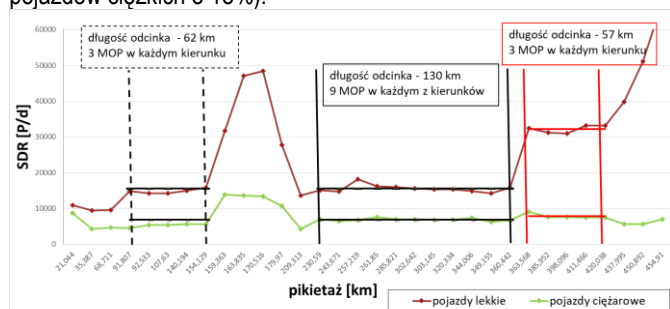
Tab. 2. Statystyki opisowe dotyczące wskaźnika zmienności sezonowej WS

Opis zmienności	wszystkie dni		bez całego okresu związanego z dniami ustawowo wolnymi od pracy	
	średnia [-]	σ [-]	średnia [-]	σ [-]
DSRG _L – drogi szybkiego ruchu o gospodarczym charakterze przenoszonego ruchu (pojazdy lekkie)	1,5	0,2	1,5	0,2
DSRT _L i DSRGT _L – drogi szybkiego ruchu o odpowiednio: turystycznym i gospodarczo-turystycznym charakterze przenoszonego ruchu (pojazdy lekkie)	2,3	0,4	2,3	0,5
DSRG _C – drogi szybkiego ruchu o gospodarczym charakterze przenoszonego ruchu (pojazdy ciężkie)	1,5	0,1	1,6	0,1

W drugiej kolejności wyznaczono wartość wskaźnika przeliczeniowego N_T , częściowo na podstawie danych z USA, jako iloczyn średniego czasu postoju, udziału miarodajnej (50) szczytowej godziny w SDR (wartość wyznaczona podstawie SCPR) oraz procentu pojazdów w przekroju drogi, które zatrzymują się na MOP (wartość bazowa powiększona o wpływ oświetlenia – wszystkie krajowe MOP posiadają oświetlenie). W ten sposób uzyskano następujące wielkości odpowiadające MOP I (drogi o gospodarczym charakterze przemieszania ruchu):

- samochody osobowe: 0,36% ($0,25 \times 0,11 \times 0,13$),
- samochody ciężarowe: 0,39% ($0,33 \times 0,09 \times 0,13$).

Wstępną weryfikację (pełna możliwa dopiero po wyznaczeniu typowych w warunkach krajowych wielkości koniecznych do wyznaczenia wskaźnika przeliczeniowego N_T) przeprowadzono na odcinku autostrady A2. W celu doboru odpowiedniego poligonu badawczego podzielono odcinek A2 na odcinki jednorodnie ruchowo (współczynnik zmienności SDR_L poniżej 5% - rysunek 1). Do dalszych analiz wybrano 130 km odcinek od węzła Stryków do węzła Słupca (kierunek Poznań) w ciągu którego zlokalizowane jest 10 MOP (dodano MOP I Skarboszewo który jest zlokalizowany 4 km za odcinkiem) o łącznej ilości 186 miejsc postojowych dla samochodów ciężarowych oraz 361 dla samochodów osobowych. Ponadto w jego obrębie zlokalizowane są dwie SCPR. Wartość SDR_T , SDR_{MDT} oraz C_1 przyjęto na podstawie SCPR GR numer 30027 z roku 2015. W tabelicy 3 zestawiono zapotrzebowanie na miejsca postoju wyznaczone różnymi metodami w tym nowo opracowaną oznaczoną jako PL*. W przypadku metodyki PL wartość C_{3-4} i d_1 przyjęto jak w metodyce USA (odpowiednio 0,13 oraz w zależności od rodzaju pojazdu 15 i 20 minut) natomiast C_2 przyjęto na podstawie SCPR (0,06). Biorąc pod uwagę obserwowane zapotrzebowanie na miejsca postoju w ciągu A2 (w przypadku pojazdów ciężarowych deficyt miejsc postojowych) można wnioskować że wszystkie istniejące metodyki dają wartości niedoszacowane natomiast nowo opracowana daje realne wartości (wzrost liczby miejsc postoju w grupie pojazdów ciężkich o 18%).



Rys. 1. SDR w 2015 roku na autostradzie A2 – podział na odcinki jednorodnie ruchowo

Tab. 3. Zapotrzebowanie na miejsca postoju na MOP I wg różnych metodyk w przeliczeniu na odcinek długości 15 km

	PL	UK	USA	DE	PL*	stan aktualny
s.o.	19	9	6	-	40	42
s.c.	16	6	5	16	26	22

PODSUMOWANIE

Potrzeba podjęcia tematu wynika z licznych ograniczeń w obecnie zalecanych procedurach szacowania zapotrzebowania na miejsca postoju, takich jak brak współczynników przeliczeniowych umożliwiających obliczenie potrzebnej średniej ilości miejsc postoju w oparciu o SDR oraz brak wskazań dla jakich warunków ruchowych należy wykonać obliczenia, jak również przeprowadzić pomiary ruchu. Ponadto aktualna metodyka uniemożliwia prowadzenie

analiz bezpośrednio w odniesieniu do kierunków ruchu oraz grup rodzajowych pojazdów (analizy prowadzi się w przekroju drogi dla ogółu pojazdów). Wszystko to powoduje, potrzebę stworzenia podstaw teoretyczno-empirycznych umożliwiających podniesienie jakości i wiarygodności określania zapotrzebowania na miejsca postoju a w konsekwencji poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego.

W artykule przedstawiono przegląd istniejących metodyk szacowania miejsc postojowych w części parkingowej na obiektach MOP, w wyniku którego została opracowana nowa metodyka, która może się sprawdzić w warunkach polskich. Najistotniejszą zmianą w stosunku do obowiązującej metodyki jest uwzględnienie zmienności sezonowej ruchu, kierunków ruchu oraz długości odcinka drogi dla której będzie wyznaczana ilość miejsc postojowych. W przyszłości w łatwy sposób można także uwzględnić atrakcyjność MOP. Metodyka ta ze względu na swoją prostotę i uniwersalność (bazuje na stabelaryzowanych wielkościach; umożliwia wyznaczenie potrzebnej liczby miejsc w odniesieniu do pojazdów lekkich i ciężkich) jest bardzo użyteczna. Należy jednak nadmienić że ze względu na brak krajowych pomiarów i badań ruchu w obrębie MOP nie było możliwe wyznaczenie wszystkich parametrów i tym samym nie była możliwa pełna weryfikacja opracowanej metodyki, co należy zrobić. Z drugiej jednak strony, uzyskane wyniki bazujące częściowo na danych literaturowych, są obiecujące.

Badania wspierane ze środków projektu pt. "Miejsca parkingowe na MOP" finansowanego przez NCBiR/GDDKiA w ramach wspólnego przedsięwzięcia "RID", umowa DZP/RID-144/8/NCBR/2016.

BIBLIOGRAFIA

1. Załącznik do uchwały nr 156/2015 Rady Ministrów z dnia 8 września 2015 r., PROGRAM BUDOWY DRÓG KRAJOWYCH NA LATA 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.), 4.09.2015.
2. August 20001 AASHTO Conference, Enhancing Highway Safety & Serving the Public: A Recommendation for Improving California's Safety Roadside Rest Area System; Moore Iacofano Goltsman, Inc. Berkeley, CA; for CALTRANS; September 1999; P.2.
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
4. Instrukcja Zagospodarowania Dróg, Załącznik do zarządzenia nr 4/97. GDDP, Warszawa 1997.
5. The strategic road network and the delivery of sustainable development (Department for Transport 10.09.2013).
6. Guide for the Development of Rest Areas on Major Arterials and Freeways (AASHTO 2001).
7. Empfehlungen für Rastanlagen an Straßen – GBV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2011).

Methodologies for calculating the demand for parking spaces at Service Areas (SAs)

The article presents an overview of existing parking estimation methodologies in the parking area at SAs in various countries (Poland, United Kingdom, USA, Germany). As a result, the characteristics that should be included in the analyzes were determined, which allowed for the development of a new methodology that could be suitable in Polish conditions. The most important change to the current methodology

is taking into account the seasonal variation in traffic, traffic directions and the length of the road section for which the number of parking spaces will be determined. This methodology is very useful due to its simplicity and universality (it is based on tabularized values, and allows for determining the required number of spaces for light and heavy vehicles). Properly designed and arranged SAs will improve road safety. After conducting own measurements and traffic studies at national SAs, the obtained results should be verified.

Autorzy:

dr inż. **Malwina Splawińska** – Politechnika Krakowska, Instytut Inżynierii Drogowej, Kolejowej i Transportu oraz Instytut Informatyki, Uniwersytet Warszawski ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa, msplaw@pk.edu.pl

dr inż. **Katarzyna Solecka** – Politechnika Krakowska, Instytut Inżynierii Drogowej, Kolejowej i Transportu, ksolecka@pk.edu.pl