

Jednostka projektowa:



**Piotr Porczyk, ul. Posłańców 3,**  
04-409 Warszawa, tel. 691945647,  
e-mail: p.porczyk@droprojekt.com.pl  
www.droprojekt.com.pl

## PROJEKT WYKONAWCZY

### OBLICZENIA KATEGORII RUCHU

Nazwa i adres obiektu	<b>„DOKUMENTACJA PROJEKTOWEJ NA PRZEBUDOWĘ DROGI POWIATOWEJ NR 3536W ODECHÓW – KOWALKÓW - SIENNO”</b>			
Nazwa i adres Zamawiającego	<b>Powiatowy Zarząd Dróg Publicznych w Radomiu ul. Graniczna 24, 26-600 Radom</b>			
Numery ewidencyjne działek, na których obiekt jest usytuowany	<b>Obręb: Odechów</b> Działka ewidencyjna nr 252; 253; 470/1; 470/5. <b>Obręb: Miasteczko</b> Działka ewidencyjna nr 2; 6.			
Obiekt:	Droga			
Imię i Nazwisko	Stanowisko	Branża	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Piotr Porczyk	Projektant	Drogowa	MAZ/0175/POOD/11	
mgr inż. Mariusz Duma	Sprawdzający	Drogowa	MAZ/0394/POOD/11	

Warszawa, listopad 2015

Nr egz. 1

## Spis treści

### CZĘŚĆ OPISOWA

<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b>	<b>3</b>
1.1. Cel i zakres opracowania	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.3. Pomiar ruchu dla drogi powiatowej nr 3536W Odechów-Kowalków-Sienno	3
1.4. Obliczenie rodzajowej struktury ruchu w punkcie pomiarowym	5
<b>2. PROGNOZA RUCHU DLA DROGI POWIATOWEJ NR 3536W ODECHÓW-KOWALKÓW-SIENNO</b>	<b>6</b>
<b>3. OBLICZENIE KATEGORII RUCHU DLA DROGI POWIATOWEJ NR 3536W ODECHÓW-KOWALKÓW-SIENNO</b>	<b>9</b>
3.1. Sumaryczne ruchy pojazdów ciężkich w 20 letnim okresie projektowanym	9
3.2. Określenie liczby równoważnych osi standardowych	10

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wyznaczenie kategorii ruchu, będącej wytyczną dla projektu konstrukcji drogi powiatowej nr 3536W Odechów-Kowalków-Sienno od km 0+000,00 do 2+294,23 km, powiat radomski, województwo mazowieckie.

### 1.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest prognoza ruchu, wykonana na podstawie pomiaru ruchu oraz metody wskaźnikowej PKB dla obszaru radomskiego.

### 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest:

1. GDDKiA, IBDiM „Wytyczne organizacji i przeprowadzenia generalnego pomiaru ruchu w 2015 roku na drogach krajowych”, zał. 59
2. GDDKiA „Założenia do prognozy ruchu”, zał. 1-3

### 1.3. POMIAR RUCHU DLA DRUGI POWIATOWEJ NR 3536W ODECHÓW-KOWALKÓW-SIENNO

Pomiar ruchu przeprowadzono na zlecenie Powiatowego Zarządu Dróg Publicznych w Radomiu (26,28 maja 2015r.). Odcinek drogi przebiega przez gminę Skaryszew. Droga posiada przekrój szlakowy z jezdnią jednoprzestrzenną, dwukierunkową. Na podstawie bezpośrednich pomiarów określono wielkość ruchu na badanym odcinku. Podstawowymi parametrami obliczanymi na podstawie pomiarów ruchu jest średni dobowy ruch pojazdów oraz rodzajowa struktura ruchu na odcinku objętym pomiarem.

Średni dobowy ruch w roku (SDR) definiuje się jako liczba pojazdów silnikowych przejeżdżających przez dany przekrój drogi w ciągu 24 kolejnych godzin.

Na podstawie struktury ruchu określono udział procentowy poszczególnych kategorii pojazdów, dzięki czemu możliwa będzie analiza prognozowania ruchu oraz obliczenia konstrukcji nawierzchni.

Podział pojazdów na kategorie podczas pomiaru przedstawiono w tablicy poniżej.



Tabela 1. Kategorie grup pojazdów.

Lp.	Symbol kategorii pojazdów	Grupa pojazdów
1	a	rowery
2	b	motocykle, motorowery (skutery)
3	c	samochody osobowe (do 9 miejsc z kierowcą), mikrobusy z przyczepą lub bez
4	d	lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t z przyczepą lub bez
5	e	samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 t bez przyczep, samochody specjalne, ciągniki siodłowe bez naczep
6	f	samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 t z jedną lub więcej przyczepami, ciągniki siodłowe z naczepami, ciągniki balastowe z przyczepami standardowymi lub niskopodwoziowymi
7	g	autobusy, trolejbusy
8	h	ciągniki rolnicze z przyczepami lub bez, maszyny samobieżne (walce drogowe, koparki itp.)

Wśród pojazdów silnikowych wyróżnia się następujące grupy:

- ruch lekki (suma kat. „b”, „c”, „d” i „h”)
- ruch ciężki (suma kat. „e”, „f”, „g”)

W punkcie pomiarowym o pikietażu 0+050 km został wykonany pomiar ręczny przez obserwatora, który rejestrował przejeżdżające pojazdy przydzielając je do określonej kategorii, zaznaczając na formularzu bezpośredniego spisu pojazdy przejeżdżające obok stanowiska pomiarowego. Na badanym odcinku wykonano pomiar łącznie dla obu kierunków w przekroju drogi.

Odcinek pomiarowy zakwalifikowano jako typ P - odcinek podstawowy, na którym bezpośredni pomiar ruchu wykonano w systemie 16-godzinnym w godz. 6<sup>00</sup>-22<sup>00</sup>, w dniu 26.05.2015r i 28.05.2015r.

Zestawienie wyników z pomiaru przeprowadzonego na drodze powiatowej nr 3536W Odechów-Kowalków-Sienno z dnia 26.05.2015r i 28.05.2015r.

Tabela 2. Obliczenie SDR pojazdów silnikowych ogółem punkcie pomiarowym typu P.

Numer pomiaru	Godzina pomiaru	Liczba zarejestrowanych pojazdów poszczególnych kategorii								Suma pojazdów silnikowych od „b” do „h”
		b	c	d	e	f	g	h	a	
1	6 <sup>00</sup> -22 <sup>00</sup>	4	1204	204	40	22	8	12		1494
2	22 <sup>00</sup> -6 <sup>00</sup>									150

Z uwagi na to, że nie wykonano pomiaru nocnego oraz pomiar ruchu miał charakter orientacyjny obliczenie SDR przyjmuje się jako suma pojazdów silnikowych w obu kierunkach w przeciągu 24 godz., a pomiar nocny przyjęto za wartość 10% sumy pojazdów silnikowych zliczonych w godzinach 6<sup>00</sup>-22<sup>00</sup>.

$$\text{SDR} = 1494 + 10\% \cdot 1494 = 1994 \text{ poj./dobę}$$

Analiza natężenia ruchu oraz obserwacje w dniu pomiaru pozwoliły stwierdzić, że:

- zdecydowaną większość struktury rodzajowej stanowią samochody osobowe
- godziny szczytowe natężenia ruchu wynikają z dojazdów do pracy/szkół i powrotów do domu
- od godziny 16 następuje ciągły spadek ilości pojazdów.

#### 1.4. OBLICZENIE RODZAJOWEJ STRUKTURY RUCHU W PUNKCIE POMIAROWYM

Rodzajową strukturę ruchu oblicza się na podstawie sumarycznych ilości pojazdów poszczególnych kategorii (tabela 2), zarejestrowanych w całym cyklu pomiarowym, wartość ilości pojazdów pomiaru nocnego przydzielono do kat. „c”.

- motocykle (kat. „b”)

$$\frac{4}{1994} \cdot 100 = 0,2\%$$

- samochody osobowe (kat. „c”)

$$\frac{1204}{1994} \cdot 100 = 60,4\%$$

- samochody dostawcze (kat. „d”)

$$\frac{204}{1994} \cdot 100 = 10,2\%$$



- samochody ciężarowe bez przyczep (kat. „e”)

$$\frac{40}{1994} \cdot 100 = 2,0\%$$

- samochody ciężarowe z przyczepami (kat. „f”)

$$\frac{22}{1994} \cdot 100 = 1,1\%$$

- autobusy (kat. „g”)

$$\frac{8}{1994} \cdot 100 = 0,4\%$$

- ciągniki rolnicze (kat. „h”)

$$\frac{12}{1994} \cdot 100 = 0,6\%$$

## 2. PROGNOZA RUCHU DLA DROGI POWIATOWEJ NR 3524W LETNISKO-CZARNA

Wskaźniki wzrostu ruchu wewnętrznego dla autobusów przyjęto niezależnie od PKB. Oszacowano skumulowany wzrost ruchu autobusów w okresie 2008-2040 na równy 1,15. Dla uproszczenia ze względu na niewielkie udziały ruchu autobusowego w SDR, w obszarach zamiejskich do celów analiz planistyczno projektowych (nieistotny wpływ SDR autobusowego na warunki ruchu i konstrukcje nawierzchni) dopuszcza się przyjmowanie wskaźnika wzrostu równego 1,0.

W celu obliczenia wskaźnika rocznego procentowego wzrostu ruchu na podstawie wskaźnika rocznego procentowego wzrostu PKB, dla danej kategorii pojazdów, należy przemnożyć odpowiedni Współczynnik elastyczności  $W_e$  (Tabela 1) przez właściwy wskaźnik wzrostu PKB, dla wybranego roku, zgodnie ze wzorem:

$$W = 1 + (W_e \cdot W_r)/100$$

$$P_i = P_{i-1} \cdot W_i$$

$W_e$ - wskaźnik elastyczności;

$W_r$ - prognozowany wskaźnik rocznego wzrostu PKB [%];

$W$ - wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów,

$P$ - prognoza ruchu.

Współczynnik elastyczności  $W_e$  uzależniający wskaźnik wzrostu ruchu od wskaźnika wzrostu PKB w poszczególnych okresach przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3. Wartość wskaźnika elastyczności w poszczególnych latach.

Lp.	Kategoria pojazdu	We (wskaźnik elastyczności) w latach	
		2008-2015	2016-2040
1	Samochody osobowe	0,9	0,8
2	Samochody dostawcze	0,33	0,33
3	Samochody ciężarowe bez przyczep i naczep	0,35	0,35
4	Samochody ciężarowe z przyczepami i naczepami	1,07	1,00

Tabela 4. Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2015-2034 wg. zał. nr 3 GDDKiA.

Podregion NTS3	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
radomski	3,7	3,8	3,7	3,4	3,4	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	3,0

Podregion NTS3	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
radomski	2,9	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6

Tabela 5. Wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów.

Lata	Kategoria pojazdów			
	c	d	e	f
2015	-	-	-	-
<b>2016</b>	1.0296	1.01221	1.01295	1.037
2017	1.0304	1.01254	1.01330	1.038
2018	1.0296	1.01221	1.01295	1.037
2019	1.0272	1.01122	1.01190	1.034
2020	1.0272	1.01122	1.01190	1.034
2021	1.0272	1.01122	1.01190	1.034
2022	1.0264	1.01089	1.01155	1.033
2023	1.0256	1.01056	1.01120	1.032
2024	1.0248	1.01023	1.01085	1.031
2025	1.0240	1.00990	1.01050	1.03
2026	1.0240	1.00990	1.01050	1.03
2027	1.0232	1.00957	1.01015	1.029



**PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3536W ODECHÓW-KOWALKÓW-SIENNO**

2028	1.0224	1.00924	1.00980	1.028
2029	1.0224	1.00924	1.00980	1.028
2030	1.0224	1.00924	1.00980	1.028
2031	1.0216	1.00891	1.00945	1.027
2032	1.0216	1.00891	1.00945	1.027
2033	1.0216	1.00891	1.00945	1.027
2034	1.0216	1.00891	1.00945	1.027
2035	1.0216	1.00891	1.00945	1.027
<b>2036</b>	1.0208	1.00858	1.00910	1.026

Tabela 6. Prognoza ruchu pojazdów.

Numer pomiaru	Liczba pojazdów poszczególnych kategorii								Suma pojazdów silnikowych od „b” do „h”
	b	c	d	e	f	g	h	a	
2015	4	1204	204	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	12		1494
2016	4	1240	206	<b>41</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	12		1533
2017	4	1277	209	<b>41</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	12		1575
2018	4	1315	212	<b>42</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	12		1617
2019	4	1351	214	<b>42</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	12		1656
2020	4	1388	216	<b>43</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	12		1697
2021	4	1425	219	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	12		1738
2022	4	1463	221	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	12		1780
2023	4	1500	224	<b>44</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	12		1821
2024	4	1538	226	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	12		1862
2025	4	1575	228	<b>45</b>	<b>31</b>	<b>8</b>	12		1902
2026	4	1612	230	<b>45</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	12		1944
2027	4	1650	233	<b>46</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	12		1985
2028	4	1687	235	<b>46</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	12		2025
2029	4	1725	237	<b>47</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	12		2067
2030	4	1763	239	<b>47</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	12		2109
2031	4	1801	241	<b>48</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	12		2151
2032	4	1840	243	<b>48</b>	<b>37</b>	<b>8</b>	12		2193
2033	4	1880	245	<b>49</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	12		2236
2034	4	1921	248	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	12		2281



2035	4	1962	250	50	40	8	12		2326
2036	4	2003	252	50	41	8	12		2370

### 3. OBLICZENIE KATEGORII RUCHU DLA DROGI POWIATOWEJ NR 3536W ODECHÓW-KOWALKÓW-SIENNO ODDANIE DROGI DO EKSPLOATACJI - 2016R.

Ze względu na przebudowę drogi powiatowej nr 3536W Odechów-Kowalków-Sienno od km 0+000,00 do km 2+294,23 przyjęto okres eksploatacji 20 lat. Okres eksploatacji dotyczy szlaku głównego oraz wszystkich elementów jezdni. Na podstawie przedstawionej prognozy ruchu, w podziale na grupy pojazdów ciężkich oblicza się liczbę osi standardowych 100kN/oś przypadającą na pas obliczeniowy w 10 roku po oddaniu przebudowanej drogi do eksploatacji. Współczynniki obliczeniowe przyjęto dla dopuszczalnego obciążenia osi 100 kN.

$$L = (N_1 \cdot r_1 + N_2 \cdot r_2 + N_3 \cdot r_3) \cdot f_1$$

L - liczba osi obliczeniowych na dobę na obliczeniowy pas ruchu,

$N_1$  - średni dobowy ruch samochodów ciężarowych bez przyczep w przekroju drogi, w połowie okresu eksploatacji,

$N_2$  - średni dobowy ruch pojazdów członowych (samochodów ciężarowych z przyczepami i ciągników siodłowych z naczepami) w przekroju drogi, w połowie okresu eksploatacji,

$N_3$  - średni dobowy ruch autobusów w przekroju drogi, w połowie okresu eksploatacji,

f- współczynnik obliczeniowego pasa ruchu,

$r_1, r_2, r_3$  - współczynniki przeliczeniowe pojazdów na równoważne osie standardowe 100kN .

#### 3.1. SUMARYCZNE RUCHY POJAZDÓW CIĘŻKICH W 20 LETNIM OKRESIE PROJEKTOWANYM

$$N = 1,1 * 365 \cdot \sum_{i=1}^{i=20} SDR_e = 382\,897 \text{ pojazdów}$$

$$N = 1,1 * 365 \cdot \sum_{i=1}^{i=20} SDR_f = 268\,285 \text{ pojazdów}$$

$$N = 365 \cdot \sum_{i=1}^{i=20} SDR_g = 64\,240 \text{ pojazdów}$$

### 3.2. OKREŚLENIE LICZBY RÓWNOWAŻNYCH OSI STANDARDOWYCH

Współczynniki przeliczeniowe pojazdów ciężkich na równoważne osie standardowe 100kN dla przebudowywanej drogi powiatowej wynoszą:

- samochody ciężarowe bez przyczep  $r_e = 0,45$
- samochody ciężarowe z przyczepami  $r_f = 1,6$
- autobusy  $r_g = 1,05$

**PRZYJĘTO OBCIĄŻENIE DOPUSZCZALNE OSI POJEDYŃCZEJ DO PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI WYNOSZĄCE 100KN**

Określenie ruchu projektowego, czyli liczby równoważnych osi standardowych 100 kN przypadających na obliczeniowy pas ruchu w okresie projektowym wynosi:

$$L = (382\,897 \cdot 0,45 + 268\,285 \cdot 1,6 + 64\,240 \cdot 1,05) \cdot 0,5 \cdot 1,06 =$$

$$354\,576 \text{ osi na pas obliczeniowy} = \mathbf{0,35 \text{ MLN OSI NA PAS OBLICZENIOWY}}$$

Na podstawie wyników drogę zaliczamy do KR2 (OD 0,09 DO 0,50 W MLN OSI 100KN NA PAS OBLICZENIOWY)

mgr inż. Piotr Porczyk  
projektant w specjalności drogowej  
nr upr. MAZ/0175/POCD/41