

Raport z pomiarów zrealizowanych w rejonie miejscowości Zalesie Górne

Warszawa

grudzień 2023 r.

JKO CONSULTING

Zamawiający:

Lokalna Organizacja Turystyczna "Wrota Karpat Wschodnich"

**Wykonawca:**

JKO Consulting

JKO CONSULTING

Zespół autorski:

mgr inż. Damian Bogunia

mgr inż. Jan Jakiel – kierownik projektu

mgr inż. Piotr Ostaszewski

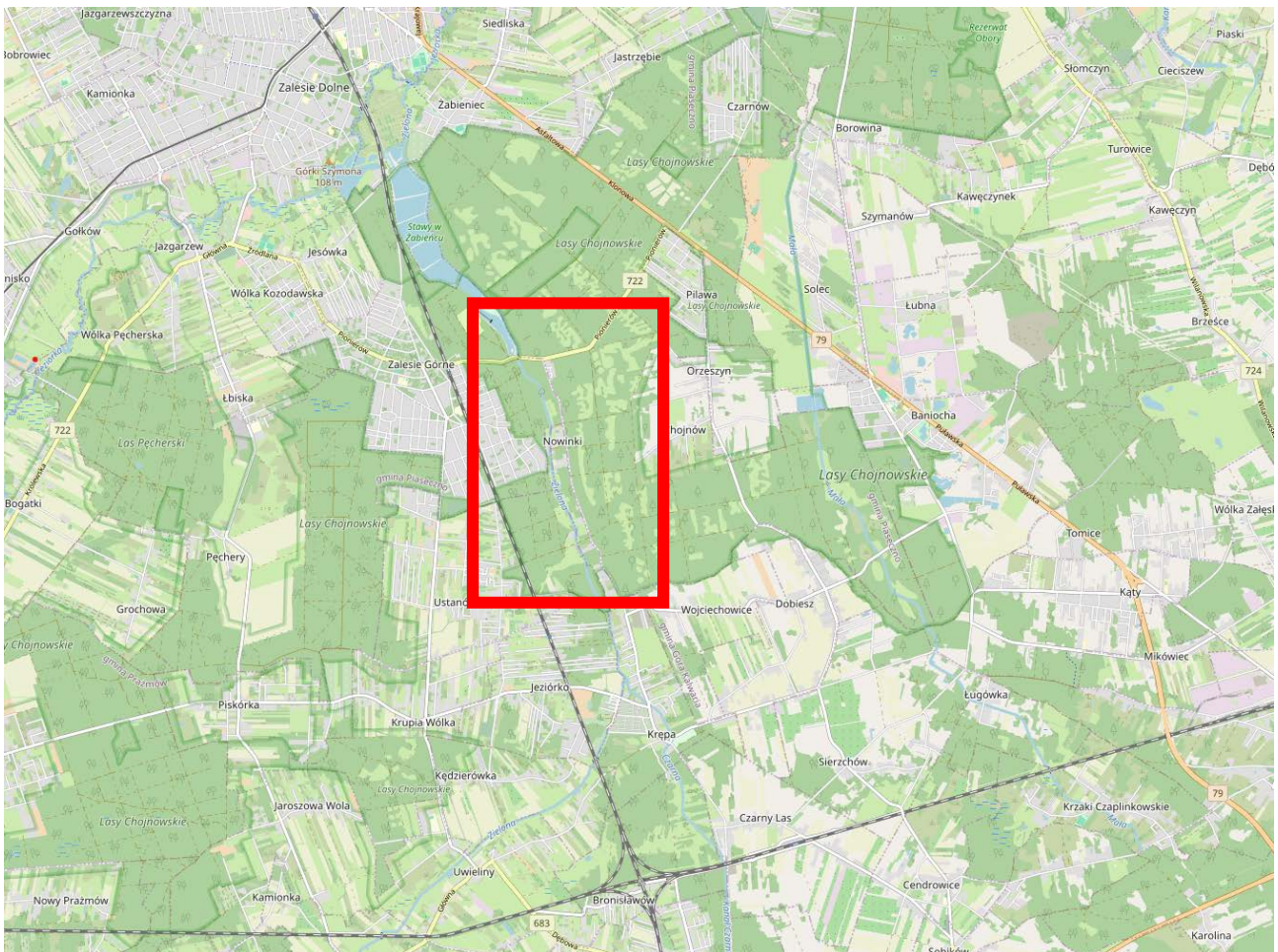
mgr inż. Paweł Pietrzyk – audytor brd

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	4
2. Pomiary ruchu – ogólna charakterystyka	5
3. Ogólne wyniki pomiarów dla mierzonych skrzyżowań oraz wyznaczenie godzin szczytu	9
4. Wyniki pomiaru prędkości	14
5. Podsumowanie wyników	15
Spis rysunków	16
Spis tabel:	16

1. WSTEP

Przedmiotem opracowania jest wykonanie i przedstawienie wyników pomiarów natężenia ruchu oraz pomiaru prędkości pojazdów na przekroju zlokalizowanym na ulicy Gościniec Warecki w rejonie miejscowości Nowinki oraz Zalesie Górne w gminie Piaseczno na terenie województwa mazowieckiego. Lokalizację analizowanego obszaru przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1. Lokalizacja analizowanego obszaru (opr. własne na podst. Openstreetmap.org).

2. POMIARY RUCHU – OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

1 punkt pomiarowy: 1 przekrój

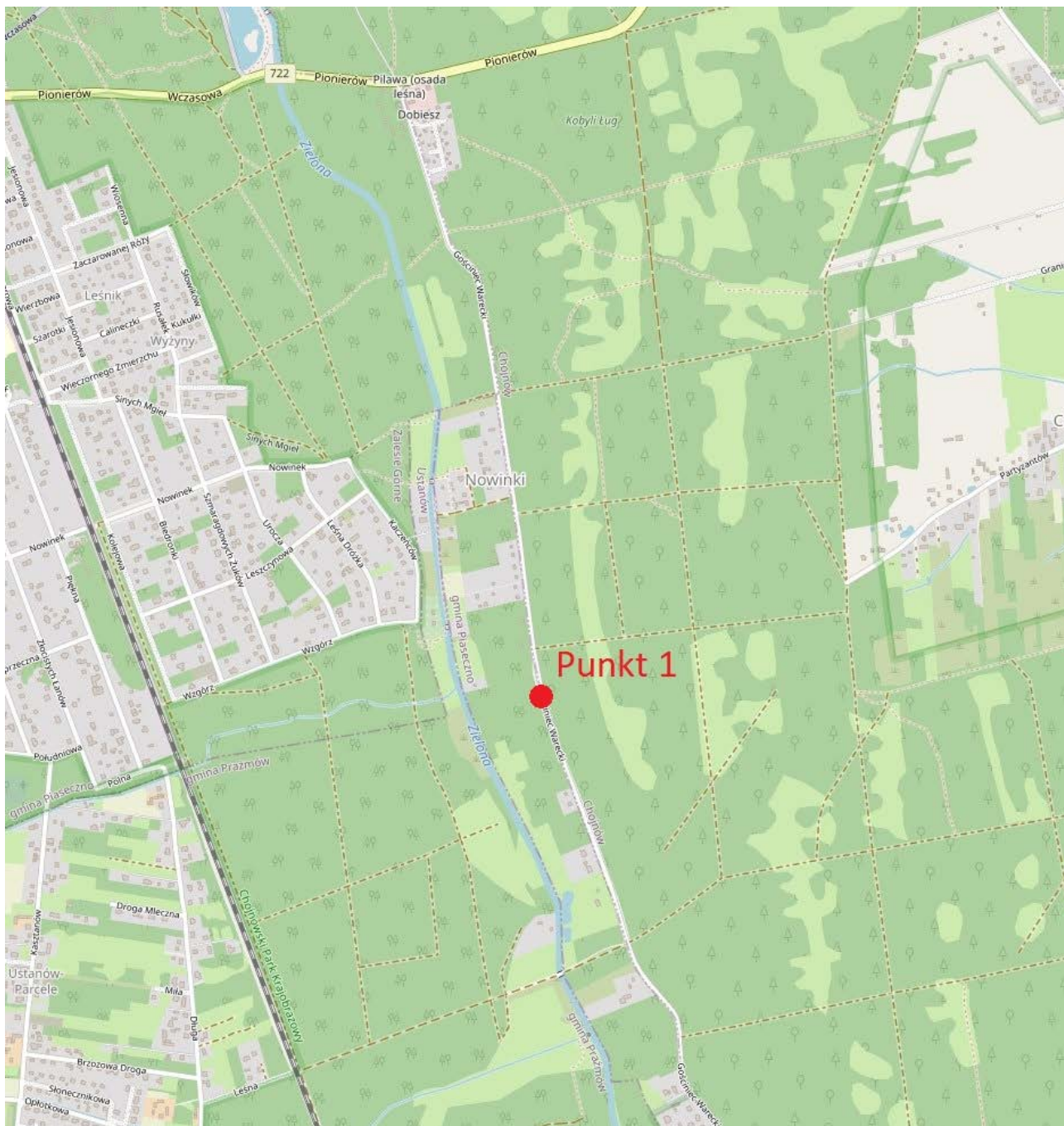
Pomiary ruchu indywidualnego zostały wykonane w 1 punkcie pomiarowym. Pomiary obejmowały pomiary natężenia ruchu na wybranym 1 przekroju na analizowanym odcinku. Realizacja

pomiarów została przeprowadzona w ciągu jednego dnia:



Wybrany dzień spełniał następujące kryteria: nie był dniem wolnym od pracy, nie był też świętem państwowym ani kościelnym, a dni: poprzedzający pomiar i następujący po nim również spełniały powyższe warunki. Termin realizacji pomiarów był ustalony z Zamawiającym i wykonywany za jego zgodą. W dniach wykonywania pomiarów temperatura powietrza była dodatnia i nie występowały opady deszczu. Pomiar obejmował godziny 5:00 – 23:00 (pomiar 18 godzinny). Dane pozyskane z pomiarów zostały zagregowane do interwałów 15-minutowych. Wszystkie lokalizacje punktów pomiarowych zostały zaprezentowane na Rys. 2. Ich umiejscowienie było uzgodnione przed wykonaniem pomiarów z Zamawiającym.

Pomiar
05:00-23:00 (18h)



Rys. 2. Lokalizacja punktów pomiarowych (opr. własne na podst. Openstreetmap.org).

Do rejestracji pomiarów użyto kamery cyfrowej z obiektywami o wysokiej „jasności” (zapewniającymi dostateczną widoczność w okresach słabego oświetlenia), a rejestrowany obraz był odpowiedniej rozdzielczości, tak aby zapewnić czytelność i widoczność całego mierzonego obszaru. Po przekazaniu materiałów dotyczących obszaru analizy wyznaczono lokalizację kamery biorąc pod uwagę indywidualną charakterystykę wyznaczonego do pomiaru punktu. Kamera została zamontowana na optymalnej wysokości pozwalającej na rejestrację całych obszarów objętych analizą, aby

**Odczyt
automatyczny
oraz ręczny**

umożliwić swobodny odczyt pojazdów oraz wyeliminować momenty wzajemnego przesłaniania się. Na Rys. 3 przedstawiono przykładowe klatki z filmów nagranych podczas pomiarów.



Rys. 3. Przykładowy zrzut z ekranu z kamer pomiarowych służących do pomiaru natężenia oraz prędkości – punkt 1

Odczyt danych został wykonany przez obserwatorów (odpowiednio wcześniej przeszkolonych oraz wyczulonych na charakterystykę wykonywanych pomiarów) w warunkach biurowych i następnie zapisany do formularzy w formacie plików MS Excel w celu łatwiejszej „obróbki” danych. Dodatkowo wsparto się opracowanym na własne potrzeby systemem automatycznego zliczania pojazdów w przypadku dobrej czytelności konkretnych relacji oraz odpowiednich parametrów rejestrowanego obrazu (odpowiednia jasność sceny oraz brak możliwości przesłonięcia obiektów). Oprogramowanie dokonywało wstępnej kategoryzacji, która podlegała weryfikacji oraz śledziło kierunek/relację poruszającego się pojazdu. Na Rys. 4 przedstawiono przykładową klatkę z pracy programu przetwarzającego film nagrany podczas pomiarów.



Rys. 4. Przykładowa klatka z filmu demonstrująca działanie systemu automatycznego zliczania pojazdów.

Pomiary natężenia pojazdów zostały wykonane z uwzględnieniem następującej struktury rodzajowej:

- motocykle,
- samochody osobowe,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe,
- samochody ciężarowe z przyczepą,
- autobusy,
- rowery,
- inne (pozostałe).

**8 kategorii
pojazdów**

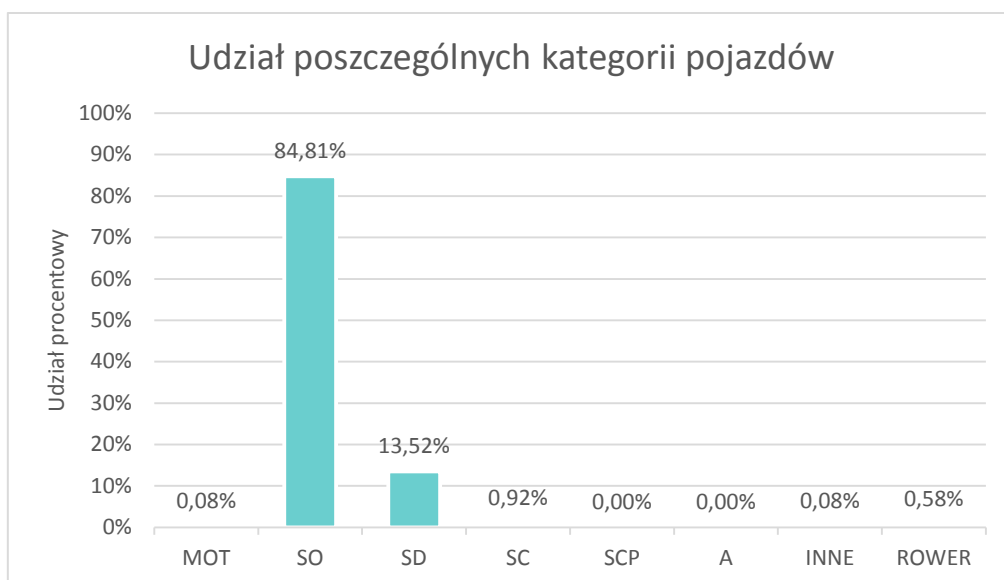
Pomiary prędkości zostały zrealizowane w oparciu o nagrany materiał wideo. Na potrzeby realizacji wyznaczono bazę pomiarową w terenie i przeniesiono ją na filmy, aby jak najdokładniej odzwierciedlić odległości między poszczególnymi punktami charakterystycznymi. Kamera została również ustawiona, aby jak najmniej zniekształcać rejestrowany rejon wyznaczonej bazy, tj. kompensować zniekształcenia spowodowane kątem widzenia obiektywu kamery. Taki pomiar zapewnił odpowiednią jakość pozyskiwanych danych i możliwości wyznaczenia potrzebnych parametrów ruchu pojazdów na tym odcinku drogi.

3. OGÓLNE WYNIKI POMIARÓW DLA MIERZONYCH SKRZYŻOWAŃ ORAZ WYZNACZENIE GODZIN SZCZYTU

Poniżej zostały przedstawione zestawienia danych zagregowanych dla mierzonego obszaru. Szczegółowe dane dla mierzonego punktu zostały przedstawione w załączniku nr 1 do opracowania.

**1211
pojazdów
umownych**

Podczas przeprowadzonych pomiarów łącznie zarejestrowano 1198 pojazdów rzeczywistych¹. Pozwala to określić łączną liczbę pojazdów umownych² w mierzonych punktach na 1211 pojazdów. W ramach pomiaru drogowego zbierane były informacje o tym, jakimi typami pojazdów poruszają się kierowcy w mierzonym punkcie. Klasyfikację przedstawiono w 8 kategoriach. Poniżej zaprezentowano wykres przedstawiający udział poszczególnych kategorii w ruchu.

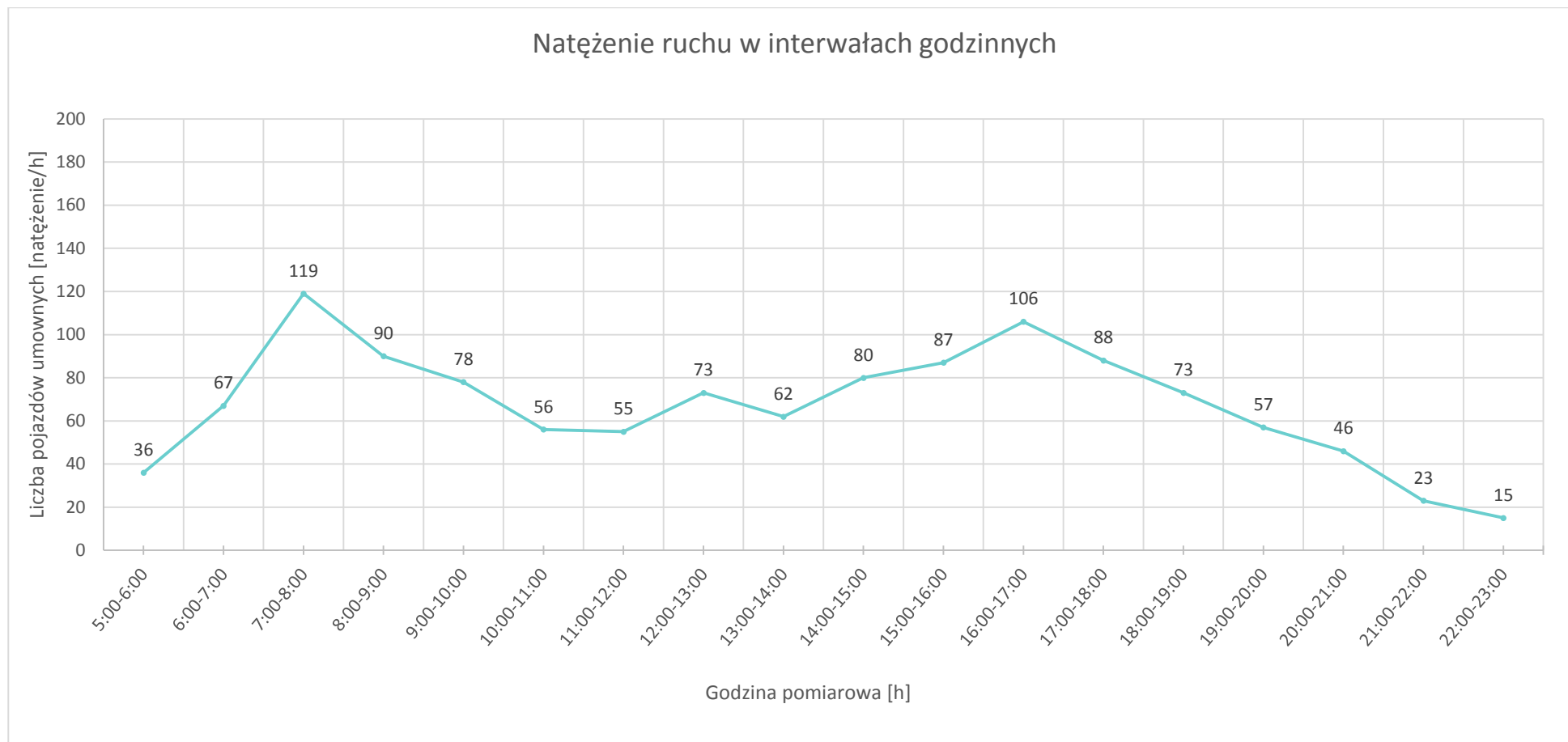


Rys. 5. Udział poszczególnych kategorii pojazdów – transport indywidualny (opr. własne).

Profil natężenia ruchu dla zagregowanych interwałów dla całego okresu 18-godzinnego pomiaru został przedstawiony na poniższych rysunkach.

¹ W opracowaniu jako pojazd rzeczywiste traktuje się pojazdy faktycznie zarejestrowane w trakcie analizy materiałów wideo.

² Współczynniki przeliczeniowe z pojazdów rzeczywistych na pojazdy umowne zastosowano zgodnie z MOP-SBS-04. Samochody osobowe i mikrobusy – 1.0, Samochody ciężarowe i autobusy - 1.7, Samochody ciężarowe z przyczepami lub naczepami, autobusy przegubowe - 2.5, Motocykle i rowery - 0.5, Inne – 1.0.



Rys. 6. Profil natężenia ruchu – okres 18-godzinny. (źródło: opracowanie własne)

Okres szczytu porannego został określony od godziny 6:00 do 10:00, a okres szczytu popołudniowego od 14:00 do 18:00. Zapewniło to optymalny zakres czasu pozwalający na określenie godziny szczytu. Poniżej w Tab. 1 i 2 przedstawiono zbiorcze wyniki natężenia ruchu dla mierzonego punktu w podziale na poszczególne szczyty pomiarowe.

Tab. 1 Zestawienie natężenia pojazdów dla pomiaru porannego (źródło: opracowanie własne).

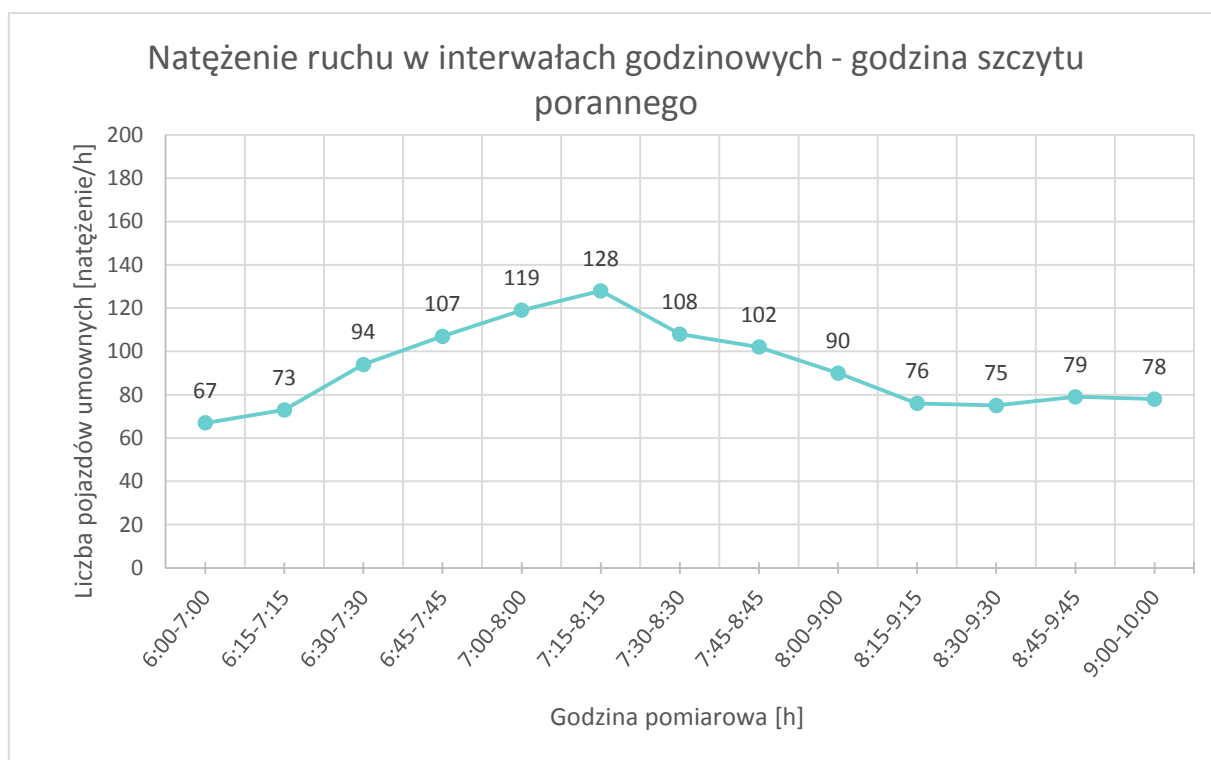
Interwał	Natężenie [liczba pojazdów umownych/15min]
06.00-06.15	17
06.15-06.30	15
06.30-06.45	16
06.45-07.00	19
07.00-07.15	23
07.15-07.30	36
07.30-07.45	29
07.45-08.00	31
08.00-08.15	32
08.15-08.30	16
08.30-08.45	23
08.45-09.00	19
09.00-09.15	18
09.15-09.30	15
09.30-09.45	27
09.45-10.00	18

Tab. 2. Zestawienie natężenia pojazdów dla pomiaru popołudniowego (źródło: opracowanie własne).

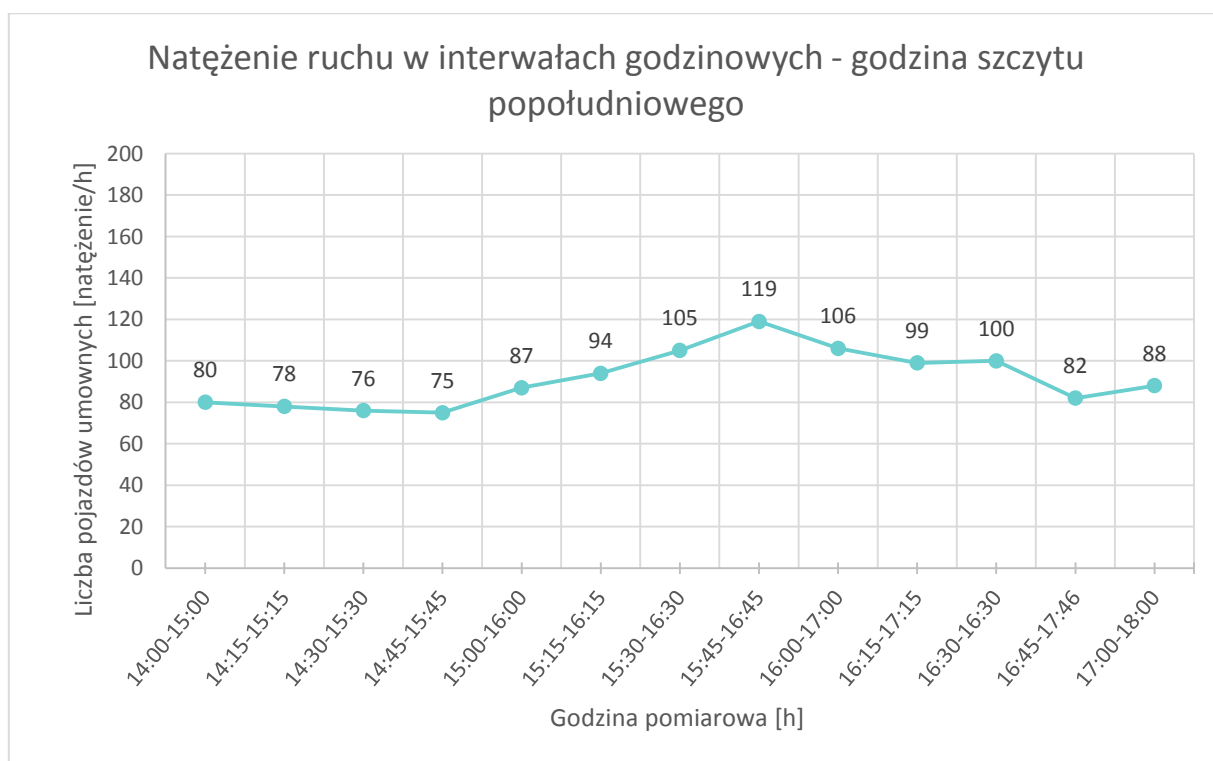
Interwał	Natężenie [liczba pojazdów umownych/15min]
14.00-14.15	19
14.15-14.30	18
14.30-14.45	27
14.45-15.00	16
15.00-15.15	17
15.15-15.30	16
15.30-15.45	26
15.45-16.00	28
16.00-16.15	24
16.15-16.30	27
16.30-16.45	40

Interwał	Natężenie [liczba pojazdów umownych/15min]
16.45-17.00	15
17.00-17.15	17
17.15-17.30	28
17.30-17.45	22
17.45-18.00	21

Po zsumowaniu pojazdów umownych dla wszystkich punktów mierzonych w okresach 15-minutowych obliczono godziny szczytu dla pomierzonego obszaru. Największe natężenia zanotowano w szczycie porannym (ponad 120 pojazdów umownych). Godziny szczytu porannego oraz popołudniowego zostały wyznaczone w oparciu o sumę wszystkich mierzonych potoków pojazdów na przekrojach z całego okresu pomiarowego (obliczenia wykonano dla pojazdów umownych) w obszarze w stosunku do interwału godzinowego. Interwał godzinny „przesuwano” zgodnie z ustalonym interwałem 15-minutowym zastosowanym w pomiarach. Wyznaczona godzina szczytu porannego to 7:15-8:15, natomiast godzina szczytu popołudniowego to 15:45-16:45. Poniżej zostały zaprezentowane wykresy obrazujące rozkład ruchu w interwałach godzinowych dla wszystkich skrzyżowań i przekrojów.



Rys. 7. Wyznaczenie godziny szczytu - szczyt poranny. (źródło: opracowanie własne)



Rys. 8. Wyznaczenie godziny szczytu - szczyt popołudniowy. (źródło: opracowanie własne)

4. WYNIKI POMIARU PRĘDKOŚCI

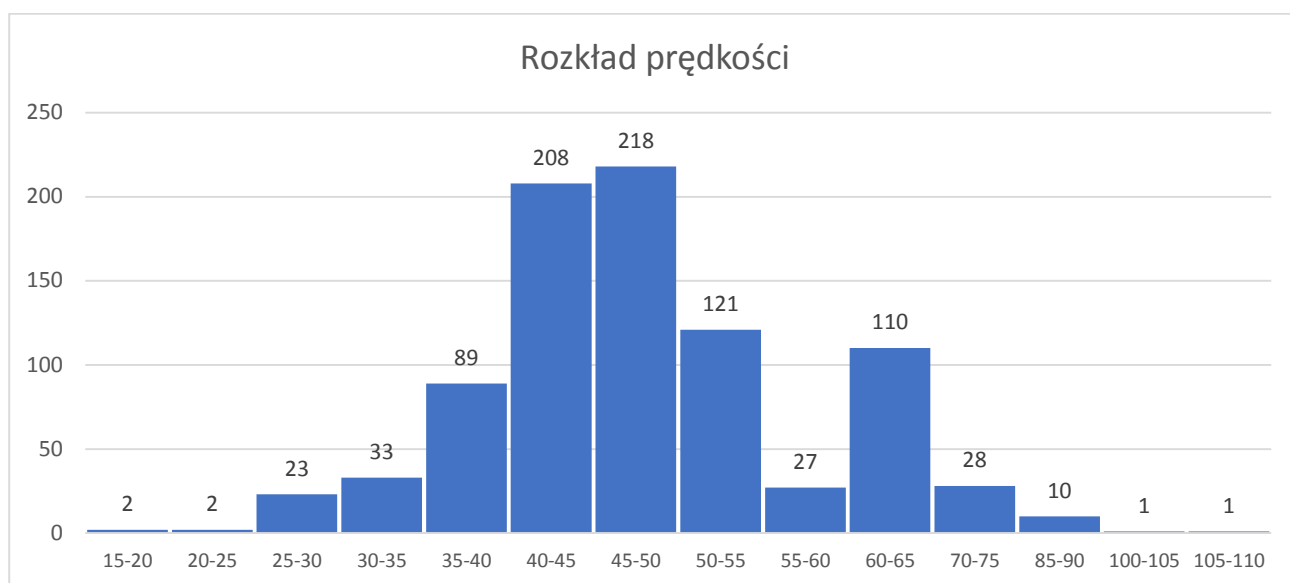
Poniżej zostały przedstawione wyniki przeprowadzonego pomiaru prędkości w wyznaczonym przekroju ul. Gościniec Warecki. W lokalizacji objętej pomiarami prędkości obowiązywało w obu kierunkach ograniczenie dopuszczalnej prędkości do 30 km/h, wyrażone znakami B-33. Szczegółowe dane dla mierzonego punktu zostały przedstawione w załączniku nr 1 do opracowania.

873
zarejestrowanych
prędkości

Podczas przeprowadzonych pomiarów łącznie zarejestrowano 873 pojazdów dla których zarejestrowano prędkość chwilową w miejscu pomiaru. Stanowi to ponad 70% pojazdów przekraczających mierzony przekrój, co pozwala na uzyskanie podstawowych informacji o ruchu pojazdów w rejonie pomiaru (wykonywano pomiar tylko w przypadku dobrej widoczności i braku zaburzeń ruchu). Poniżej w Tab. 3 przedstawiono zbiorcze parametry dotyczące zmierzonych prędkości oraz na rysunku 9 przedstawiono rozkład prędkości w przedziałach co 5 km/h, od 15 km/h do 110 km/h.

Tab. 3 Zestawienie podstawowych parametrów dot. zarejestrowanych prędkości (źródło: opracowanie własne).

Punkt	Liczba zarejestrowanych prędkości	Średnia prędkość [km/h]	Odchylenie standardowe	Minimalna zarejestrowana prędkość [km/h]	Maksymalna zarejestrowana prędkość [km/h]	Kwantyl 85% [km/h]
1	873	48,65	10,72	18	109	61



Rys. 9. Rozkład zmierzonych prędkości pojazdów przekraczających przekrój pomiarowy (opr. własne).

5. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Pomiary ruchu prowadzone kompleksowo pozwalają na monitoring wykorzystania i ocenę funkcjonowania utrzymywanej sieci drogowej. Poniżej przedstawiono główne wnioski z pomiarów ruchu dla transportu indywidualnego.

Podczas przeprowadzonych pomiarów natężenia ruchu łącznie zarejestrowano 1198 pojazdów rzeczywistych, co w przeliczeniu na pojazdy umowne daje 1211 pojazdów. Na podstawie wyników pomiarów dla całego obszaru objętego zakresem pomiarów wyznaczone zostały godziny szczytu porannego i popołudniowego: odpowiednio pomiędzy 7:15 a 8:15 oraz pomiędzy 15:45 a 16:45. Podczas wykonywanych pomiarów nie zaobserwowano przeciążeń lub innych zaburzeń ruchu pojazdów w obserwowanym przekroju.

**Wyznaczone
godziny szczytu**

7:15 - 8:15

15:45 - 16:45

**Średnia prędkość
48,65 km/h**

Zmierzono prędkość ponad 800 zarejestrowanych, indywidualnych pojazdów, co pozwoliło wyznaczyć podstawowe parametry dotyczące prędkości. Średnia prędkość wyniosła 48,65 km/h, a kwantyl 85% wyniósł 61 km/h. Podczas pomiarów zaobserwowano dużą rozpiętość rejestrowanych prędkości. Pomimo czytelnego oznakowania znakami B-33, ograniczającymi dopuszczalną prędkość do 30 km/h, a także zabiegów uspokajających ruch na odcinku drogi objętym ograniczeniem (dodatkowe wysepki zawężające przekrój drogowy) prawie 97% kierujących pojazdami nie stosuje się do ograniczenia. Ponad 17% kierujących pojazdami przekracza ograniczenie prędkości co najmniej dwukrotnie, poruszając się z prędkościami powyżej 60 km/h. Prawie 1,4% kierujących przekracza ograniczenie prędkości o 50 km/h godzinę, co w obszarze zabudowanym jest zagrożone utratą prawa jazdy, w skrajnych przypadkach poruszając się z maksymalnymi

**Prędkość
dopuszczalna
30 km/h**

**Maksymalna
prędkość
109 km/h**

prędkościami przekraczającymi 100 km/h. Za przyczyny tak wysokich wartości zaobserwowanych prędkości należy uznać m.in. zastosowanie nowej, równej nawierzchni jezdni oraz nowoczesnego oświetlenia, dającego w godzinach nocnych poczucie dobrej widoczności.

W przekroju, gdzie dominują prędkości z zakresu 40-50 km/h, tak duże dysproporcje w rozwijanych prędkościach na prostym odcinku drogi mogą powodować niebezpieczne sytuacje, wynikające np. z błędów w określeniu bezpiecznej odległości lub podejmowanych manewrów wyprzedzania.

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1. Lokalizacja analizowanego obszaru (opr. własne na podst. Openstreetmap.org).....	4
Rys. 2. Lokalizacja punktów pomiarowych (opr. własne na podst. Openstreetmap.org).....	6
Rys. 3. Przykładowy zrzut z ekranu z kamer pomiarowych służących do pomiaru natężenia oraz prędkości – punkt 1.....	7
Rys. 4. Przykładowa klatka z filmu demonstrująca działanie systemu automatycznego zliczania pojazdów. .	8
Rys. 5. Udział poszczególnych kategorii pojazdów – transport indywidualny (opr. własne).	9
Rys. 6. Profil natężenia ruchu – okres 12-godzinny. (źródło: opracowanie własne)	10
Rys. 7. Wyznaczenie godziny szczytu - szczyt poranny. (źródło: opracowanie własne)	12
Rys. 8. Wyznaczenie godziny szczytu - szczyt popołudniowy. (źródło: opracowanie własne)	13
Rys. 9. Rozkład zmierzonych prędkości pojazdów przekraczających przekrój pomiarowy (opr. własne).....	14

SPIS TABEL:

Tab. 1 Zestawienie natężenia pojazdów dla pomiaru porannego (źródło: opracowanie własne).	11
Tab. 2. Zestawienie natężenia pojazdów dla pomiaru popołudniowego (źródło: opracowanie własne).	11
Tab. 3 Zestawienie podstawowych parametrów dot. zarejestrowanych prędkości (źródło: opracowanie własne).	14