



Global Traffic Systems Sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62-081 Przeźmierowo
Tel. +48 (61) 279 72 00
Fax +48 (61) 279 72 01
NIP 781-189-78-49, REGON 302819947

PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ/ STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU

ZAMAWIAJĄCY: **GMINA PIASECZNO**

ADRES: **UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO**

NAZWA ZADANIA: **PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA – PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA – WARSZAWSKA W PIASECZNIE**

BRANŻA: **INŻYNIERIA RUCHU**

OPRACOWAŁ: **mgr inż. Stanisław Tybinkowski**

DATA OPRACOWANIA: *Kwiecień 2018*

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3. CHARAKTERYSTYKA DROGI I RUCHU.....	3
4. STAN PROJEKTOWANY.....	4
4.1. ZESTAWIENIE SYGNALIZATORÓW.....	5
4.2. SYGNALIZATORY AKUSTYCZNE I WIBRACYJNE.....	6
4.3. NADZÓR SYGNAŁÓW.....	7
4.4. ZESTAWIENIE DETEKTORÓW.....	8
5. PROGRAMY SYGNALIZACJI.....	10
5.1. HARMONOGRAM PRACY SYGNALIZACJI.....	10
5.2. OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH.....	10
5.2. ANALIZA PRZEPUSTOWOŚCI.....	11
5.3. PROGRAM AKOMODACYJNY ACYKLICZNY – ALGORYTM STEROWANIA.....	12
6. OZNAKOWANIE POZIOME I PIONOWE.....	14
7. SZCZEGÓŁY TECHNICZNE DOTYCZĄCE KOREKTY KRAWĘŻNIKÓW I CHODNIKA W ZWIĄZKU ZE ZMIANĄ LOKALIZACJI PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH.....	16
8. ZAŁĄCZNIKI.....	16

- Obliczenia czasów międzyzielonych
- Tablica czasów międzyzielonych.
- Grupy kolizyjne o jednoczesnym zezwoleniu na ruchu. Czasy przejścia.
- Program sygnalizacji awaryjny
- Program sygnalizacji startowy i program końcowy
- Obliczenia przepustowości.
- Rysunek 1: „Plan orientacyjny”.
- Rysunek 2: „Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej i detekcji. Stała organizacja ruchu”.
- Rysunek 3: „Trajektorie ruchu i punkty kolizji”.
- Rysunek 4: „Diagram faz”
- Rysunki 5.1 – 5.3: „Plan sytuacyjny – dostosowanie wysokości krawężników w obrębie projektowanych przejść dla pieszych”
- Rysunek 5.4: „Dostosowanie wysokości krawężników w obrębie projektowanych przejść dla pieszych: schemat ogólny, legenda”
- Rysunek 6: Dostosowanie wysokości krawężników w obrębie przejść dla pieszych: szczegół konstrukcyjny nawierzchni”
- Przejścia międzyfazowe
- Algorytm sterowania
- Pomiar i prognoza ruchu – w ramach odrębnego opracowania
- Płyta CV z plikiem AVI z zapisem przebiegu symulacji

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt sygnalizacji świetlnej /stałej organizacji ruchu dla zadania „Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w Piasecznie”. Zadanie polega na opracowaniu dokumentacji projektowej przebudowy istniejącej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Kościuszki – Jana Pawła II – Puławska – Chyliczkowska i budowy nowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Sierakowskiego – Chyliczkowska – Warszawska w Piasecznie wraz ze stałą organizacją ruchu w ciągu ul. Chyliczkowskiej od skrzyżowania ulic Kościuszki – Jana Pawła II – Puławska – Chyliczkowska do skrzyżowania ulic Armii Krajowej (DK 79) – Chyliczkowska w związku z projektowanym wprowadzeniem dwukierunkowego ruchu w ulicy Chyliczkowskiej.

Docelową organizację ruchu projektuje się dla wariantu w którym dopuszczalny jest skręt w lewo z ul. Chyliczkowskiej w ul. Kościuszki.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- [1]. „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.”
- [2]. „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 umieszczania na drogach” wraz ze wszystkimi zmianami, który stanowi załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 poz.2181 z dnia 23 grudnia 2003. Tekst rozporządzenia przywołuje 4 załączniki zawierające wytyczne do projektowania oznakowania pionowego, poziomego, sygnalizacji świetlnej oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.
- [3]. „Prawo o ruchu drogowym” Ustawa z dnia 20 czerwca 1997, Dz. U. z 2017 r. poz. 1260, 1926.
- [4]. Umowa z zamawiającym nr 15.4.2018 wraz z Opisem Przedmiotu Zamówienia
- [5]. mapa geodezyjna w skali 1:500.
- [6]. Pomiar natężenia ruchu wykonane w dniu 21.02.2017 w godzinach 06:30 - 08:30, 11:00 - 12:00, 15:00 - 18:00 oraz prognoza ruchu.
- [7]. GDDKiA: Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Wydawnictwo PiT, Warszawa 2004.
- [8]. Zatwierdzony przez GDDKiA projekt stałej organizacji ruchu z sierpnia 2017 roku będący częścią dokumentacji opracowanej w ramach przebudowy skrzyżowania ul. Armii Krajowej (DK79) z ul. Chyliczkowską.

3. CHARAKTERYSTYKA DROGI I RUCHU.

Ulica Chyliczkowska ma jezdnię o szerokości ~ 7,5 metra na której zostały wydzielone dwa pasy ruchu przeznaczone do jazdy w jednym kierunku (zachód -> wschód). Po obu stronach ulicy występuje chodnik położony najczęściej bezpośrednio przy jezdni, na niektórych odcinkach oddzielony od jezdni pasem zieleni. W rejonie ul. Chyliczkowskiej występuje intensywna zabudowa pełniąca funkcje mieszkalne, usługowe oraz publiczne (szkoły, urzędy). W zakresie objętym opracowaniem znajdują się skrzyżowania z ulicami: Puławska - Kościuszki, Warszawska - Sierakowskiego, Zgoda, Królewskie Lipy.

W rejonie skrzyżowania z ul. Chyliczkowską ul. Puławska ma jezdnię o szerokości ~7 metrów na której zostały wydzielone dwa pasy ruchu przeznaczone do jazdy w jednym kierunku (północ -> południe) natomiast ulica Kościuszki ma jezdnię o szerokości ~10 metrów na której zostały wydzielone dwa pasy ruchu przeznaczone do jazdy w jednym kierunku (północ -> południe) oraz

miejsca postojowe. Po obu stronach ulicy występuje chodnik położony bezpośrednio przy jezdni lub oddzielony od jezdni pasem zieleni. Na wszystkich wlotach skrzyżowania występuje przejście dla pieszych.

Ruch drogowy na skrzyżowaniu jest sterowany przez sygnalizację świetlną programem akomodacyjnym. Na lotach północnym i zachodnim występują detektory indukcyjne. Na wlocie północnym występują sygnalizatory położone na wysięgnikach, pozostałe sygnalizatory przymocowane są do masztów. Na wlotach południowym, zachodnim oraz wschodnim sygnalizatory dla pieszych są zlokalizowane w sposób nie spełniający wymagań przedstawionych w rozporządzeniu [2].

W rejonie skrzyżowania z ul. Chylickowską wlot ul. Sierakowskiego ma jezdnię o szerokości ~ 6 metrów na której zostały wydzielone dwa pasy ruchu – pas lewy przeznaczony dla relacji na wprost i Wlewo, pas prawy dla relacji w prawo. Ulica Warszawska ma jezdnię o szerokości ~7 metrów na której wydzielono jeden pas ruchu oraz miejsca postojowe. W ciągu Sierakowskiego – Warszawska dozwolony jest ruch jednokierunkowy (południe -> północ) oraz obowiązuje ograniczenie prędkości do 40 km/h. Po obu stronach ulicy występują chodniki położone bezpośrednio przy jezdni. Na wlotach południowym i zachodnim występują chodniki.

Ulice Zgody i Królewskie Lipy są ulicami jednojezdniowymi dwupasowymi (po jednym pasie w obu kierunkach). Wlot południowy ul. Zgody posiada nawierzchnię z betonu asfaltowego, a wlot północny ul. Zgody i ul. Królewskie Lipy nawierzchnię z kostki brukowej. Przy ulicach występują jednostronnie lub dwustronnie chodniki. W rejonie skrzyżowań z ulicą Chylickowską występują przejścia dla pieszych.

Wzdłuż ul. Chylickowskiej znajdują się sieci: elektroenergetyczna, telekomunikacyjna, gazowa, wodociągowa, kanalizacja deszczowa i sanitarna.

Ulica Puławska stanowi dojazd do Piaseczna z Warszawy natomiast ul. Chylickowska stanowi jedna z dróg wyjazdowych z Piaseczna w kierunku Warszawy.

W dniu 21.02.2018 zostały wykonane pomiary ruchu na potrzeby projektu przebudowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Kościuszki – Jana Pawła II – Puławska – Chylickowska, budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Sierakowskiego – Chylickowska – Warszawska oraz wprowadzenia dwóch kierunków ruchu na ul. Chylickowskiej.

Opracowanie zawierające wyniki pomiarów ruchu w postaci tabel i kartogramów, a także prognoza ruchu po wprowadzeniu ruchu dwukierunkowego na ul. Chylickowskiej stanowi załącznik do niniejszej dokumentacji.

4. STAN PROJEKTOWANY.

Przedmiotem opracowania jest projekt sygnalizacji świetlnej /stałej organizacji ruchu dla zadania: „Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chylickowska – Puławska i Chylickowska – Warszawska w Piasecznie”. Projektuje się:

1. Dostosowanie oznakowania poziomego i pionowego do wprowadzenia ruchu dwukierunkowego na ul. Chylickowskiej
2. Korektę lokalizacji przejść dla pieszych na wlotach skrzyżowań Chylickowska – Puławska oraz Chylickowska – Warszawska, a także na wlocie ul. Królewskie Lipy.
3. Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji i detekcji w ramach przebudowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Chylickowska – Puławska oraz budowy sygnalizacji na skrzyżowaniu Chylickowska – Warszawska.
4. Program sygnalizacji acykliczny akomodacyjny pracujący według algorytmu sterowania opracowanego z wykorzystaniem języka VAP na podstawie ściśle zdefiniowanych faz oraz przejść międzyfazowych. Projektuje się sterowanie skrzyżowaniami Chylickowska – Puławska oraz Chylickowska – Warszawska jednym programem.

5. Program sygnalizacji awaryjny stałoczasowy wraz z obliczeniami przepustowości dla szczytu porannego i popołudniowego.
6. Program startowy i program końcowy
7. Symulację ruchu obejmującą skrzyżowania Chyliczkowska – Puławska oraz Chyliczkowska - Warszawska wykonaną w programie Vissim dla programu acyklicznego akomodacyjnego dla natężeń prognozowanych w szczycie popołudniowym (czyli szczycie w którym sumaryczne natężeniu ruchu jest największe) oraz natężeń zwiększonych w stosunku do natężeń prognozowanych w celu sprawdzenia sytuacji w przypadku wystąpienia trudniejszych warunków ruchowych.
8. Podstawą opracowania są pomiary i prognoza ruchu, które stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

Projektuje się zmianę lokalizacji przejść dla pieszych na dwóch wlotach skrzyżowania Chyliczkowska – Puławska oraz na jednym wlocie skrzyżowania Chyliczkowska – Warszawska. Na wlocie północnym skrzyżowania Chyliczkowska – Warszawska projektuje się przejście dla pieszych (aktualnie na wlocie nie ma przejścia). Korekta lokalizacji przejść dla pieszych polega na odsunięciu przejść na odległość minimum 5 metrów od krawędzi jezdni (co powinno mieć pozytywny wpływ na bezpieczeństwo i płynność ruchu biorąc pod uwagę stosunkowo duże natężenie ruchu pieszych) oraz ma umożliwić poprawną lokalizację sygnalizatorów. Zmiana lokalizacji przejść dla pieszych powoduje konieczność dostosowania lokalizacji „obniżonych” krawężników.

Szczegóły techniczne dotyczące korekty krawężników zostały przedstawione w punkcie 7 niniejszej dokumentacji oraz na rysunkach 5.1 – 5.4 oraz 6, których autorem jest Pan mgr inż. Tomasz Mularczyk

Na wlocie północnym ul. Puławskiej sygnalizatory dla pieszych i pojazdów pozostają w istniejących lokalizacjach, natomiast na pozostałych wlotach sygnalizatory w całości lub częściowo projektuje się w zmienionych lokalizacjach na nowych lub przeniesionych konstrukcjach wsporczych.

Projektuje się detekcję pojazdów z wykorzystaniem pętli indukcyjnych natomiast detekcję pieszych z wykorzystaniem sensorowych przycisków dla pieszych.

W dalszej części opracowania przedstawiono algorytm serowania w postaci schematu blokowego wraz z opisem stałych, zmiennych oraz funkcji języka VAP wykorzystanych w algorytmie sterowania.

4.1. ZESTAWIENIE SYGNALIZATORÓW.

Tabela 4.1.1							
Oznaczenie	Typ	Stan	Średnica [mm]	Lokalizacja	Ekran kontrastowy	Źródło światła	Grupa sygnałowa
051	S-1 ogólny	projektowany	300	śłup wysięgnika	-	LED	05 Kołowa
052	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	Tak	LED	
081	S-1 ogólny	istniejący	300	wysięgnik	Tak	LED	08 Kołowa
082	S-1 ogólny	istniejący	300	wysięgnik	Tak	LED	
111	S-1 ogólny	projektowany	300	śłup wysięgnika	-	LED	11 Kołowa
112	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	Tak	LED	
421	S-1 ogólny	projektowany	300	maszt	-	LED	42 Kołowa
422	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	Tak	LED	
451	S-1 ogólny	projektowany	300	maszt	-	LED	45 Kołowa
452	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	Tak	LED	
511	S-1 ogólny	projektowany	300	maszt	-	LED	51 Kołowa
512	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	Tak	LED	
721	S-2 w prawo (przy 421)	projektowany	200	maszt	-	LED	72 Kołowa

211	S-5	projektowany	200	maszt	-	LED	21	Piesza
212	S-5	istniejący	200	maszt	-	LED		
221	S-5	projektowany	200	słup wysięgnika	-	LED	22	Piesza
222	S-5	projektowany	200	maszt	-	LED		
231	S-5	istniejący	200	maszt	-	LED	23	Piesza
232	S-5	istniejący	200	słup wysięgnika	-	LED		
241	S-5	projektowany	200	słup wysięgnika	-	LED	24	Piesza
242	S-5	projektowany	200	maszt	-	LED		
611	S-5	projektowany	200	maszt	-	LED	61	Piesza
612	S-5	projektowany	200	maszt	-	LED		
621	S-5	projektowany	200	maszt	-	LED	62	Piesza
622	S-5	projektowany	200	słup wysięgnika	-	LED		
631	S-5	projektowany	200	maszt	-	LED	63	Piesza
632	S-5	projektowany	200	maszt	-	LED		
DEMONTAŻ								
Typ	Średnica [mm]	Ilość						
S-1	300	2						
S-5	200	5						

Dla sygnalizatorów na wysięgnikach należy zastosować skrajnię pionową 5,5 m. Sygnalizatory na wysięgnikach należy zamontować nad jezdnią w miejscach wskazanych na rysunku 2. Należy zastosować sygnalizatory typu LED o napięciu zasilania 40/42 V z funkcją przyciemniania. Należy przestrzegać zasad umieszczania sygnalizatorów na drodze opisanych w [2]. Lokalizacja sygnalizatorów na skrzyżowaniu została przedstawiona na rysunku 2.

4.2. SYGNALIZATORY AKUSTYCZNE I WIBRACYJNE.

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny spełniać wymagania zawarte w [2] Należy stosować sygnał dźwiękowy podstawowy równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu i zielonemu migającemu, sygnał dźwiękowy pomocniczy nadawany przycisku oraz sygnalizatory wibracyjne umieszczone w przyciskach dla pieszych.

Sygnalizator akustyczny podstawowy powinien spełniać następujące wymagania:

- sygnał podstawowy powinien być nadawany z urządzenia umieszczonego na wysokości przynajmniej 2,2 m,
- poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego; w każdym punkcie przejścia dla pieszych oraz strefy oczekiwania stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB; należy zastosować sygnalizatory akustyczne adaptacyjne;
- umożliwiać nastawę krótkoczasowego, okresowo powtarzającego się sygnału dźwiękowego złożonego o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym), czasie trwania nieprzekraczającym 20 ms, częstotliwości sygnału (wysokości dźwięku) 880 oraz okresie powtarzalności 200 ms (równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu) i 100 ms (równoważny sygnałowi zielonemu migającemu),
- sygnalizatory akustyczne podstawowe będą wyłączone w godzinach 22:00 - 07:00; należy zapewnić możliwość programowej zmiany okresu pracy modułów akustycznych,
- kolor obudowy: czarny.

Sygnał akustyczny pomocniczy powinien być dźwiękiem tego samego rodzaju, co sygnał podstawowy, stosowany na danym przejściu, z tą różnicą, że czas powtarzania sygnału pomocniczego powinien wynosić 1 s, a słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona

do 4 ± 1 m od źródła dźwięku. Sygnał dźwiękowy pomocniczy powinien być nadawany z przycisku podczas sygnału czerwonego.

Sygnalizatory wibracyjne

Jako system uzupełniający sygnalizację optyczną i dźwiękową należy zastosować sygnalizatory wibracyjne umieszczone w przyciskach dla pieszych i rowerzystów.

Wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora. Sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania jak sygnały dźwiękowe:

- podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms,
- sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms,
- pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał (światło) czerwony(e) – co 1s.”,

Wymagania odnoszące się do sygnalizatorów akustycznych:

- jeżeli moduł sygnalizatora akustycznego i /lub przycisku podłączony jest do wyjścia zasilającego sygnalizator świetlny, to pobór prądu przez moduł nie może wpływać na kontrolę prądową sygnalizatora świetlnego; w przeciwnym przypadku moduł należy podłączyć do osobnego wyjścia sterownika, przy czym wyjście to musi być oprogramowane pod względem momentu działania (czasu i kolizyjności), jak odpowiadająca mu grupa sygnalizacyjna,
- jeżeli do sterowania sygnałem akustycznym wykorzystywane jest napięcie zasilania sygnalizatorów świetlnych, to sygnalizator akustyczny musi prawidłowo działać zarówno przy napięciu standardowym jak i przy napięciu obniżonym w celu przyciemniania sygnalizatorów świetlnych.

4.3. NADZÓR SYGNAŁÓW.

Sterownik sygnalizacji świetlnej musi zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego, zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w [2].

Nadzorem należy objąć wszystkie sygnały, w tym czerwone i zielone nadzorem pełnym tj. nadmiarowym i braku. Jako awarię komory, w której źródłem światła są diody elektroluminescencyjne, należy rozumieć przepalenie minimum 25% diod. W przypadku awarii następuje zapis pracy.

Wszystkie grupy sygnalizacyjne nadające sygnały dla kierujących pojazdami i dla pieszych (rowerzystów) powinny być zaprogramowane jako grupy nadzorowane, tj. posiadające techniczne zabezpieczenie zapewniające automatycznie przełączenie sygnalizacji na nadawanie sygnału ostrzegawczego, o ile tylko w skutek awarii jakiegokolwiek z grup nadzorowanych na żadnym z jej sygnalizatorów nie jest nadawany sygnał zabraniający ruchu.

Dla strumieni pieszych i rowerzystów sterowanych sygnałami S-5, S-6 lub S-5/S-6 za wystarczający powód automatycznego przełączenia sygnalizacji na nadawanie sygnału ostrzegawczego uznaje się awarię powodującą, że dla danego kierunku przejścia lub przejazdu na żadnym z sygnalizatorów nie jest nadawany sygnał zabraniający ruchu.

Realizacja nadzoru przez sterownik sygnału czerwonego przedstawiona została na poniższym zestawieniu, w którym podano jakie warunki muszą być spełnione, żeby sterownik przeszedł w tryb pracy „żółty migający”. Spójnik „i” oznacza, że zabezpieczenie zadziała w chwili przepalenia się ostatniego ze źródeł światła czerwonego o symbolach połączonych tym spójnikiem. Spójnik „lub” oznacza, że zabezpieczenie zadziała w chwili przepalenia się dowolnego ze źródeł światła czerwonego o symbolach połączonych tym spójnikiem.

- grupa 05: sygnalizator 051 i 052
- grupa 08: sygnalizator 081 i 082

- grupa 11: sygnalizator 111 i 112
- grupa 42: sygnalizator 421 i 422
- grupa 45: sygnalizator 451 i 452
- grupa 51: sygnalizator 511 i 512
- grupa 21: sygnalizator 211 lub 212
- grupa 32: sygnalizator 221 lub 222
- grupa 23: sygnalizator 231 lub 232
- grupa 24: sygnalizator 241 lub 242
- grupa 61: sygnalizator 611 lub 612
- grupa 62: sygnalizator 621 lub 622
- grupa 63: sygnalizator 631 lub 632

4.4. ZESTAWIENIE DETEKTORÓW.

Projektuje się detekcję pojazdów grup kołowych z wykorzystaniem pętli indukcyjnych oraz detekcję pieszych z wykorzystaniem przycisków sensorowych.

1. Projektuje się detekcję pojazdów w układzie potrójnym:
 - a. Pętla krótka - ukośna 1 metr od linii zatrzymania.
 - b. Pętla długa 6 lub 6,5 metra od linii zatrzymania o długości według Tabeli 4.5.1.
 - c. Pętla krótka w odległości od linii zatrzymania według Tabeli 4.5.1.
2. Dla poprawnego działania algorytmu sterowania musi być zapewniona funkcjonalność zliczania pojazdów na detektorze 4513.
3. W miejscach wskazanych na rysunku 2 należy zastosować sensorowe przyciski dla pieszych. Przyciski powinny spełniać następujące wymagania:
 - przycisk należy zamontować na wysokości 0,9 m mierzonej od poziomu terenu do dolnej krawędzi przycisku,
 - żądanie zapalenia się sygnału zielonego dla pieszych następuje przez włącznik sensorowy (dotykowy), przycisk musi reagować również na dłoń w rękawiczce,
 - optyczne potwierdzenie zgłoszenia: LED z czerwonym tekstem „czekaj” lub „proszę czekać” (napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji),
 - przyciski należy wyposażyć w sygnalizatory akustyczne pomocnicze oraz sygnalizatory wibracyjne dla których wymagania zostały opisane w punkcie 4.2.
 - jeżeli dla danej grupy pieszej następuje automatyczne załączenie sygnału zielonego w przypadku załączenia sygnału zielonego dla „równoległej” grupy kołowej to w przypadku zgłoszenia zapotrzebowania na sygnał zielony dla tej grupy kołowej należy automatycznie wyświetlić potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia na przycisku dla pieszych.
4. Szczegółowy sposób wykorzystania wzbudzeń na detektorach w algorytmie sterowania został przedstawiony w opisie do algorytmu sterowania.
5. Urządzenia detekcji mają spełniać wymogi opisane w [2].

Tabela 4.5.1				ZESTAWIENIE DETEKTORÓW				
Lp.	Nazwa wg rysunku	Nazwa wg algorytmu	Urządzenie	Stan	wymiary [m] (dł x szer) *	Odległość od linii zatrzymania [m] **	Grupa sygnalowa	Nadzajętość [min] / podzajętość [h] ***
GRUPY KOŁOWE								
1	0511	1	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.5 (skos)	1	05	30 _[min] / 12 _[h]
2	0512	2	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6,5		30 _[min] / 12 _[h]
3	0513	3	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	45		30 _[min] / 12 _[h]
4	0811	4	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1	08	30 _[min] / 12 _[h]
5	0812	5	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 _[min] / 12 _[h]
6	0813	6	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	44		30 _[min] / 12 _[h]
7	0811	7	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1		30 _[min] / 12 _[h]
8	0812	8	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 _[min] / 12 _[h]
9	0813	9	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	44		30 _[min] / 12 _[h]
10	1111	10	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1	11	30 _[min] / 12 _[h]
11	1112	11	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 _[min] / 12 _[h]
12	1113	12	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	40		30 _[min] / 12 _[h]
13	4211	13	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2.5 (skos)	1	42	30 _[min] / 12 _[h]
14	4212	14	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 _[min] / 12 _[h]
15	4213	15	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	42		30 _[min] / 12 _[h]
16	4211	16	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2.5 (skos)	1		30 _[min] / 12 _[h]
17	4212	17	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 _[min] / 12 _[h]
18	4213	18	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	42		30 _[min] / 12 _[h]
19	4511	19	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1	45	30 _[min] / 12 _[h]
20	4512	20	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 _[min] / 12 _[h]
21	4513	21	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	40		30 _[min] / 12 _[h]
22	5111	22	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1	51	30 _[min] / 12 _[h]
23	5112	23	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 _[min] / 12 _[h]
24	5113	24	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	45		30 _[min] / 12 _[h]
GRUPU PIESZE								
1	P211	25	przycisk	projektowany	-	-	21	15 _[min] / 48 _[h]
2	P212	25	przycisk	projektowany	-	-		15 _[min] / 48 _[h]
3	P221	26	przycisk	projektowany	-	-	22	15 _[min] / 48 _[h]
4	P222	26	przycisk	projektowany	-	-		15 _[min] / 48 _[h]
5	P231	27	przycisk	projektowany	-	-	23	15 _[min] / 48 _[h]
6	P232	27	przycisk	projektowany	-	-		15 _[min] / 48 _[h]
7	P241	28	przycisk	projektowany	-	-	24	15 _[min] / 48 _[h]
8	P242	28	przycisk	projektowany	-	-		15 _[min] / 48 _[h]
9	P611	29	przycisk	projektowany	-	-	61	15 _[min] / 48 _[h]
10	P612	29	przycisk	projektowany	-	-		15 _[min] / 48 _[h]
11	P621	30	przycisk	projektowany	-	-	62	15 _[min] / 48 _[h]
12	P622	30	przycisk	projektowany	-	-		15 _[min] / 48 _[h]
13	P631	31	przycisk	projektowany	-	-	63	15 _[min] / 48 _[h]
14	P632	31	przycisk	projektowany	-	-		15 _[min] / 48 _[h]

* długość pętli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy. Szerokość pętli jest to wymiar prostopadły do kierunku jazdy.

** odległość pętli liczy się od linii zatrzymania do miejsca gdzie pętla zaczyna się patrząc od strony linii zatrzymania

*** nadzajętość definiowana jest jako nieprzerwane wzbudzenie detektora, natomiast podzajętość oznacza brak wzbudzenia przez określony czas.

5. PROGRAMY SYGNALIZACJI.

Opracowano następujące programy sterujące sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniach Chyliczkowska – Puławska oraz Chyliczkowska – Warszawska:

- program acykliczny akomodacyjny pracujący według algorytmu sterowania opracowanego z wykorzystaniem języka VAP, na podstawie ściśle zdefiniowanych faz i przejść międzyfazowych oraz zgłoszeń i pobudzeń na detektorach,
- program awaryjny, stałoczasowy, załączany w przypadku awarii sterowania akomodacyjnego (np. przy awarii modułu detektorów),
- program startowy i program końcowy.

Projektuje się sterowanie skrzyżowaniami Chyliczkowska – Puławska oraz Chyliczkowska – Warszawska jednym programem.

5.1. HARMONOGRAM PRACY SYGNALIZACJI.

Praca sygnalizacji odbywać się będzie według następującego harmonogramu.

Od poniedziałku do niedzieli:

- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| a) program akomodacyjny: | 05:30 - 22:30 |
| b) program awaryjny: | 05:30 - 22:30 |
| b) praca w trybie "żółty migający" : | 22:30 - 05:30. |

5.2. OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH.

Czasy międzyzielone dla wszystkich par strumieni konfliktowych zostały wyznaczone zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w [2] w oparciu o następujący wzór (z zaokrągleniem w górę do najbliższej liczby całkowitej):

$$t_m^{\min}(i, j) = t_z + t_e(i, j) - t_d(i, j)$$

gdzie:

$t_m^{\min}(i, j)$ - minimalny czas międzyzielony pomiędzy ewakuującym się strumieniem „i”, a dojeżdżającym strumieniem „j”,

t_z - czas trwania sygnału żółtego lub jego odpowiednika (3s) dla strumienia „i”,

$t_e(i, j)$ - czas trwania ewakuacji strumienia „i” za punkt kolizji ze strumieniem „j”,

$t_d(i, j)$ - czas trwania dojazdu strumienia „j” do punktu kolizji ze strumieniem „i”.

Czas ewakuacji $t_e(i, j)$ wyznaczono ze wzoru:

$$t_e(i, j) = \frac{s_e(i, j) + l_p}{v_e(i)}$$

gdzie:

$s_e(i, j)$ - droga ewakuacji strumienia „i” za punkt kolizji ze strumieniem „j”,

l_p - długość pojazdu w strumieniu ewakuującym się (dla pieszych przyjęto równą 0),

$v_e(i)$ - prędkość strumienia ewakuującego się „i”.

Czas dojazdu $t_d(i, j)$ dla strumieni pieszych i rowerowych przyjęto równy 0, a dla pozostałych strumieni uczestników ruchu wyznaczono go ze wzoru:

$$t_d(i, j) = \frac{s_d(i, j)}{v_d(j)} + 1$$

gdzie:

$s_d(i, j)$ - droga dojazdu strumienia „j” do punktu kolizji ze strumieniem „i”.

$v_d(j)$ - prędkość strumienia dojeżdżającego (j).

Przyjęte wartości zmiennych do obliczeń:

- a) prędkość ewakuacji:
 - dla potoków ruchu w relacji "na wprost": 40 km/h (11,11 m/s) – wlot ul. Sierakowskiego; 50 km/h (13,89 m/s) – pozostałe wloty,
 - dla potoków ruchu w relacji "w prawo" 36 km/h (10,00 m/s),
 - dla potoków ruchu w relacji "w lewo" 36 km/h (10,00 m/s),
- b) prędkość dojazdu:
 - dla potoków ruchu w relacji "na wprost" ": 40 km/h (11,11 m/s) – wlot ul. Sierakowskiego; 50 km/h (13,89 m/s) – pozostałe wloty,
 - dla potoków ruchu w relacji "w prawo" 40 km/h (11,11 m/s),
 - dla potoków ruchu w relacji "w lewo" 40 km/h (11,11 m/s),
- c) prędkość ewakuacji pieszych 1,4 m/s
- d) długość światła żółtego dla pojazdów 3,0 [s]
- e) długość światła zielonego pulsującego dla pieszych i rowerzystów 4,0 [s]
- f) minimalna długość światła czerwonego 2,0 [s]
- g) długość pojazdów równa 10 [m].

Prędkości ewakuacji oraz dojazdu dla relacji skrętnych zostały obniżone poniżej prędkości dopuszczalnej na wlotach z uwagi na małe promienie trajektorii ruchu.

Rysunki przedstawiające trajektorie ruchu pojazdów, obliczenia czasów międzyzielonych oraz macierz czasów międzyzielonych zostały przedstawione w załącznikach.

5.2. ANALIZA PRZEPUSTOWOŚCI.

W załączniku do niniejszego projektu zostały zaprezentowane obliczenia przepustowości dla programu awaryjnego /stałoczasowego, dla natężeń prognozowanych w godzinie szczytu porannego oraz godzinie szczytu popołudniowego [6]. Uzyskano stopień obciążenia wlotów w szycie porannym nie wyższy niż 0,640 w szycie popołudniowym nie wyższy niż 0,769.

Obliczenia przepustowości zostały wykonane metodą opisaną w [7]. W załącznikach przedstawiono formularze wynikowe (nr 7) dla szczytu porannego i popołudniowego dla obu skrzyżowań oraz dodatkowo formularze obliczeniowe w celu pokazania parametrów przyjętych do obliczeń dla szczytu porannego, skrzyżowania Chylickowska – Warszawska.

Ponieważ kartogramy natężenia ruchu drogowego zostały wykonane w pojazdach umownych na godzinę (a więc z uwzględnieniem wpływu na ruch pojazdów ciężkich), podczas wykonywania obliczeń przepustowości przyjęto udział pojazdów ciężkich 0%. W obliczeniach przyjęto, że strefa akumulacji samochodów skręcających w lewo z ul. Chylickowskiej w ulice Warszawską oraz Kościuszki wynosi 1 (1 pojazd oczekujący na możliwość skrętu w lewo może być wyminięty przez pojazd jadący na wprost).

Dodatkowo została wykonana symulacja ruchu sterowanego programem akomodacyjnym w programie Vissim dla:

- prognozowanych natężeń ruchu w szycie popołudniowym (czyli szycie o większym sumarycznym natężeniu ruchu) zwiększonych o wskazane niżej wartości w celu sprawdzenia skuteczności sterowania w trudniejszych warunkach ruchowych:
 - o 100 pojazdów umownych (PU)/h na wlocie zachodnim (ul. Jana Pawła II),
 - o 62 PU/h na wlocie północnym (ul. Puławska),
 - o 170 PU/h na wlocie południowym (ul. Sierakowskiego)
 - o 137 PU/h na wlocie wschodnim (ul. Chylickowska)
- zwiększono 16,7% do 19,2% udział pojazdów skręcających w lewo z ul. Chylickowskiej w ul. Warszawską,

- zwiększono 26,7% do 38,6% udział pojazdów skręcających w lewo z ul. Chylickowskiej w ul. Kościuszki.

Zarówno obliczenia przepustowości jak i oględziny przebiegu symulacji wskazują na wystarczającą przepustowość układu drogowego. Jednocześnie zaobserwowano w symulacji występowanie zatorów, które rozładowywały się w ciągu maksymalnie jednego lub dwóch cykli. Również obliczone wskaźniki obciążenia wlotów powyżej 0,7 wskazują możliwość występowania okresowych zatorów. Dodatkowo przyczyną uciążliwych utrudnień w ruchu po wprowadzeniu ruchu jednokierunkowego w ul. Chylickowskiej będą autobusy zatrzymujące się na przystanku bez zatoki około 40 metrów za skrzyżowaniem z ul. Warszawską w kierunku ul. Armii Krajowej. Zaleca się budowę zatoki przystankowej za skrzyżowaniem z ul. Zgody.

W symulacji przyjęto, że strefa akumulacji samochodów skręcających w lewo z ul. Chylickowskiej w ulicę Warszawską wynosi 0, natomiast skręcających w lewo z ul. Chylickowskiej w ulicę oraz Kościuszki wynosi 1 (1 pojazd oczekujący na możliwość skrętu w lewo może być wyminięty przez pojazd jadący na wprost).

Zapis przebiegu symulacji został przedstawiony w formie elektronicznej na załączonej płycie CD.

5.3. PROGRAM AKOMODACYJNY ACYKLICZNY – ALGORYTM STEROWANIA.

Sterowanie sygnalizacją będzie się odbywało programem acyklicznym akomodacyjnym realizującym algorytm sterowania opracowany z wykorzystaniem języka VAP na podstawie ściśle zdefiniowanych faz i przejść międzyfazowych oraz zgłoszeń i pobudzeń na detektorach. Praca algorytmu odbywa się na podstawie ściśle określonych warunków przedstawionych w postaci schematu blokowego. „Diagram faz”, „Przejścia międzyfazowe” oraz „Algorytm sterowania” w postaci schematu blokowego zostały przedstawione w załącznikach do niniejszego opracowania. Ogólne założenia, opis stałych, zmiennych oraz funkcji języka VAP wykorzystanych w algorytmie sterowania zostały przedstawione poniżej.

Ogólne założenia dla projektowanego algorytmu sterowania:

1. Projektuje się sterowanie skrzyżowaniami Chylickowska – Puławska oraz Chylickowska – Warszawska jednym programem, przy czym dla każdego skrzyżowania opracowano osobny zestaw faz oraz przejść międzyfazowych. Algorytm został zaprojektowany w taki sposób, że każde skrzyżowanie pracuje w pewnym zakresie niezależnie, przy czym jest zapewniona synchronizacja sygnału zielonego w ciągu ul. Chylickowskiej na obu skrzyżowaniach.
2. W przypadku stałego zgłoszenia zapotrzebowania na obsługę wszystkich grup sygnalizacyjnych algorytm będzie pracował w cyklu o długości 70 [s].
3. Grupy piesze równoległe do ulicy Chylickowskiej oraz równoległe do ulicy Puławskiej będą załączane automatycznie razem z równoległymi grupami kołowymi.
4. Grupa piesze równoległa do ul. Warszawskiej (GS 62) będzie uzyskiwała sygnał zielony tylko na żądanie. Ma to umożliwić jak najszybsze zakończenie faz obsługujących wlot ul. Warszawskiej w przypadku braku zapotrzebowania na wydłużenie dla grupy 42. Jest to istotne z uwagi na możliwość występowania niewystarczającej strefy akumulacji pomiędzy skrzyżowaniami Chylickowska – Warszawska, a Chylickowska – Puławska (ze względu stosunkowo duże prognozowane natężenie ruchu pojazdów skręcających w lewo z ul. Puławskiej w ul. Chylickowską).
5. Wartości maksymalne czasu trwania faz dotyczą sytuacji gdy są spełnione warunki zakończenia danej fazy po osiągnięciu czasu TFmax. Gdy te warunki nie są spełnione faza może być wydłużana powyżej czasu TFmax.
6. Skuteczność i poprawność działania algorytmu modelowano poprzez symulację pracy algorytmu w programie Vissim. Zapis przebiegu symulacji został przedstawiony w pliku AVI na załączonej płycie CD.

Tabela 5.3.1		STAŁE
Nazwa	Wartość w programie (05:30-22:30) [s]	opis
TF1min	8	minimalny czas trwania fazy 1
TF1max	28	maksymalny czas trwania fazy 1
TF2min	7	minimalny czas trwania fazy 2
TF2max	21	maksymalny czas trwania fazy 1 (wartość odniesienia)
TF3min	5	minimalny czas trwania fazy 3
F3max	30	maksymalny czas trwania fazy 3 (wartość odniesienia)
TF4min	6	minimalny czas trwania fazy 4
TF4max	20	maksymalny czas trwania fazy 4
TF5min	5	minimalny czas trwania fazy 5
TF5max	22	maksymalny czas trwania fazy 5
t245	21	stała będąca wartością graniczną dla zmiennej "tm245"
f	1	krok programu

ZMIENNE:

K05_req: Det(1) OR Det(2) OR (Hdw(3) <= 3);

K08_req: Det(4) OR Det(5) OR (Hdw(6) <= 3) OR Det(7) OR Det(8) OR (Hdw(9) <= 3);

K11_req: Det(10) OR Det(11) OR (Hdw(12) <= 3);

K42_req: (OccT(14) >= 6) OR Det(16) OR Det(17) OR (Hdw(18) <= 3);

K45_req: Det(19) OR Det(20) OR (Hdw(21) <= 3);

K51_req: Det(22) OR Det(23) OR (Hdw(24) <= 3);

P21_req: (P21_req OR Call(25)) AND (Cst(4,red));

P22_req: (P22_req OR Call(26)) AND (Cst(5,red));

P23_req: (P23_req OR Call(27)) AND (Cst(6,red));

P24_req: (P24_req OR Call(28)) AND (Cst(7,red));

P61_req: (P61_req OR Call(29)) AND (Cst(12,red));

P62_req: (P62_req OR Call(30)) AND (Cst(13,red));

P63_req: (P63_req OR Call(31)) AND (Cst(14,red));

Chyl_wydłuż: (Hdw(1) <= 3) OR Det(10) OR Det(11) OR (Hdw(12) <= 3) OR Det(19) OR Det(20) OR (Hdw(21) <= 3) OR (Hdw(22) <= 3);

Chyl_LC: zmienna przyjmuje wartość 1 gdy w danym cyklu pierwszy raz wystąpiła sytuacja w której zmienna „Chyl_wydłuż” przyjęła wartość „0”;

Init: zmienna przyjmuje wartość „1” w pierwszym przejściu algorytmu;

k1: zmienna przyjmuje wartość „1” gdy w danym cyklu pierwszy raz wystąpiła sytuacja, w której faza 1 oraz faza 3 były aktywne jednocześnie;

k2: zmienna przyjmuje wartość „1” gdy w danym cyklu pierwszy raz wystąpiła sytuacja, w której faza 4 była aktywna oraz faza 2 nie była aktywna;

k3: licznik czasu zajętości detektora nr 13 lub nr 14;

tm1, tm2, tm3, tm4, tm5: liczniki czasu trwania faz;

tm245: zmienna synchronizująca czas maksymalnego wydłużania faz obsługujących grupy kolizyjne do grup obsługujących wloty ul. Chyliczkowskiej;

tmpf12: licznik czasu przejść międzyfazowych pomiędzy fazami 1,2;

tmpf345: licznik czasu przejść międzyfazowych pomiędzy fazami 3,4,5;

tmTc: licznik czasu cyklu - zmienna przyjmuje wartość „0” w momencie gdy wystąpiła sytuacja, w której faza 1 oraz faza 3 były aktywne jednocześnie, a w poprzednim kroku programu faza 1 i faza 3 nie były aktywne jednocześnie;

FUNKCJE VAP:

Call(nr): przyjmuje wartość „1” jeżeli detektor jest wzbudzony, a w poprzednim kroku algorytmu detektor nie był wzbudzony;

Det(a): przyjmuje wartość „1” gdy w danym kroku programu detektor „a” jest wzbudzony;

Hdw(a): luka czasowa na detektorze (a) w sekundach;

OccT(nr): czas od kiedy detektor „nr” jest wzbudzony;

Is(a,b): uruchomienie przejścia międzyfazowego z fazy „a” do „b”;

Pis(nr,s): uruchomienie przejścia fazowego o indeksie „nr” startując w sekundzie „s”; różnica w stosunku do komendy „Is()” polega na tym, że polecenie „Pis()” umożliwia wywołanie przejścia w czasie trwania innego przejścia;

IsA(a,b): przyjmuje wartość „1” gdy w danej chwili działa przejście międzyfazowe (a,b);

IsT(a,b): aktualna sekunda trwania PmF(a,b);

StgA(a): przyjmuje wartość „1” gdy w danej chwili działa faza „a”;

Cst(nr, sygnał): test logiczny czy aktualnie grupa „nr” wyświetla dany „sygnał”;

F_e(nr): funkcja zwraca ilość wzbudzeń detektora „nr” od czasu poprzedniego wywołania funkcji „Cfe()”

Cfe(nr): funkcja „zeruje” licznik wzbudzeń detektora „nr”;

6. OZNAKOWANIE POZIOME I PIONOWE

Zmiany w oznakowaniu poziomym i pionowym wynikają z potrzeby dostosowania oznakowania do wprowadzenia ruchu dwukierunkowego na ul. Chyliczkowskiej.

Projektuje się zmianę lokalizacji przejść dla pieszych na dwóch wlotach skrzyżowania Chyliczkowska – Puławska oraz na jednym wlocie skrzyżowania Chyliczkowska – Warszawska. Na wlocie północnym skrzyżowania Chyliczkowska – Warszawska projektuje się przejście dla pieszych (aktualnie na wlocie nie ma przejścia). Korekta lokalizacji przejść dla pieszych polega na odsunięciu przejść na odległość minimum 5 metrów od krawędzi jezdni (co powinno mieć pozytywny wpływ na bezpieczeństwo i płynność ruchu biorąc pod uwagę stosunkowo duże natężenie ruchu pieszych) oraz ma umożliwić poprawną lokalizację sygnalizatorów. Na rysunku 2. wskazano projektowane oraz istniejące usytuowanie przejść dla pieszych.

Na etapie wykonania należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne usytuowanie linii zatrzymania (P-14) względem przejść dla pieszych oraz lokalizacji sygnalizatorów. Odległości linii zatrzymania od przejść dla pieszych zostały zwymiarowane na rysunku 3 „Trajektorie ruchu i punkty kolizji”.

Usytuowanie projektowanego oznakowania poziomego oraz oznakowania pionowego przedstawiono na rysunku 2.

Oznakowanie poziome należy wykonać jako grubowarstwowe chemoutwardzalne.

Należy zastosować znaki pionowe pokryte folią odblaskową typu II-go, grupy wielkości średnie (Ś), z wyjątkiem znaków oznaczonych odpowiednim opisem na rysunkach z wielkością projektowanego znaku – np. (mini).

Przy wykonaniu i montażu oznakowania i urządzeń bezpieczeństwa ruchu należy przestrzegać skrajni, wysokości i innych wymogów opisanych w [2].

Istniejące oznakowanie nie uwzględnione w opracowaniu należy zdemontować.

Tabela 6.1		ZESTAWIENIE OZNAKOWANIA	
OZNAKOWANIE POZIOME PROJEKTOWANE			
Nazwa		ilość	jednostka
P-1b	Linia pojedyncza przerywana - krótka	110	m
P-1c	Linia pojedyncza przerywana - wydzielająca	58	m
P-1d	Linia pojedyncza przerywana - prowadząca wąska	19	m
P-1e	Linia pojedyncza przerywana - prowadząca szeroka	55	m
P-2a	Linia pojedyncza ciągła - wąska	17,5	m
P-2b	Linia pojedyncza ciągła - szeroko	18	m
P-4	Linia podwójna ciągła	294	m
P-7b	Linia krawędziowa - ciągła szeroka	43,3	m
P-8d	Strzałka kierunkowa w prawo (krótka)	3	szt.
P-8e	Strzałka kierunkowa na wprost lub w lewo (krótka)	6	szt.
P-8f	Strzałka kierunkowa na wprost lub w prawo (krótka)	3	szt.
P-10	Przejście dla pieszych (szerokość 3,0 m)	12	m
P-10	Przejście dla pieszych (szerokość 4,0 m)	30	m
P-12	Linia bezwzględnie zatrzymania	15,2	m
P-13	Linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów	17,5	m
P-14	Linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów	45,25	m
P-16	Napis stop (krótki)	2	szt.
P-17	Linia przystankowa	30	m
P-19	Linia wyznaczająca pas postojowy	27,5	m
P-21	Powierzchnie wyłączone z ruchu	35	m ²
OZNAKOWANIE PIONOWE PROJEKTOWANE			
Nazwa		ilość	jednostka
A-29	Sygnaly świetlne	1	szt.
B-20	Stop	2	szt.
B-22	Zakaz skręcania w prawo	1	szt.
B-33 (40 km/h)	Ograniczenie prędkości (40 km/h)	1	szt.
D-1(mini)	Droga z pierwszeństwem	1	szt.
D-1(mini)	Droga z pierwszeństwem	3	szt.
D-3	Droga jednokierunkowa	1	szt.
D-6	Przejście dla pieszych	7	szt.
OZNAKOWANIE PIONOWE PRZENIESIONE			
Nazwa		ilość	jednostka
A-7	Ustąp pierwszeństwa	2	szt.
A-17	Dzieci	1	szt.
B-2	Zakaz wjazdu	1	szt.
B-5	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych	1	szt.
B-20	Stop	1	szt.
B-21	Zakaz skręcania w lewo	1	szt.
B-22	Zakaz skręcania w prawo	2	szt.
B-33 (30 km/h)	Ograniczenie prędkości (30 km/h)	2	szt.
B-33 (40 km/h)	Ograniczenie prędkości (40 km/h)	1	szt.
B-36	Zakaz zatrzymywania się	1	szt.
D-1	Droga z pierwszeństwem	1	szt.
D-3	Droga jednokierunkowa	2	szt.
D-6	Przejście dla pieszych	10	szt.
F-10	Kierunki na pasach ruchu (odmiana wg rys. 2)	1	szt.
T-27	Przejście dla pieszych szczególnie uczęszczane przez dzieci	1	szt.
Tablica	"Nie dotyczy służb miejskich i"	1	szt.

OZNAKOWANIE PIONOWE DO LIKWIDACJI			
Nazwa		ilość	jednostka
A-7	Ustąp pierwszeństwa	2	szt.
B-2	Zakaz wjazdu	2	szt.
B-21	Zakaz skręcania w lewo	3	szt.
B-36	Zakaz zatrzymywania się	1	szt.
D-3	Droga jednokierunkowa	4	szt.
F-10	Kierunki na pasach ruchu (odmiana wg rys. 2)	2	szt.

7. SZCZEGÓŁY TECHNICZNE DOTYCZĄCE KOREKTY KRAWĘŻNIKÓW I CHODNIKA W ZWIĄZKU ZE ZMIANĄ LOKALIZACJI PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH

W związku ze zmianą lokalizacji przejść dla pieszych należy dokonać zmian w zagospodarowaniu pasa drogowego, w postaci:

1. Zaniżenia krawężników na szerokości nowych przejść dla pieszych.
2. Zawyżenia krawężników na szerokości starej lokalizacji przejść dla pieszych.
3. Demontażu płytek z wypustkami (guzowatych) na starej szerokości przejść dla pieszych
4. Na szerokości zaniżonych krawężników uzupełnienia nawierzchni chodnika o płytki z wypustkami.
5. Przebrukowania chodnika celem dostosowania wysokościowego do zaniżonych/zawyżonych krawężników.
6. Wykonania krawężników przejściowych (pomiędzy zaniżonymi a wyniesionymi).

Zaleca się wykorzystać materiał istniejący. W przypadku jego uszkodzenia zastosować nowy wzorniczo i kolorystycznie dostosowany do istniejącego.

Zakres prac przedstawiono na rysunkach 5.1 – 5.4. Nawierzchnie odtworzyć, zgodnie z konstrukcją podaną na rysunku 6. „Szczegół konstrukcyjny nawierzchni”.

Prace wykonać zgodnie ze zasadami sztuki budowlanej i prawidłowego ich ukończenia.

8. ZAŁĄCZNIKI.

- Obliczenia czasów międzyzielonych
- Tablica czasów międzyzielonych.
- Grupy kolizyjne o jednoczesnym zezwoleniu na ruchu. Czasy przejścia.
- Program sygnalizacji awaryjny
- Program sygnalizacji startowy i program końcowy
- Obliczenia przepustowości.
- Rysunek 1: „Plan orientacyjny”.
- Rysunek 2: „Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej i detekcji. Stała organizacja ruchu”.
- Rysunek 3: „Trajektorie ruchu i punkty kolizji”.
- Rysunek 4: „Diagram faz”
- Rysunki 5.1 – 5.3: „Plan sytuacyjny – dostosowanie wysokości krawężników w obrębie projektowanych przejść dla pieszych”
- Rysunek 5.4: „Dostosowanie wysokości krawężników w obrębie projektowanych przejść dla pieszych: schemat ogólny, legenda”
- Rysunek 6: Dostosowanie wysokości krawężników w obrębie przejść dla pieszych: szczegół konstrukcyjny nawierzchni”
- Przejścia międzyfazowe
- Algorytm sterowania
- Pomiar i prognoza ruchu – w ramach odrębnego opracowania
- Płyta CV z plikiem AVI z zapisem przebiegu symulacji

OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH											
Strumień ewakuujący się	Strumień dojeżdżający	Se Droga ewakuacji [m]	Długość pojazdu Lp [m]	Prędkość V _e ewakuacji [m/s]	Czas ewakuacji t _e [s]	Droga dojazdu t _d [m]	Prędkość dojazdu V _d [m/s]	Czas dojazdu t _d [s]	Syg zółty t _z [s]	Czas między zielony [s]	Czas między zielony [s]
K051	K082	18,00	10,00	10,00	2,80	26,50	13,89	2,91	3,00	2,89	3
K051	K112	18,00	10,00	10,00	2,80	27,30	11,11	3,46	3,00	2,34	3
K052	K082	15,60	10,00	10,00	2,56	23,10	13,89	2,66	3,00	2,90	3
K052	K083	22,90	10,00	10,00	3,29	29,20	13,89	3,10	3,00	3,19	4
K052	K112	15,80	10,00	10,00	2,58	24,00	11,11	3,16	3,00	2,42	3
K052	K113	22,90	10,00	10,00	3,29	28,00	11,11	3,52	3,00	2,77	3
K053	K082	14,50	10,00	13,89	1,76	20,20	13,89	2,45	3,00	2,31	3
K053	K083	18,30	10,00	13,89	2,04	20,70	13,89	2,49	3,00	2,55	3
K053	K084	23,10	10,00	13,89	2,38	23,70	11,11	3,13	3,00	2,25	3
K053	K112	15,90	10,00	13,89	1,86	20,90	11,11	2,88	3,00	1,98	2
K053	K113	18,30	10,00	13,89	2,04	19,50	11,11	2,76	3,00	2,28	3
K081	K111	19,90	10,00	10,00	2,99	30,70	13,89	3,21	3,00	2,78	3
K082	K051	26,50	10,00	13,89	2,63	18,00	11,11	2,62	3,00	3,01	4
K082	K052	23,10	10,00	13,89	2,38	15,60	11,11	2,40	3,00	2,98	3
K082	K053	20,20	10,00	13,89	2,17	14,50	13,89	2,04	3,00	3,13	4
K082	K111	16,30	10,00	13,89	1,89	21,60	13,89	2,56	3,00	2,34	3
K082	K112	24,10	10,00	13,89	2,46	24,90	11,11	3,24	3,00	2,21	3
K083	K052	29,20	10,00	13,89	2,82	22,90	11,11	3,06	3,00	2,76	3
K083	K053	20,70	10,00	13,89	2,21	18,30	13,89	2,32	3,00	2,89	3
K083	K111	16,80	10,00	13,89	1,93	17,80	13,89	2,28	3,00	2,65	3
K083	K112	18,30	10,00	13,89	2,04	17,80	11,11	2,60	3,00	2,44	3
K083	K113	20,50	10,00	13,89	2,20	19,30	11,11	2,74	3,00	2,46	3
K084	K053	23,70	10,00	10,00	3,37	23,10	13,89	2,66	3,00	3,71	4
K084	K111	16,80	10,00	10,00	2,68	17,70	13,89	2,27	3,00	3,41	4
K084	K112	18,10	10,00	10,00	2,81	17,20	11,11	2,55	3,00	3,26	4
K084	K113	18,80	10,00	10,00	2,88	17,20	11,11	2,55	3,00	3,33	4
K111	K081	30,70	10,00	13,89	2,93	19,90	11,11	2,79	3,00	3,14	4
K111	K082	21,60	10,00	13,89	2,28	16,30	13,89	2,17	3,00	3,10	4
K111	K083	17,80	10,00	13,89	2,00	16,80	13,89	2,21	3,00	2,79	3
K111	K084	17,70	10,00	13,89	1,99	16,80	11,11	2,51	3,00	2,48	3
K112	K051	27,30	10,00	10,00	3,73	18,00	11,11	2,62	3,00	4,11	5
K112	K052	24,00	10,00	10,00	3,40	15,80	11,11	2,42	3,00	3,98	4
K112	K053	20,90	10,00	10,00	3,09	15,90	13,89	2,14	3,00	3,95	4
K112	K082	24,90	10,00	10,00	3,49	24,10	13,89	2,74	3,00	3,75	4
K112	K083	17,80	10,00	10,00	2,78	18,30	13,89	2,32	3,00	3,46	4
K112	K084	17,20	10,00	10,00	2,72	18,10	11,11	2,63	3,00	3,09	4
K113	K052	28,00	10,00	10,00	3,80	22,90	11,11	3,06	3,00	3,74	4
K113	K053	19,50	10,00	10,00	2,95	18,30	13,89	2,32	3,00	3,63	4

K113	K083	19,30	10,00	10,00	2,93	20,50	13,89	2,48	3,00	3,45	4
K113	K084	17,20	10,00	10,00	2,72	18,80	11,11	2,69	3,00	3,03	4
K421	K451	18,70	10,00	10,00	2,87	20,30	13,89	2,46	3,00	3,41	4
K422	K451	16,20	10,00	11,11	2,36	13,60	13,89	1,98	3,00	3,38	4
K422	K452	23,30	10,00	11,11	3,00	17,90	11,11	2,61	3,00	3,39	4
K422	K511	26,20	10,00	11,11	3,26	14,90	11,11	2,34	3,00	3,92	4
K422	K512	19,90	10,00	11,11	2,69	12,20	13,89	1,88	3,00	3,81	4
K423	K451	16,30	10,00	10,00	2,63	12,40	13,89	1,89	3,00	3,74	4
K423	K452	18,70	10,00	10,00	2,87	11,50	11,11	2,04	3,00	3,83	4
K423	K512	23,20	10,00	10,00	3,32	19,20	13,89	2,38	3,00	3,94	4
K451	K421	20,30	10,00	13,89	2,18	18,70	11,11	2,68	3,00	2,50	3
K451	K422	13,60	10,00	13,89	1,70	16,20	11,11	2,46	3,00	2,24	3
K451	K423	12,40	10,00	13,89	1,61	16,30	11,11	2,47	3,00	2,15	3
K451	S721	20,30	10,00	13,89	2,18	18,70	11,11	2,68	3,00	2,50	3
K452	K422	17,90	10,00	10,00	2,79	23,30	11,11	3,10	3,00	2,69	3
K452	K423	11,50	10,00	10,00	2,15	18,70	11,11	2,68	3,00	2,47	3
K452	K511	20,80	10,00	10,00	3,08	14,90	11,11	2,34	3,00	3,74	4
K452	K512	14,10	10,00	10,00	2,41	13,40	13,89	1,96	3,00	3,45	4
K511	K422	14,90	10,00	10,00	2,49	26,20	11,11	3,36	3,00	2,13	3
K511	K452	14,90	10,00	10,00	2,49	20,80	11,11	2,87	3,00	2,62	3
K512	K422	12,20	10,00	13,89	1,60	19,90	11,11	2,79	3,00	1,81	2
K512	K423	19,20	10,00	13,89	2,10	23,20	11,11	3,09	3,00	2,01	3
K512	K452	13,40	10,00	13,89	1,68	14,10	11,11	2,27	3,00	2,42	3
S721	K451	18,70	10,00	10,00	2,87	20,30	13,89	2,46	3,00	3,41	4
K051	P21a	23,50	10,00	10,00	3,35	0,00	0,00	0,00	3,00	6,35	7
K051	P22b	6,50	10,00	10,00	1,65	0,00	0,00	0,00	3,00	4,65	5
K052	P21a	25,90	10,00	10,00	3,59	0,00	0,00	0,00	3,00	6,59	7
K052	P22b	6,50	10,00	10,00	1,65	0,00	0,00	0,00	3,00	4,65	5
K053	P22b	6,50	10,00	13,89	1,19	0,00	0,00	0,00	3,00	4,19	5
K053	P24a	32,80	10,00	13,89	3,08	0,00	0,00	0,00	3,00	6,08	7
K081	P22a	22,20	10,00	10,00	3,22	0,00	0,00	0,00	3,00	6,22	7
K081	P23b	7,80	10,00	10,00	1,78	0,00	0,00	0,00	3,00	4,78	5
K082	P21a	32,00	10,00	13,89	3,02	0,00	0,00	0,00	3,00	6,02	7
K082	P23b	7,80	10,00	13,89	1,28	0,00	0,00	0,00	3,00	4,28	5
K083	P21a	32,20	10,00	13,89	3,04	0,00	0,00	0,00	3,00	6,04	7
K083	P23b	7,80	10,00	13,89	1,28	0,00	0,00	0,00	3,00	4,28	5
K084	P23b	7,80	10,00	10,00	1,78	0,00	0,00	0,00	3,00	4,78	5
K084	P24a	33,40	10,00	10,00	4,34	0,00	0,00	0,00	3,00	7,34	8
K111	P22a	33,00	10,00	13,89	3,10	0,00	0,00	0,00	3,00	6,10	7
K111	P24b	6,50	10,00	13,89	1,19	0,00	0,00	0,00	3,00	4,19	5
K112	P21a	32,80	10,00	10,00	4,28	0,00	0,00	0,00	3,00	7,28	8
K112	P24b	6,50	10,00	10,00	1,65	0,00	0,00	0,00	3,00	4,65	5
K113	P21a	31,00	10,00	10,00	4,10	0,00	0,00	0,00	3,00	7,10	8
K113	P24b	6,50	10,00	10,00	1,65	0,00	0,00	0,00	3,00	4,65	5
K421	P61b	6,50	10,00	10,00	1,65	0,00	0,00	0,00	3,00	4,65	5
K422	P61b	6,50	10,00	11,11	1,49	0,00	0,00	0,00	3,00	4,49	5
K422	P63a	33,20	10,00	11,11	3,89	0,00	0,00	0,00	3,00	6,89	7
K423	P61b	6,50	10,00	10,00	1,65	0,00	0,00	0,00	3,00	4,65	5
K423	P62a	27,70	10,00	10,00	3,77	0,00	0,00	0,00	3,00	6,77	7

K451	P62b	6,50	10,00	13,89	1,19	0,00	0,00	0,00	3,00	4,19	5
K452	P62b	6,50	10,00	10,00	1,65	0,00	0,00	0,00	3,00	4,65	5
K452	P63a	27,80	10,00	10,00	3,78	0,00	0,00	0,00	3,00	6,78	7
K511	P63a	21,90	10,00	10,00	3,19	0,00	0,00	0,00	3,00	6,19	7
K512	P62a	23,70	10,00	13,89	2,43	0,00	0,00	0,00	3,00	5,43	6
P21b	K051	10,60	0,00	1,40	7,57	19,50	11,11	2,76	0,00	4,82	5
P21b	K052	10,60	0,00	1,40	7,57	21,80	11,11	2,96	0,00	4,61	5
P21b	K082	10,60	0,00	1,40	7,57	28,00	13,89	3,02	0,00	4,56	5
P21b	K083	10,60	0,00	1,40	7,57	28,20	13,89	3,03	0,00	4,54	5
P21b	K112	10,60	0,00	1,40	7,57	28,80	11,11	3,59	0,00	3,98	4
P21b	K113	10,60	0,00	1,40	7,57	27,00	11,11	3,43	0,00	4,14	5
P22a	K051	9,60	0,00	1,40	6,86	2,50	11,11	1,23	0,00	5,63	6
P22a	K052	9,60	0,00	1,40	6,86	2,50	11,11	1,23	0,00	5,63	6
P22a	K053	9,60	0,00	1,40	6,86	2,50	13,89	1,18	0,00	5,68	6
P22b	K081	9,60	0,00	1,40	6,86	18,10	11,11	2,63	0,00	4,23	5
P22b	K111	9,60	0,00	1,40	6,86	29,00	13,89	3,09	0,00	3,77	4
P23a	K081	8,70	0,00	1,40	6,21	3,80	11,11	1,34	0,00	4,87	5
P23a	K082	8,70	0,00	1,40	6,21	3,80	13,89	1,27	0,00	4,94	5
P23a	K083	8,70	0,00	1,40	6,21	3,80	13,89	1,27	0,00	4,94	5
P23a	K084	8,70	0,00	1,40	6,21	3,80	11,11	1,34	0,00	4,87	5
P24a	K111	7,50	0,00	1,40	5,36	2,50	13,89	1,18	0,00	4,18	5
P24a	K112	7,50	0,00	1,40	5,36	2,50	11,11	1,23	0,00	4,13	5
P24a	K113	7,50	0,00	1,40	5,36	2,50	11,11	1,23	0,00	4,13	5
P24b	K053	7,50	0,00	1,40	5,36	28,80	13,89	3,07	0,00	2,28	3
P24b	K084	7,50	0,00	1,40	5,36	29,40	11,11	3,65	0,00	1,71	2
P61a	K421	6,10	0,00	1,40	4,36	2,50	11,11	1,23	0,00	3,13	4
P61a	K422	6,10	0,00	1,40	4,36	2,50	11,11	1,23	0,00	3,13	4
P61a	K423	6,10	0,00	1,40	4,36	2,50	11,11	1,23	0,00	3,13	4
P61a	S721	6,10	0,00	1,40	4,36	2,50	11,11	1,23	0,00	3,13	4
P62a	K451	7,50	0,00	1,40	5,36	2,50	13,89	1,18	0,00	4,18	5
P62a	K452	7,50	0,00	1,40	5,36	2,50	11,11	1,23	0,00	4,13	5
P62b	K423	7,50	0,00	1,40	5,36	23,70	11,11	3,13	0,00	2,22	3
P62b	K512	7,50	0,00	1,40	5,36	19,70	13,89	2,42	0,00	2,94	3
P63b	K422	7,20	0,00	1,40	5,14	29,20	11,11	3,63	0,00	1,51	2
P63b	K452	7,20	0,00	1,40	5,14	23,80	11,11	3,14	0,00	2,00	3
P63b	K511	7,20	0,00	1,40	5,14	17,90	11,11	2,61	0,00	2,53	3
S721	P61b	6,50	10,00	10,00	1,65	0,00	0,00	0,00	3,00	4,65	5

Piaseczno

Macierz minimalnych czasów międzyzielonych

Chyliczkowska - Puławska - Warszawska

Poziomo: potok ewakuujący się

Pionowo: potok dojeżdżający

	05	08	11	21	22	23	24	42	45	51	72	61	62	63
05		4			5		7							
08	4		4	7		5								
11		4			7		5							
21		5												
22	6		4											
23		5												
24	3		5											
42									4	4	5	5		7
45								3					5	
51								3					6	
72								3						
61								4						
62									5	3				
63								2						

Utworzone przez: Stanisław Tybinkowski

Global Traffic Systems Sp. z o.o.

GRUPY KOLIZYJNE O JEDNOCZESNYM ZEZWOLENIU NA RUCH									
grupa podporządkowana	grupa z pierwszeństwem	droga dojazdu [m] (gr. podp.)	v dojazdu [m/s] (gr. podp.)	t dojazdu [s] (gr. podp.)	droga dojazdu [m] (gr. z pierwsz.)	v dojazdu [m/s] (gr. z pierwsz.)	t dojazdu [s] (gr. z pierwsz.)	Najwcześniejszy czas [s] rozpoczęcia sygnału zezwalającego na ruchu dla grupy podporządkowanej względem rozpoczęcia sygnału zezwalającego dla grupy z pierwszeństwem dla pary grup kolizyjnych o dopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch	
								t [s] (obliczenia)	t [s] (przyjęto)
05	21	19,5	11,11	1,76	0	0	0	-1,76	-1
08	22	18,1	11,1	1,63	0	0	0	-1,63	-1
08	24	29,4	11,1	2,65	0	0	0	-2,65	-1
11	21	26,8	11,1	2,41	0	0	0	-2,41	-1
42	62	23,7	11,1	2,13	0	0	0	-2,13	-1
45	63	23,8	11,1	2,14	0	0	0	-2,14	-1
51	63	17,9	11,1	1,61	0	0	0	-1,61	-1
72	61	2,5	11,1	0,23	0	0	0	-0,23	2
72	45	18,9	11,1	1,70	20,3	13,9	1,46	-0,24	1

CZASY PRZEJŚCIA				
grupa sygnałowa	długość przejścia	prędkość [m/s]	czas przejścia	minimalny zielony [s]
21	10,6	1,4	7,6	8
22	9,6	1,4	6,9	7
23	8,7	1,4	6,2	7
24	7,5	1,4	5,4	6
61	6,1	1,4	4,4	5
62	7,5	1,4	5,4	6
63	7,2	1,4	5,1	6

ZAMAWIAJĄCY:

GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:



Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 - 081 Przeźmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNI

TYTUŁ RYSUNKU:

GRUPY KOLIZYJNE O JEDNOCZESNYM ZEZWOLENIU NA RUCH
CZASY PRZEJŚCIA

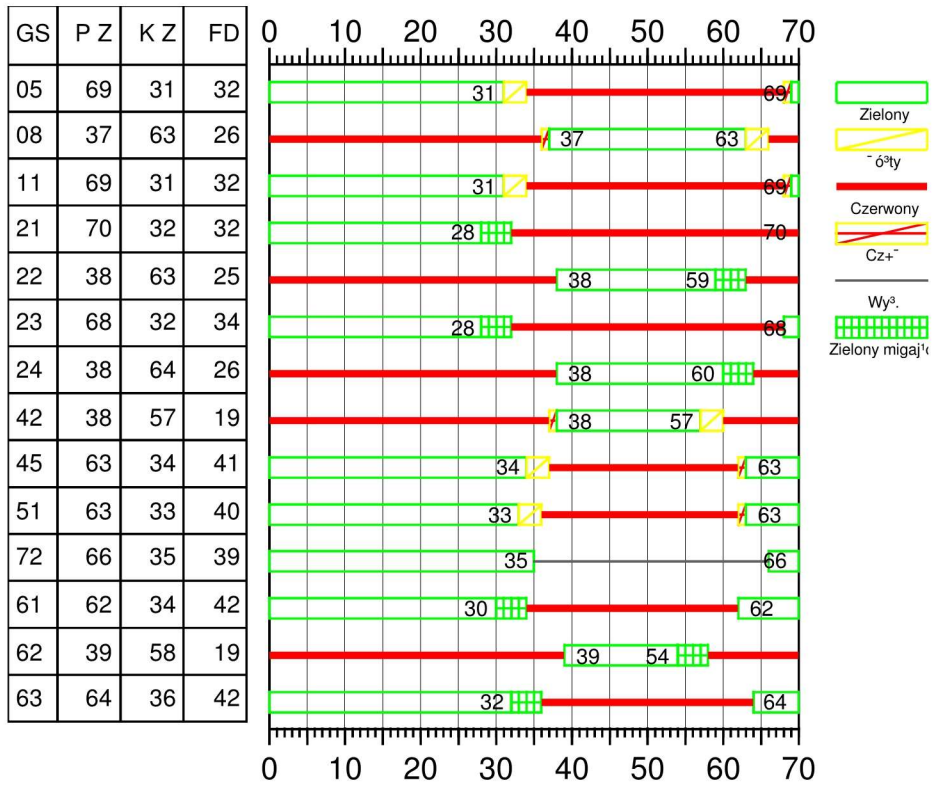
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		<i>S.Tyb</i>
OPRACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
210x297	2018-04	-	Załącznik

Piaseczno

Program sygnalizacji awaryjny (05:30 - 22:30) 70 [s]

PS 2 War. 1

Chyliczkowska - Puławska - Warszawska



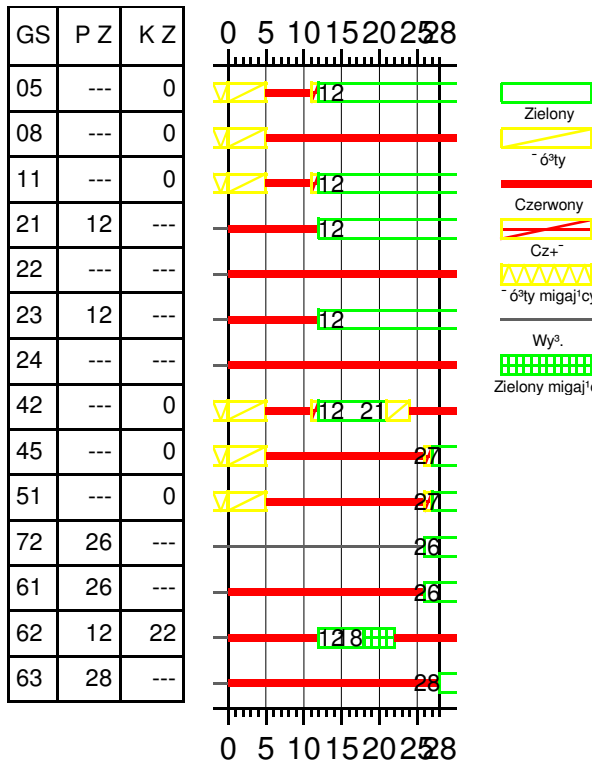
Utworzone przez: Stanisław Tybinkowski

Global Traffic Systems Sp. z o.o.

Piaseczno

Program startowy 28 [s]

Chyliczkowska - Puławska - Warszawska



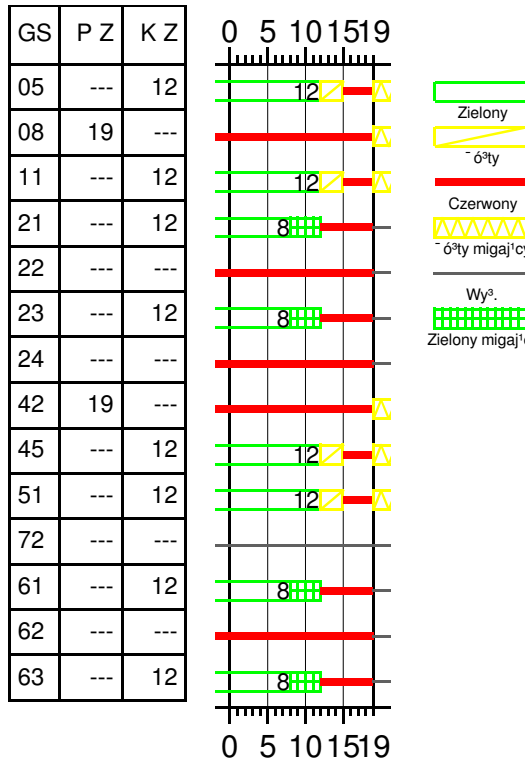
Utworzone przez: Stanis³aw Tybinkowski

Global Traffic Systems Sp. z o.o.

Piaseczno

Program kończący 19 [s]

Chyliczkowska - Puławska - Warszawska



OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

DANE WEJŚCIOWE

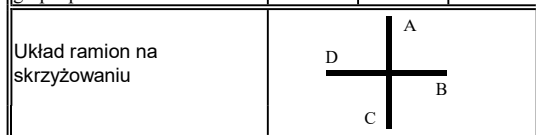
FORMULARZ

0

Zamawiający:	Gmina Piaseczno	Projekt nadrzędny:	Stała organizacja ruchu	Nr pracy:	Szczyt poranny
Wykonawca:	Global Traffic Systems Sp. z o.o.	Miejscowość:	Piaseczno	Godzina:	07:15 - 08:15
Liczba ramion:	4	Data:	21.02.2018	Skrzyżowanie:	Sierakowskiego - Chyliczkowska - Warszawska

Ramie "A"					Ramie "C"						
Liczba pasów na wlocie:	0	Liczba obliczeniowych grup pasów			-	Liczba pasów na wlocie:	2	Liczba obliczeniowych grup pasów			2
Relacje na pasach wlotu	-	-	-	-	-	Relacje na pasach wlotu	LW	P	-	-	-
Relacje na pasach obliczeniowych grup pasów	-	-	-	Liczba pasów na wylocie:		Relacje na pasach obliczeniowych grup pasów	LW	P	-	Liczba pasów na wylocie:	
Liczba pasów w obliczeniowej grupie pasów	-	-	-	1		Liczba pasów w obliczeniowej grupie pasów	1	1	-	0	

Ramie "B"					Ramie "D"						
Liczba pasów na wlocie:	1	Liczba obliczeniowych grup pasów			1	Liczba pasów na wlocie:	1	Liczba obliczeniowych grup pasów			1
Relacje na pasach wlotu	WP	-	-	-	-	Relacje na pasach wlotu	LW	-	-	-	-
Relacje na pasach obliczeniowych grup pasów	WP	-	-	Liczba pasów na wylocie:		Relacje na pasach obliczeniowych grup pasów	LW	-	-	Liczba pasów na wylocie:	
Liczba pasów w obliczeniowej grupie pasów	1	-	-	1		Liczba pasów w obliczeniowej grupie pasów	1	-	-	1	



Ramie	A			B			C			D		
	AL	AW	AP	BL	BW	BP	CL	CW	CP	DL	DW	DP
Wyjściowe natężenie ruchu w relacjach [P/h]					277	96	32	149	337	45	564	
Kolizyjność relacji <i>K - kolizyjna BK - bezkolizyjna</i>					BK	K	K	BK	BK	K	BK	
Rodzaj kolizji: <i>P - piesi S - pojazdy PS - piesi i pojazdy</i>						P	P			PS		
Strzałka przy skręceniu w prawo <i>T - tak N - nie</i>						N			T			
Przystanek autobusowy <i>0 - brak, 1 - na wlocie, 2 - na wylocie</i>		0			2			0			0	
Przystanek tramwajowy <i>0 - brak, 1 - na wlocie, 2 - podwójny</i>		0			0			0			0	
Natężenie ruchu pieszych		42			0			116			69	
Udział pojazdów ciężkich <i>u_c [%]</i>					0,00			0,00			0,00	
Rodzaj sterowania: <i>0 - stałoczasowe 1 - akomodacyjne</i>								0				
Typ dopływu pojazdów do wlotu skrzyżowania Koordynacja: 1 - bardzo słaba, 2 - słaba, 3 - dopływy losowe, 4 - dobra, 5 - bardzo dobra, 6 - znakomita		3			3			3			3	
Długość cyklu <i>T [s]</i>								70				

OB LICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETL NĄ																
OB LICZANIE NATĘŻEŃ NASYCENIA RELACJI													FORMULARZ		1	
Natężenie nasycenia relacji bezkolizyjnej																
Włot	A				B				C				D			
Relacja	AL	AW*	AW**	AP	BL	BW*	BW**	BP	CL	CW*	CW**	CP	DL	DW*	DW**	DP
Wyjściowe natężenie nasycenia S_r [E/hz]							1700				1700	1900			1700	
Szerokość pasa ruchu w [m]							3,75				3,00	3,00			3,75	
Wskaźnik kierunku pochylenia δ_i 1 - wlot pod górę 0 - wlot w dół nic - wlot bez pochylenia																
Pochylenie wlotu i [%]																
Wskaźnik położenia pasa ruchu δ_k 1 - pas przy chodniku 0 - pas nie przy chodniku												1				
Wskaźnik przejazdu przez torowisko tramwajowe δ_r 1 - jest przejazd 0 - brak przejazdu												0				
Promień skrętu R [m]												8,0				
Korekta natężenia nasycenia, gdy $4,2 < w < 5,0$ m ΔS_w [E/hz]							0				0	0			0	
Natężenie nasycenia relacji S_r [E/hz]							1750				1600	1405			1750	
Udział pojazdów ciężkich u_c [%]							0,00				0,00	0,00			0,00	
Natężenie nasycenia relacji S_r [P/hz]							1750				1600	1405			1750	

*) - pas wydzielony dla relacji na wprost

**) - pas wspólny relacji na wprost z relacją skrętną

OB LICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETL NĄ															
OB LICZANIE NATĘŻEŃ NASYCENIA RELACJI													FORMULARZ		2
Natężenie nasycenia relacji skrętej kolizyjnej z ruchem pieszym															
Włot	A		B		C		D								
Relacja	AL	AP	BL	BP	CL	CP	DL	DP							
Wyjściowe natężenie nasycenia S_r [E/hz]	1450														
Sygnal zielony G [s]				40	19										
Efektywny sygnal zielony G_e [s]				42	21										
Długość cyklu T [s]	70														
Natężenie ruchu pieszych Q_P [Ps/h]				42	69										
Długość drogi dojazdu pojazdów skręcających do przejścia l [m]				17,3	23,7										
Współczynnik uwzględniający ruch pieszego f_p [-]				1,059	1,107										
$f_{p,min}$ [-]				0,165	0,451										
Natężenie nasycenia relacji S_r [E/hz]				1450	1450										
Udział pojazdów ciężkich u_c [%]				0,00	0,00										
Natężenie nasycenia relacji S_r [P/hz]				1450	1450										

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

OBLICZANIE NATĘŻEŃ NASYCENIA RELACJI

FORMULARZ

3

Natężenie nasycenia relacji w lewo kolizyjnej z pojazdami z przeciwległego wlotu i z ruchem pieszym

Wlot	A	B	C	D
Relacja	AL	B*	CL	DL
Natężenie ruchu z przeciwległego wlotu Q_n [P/hz]		0		373
Sygnal zielony G [s] **		40		40
Efektywny sygnal zielony G_e [s] **		42		42
Długość cyklu T [s]	70			
Udział sygnału zielonego efektywnego w cyklu λ [-]		0,600		0,600
Odstęp czasu między skręcającymi w lewo pojazdami zjeżdżającymi z powierzchni oczekiwania t_f [s]				2,6
Graniczny odstęp czasu pojazdów skręcających w lewo t_g [s]				5,5
Liczba pasów z potokiem nadrzędnym n [-]				1
Odstęp czasu między pojazdami mającymi pierwszeństwo Δt_n [s]				1,8
Parametr zależny od Q_n i liczby pasów n α [-]				1,000
Pojemność powierzchni oczekiwania a [E]		0		1
Udział pojazdów skręcających w lewo na pasie u_L [-]				0,074
Natężenie ruchu pieszych QP [Ps/h]				42
Udział pojazdów ciężkich u_c [%]				0,00
Iteracja 1				
Stopień nasycenia grupy pasów na wlocie przeciwległym Y_n [-]		0,385		0,360
Stopień obciążenia grupy pasów na wlocie przeciwległym X_n [-]		0,642		0,600
Natężenie nasycenia w lukach strumienia priorytetowego S_{Lg} [E/hz]				637
Natężenie nasycenia w czasie międzyzielonym S_{Lm} [E/hz]				77
Poprawka uwzględniająca wpływ pieszych ΔS_{Lp} [E/hz]				0
Natężenie nasycenia relacji S_L [P/hz]				714

Iteracja 2				
Stopień nasycenia grupy pasów na wlocie przeciwnym Y_n [-]		0,373		0,224
Stopień obciążenia grupy pasów na wlocie przeciwnym X_n [-]				0,373
Natężenie nasycenia w lukach strumienia priorytetowego S_{Lg} [E/hz]				824
Natężenie nasycenia w czasie międzyzielonym S_{Lm} [E/hz]				70
Poprawka uwzględniająca wpływ pieszych ΔS_{Lp} [E/hz]				0
Natężenie nasycenia relacji S_L [P/hz]				894
Iteracja 3				
Stopień nasycenia grupy pasów na wlocie przeciwnym Y_n [-]		0,373		0,224
Stopień obciążenia grupy pasów na wlocie przeciwnym X_n [-]				0,373
Natężenie nasycenia w lukach strumienia priorytetowego S_{Lg} [E/hz]				824
Natężenie nasycenia w czasie międzyzielonym S_{Lm} [E/hz]				70
Poprawka uwzględniająca wpływ pieszych ΔS_{Lp} [E/hz]				0
Natężenie nasycenia relacji S_L [P/hz]				894
Iteracja 4				
Stopień nasycenia grupy pasów na wlocie przeciwnym Y_n [-]				
Stopień obciążenia grupy pasów na wlocie przeciwnym X_n [-]				
Natężenie nasycenia w lukach strumienia priorytetowego S_{Lg} [E/hz]				
Natężenie nasycenia w czasie międzyzielonym S_{Lm} [E/hz]				
Poprawka uwzględniająca wpływ pieszych ΔS_{Lp} [E/hz]				
Natężenie nasycenia relacji S_L [P/hz]				
Natężenie nasycenia relacji S_L [P/hz]				894

* - wartości w tej kolumnie mają charakter pomocniczy dla obliczenia natężenia nasycenia relacji w lewo na wlocie przeciwnym

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

NATEŻENIE NASYCENIA RELACJI PODCZAS SYGNAŁU DOPUSZCZAJĄCEGO SKRĘCANIE W KIERUNKU WSKAZANYM STRZAŁKĄ

FORMULARZ

3s

- relacja z wydzielonego pasa ruchu

Wlot	A	B	C	D
Relacja	AP	BP	CP	DP
Udział pojazdów ciężkich u_c [%]			0	
Sygnal dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką G_{zs} [s]			39	
Efektywny sygnał zielony G_e [s]			39	
Nateżenie nasycenia relacji podczas sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką S_{zs} [P/hz]			1070	
Nateżenie nasycenia relacji z wydzielonego pasa podczas sygnału zielonego G_e S_r [P/hz]			1405	
Średnie nateżenie nasycenia w okresie $(G_e + G_{zs})$ $S_{G,zs}$ [P/hz]			1238	

- relacja ze wspólnego pasa ruchu

Nateżenie ruchu na pasie Q [P/h]				
Udział relacji w prawo na pasie u_p [-]				
Sygnal dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką G_{zs} [s]				
Efektywny sygnał zielony G_e [s]				
Poprawka zwiększająca nateżenie nasycenia relacji w prawo ΔS [P/hz]				
Nateżenie nasycenia relacji w prawo z uwzględnieniem poprawki $S_{G,zs}$ [P/hz]				

OB LICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA				
W PLYW PRZYSTANKU AUTOBUSOWEGO			FORMULARZ	4a
Wplyw przystanku autobusowego zlokalizowanego na wylocie				
Natężenie ruchu autobusowego Q_a [P/h]		26		
Średni efektywny czas blokowania pasa ruchu przez autobus t_b [s]		28		
Sumaryczny efektywny czas blokowania pasa ruchu przez autobus T_b [s/h]		728,0		
Natężenie nasycenia pasa ruchu bez uwzględnienia wpływu przystanków Sw_j [P/hz]		1700		
Odległość od tyłu autobusu do przejścia dla pieszych l_a [m]		30,0		
Udział relacji na wprost na pasie ruchu u_w [-]		92,000		
Udział w ruchu na pasie pojazdów lekkich u_l [%]		100,0	100,0	100,0
Udział w ruchu na pasie pojazdów ciężkich u_c [%]		0,0	0,0	0,0
Przeciętna długość stanowiska pojazdu lekkiego l_l [m]		6,2		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu ciężkiego l_c [m]		11,0		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce za autobusem l_p [m]		6,20		
Sumaryczne zmniejszenie czasu blokowania t_o [s/h]		2,9		
Współczynnik korygujący f_a [-]		0,799		

OB LICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA				
W PLYW PRZYSTANKU TRAMWAJOWEGO Z WYMIANĄ PASAŻERÓW NA JEZDNI			FORMULARZ	4t
Wlot	A	B	C	D
Efektywny sygnał zielony G_e [s]				
Długość cyklu T [s]	70			
Natężenie ruchu tramwajowego Q_a [Tr/h]				
Natężenie ruchu tramwajowego w cyklu q_t [Tr/cykl]				
Człon B wzoru na współczynnik korygujący stosowany w przypadku podwójnego przystanku B [-]				
Współczynnik korygujący f_a [-]				

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI

FORMULARZ

5

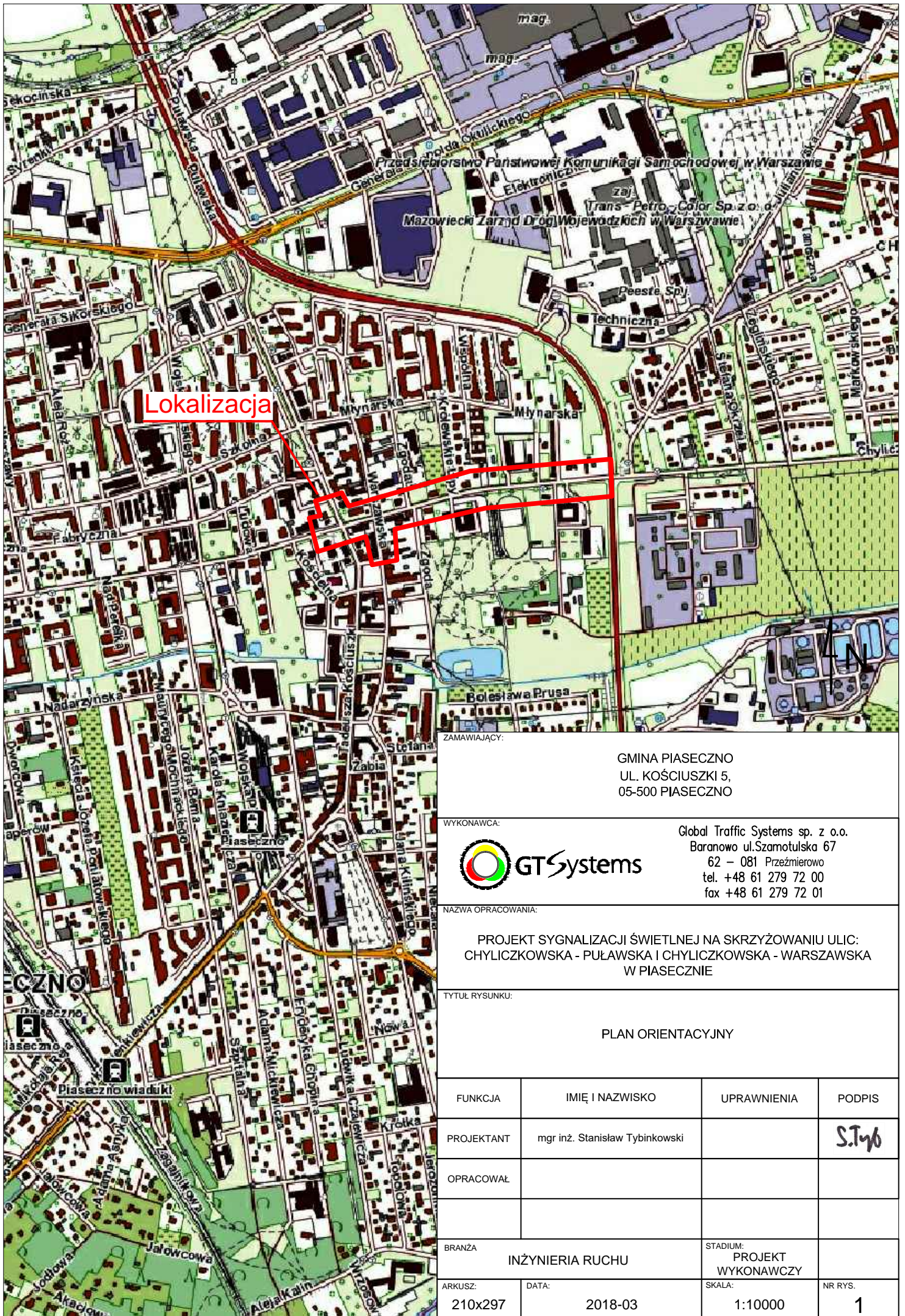
Wlot	A			B			C			D		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Obliczeniowa grupa pasów												
Relacja	-	-	-	WP	-	-	LW	P	-	LW	-	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]				373			181	337		609		
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]				373			518			609		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	1500											
Natężenie nasycenia w grupie pasów S_{gr} [P/hz]				1328			1572	1238		1635		
Efektywny sygnał zielony G_e [s]				42			21	60		43		
Długość cyklu T [s]	70											
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]				797			472	1061		1004		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]				797			1351			1004		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	2473											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]				0,468			0,383	0,318		0,607		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]				0,468			0,383			0,607		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0,607											
Przepustowość praktyczna grupy pasów przy $X_d=0,85$ $C_{p,gr}$ [P/h]				677			401	902		853		
Rezerwa przepustowości grupy pasów $\Delta C_{p,gr}$ [P/h]				304			220	565		244		
Przepustowość praktyczna wlotu przy $X_d=0,85$ $C_{p,wl}$ [P/h]				677			1148			853		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{p,wl}$ [P/h]				304			630			244		
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	2102											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	602											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ	7	
Zamawiający:	Gmina Piaseczno					Miejscowość:	Piaseczno					
Wykonawca:	Global Traffic Systems Sp. z o.o.					Skrzyżowanie:	Sierakowskiego - Chyliczkowska - Warszawska					
Projekt nadrzędny:	Stała organizacja ruchu	Nr pracy	Szczyt poranny	Data	21.02.2018	Godzina	07:15 - 08:15					
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	-	-	-	WP	-	-	LW	P	-	LW	-	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]				373			181	337		609		
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]				373			518			609		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	1500											
Natężenie nasycenia w grupie pasów S_{gr} [P/hz]				1328			1572	1238		1635		
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]				0,224			0,115	0,272		0,373		
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]				797			472	1061		1004		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]				797			1351			1004		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	2473											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]				0,468			0,383	0,318		0,607		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]				0,468			0,383			0,607		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0,607											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	2102											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	602											
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]				8,6			20,2	1,0		9,8		
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]				8,6			7,7			9,8		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	8,8											
PSR w grupie pasów				I			II	I		I		
PSR na wlocie				I			I			I		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h]				0,89			1,02	0,09		1,66		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h]				0,89			1,11			1,66		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h]	3,66											
Średnia kolejka pozostająca K_p [P]				0,2			0,1	0,1		0,4		
Kolejka maksymalna K_{m95} [P]				11,0			7,0	5,0		16,0		
Zasięg kolejki maksymalnej L_K [m]				68,0			43,0	31,0		99,0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]				0,525			0,737	0,191		0,584		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]				0,525			0,380			0,585		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	0,499											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $u_{z,gr}$ [-]				0,501			0,712	0,177		0,554		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $u_{z,wl}$ [-]				0,501			0,365			0,553		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $u_{z,sk}$ [-]	0,475											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ	7	
Zamawiający:	Gmina Piaseczno					Miejscowość:	Piaseczno					
Wykonawca:	Global Traffic Systems Sp. z o.o.					Skrzyżowanie:	Sierakowskiego - Chyliczkowska - Warszawska					
Projekt nadrzędny:	Stała organizacja ruchu	Nr pracy	Szczyt popołudniowy			Data	21.02.2018			Godzina	16:00 - 17:00	
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	-	-	-	WP	-	-	LW	P	-	LW	-	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]				407			219	256		605		
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]				407			475			605		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	1487											
Natężenie nasycenia w grupie pasów S_{gr} [P/hz]				1323			1574	1238		1484		
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]				0,246			0,139	0,207		0,408		
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]				794			472	1061		912		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]				794			1024			912		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	2242											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]				0,513			0,464	0,241		0,663		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]				0,513			0,464			0,663		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0,663											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1906											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	419											
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]				9,2			21,2	0,9		11,0		
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]				9,2			10,3			11,0		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	10,3											
PSR w grupie pasów				I			II	I		I		
PSR na wlocie				I			I			I		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h]				1,04			1,29	0,06		1,85		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h]				1,04			1,35			1,85		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h]	4,24											
Średnia kolejka pozostająca K_p [P]				0,2			0,2	0,0		0,6		
Kolejka maksymalna K_{m95} [P]				11,0			9,0	3,0		17,0		
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]				68,0			56,0	19,0		105,0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]				0,543			0,774	0,162		0,632		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]				0,543			0,444			0,631		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	0,547											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $u_{z,gr}$ [-]				0,520			0,732	0,162		0,586		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $u_{z,wl}$ [-]				0,521			0,423			0,587		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $u_{z,sk}$ [-]	0,517											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ	7	
Zamawiający:	Gmina Piaseczno					Miejscowość:	Piaseczno					
Wykonawca:	Global Traffic Systems Sp. z o.o.					Skrzyżowanie:	Kościuszki - Jana Pawła II - Puławska - Chyliczkowska					
Projekt nadrzędny:	Stała organizacja ruchu	Nr pracy	Szczyt poranny	Data	21.02.2018	Godzina	07:15 - 08:15					
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	LWP	-	-	LW	-	-	-	-	-	WP	-	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	771			310						420		
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	771			310						420		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	1501											
Natężenie nasycenia w grupie pasów S_{gr} [P/hz]	3011			1200						1756		
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]	0,252			0,258						0,239		
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	1204			583						853		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]	1204			583						853		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	2344											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0,640			0,532						0,492		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]	0,640			0,532						0,492		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0,640											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1992											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	491											
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	18,4			14,1						13,1		
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	18,4			14,1						13,1		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	16,0											
PSR w grupie pasów	I			I						I		
PSR na wlocie	I			I						I		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h]	3,94			1,21						1,53		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h]	3,94			1,21						1,53		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h]	6,68											
Średnia kolejka pozostająca K_p [P]	0,5			0,3						0,2		
Kolejka maksymalna K_{m95} [P]	23,0			11,0						13,0		
Zasięg kolejki maksymalnej L_K [m]	71,0			68,0						81,0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]	0,756			0,669						0,630		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	0,756			0,668						0,631		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	0,703											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $u_{z,gr}$ [-]	0,726			0,624						0,608		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $u_{z,wl}$ [-]	0,726			0,623						0,607		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $u_{z,sk}$ [-]	0,671											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ	7	
Zamawiający:	Gmina Piaseczno					Miejscowość:	Piaseczno					
Wykonawca:	Global Traffic Systems Sp. z o.o.					Skrzyżowanie:	Kościuszki - Jana Pawła II - Puławska - Chyliczkowska					
Projekt nadrzędny:	Stała organizacja ruchu	Nr pracy	Szczyt popołudniowy	Data	21.02.2018	Godzina	16:00 - 17:00					
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	LWP	-	-	LW	-	-	-	-	-	WP	-	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	894			326						424		
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	894			326						424		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	1644											
Natężenie nasycenia w grupie pasów S_{gr} [P/hz]	2904			1339						1707		
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]	0,291			0,244						0,248		
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	1162			650						829		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]	1162			650						829		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	2137											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0,769			0,502						0,511		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]	0,769			0,502						0,511		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0,769											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1816											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	172											
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	21,6			13,4						13,3		
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	21,6			13,4						13,3		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	17,8											
PSR w grupie pasów	II			I						I		
PSR na wlocie	II			I						I		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h]	5,36			1,21						1,57		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h]	5,36			1,21						1,57		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h]	8,14											
Średnia kolejka pozostająca K_p [P]	1,1			0,2						0,2		
Kolejka maksymalna K_{m95} [P]	29,0			11,0						13,0		
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]	90,0			68,0						81,0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]	0,837			0,640						0,637		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	0,837			0,641						0,637		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	0,747											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $u_{z,gr}$ [-]	0,780			0,612						0,615		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $u_{z,wl}$ [-]	0,780			0,613						0,616		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $u_{z,sk}$ [-]	0,705											



Lokalizacja

ZAMAWIAJĄCY:

GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:



Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 - 081 Przechmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

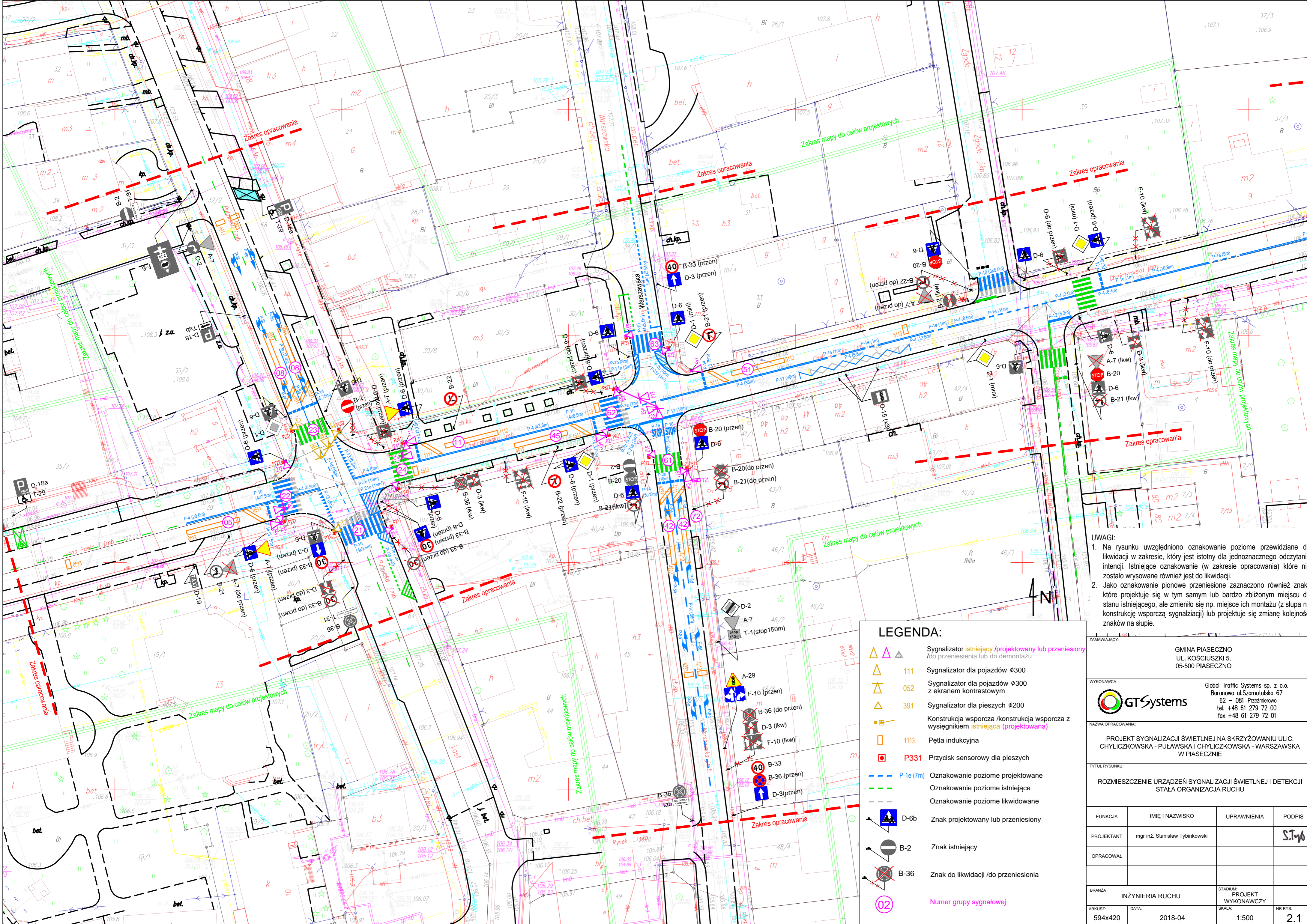
NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNIE

TYTUŁ RYSUNKU:

PLAN ORIENTACYJNY

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		S.Tyb
OPRACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ: 210x297	DATA: 2018-03	SKALA: 1:10000	NR RYS. 1

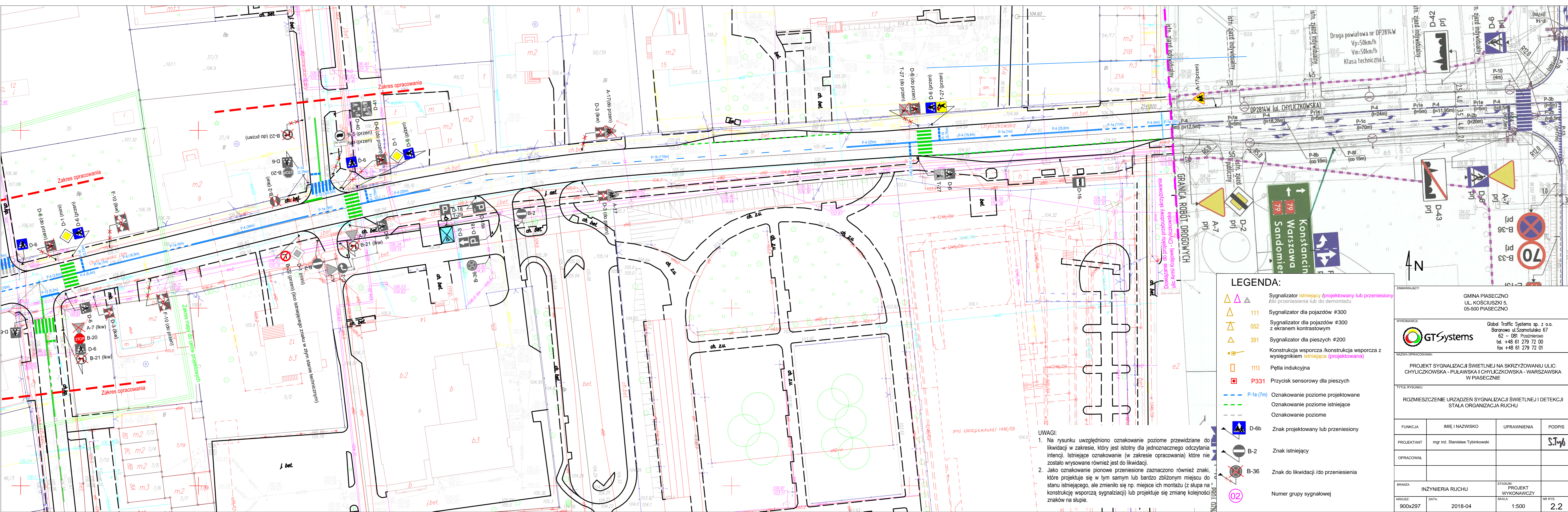


- UWAGI:**
- Na rysunku uwzględniono oznakowanie poziome przewidziane do likwidacji w zakresie, który jest istotny dla jednoznacznego odczytania intencji. Istniejące oznakowanie (w zakresie opracowania) które nie zostało wyrysowane również jest do likwidacji.
 - Jako oznakowanie pionowe przeniesione zaznaczono również znaki, które projektuje się w tym samym lub bardzo zbliżonym miejscu do stanu istniejącego, ale zmieniło się np. miejsce ich montażu (z słupa na konstrukcję wsporczą sygnalizacji) lub projektuje się zmianę kolejności znaków na słupie.

LEGENDA:

	Sygnalizator istniejący /projektowany lub przeniesiony /do przeniesienia lub do demontażu
	111 Sygnalizator dla pojazdów Ø300
	052 Sygnalizator dla pojazdów Ø300 z ekranem kontrastowym
	391 Sygnalizator dla pieszych Ø200
	Konstrukcja wsporcza /konstrukcja wsporcza z wysięgnikiem istniejąca (projektowana)
	1113 Pętla indukcyjna
	P331 Przycisk sensorowy dla pieszych
	P-1e (7m) Oznakowanie poziome projektowane
	Oznakowanie poziome istniejące
	Oznakowanie poziome likwidowane
	D-6b Znak projektowany lub przeniesiony
	B-2 Znak istniejący
	B-36 Znak do likwidacji /do przeniesienia
	Numer grupy sygnalowej

ZAMAWIAJĄCY:	GMINA PIASECZNO UL. KOŚCIUSZKI 5, 05-500 PIASECZNO		
WYKONAWCA:	Global Traffic Systems sp. z o.o. Baranowo ul. Szamotulska 67 62 - 081 Przemierowo tel. +48 61 279 72 00 fax +48 61 279 72 01		
NAZWA OPACOWANIA:	PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC: CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA W PIASECZNE		
TYTUŁ RYSUNKU:	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ I DETEKCJI STAŁA ORGANIZACJA RUCHU		
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		
OPACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
594x420	2018-04	1:500	2.1



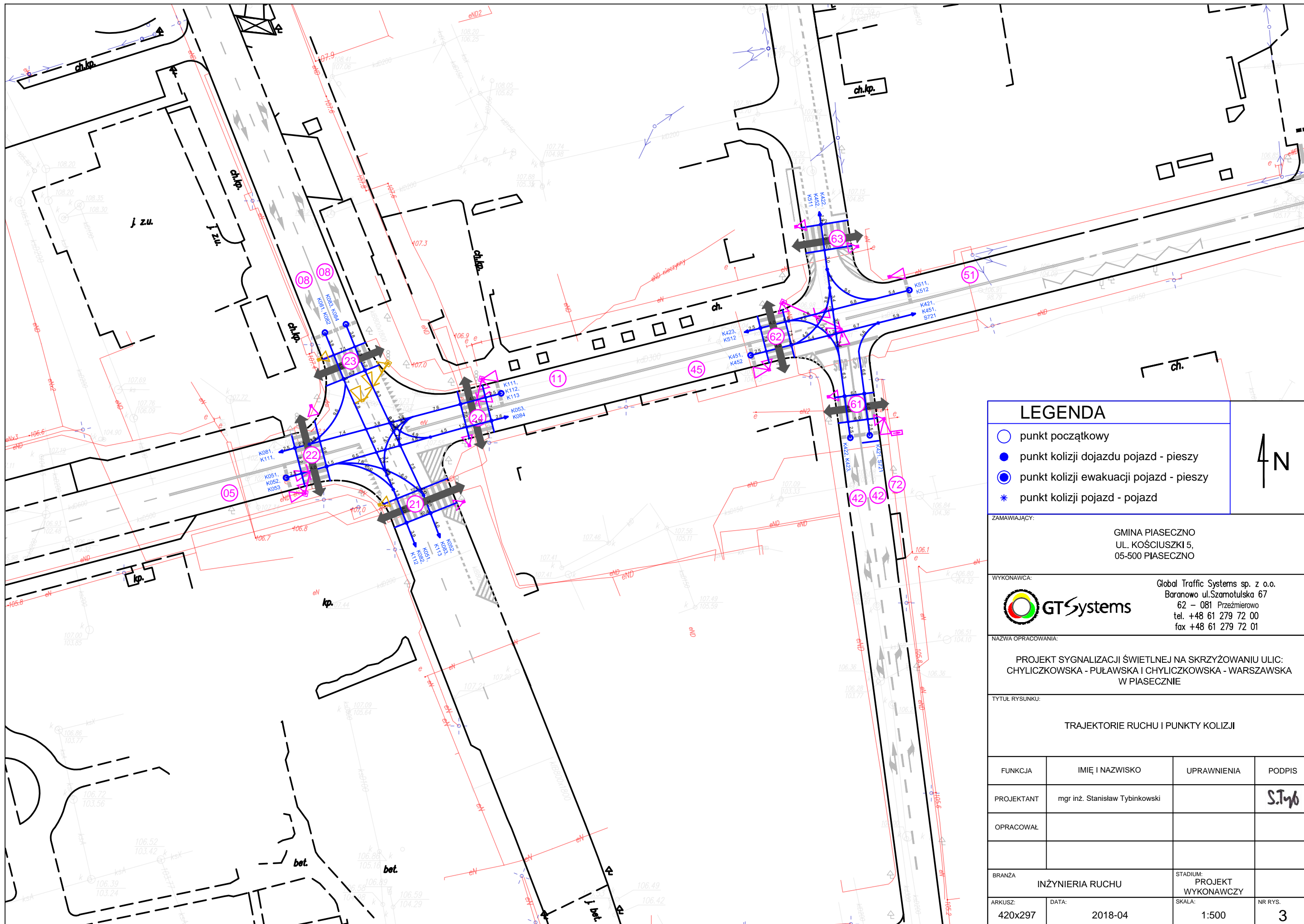
LEGENDA:

- Sygnalizator istniejący /projektowany lub przeniesiony /do przeniesienia lub do demontażu
- 111 Sygnalizator dla pojazdów \varnothing 300
- 052 Sygnalizator dla pojazdów \varnothing 300 z ekranem kontrastowym
- 391 Sygnalizator dla pieszych \varnothing 200
- Konstrukcja wsporcza /konstrukcja wsporcza z wysięgnikiem istniejąca (projektowana)
- 1113 Pętla indukcyjna
- P331 Przycisk sensorowy dla pieszych
- P-1e (7m) Oznakowanie poziome projektowane
- Oznakowanie poziome istniejące
- Oznakowanie poziome
- D-6b Znak projektowany lub przeniesiony
- B-2 Znak istniejący
- B-36 Znak do likwidacji /do przeniesienia
- 02 Numer grupy sygnałowej

UWAGI:

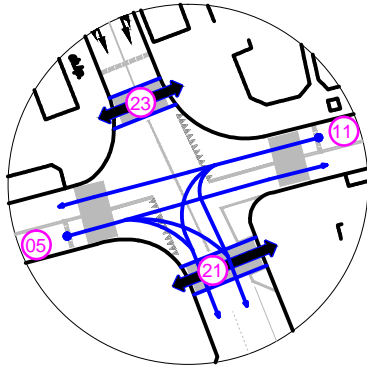
1. Na rysunku uwzględniono oznakowanie poziome przewidziane do likwidacji w zakresie, który jest istotny dla jednoznaczności odczytania intencji. Istniejące oznakowanie (w zakresie opracowania) które nie zostało wysłane również jest do likwidacji.
2. Jako oznakowanie pionowe przeniesione zaznaczono również znaki, które projektuje się w tym samym lub bardzo zbliżonym miejscu do stanu istniejącego, ale zmienilo się np. miejsce ich montażu (z słupa na konstrukcję wsporczą sygnalizacji) lub projektuje się zmianę kolejności znaków na słupie.

ZAMAWIAJĄCY:		GMINA PIASECZNO UL. KOŚCIUSZKI 5, 05-500 PIASECZNO	
WYKONAWCA:		Global Traffic Systems sp. z o.o. Baranowo ul. Szamotulska 67 62 - 081 Przemierowa tel. +48 61 279 72 00 fax +48 61 279 72 01	
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC: CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA W PIASECZNIE			
TYTUŁ RYSUNKU: ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ I DETEKCJI STAŁA ORGANIZACJA RUCHU			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		
OPRACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
900x297	2018-04	1:500	2.2

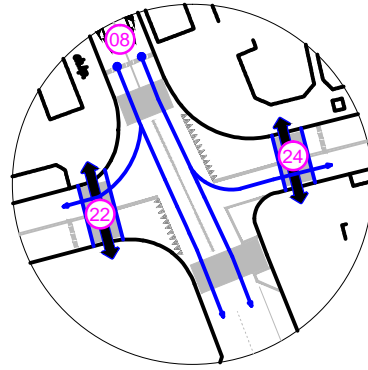


LEGENDA			
	punkt początkowy		
	punkt kolizji dojazdu pojazd - pieszy		
	punkt kolizji ewakuacji pojazd - pieszy		
	punkt kolizji pojazd - pojazd		
ZAMAWIAJĄCY:			
GMINA PIASECZNO UL. KOŚCIUSZKI 5, 05-500 PIASECZNO			
WYKONAWCA:			
Global Traffic Systems sp. z o.o. Baranowo ul. Szamotulska 67 62 - 081 Przeźmierowo tel. +48 61 279 72 00 fax +48 61 279 72 01			
NAZWA OPRACOWANIA:			
PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC: CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA W PIASECZNIE			
TYTUŁ RYSUNKU:			
TRAJektorie RUCHU I PUNKTY KOLIZJI			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		<i>S.Tyb</i>
OPRACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
420x297	2018-04	1:500	3

Faza 1



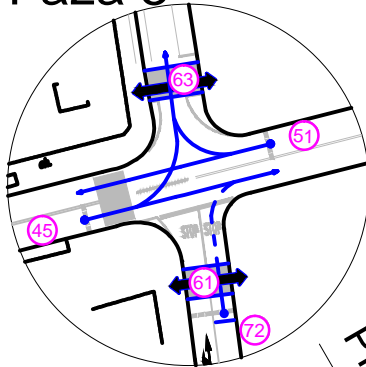
Faza 2



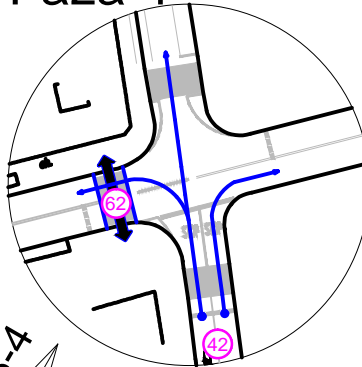
PF 1-2

PF 2-1

Faza 3



Faza 4



PF 3-4

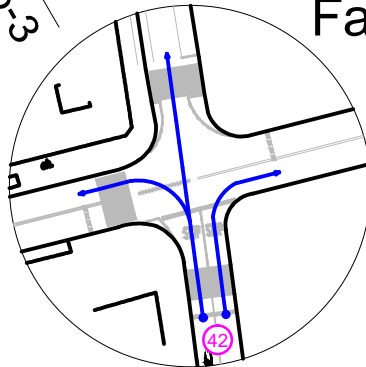
PF 4-3

PF 5-3

PF 3-5

PF 5-4

Faza 5



TYTUŁ RYSUNKU:

DIAGRAM FAZ RUCHU

ZAMAWIAJĄCY:

GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:



Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 - 081 Przeźmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

NAZWA OPRACOWANIA:

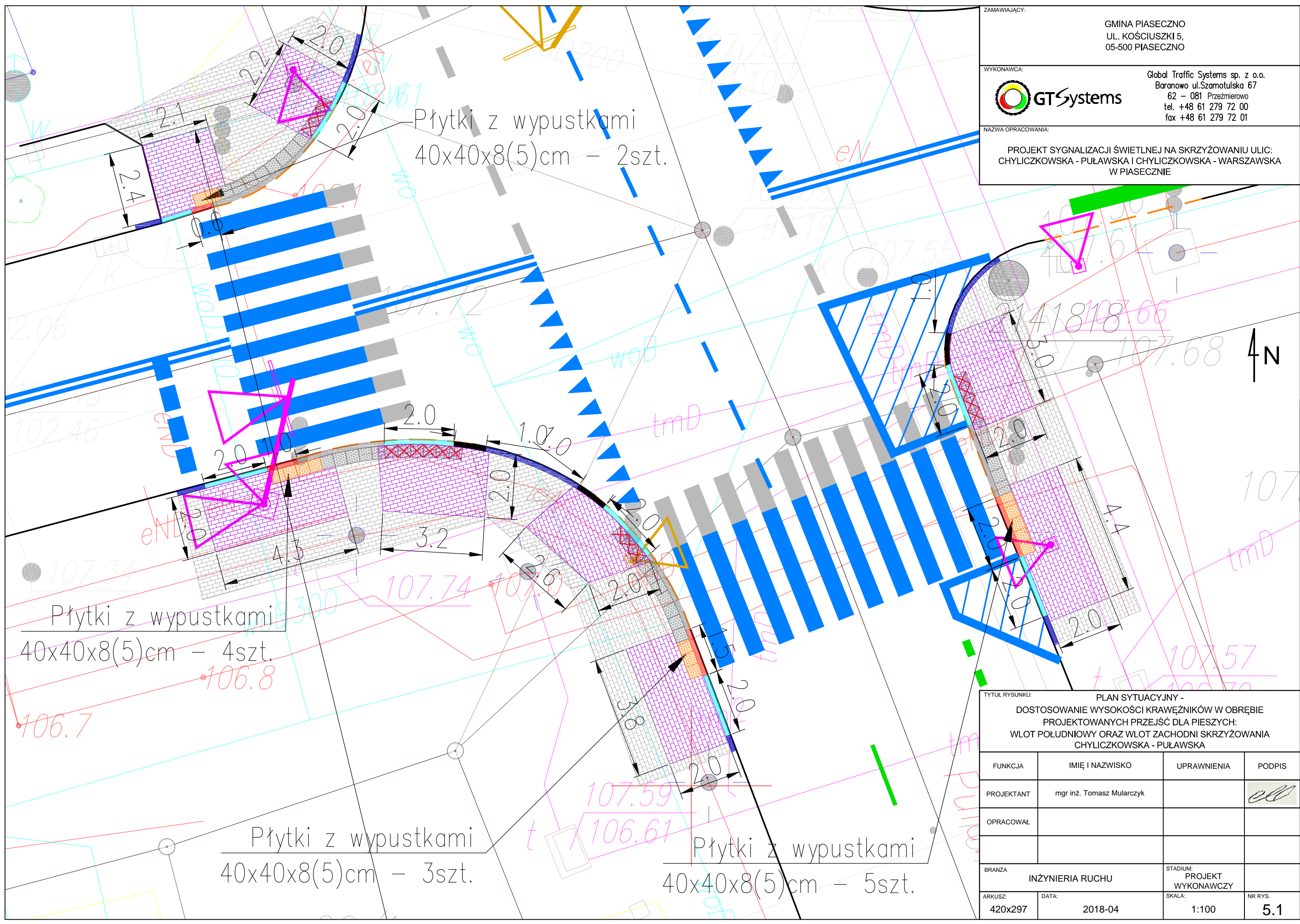
PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNIE

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		S.Tyb
OPRACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
420x297	2018-04	-	4

ZAMAWIAJĄCY:
 GMINA PIASECZNO
 UL. KOŚCIUSZKI 5,
 05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:
 Global Traffic Systems sp. z o.o.
 Baranowo ul. Szamotulska 67
 62 - 081 Przechmirowo
 tel. +48 61 279 72 00
 fax +48 61 279 72 01

NAZWA OPRACOWANIA:
 PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
 CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
 W PIASECZNI



Płytki z wypustkami
 40x40x8(5)cm - 2szt.

Płytki z wypustkami
 40x40x8(5)cm - 4szt.

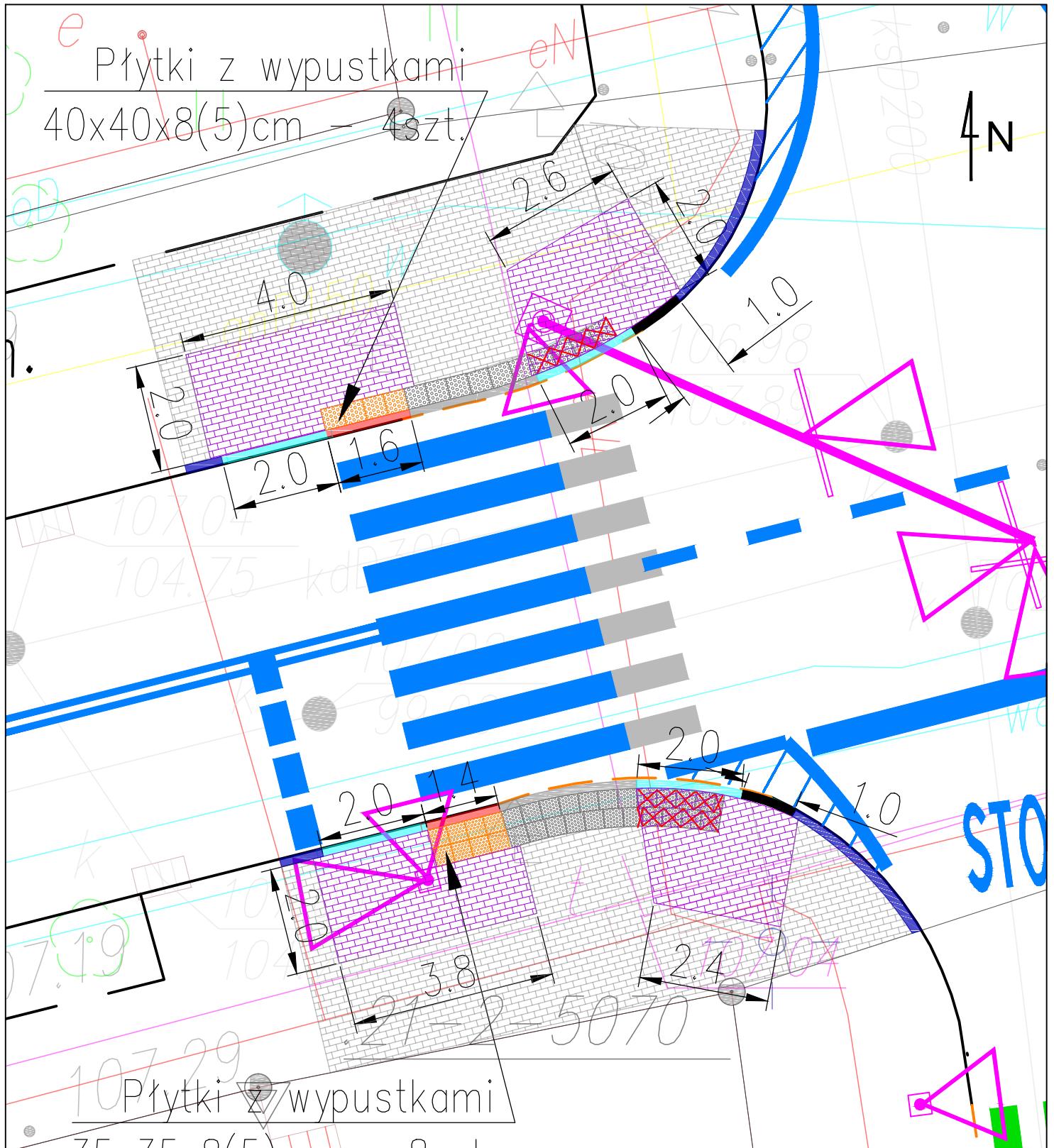
Płytki z wypustkami
 40x40x8(5)cm - 3szt.

Płytki z wypustkami
 40x40x8(5)cm - 5szt.

TYTUŁ RYSUNKU: PLAN SYTUACYJNY -
 DOSTOSOWANIE WYSOKOŚCI KRAWĘŻNIKÓW W OBRĘBIE
 PROJEKTOWANYCH PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH:
 WŁÓT POŁUDNIOWY ORAZ WŁÓT ZACHODNI SKRZYŻOWANIA
 CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Tomasz Mularczyk		
OPRACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ: 420x297	DATA: 2018-04	SKALA: 1:100	NR RYS. 5.1

e
Płytki z wypustkami
40x40x8(5)cm – 4szt.



107.29
Płytki z wypustkami
35x35x8(5)cm – 8szt.

ZAMAWIAJĄCY:

GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:



GT Systems

Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 – 081 Przeźmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

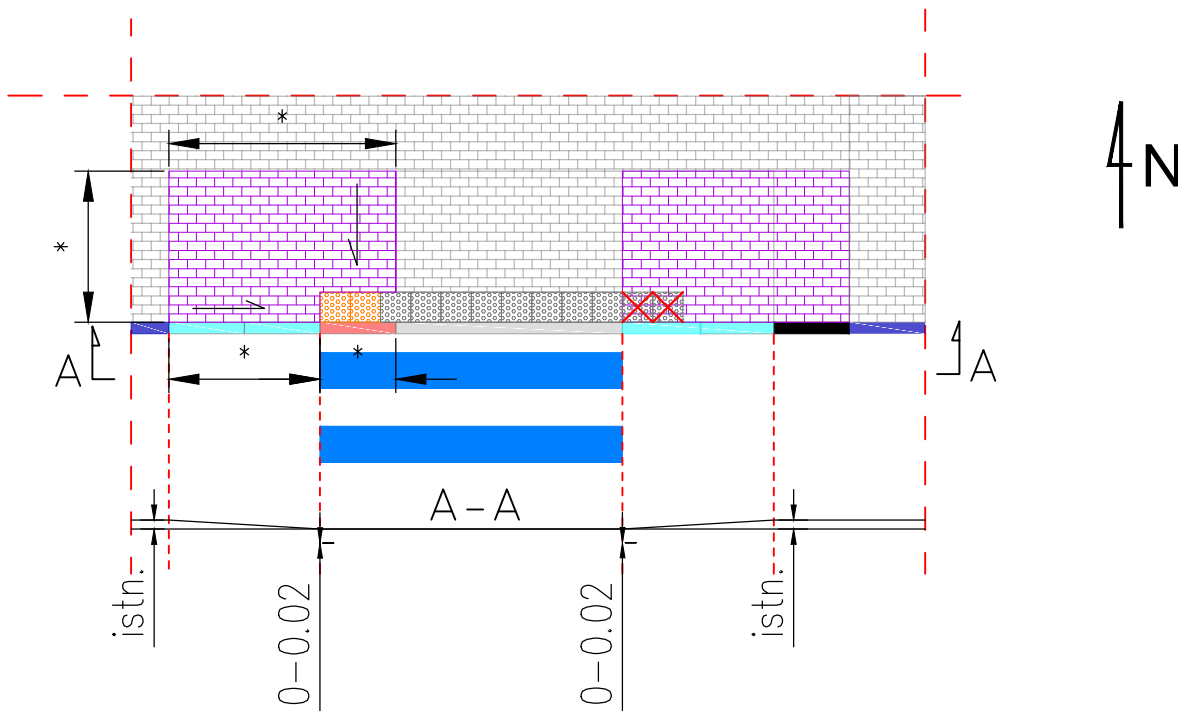
NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNI

TYTUŁ RYSUNKU:

PLAN SYTUACYJNY -
DOSTOSOWANIE WYSOKOŚCI KRAWĘŻNIKÓW W OBRĘBIE
PROJEKTOWANYCH PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH:
WLOT ZACHODNI SKRZYŻOWANIA CHYLICKOWSKA - WARSZAWSKA

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Tomasz Mularczyk		
OPRACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
210x297	2018-04	1:100	5.2



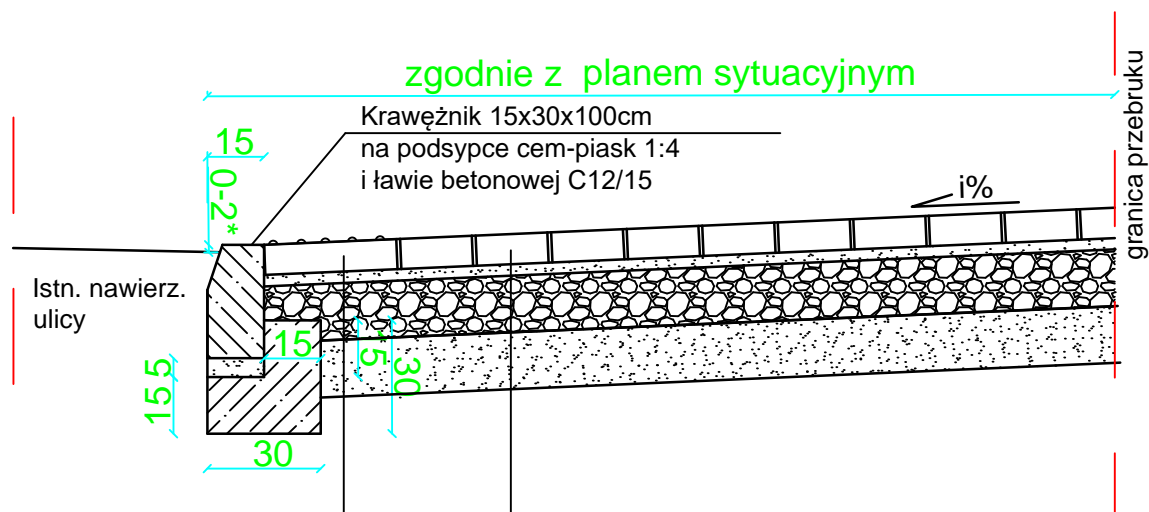
LEGENDA:

- × wymiary zgodnie z planem sytuacyjnym
- ist. krawężnik zaniżony 0-2cm
- ist. krawężnik wyniesiony
- proj. krawężnik wyniesiony do istniejącej wysokości
- proj. krawężnik zaniżony 0-2cm
- proj. krawężnik przejściowy 0(2)cm-do istniejącej wysokości
- ist. płytki z wypustkami
- proj. płytki z wypustkami o wym 40x40x5cm lub 35x35x5cm
wykorzystać ist. płytki z demontażu, jeżeli stan techniczny na to pozwala
- ist. płytki do demontażu (zabrukować kostką z demontażu
jeśli stan techniczny na to pozwala w przeciwnym wypadku
zastosować nową kolorystycznie i wzorniczo dopasowaną do sąsiadującej)
- ist. nawierzchnia z kostki betonowej
- ist. nawierzchnia z kostki betonowej
zaprojektowana do przebrukowania (z uzupełnieniem brakującej/uszkodzonej
kostki) celem dostosowania wysokościowego i sytuacyjnego do nowego
przejścia
- oznakowanie poziome projektowane

TYTUŁ RYSUNKU: DOSTOSOWANIE WYSOKOŚCI KRAWĘŻNIKÓW W OBRĘBIE PROJEKTOWANYCH PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH: SCHEMAT OGÓLNY, LEGENDA			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Tomasz Mularczyk		
OPRACOWAŁ			
BRANŻA		STADIUM:	
INŻYNIERIA RUCHU		PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
210x297	2018-04	1:100	5.4

ZAMAWIAJĄCY:	GMINA PIASECZNO UL. KOŚCIUSZKI 5, 05-500 PIASECZNO
WYKONAWCA:	Global Traffic Systems sp. z o.o. Baranowo ul. Szamotulska 67 62 - 081 Przeźmierowo tel. +48 61 279 72 00 fax +48 61 279 72 01
NAZWA OPRACOWANIA:	PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC: CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA W PIASECZNI

Szczegół konstrukcyjny nawierzchni



Konstrukcja chodnika:

5(8) cm - płytka betonowa z wypustkami (guzowata) 35x35x5(8)cm lub 40x40x8cm **
3-6 cm - podsypka cementowo-piaskowa 1:4
15 cm - podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3} 0/31,5mm
15 cm - warstwa mrozochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym (cementem) C _{0,4/0,5}

Konstrukcja chodnika:

X cm - istniejąca kostka betonowa***
3 cm - podsypka cementowo-piaskowa 1:4
15 cm - podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3} 0/31,5mm
15 cm - warstwa mrozochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym (cementem) C _{0,4/0,5}

- * - zniżenie krawężnika dostosować do istniejącego na danym przejściu
- ** - wymiar płytek zależnie od lokalizacji i istniejących płytek w sąsiedztwie projektowanych \ (jeżeli istnieje możliwość zastosować istniejące płytki z demontażu)
- *** - istniejąca kostka betonowa przewidziana do ponownego wykorzystania

TYTUŁ RYSUNKU:

DOSTOSOWANIE WYSOKOŚCI KRAWĘŻNIKÓW W OBRĘBIE PRZEJŚĆ
DLA PIESZYCH:
SZCZEGÓŁ KONSTRUKCYJNY NAWIERZCHNI

ZAMAWIAJĄCY:

GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:



Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 - 081 Przeźmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNIE

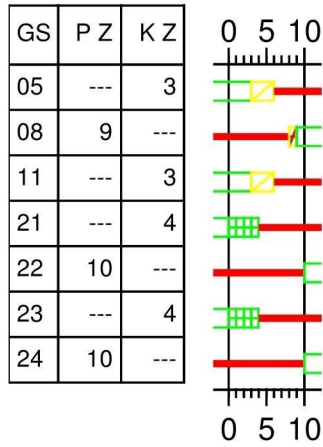
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Tomasz Mularczyk		
OPRACOWAŁ			
BRANŻA	INŻYNIERIA RUCHU	STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
210x297	2018-04	1:20	6

Piaseczno

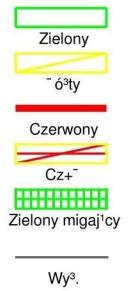
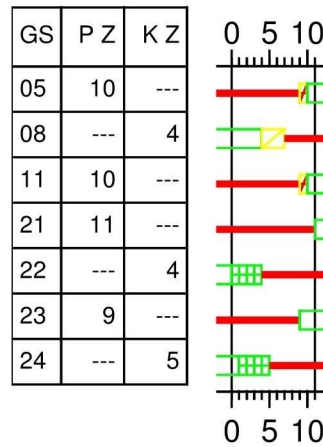
Chyliczkowska - Puławska - Warszawska

Przejścia międzyfazowe

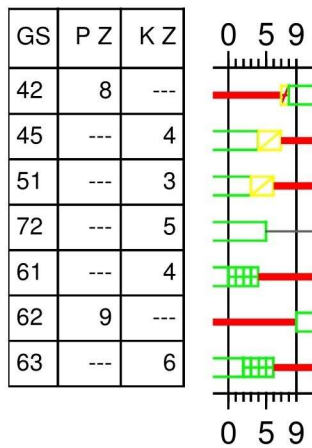
1. PmF z 1 do 2 (10 s)



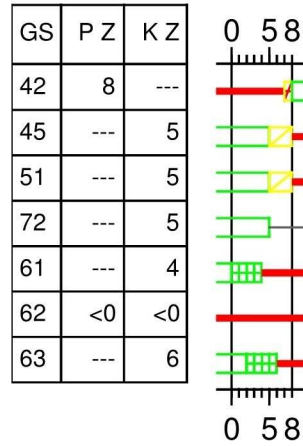
2. PmF z 2 do 1 (11 s)



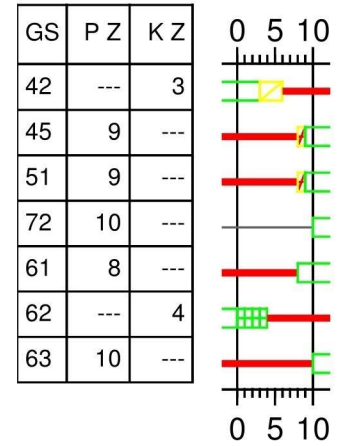
3. PmF z 3 do 4 (9 s)



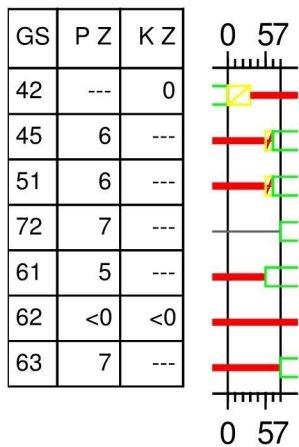
4. PmF z 3 do 5 (8 s)



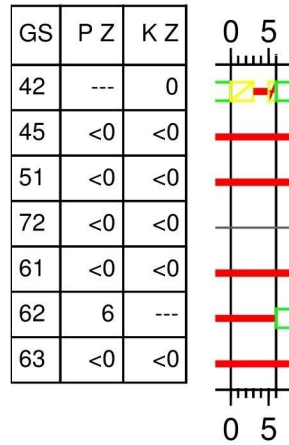
5. PmF z 4 do 3 (10 s)



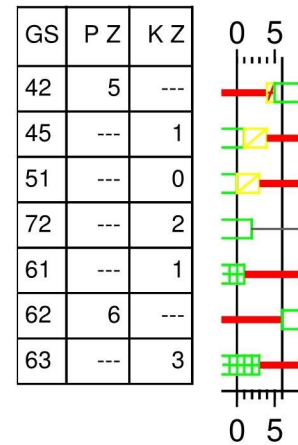
6. PmF z 5 do 3 (7 s)



7. PmF z 5 do 4 (6 s)



8. PmF z 6 do 4 (6 s)



*Komentarz dotyczący PmF nr 8 znajduje się na schemacie blokowym z algorytmem sterowania

Utworzone przez: Stanisław Tybinkowski

Global Traffic Systems Sp. z o.o.

