

System Gromadzenia Danych o Ruchu w Centrum Zarządzania Ruchem w m. Stryków

Instrukcja przesyłania danych dla użytkowników systemu ważenia pojazdów w ruchu

Łódź, dn. 27.06.2012r

Instrukcja została przygotowana
jako załącznik do SIU2 dla
systemu ważenia pojazdów w ruchu
w postępowaniu renowacyjnym z 2012r.

Z-ca Naczelnika Wydziału
BRD i Zarządzania Ruchem


Tomasz Janikowski

Wersja i data utworzenia dokumentu: 1.3 z dnia 27.06.2012r.

1. Wstęp

Niniejsza instrukcja opisuje najważniejsze etapy komunikacji pomiędzy lokalnymi stacjami ważenia pojazdów w ruchu [WIM], a centralnym serwerem bazy danych w Strykowie.

Serwer bazy danych ze stacji ważenia pojazdów w ruchu znajduje się w budynku Centrum Zarządzania Ruchem w Strykowie, znajdującym się na terenie Obwodu Utrzymania Autostrady A2, usytuowanym w pobliżu węzła „Stryków” autostrady A2, na terenie powiatu zgierskiego w województwie łódzkim.

Centrum Zarządzania Ruchem w Strykowie administrowane jest przez Oddział GDDKiA w Łodzi. W strukturze organizacyjnej Oddziału ulokowane jest w Wydziale Bezpieczeństwa Ruchu i Zarządzania Ruchem.

Serwer został zainstalowany, a jego oprogramowanie zostało stworzone, przez firmę: APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o. 43-300 Bielsko Biała, ul. Barska 70, która na zlecenie GDDKiA świadczy usługę wsparcia przy konfigurowaniu bazy danych dla przyłączania kolejnych obiektów – stacji ważenia pojazdów w ruchu.

Struktura bazy danych serwera została zmodyfikowana do zmienionych w roku 2012 wymagań specyfikacji dla stacji ważenia pojazdów w ruchu i odpowiada poniższej instrukcji – wersja 1.3 z dnia 27.06.2012r.

Każdorazowo w przypadku wprowadzania istotnych zmian zarejestrowani użytkownicy, którzy przesyłają dane do bazy danych zostaną poinformowani o tych zmianach.

Kontakt w sprawach związanych z przesyłaniem danych:

- Tomasz Janikowski – GDDKiA O/Łódź Wydział BRDiZR;
tel. 664-95-23-11, 42-66-22-348, mail: tjanikowski@gddkia.gov.pl
- dyżurny operator CZR w Strykowie;
tel. 42-280-2000 mail: czr_strykow@gddkia.gov.pl.

2. Szczegóły komunikacji

2.1. Rejestracja

Każda stacja ważenia pojazdów w ruchu musi zostać zarejestrowana w bazie danych na centralnym serwerze, aby możliwe było wysyłanie danych pomiarowych.

Rejestracji stacji WIM dokonuje się poprzez wysłanie do administratora systemu następujących danych (nazwy w kolumnie: „Dane” nie są nazwami pól bazy danych):

Dane	Opis danych
Kod lokalizacji	Tekstowy kod lokalizacji* (np. Warszawa 2); maksymalnie 20 znaków. Syntetyczna nazwa, która będzie używana, jako nazwa obiektu w zestawieniach i prezentacjach systemu ważenia.
Miejscowość	Nazwa miejscowości, w której znajduje się stacja.
Oddział GDDKiA	Nazwa oddziału GDDKiA, pod którą podlega dana stacja; maksymalnie 45 znaków.
Droga	Numer drogi - dla autostrad i dróg ekspresowych poprzedzony literą A lub S, zgodny z zasadami przyjętymi dla systemu referencyjnego. Np.: „A1a, A2, 60a, 91”
Współrzędne	Współrzędne geograficzne stacji ważenia w postaci

	(00.00000N;00.00000E).
Kierunek	Kierunek, w którym jest dokonywany pomiar; P - zgodnie z rosnącym pikietażem drogi, L – zgodnie z malejącym pikietażem drogi.
Pikietaż	Lokalizacja stacji ważenia pojazdu względem drogi w postaci: 'kilometry, metry'. Np.: 17,700.
Adres IP	Adres IP stacji, z której będą wysyłane pomiary.
Średni dobowy ruch	Szacunkowy średni dobowy ruch na danym odcinku drogi. Dane mogą pochodzić z GPR lub zostać estymowane na podstawie dokonanych obserwacji. Służą określeniu częstości sesji transmisji danych.
Data instalacji	Data zainstalowania stacji ważenia pojazdów.
Data ostatniej kalibracji	Data ostatniej dokonanej kalibracji.
Liczba pasów ruchu	Liczba pasów ruchu, na których w ramach danej stacji, prowadzone są pomiary ważenia pojazdów.

* Jeżeli jedna stacja dokonuje pomiarów w obu kierunkach, to każdy z nich powinien mieć osobny kod lokalizacji np.: Warszawa 5a, Warszawa 5b.

Administrator systemu w odpowiedzi wyśle unikalny numeryczny identyfikator lokalizacji: „IDLOKALIZACJI”, którym należy posługiwać się przy wysyłaniu danych pomiarowych. Dla każdej stacji utworzony zostanie również użytkownik oraz hasło dostępu niezbędne do połączenia się z bazą danych.

W przypadku potrzeby utworzenia konta testowego, należy zwrócić się o przydzielenie konta identycznie jak w przypadku trybu zwykłego, z zaznaczeniem, że konto przez zdefiniowany okres czasu, będzie służyło do celów testowych. Zebrane dane dla takiego konta nie będą wykorzystywane do celów statystycznych.

2.2. Połączenie z bazą danych

Serwer bazy danych (baza danych MySQL w wersji 5.5.17) dostępny jest pod adresem IP 79.139.84.12:3306.

Każdy użytkownik (stacja WIM) musi autoryzować swój dostęp do serwera baz danych z adresu IP, podanego administratorowi systemu w czasie rejestracji. Stały adres IP, nazwa użytkownika oraz hasło są elementami bezpieczeństwa dostępu do bazy danych i muszą się zgadzać podczas procesu autoryzacji użytkownika. Niemożliwe jest podłączenie się z innego IP lub użycie innego użytkownika dla danego adresu IP niż ten zgłoszony przy rejestracji.

Jedynym wyjątkiem jest sytuacja, kiedy w jednej lokalizacji dokonywane są pomiary w dwóch kierunkach. W takiej sytuacji do jednego IP może być przypisanych dwóch użytkowników. Jednak każdy z nich powinien wysyłać pomiary tylko z jednego kierunku z odpowiednim identyfikatorem (IDLOKALIZACJI) ustalonym w czasie rejestracji.

2.3. Transmisja danych

Poprawna autoryzacja umożliwia przesyłanie danych do serwera.

Dane pomiarowe należy przysyłać kilka razy dziennie w indywidualnie określonych dla danej stacji WIM okresach czasu. Okresy czasu pomiędzy sesjami są uzależnione od średniego

dobowego natężenia ruchu na danym odcinku drogi, oraz możliwości łącza internetowego. Dane o SDR mogą pochodzić z GPR lub zostać estymowane na podstawie dokonanych obserwacji.

Propozycja zależności SDR od przerw pomiędzy sesjami ujęta jest w poniższej tabeli. Sesje nie powinny odbywać się rzadziej niż w podanych okresach:

SDR [poj/dobę]*				sesja co minut
Powyżej			56 000	15
od	38 000	do	56 000	20
od	28 000	do	38 000	30
od	20 000	do	28 000	45
od	14 000	do	20 000	60
od	10 000	do	14 000	90
mniej niż			10 000	120

*wartość dla obu kierunków jazdy

Określenie przerw pomiędzy sesjami przesyłania danych, dla poszczególnych stacji WIM, nastąpi na etapie wdrożenia projektu, jednak finalnie może ono ulec zmianie.

Baza danych zbudowana na potrzeby gromadzenia danych ze stacji WIM, jest bazą transakcyjną.

Oznacza to, że przesyłane dane, aby były przyjęte przez serwer, muszą spełniać wymogi ich poprawności – to znaczy nie są akceptowane dane, których typ, wielkość i inne parametry nie odpowiadają tym, które są dla danego pola wymagane. Także dane niekompletne, będące wynikiem na przykład zerwania połączenia w czasie transmisji lub innymi czynnikami, nie zostaną zapisane. Stacja WIM (oprogramowanie wysyłające) musi zadbać o poprawność wysyłanych danych. Serwer nie sprawdza danych pod względem merytorycznym.

Dane powinny być wysyłane w porządku chronologicznym, czyli od najstarszego do najnowszego.

Jeżeli podczas wysyłania pakietu, przez serwer został zasygnalizowany błąd, czyli dane nie zostały zapisane do bazy, należy je przesłać ponownie w tej samej sesji lub kolejnej. Dane zapisane do bazy (bez sygnalizacji błędu przez serwer) nie mogą być ponownie przesyłane. Dlatego sugeruje się, aby aplikacja lub system wagi zapamiętywał, że dany rekord został już na serwerze zapisany.

Transmisja powinna się odbywać w pakietach (paczках) po 50÷300 pomiarów (rekordów), wstawianych do paczki instrukcją SQL: „INSERT”. Każdy przesłany pakiet powinien zostać zakończony instrukcją SQL: „COMMIT”, aby serwer dokonał zapisu przesłanych w paczce rekordów. Brak odebranej informacji o błędzie przez program wysyłający, oznacza poprawność przesłanych danych i ich zapis do bazy.

Wydaje się, że optymalną wielkością paczki jest od 100 do 150 rekordów. Paczki mniejsze niż 50 rekordów powodują, że transmisja danych jest nieefektywna – wydłuża się jej czas. Jeżeli rozmiar paczek jest zbyt duży, to przy ewentualnych problemach, kiedy dane nie będą zapisywane do bazy, trzeba będzie te duże pakiety przesyłać ponownie.

Pojedynczy pomiar podzielony został na dwa rekordy:

- 1.) Dane tekstowe.
- 2.) Dane graficzne.

Dane należy przesyłać przy użyciu instrukcji SQL: „INSERT” do odpowiednich tabel.

2.4. Przesyłanie danych tekstowych

Jako pierwsze należy wysłać dane do tabeli: „Dane”.

Wymagane są następujące pola (w nawiasie podano typ danych kolumny i ich rozmiar):

Nazwa kolumny	Opis
IDLOKALIZACJI (SMALLINT(6))	[IDLOKALIZACJI] - unikalny identyfikator nadany przez serwer w procesie rejestracji stacji ważenia w systemie gromadzenia danych.
DATA (DATE)	Data pomiaru w formacie: „RRRR-MM-DD”.
CZAS (TIME)	Czas pomiaru w formacie: „GG:MM:SS”.
ID_POMIARU_LOK (BIGINT(20))	Lokalny identyfikator zarejestrowanego pomiaru przejazdu (numer kolejnego pojazdu) nadany przez stację ważenia.
NRREJTABLICY (VARCHAR(15))	Tekstowy numer tablicy rejestracyjnej.
PREDKOSCKMH (SMALLINT(5))	Zmierzona prędkość pojazdu w km/h.
DOPPREDKOSC (SMALLINT(5))	Dopuszczalna prędkość pojazdu w danej lokalizacji i chwili, wynikająca z warunków drogowych i kategorii pojazdu.
KLASA (SMALLINT(3))	Kod klasyfikujący pojazd według skali 8+1 – zgodnie z tabelą 1.
KATEGORIA (SMALLINT(3))	Kategoria pojazdu według COST 323 – zgodnie z tabelą 2.
DLUGOSC (SMALLINT(5))	Długość pojazdu w milimetrach.
PNWYSOKOSCI (TINYINT(1))	Przekroczenie normatywnej wysokości; Wartości: 1-TAK, 0-NIE.
PPREDKOSCI (TINYINT(1))	Przekroczenie dopuszczalnej prędkości; Wartości: 1-TAK, 0-NIE.*
PMASY (TINYINT(1))	Przekroczenie dopuszczalnej masy; Wartości: 1-TAK, 0-NIE.
PNACISK (TINYINT(1))	Przekroczenie dopuszczalnego nacisku; Wartości: 1-TAK, 0-NIE.
DMC (SMALLINT(5))	Dopuszczalna masa własna w kilogramach dla danej kategorii pojazdu.
MASA (SMALLINT(5))	Masa całkowita pojazdu w kilogramach.
LOSI (SMALLINT(4))	Liczba osi pojazdu.
NOSI (VARCHAR(70))	Naciski poszczególnych osi, wyrażone w kilogramach, oddzielone przecinkami. Format: ‘nacisk_os1_w_kg,nacisk_os2_w_kg,nacisk_os3_w_kg, (...)’. Przykład dla 4 osi: ‘6180,9560,8120,8210’.

* Dla stacji, które nie rejestrują przekroczenia prędkości, dla pola: „PPREDKOSCI” należy przesłać wartość zero.

NKOLL (VARCHAR(70))	<p>Naciski poszczególnych kół lewej strony pojazdu, wyrażone w kilogramach, oddzielone przecinkami.</p> <p>Format: 'nacisk_k1l_w_kg,nacisk_k2l_w_kg,nacisk_k3l_w_kg,(...)'. Przykład dla 4 kół: '3090,4780,4060,4105'.</p>
NKOLP (VARCHAR(70))	<p>Naciski poszczególnych kół prawej strony pojazdu, wyrażone w kilogramach, oddzielone przecinkami.</p> <p>Format: 'nacisk_k1p_w_kg,nacisk_k2p_w_kg,nacisk_k3p_w_kg,(...)'. Przykład dla 4 kół: '3090,4780,4060,4105'.</p>
ROSI (VARCHAR(70))	<p>Rozstawy osi pojazdu, wyrażone w milimetrach, oddzielone przecinkami.</p> <p>Format: 'rozstaw_os1-os2,rozstaw_os2-os3,rozstaw_os3-os4,(...)'. Przykład dla 4 osi: '3750,1310,5570'.</p>
NR_PASA (SMALLINT(3))	<p>Numer pasa ruchu, dla każdego kierunku numerujemy pasy ruchu od krawędzi zewnętrznej jezdni zaczynając od 1.</p>
KTIMESTAMP (VARCHAR(20))	<p>Czas wysłania rekordu ze stacji ważenia pojazdów - w formacie: RRRR-MM-DD (<i>spacja</i>)GG:MM:SS Przykład: „2012-05-03 13:55:27”.</p>

Tabela 1. Klasyfikacja pojazdów według skali 8+1.




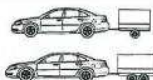

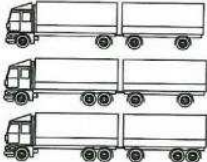
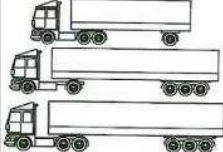

Kod	Sylwetka	Przyporządkowana klasa podstawowa
6		pojazdy niesklasyfikowane
10		motocykle
7		samochody osobowe
11		samochody dostawcze do 3,5 t
2		samochody osobowe z przyczepami
3		samochody ciężarowe (jednoczłonowe)
8		samochody ciężarowe z przyczepami
9		samochody ciężarowe z naczepami
5		autobusy

Tabela 2. Kategorie pojazdów według COST 323.

Kategoria	Sylwetka	Opis
Kategoria 1		Samochody osobowe, Sam. osobowe z lekkimi przyczepami i samochody dostawcze o masie <35kN
Kategoria 2		Samochody ciężarowe 2-osiowe
Kategoria 3		Samochody ciężarowe 3-osiowe Samochody ciężarowe 4-osiowe
Kategoria 4		Ciągniki siodłowe od trzech do sześciu osi (o maksymalnie dwu osiach w grupie)
Kategoria 5		Ciągniki siodłowe od pięciu do siedmiu osi (o maksymalnie trzech osiach w grupie)
Kategoria 6		Samochody ciężarowe z przyczepami
Kategoria 7		Autobusy
Kategoria 8		Inne pojazdy

Serwer automatycznie do każdego zapisywanego rekordu dodaje pola:

ID_POMIARU	Unikalny numer pomiaru w bazie danych wygenerowany przez serwer.
STIMESTAMP (TIMESTAMP)	Znacznik czasu dodania rekordu do bazy danych wygenerowany przez serwer - w formacie: RRRR-MM-DD (<i>spacja</i>)GG:MM:SS

Każdemu wstawionemu poprawnie rekordowi jest automatycznie generowany unikalny numer w bazie danych (pole: „ID_POMIARU”).

Wygenerowany numer należy wykorzystać do przesyłania zdjęć związanych z pomiarem do tabeli: „**Zdjęcia**”.

Metody uzyskania ostatnio wstawionego identyfikatora (wygenerowanego numeru) zostały opisane w dokumentacji MySQL pod adresem:

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/getting-unique-id.html>

Jak wynika z dokumentacji do pobrania identyfikatora należy wykorzystać polecenie:

SELECT LAST_INSERT_ID()

2.5. Przesyłanie danych graficznych

Zdjęcia pojazdu oraz obraz tablicy rejestracyjnej należy również przelać w postaci komendy: „INSERT” do tabeli: „Zdjecia”.

Wymagane są następujące pola (w nawiasie podano typ danych kolumny):

Nazwa kolumny	Opis
ID_POMIARU (BIGINT(20))	[ID_POMIARU] - unikalny numer pomiaru w bazie danych wygenerowany przez serwer identyfikator pomiaru, dla którego wykonano zdjęcie (musi odpowiadać identyfikatorowi pomiaru pobranego dla ostatnio wstawionego rekordu do tabeli DANE).
DATA_ZDJECIA (DATE)	Data zdjęcia pojazdu (bez informacji o czasie) w formacie: „RRRR-MM-DD”.
ZDJ_POJAZDU (BLOB)	Zdjęcie pojazdu. Jeżeli nie jest wymagane należy wstawić wartość null, lub pominąć pole wtedy wartość null zostanie wstawiona przez serwer.
ZDJ_TABLICY (BLOB)	Obrazy tablicy pojazdu.

Zdjęcia pojazdów oraz tablic muszą być w formacie jpg. Nałożone zostały również następujące ograniczenia na przesyłane zdjęcia:

- ▲ obraz tablicy – maksymalnie 2kB (sugeruje się rozmiar nie większy niż 150x40 pikseli, 8 bitową głębię kolorów, 250 dpi),
- ▲ zdjęcie pojazdu – maksymalnie 50kB (sugeruje się rozmiar nie większy niż 640x480 pikseli, 24 bitową głębię kolorów, 72 dpi).

Przebieg przykładowej sesji został przedstawiony poniżej.

1. Nawiązanie połączenia.
2. Rozpoczęcie transakcji.
3. Przesłanie 1 pomiaru.
4. Pobranie identyfikatora pomiaru wstawionego w kroku 3.
5. Przesłanie obrazu tablicy i zdjęcia pojazdu (jeśli wymagane); wykorzystanie identyfikatora pomiaru pobranego w kroku 4.
6. Powtórzenie kroków od 3 do 5, aż do paczki zostanie wstawiona odpowiednia liczba rekordów (np. 100).
7. Zatwierdzenie transakcji.
8. Powtarzanie kroków od 3 do 7 aż zostaną wysłane wszystkie pomiary (rekordy) w aktualnej sesji.
9. Zakończenie połączenia.

2.6. Przesyłanie innych danych

Ponadto każda ze stacji WIM powinna też wysyłać dane dotyczące czasu pracy użytkowników w poszczególnych lokalizacjach (zapis do tabeli: „Pracawim”).

Informacja powinna zostać wysłana do serwera:

- po zalogowaniu się użytkownika do stacji,
- po wylogowaniu się użytkownika ze stacji,

- w przypadku niezamierzonego przerwania sesji spowodowanego np. przerwaniem transmisji podczas pracy, brakiem zasilania, zawieszeniem się komputera, itp. w interwale czasowym nie większym niż 10 minut.

Można tego dokonywać podczas sesji przesyłania danych pomiarowych lub też podczas osobnej sesji połączenia z serwerem centralnym.

W przypadku wysyłania tych danych w odrębnej sesji wymagane jest nawiązanie połączenia na zasadach opisanych w p. 2.2.

Dane dotyczące czasu pracy użytkowników należy przesłać, jak w przypadku poprzednich tabel, przy użyciu instrukcji SQL: „INSERT”, pamiętając o transakcyjności zapisu.

Transmisja do tabeli: „**Pracawim**” odbywa się przez przygotowanie jednej paczki danych, zawierających następujące informacje według pól tabeli:

Nazwa kolumny	Opis
IDLOKALIZACJI (SMALLINT(6))	[IDLOKALIZACJI] unikalny identyfikator nadany przez serwer w procesie rejestracji stacji ważenia w systemie gromadzenia danych.
UZYTKOWNIK (VARCHAR(20))	Login użytkownika do systemów WIM (każdy użytkownik powinien mieć login unikalny w skali kraju).
DATAWE (DATE)	Data zalogowania się użytkownika do stacji WIM w formacie: „RRRR-MM-DD”.
CZASWE (TIME)	Czas zalogowania się użytkownika do stacji WIM w formacie: „GG:MM:SS”.
DATAWY (DATE)	Data wylogowania się użytkownika ze stacji WIM w formacie: „RRRR-MM-DD”. W przypadku braku informacji o czasie wylogowania należy przesłać: ‘0000-00-00’ lub datę ostatniej aktywności użytkownika.
CZASWY (TIME)	Czas wylogowania się użytkownika ze stacji WIM w formacie: „GG:MM:SS”. W przypadku braku informacji o czasie wylogowania należy przesłać: ,00:00:00’ lub czas ostatniej aktywności użytkownika.

W przypadku braku informacji o czasie logowania się użytkownika do stacji WIM dane w polach: „DATAWY” oraz „CZASWY” powinny zawierać dane „zerowe” w postaci przedstawionej w tabeli.

W przypadku braku informacji o czasie wylogowania się użytkownika ze stacji WIM (spowodowanej np. przerwaniem transmisji podczas pracy, brakiem zasilania, zawieszeniem się komputera itp.) dane w polach: „DATAWY” oraz „CZASWY” powinny zawierać dane ostatniej aktywności użytkownika zarejestrowanej przez stację.

Przebieg przykładowego przesłania danych o pracy użytkowników został przedstawiony poniżej.

1. Nawiązanie połączenia (jeżeli jest to odrębna sesja).
2. Rozpoczęcie transakcji.
3. Przesłanie rekordu z danymi.

4. Powtórzenie kroku 3, aż do paczki wstawione zostaną wszystkie rekordy do wysłania.
5. Zatwierdzenie transakcji.
6. Zakończenie połączenia lub przesyłanie innych danych.

Każdemu poprawnemu rekordowi danych serwer uzupełni pole: „IDPRACA”, nadając mu kolejny numer wpisu do tabeli.

3. Monitorowanie przesłanych danych

Do nadzorowania działania poszczególnych stacji ważenia pojazdów oraz weryfikacji regularności i poprawności przychodzących informacji stworzono aplikację obsługiwaną z poziomu przeglądarki internetowej.

Aplikacja posiada następującą funkcjonalność:

- graficznie odwzorowuje na mapie położenie poszczególnych stacji ważenia pojazdów,
- sygnalizuje bieżące przesyłanie danych z poszczególnych systemów ważenia pojazdów,
- pozwala na kontrolę ostatnio zarejestrowanych odczytów,
- pozwala na wyświetlanie wybranych statystyk dot. między innymi natężenia ruchu oraz wykroczeń drogowych,
- pozwala na eksport zapisanych danych z wybranego okresu.

Po zarejestrowaniu stacji ważenia w systemie gromadzenia danych użytkownik otrzyma adres internetowy dostępu do aplikacji oraz login użytkownika i hasło dostępu.

4. Podsumowanie

Aplikacja wysyłająca powinna zadbać o poprawność wysyłanych danych, sprawdzać czy polecenie: „COMMIT” nie zakończyło się błędem.

Dane, które nie zostały poprawnie wysłane, muszą zostać wysłane ponownie, przy kolejnej próbie wysłania paczki lub po odzyskaniu utraconego połączenia z serwerem, lub przy kolejnej sesji.

Jeżeli ta sama paczka danych jest kilkakrotnie odrzucana przez serwer, pomimo poprawnie działającego połączenia, należy przerwać wysyłanie tej paczki i sprawdzić czy w wysyłanych danych nie ma jakiegoś błędu, spróbować go skorygować i podjąć ponownie próbę wysłania danych.

Pamiętać należy także o tym, aby każdy pomiar (rekord) był wysłany (zapisany) tylko raz do bazy danych.

Zwraca się uwagę także na to, aby połączenie z serwerem nawiązywać tylko na okres przesyłania danych.