Załącznik nr 7 do SWZ

pn/05/2024

**Standard wyposażenia pojazdów w urządzenia poboru opłat**

**wariant „Metrolinia”**

Wykonawca zobowiązuje się we własnym zakresie i na własny koszt do wyposażenia pojazdów w urządzenia do poboru opłat, zgodnie z następującymi wytycznymi:

## Zakres prac:

1. dostawa, instalacja i uruchomienie sprzętu (wraz z niezbędnym osprzętem i okablowaniem w pojazdach realizujących usługi na rzecz ZTM/GZM) przygotowanym do uruchomienia elektronicznego systemu poboru opłat:
   * dostawa sprzętu wraz z elementami niezbędnymi do jego pracy,
   * dostawa okablowania, w tym okablowanie pojazdów i instalacja w pojazdach dostarczonego wyposażenia,
   * uruchomienie sprzętu wraz z oprogramowaniem zapewnionym przez GZM,

## Cechy wyposażenia systemu poboru opłat pojazdu:

1. założenia ogólne:
   * dostarczone wyposażenie musi umożliwić uruchomienie certyfikowanej zgodności z systemem ŚKUP oraz organizacjami płatniczymi EMV, oprogramowania zapewnianego przez GZM,
   * przed rozpoczęciem procedury wyposażenia pojazdów niezbędne jest szczegółowe zweryfikowanie z GZM planowanych do dostarczenia komponentów wyposażenia pojazdu, celem uzyskania potwierdzenia zgodności lub ustalenia odrębnych warunków, na jakich możliwe będzie wykorzystanie wskazanych przez Dostawcę komponentów,
   * Wykonawca uzyska od GZM projekt instalacji i montażu urządzeń w pojazdach. Wykonawca jest odpowiedzialny za poprawne wykonanie instalacji (okablowania) i osadzenie kompletu urządzeń, z uwzględnieniem poniżej opisanych wymagań w pojeździe, do momentu umożliwiającego skonfigurowanie i uruchomienie pojazdu do współpracy z systemem ŚKUP,
   * konfiguracja urządzeń, instalacja oprogramowania, montaż kart SIM/SAM zostaną wykonane w ramach procedury przyłączenia pojazdu do systemu ŚKUP przez Gwaranta ŚKUP,
   * karty SIM oraz SAM zostaną zapewnione przez GZM,
2. Komponenty wyposażenia pojazdu:
   * fabrycznie nowy, wyprodukowany nie wcześniej niż w 2024 roku i sprawny technicznie,
   * wolny od wad fizycznych i prawnych,
   * dostarczony wraz z certyfikatami, deklaracjami zgodności CE, kartami gwarancyjnymi, kartami technicznymi urządzeń, instrukcjami i schematami montażu w języku polskim, sterownikami oraz okablowaniem,
   * dostarczony z uchwytami umożliwiającymi ich montaż w pojazdach,
   * zasilane prądem z instalacji w pojazdach,
   * zabezpieczone przed przepięciami i niezakłócające pracy innych urządzeń zamontowanych w pojazdach,
   * maksymalny łączny pobór prądu przez wszystkie Urządzenia Pokładowe zamontowane w jednym pojeździe nie może przekraczać 6A,
   * dostarczane urządzenia muszą być przystosowane do zasilania napięciem nominalnym 24 VDC,
   * kasowniki mają mieć możliwość szybkiej wymiany serwisowej. W tym celu mają być zamontowane na podstawie stacji dokującej, umożliwiającej szybką ich wymianę bez użycia narzędzi (dopuszczalny jest klucz do mechanizmu zabezpieczającego),
   * kasowniki muszą być zabezpieczone przed niepowołanym demontażem ze stacji dokującej zamkiem mechanicznym, wielozapadkowym,
   * wszystkie krawędzie zewnętrzne obudowy komputera i kasowników muszą być tak ukształtowane, aby nie powodowały niebezpieczeństwa uszkodzenia odzieży lub zranienia,
   * spełniają wymagania prawa polskiego i UE dla urządzeń elektronicznych, montowanych w pojazdach samochodowych,
   * przygotowane do pracy w warunkach środowiskowych występujących w pojazdach, w tym duża roczna amplituda temperatury, zapylenie, wilgotność oraz drgania.
3. Urządzenia w standardzie Metrolinia:

Pojazdy powinny zostać wyposażone w kasowniki zgodnie z nowym standardem. Liczba kasowników powinna być zgodna z liczbą drzwi – z uwzględnieniem, że jeden kasownik będzie kasownikiem głównym (UKAS-M), a przy pozostałych drzwiach mają zostać zamontowane kasowniki pomocnicze (UKAS-C). Kasownik Master powinien zostać zamontowany przy II drzwiach.

|  |  |
| --- | --- |
| Identyfikator | Opis |
| I.UKP | Komputer pokładowy wraz z uchwytem montażowym. |
| I.KOM | Moduł komunikacyjny do transmisji GSM/4G w standardzie LTE, z wbudowanym odbiornikiem GPS. |
| I.SWIT | Dodatkowy switch (dla konfiguracji z większą liczbą kasowników niż 3). |
| I.PWR | Przekaźnik aktywacji urządzeń. |
| I.UKAS-M | Kasownik główny pojazdu wraz z uchwytem montażowym. |
| I.UKAS-C | Kasownik pomocniczy pojazdu wraz z uchwytem montażowym. |
| I.INST | Okablowanie instalacji wyposażenia pojazdu wraz z anteną GPS i GSM. |

Cechy urządzeń:

|  |  |
| --- | --- |
| I.UKP | Komputer pokładowy wraz z uchwytem montażowym |
| I.UKP.1 | Wymiary i cechy konstrukcji:   * kompaktowa, zwarta konstrukcja, * objętość nie może przekroczyć 1140 cm³ (pomiar bez uchwytów montażowych), przy czym największy wymiar nie może przekraczać 19 cm, * maksymalne wymiary: 19 cm x 15 cm x 4 cm, * montaż w standardzie VESA wraz z odpowiednim uchwytem montażowym, * 1 x przycisk zasilania, 5 x programowalne przyciski funkcyjne, * dioda zasilania/pamięci, * brak wentylatora mechanicznego. |
| I.UKP.2 | Procesor:   * 64 bitowy, * 2 rdzenie, * częstotliwość bazowa: 1,10 Ghz, * częstotliwość zwiększania mocy: 2,40 Ghz, * cache: 2MB L2 Cache, * wbudowany układ graficzny. |
| I.UKP.3 | System operacyjny:  Windows 10 IoT lub równoważny, umożliwiający uruchomienie aplikacji ŚKUP.UKP\_T (aplikacja komputera pokładowego ŚKUP wykonana  w technologii Dot.Net producent Basment Sp. z o.o.).  Parametry równoważności wynikające z zastosowanej technologii:   * zapewniające połączenie z komputerem za pomocą funkcji pulpit zdalny za pomocą protokołu RDP, * pełna integracja z domeną Active Directory MS Windows, * zarządzanie komputerami poprzez Zasady Grup (GPO) Active Directory MS Windows, * zaawansowane funkcje kontroli aplikacji i funkcjonalności zasad ograniczeń oprogramowania. Możliwości i rozszerzenia, które pozwolą na tworzenie reguł zezwalających lub blokujących uruchamianie aplikacji na podstawie unikalnych tożsamości plików oraz określające, którzy użytkownicy lub grupy mogą uruchamiać te aplikacje, * zaawansowane zarządzanie funkcjami ekranu dotykowego, m.in. przesunięcie palcem od krawędzi ekranu, aby wywołać interfejs użytkownika systemu. W zależności od kierunku przesunięcia może pojawić się centrum akcji, tryb tabletu lub pasek zadań, * wielowarstwowe podejście do zabezpieczania nośników wymiennych, zapewnienie wielu funkcji monitorowania i kontroli, które pomagają zapobiegać zagrożeniom z nieautoryzowanych urządzeń peryferyjnych przed atakiem na urządzenia, * obsługa dotykowej klawiatury ekranowej, * monitorowanie zdarzeń związanych z połączeniem typu „plug and play” dla urządzeń peryferyjnych, * zapobieganie zagrożeniom ze strony wymiennych nośników danych wprowadzanych przez wymienne urządzenia pamięci masowej, umożliwiając:   + ochronę w czasie rzeczywistym (RTP) do skanowania wymiennej pamięci masowej w poszukiwaniu złośliwego oprogramowania,   + regułę Attack Surface Reduction (ASR) USB do blokowania niezaufanych i niepodpisanych procesów uruchamianych z USB,   + ustawienia ochrony Direct Memory Access (DMA) w celu złagodzenia ataków DMA, w tym Kernel DMA Protection for Thunderbolt i blokowanie DMA do czasu zalogowania się użytkownika, * tworzenie niestandardowych alertów i akcji odpowiedzi, aby monitorować użycie urządzeń wymiennych na podstawie tych zdarzeń typu „plug and play” lub dowolnych innych zdarzeń z niestandardowymi regułami wykrywania, * praca z wieloma aplikacjami. Możliwość dostosowania ekranu systemu operacyjnego tak, że pokazuje tylko kafelki dozwolonych aplikacji. |
| I.UKP.4 | Pamięć RAM:   * 4 x GB DDR3L 1600Mhz. |
| I.UKP.5 | Pamięć FLASH:   * 1 x M.2 SSD 64GB. |
| I.UKP.6 | Ekran:   * rozmiar: 7 cali, * rozdzielczość: 1024x600, * kontrast: 700:1, * jasność: 1000 nit, * obsługa dotyku: pojemnościowy, wielopunktowy, * kąty widzenia: 75, 75, 75, 70. |
| I.UKP.7 | Warunki środowiskowe:   * odporność na wilgoć i pył IP65, * odporność na uderzenia i wstrząsy MIL-STD-810G, * wilgotność operacyjna: 10% - 95% RH, * temperatura operowania: od -20 do +60 stopni °C, * temperatura składowania: od -20 do +60 stopni °C, |
| I.UKP.8 | Zasilanie:   * 9-36V DC. |
| I.UKP.9 | Wejścia i wyjścia:   * 2 x USB A, * 1 x Gigabit Ethernet LAN (M12), * 1 x CANBus, * 1 x Port szeregowy COM, * 5 x Wejścia/ 3 x Wyjścia Cyfrowe, * głośnik. |
| I.UKP.10 | Certyfikaty:   * CE. |

|  |  |
| --- | --- |
| I.NET | Moduł komunikacyjny do transmisji GSM/4G w standardzie LTE, obsługujący lokalizację GPS |
| I.NET.1 | Obsługa GSM:   * obsługa 2 x SIM z funkcją auto-switch (słaby sygnał, limit danych, brak sieci, błędy transmisji), * obsługa transmisji 4G (LTE) – Kat. 4 do 150 Mbps, 3G – do 42 Mbps, 2G – do 236,8 kbps, * umożliwia mostkowanie GSM/LAN, przypisanie mobilnego IP WAN do urządzenia LAN, * auto APN, * definiowalne limity transmisji danych dla obydwu kart SIM. |
| I.NET.2 | Obsługa WiFi:   * IEEE 802.11 b/g/n, * Access Point (AP), Station (STA), * WPA2-Enterprise, WPA2-PSK, WPA-PSK, WEP, TLS, TTLS, * Filtr MAC, Ukrywanie SSID, kontrola dostępu w oparciu o MAC, * do 100 równoczesnych połączeń. |
| I.NET.3 | Interfejsy/porty:   * 4 x LAN Ethernet port (RJ45, 10/100 Mbps), * 1 x WAN Ethernet port, * 1 x RS232 port (gniazdo DB9), * 1 x RS 485 port, * 1 x I/O port, * 1 x zasilanie (złącze przemysłowe, 9-30 VDC, obsługa PoE), * 2 x port zewnętrznej anteny GSM, * 1 x port zewnętrznej anteny GPS, * 2 x port karty SIM (Mini SIM), * 2 x port zewnętrznej anteny WiFi, * 1 x port USB-A 2.0 umożliwiający podłączanie np. zewnętrznego dysku, pamięci flash, modemu, drukarki itp., * 1 x SD Card (Micro SD do 32 GB), * diody informujące o sile sygnału GSM, * przycisk umożliwiający reset urządzenia. |
| I.NET.4 | Obsługa sieci:   * routing statyczny i dynamiczny (BGP, OSPFv2, RIPv1/v2), * protokoły TCP, UDP, IPv4, IPv6, ICMP, NTP, DNS, http, HTTPS, FTP, SMTP, SSLv3, TLS, ARP, VRRP, PPP, PPPoE, UPNP, SSH, DHCP, Telnet, SMPP, MQTT, WOL, * mechanizmy QoS / SQM, * obsługa DNS/DDNS, * Network backup. |
| I.NET.5 | Bezpieczeństwo:   * mechanizmy autentykacji: pre-shared key, certyfikaty, X.509, * konfigurowalne reguły firewall, * zapobieganie atakom: DDOS, Port Scan, * separacja VLAN (port/tag based), * mechanizm whitelist/blacklist, * obsługa OpenVPN ze wsparciem co najmniej 12 metod szyfrowania, * obsługa co najmniej 4 instancji tuneli VPN IPSec, * wsparcie dla GRE/PPTP/L2TP/Stunnel/SSTP/ZeroTier. |
| I.NET.6 | Monitorowanie i zarządzanie:   * udostępnia konsolę administratora w postaci strony WEB, * umożliwia aktualizację firmware z serwera. |
| I.NET.7 | Obsługa GPS:   * GNSS: GPS, Galileo, QZSS, * udostępnia współrzędne GNSS za pomocą WebUI, SMS, TAVL, RMS, * obsługuje Geolokację w oparciu o infrastrukturę GSM bez wykorzystania GPS. |
| I.NET.8 | Obudowa i parametry środowiskowe:   * wzmocniona konstrukcja, * wymiary maksymalne: 10 cm x 11 cm x 5 cm (dł./szer./wys.), * możliwość montażu w standardzie szyn DIN, * temperatura pracy: od -40 do +75 stopni °C, * wilgotność pracy: od 10 do 90%, * IP30. |
| I.NET.9 | Certyfikaty i normy:   * odporność na wstrząsy: DNVGL-CG-0339:2016, EN60068-2-6:2008, * standardy bezpieczeństwa: IEC 60950-1:2005/2009/2013, AS/NZS 60950.1:2015, * zgodność ze standardami i normami telekomunikacyjnymi obowiązującymi na terenie Polski. |

|  |  |
| --- | --- |
| I.SWIT | Dodatkowy switch, niezbędny w przypadku konfiguracji pojazdu  z ponad 3 kasownikami |
| I.SWIT.1 | * prędkość transmisji = Fast Ethernet 10/100 Mbit/s, * liczba portów RJ45 dostosowana do liczby urządzeń, * napięcie zasilania 9 V do 60 V prądu stałego, * zgodny ze standardem IEEE 802.3., * temperatura pracy: od -40 do +70 stopni °C, * odporność na wstrząsy i wibracje, * spełniający niezbędne normy wymagane przy montażu urządzenia w pojazdach samochodowych. |

|  |  |
| --- | --- |
| I.PWR | Przekaźnik aktywacji urządzeń |
| I.PWR.1 | Przekaźnik - dostosowany do montażu w pojazdach.  Parametry podstawowe:   * napięcie sterowania – Uster5V (dostosowane do napięcia sygnału sterującego z komputera pokładowego), * minimalna ilość zestyków – 1, * napięcie przełączane – 24V, * maksymalny prąd przełączany – 5A, * odporność na wstrząsy i wibracje. |

|  |  |
| --- | --- |
| I.UKAS-M | Kasownik główny pojazdu z uchwytem montażowym |
| I.UKAS-M.1 | Obudowa i montaż:   * kompaktowa obudowa z odpowiednio ukształtowanymi krawędziami, która nie stwarza niebezpieczeństwa uszkodzenia odzieży lub obrażeń pasażerów, * odporność na akty wandalizmu, dzięki ukryciu lub zamaskowaniu wszystkich elementów montażowych, * montaż na specjalnym uchwycie przytwierdzanym do rur poręczowych lub ścian pojazdu, wyposażonym w złącze elektryczne i zamek patentowy, umożliwiając szybki oraz prosty montaż/demontaż urządzenia, * maksymalne wymiary urządzenia (bez uchwytu montażowego): 32 cm x 16 cm x 12 cm. |
| I.UKAS-M.2 | Ekran i interfejs użytkownika:   * kolorowy, dotykowy wyświetlacz TFT o przekątnej 8 cali, * rozdzielczość: 800 x 480, * wbudowany głośnik, * podświetlenie czytnika kart w kolorze czerwonym i zielonym, * czujnik natężenia światła, * ochrona za pomocą szkła hartowanego o grubości min. 4mm. |
| I.UKAS-M.3 | Zasilanie:   * nominalne zasilanie: 24 VDC, * nominalny pobór mocy: 0,5A, * operacyjne zasilanie: 10.8 – 32 VDC, * zabezpieczenie przed skokami napięcia, * zabezpieczenie przed skokami natężenia, * zabezpieczenie przed odwróceniem biegunów. |
| I.UKAS-M.4 | Warunki środowiskowe:   * odporność na wilgoć i zapylenie zgodnie z IP54, * temperatura pracy: od -30 do +60 stopni °C, * temperatura przechowywania: od -30 do +70 stopni °C, * wilgotność pracy: od 20% do 85%, * wilgotność przechowywania: od 3% do 95%. |
| I.UKAS-M.5 | Jednostka centralna:   * procesor 32bit 2 x Core o częstotliwości taktowania co najmniej 1 Ghz z wbudowanym L2 cache, * pamięć SD-RAM DDR2 512 MB, * pamięć NAND Flash 128MB, eMMC 8GB, * 1 x slot na kartę SD, * 1 x Interfejs Ethernet, * 3 x slot na kartę SAM, * system operacyjny Linux ze skompilowanymi bibliotekami i firmware umożliwiającymi integrację aplikacji z peryferiami kasownika, co najmniej:   + biblioteka Qt v5.9.6,   + biblioteka do zarządzania czytnikiem NFC mesdk-api v1.14.0,   + biblioteka do zarządzania dźwiękiem pulseaudio v13.0,   + biblioteka do zarządzania grafiką mesa v20.0.6,   + biblioteka zlib v1.2.11,   + biblioteka libffi v3.2.1,   + biblioteka gdbm v1.17,   + biblioteka openssl v1.1.1,   + narzędzie rsync v3.1.3,   + biblioteka libxslt v1.1.33,   + biblioteka lxml v4.3.2,   + python v>= 3.7,   + biblioteka PySide2 wspierająca wersję Qt v5.9.6 dla pythona,   + biblioteka pycryptodome v3.7.2 dla pythona,   + biblioteka unixODBC v2.3.7,   + biblioteka freetds v1.00.111,   + biblioteka pyodbc v4.0.25,   + biblioteka SQLAlchemy v1.2.17 dla pytona. |
| I.UKAS-M.6 | Czytnik MIFARE+EMV– Producent Mikroelektronika s.s.r.o. Model CRE10 v1.0 lub równoważny.  Cechy równoważności: posiadający certyfikat Agenta Rozliczeniowego transakcji kartami płatniczymi: Monet+ i Polskie ePłatności (agenci rozliczeniowi obsługujący System ŚKUP). W przypadku czytnika posiadającego równoważne funkcjonalności wymienione poniżej, ale nieposiadające certyfikatu, dostawca kasownika jest zobowiązany do pozyskania certyfikacji we własnym zakresie.   * interfejs RFID ISO 14443 A/B, NFC, * wbudowany procesor w architekturze ARM z wbudowaną pamięcią L2 cache i częstotliwością taktowania co najmniej 528MHz, * system operacyjny Linux, * zabezpieczenia przed manipulacją/demontażem, * sprzętowa akceleracja kryptografii: SHA, DES, 3DES, AES, * interfejs USB 2.0, * udostępnia protokół komunikacyjny B-Protocol w wersji co najmniej 1.35, * certyfikacja EMV Contactles L1 & L2, payWave 2.2, MCL 3.1.1, * zgodność z aplikacją płatniczą EMV ŚKUP dla pojazdów potwierdzona certyfikatem L3 dla Agenta Rozliczeniowego ŚKUP, * zgodność z rozwiązaniem TMS EMV agenta rozliczeniowego Monet+, * zgodność z biblioteką Karty ŚKUP. |

|  |  |
| --- | --- |
| I.UKAS-C | Kasownik pomocniczy pojazdu z uchwytem montażowym |
| I.UKAS-C.1 | Obudowa i montaż:   * kompaktowa obudowa z odpowiednio ukształtowanymi krawędziami niestwarzającymi niebezpieczeństwa uszkodzenia odzieży lub obrażeń pasażerów, * odporność na akty wandalizmu dzięki ukryciu lub zamaskowaniu wszystkich elementów montażowych, * montaż na specjalnym uchwycie przytwierdzanym do rur poręczowych lub ścian pojazdu wyposażonym w złącze elektryczne i zamek patentowy, umożliwiając szybki i prosty montaż/demontaż urządzenia, * maksymalne wymiary urządzenia (bez uchwytu montażowego) to 23cm x 7 cm x 13 cm. |
| I.UKAS-C.2 | Ekran i interfejs użytkownika:   * kolorowy wyświetlacz o przekątnej 3,5 cala, * rozdzielczość: 320 x 240, * wbudowany głośnik, * czujnik natężenia światła, * ochrona za pomocą szkła hartowanego o grubości min. 3 mm, * 3 x dotykowe klawisze funkcyjne (programowalne), * 1 x zintegrowany czytnik kodów 2D, umieszczony w dolnej części obudowy w sposób umożliwiający ergonomiczne korzystanie przez pasażerów. |
| I.UKAS-C.3 | Zasilanie:   * nominalne zasilanie: 24 VDC, * nominalny pobór mocy: 0,3 A, * operacyjne zasilanie: 9 – 36 VDC, * zabezpieczenie przed skokami napięcia, * zabezpieczenie przed skokami natężenia, * zabezpieczenie przed odwróceniem biegunów. |
| I.UKAS-C.4 | Warunki środowiskowe:   * odporność na wilgoć i zapylenie zgodnie z IP54, * temperatura pracy: od -20 do +60 stopni °C, * temperatura przechowywania: od -30 do +70 stopni °C, * wilgotność pracy: od 20% do 85%, * wilgotność przechowywania: od 3% do 95%. |
| I.UKAS-C.5 | Jednostka centralna:   * 32-bit procesor klasy ARM o częstotliwości taktowania co najmniej 180 Mhz, * pamięć SD-RAM DDR2 32 MB, * pamięć Flash 2MB, * interfejs Ethernet, * system operacyjny Linux bootowalny via Ethernet z kompilowanymi co najmniej:   + biblioteka programistyczna Qt,   + biblioteka programistyczna czytnika NFC,   + firmware/sterowniki umożliwiające integracje aplikacji z peryferiami kasownika (np. obsługę ekranu, przycisków). |
| I.UKAS-C.6 | Czytnik MIFARE:   * interfejs RFID ISO 14443 A/B, NFC, * wbudowany procesor w architekturze ARM ze zintegrowaną pamięcią cache i częstotliwością taktowania co najmniej 528 MHz, * system operacyjny Linux, * zabezpieczenia przed manipulacją/demontażem, * sprzętowa akceleracja kryptografii: SHA, DES, 3DES, AES, * interfejs ETH 100BASE-TX, * interfejs USB 2.0, * zgodność z biblioteką karty ŚKUP. |

|  |  |
| --- | --- |
| I.INST | Okablowanie instalacji wyposażenia pojazdu wraz z antenami GSM i GPS |
| I.GSM.1 | Wykonane zgodnie z poniższym schematem ideowym (Załącznik nr 1 „Schemat ideowy instalacji wariant „Metrolinia” do niniejszego Załącznika) i projektem instalacji elektrycznych. Wytyczne dotyczące wykonania instalacji:   * linie zasilające i logiczne ACT powinny zostać wykonane w autobusach przy pomocy kabli spełniających normę ISO 6722: 2002, klasa B (od -40 do +70 stopni °C) lub wyższej. Główne kable zasilające doprowadzające zasilanie do listwy rozdzielczej o przekroju 1,5mm2. Kable zasilające poszczególne urządzenia o przekroju 0,75mm2. Wszystkie linie zasilające i logiczne (aktywacji urządzeń) powinny być wykonane w topologii gwiazdy połączonej na listwie rozdzielczej. Każdy obwód zasilający ma być zabezpieczony dedykowanym bezpiecznikiem topikowym, * wszystkie połączenia ETHERNET 100 Base-TX pomiędzy urządzeniami pokładowymi powinny być wykonane w topologii gwiazdy kablem miedzianym ekranowanym siatką SF/UTP (wg normy ISO/IEC 11801) klasy D (kategoria 5, wg normy PN-EN 50171) i zakończone wzmocnionym wtykiem RJ-45. Należy stosować kable cztero-żyłowy (dwie pary). Każda żyła wykonana z „linki” przekroju 0,34 mm2 (4xAWG22/7), * w przypadku pojazdów o instalacji o innym napięciu nominalnym niż 24V należy zastosować przetwornice napięcia w celu zapewniania nominalnego napięcia zasilania 24V, * antena GSM ma być dostosowana do współpracy z modułem komunikacyjnym. Typ anteny należy dobrać zależnie od miejsca montażu na danym pojeździe. Antena nie powinna być osłonięta przez żadne elementy pogorszające jakość transmisji. Należy ograniczyć długość kabla antenowego, * antena GPS (aktywna) ma być dostosowana do współpracy z modułem komunikacyjnym/GPS. Typ anteny należy dobierać zależnie od miejsca montażu na danym pojeździe. Antena nie powinna być osłonięta od góry przez żadne elementy pogorszające jakość odbioru. |

## Certyfikowane zestawy:

Wykonawca zapewni oprogramowanie systemu ŚKUP certyfikowane do pracy w oparciu  
o poniższe warianty wyposażenia pojazdu.

W przypadku potrzeby wyposażenia pojazdów w innym standardzie – najpierw niezbędne jest uzgodnienie przez Wykonawcę możliwości i warunków z GZM.

Uwaga: Nie jest możliwe łączenie lub zmiana konfiguracji opisanego wyposażenia bez uzyskania przez Wykonawcę akceptacji GZM.