

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:

1. Zakres prac:

- a) 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,
 - wsparcie w uruchomieniu sprzętu wraz z oprogramowaniem zapewnionym przez GZM,
- b) zapewnienie funkcjonowania dostarczonego wyposażenia przez okres utrzymania oraz przez cały okres eksploatacji pojazdu na rzecz ZTM.

2. Cechy wyposażenia systemu poboru opłat pojazdu:

a) 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,
- GZM zapewni projekt instalacji i montaż urządzeń w pojazdach (po wcześniejszym przekazaniu przez Wykonawcę nazwy producenta, modelu oraz dokumentacji technicznej pojazdu). Dostawca 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,
- wszelkie komponenty i oprogramowanie dostarczane przez Zamawiającego stanowią jego własność i są wykorzystywane przez Wykonawcę wyłącznie w celu realizacji Umowy i przez okres jej obowiązywania. Po tym czasie, o ile pomiędzy Stronami nie dojdzie do zawarcia kolejnej umowy o świadczenie usług przewozowych bezpośrednio po wygaśnięciu/rozwiązaniu uprzedniej umowy o świadczenie usług przewozowych, Wykonawca w terminie wskazanym przez

Zamawiającego zwraca Zamawiającemu takie urządzenia (komponenty). Dodatkowo Wykonawca jest zobowiązany do odinstalowania oprogramowania dostarczonego przez Zamawiającego z urządzeń, do których tytuł prawny nie przysługuje Zamawiającemu, którą to okoliczność Zamawiający może skontrolować.

b) Komponenty wyposażenia pojazdu:

- fabrycznie nowy, wyprodukowany nie wcześniej niż w 2020 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 12 lub 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.

c) 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 środkowych drzwiach.

3. Certyfikowane zestawy:

Zamawiający 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 możliwości i warunków z GZM.

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

4. Zapewnienie funkcjonowania wyposażenia pojazdu w okresie utrzymania:

- a) dostawca rozwiązania jest zobowiązany do zapewnienia usług utrzymania w zakresie dostarczonych przez niego komponentów systemu poboru opłat,

- b) parametry SLA odpowiadające umowie ŚKUP (w tym 12 godzin na naprawę lub wymianę uszkodzonego sprzętu),
- c) dostawca rozwiązania będzie pełnił rolę 3. linii wsparcia w obsłudze zgłoszeń dot. wyposażenia pojazdów. Przy czym 1. i 2. linia będą zapewnione przez GZM w ramach systemu ŚKUP,

GZM przekaże szczegółową procedurę obsługi serwisowej i utrzymaniowej rozwiązania

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	Switch minimum 5 portów ethernet
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 w tym okablowanie, bezpieczniki, przekaźniki, złącza, zasilacze, przetwornica w przypadku kiedy jest nie zbędna oraz inne elementy niezbędne do prawidłowego funkcjonowania instalacji

Cechy urządzeń:

I.UKP	Komputer pokładowy wraz z uchwytem montażowym
I.UKP.1	<p>Wymiary i cechy konstrukcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Procesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>System operacyjny: Windows 10 IoT Enterprise 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:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Zapewniający 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 funkcjonalność zasad ograniczeń oprogramowania. Możliwości i rozszerzenia, które umożliwiają tworzenie reguł zezwalających lub blokujących uruchamianie aplikacji na podstawie unikalnych tożsamości plików oraz określających, 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 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: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ochronę w czasie rzeczywistym (RTP) do skanowania wymiennej pamięci masowej w poszukiwaniu złośliwego oprogramowania ○ Reguła 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 niestandardowe alertów i akcje odpowiedzi, aby monitorować użycie urządzeń wymiennych na podstawie tych zdarzeń typu plug and play lub dowolnych innych zdarzeń z niestandardowymi regułami wykrywania <p>Praca z wieloma aplikacjami. Możliwość dostosowania ekranu systemu operacyjnego tak, że pokazuje tylko kafelki dozwolonych aplikacji.</p>
I.UKP.4	Pamięć RAM: <ul style="list-style-type: none"> • 4 x GB DDR3L 1600 Mhz
I.UKP.5	Pamięć FLASH: <ul style="list-style-type: none"> • 1 x M.2 SSD 64GB
I.UKP.6	Ekran: <ul style="list-style-type: none"> • Rozmiar: 7cali • Rozdzielczość: 1024x600 • Kontrast: 700:1 • Jasność: 1000 nit • Obsługa dotyku: pojemnościowy, wielopunktowy • Kąty widzenia: 75, 75, 75, 70
I.UKP.7	Warunki środowiskowe: <ul style="list-style-type: none"> • Odporność na wilgoć i pył IP65 • Odporność na uderzenia i wstrząsy MIL-STD-810G • Wilgotność operacyjna: 10% - 95% RH

	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura operowania: od -20 do +60 stopni Celciusza • Temperatura składowania: od -20 do +60 stopni Celciusza
I.UKP.8	Zasilanie: <ul style="list-style-type: none"> • 9-36V DC
I.UKP.9	Wejścia i wyjścia: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • CE

I.NET	Moduł komunikacyjny do transmisji GSM/4G w standardzie LTE, obsługujący lokalizację GPS
I.NET.1	Obsługa GSM: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 4 x LAN Ethernet port (RJ45, 10/100 Mbps), • 1 x WAN Ethernet port • 1 x RS 232 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	<p>Obsługa sieci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Bezpieczeństwo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Monitorowanie i zarządzanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udostępnia konsolę administratora w postaci strony WEB • Umożliwia aktualizację firmware z serwera
I.NET.7	<p>Obsługa GPS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GNSS: GPS, , , Galileo, • Udostępnia współrzędne GNSS za pomocą WebUI, SMS, TAVL, RMS • Obsługuje Geolokację w oparciu o infrastrukturę GSM bez wykorzystania GPS
I.NET.8	<p>Obudowa i parametry środowiskowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Celcjusza • Wilgotność pracy: od 10 do 90% • IP30
I.NET.9	<p>Certyfikaty i normy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	Switch ,
I.SWIT.1	<ul style="list-style-type: none"> • Prędkość transmisji = Fast Ethernet 10/100 Mbit/s • Ilość portów RJ45 min.5 w tym minimum 4 z passive PoE z możliwością wyłączenia zasilania na portach • obsługa VLAN w standardzie IEEE 802.1 Q • Napięcie zasilania 9 V do 36V prądu stałego • Zgodny ze standardem IEEE 802.3

	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura pracy -20 do +60 • Odporność na wstrząsy i wibracje • Spełniający niezbędne normy wymagane przy montażu urządzenia w pojazdach samochodowych
--	--

I.UKAS-M	Kasownik główny pojazdu z uchwytem montażowym
I.UKAS-M.1	<p>Obudowa i montaż:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompaktowa obudowa z odpowiednio ukształtowanymi krawędziami nie stwarzającymi 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): 32cm x 16 cm x 12 cm (wys/ szer./gł.)
I.UKAS-M.2	<p>Ekran i interfejs użytkownika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Zasilanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Warunki środowiskowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Jednostka centralna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesor 32bit 2 x core o częstotliwości taktowania co najmniej 1 Ghz z wbudowanym L2 cache • Pamięć SD-RAM DDR2 min. 512 MB • Pamięć NAND Flash min. 128MB, eMMC min. 8GB • Min. 1 x slot na kartę SD • Min. 1 x Interfejs Ethernet • Min.3 x slot na kartę SAM

	<ul style="list-style-type: none"> • System operacyjny LINUX ze skompilowanymi bibliotekami i firmware umożliwiającymi integrację aplikacji z peryferiami kasownika, co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 Pythona
I.UKAS-M.6	<p>Czytnik MIFARE+EMV Producent Mikroelektronika s.s.r.o. Model CRE10 v1.0 lub równoważny.</p> <p>Cechy równoważności:</p> <p>Posiadający certyfikat Agenta Rozliczeniowego transakcji kartami płatniczymi: Monet+ i Polskie ePłatności (agenci rozliczeniowi obsługujący System ŚKUP).</p> <p>W przypadku czytnika posiadającego równoważne funkcjonalności wymienione poniżej ale nie posiadające certyfikatu dostawca kasownika jest zobowiązany do pozyskania certyfikacji we własnym zakresie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interfejs RFID ISO 14443 A/B, NFC • Wbudowany procesor w architekturze ARM z wbudowaną pamięcią L2 cache i częstotliwością taktowania co najmniej 528 MHz • 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, payWawe 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+ <p>Zgodność z biblioteką Karty ŚKUP</p>
I.UKAS-C	<p>Kasownik pomocniczy pojazdu z uchwytem montażowym</p>
I.UKAS-C.1	<p>Obudowa i montaż:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompaktowa obudowa z odpowiednio ukształtowanymi krawędziami nie stwarzającymi niebezpieczeństwa uszkodzenia odzieży lub obrażeń pasażerów • Odporność na akty wandalizmu dzięki ukryciu lub zamaskowaniu wszystkich elementów montażowych

	<ul style="list-style-type: none"> • Montaż na specjalnym uchwycie przytwierdzonym do rur poręczowych lub ścian pojazdu wyposażonym w złącze elektryczne mechanizm zabezpieczający przed demontażem, • Maksymalne wymiary urządzenia (bez uchwytu montażowego): 20 cm x 13 cm x 7 cm (wys / szer./głęb.)
I.UKAS-C.2	<p>Ekran i interfejs użytkownika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolorowy wyświetlacz o przekątnej 3,5 cala • Rozdzielczość: 320 x 240 • Wbudowany głośnik • Ochrona za pomocą szkła hartowanego o grubości min. 3mm • 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	<p>Zasilanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Warunki środowiskowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Jednostka centralna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesor ARM Cortex-M4 min. 180 Mhz • Pamięć SD-RAM DDR2 32 MB • Pamięć Flash min. 2MB • Interfejs Ethernet • System operacyjny LINUX bootowany via Ethernet z wkompiowanymi co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> ○ Biblioteka programistyczna Qt ○ Biblioteka programistyczna czytnika NFC ○ Firmware / sterowniki umożliwiające integracje aplikacji z peryferiami kasownika (np. obsługę ekranu, przycisków)
I.UKAS-C.6 ,	<p>Czytnik MIFARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interfejs RFID ISO 14443 A/B, NFC • Wbudowany processor 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.INST.1	Wytyczne dotyczące wykonania instalacji.

- Linie zasilające i logiczne ACT powinny zostać wykonane w autobusach przy pomocy kabli spełniających normę ISO 6722: 2002, klasa B (-40 do +70 st. C) lub wyższej, główne kable zasilające doprowadzające zasilanie do listwy rozdzielczej o przekroju $1,5\text{mm}^2$. Kable zasilające poszczególne urządzenia o przekroju $0,75\text{mm}^2$. Wszystkie linie zasilające i logiczne (aktywacji urządzeń) powinny być wykonane w topologii gwiazdy połączone 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, wtykiem RJ-45. Należy stosować kable ośmio-żyłowy (cztery pary). Każda żyła wykonana z „linki” (4x2xAWG26/7),
- w przypadku pojazdów o instalacji o innym napięciu nominalnym niż dopuszczalne przez urządzenia należy zastosować przetwornice napięcia w celu zapewnienia 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 dobrać zależnie od miejsca montażu na danym pojeździe. Antena nie powinna być osłonięta od góry przez żadne elementy pogorszające jakość odbioru.