

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Budowa 8 stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z systemem zarządzania energią (EMS) oraz wymiana 1 szt. istniejącej stacji (standalone)

ul. Partyzantów 36, 80-254 Gdańsk · dz. nr 346 obręb Gdańsk · Kategoria XXVI — sieci energetyczne

Funkcja	Imię i nazwisko / uprawnienia	Podpis
Projektant	mgr inż. Michał Adamkiewicz, upr. bud. nr WAM/0154/POOE/11 — specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych (bez ograniczeń)	
Sprawdzający	mgr inż. Rafał Dylewski, upr. bud. nr POM/0248/PWBE/16 — specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

Gdańsk — czerwiec 2026

Uwaga dotycząca równoważności: dokumentacja nie wskazuje urządzeń konkretnego producenta. Wszelkie nazwy własne, kody katalogowe i modele użyte w opisie oraz w zestawieniu materiałów mają wyłącznie charakter referencyjny (przykład spełniający wymagania) i należy je czytać z dopiskiem „lub równoważny”. Wiążące są wyłącznie parametry techniczne i funkcjonalne podane w niniejszym opracowaniu. Dopuszcza się każde rozwiązanie równoważne, które spełnia te parametry. Prawa autorskie zastrzeżone.

1. Część ogólna

1.1 Inwestor i Zleceniodawca

Urząd Miasta w Gdańsku, w imieniu którego działa Gdański Zarząd Dróg, ul. Partyzantów 36, 80-254 Gdańsk.

1.2 Podstawa opracowania

- mapa do celów informacyjnych w skali 1:500
- zlecenie inwestora
- inwentaryzacja wykonana przez projektanta w terenie
- uzgodnienia na etapie projektowania
- obowiązujące normy i przepisy
- katalogi wyrobów (przewody, złącza kablowe)

1.3 Przedmiot opracowania

Budowa 8 stacji ładowania samochodów elektrycznych o mocy 11 kW/3f wraz z kablową linią energetyczną 0,4 kV oraz systemem zarządzania energią (EMS) na terenie nieruchomości przy ul. Partyzantów 36 w Gdańsku, a także wymiana 1 szt. istniejącej, niedziałającej stacji ładowania (montaż jako stacja niezależna — standalone).

1.4 Zakres projektu

- budowa linii kablowej 0,4 kV typu YKYżo 5×35 mm² — 56 m (zasilanie rozdzielnicy REVD bud. D z pola nr 1 RG);
- budowa 8 odejść lokalnych YKYżo 5×4 mm² (4–10 m) do każdego wallboxa — łącznie ok. 57 m;
- budowa magistrali komunikacyjnej systemu EMS na kablu UTP/FTP kat. 6a — do 200 m (wg przedmiaru);
- montaż 8 stacji ładowania (wallbox) 11 kW/3f AC z interfejsem sterującym kompatybilnym z systemem EMS — 8 szt. (4× bud. D w REVD, 4× bud. B przy ZK1);
- montaż systemu EMS (sterownik centralny + rozszerzenia magistral + monitor 32") oraz 9 analizatorów sieci 3-fazowych z przekładnikami CT (pola RG nr 1–7 + 2× rezerwa);
- budowa linii zasilającej EMS — YDY 5×1,5 mm² (B10/3) — ok. 10 m;
- dołożenie w polu nr 1 RG zabezpieczenia B16/3 do zasilania bramy wjazdowej oraz wymiana wkładek w polu nr 6 RG na NH00 gG 100 A;
- instalacja 8 wyłączników różnicowoprądowych RCBO 4P 20 A 30 mA typ A — po jednym na każdy wallbox;
- budowa nowej rozdzielnicy REVD (IP54) przy bud. D oraz rozbudowa istniejącej rozdzielni w złączu ZK1 (bud. B);
- wymiana 1 szt. istniejącej stacji ładowania jako stacja niezależna (standalone), z wykorzystaniem istniejącego zasilania;
- rozbórka i odtworzenie kostki brukowej — ok. 14 m².

1.5 Zagospodarowanie terenu

Teren inwestycji zlokalizowany jest na działce nr 346 obręb Gdańsk i objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Powierzchnia objęta budową (pas terenu o szer. ok. 1 m) wynosi ok. 24 m².

1.6 Oddziaływanie na środowisko i obszar oddziaływania

Inwestycja nie znajduje się w katalogu przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Rozp. RM z 9.11.2010). Roboty należy prowadzić zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i przepisami ochrony środowiska; na trasie inwestycji brak drzew. Obszar oddziaływania obiektu nie wykracza poza działkę inwestora i nie narusza przepisów Prawa budowlanego ani ustawy o drogach publicznych.

1.7 Informacja BIOZ

Roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych. Nie przewiduje się wymagań specjalnych innych niż zawarte w obowiązujących instrukcjach i przepisach. Głębokość wykopów nie przekracza 1 m.

2. Część techniczna

2.1 Opinia geotechniczna

Z uwagi na głębokość wykopów nieprzekraczającą 1 m projekt podlega I kategorii geotechnicznej (Rozp. MSWiA z 24.09.1998).

2.2 Wpis do rejestru zabytków

Teren nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie Konserwatora Zabytków.

2.3 System ochrony od porażeń

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym nn: samoczynne wyłączenie zasilania; układ sieciowy TN-C-S.

2.4 Zasilanie energetyczne

Zasilanie z istniejącej rozdzielniczy głównej RG (transformator T-1374, kabel YAKY 4×240 mm² 240 m, zabezpieczenie główne gG 224 A 5s). Moc umowna obiektu GZD wynosi 100 kW i obejmuje zarówno zasilanie biur, jak i 8 projektowanych ładowarek EV. Dynamiczne zarządzanie mocą realizuje system EMS, który w czasie rzeczywistym ogranicza moc ładowania tak, aby suma poboru obiektu i ładowarek nie przekroczyła 100 kW (priorytet ma zasilanie biur i infrastruktury).

- Łączuch 1 — REVD bud. D (WB5–WB8): projektowana linia YKY 5×35 mm² 56 m z pola nr 1 RG (wykorzystanie istn. rozłącznika bezpiecznikowego, wymiana wkładek na NH00 gG 100 A) do projektowanej rozdzielniczy REVD (IP54); 4× RCBO 4P 20 A 30 mA typ A. Maks. moc łączucha 65 kW.
- Łączuch 2 — ZK1 bud. B (WB9–WB12): istniejący kabel YKY 5×35 mm² 56 m z pola nr 6 RG (wymiana B63 na rozłącznik bezpiecznikowy RBK WT00 z wkładką NH00 gG 100 A); 4× RCBO 4P 20 A 30 mA typ A. Maks. moc łączucha 65 kW.
- Rozdzielnicza EMS — obudowa hermetyczna IP54, montowana na ścianie tylnej lub nad RG, z analizatorami sieci i elementami systemu EMS. W polu nr 1 RG dołożyć wyłącznik B16/3 dla bramy wjazdowej.

2.5 Układanie linii kablowej

Kable należy układać po trasie wg planu sytuacyjnego (rys. 1), w istniejącej kanalizacji energetycznej; poza kanalizacją — w rowie o szer. ≥ 0,4 m, na głębokości 0,7 m, na podsypce piaskowej, z folią ostrzegawczą niebieską. Skrzyżowania z uzbrojeniem wykonać w rurze HDPE 110 mm. Przy złączu pozostawić zapas kabla 2,0 m, a na końcach — tabliczki opisowe. Całość zgodnie z normą SEP-E-004. Rozbiórka i odtworzenie kostki ok. 14 m².

2.6 System zarządzania energią (EMS)

Cel systemu

Dynamiczne ograniczenie sumarycznego poboru mocy obiektu GZD do wartości umownej 100 kW przy jednoczesnym zapewnieniu maksymalnej dostępnej mocy ładowania dla 8 stacji. Priorytet zasilania ma infrastruktura biurowa (oświetlenie, klimatyzacja, IT, wentylacja, gniazda); ładowanie pojazdów odbywa się z mocy „pozostałej”. Stacje ładowania nie są w pełni odłączane — w razie potrzeby ich moc jest jedynie ograniczana, co eliminuje ryzyko zadziałania zabezpieczeń głównych RG i wyłączenia całego obiektu.

Wymagania równoważności — system EMS (sterownik i ekosystem)

System EMS może być zrealizowany w oparciu o dowolny sterownik automatyki przemysłowej lub budynkowej — przykłady referencyjne: Loxone, KNX z kontrolerem, Siemens LOGO!/SIMATIC, WAGO PFC — lub każde rozwiązanie równoważne spełniające poniższe parametry funkcjonalne. Zamawiający nie wymaga urządzeń konkretnego producenta.

- sterownik centralny realizujący algorytm zarządzania energią, z cyklem pomiarowo-sterującym ≤ 1 s;
- obsługa min. 8 stacji ładowania w co najmniej 2 niezależnych łączuchach zasilających, z indywidualnym limitem mocy na łączuch (REVD ≤ 65 kW, ZK1 ≤ 65 kW) oraz limitem sumarycznym obiektu 100 kW (margines bezpieczeństwa 5 kW);

- komunikacja ze stacjami ładowania magistralą sterującą (np. 2-żyłowa magistrala systemu prowadzona kablem UTP/FTP kat. 6a), umożliwiającą płynną regulację prądu ładowania 6–16 A na fazę;
- pomiar mocy obiektu w 9 punktach (analizatory 3-fazowe, klasa dokładności $\geq 0,5$ dla mocy) — komunikacja Modbus RTU (RS-485) lub natywną magistralą systemu;
- algorytm Load Limiting + Power Distribution z trybami pracy Eko / Priorytet (rozdział mocy dostępnej między aktywne sesje z priorytetyzacją);
- interfejs operatorski: aplikacja mobilna iOS/Android oraz interfejs Web (dostęp lokalny LAN i zdalny przez chmurę/usługę producenta, szyfrowany);
- autoryzacja użytkowników przez konta w systemie (login w aplikacji) — bez czytników RFID/NFC;
- rejestracja i raportowanie zużycia energii na użytkownika/pojazd (tryb Eko/Priorytet + opłata postojowa), eksport CSV;
- wizualizacja na monitorze 32" w trybie kiosk (stan obiektu, status 8 stacji, pobór mocy, statystyki, oszczędność CO₂ i paliwa);
- łącze internetowe: router LTE z kartą SIM M2M (transmisja na okres gwarancji po stronie Wykonawcy);
- ochrona przepięciowa systemu EMS: ogranicznik kombinowany typ B+C+D (1+2+3).

Wymagana funkcjonalność systemu (niezależnie od producenta)

- 1) Ograniczenie obciążenia (Load Limiting) — utrzymanie sumarycznego poboru obiektu poniżej 100 kW; cała struktura okablowania odwzorowana jest jako łańcuchy (grupy stacji chronione wspólnym bezpiecznikiem nadrzędnym), z pilnowaniem limitu każdego łańcucha (na linii YKY 5×35 mm² nigdy nie pojawi się prąd powyżej 100 A).
- 2) Rozdział mocy (Power Distribution) — moc dostępna (100 kW minus bieżący pobór biur) jest dynamicznie dzielona między aktywne sesje, z limitem na stację (11 kW / 16 A na fazę); aktualizacja w cyklu sekundowym.
- 3) Tryby ładowania Eko / Priorytet — Eko: stacja otrzymuje moc z nadwyżki (tryb domyślny, pojazdy parkujące na cały dzień); Priorytet: maksymalna dostępna moc (pojazdy interwencyjne i służbowe).
- 4) Rozliczenie energii — cena kWh w trybie Eko (PrEco), cena kWh w trybie Priorytet (PrPrio) oraz opłata postojowa za godzinę (Cfp); raporty na użytkownika/pojazd.

Algorytm dynamicznego ograniczenia mocy (cykl ≤ 1 s)

1. krok 1: odczyt aktualnej mocy obiektu z analizatora w RG (suma 3 faz);
2. krok 2: obliczenie mocy dostępnej: $P_{dost} = 100 \text{ kW} - P_{obiekt} - \text{margines } 5 \text{ kW}$;
3. krok 3: zaspokojenie żądań sesji w trybie Priorytet (pierwszeństwo);
4. krok 4: rozdział pozostałej mocy między sesje w trybie Eko;
5. krok 5: sprawdzenie limitów łańcuchów ($REVD \leq 65 \text{ kW}$, $ZK1 \leq 65 \text{ kW}$) i ewentualna redukcja;
6. krok 6: wysłanie ograniczenia prądu (6–16 A na fazę) do każdej stacji magistralą sterującą;
7. krok 7: zapis pomiarów do dziennika i aktualizacja wizualizacji.

Algorytm gwarantuje, że przy 8 podłączonych pojazdach i pełnym obciążeniu biur sumaryczny pobór obiektu nigdy nie przekroczy 100 kW. Przy typowym poborze biur 30–40 kW na ładowanie dostępne jest 55–65 kW (każda stacja 7–8 kW; naładowanie baterii 50 kWh trwa ok. 6–7 h — typowy postój w pracy).

Interfejs użytkownika, wizualizacja, rozdzielnica EMS

Obsługa odbywa się przez aplikację mobilną (iOS/Android) i interfejs Web (LAN oraz zdalnie przez chmurę, szyfrowane). Konta z uprawnieniami: użytkownik (własne sesje, start/stop) oraz administrator GZD (pełny wgląd, statystyki, konfiguracja cen i trybów). Funkcje: status 8 stacji (idle/charging/finished/error), wybór trybu, wykresy poboru 24 h / dzień / miesiąc, historia sesji z eksportem CSV, powiadomienia push, harmonogram rezerwacji. Monitor 32" przy wejściu do bud. A pracuje w trybie kiosk (mapka 8 stacji z kolorami statusu, pobór obiektu w kW i w % mocy umownej, energia dzień/miesiąc/rok, oszczędność CO₂ i paliwa). Monitor zasilany jest z obwodu B10/1 w rozdzielnicy EMS; wbudowany system (digital signage) uruchamia przeglądarkę z interfejsem Web — bez osobnego mini-PC. Rozdzielnica EMS (IP54, na ścianie tylnej lub nad RG) zawiera: sterownik centralny, rozszerzenia magistral, 9

analizatorów sieci, listwy oraz ogranicznik przepięć B+C+D; przekładniki CT montowane są na kablach wychodzących z RG. Zasilanie EMS: B10/3, YDY 5×1,5 mm², ok. 10 m, z dodatkową ochroną przepięciową.

Wymagania równoważności — stacje ładowania (wallbox)

Dopuszcza się każdą stację ładowania AC spełniającą poniższe parametry (przykład referencyjny: stacja AC 11 kW z magistralą sterującą kompatybilną z systemem EMS — „lub równoważna”):

- napięcie znamionowe 400 V AC ±10% / 50 Hz, prąd ładowania regulowany płynnie 6–16 A na fazę, moc maks. 11 kW (3-fazowa);
- tryb ładowania 3 (Mode 3 wg PN-EN 61851-1); gniazdo Type 2 lub zintegrowany kabel Type 2;
- stopień ochrony min. IP54 oraz odporność mechaniczna min. IK08 (część zewnętrzna);
- interfejs sterujący umożliwiający zewnętrzne, dynamiczne sterowanie prądem ładowania (load balancing) przez nadrzędny system EMS — magistrala cyfrowa (np. 2-żyłowa magistrala systemu / Modbus / OCPP 1.6+) o czasie reakcji ≤ 1 s;
- wbudowane zabezpieczenie różnicowoprądowe DC 6 mA (RDC-DD wg IEC 62955); zabezpieczenie AC 30 mA typ A realizowane zewnętrznie (RCBO w rozdzielni);
- autoryzacja sesji przez system EMS / aplikację (konto użytkownika); ewentualny czytnik RFID/NFC — opcjonalny;
- pomiar energii sesji (licznik wewnętrzny) z raportowaniem do EMS; zalecany licznik z certyfikatem MID dla rozliczeń;
- zakres temperatur pracy min. –25...+40 °C; zgodność CE; deklaracja zgodności i karta katalogowa producenta;
- możliwość montażu na ścianie lub na słupku stalowym (gdy brak ściany).

2.7 Uwagi końcowe

- prace kablowe wykonać zgodnie z normą SEP-E-004; pozostałe prace — wg obowiązujących norm i katalogów;
- kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru wstępnego;
- do odbioru końcowego dołączyć inwentaryzację geodezyjną oraz pomiary: rezystancji izolacji, skuteczności ochrony od porażeń i spadku napięcia;
- przestrzegać uwag instytucji uzgadniających.

3. Zestawienie materiałów

Wszystkie pozycje wskazujące producenta lub kod katalogowy należy czytać z dopiskiem „lub równoważny” — wiążące są parametry techniczne. 8 stacji ładowania dostarcza i montuje Wykonawca.

Lp.	Element	Przykład referencyjny („lub równoważny”)	Kluczowe parametry równoważności / ilość
1	Stacja ładowania EV 11 kW/3f AC	Loxone Wallbox 11 kW Tree (200267) / Wallbox / KEBA / Alfen i in.	400 V AC, 6–16 A/fazę regulowane, 11 kW, Mode 3, Type 2, IP54/IK08, magistrala sterująca do EMS (czas reakcji ≤ 1 s), RDC-DD 6 mA DC; AC 30 mA typ A zewn. — 8 szt.
2	Sterownik EMS + rozszerzenia magistral	Loxone Miniserver Compact (100503) + Tree + Modbus / KNX / Siemens / WAGO	algorytm load-limiting, cykl ≤ 1 s, 8 stacji w 2 łańcuchach, Modbus RTU + magistrala stacji, aplikacja + Web + chmura — 1 kpl
3	Analizator sieci 3-faz. + CT	Eastron SDM630-Modbus V2 + CT 100/5 A / Loxone Energy Meter / równoważny	pomiar P/Q/E, klasa ≥ 0,5, Modbus RTU lub natywna magistrala; 9 punktów (pola RG 1–7 + 2 rezerwa) — 9 szt.
4	Monitor 32" digital signage 24/7	Samsung BE32C-H / LG 32SM5J / równoważny	praca ciągła 24/7, 32", FHD 1920×1080, ≥ 350 cd/m ² , wbud. przeglądarka (kiosk) lub HDMI, VESA 200×200, LAN — 1 szt.
5	Router LTE (łącze zdalne)	TP-Link MR600 / Teltonika RUT241 / Ubiquiti UMR	LTE z SIM M2M, VPN, transmisja w gwarancji po stronie Wykonawcy — 1 szt.
6	RCBO 4P 20 A B 30 mA typ A	Eaton mRB6-20/3N/B/003-A / Hager AFW920N	po 1 na wallbox (4× REVD + 4× ZK1) — 8 szt.
7	Wkładka NH00 gG 100 A	ETI / Eti-Polam NH00 gG 100 A	pole nr 1 (nowe) + pole nr 6 (wymiana z B63) RG — 6 szt.
8	Wyłącznik B16/3 (brama)	Eaton FAZ-B16/3 / równoważny	pole nr 1 RG, kabel YDY 5×2,5 mm ² przepięty — 1 szt.
9	Wyłącznik B10/3 (zasilanie EMS)	Eaton FAZ-B10/3 / równoważny	obwód rozdzielni EMS — 1 szt.
10	Ogranicznik przepięć typ 1+2+3	Hager SPN815R / Iskra Varplus 4P typ 1+2+3	4P, In ≥ 25 kA (8/20), Iimp ≥ 12,5 kA (10/350) — 1 szt.
11	Kabel YKYżo 5×35 mm ² 0,6/1 kV	Cu	linia REVD bud. D + odejścia łańcuchowe — 56 m
12	Kabel YKYżo 5×4 mm ² 0,6/1 kV	Cu	odejścia lokalne do wallboxów (4–10 m) — 57 m

13	Przewód YDY 5×1,5 mm ²	750 V	zasilanie rozdzielnic EMS — 10 m
14	Magistrala komunik. EMS	UTP/FTP kat. 6a 4×2×0,5	magistrala sterująca stacji + analizatory + monitor — do 200 m
15	Słupki stalowe pod wallbox	WALLBOX 3EV / równoważny	1500×120×60 mm, podstawa 250×250 mm, lakier proszkowy — 8 szt.
16	Rozdzielnice + materiały drobne	—	REVD IP54, obudowa EMS IP54, listwy N/PE, szyny TH35, dławnice, rury HDPE 110, folia, opaski, tabliczki — kpl

4. Obliczenia techniczne

4.1 Prąd szczytowy

Moc maksymalna wg zabezpieczenia głównego (gG 224 A na YAKY 4×240 mm²): $P_{\max} = \sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 224 \text{ A} \times 0,95 \approx 147 \text{ kW}$.

Moc umowna obiektu wynosi 100 kW, a prąd szczytowy $I_{\text{szczyt}} = 100\,000 \text{ W} / (\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,95) \approx 152 \text{ A} < 224 \text{ A}$ — warunek spełniony.

Moc zainstalowana 8 stacji = 88 kW, ograniczana dynamicznie przez EMS do wartości 100 kW – pobór biur.

4.2 Spadki napięcia i ochrona od porażeń

Obwód	Pz [kW]	IB [A]	Zabezp.	Kabel	Iz [A]	ΔU [%]	Ik min [A]	Wynik
WLZ Trafo → RG	100	152	gG 224/5s	YAKXS 4×240	272	1,52	3934	OK
Pole 6 → ZK1 bud. B	65	99	gG 100/5s	YKY 5×35	126	0,51	2352	OK
Pole 1 → REVD bud. D	44	67	gG 100/5s	YKY 5×35	126	0,56	1316	OK
WB5–WB12 (typ. 8 m)	11	17	B20/0,4s	YKYżo 5×4	34	0,29	1316	OK

Dla każdego obwodu spełnione są warunki: $I_n > I_B$, $I_z > I_n$ (obciążalność kabla), $\Delta U < 5\%$ oraz $Z_s \times I_a \leq U_0$ (skuteczna ochrona od porażeń, potwierdzana pomiarami powykonawczymi).

5. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane, my niżej podpisani oświadczamy, iż sporządzony projekt wykonawczy „Budowa 8 stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z systemem EMS, ul. Partyzantów 36 w Gdańsku” jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Michał Adamkiewicz — upr. nr WAM/0154/POOE/11

Sprawdzający: mgr inż. Rafał Dylewski — upr. nr POM/0248/PWBE/16

6. Kopie uprawnień i zaświadczeń z izby inżynierów budownictwa

Spis rysunków:

Rys. 1 — Plan sytuacyjny (skala 1:500);

Rys. 2 — Schemat jednokreskowy.

Przedmiar — Budowa 8 stacji ładowania pojazdów elektrycznych + wymiana 1 szt. (standalone), ul. Partyzantów 36, Gdańsk
Inwestor: Gdański Zarząd Dróg, ul. Partyzantów 36, 80-254 Gdańsk | Opracowanie: czerwiec 2026

Lp.	Nazwa / opis	J.m.	Ilość	Cena netto/J.m. [zł]	Wartość netto [zł]
A. STACJE ŁADOWANIA EV					
A1	Stacja ładowania 11 kW/3f AC, Type 2, kompatybilna z EMS	szt.	8		
A2	Słupek stalowy do montażu stacji (gdy brak ściany)	szt.	8		
A3	Stacja ładowania 11 kW/3f AC, Type 2 — WYMIANA istniejącej, montaż standalone (bez integracji z EMS)	szt.	1		
				Razem sekcja:	0

B. SYSTEM EMS (sterownik + osprzęt) — przykład: Loxone / KNX / Siemens / WAGO					
B1	Sterownik centralny EMS	szt.	1		
B2	Rozszerzenie magistrali sterującej stacji	szt.	1		
B3	Konwerter/rozszerzenie do analizatorów (Modbus/natywne)	szt.	1		
B4	Analizator sieci 3-faz. + przekładniki CT (dobrane do prądu pól)	kpl	9		
B5	Monitor LCD 32" digital signage, praca 24/7 (kiosk, bez mini-PC)	szt.	1		
B6	Router LTE (łącze zdalne, karta SIM M2M)	szt.	1		
B7	Uchwyt VESA + kabel HDMI + zasilanie monitora	kpl	1		
				Razem sekcja:	0

C. ROZDZIELNICE I APARATY ZABEZPIEZAJĄCE					
C1	Rozdzielnica zewnętrzna IP54 — REVD bud. D (24 mod.)	szt.	1		
C2	Obudowa IP54 dla EMS (24 mod., na DIN)	szt.	1		
C3	Wkładka topikowa NH00 gG 100 A (pole 1 + pole 6 RG)	szt.	6		
C4	RCBO 4P 20 A B 30 mA typ A (wallbox)	szt.	8		
C5	Wyłącznik nadprądowy B10/3 (zasilanie EMS)	szt.	1		
C6	Ogranicznik przepięć T2 4P (REVD i EMS)	szt.	2		
C7	Listwy N+PE, szyny TH35, dławnice — drobnica	kpl	1		
C8	Wyłącznik nadprądowy B16/3 (brama wjazdowa, pole 1 RG)	szt.	1		
C9	Ogranicznik przepięć kombinowany typ B+C+D (1+2+3) — w EMS	szt.	1		
				Razem sekcja:	

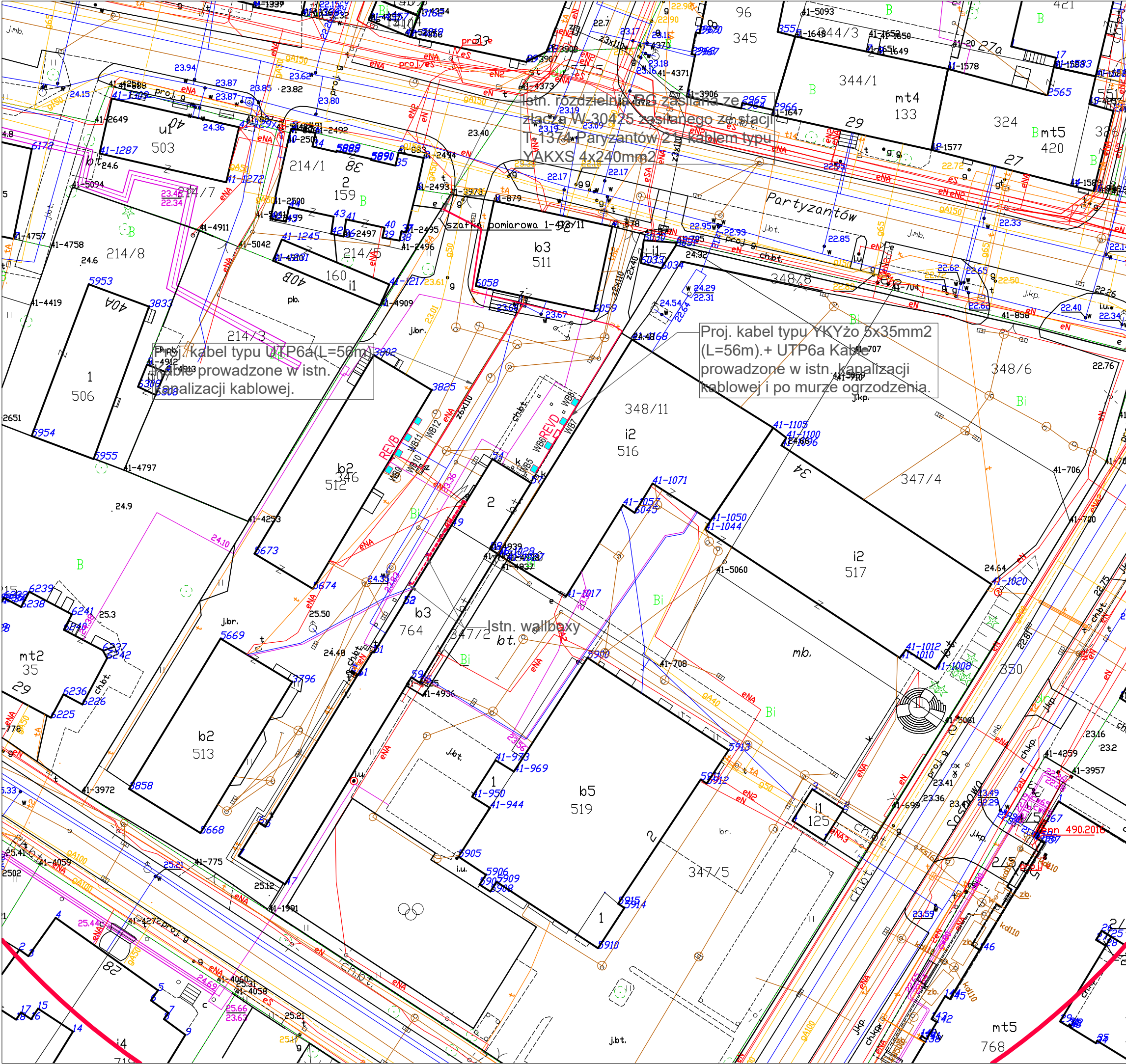
D. KABLE I MAGISTRALA					
D1	Kabel YKYżo 5×35 mm² 0,6/1 kV Cu	m	56		
D2	Kabel YKYżo 5×4 mm² 0,6/1 kV Cu (odejścia wallbox)	m	60		
D3	Przewód YDY 5×1,5 mm² 750 V (zasilanie EMS)	m	10		
D4	Kabel UTP/FTP kat. 6a (magistrala komunikacyjna EMS)	m	200		
D5	Rura osłonowa HDPE 110 mm (skrzyżowania, przepusty)	m	20		
D6	Folia kablowa niebieska + opaski + tabliczki	kpl	1		
D7	Piasek do podsypki kablowej	t	3		
				Razem sekcja:	

E. ROBOTY MONTAŻOWE I ZIEMNE					
E1	Demontaż istn. zabezpieczeń + wymiana w polu nr 6 RG (B63 → gG100)	kpl	1		
E2	Montaż rozdzielnic REVD bud. D + podłączenie	szt.	1		
E3	Montaż rozdzielnic EMS + podłączenie	szt.	1		
E4	Wykop + ułożenie kabla YKY 5×35 (kanalizacja kablowa)	m	56		
E5	Ułożenie kabli YKYżo 5×4 do wallboxów	m	57		
E6	Montaż 8 stacji ładowania + uruchomienie elektryczne	szt.	8		
E7	Montaż stacji standalone (wymiana, wykorzystanie istn. zasilania)	szt.	1		
E8	Montaż 9 analizatorów sieci + przekładników CT	szt.	9		
E9	Ułożenie magistrali komunikacyjnej EMS (UTP6a, 200 m)	m	200		
E10	Rozbiórka i odtworzenie kostki brukowej	m²	14		
E11	Pomiary powykonawcze (rezystancja izolacji, pętla zwarcia, RCBO, ΔU)	kpl	1		
E12	Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza	kpl	1		
				Razem sekcja:	

F. KONFIGURACJA / PROGRAMOWANIE EMS + DOKUMENTACJA					
F1	Konfiguracja sterownika, integracja 8 stacji + analizatory + monitor	rbg	24		
F2	Programowanie load-balancing (limit 100 kW, priorytet biur)	rbg	16		
F3	Wizualizacja na monitorze 32" (dashboard mocy/energii)	rbg	8		
F4	Dokumentacja powykonawcza, instrukcja użytkownika, szkolenie	kpl	1		
				Razem sekcja:	

Obliczenia zwarciove i spadku napięcia

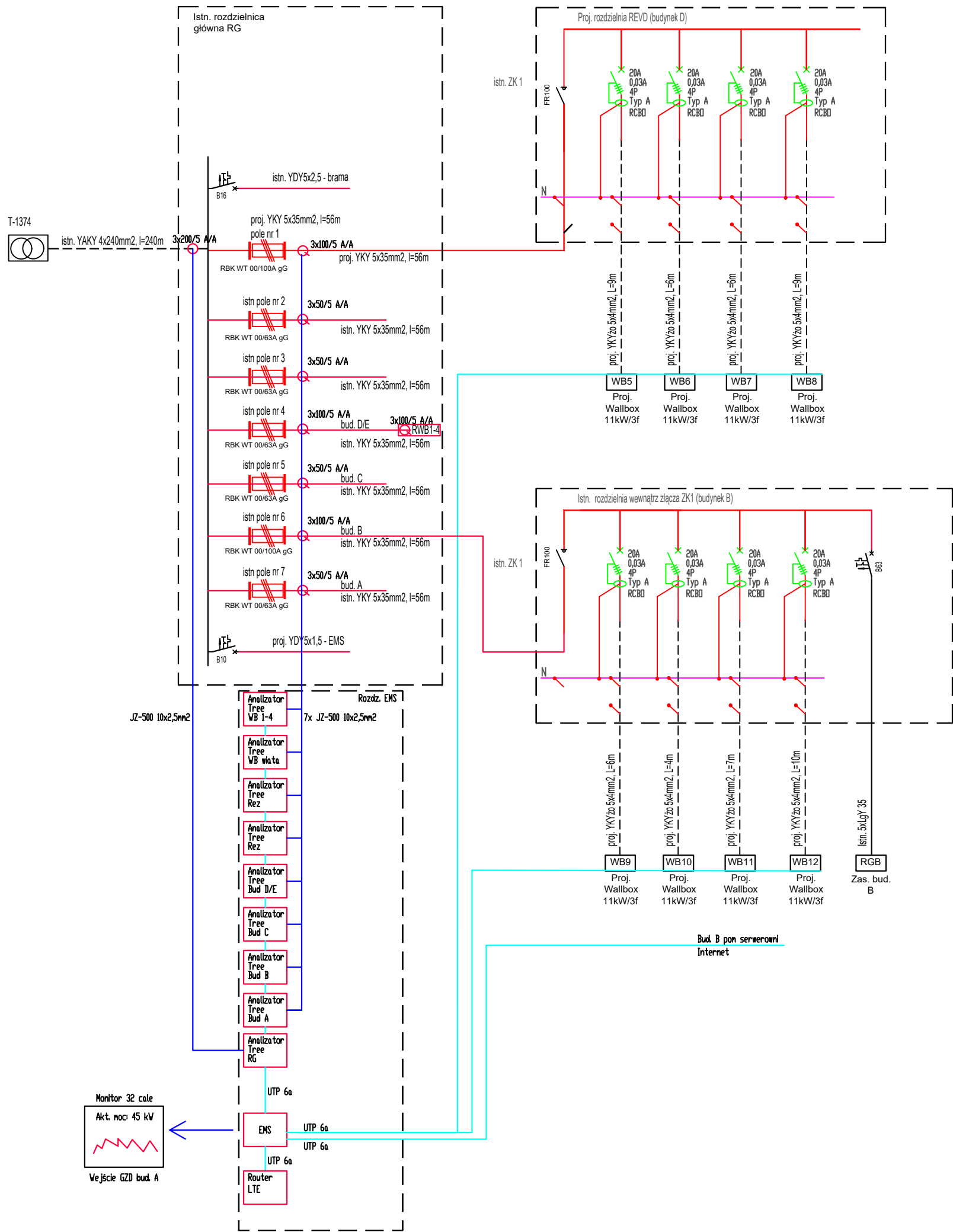
Odbiór					Zabezpieczenie				Kabel										Obliczenia zwarciove i spadku nap.							Wynik
Nazwa	Moc	Nap	cosφ	Ib	typ	In	I2	In>Ib	Kabel		Iz	Iz>In	L	rl	kp	RI	xl	XI	dU	<5%	Z	Zk``	Ikmin	>I2		
	kW	V		A		A	A	Spr	typ	Ø	A		m	Ω/km	ppoż.	Ω	Ω/km	Ω	%	Spr	Ω	Ω	A	Spr		
Trafo	630																				0,017	0,017				
W-30425	100	400	0,95	152	gG224-5s	224	1 240	OK	YAKXS4x240-D	240	272	OK	240	0,125	1,0	0,03	0,08	0,019	1,521	OK	0,030	0,047	3 934	OK	OK.	
ZK1	65	400	0,95	99	gG100-5s	100	580	OK	YKY5x35-E	35	126	OK	56	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,839	OK	0,029	0,076	2 417	OK	OK.	
REVD bud D	44	400	0,95	58	gG100-5s	100	580	OK	YKY5x35-E	35	126	OK	56	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,502	OK	0,029	0,076	2 417	OK	OK.	
Proj. WB5 REVD	11,0	400	0,95	67	B20-0,4s	100	580	OK	YKY5x4-E	35	126	OK	9	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,496	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
Proj. WB6 REVD	11,0	400	0,95	67	B20-0,4s	100	580	OK	YKY5x4-E	35	126	OK	6	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,553	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
Proj. WB7 REVD	11,0	400	0,95	67	B20-0,4s	100	580	OK	YKY5x4-E	35	126	OK	6	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,061	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
Proj. WB8 REVD	11,0	400	0,95	67	B20-0,4s	100	580	OK	YKY5x4-E	35	126	OK	9	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,067	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
Proj. WB9 ZK1	11,0	400	0,95	67	B20-0,4s	100	580	OK	YKY5x4-E	35	126	OK	6	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,072	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
Proj. WB10 ZK1	11,0	400	0,95	67	B20-0,4s	100	580	OK	YKY5x4-E	35	126	OK	4	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,078	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
Proj. WB11 ZK1	11,0	400	0,95	67	B20-0,4s	100	580	OK	YKY5x4-E	35	126	OK	7	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,084	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
Proj. WB12 ZK1	11,0	400	0,95	67	B20-0,4s	100	580	OK	YKY5x4-E	35	126	OK	10	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,090	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
Brama wjazd. (istn. kabel)	2,0	400	0,95	67	B16-0,4s	100	580	OK	YDY5x2,5-E	35	126	OK	30	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,095	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	
EMS Loxone	1,0	400	0,95	67	B10-0,4s	100	580	OK	YDY5x1,5-E	35	126	OK	10	0,524	1,0	0,03	0,08	0,004	0,101	OK	0,029	0,105	2 417	OK	OK.	



LEGENDA ELEKTRYCZNA:

- Projektowane linie energetyczne kablowe nn 0,4kV
- Proj. stacje ładowania pojazdów typu wallbox 3f
- Proj. stacje ładowania pojazdów typu wallbox 1f
- Proj. słupki do mocowania wallboxów

Inwestor: Gdański Zarząd Dróg , ul. Partyzantów 36, 80-254 Gdańsk				Skala 1 : 500	
Tytuł projektu: Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych na terenie budynków ul. Partyzantów 36 w Gdańsku				Rys. nr E1	
Tytuł rysunku: Plan sytuacyjny					
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
Sprawdzający	mgr inż. Rafał Dylewski	POM0248/PWBE/16	instalacyjne w zakresie sieci ; instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	10.03.2026r.	
Projektant	mgr inż. Michał Adamkiewicz	WAM0154/POOE/11	instalacyjne w zakresie sieci ; instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	10.03.2026r.	



- LEGENDA ELEKTRYCZNA:
- Projektowane linie energetyczne kablowe nn 0,4kV
 - Proj. stacje ładowania pojazdów typu wallbox 3f
 - Proj. stacje ładowania pojazdów typu wallbox 1f
 - Proj. słupki do mocowania wallboxów

Investor:	Gdański Zarząd Dróg , ul. Partyzantów 36, 80-254 Gdańsk				Skala 1 : 500
Tytuł projektu:	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych na terenie budynków ul. Partyzantów 36 w Gdańsku				Rys. nr E1
Tytuł rysunku:	Schemat				
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
Sprawdzający	mgr inż. Rafał Dylewski	POMI0248/PWBE/16	instalacyjne w zakresie sieci , instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	10.03.2026r.	
Projektant	mgr inż. Michał Adamkiewicz	WAMI0154/POOE/11	instalacyjne w zakresie sieci , instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	10.03.2026r.	