WYSPA 20

Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów

Źródło: mikroreaktor MR-50 (50 kW el. / 200 kW ciepl., poza zakresem) · 20 domów · praca wyspowa bez sieci OSD

Zestawienie rysunków

Nr rysunku	Tytuł	Skala
WYS-20-00	Zestawienie rysunków i schemat blokowy instalacji	—
WYS-20-E01	Plan sytuacyjny – sieć nn i sieć ciepłownicza	1:1000
WYS-20-E02	Schemat jednokreskowy instalacji elektrycznej	—
WYS-20-E03	Rozdzielnica główna RG – schemat zasadniczy i nastawy	—
WYS-20-E04	Rozdzielnica główna RG – rysunek złożeniowy	1:10
WYS-20-E05	Sterowanie częstotliwością – charakterystyka i nastawy	—
WYS-20-E06	Złącze kablowe ZK – schemat i rysunek złożeniowy	1:5
WYS-20-E07	Tablica domowa TD ze sterownikiem SCO – schemat	—
WYS-20-E08	Tablica domowa TD i zestaw gniazd ZG – rysunek złożeniowy	1:2,5
WYS-20-E09	Uziemienia, układ TT i ochrona przepięciowa	—
WYS-20-C01	Węzeł ciepła – schemat technologiczny	—
WYS-20-C02	Sieć ciepłownicza – schemat obliczeniowy	—
WYS-20-C03	Węzeł domowy WD – schemat i rysunek złożeniowy	1:5
WYS-20-B01	Węzeł energetyczny osiedla – rzut, rozmieszczenie urządzeń	1:50
WYS-20-B02	Węzeł energetyczny osiedla – zagospodarowanie i przekrój	1:200 / 1:50
WYS-20-B03	Przekroje wykopów i przejść	1:10

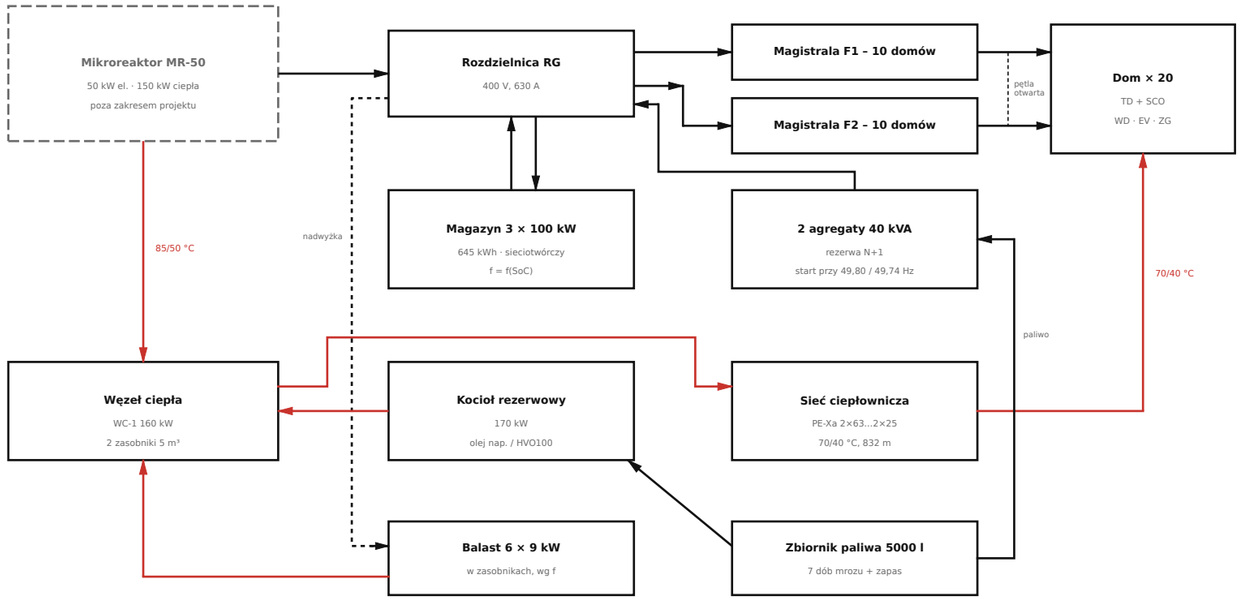
Zasada działania

1. Reaktor pracuje ze stałą, wolno zmienianą mocą (25–100 %). Szybkie bilansowanie robi magazyn.
2. Falowniki magazynu tworzą sieć i ustawiają częstotliwość według stanu naładowania: 50,00 Hz = 85 % SoC.
3. Częstotliwość jest jedynym sygnałem sterującym. Odbiory reagują lokalnie, bez łączności:
   50,06–50,15 Hz – ładowarki EV 11 kW (grupy A–D); 50,21–50,36 Hz – balast grzejny 6 × 9 kW w zasobnikach ciepła;
   49,80 Hz – start agregatu 1 i pauza EV; 49,74 Hz – start agregatu 2; 49,70 Hz – zrzut stopnia 1; 49,60 Hz – zrzut stopnia 2.
4. Sieć nn w układzie TT, dwie magistrale w pętli otwartej. Ochronę przy uszkodzeniu zapewniają wyłączniki
   różnicowoprądowe, więc nie zależy ona od małego prądu zwarciowego falowników (N: 866 A, N-1: 577 A).
5. Ciepło odpadowe reaktora zasila sieć 70/40 °C. Rezerwa: kocioł 170 kW i 2 agregaty na wspólnym paliwie.

Kosztorys – podsumowanie (szacunek ±25 %)

Gr.	Zakres (bez reaktora)	PLN netto
A	Węzeł energetyczny osiedla (WEO) – część elektryczna	917 005
B	Węzeł energetyczny osiedla (WEO) – część cieplna i paliwowa	237 160
C	Sieć kablowa nn 0,4 kV	185 335
D	Sieć ciepłownicza	345 057
E	Wyposażenie domu (komplet × 20)	548 000
F	Roboty budowlane i ziemne	461 300
G	Uruchomienie, pomiary, dokumentacja	190 000
	Razem netto	2 883 857
	Razem z rezerwą 10 %	3 172 243
	Na dom	158 612

Schemat blokowy



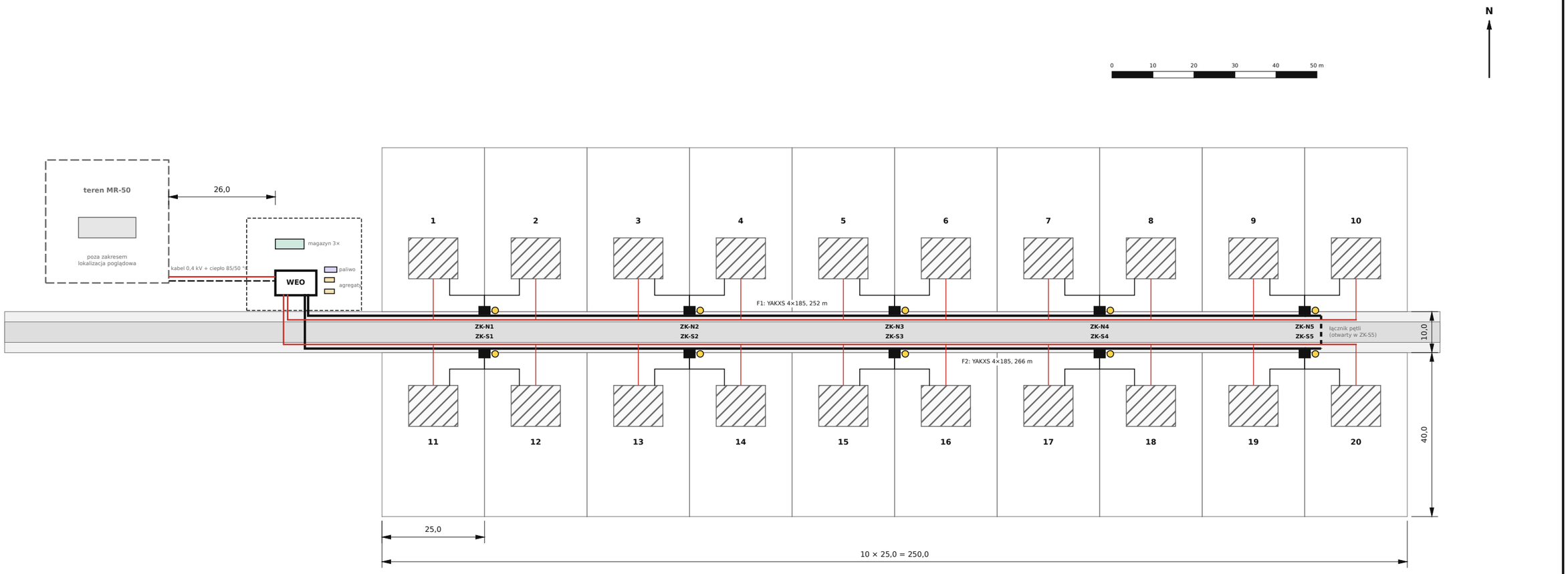
czarny – energia elektryczna 3×400 V; czerwony – ciepło; linia przerywana – granica zakresu / sygnał

Drzewo zespołów

Z0 Instalacja WYSPA 20
- Z1 Węzeł energetyczny osiedla WEO ..... rys. B01, B02
  - Z1.1 Rozdzielnica główna RG ..... rys. E03, E04, W01
  - Z1.2 Magazyn energii 3 × 100 kW / 215 kWh ..... poz. A16–A17
  - Z1.3 Agregaty 2 × 40 kVA, zbiornik paliwa ..... poz. A18, B16
  - Z1.4 Węzeł ciepła ..... rys. C01, W02, W04
  - Z1.5 Balast grzejny z szafką SB ..... rys. E05, W03
- Z2 Sieć kablowa nn (2 magistrale, 10 złączy ZK) ..... rys. E01, E02, E06
- Z3 Sieć ciepłownicza (832 m rur podwójnych) ..... rys. C02, B03
- Z4 Wyposażenie domu × 20: TD, SCO, ZG, EV, WD .... rys. E07, E08, C03

Projekt koncepcyjno-techniczny. Nie zastępuje projektu budowlanego i wykonawczego sporządzonego przez osoby z uprawnieniami ani zezwoleń wymaganych dla obiektu jądrowego i działalności energetycznej. Wymiary w mm, poziomy i plan sytuacyjny w m.

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Zestawienie rysunków i schemat blokowy instalacji**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-00**	Skala: —
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 1/16 A3



Legenda

- magistrala nn YAKXS 4×185 mm², gł. 0,8 m
- przyłącze domu YAKXS 4×35 mm², 22 m
- rura preizolowana podwójna PE-Xa (magistrala), gł. 1,0 m
- przyłącze cieplne 2×25/175, 14 m
- łącznik pętli – normalnie otwarty
- złącze kablowe ZK (1 na 2 domy) z oprawą oświetlenia drogi
- dom jednorodzinny 150 m², działka 25 × 40 m

Uwagi

1. Kabel i rura preizolowana w jednym wykopie po każdej stronie drogi, odstęp osi 1,0 m (rys. B03).
2. Złącza ZK w linii ogrodzenia na granicy dwóch działek.
3. Lokalizacja terenu MR jest poglądowa; wymaga analizy wg Prawa atomowego.
4. Średnice magistrali cieplnej wg rys. C02: 2×63 do domu 2/12,
   2×50 do domu 5/15, 2×40 do domu 8/18, 2×32 do końca.

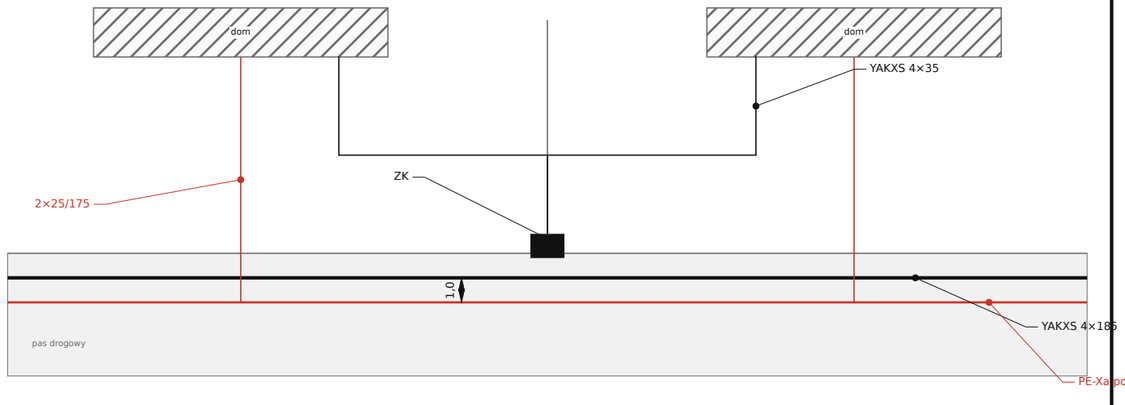
Sieć ciepłownicza – długości

Rura PE-Xa	m	Zastosowanie
2×63/200	152	magistrala
2×50/200	150	magistrala
2×40/175	150	magistrala
2×32/175	100	magistrala
2×25/175	280	przyłącza 20 × 14 m

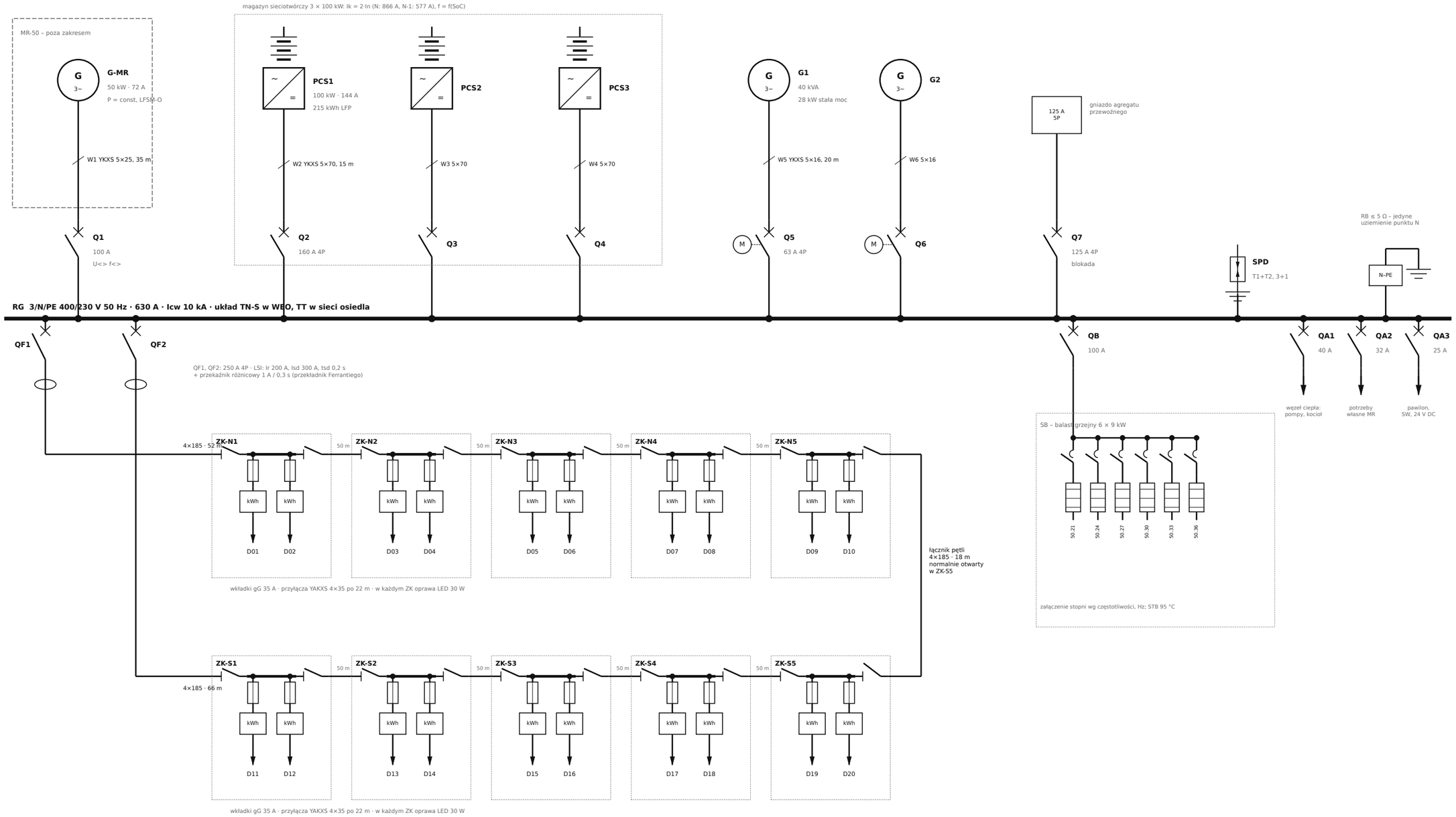
Sieć nn – długości tras

Linia kablowa YAKXS 0,6/1 kV	mm²	m
F1 (domy 1–10)	4×185	252
F2 (domy 11–20)	4×185	266
łącznik ZK-N5 – ZK-S5	4×185	18
przyłącza 20 szt.	4×35	440

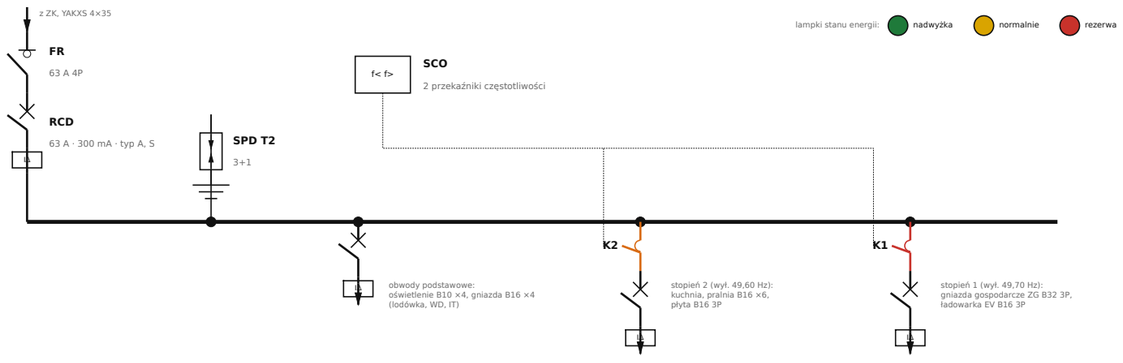
Detal A – złącze i dwa domy, 1:250



Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Plan sytuacyjny – sieć nn i sieć ciepłownicza**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-E01**	Skala: 1:1000
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 2/16 A3



Dom (typowy) – tablica TD ze sterownikiem SCO; szczegóły: rys. E07



Projekt

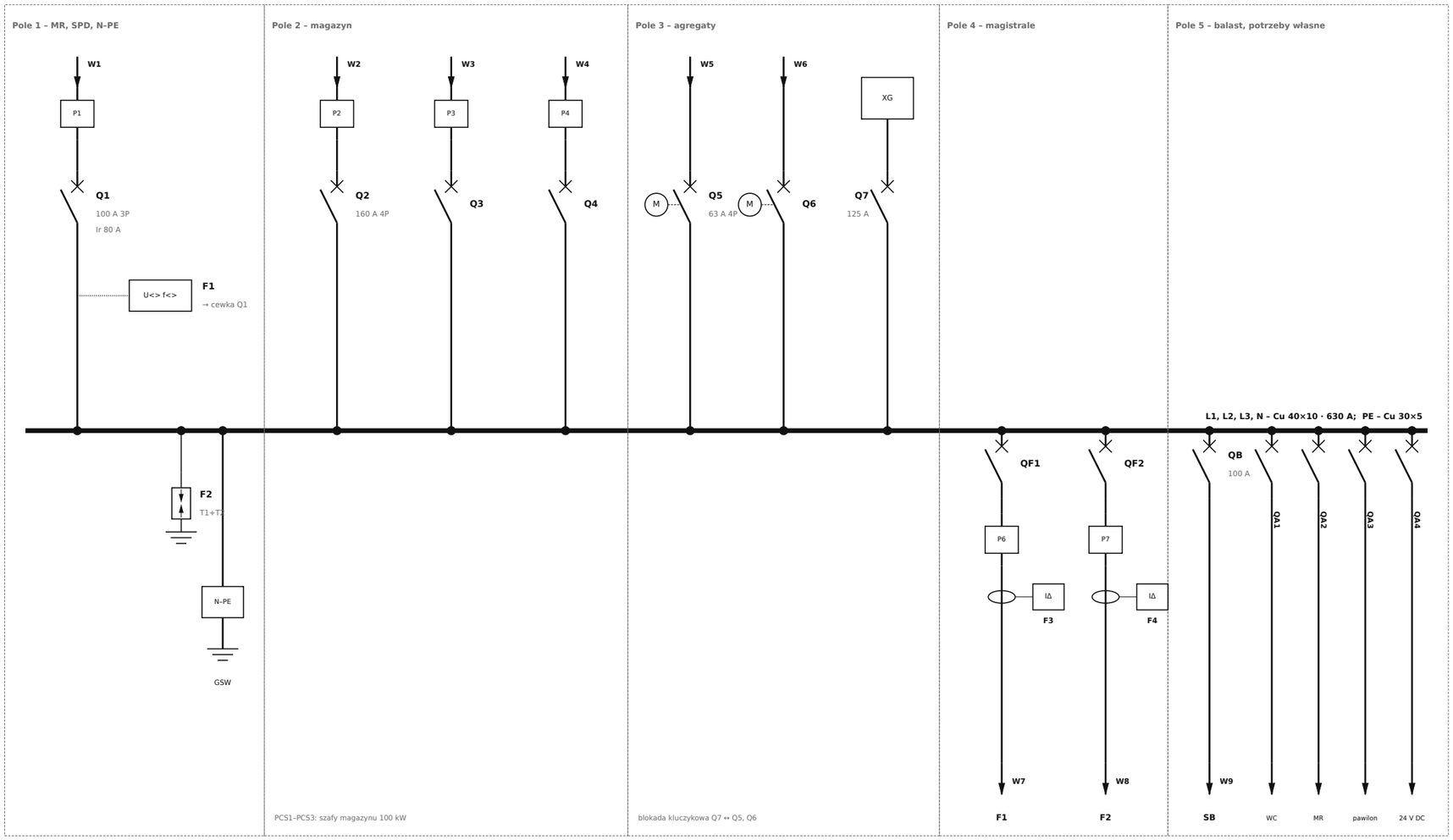
WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów

Tytuł rysunku

Schemat jednokreskowy instalacji elektrycznej

Opracował	Nr rysunku	Skala
Brillnet / Piotr Adamski	**WYS-20-E02**	—

Data	Stadium	Wydanie	Arkusz / format
2026-11-28	projekt koncepcyjno-techniczny	A	3/16 A3



Zestawienie kabli RG

Kabel	Typ 0,6/1 kV	m	Relacja
W1	YKXS 5×25	35	generator MR → Q1
W2–W4	YKXS 5×70	3 × 15	szafy magazynu → Q2–Q4
W5–W6	YKXS 5×16	2 × 20	agregaty → Q5, Q6
W7	YAKXS 4×185	252	magistrala F1, domy 1–10
W8	YAKXS 4×185	266	magistrala F2, domy 11–20
W9	YKXS 5×25	12	szafka balastu SB
W10	YKY 5×6	10	rozdzielnica węzła ciepła
W11	YKXS 5×6	35	potrzeby własne MR

Uwagi

1. Szyny i aparaty: znamionowy prąd zwarciowy 10 kA. Prąd zwarciowy ze źródeł: N 866 A, N-1 577 A (rys. E05, raport S3).
2. Pola liniowe 4-biegunowe: układ TT, przewód N rozłączany razem z fazami.
3. Zwora N–PE tylko w polu 1. W sieci osiedla przewód N nie jest nigdzie uziemiany.
4. P1–P7: analizatory sieci kl. 0,5, Modbus do SW.
5. Obwody sterowania 24 V DC z zasilacza buforowego: zabezpieczenia działają także przy braku napięcia.
6. Przy źródle N-2 (1 szafa, postój MR) prąd 289 A nie pobudza członu S. SW wykonuje wtedy restart z sekcjonowaniem: otwiera QF1, QF2, załącza je kolejno i pozostawia otwarte pole z doziemieniem lub zwarciem.

Nastawy zabezpieczeń

Ozn.	Aparat	Nastawy
Q1	wyłącznik 100 A 3P	Ir 80 A; Isd 5×Ir; wybijak z F1
F1	przekaźnik U/f pola MR	U< 0,85 Un 1,5 s; U> 1,10 Un 0,5 s; f< 47,5 Hz; f> 51,5 Hz 0,5 s
Q2–Q4	wyłącznik 160 A 4P	Ir 160 A; Isd 8×Ir (PCS ogranicza prąd do 2·In)
Q5–Q6	wyłącznik 63 A 4P z napędem	Ir 63 A; zamykany przez sterownik agregatu po synchronizacji
Q7	wyłącznik 125 A 4P	Ir 100 A; blokada z Q5, Q6
QF1–QF2	wyłącznik 250 A 4P, LSI	Ir 200 A (pętla awaryjna 250 A); Isd 300 A; tsd 0.2 s; Ii wył.
F3–F4	przekaźnik różnicowoprądowy	IΔn 1 A; t 0.3 s; typ A; wybijak QF1 / QF2
QB	wyłącznik 100 A 3P	Ir 90 A – balast 6 × 9 kW (78 A)
QA1–QA4	wyłączniki 40 / 32 / 25 / 20 A	charakterystyka C; obwody z RCD 30 mA w rozdzielnicach lokalnych
F2	ogranicznik przepięć T1+T2	układ 3+1; Iimp 12,5 kA/biegun; Up ≤ 1,5 kV

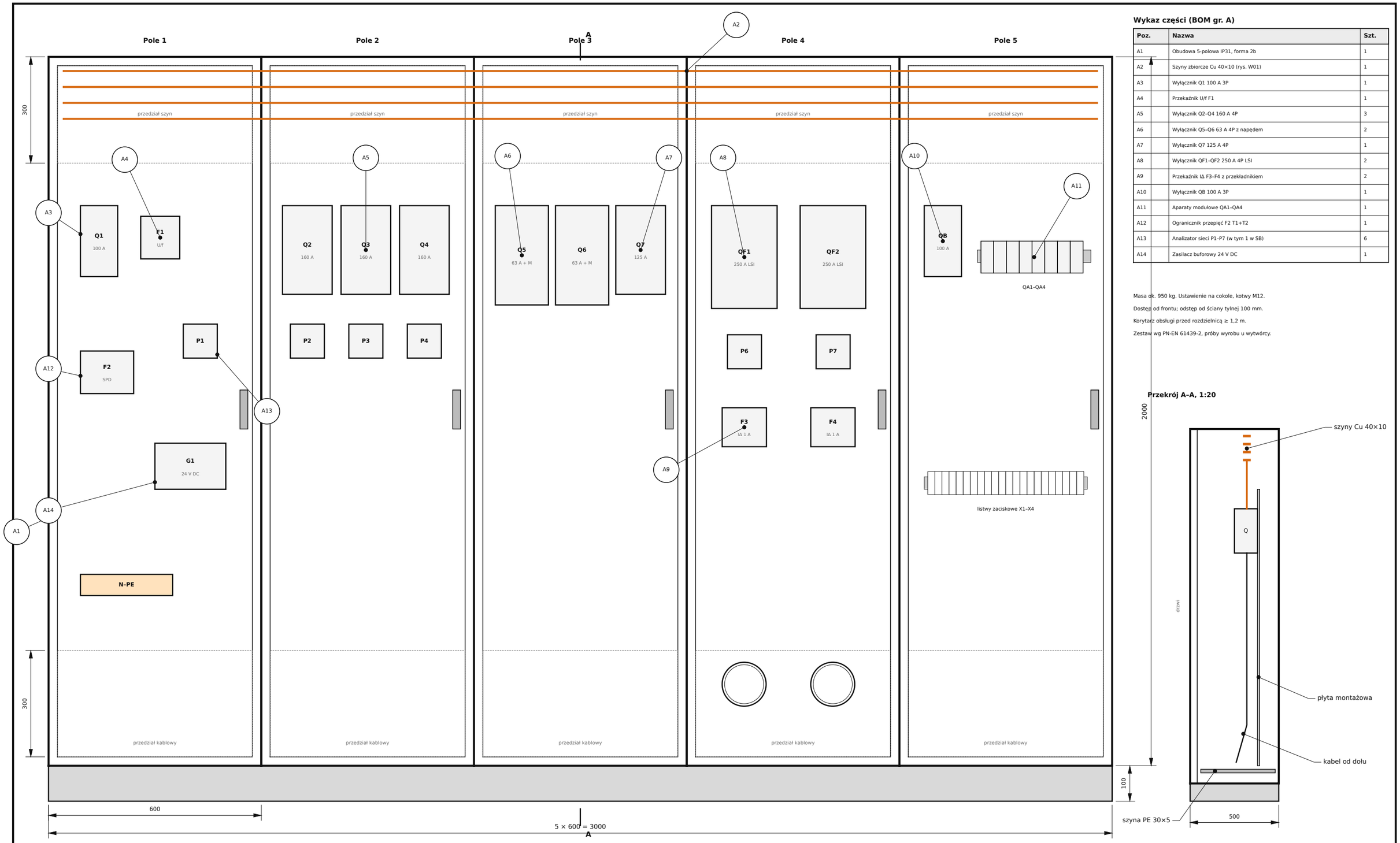
Projekt

WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów

Tytuł rysunku

Rozdzielnica główna RG – schemat zasadniczy i nastawy

Opracował		Nr rysunku	Skala
Brillnet / Piotr Adamski		**WYS-20-E03**	—
Data	Stadium	Wydanie	Arkusz / format
2026-11-28	projekt koncepcyjno-techniczny	A	4/16 A3



Wykaz części (BOM gr. A)

Poz.	Nazwa	Szt.
A1	Obudowa 5-polowa IP31, forma 2b	1
A2	Szyny zbiorcze Cu 40×10 (rys. W01)	1
A3	Wyłącznik Q1 100 A 3P	1
A4	Przekaźnik U/f F1	1
A5	Wyłącznik Q2–Q4 160 A 4P	3
A6	Wyłącznik Q5–Q6 63 A 4P z napędem	2
A7	Wyłącznik Q7 125 A 4P	1
A8	Wyłącznik QF1–QF2 250 A 4P LSI	2
A9	Przekaźnik IΔ F3–F4 z przekładnikiem	2
A10	Wyłącznik QB 100 A 3P	1
A11	Aparaty modułowe QA1–QA4	1
A12	Ogranicznik przepięć F2 T1+T2	1
A13	Analizator sieci P1–P7 (w tym 1 w SB)	6
A14	Zasilacz buforowy 24 V DC	1

Masa ok. 950 kg. Ustawienie na cokole, kotwy M12.

Dostęp od frontu; odstęp od ściany tylnej 100 mm.

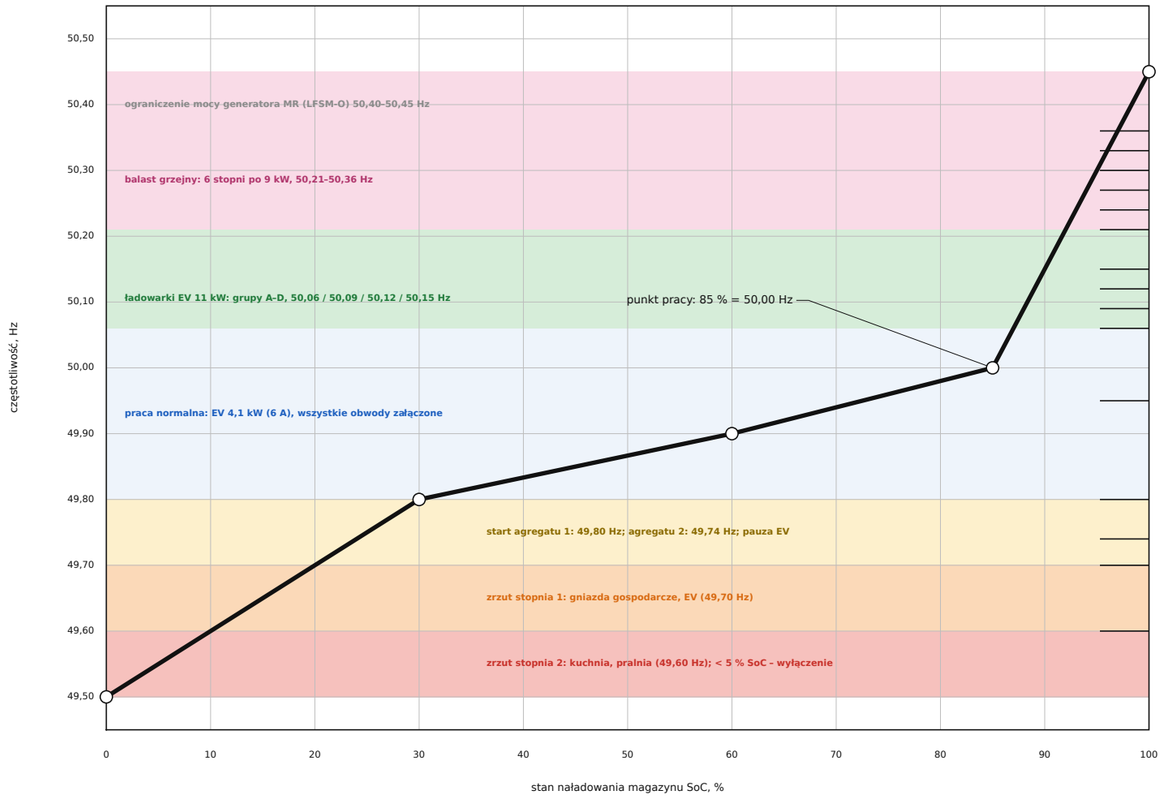
Korytarz obsługi przed rozdzielnicą ≥ 1,2 m.

Zestaw wg PN-EN 61439-2, próby wyrobu u wytwórcy.

Przekrój A–A, 1:20

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Rozdzielnica główna RG – rysunek złożeniowy**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-E04**	Skala: 1:10
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 5/16 A3

Charakterystyka f(SoC) falowników magazynu i progi działania urządzeń



Sieć wyspowa wg PN-EN 50160: 50 Hz ±2 % przez 95 % tygodnia. Cały zakres sterowania mieści się w ±1 % (49,50–50,45 Hz).

Wynik symulacji rocznej S1 (rok z 3 postojami MR)	Wartość
czas z f w paśmie 49,5–50,5 Hz	100,0 %
zakres f w roku bazowym	49,80–50,27 Hz
SoC: percentyl 1 / mediana / percentyl 99	40 / 85 / 92 %
załączenia stopni balastu w roku	525
energia niedostarczona	0 kWh
zrzut stopnia 1 / stopnia 2	0 / 0 min

Jeden sygnał sterujący

Zasada: magazyn zna swój stan naładowania i przekłada go na częstotliwość, którą widzi każdy odbiornik w sieci. Niska częstotliwość znaczy „energii ubywa", wysoka „jest nadwyżka". Odbiory elastyczne (ładowarki, balast) i rezerwy (agregaty) mają własne progi. Nie ma magistrali komunikacyjnej, serwera ani chmury do utraty.

Nastawy urządzeń reagujących na częstotliwość

Urządzenie	Nastawa	Gdzie
Falowniki magazynu (EMS)	f = f(SoC): 0 %→49,50; 30 %→49,80; 60 %→49,90; 85 %→50,00; 100 %→50,45 Hz	WEO
Generator MR	P zadane 12,5–50 kW, zmiana ≤ 0,5 kW/min; LFSM-O 50,40–50,45 Hz	MR
Agregat 1 / agregat 2	start ≤ 49,80 / ≤ 49,74 Hz; stop ≥ 49,95 Hz po min. 30 min; P = 28 kW	WEO
Balast SB, stopnie 1–6	zał. ≥ 50,21 / 50,24 / 50,27 / 50,30 / 50,33 / 50,36 Hz; wył. −0,03 Hz; zwłoka 1 s	WEO
SCO – przekaźnik FA, próg 1	zrzut stopnia 2 (K2): wył. ≤ 49,60 Hz, zał. ≥ 49,72 Hz, zwłoka 5 s	dom
SCO – przekaźnik FA, próg 2	zrzut stopnia 1 (K1): wył. ≤ 49,70 Hz, zał. ≥ 49,80 Hz, zwłoka 5 s + 10 s × nr domu	dom
SCO – przekaźnik FB, próg 1	EV pauza < 49,80 Hz, wznowienie 6 A ≥ 49,83 Hz	dom
SCO – przekaźnik FB, próg 2	EV 16 A ≥ próg grupy: A 50,06; B 50,09; C 50,12; D 50,15 Hz; powrót −0,03 Hz	dom
Lampki stanu energii	zielona: f ≥ próg grupy; żółta: 49,80 Hz ≤ f < próg; czerwona: f < 49,80 Hz	dom

Tryby pracy węzła (sterownik SW nadzoruje, sygnał niesie częstotliwość)



Uwagi

1. Urządzenia w domach i szafka balastu działają bez sterownika SW i bez łączności: każde mierzy częstotliwość u siebie.
2. SW realizuje tylko funkcje wolne: nastawę mocy MR (4–20 mA), rotację agregatów, sekwencję czarnego startu, restart z sekcjonowaniem, rejestrację i alarmy. Awaria SW nie przerywa zasilania.
3. Zwłoki powrotu stopnia 1 są różne dla kolejnych domów, żeby odbiory nie wróciły jednocześnie.
4. Grupy EV (A–D, po 5 domów) zmienia się co rok, żeby pierwszeństwo ładowania pełną mocą było rotacyjne.
5. W trybie pętli awaryjnej operator ustawia w EMS ograniczenie f ≤ 49,99 Hz: ładowarki pracują najwyżej z prądem 6 A.
6. Zegary synchroniczne z siecią mogą się spieszyć lub późnić do 1 %; odbiory domowe pracują bez zmian w zakresie 49–51 Hz.

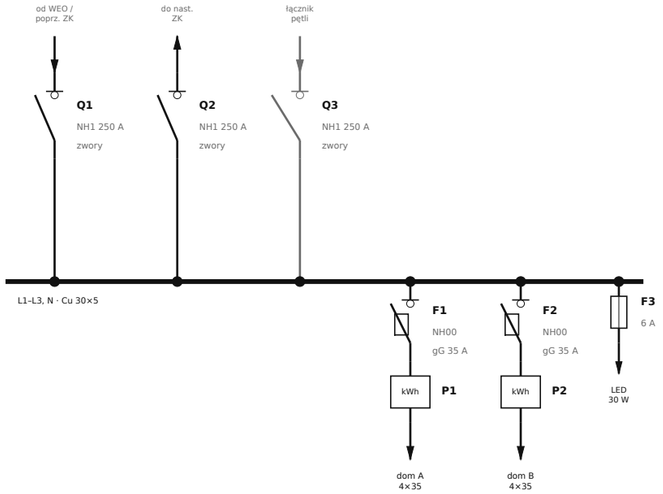
Projekt
WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów

Tytuł rysunku
Sterowanie częstotliwością – charakterystyka i nastawy

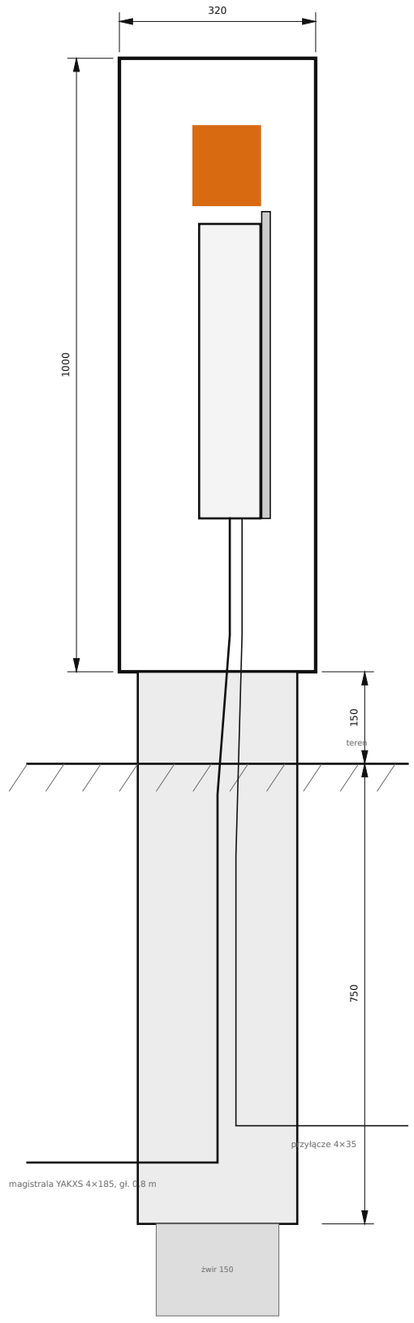
Opracował		Nr rysunku	Skala
Brillnet / Piotr Adamski		**WYS-20-E05**	—
Data	Stadium	Wydanie	Arkusz / format
2026-11-28	projekt koncepcyjno-techniczny	A	6/16 A3

Schemat złącza ZK

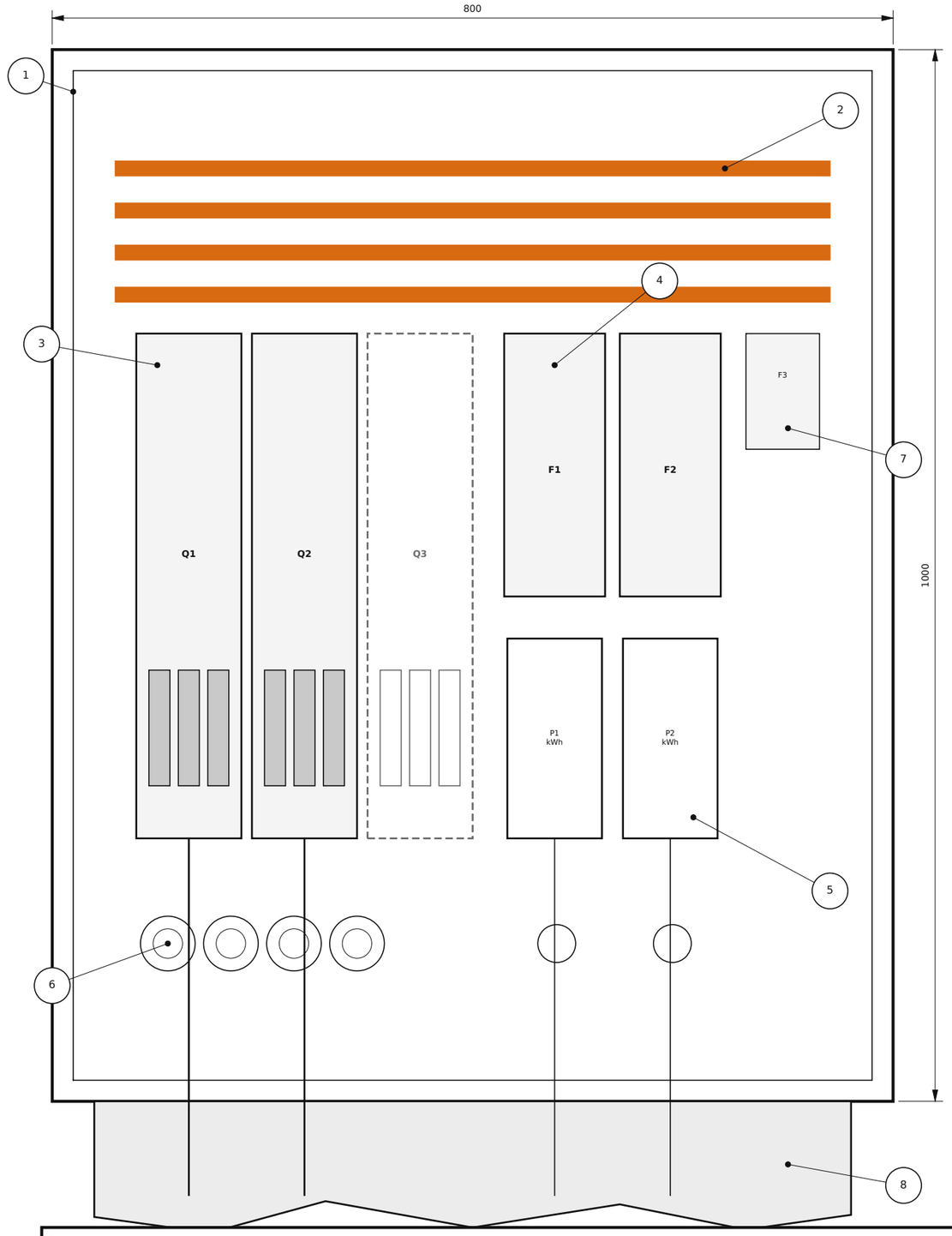
typowe; ZK-N5 i ZK-S5 z trzecim polem Q3 łącznika pętli



Przekrój boczny, 1:10



Widok z otwartymi drzwiami, 1:5 (fundament urwany)



Wykaz części (BOM C3–C7); w nawiasie ZK-N5, ZK-S5

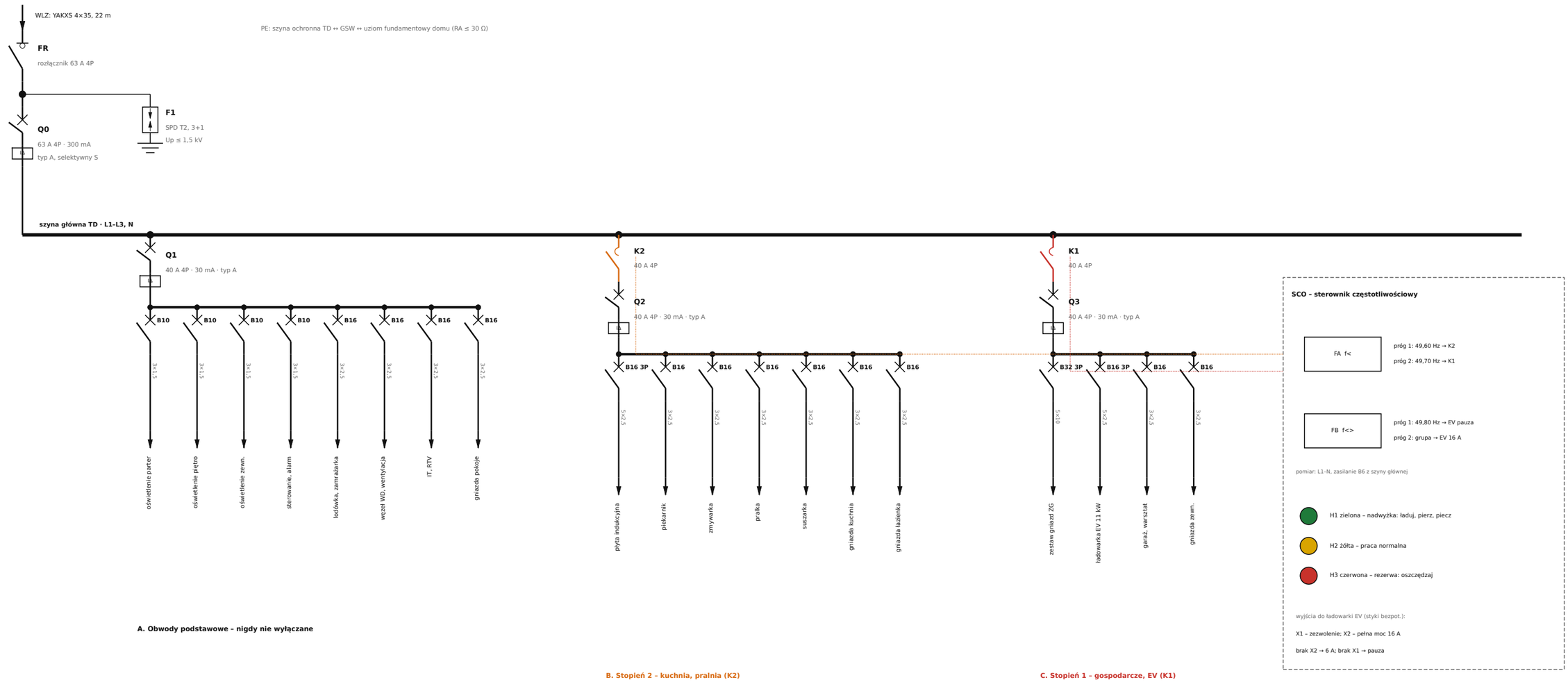
Poz.	Nazwa	Szt.
1	Obudowa SMC 800×1000×320, IP44, IK10	1
2	Szyny Cu 30×5: L1–L3, N	4
3	Rozłącznik listwowy NH1 250 A, zwory	2 (3)
4	Rozłącznik bezp. NH00, gG 35 A	2
5	Licznik 3-f bezpośredni 5(80) A, MID	2
6	Zacisk V 185 mm² (fazy, N)	8 (12)
7	Gniazdo bezp. D01 6 A – oprawa LED	1
8	Fundament prefabrykowany, h = 900	1

Uwagi

1. Pola Q1, Q2 (Q3) mają zwory nożowe zamiast wkładek: służą do sekcjonowania magistrali i przełączeń pętli. Zwarcia w magistrali wyłącza wyłącznik pola QF w RG (300 A / 0,2 s).
2. Wkładki gG 35 A zabezpieczają przyłącze i tablicę domu: przy prądzie źródeł N-1 (577 A) czas wyłączenia < 0,1 s.
3. Obudowa i fundament z tworzywa, II klasa ochronności: złącze bez uziemienia; przewód N izolowany (układ TT).
4. Stan normalny pętli: w ZK-S5 pole Q3 otwarte, w ZK-N5 pole Q3 zamknięte.
5. Fundament na podsypce żwirowej 150 mm; kable w rurach DVK 110 / 160; słup oświetleniowy 6 m obok złącza, zasilany z pola F3 kablem YKY 3×2,5.
6. Drzwi z zamkiem energetycznym, tabliczka z numerem złącza.

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Złącze kablowe ZK – schemat i rysunek złożeniowy**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-E06**	Skala: 1:5
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 7/16 A3

Tablica domowa TD – schemat (układ TT, 3×400/230 V, zabezpieczenie przedlicznikowe gG 35 A w ZK)



A. Obwody podstawowe – nigdy nie wyłączane

B. Stopień 2 – kuchnia, pralnia (K2)

wyłączenie przy f ≤ 49,60 Hz (SoC 10 %), powrót ≥ 49,72 Hz

C. Stopień 1 – gospodarcze, EV (K1)

wyłączenie przy f ≤ 49,70 Hz (SoC 20 %), powrót ≥ 49,80 Hz + zwłoka

Aparatura TD (BOM E1–E3)

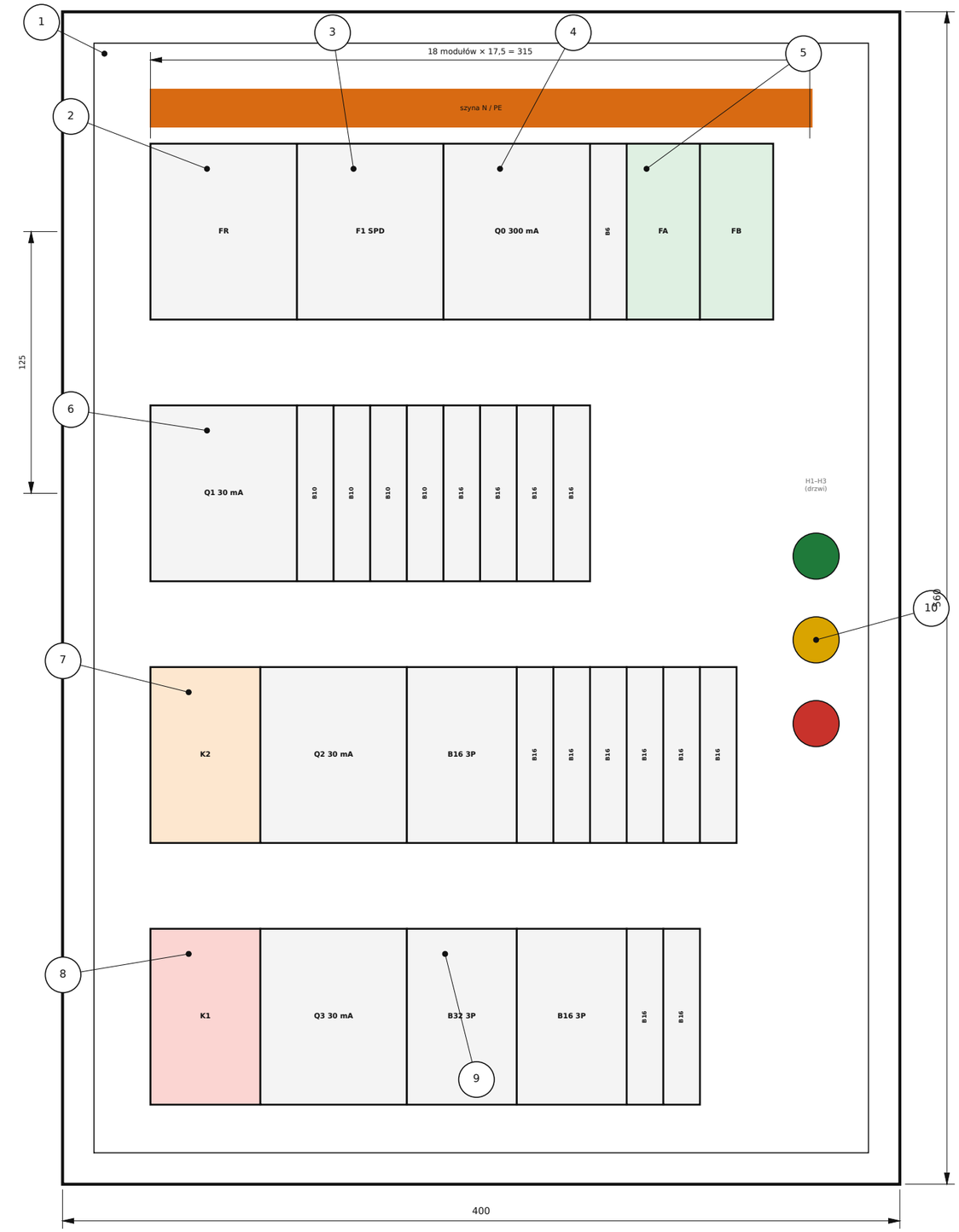
Ozn.	Aparat	Szt.
FR	rozłącznik izolacyjny 63 A 4P	1
F1	ogranicznik przepięć T2 3+1	1
Q0	RCD 63 A 4P 300 mA typ A S	1
Q1–Q3	RCD 40 A 4P 30 mA typ A (+ 1 dla EV w ładowarce)	3
K1, K2	stycznik modułowy 40 A 4P, cewka 230 V, NC	2
FA, FB	przekaźnik częstotliwości 2-progowy, hist. nastawna	2
H1–H3	lampki LED 230 V na drzwiach	3
—	wyłączniki nadprądowe: B10 ×4, B16 ×12, B16 3P ×2, B32 3P ×1, B6 ×1	20

Uwagi

1. Styczniki K1, K2 w wykonaniu NC (rozwierne po podaniu napięcia cewki): awaria SCO albo brak zasilania sterownika pozostawia obwody załączone.
2. Wszystkie wyłączniki nadprądowe o charakterystyce B: człon zwarciowy 3–5·In działa przy prądzie źródeł falownikowych (rys. E05, raport S3). Nie stosować charakterystyki C > 16 A.
3. Q0 typu S (selektywny) + Q1–Q3 30 mA: dwa stopnie ochrony różnicowoprądowej. RA·IΔn = 30 Ω × 0,3 A = 9 V ≤ 50 V.
4. Ładowarka EV z własnym zabezpieczeniem różnicowym typu A + detekcją 6 mA DC oraz dynamicznym ograniczeniem prądu przyłącza do 32 A.
5. Silniki powyżej 4 kW w gospodarstwie: rozruch gwiazda-trójkąt lub softstart.
6. Przekroje: YDYp 3×1,5 / 3×2,5 mm², YDY 5×2,5 mm², YKY 5×10 mm² (do ZG, 45 m).

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Tablica domowa TD ze sterownikiem SCO – schemat**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-E07**	Skala: —
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 8/16 A3

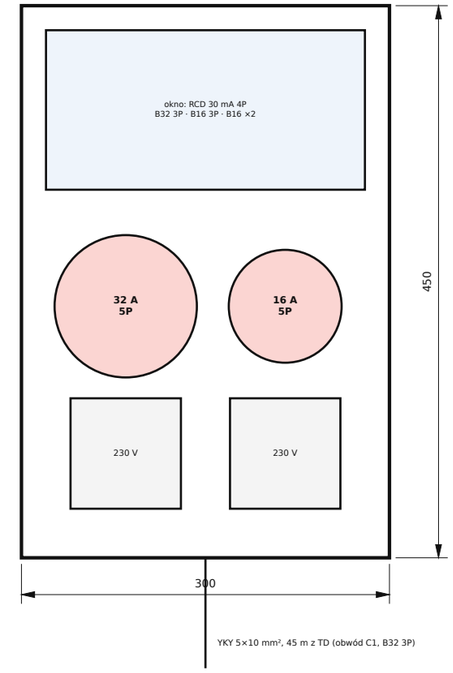
TD – widok bez osłon, 1:2,5



Wykaz części TD

Poz.	Nazwa	Szt.
1	Obudowa 4×18 mod., IP40, II kl.	1
2	Rozłącznik FR 63 A 4P	1
3	Ogranicznik przepięć F1 T2 3+1	1
4	RCD Q0 63 A 300 mA typ A S	1
5	Przekaźnik częstotliwości FA, FB	2
6	RCD Q1–Q3 40 A 30 mA typ A	3
7	Stycznik K2 40 A 4P (stopień 2)	1
8	Stycznik K1 40 A 4P (stopień 1)	1
9	Wyłączniki B10 / B16 / B16 3P / B32 3P	20
10	Lampki LED H1–H3	3

Zestaw gniazd gospodarczych ZG, 1:5



Zestaw gniazd ZG

ZG: rozdzielnica z tworzywa IP65 na ścianie budynku gospodarczego, 1,1 m nad terenem.

Przeznaczenie: piła, betoniarka, sprężarka, spawarka, pompa, rozdrabniacz (do 7,5 kW).

Obwód ZG należy do stopnia 1: wyłącza się jako pierwszy, gdy magazyn spada poniżej 20 %.

Budynek gospodarczy: połączenie wyrównawcze do GSW domu przewodem LgY 16 mm².

W pomieszczeniach inwentarskich: wymagania PN-HD 60364-7-705 (RCD ≤ 30 mA, IP44).

Tablica TD

Montaż TD: wnęka lub natynkowo w pomieszczeniu technicznym, oś 1,5 m nad posadzką.

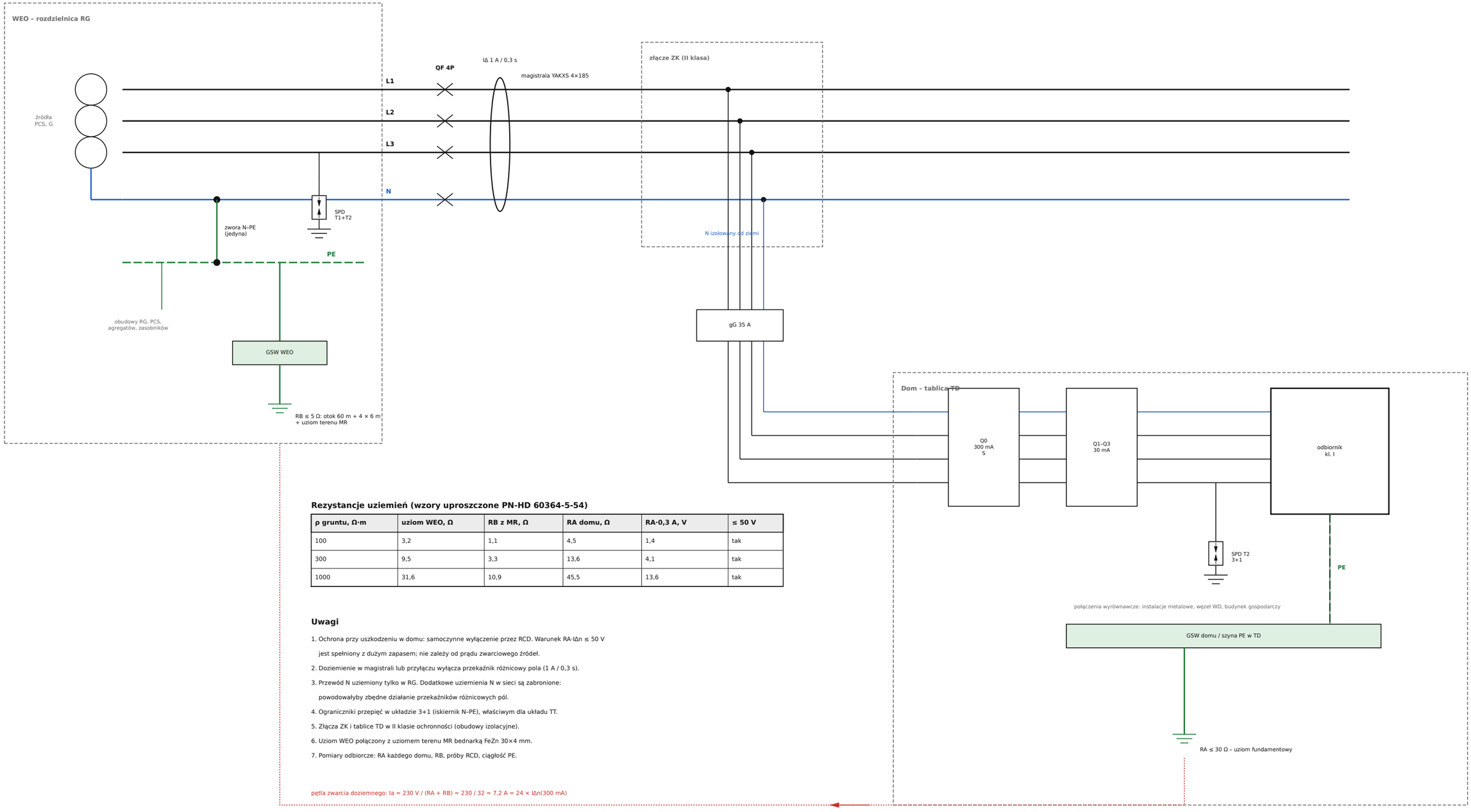
Okablowanie szynami grzebieniowymi 3P+N 16 mm²; przewody LgY 10 mm² do K1, K2.

Opis każdego obwodu na drzwiach; schemat (rys. E07) w kieszeni tablicy.

Nastawy FA, FB wg rys. E05; po nastawieniu plombowanie pokrywek przekaźników.

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Tablica domowa TD i zestaw gniazd ZG – rysunek złożeniowy**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-E08**	Skala: 1:2,5
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 9/16 A3

Układ sieci: TN-S w węźle WEO, TT w sieci osiedla i w domach



Rezystancje uziemień (wzory uproszczone PN-HD 60364-5-54)

ρ gruntu, Ω·m	uziom WEO, Ω	RB z MR, Ω	RA domu, Ω	RA·0,3 A, V	≤ 50 V
100	3,2	1,1	4,5	1,4	tak
300	9,5	3,3	13,6	4,1	tak
1000	31,6	10,9	45,5	13,6	tak

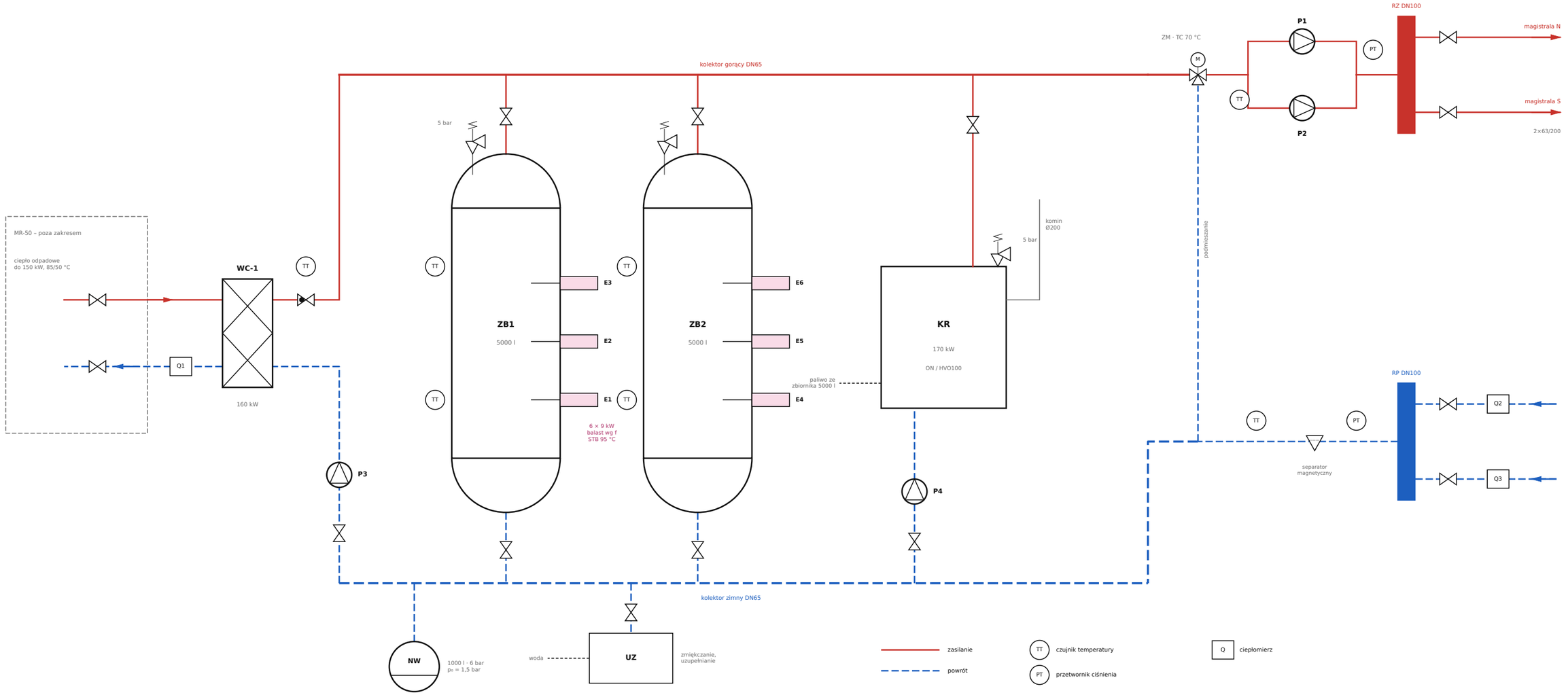
Uwagi

1. Ochrona przy uszkodzeniu w domu: samoczynne wyłączenie przez RCD. Warunek RA·IΔn ≤ 50 V jest spełniony z dużym zapasem; nie zależy od prądu zwarciowego źródeł.
2. Doziemienie w magistrali lub przyłączu wyłącza przekaźnik różnicowy pola (1 A / 0,3 s).
3. Przewód N uziemiony tylko w RG. Dodatkowe uziemienia N w sieci są zabronione: powodowałyby zbędne działanie przekaźników różnicowych pól.
4. Ograniczniki przepięć w układzie 3+1 (iskiernik N–PE), właściwym dla układu TT.
5. Złącza ZK i tablice TD w II klasie ochronności (obudowy izolacyjne).
6. Uziom WEO połączony z uziomem terenu MR bednarką FeZn 30×4 mm.
7. Pomiary odbiorcze: RA każdego domu, RB, próby RCD, ciągłość PE.

pętla zwarcia doziemnego: Ia = 230 V / (RA + RB) = 230 / 32 = 7,2 A = 24 × IΔn(300 mA)

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Uziemienia, układ TT i ochrona przepięciowa**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-E09**	Skala: —
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 10/16 A3

Węzeł ciepła – schemat technologiczny (70/40 °C, PN6, zasobniki do 90 °C)



Urządzenia węzła ciepła (BOM gr. B)

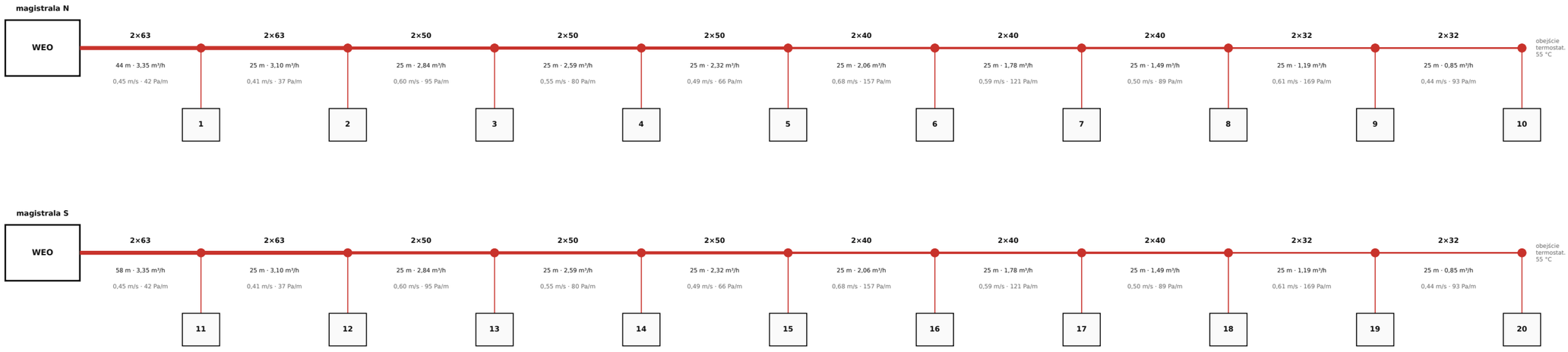
Ozn.	Urządzenie	Parametry
WC-1	wymiennik płytowy lutowany	160 kW; 85/50 → 40/78 °C
ZB1, ZB2	zasobniki buforowe	2 × 5000 l; 6 bar; 442 kWh (40–78 °C), 582 kWh (do 90 °C)
E1–E6	grzałki balastu	6 × 9 kW; załączane wg częstotliwości (rys. E05)
KR	kocioł rezerwowy	170 kW; start przy zasobnikach < 22 % (wyłączenie > 55 %)
P1, P2	pompy sieciowe (praca / rezerwa)	5,8 m³/h przy 14,4 m; regulacja Δp
P3	pompa ładowania zasobników	4,5 m³/h przy 6 m
P4	pompa kotłowa	5 m³/h przy 4 m
ZM	zawór mieszający 3-drogowy	DN40, kvs 25; stała temperatura zasilania 70 °C
NW	naczynie wzbiorcze	1000 l (wymagane ≥ 912 l); pojemność układu 12,2 m³
Q1–Q3	ciepłomierze	MR DN50; magistrale N, S DN40
RZ, RP	rozdzielacze DN100	rys. W02

Uwagi

1. Zasobniki są sprzęgłem hydraulicznym: MR, kocioł i balast ładują, sieć rozładowuje. Źródła nie zależą od chwilowego rozbioru.
2. Regulacja ładowania: P3 utrzymuje 78 °C w górnej strefie zasobników. Ciepło, którego węzeł nie odbiera, MR oddaje własną chłodnicą.
3. Wymiennik WC-1 oddziela obieg MR od sieci (ciśnienie, jakość wody).
4. Przegrzew okresowy sieci do 80 °C przez zmianę nastawy ZM.
5. Pompy P1/P2 zasilane z pola QA1; przy zaniku napięcia sieć stoi, zasobniki zachowują ciepło.

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Węzeł ciepła – schemat technologiczny**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-C01**	Skala: —
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 11/16 A3

Sieć ciepłownicza – schemat obliczeniowy (rury podwójne PE-Xa SDR 11, PN6, 70/40 °C)



przyłącza domów: 2×25/175, 14 m, 0,84 m³/h (c.o. 6 kW + c.w.u. 35 kW), 0,72 m/s, 311 Pa/m; węzły domowe WD wg rys. C03

Magistrala S (dłuższa) – odcinki; Δp dla zasilania i powrotu z 20 % na opory miejscowe

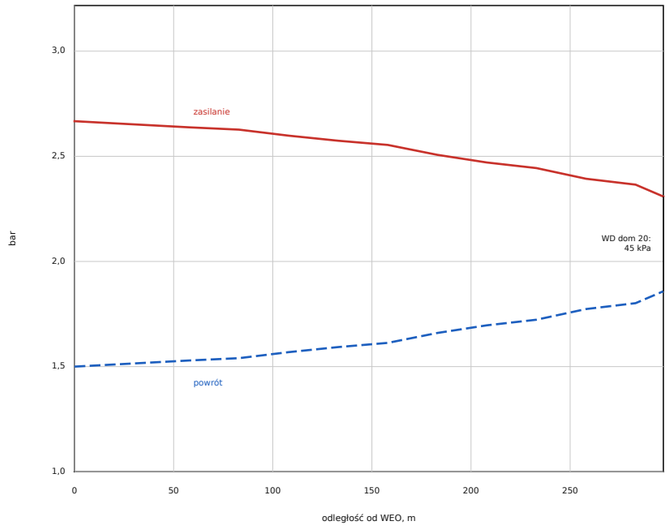
Odc.	L, m	Domy	c.o. kW	c.w.u. kW	m³/h	Rura	v, m/s	R, Pa/m	Δp, kPa
S0	58	10	60	83	3,35	2×63	0,45	42	5,8
S1	25	9	54	79	3,10	2×63	0,41	37	2,2
S2	25	8	48	75	2,84	2×50	0,60	95	5,7
S3	25	7	42	70	2,59	2×50	0,55	80	4,8
S4	25	6	36	66	2,32	2×50	0,49	66	4,0
S5	25	5	30	61	2,06	2×40	0,68	157	9,4
S6	25	4	24	56	1,78	2×40	0,59	121	7,3
S7	25	3	18	50	1,49	2×40	0,50	89	5,3
S8	25	2	12	43	1,19	2×32	0,61	169	10,1
S9	25	1	6	35	0,85	2×32	0,44	93	5,6

Bilans hydrauliczny i cieplny

Wynik (raport S5)	Wartość
opory magistrali S (do domu 20)	60,4 kPa
opory przyłącza 2×25	11,3 kPa
węzeł domowy WD	45 kPa
węzeł centralny	25 kPa
wysokość podnoszenia pompy	141,7 kPa = 14,4 m
przepływ obliczeniowy (20 domów)	5,75 m³/h
moc c.o. / c.w.u. (jednoczesność DS 439)	120 / 117 kW
straty ciepła sieci: zima / lato / średnio	10,8 / 8,0 / 9,4 kW
straty roczne	82 MWh
obejście końcówek (utrzymanie ≥ 60 °C)	166 l/h na magistralę
pojemność wodna sieci	1,56 m³

Wykres ciśnień – magistrala S przy przepływie

obliczeniowym, ciśnienie statyczne 1,5 bar

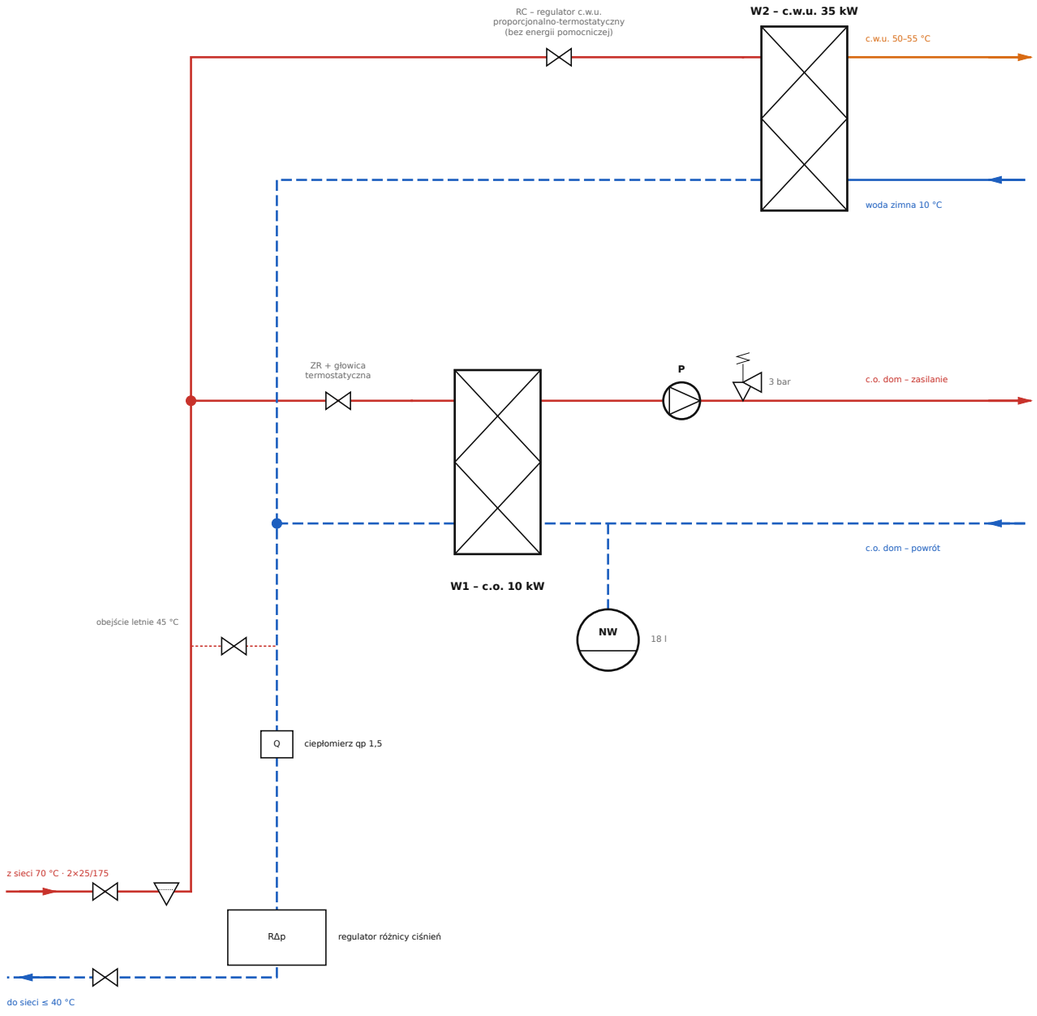


Uwagi

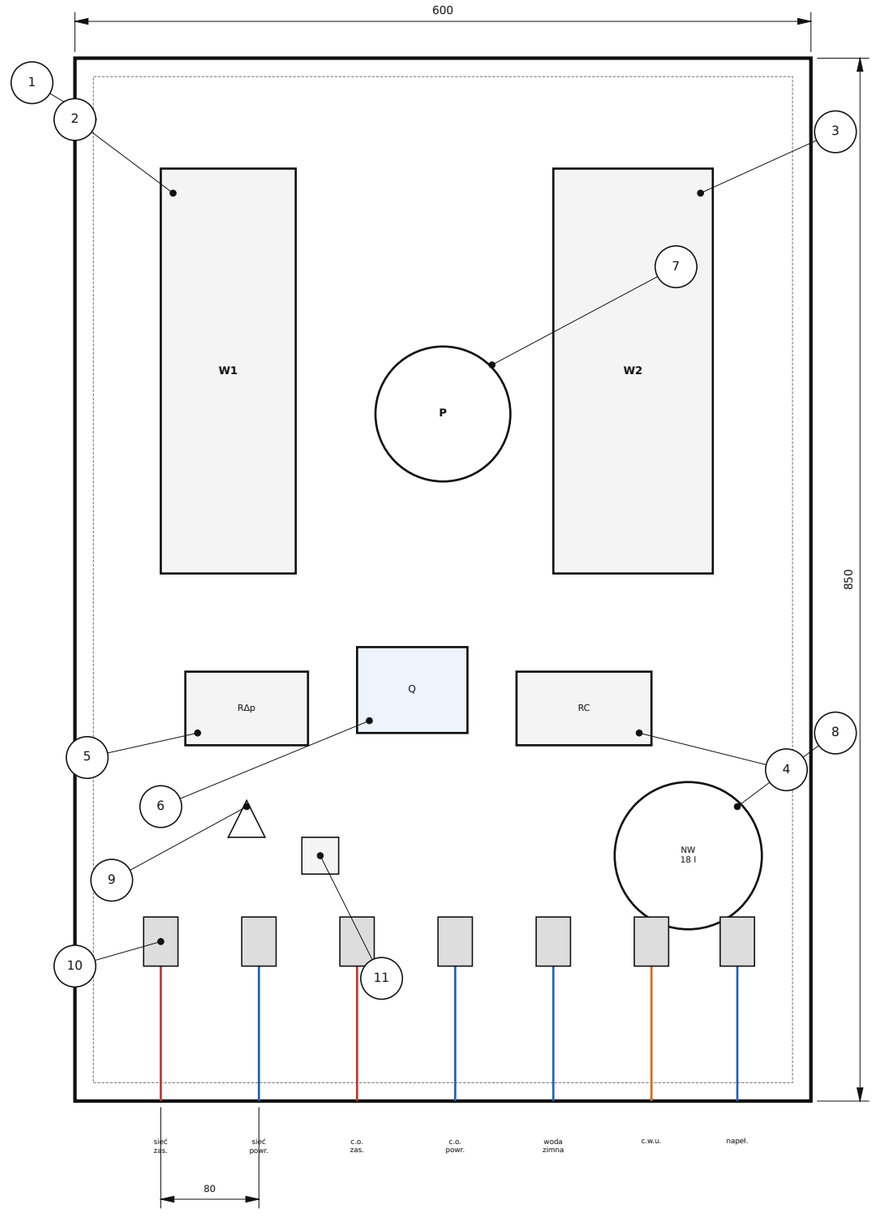
1. Przepływy obliczeniowe: pełna moc c.o. wszystkich domów za odcinkiem + c.w.u. z jednoczesnością wg DS 439 (podejście ostrożne: priorytet c.w.u. w węzłach domowych obniża przepływ rzeczywisty).
2. Kryteria doboru: R ≤ 250 Pa/m i v ≤ 1,5 m/s w magistrali; przyłącza do 350 Pa/m.
3. Rury samokompensujące, układane w zwojach; połączenia tylko w trójnikach i przy zmianie średnicy (26 muf na całą sieć).
4. Temperatura pracy ciągłej 70 °C; dopuszczalna 80 °C (przegrzew), awaryjnie 95 °C – wg PN-EN 15632.
5. Magistrala N: jak S, lecz odcinek początkowy 44 m; opory mniejsze o ok. 1,5 kPa – równoważenie regulatorami Δp w węzłach WD.
6. Próba szczelności 9 bar przez 24 h przed zasypaniem; płukanie i napełnienie wodą zmiękczoną.

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Sieć ciepłownicza – schemat obliczeniowy**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-C02**	Skala: —
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 12/16 A3

Węzeł domowy WD – schemat (pośredni, c.o. 10 kW + c.w.u. 35 kW przepływowo)



Widok bez obudowy, 1:5



Węzeł fabryczny, kompaktowy, naścienny. Regulacja c.w.u. i obejście letnie działają bez zasilania elektrycznego; energii wymaga tylko pompa c.o. domu (30 W, obwód podstawowy TD).

Objętość wody użytkowej w węźle < 3 l. Montaż: ściana pomieszczenia technicznego, dół 0,9 m nad posadzką; przyłącze 2×25 przez przepust szczelny; Δp dyspozycyjne ≥ 45 kPa; powrót ≤ 40 °C (c.o.).

Wykaz części WD (BOM E6)

Poz.	Nazwa	Szt.
1	Rama z obudową izolowaną 600×850×250	1
2	Wymiennik płytowy W1 – c.o. 10 kW	1
3	Wymiennik płytowy W2 – c.w.u. 35 kW	1
4	Regulator c.w.u. proporcjonalno-termostatyczny	1
5	Regulator różnicy ciśnień DN15	1
6	Ciepłomierz ultradźw. qp 1,5 m³/h	1
7	Pompa obiegowa c.o. elektroniczna 25-60	1
8	Naczynie wzbiorcze 18 l + zawór bezp. 3 bar	1
9	Filtr siatkowy DN20	1
10	Zawór kulowy DN20 / DN25	7
11	Zawór obejścia letniego, termostatyczny	1

Projekt

WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów

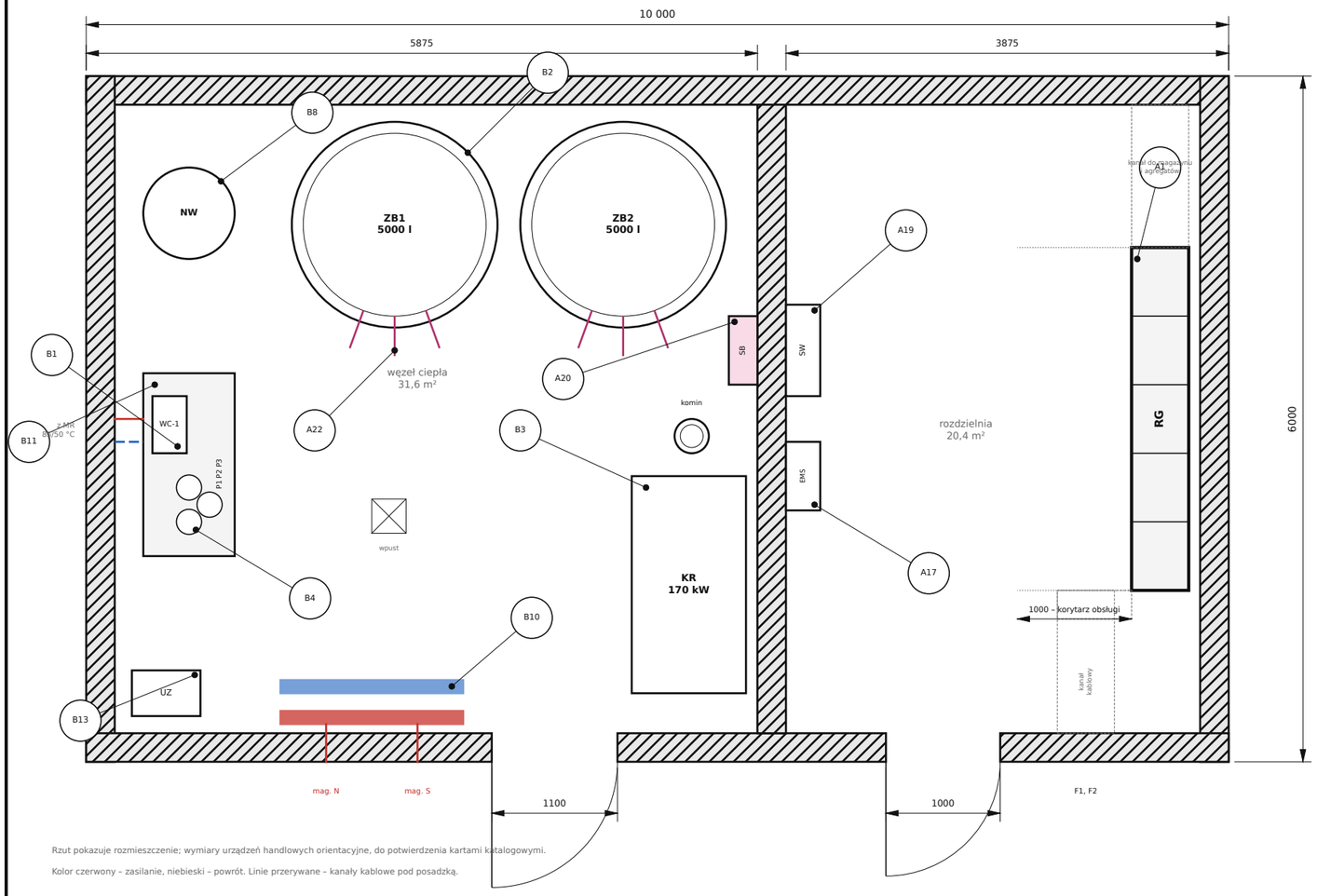
Tytuł rysunku

Węzeł domowy WD – schemat i rysunek złożeniowy

Opracował	Nr rysunku	Skala
Brillnet / Piotr Adamski	**WYS-20-C03**	1:5

Data	Stadium	Wydanie	Arkusz / format
2026-11-28	projekt koncepcyjno-techniczny	A	13/16 A3

Pawilon WEO – rzut na poziomie +1,20 m, 1:50



Rzut pokazuje rozmieszczenie; wymiary urządzeń handlowych orientacyjne, do potwierdzenia kartami katalogowymi.

Kolor czerwony – zasilanie, niebieski – powrót. Linie przerywane – kanały kablowe pod posadzką.

Wykaz głównych urządzeń (pozycje BOM)

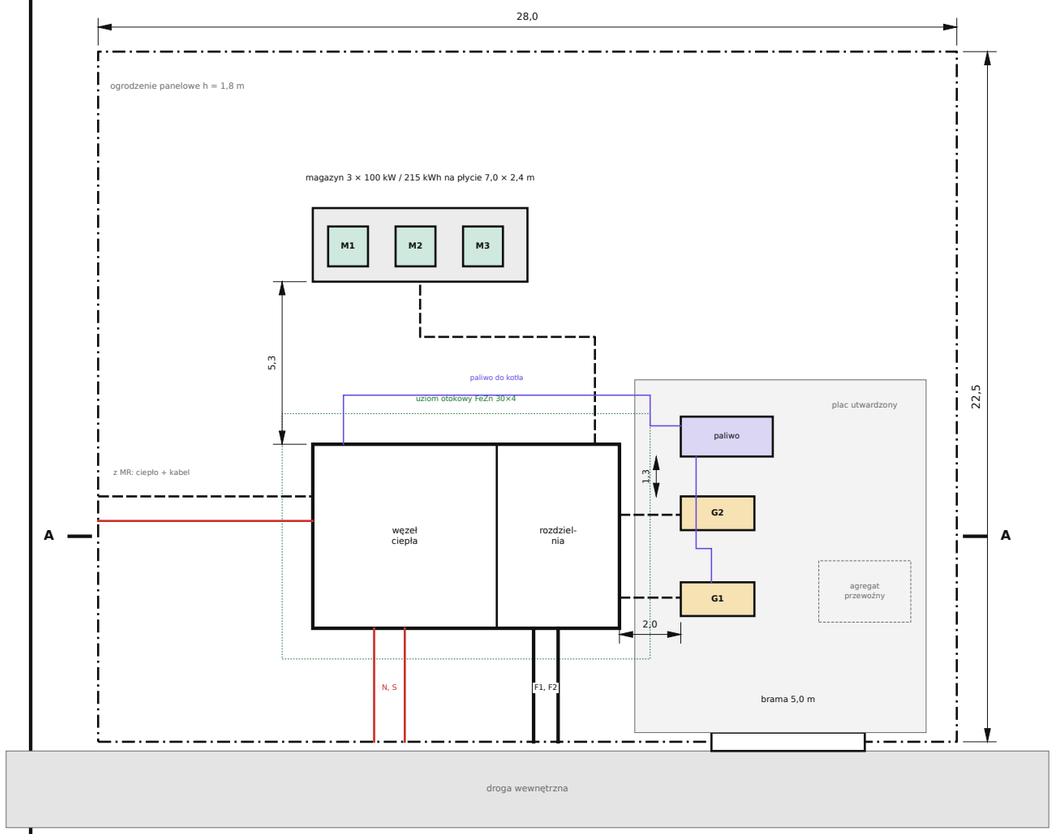
Poz.	Nazwa	Szt.
A1	Rozdzielnica główna RG (rys. E04)	1
A17	Sterownik magazynu EMS	1
A19	Szafa sterownika węzła SW	1
A20	Szafka balastu SB (rys. W03)	1
A22	Grzałka balastu 9 kW	6
B1	Wymiennik WC-1 160 kW	1
B2	Zasobnik buforowy 5000 l	2
B3	Kocioł rezerwowy 170 kW z kominem	1
B4	Pompy P1, P2 (i P3)	2
B8	Naczynie wzbiorcze 1000 l	1
B10	Rozdzielacz DN100 (rys. W02)	2
B11	Rama pomp i wymiennika (rys. W04)	1
B13	Stacja uzdatniania wody UZ	1

Uwagi

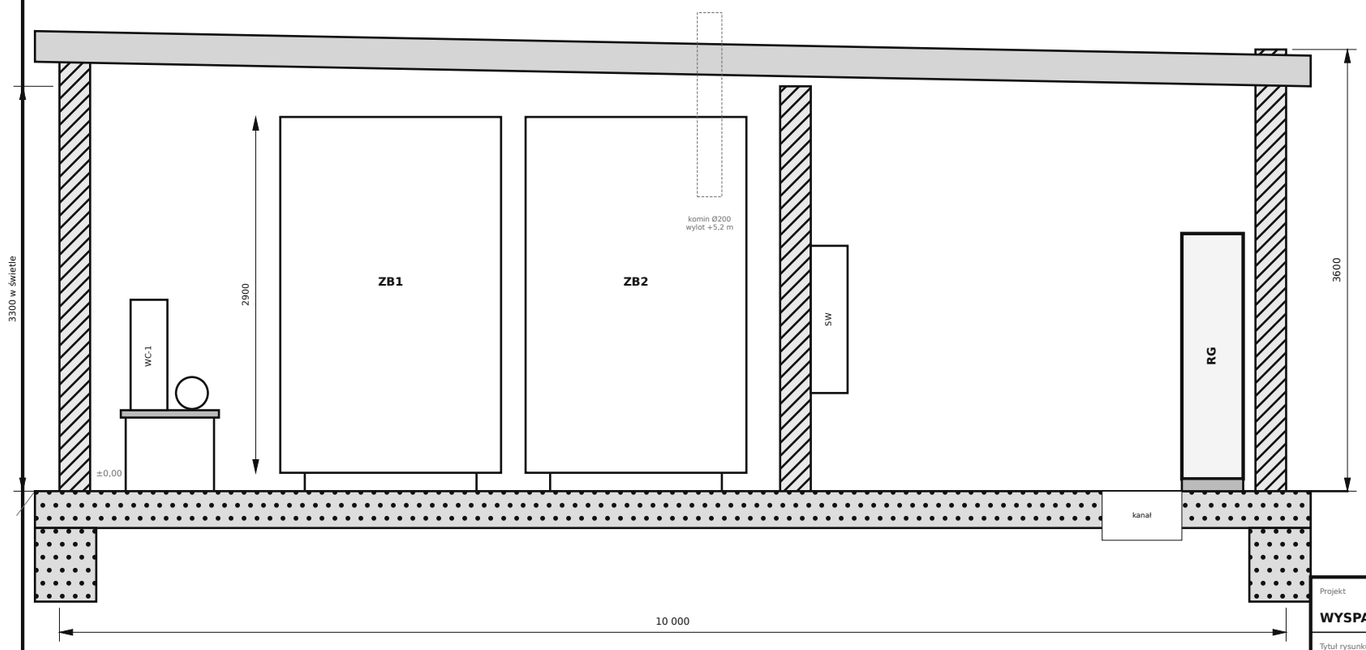
1. Ściana między pomieszczeniami REI 60, przejścia instalacyjne uszczelnione ogniochronnie.
2. Posadzka węzła ciepła ze spadkiem 1 % do wpustu; próg 50 mm w drzwiach rozdzielni.
3. Wysokość w świetle 3,30 m; zasobniki wstawiane przed wykonaniem stropodachu albo przez otwór montażowy 2,0 × 2,0 m w dachu.
4. Wentylacja: rozdzielnia – grawitacyjna z czerpnią i wyrzutnią; kotłownia – nawiew 400 cm² i wywiew.
5. Magazyn energii, agregaty i zbiornik paliwa na zewnątrz (rys. B02).
6. Kanały kablowe w posadzce 500 × 400 mm, przykryte blachą ryflowaną.

Projekt			
WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów			
Tytuł rysunku			
Węzeł energetyczny osiedla – rzut, rozmieszczenie urządzeń			
Opracował		Nr rysunku	Skala
Brillnet / Piotr Adamski		**WYS-20-B01**	1:50
Data	Stadium	Wydanie	Arkusz / format
2026-11-28	projekt koncepcyjno-techniczny	A	14/16 A3

Zagospodarowanie terenu węzła, 1:200



Przekrój A–A przez pawilon, 1:50



Odległości i warunki usytuowania

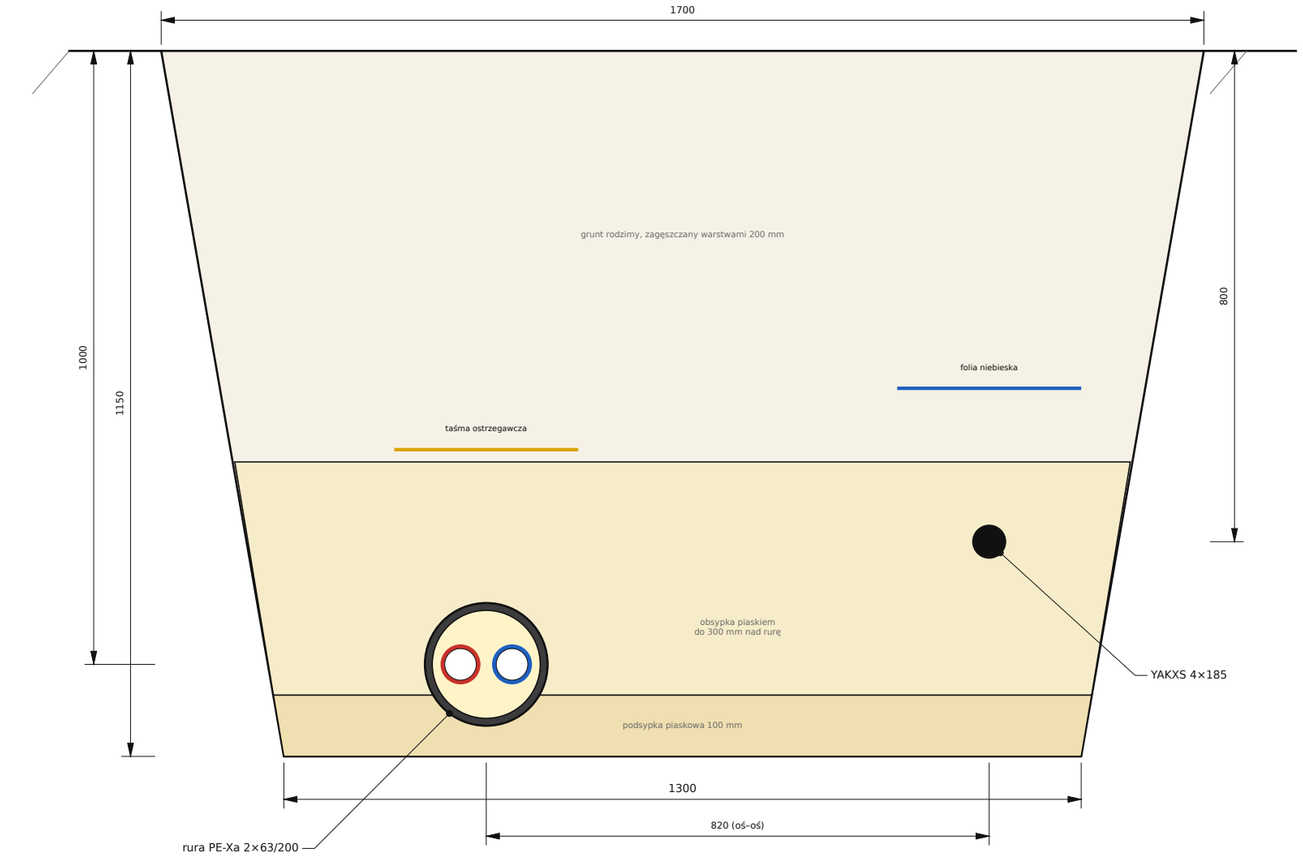
Odległość	Wartość	Uwaga
szafy magazynu – pawilon	5,3 m	ściana pawilonu REI 60 bez otworów od strony magazynu
szafy magazynu – ogrodzenie	≥ 5,0 m	dostęp straży pożarnej od placu
szafa – szafa	0,9 m	wg dopuszczenia producenta (test rozprzestrzeniania)
agregat – pawilon	2,0 m	wydech skierowany od budynku
zbiornik paliwa – agregat	1,3 m	zbiornik dwupłaszczowy, taca niewymagana
zbiornik paliwa – granica	≥ 5,0 m	do potwierdzenia w projekcie budowlanym
teren MR – pawilon	26 m	lokalizacja poglądowa, poza zakresem

Uwagi

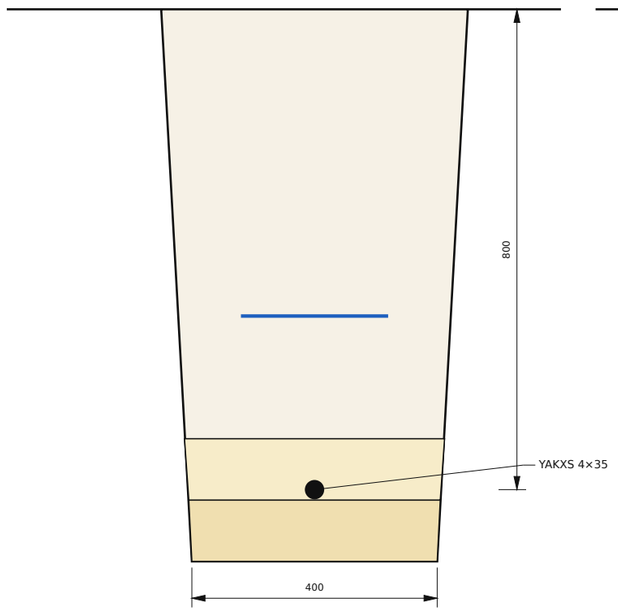
1. Odległości pożarowe magazynu energii przyjęto ostrożnie; wymagają uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych na podstawie kart katalogowych wybranych szaf.
2. Szafy magazynu: IP55, własne chłodzenie i gaszenie; płyta z kanałami kablowymi, krawężnik ochronny od strony placu.
3. Agregaty w obudowach wyciszonych (≤ 65 dB(A) z 7 m), podgrzewanie bloku; praca rotacyjna, próba co miesiąc.
4. Zbiornik 5000 l: paliwo wspólne dla agregatów i kotła (olej napędowy lub HVO100), zapas 7 dób mrozu z rezerwą 46 %.
5. Gniazdo 125 A dla agregatu przewoźnego na ścianie wschodniej pawilonu (pole Q7 w RG).
6. Teren ogrodzony, oświetlony, monitorowany; brama 5,0 m dla dostaw paliwa i dźwigu.

Projekt: **WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów**			
Tytuł rysunku: **Węzeł energetyczny osiedla – zagospodarowanie i przekrój**			
Opracował: Brillnet / Piotr Adamski		Nr rysunku: **WYS-20-B02**	Skala: 1:200 / 1:50
Data: 2026-11-28	Stadium: projekt koncepcyjno-techniczny	Wydanie: A	Arkusz / format: 15/16 A3

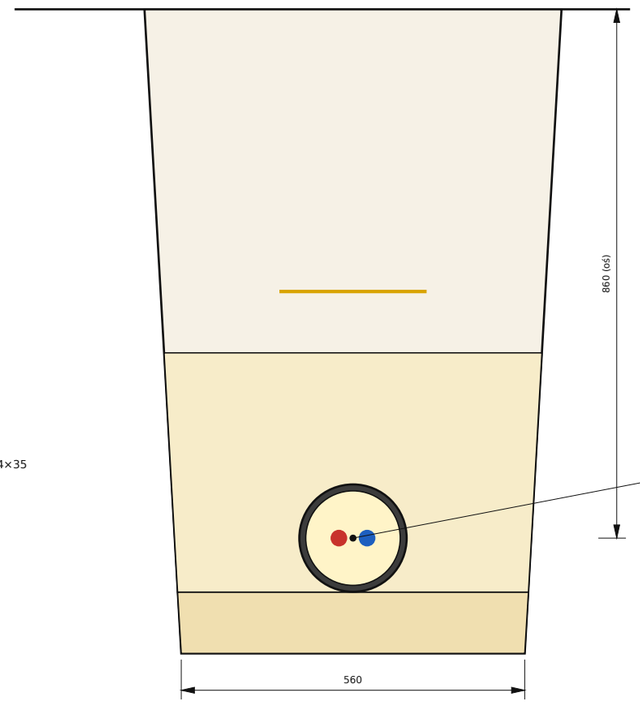
A. Wykop wspólny: magistrala kablowa + rura preizolowana, 1:10



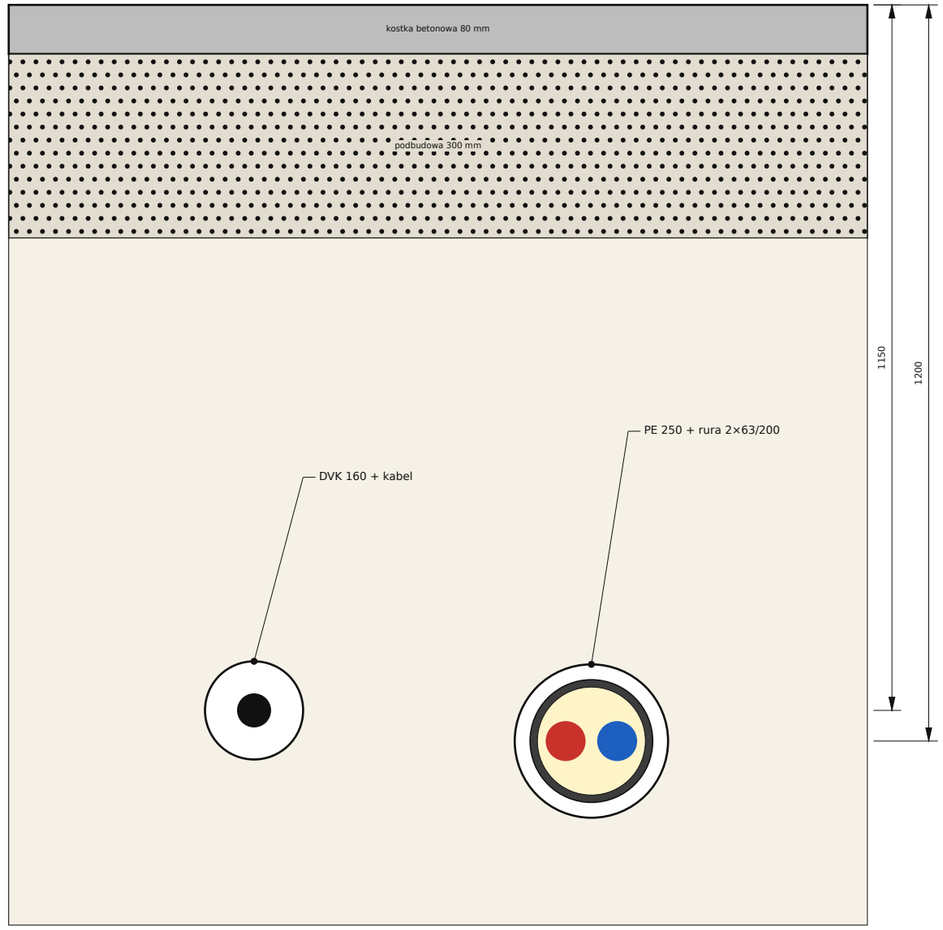
B. Przyłącze kablowe domu, 1:10



C. Przyłącze cieplne domu, 1:10



D. Przejście pod drogą wewnętrzną, 1:10



Uwagi

1. Głębokości: kabel nn 0,8 m (pod drogą ≥ 1,0 m w rurze osłonowej), rura preizolowana oś 1,0 m, przykrycie płaszcza ≥ 0,8 m.
2. Odstęp osi kabla i rury preizolowanej 820 mm, w świetle ok. 700 mm. Przy stratach 16 W/m rura podnosi temperaturę gruntu przy kablu o mniej niż 2 K (obciążalność kabla wykorzystana w 37 %). Wartości do potwierdzenia wg aktualnego wydania N SEP-E-004.
3. Skarpy wykopu wg rodzaju gruntu; przy gł. > 1,0 m i ruchu pieszym – rozparcie lub nachylenie 1:0,5.
4. Rury PE-Xa: promień gięcia wg producenta (2×63: ≥ 1,2 m); nie układać poniżej −5 °C.
5. Przed zasypaniem: inwentaryzacja geodezyjna, próba rur 9 bar / 24 h, pomiar izolacji kabli.
6. Skrzyżowania z innym uzbrojeniem w rurach osłonowych, odległości pionowe ≥ 250 mm.

Projekt			
WYSPA 20 – Autonomiczna instalacja elektryczna i ciepłownicza osiedla 20 domów			
Tytuł rysunku			
Przekroje wykopów i przejść			
Opracował		Nr rysunku	Skala
Brillnet / Piotr Adamski		**WYS-20-B03**	1:10
Data	Stadium	Wydanie	Arkusz / format
2026-11-28	projekt koncepcyjno-techniczny	A	16/16 A3