

URZĄDZENIA GRZEWCZE NA PALIWA STAŁE MAŁEJ MOCY – wyzwania środowiskowe, technologiczne i konstrukcyjne

**Współpraca urządzeń grzewczych na
paliwa stałe z instalacjami OZE**

M. Filipowicz

**Wydział Energetyki i Paliw, AGH,
Kraków**

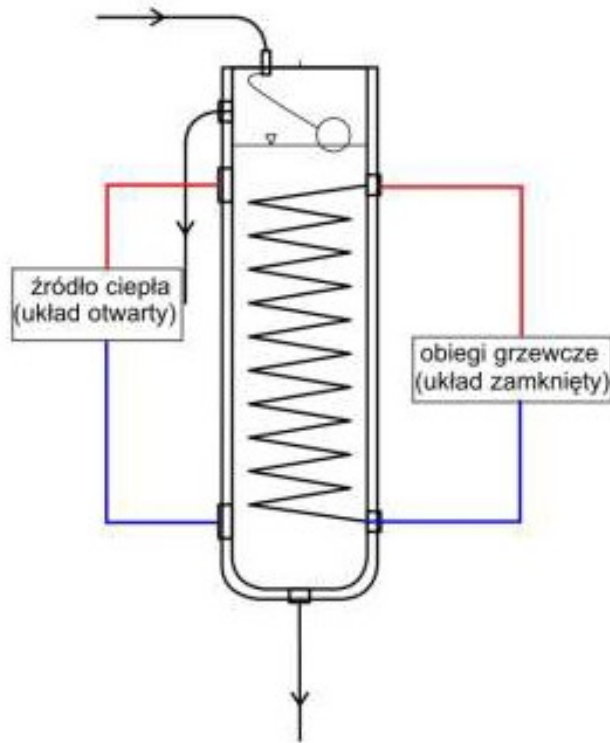
Wstęp

- W strefie klimatu umiarkowanego energia słoneczna nie wystarcza na pokrycie wszystkich potrzeb cieplnych budynku
- Kolektory słoneczne najczęściej stosowane są do przygotowania ciepłej wody użytkowej
- Pompa ciepła uzyskuje największą sprawność w połączeniu z ogrzewaniem niskotemperaturowym (ogrzewanie podłogowe). Może być instalowana jako jedyne źródło ciepła (system monowalentny) lub z innymi (systemy biwalentne)
- Istnieje wiele możliwych konfiguracji połączenia kotłowej instalacji CO/CWU, słonecznej i pomp ciepła za pomocą specjalnych rozwiązań

Sposoby łączenia

- Wymienniki ciepła
- Wymienniki ciepła + zasobniki akumulacyjne
- Integratory
- Zasobniki akumulacyjne (buforowe)

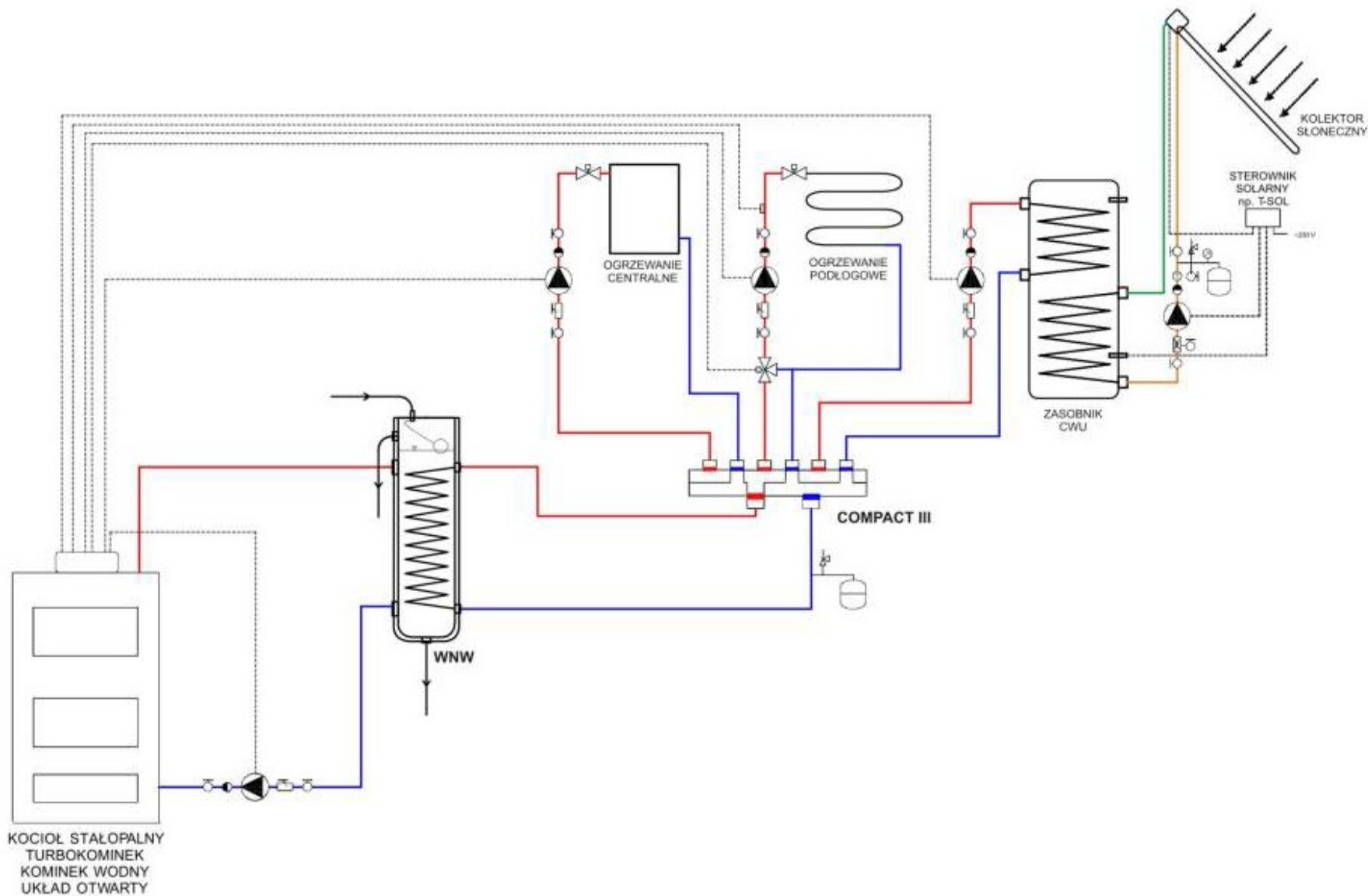
Zastosowanie wymiennika ciepła



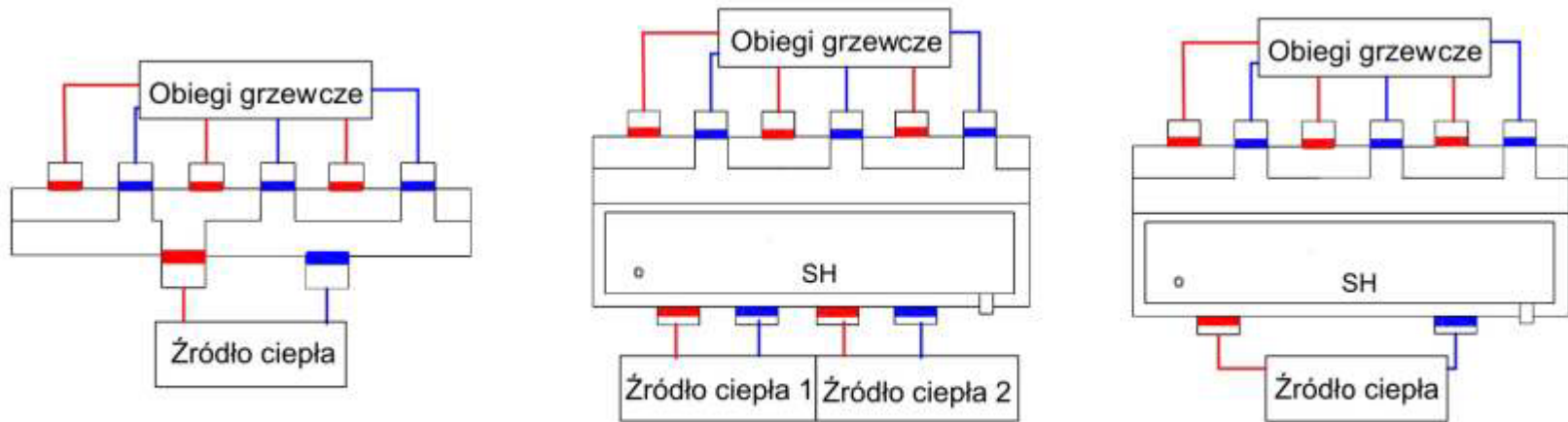
Przykład: wymiennik płaszczowo-rurowy ze zintegrowanym naczyń przewlewowym (przepływowy, przeciwbieżny):

- podłączenie w jednej instalacji dwóch źródeł ciepła pracujących w takich samych układach ciśnieniowych (zamkniętych lub otwartych)
- automatyczny system utrzymywania stałego poziomu cieczy w kotle
- bezciśnieniowa praca w układzie otwartym

Przykład instalacji z kolektorem słonecznym



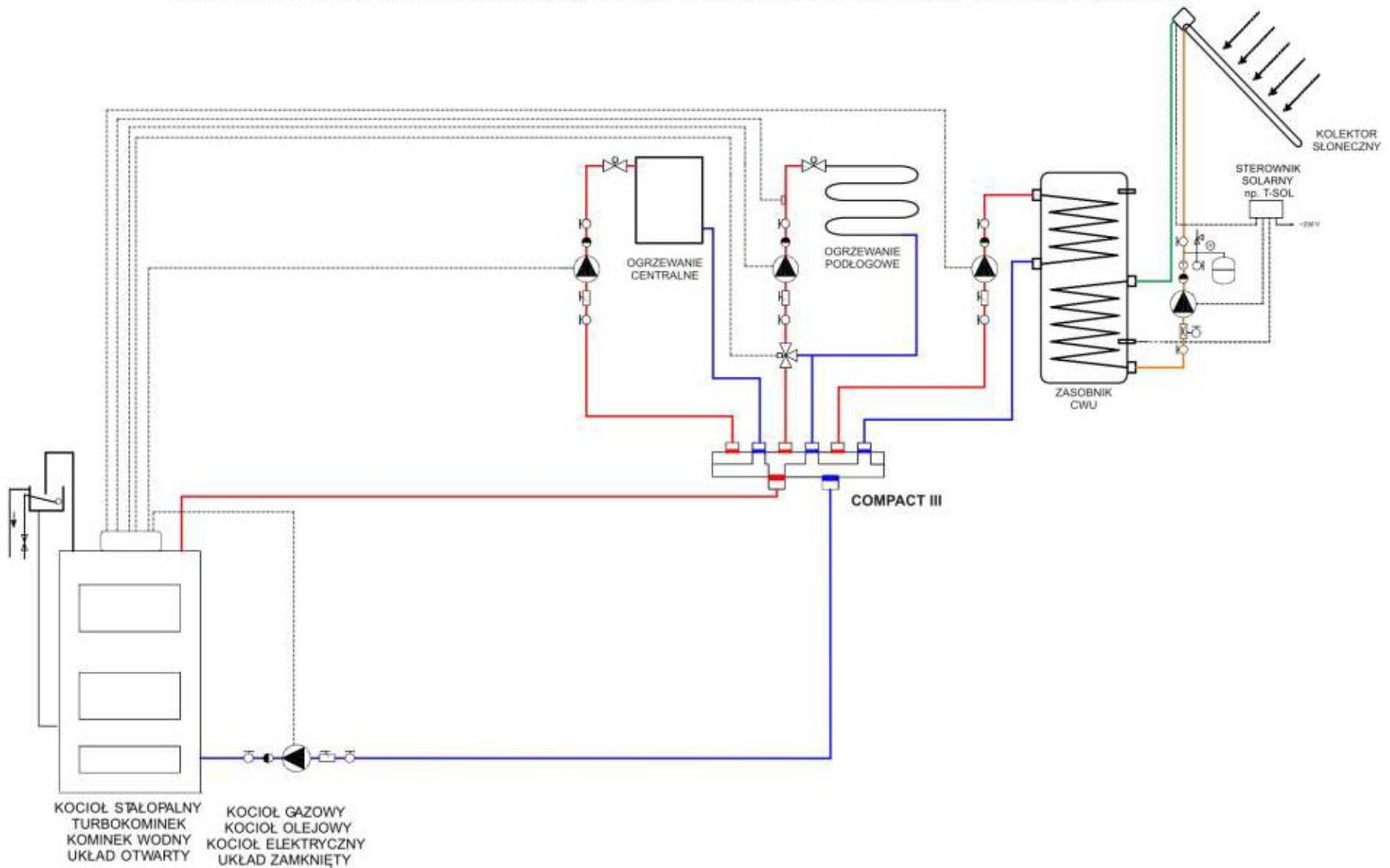
Zastosowanie rozdzielaczy



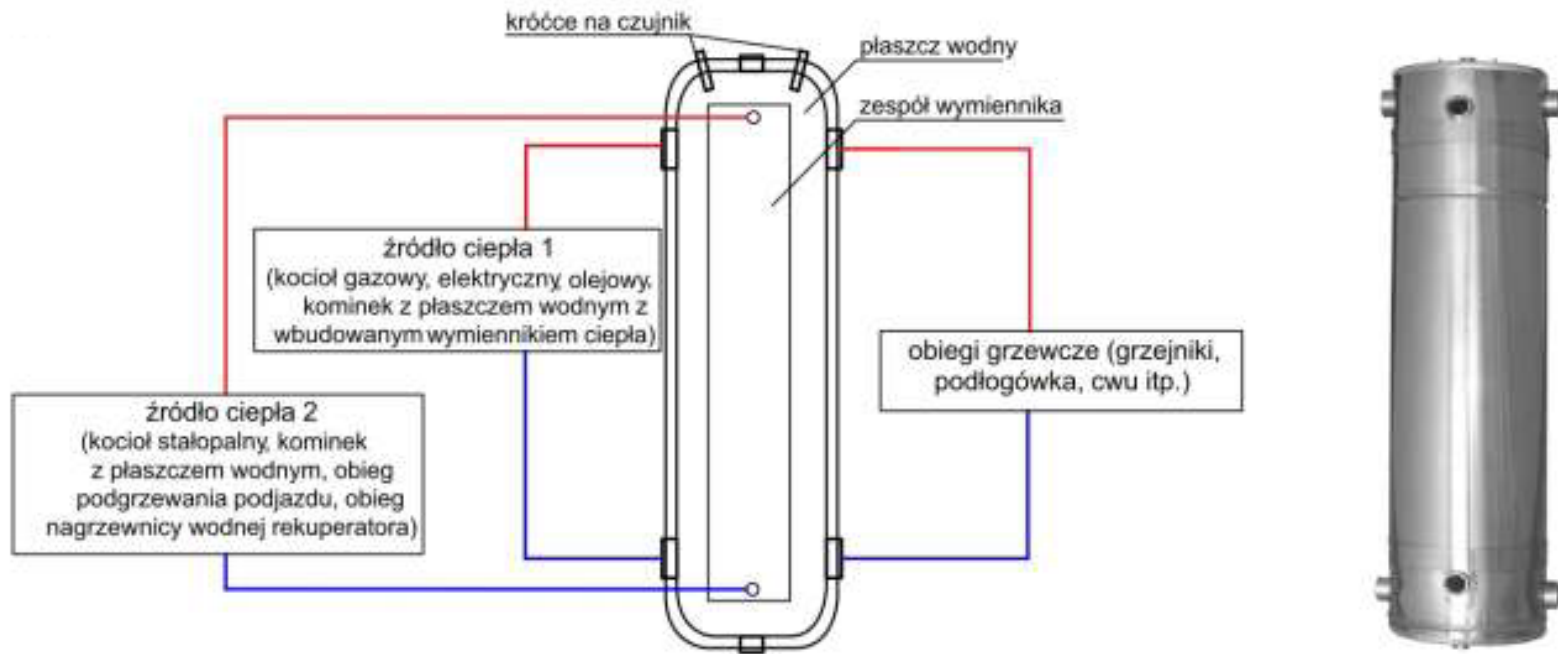
Rozdzielacz kotłowy zintegrowany z poziomym sprzęgłem hydraulicznym:

- sprzęgło rozdzielacz pozwala na zrównoważenie instalacji CO ze wszystkimi obiegami
- uporządkowane obiegi grzewcze z możliwością indywidualnego systemu sterowania
- możliwość prostego wyłączenia z pracy poszczególnych obiegów
- zintegrowane w jednym urządzeniu podłączenie wszystkich zasilających i powrotów w instalacji

Przykład: instalacja z rozdzielaczem



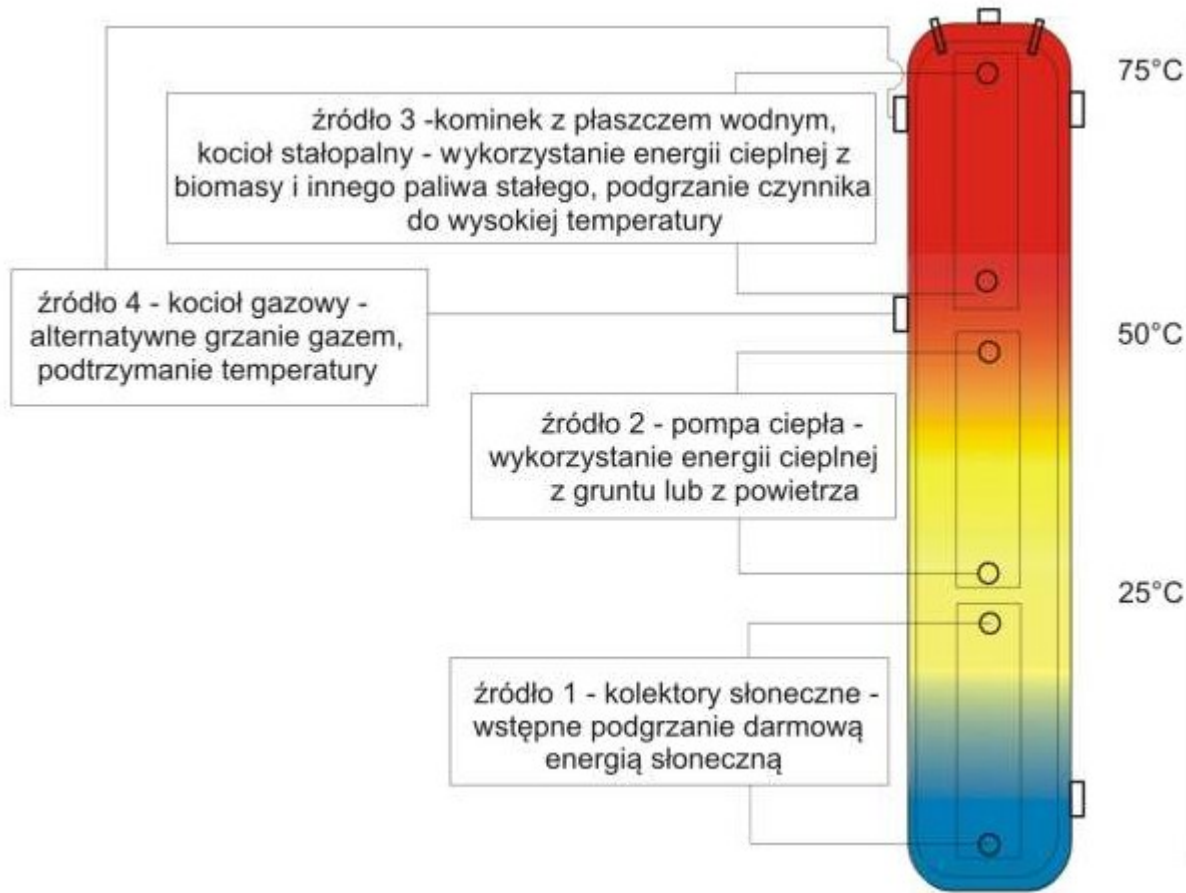
Zastosowanie wymiennika integracyjnego



Przykładowe zalety:

- Prosty sposób: podłączenie w jednej instalacji źródeł ciepła pracujących w różnych układach ciśnieniowych i na różnych czynnikach grzewczych
- wszystkie zasilania i powroty podłączone do jednego elementu
- Separacja obiegów pracujących na różnych ciśnieniach
- Przejmuje rolę sprzęgła hydraulicznego

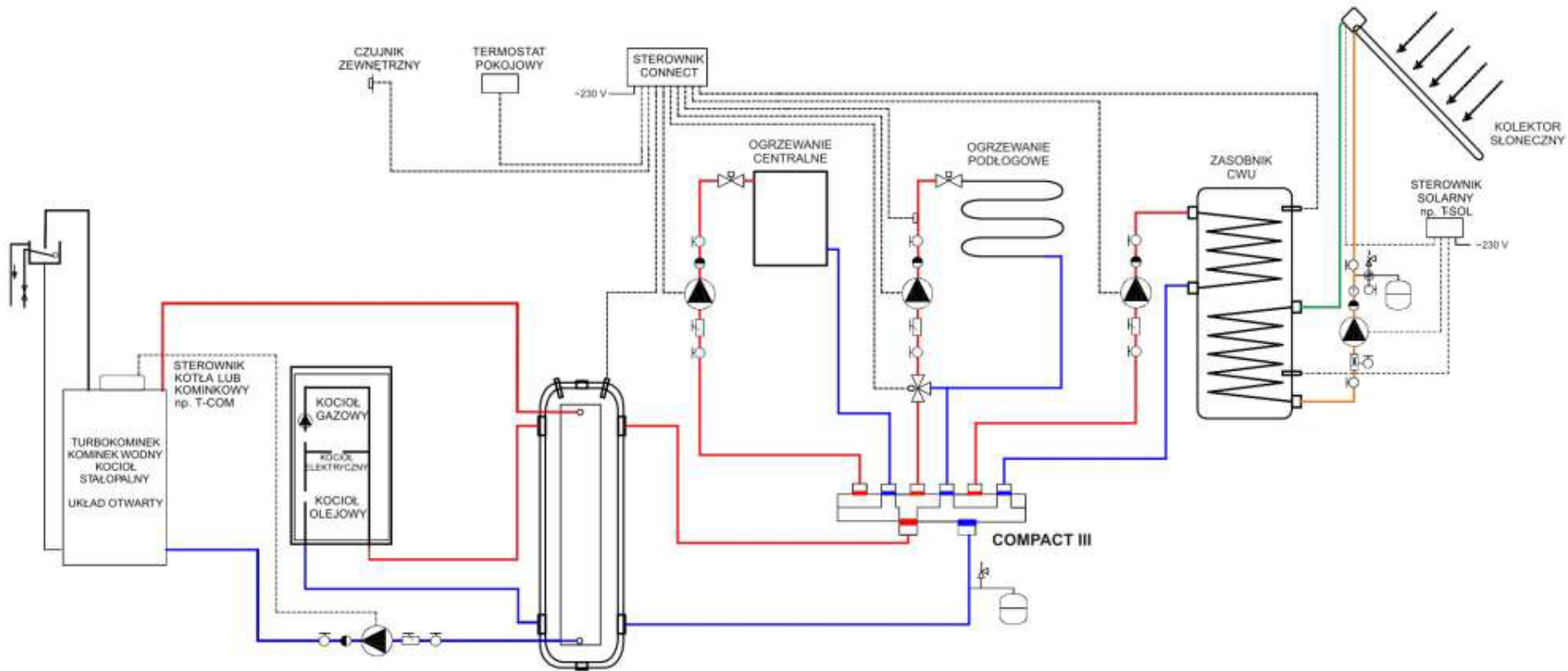
Wykorzystanie stratyfikacji termicznej



Dolne węzownice –
źródła
niskotemperaturowe,
np. kolektory słoneczne,
pompy ciepła
Górny – źródła
wysokotemperaturowe

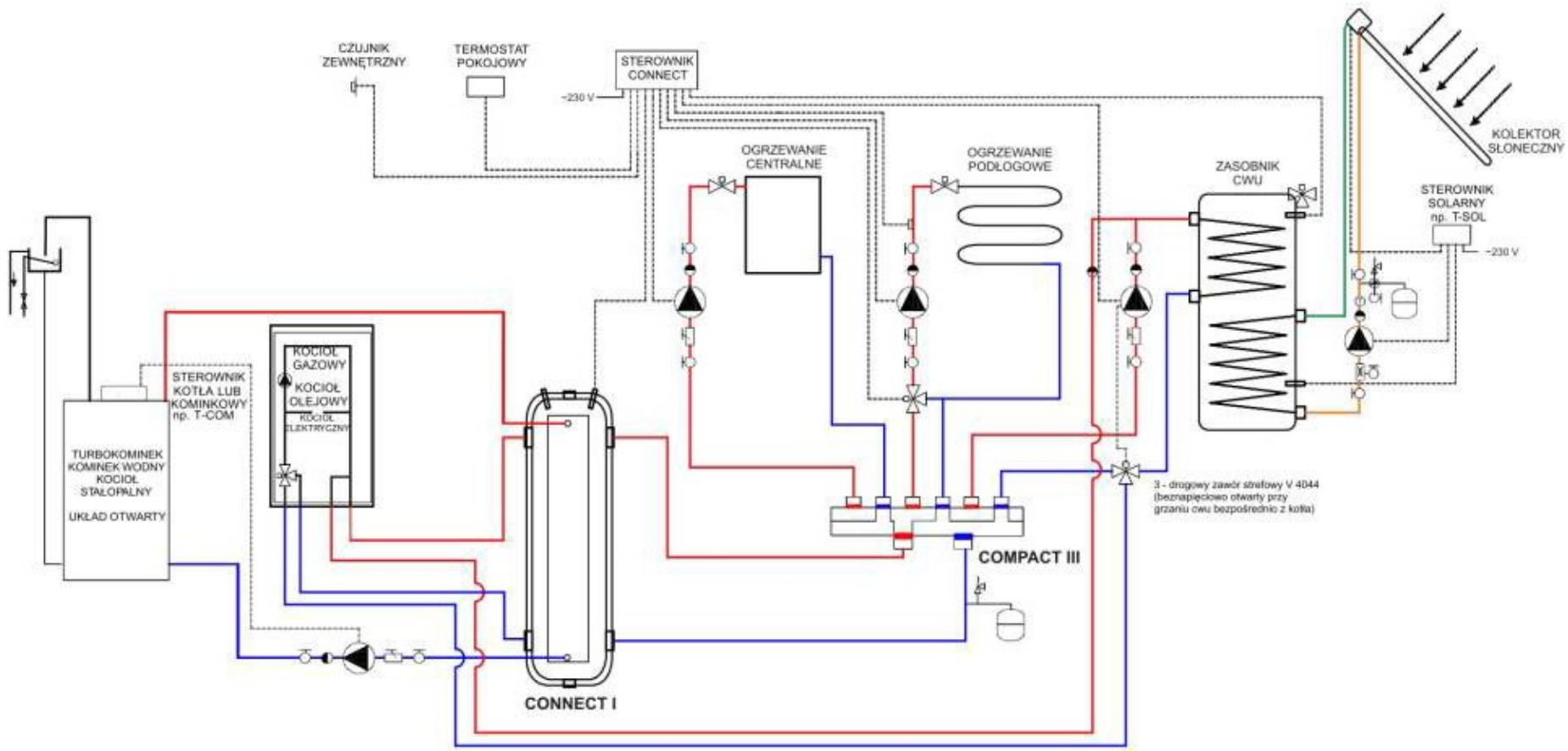
W pierwszej kolejności
wykorzystujemy energię
dostarczoną przez
źródła
niskotemperaturowe,
źródła
wysokotemperaturowe
mają na celu
odpowiednie dogrzanie

Przykład zastosowania wymiennika integracyjnego

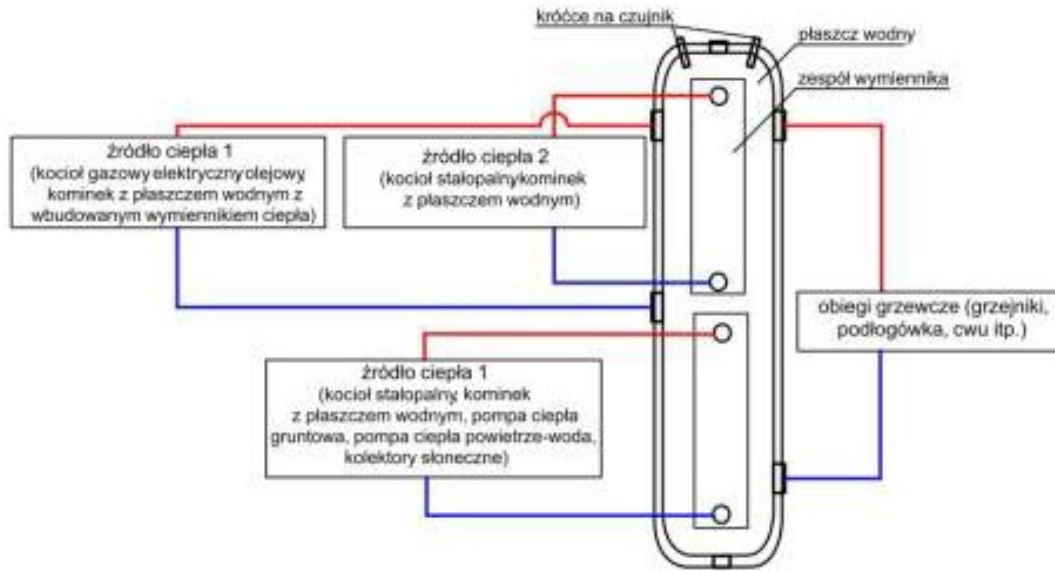


Współpraca kominka z płaszczem wodnym/kotła stałopalnego (układ otwarty) z kotłem gazowym/olejowym i kolektora słonecznego (w układzie zasobnika CWU)

Przykład z wbudowanym zaworem przełączeniowym kotła



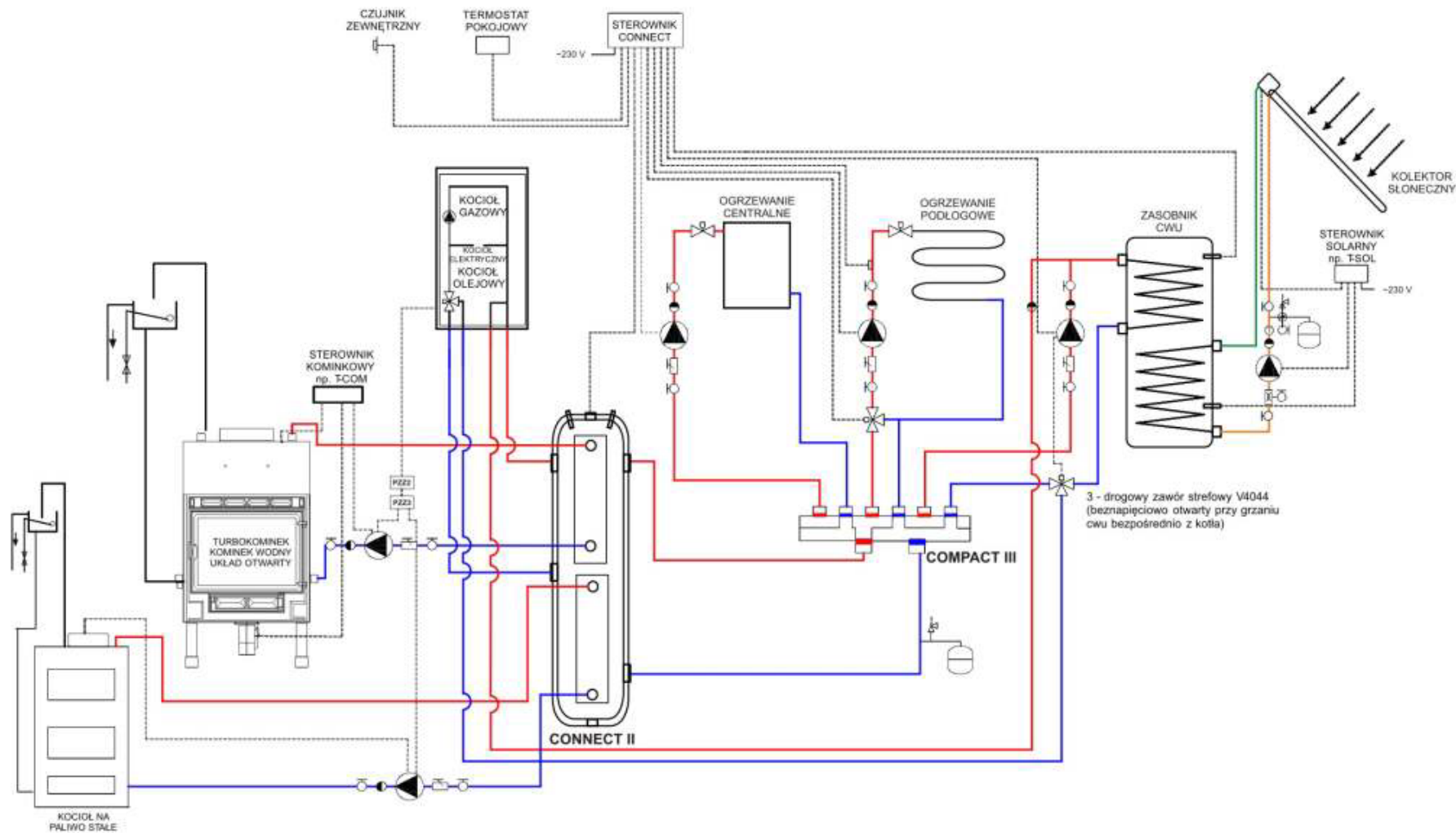
Zastosowanie wymiennika integracyjnego z dwoma zespołami wymiennikowymi



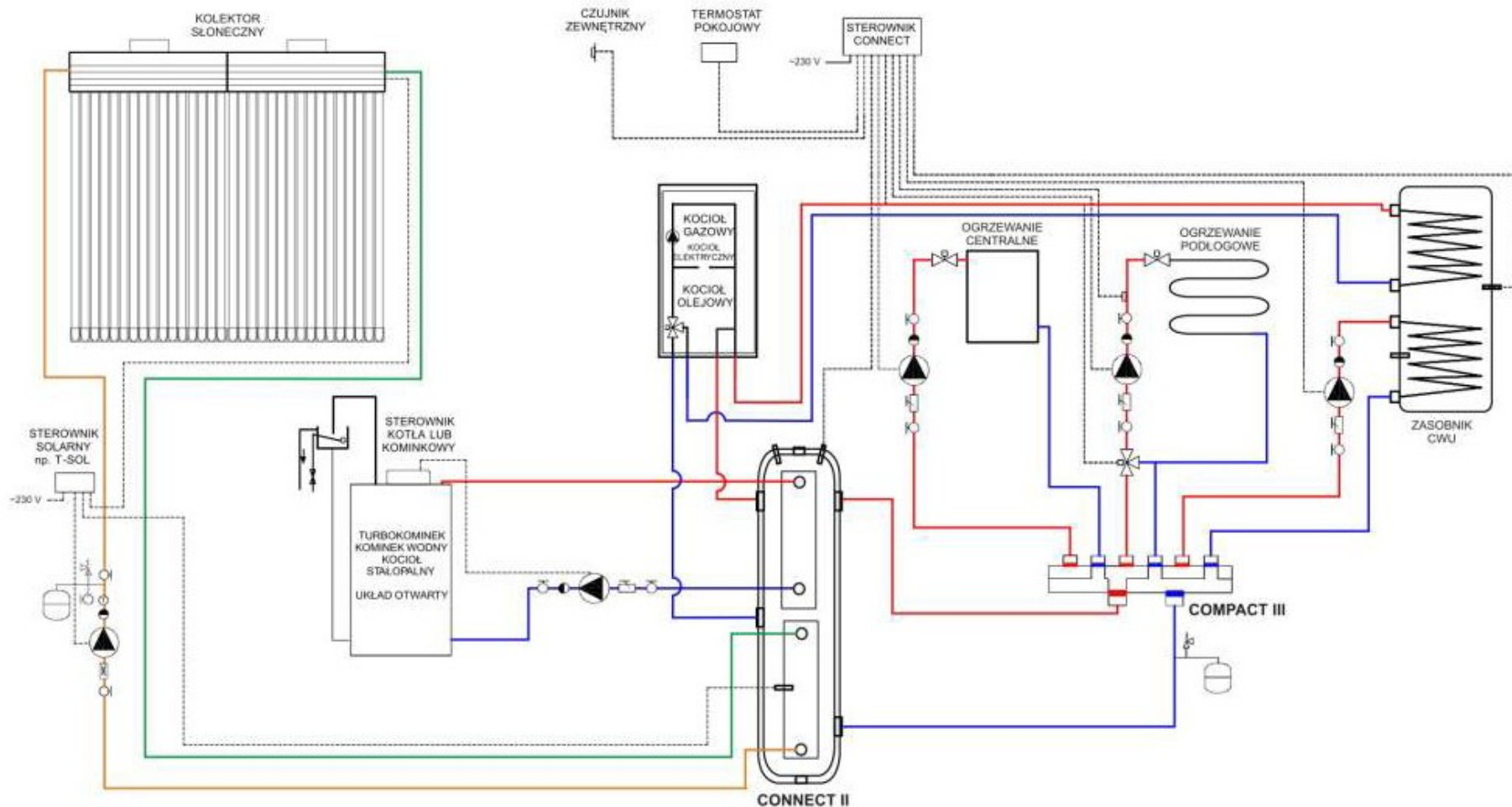
Przykładowe zalety:

- możliwość wykorzystania zasobnika jednowężownicowego w instalacjach z kolektorami słonecznymi
- możliwość wydzielenia osobnego obiegu z kolektorów słonecznych do ogrzewania podłogowego
- możliwość ogrzewania słonecznego budynku
- brak przegrzewów w instalacji
- funkcja mini-bufora przy zastosowaniu z pompami ciepła

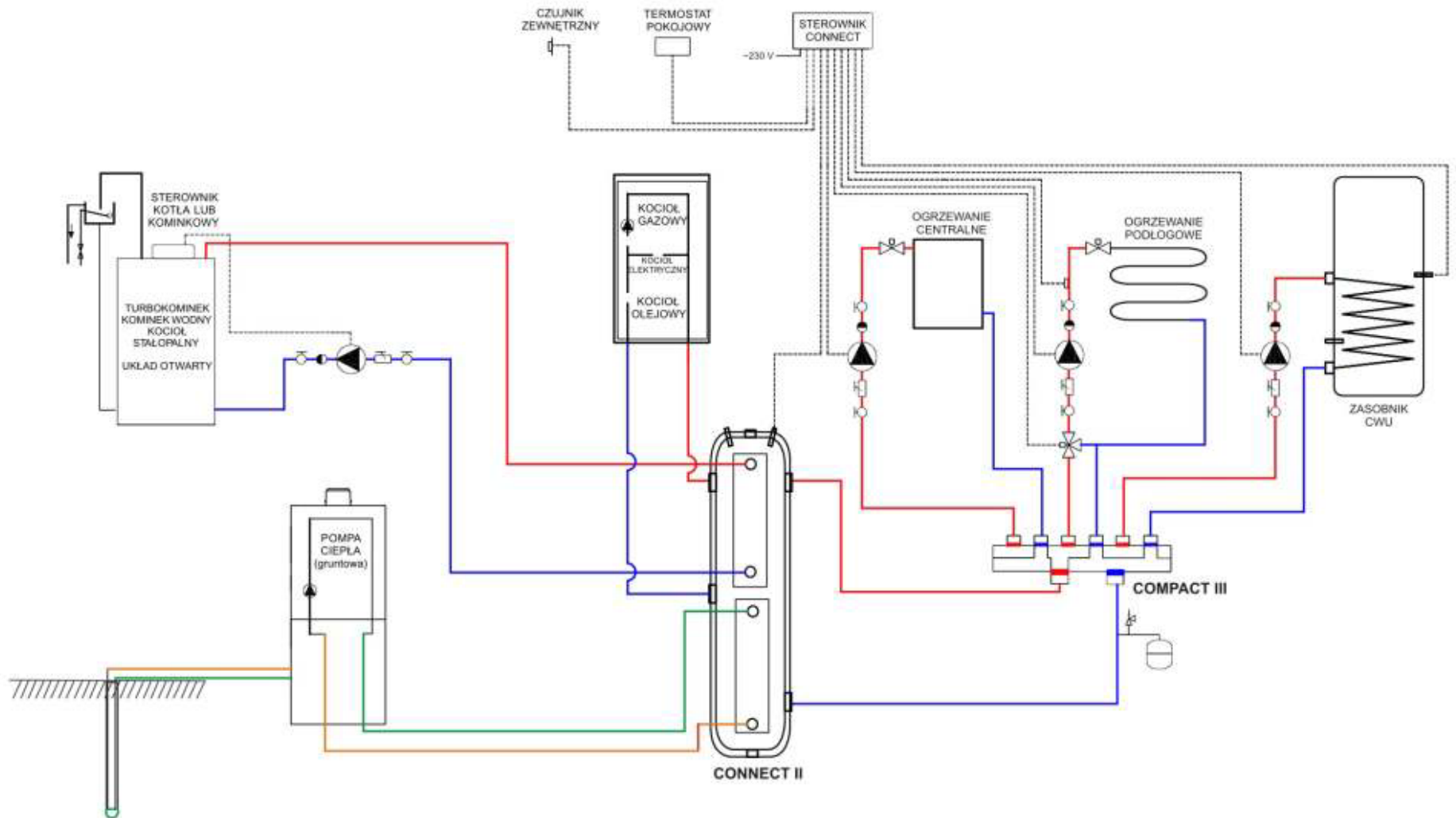
Przykład: kolektor słoneczny tylko na potrzeby CWU



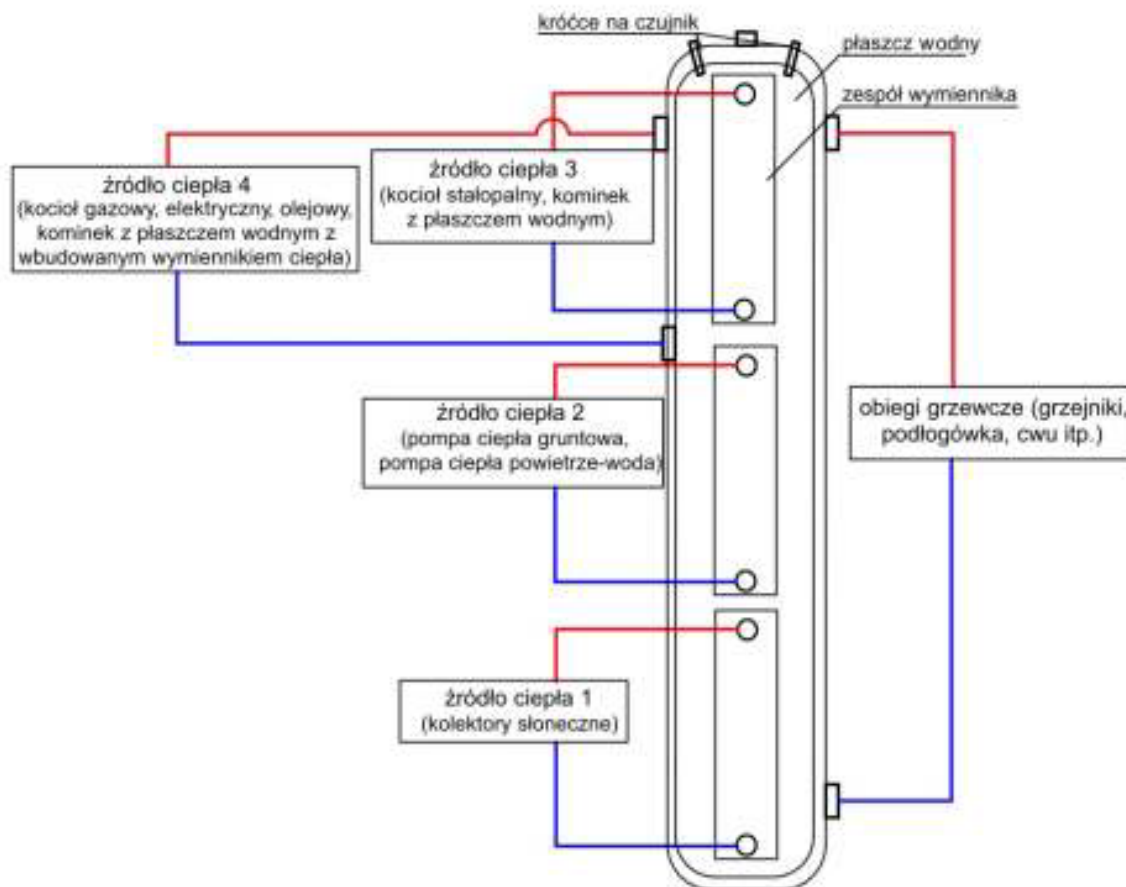
Przykład: kolektor słoneczny w instalacji grzewczej



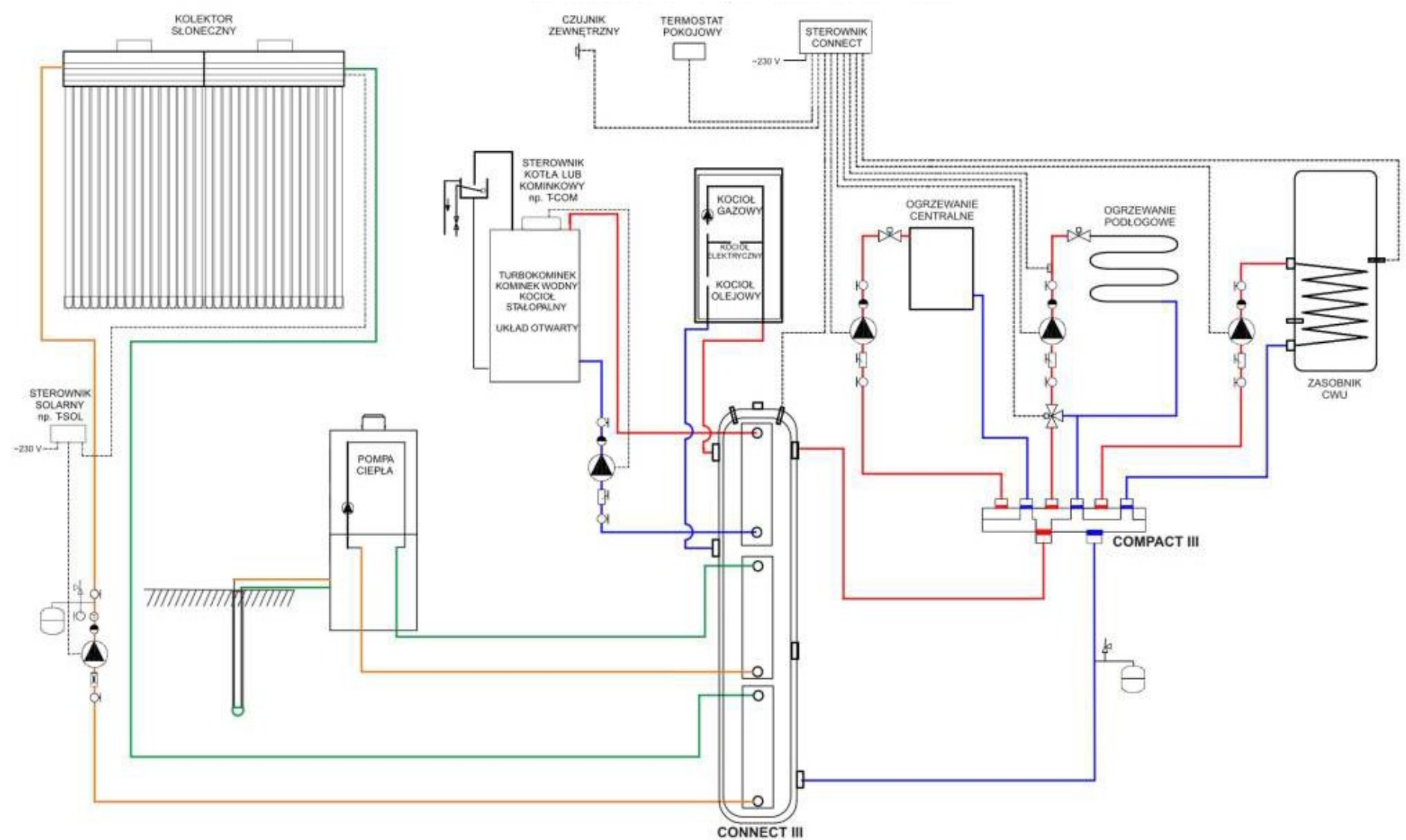
Przykład z gruntową pompą ciepła



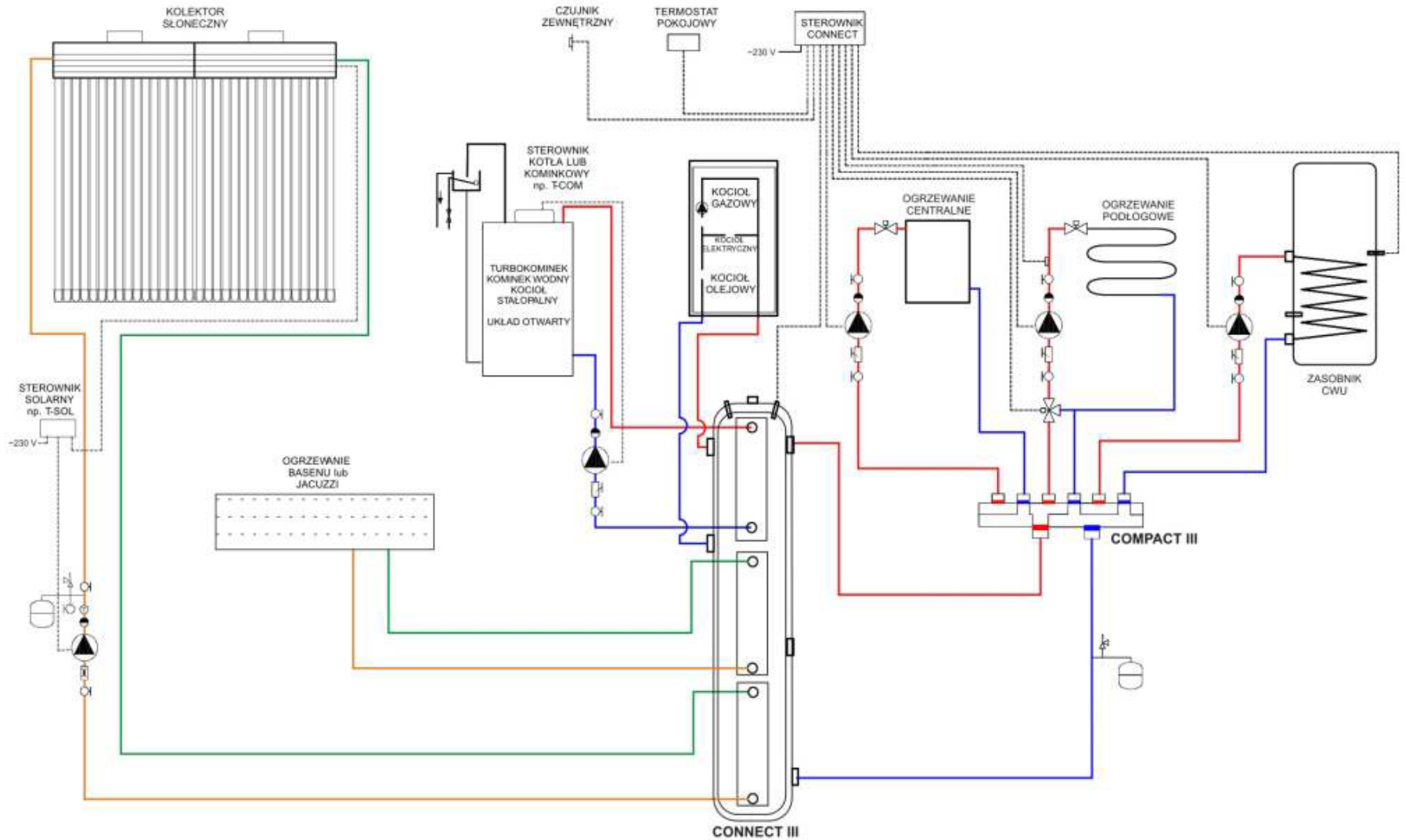
Zastosowanie wymiennika integracyjnego z trzema zespołami wymiennikowymi



Przykład: pompa ciepła i kolektor słoneczny w systemie grzewczym na osobnych obiegach



Przykład: ogrzewanie basenu



Idea integratora



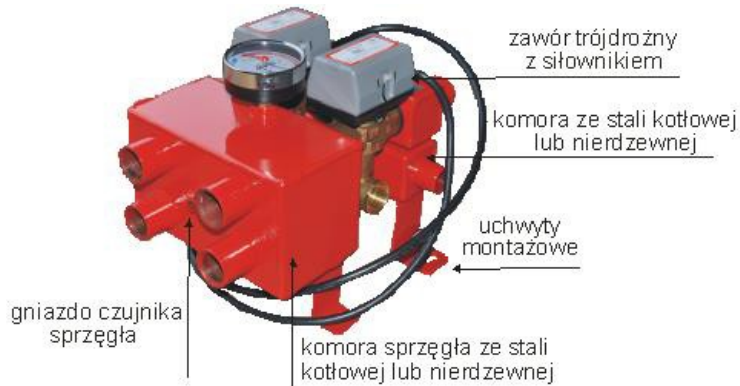
Dwa sterowane zawory trójdrogowe połączone ze sprzęgłem hydraulicznym

Wybrane zalety:

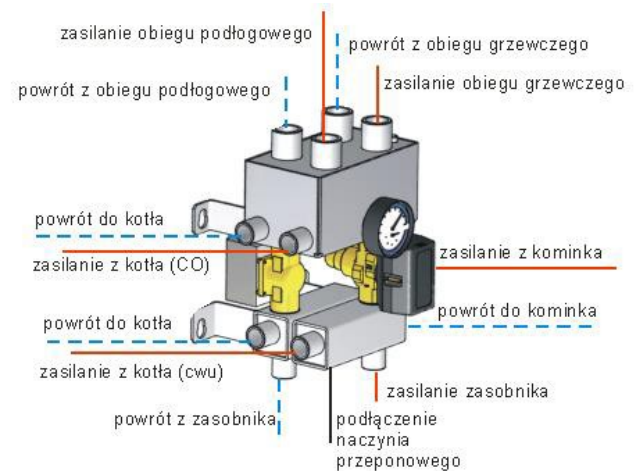
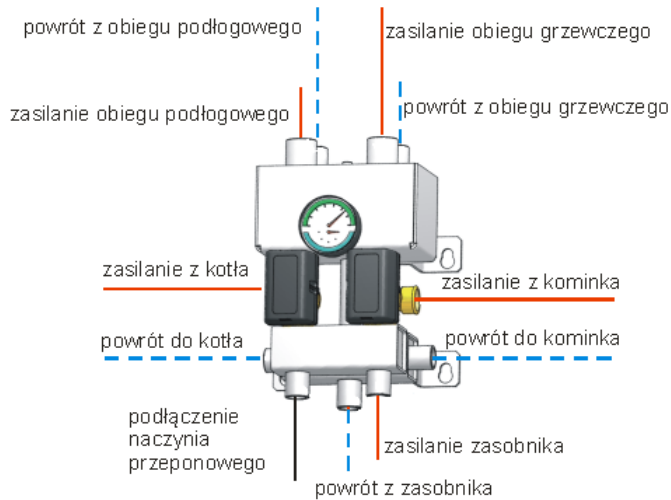
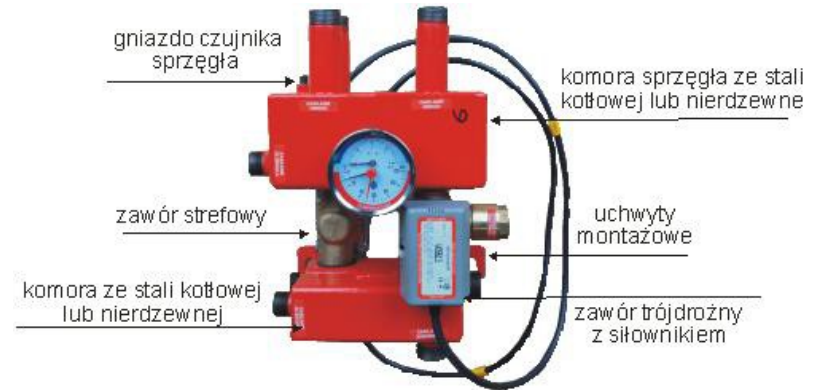
- Prosty sposób podłączenia w jednej instalacji dwóch źródeł ciepła pracujących w takich samych układach ciśnieniowych (zamknięty lub otwarty) oraz na takich samych czynnikach grzewczych
- wbudowany rozdzielacz trzyobiegowy
- wszystkie zasilania i powroty podłączone są do jednego urządzenia
- separowanie układów pracujących na różnych ciśnieniach
- zrzut ciepła z zasobnika słonecznego na instalację
- wbudowana komora sprzęgła hydraulicznego
- rozdzielenie obiegu kotłowego od grzejnikowego
- realizacja priorytetu CWU

Przykłady integratorów

25 kW, 1.5 m³/h,
kotły bez zaworu 3-drogowego

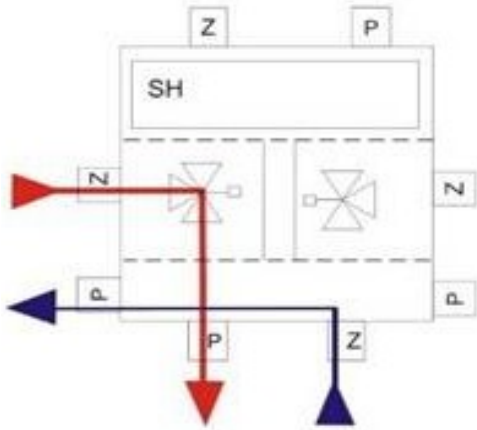


40 kW, 1.5 m³/h,
kotły z zaworem 3-drogowym

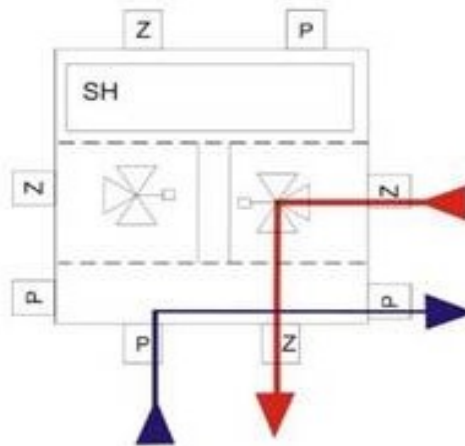


Schematy działania

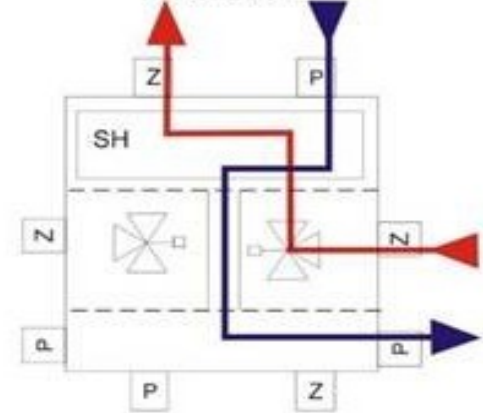
Ładowanie zasobnika z kotła



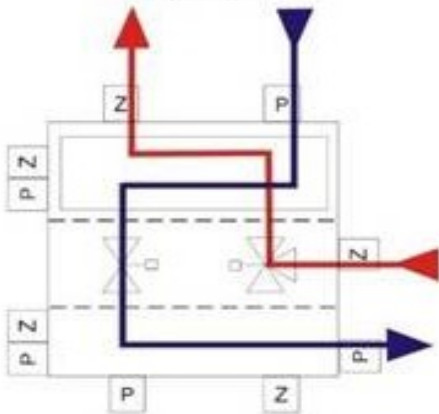
Ładowanie zasobnika z kominka



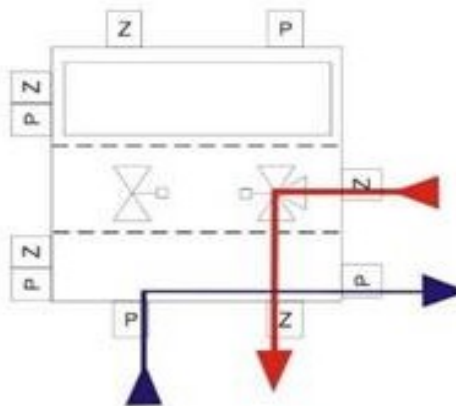
Ładowanie obiegów grzewczych



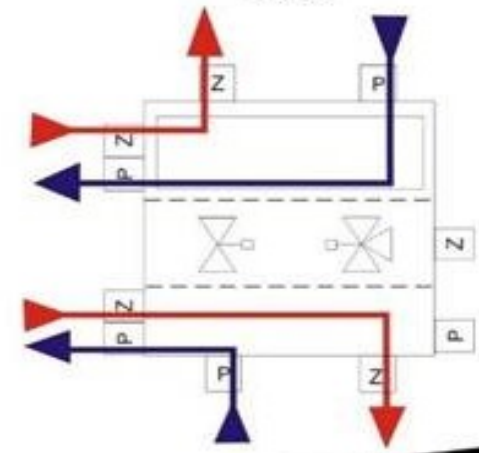
Ładowanie obiegów grzewczych z kominka



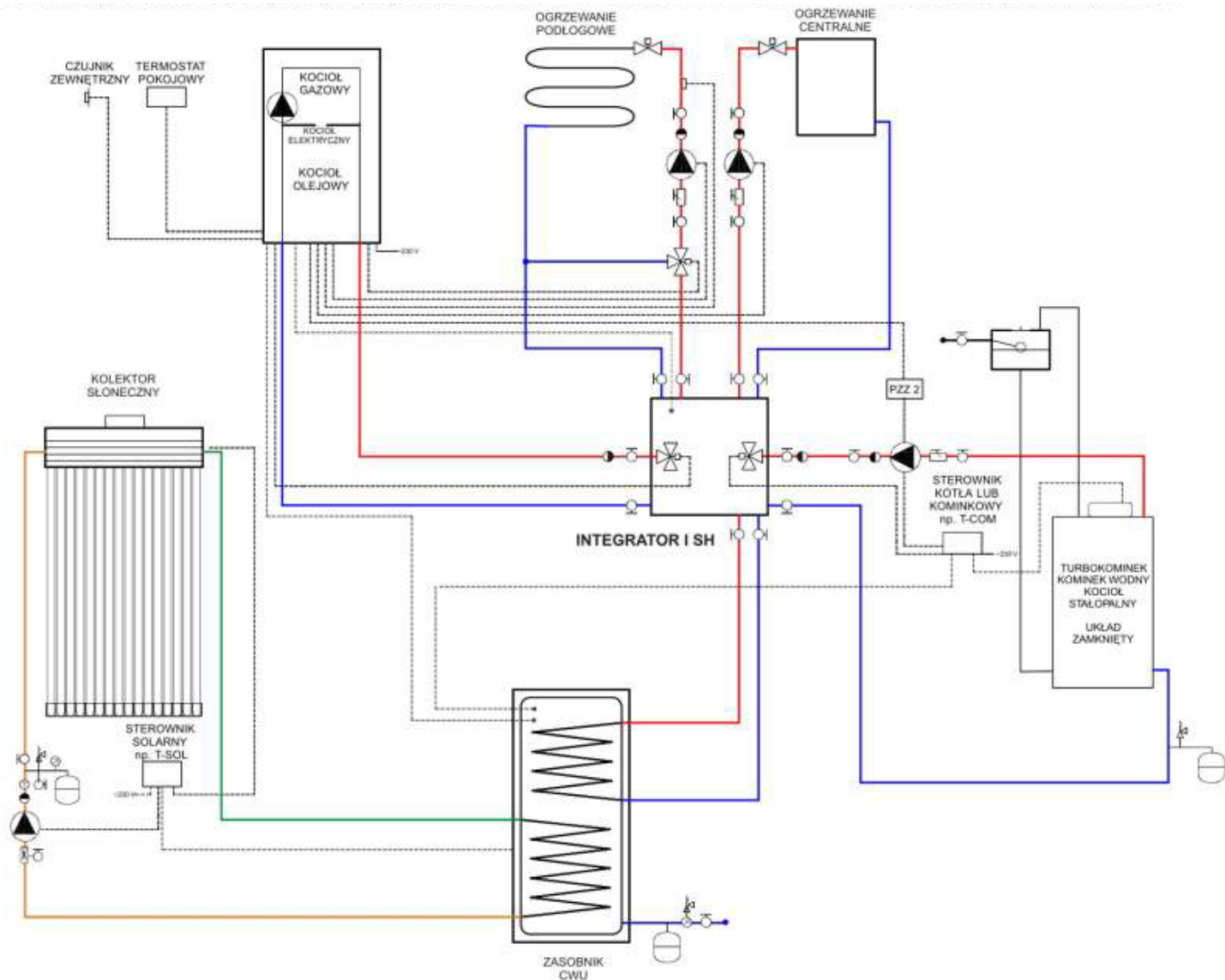
Ładowanie zasobnika z kominka



Ładowanie zasobnika lub obiegów grzewczych z kotła



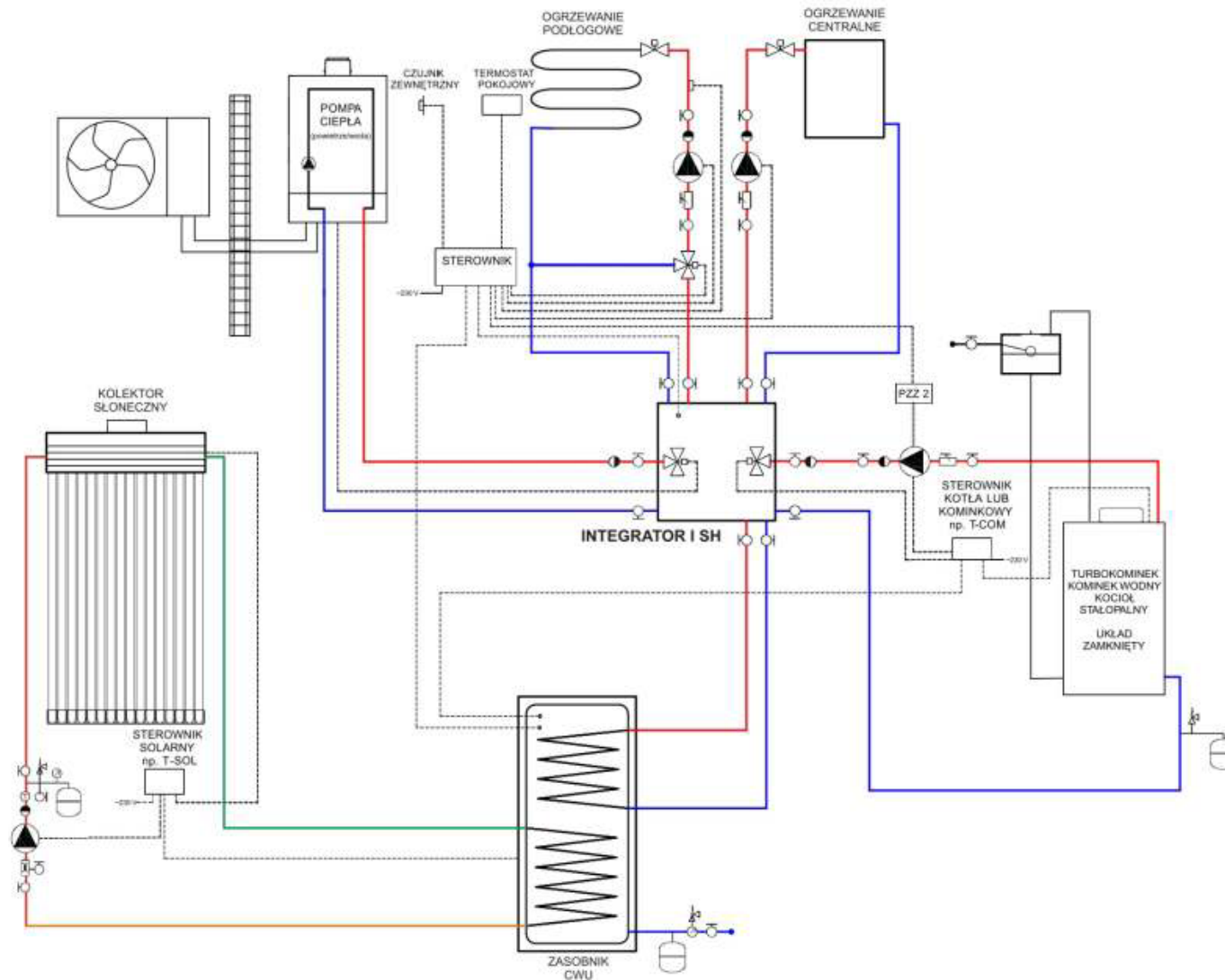
Przykład: zastosowanie integratora SH1



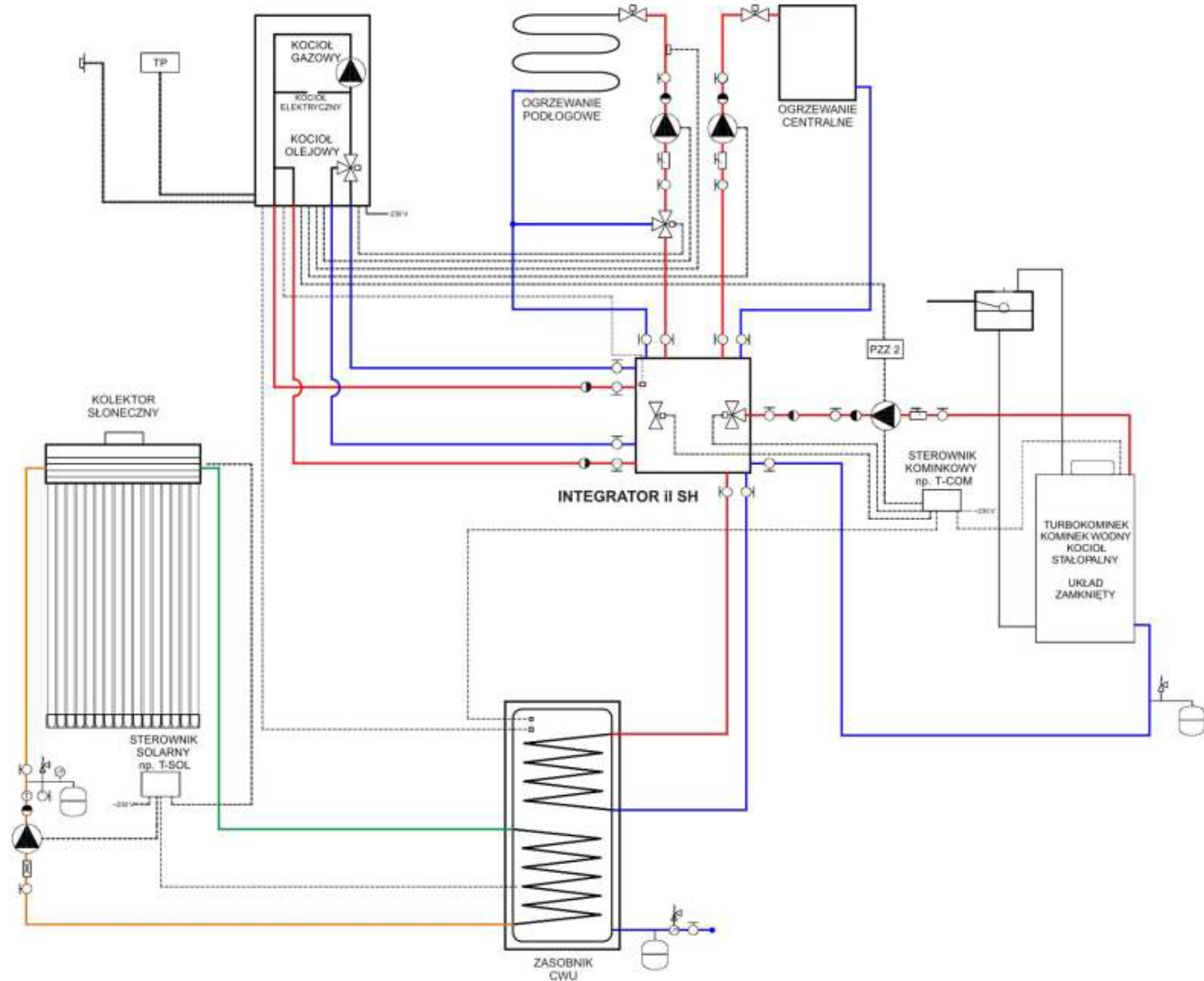
kominek z płaszczem wodnym/kocioł na paliwo stałe (układ zamknięty), kocioł gazowy/olejowy/elektryczny (bez zaworu przełącznego) z kolektorem słonecznym w układzie CWU

Przykład: zastosowanie integratora SH1

Układ z kolektorem słonecznym i pompą ciepła



Przykład: zastosowanie integratora SH2



Zasobniki akumulacyjne

Do zasobnika podłączamy wszystkie urządzenia grzewcze. Mogą to być **kocioł kondensacyjny, kocioł olejowy, kocioł elektryczny, kocioł na paliwa stałe, pompa ciepła** typu Monoblock i Split, **kolektory słoneczne, kominki z płaszczem wodnym.**

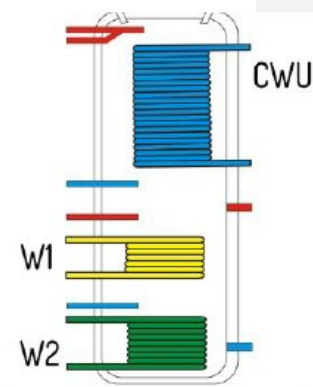
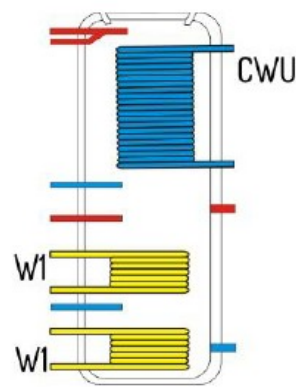
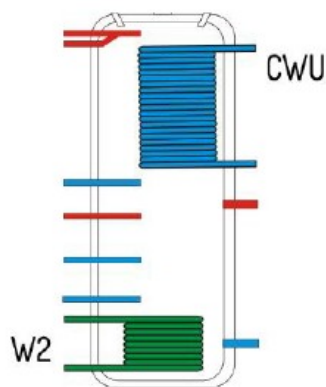
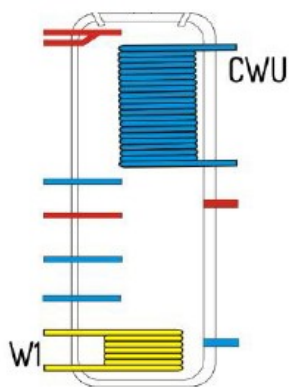
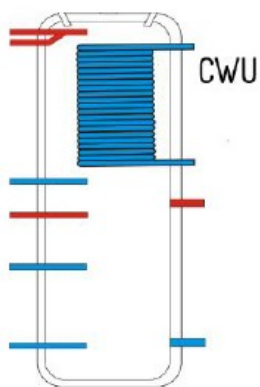
Stosownie do liczby i rodzaju urządzeń grzewczych występujących w instalacji wybiera się odpowiedni model zasobnika.

Zalety:

- **równoważenie przepływów** w dynamicznej instalacji co/cwu
- możliwość **modułowej rozbudowy instalacji**
- eliminuje konieczność stosowania dodatkowych pośrednich wymienników ciepła
- **szybki i bezproblemowy montaż** pompy ciepła na obiegu glikolowym (podłączenie do wymiennika w Combo Smart CO)

Przykłady zbiorników akumulacyjnych

Combo Smart CO 2 ^m I	Combo Smart CO 2 ^m II A	Combo Smart CO 2 ^m II AM	Combo Smart CO 2 ^m III T	Combo Smart CO 2 ^m III TM
wężownice: CWU	wężownice: CWU, W1 (solar / układ otwarty)	wężownice: CWU, W2 (solar / pompa Monoblok / układ otwarty do 50 kW)	wężownice: CWU, W1 (solar / układ otwarty)	wężownice: CWU, W1 (solar), W2 (pompa Monoblok / układ otwarty do 50 kW**)



COMBO Smart CO I: zbiornik multiwalentny – podstawowa wersja: wężownica do CWU, podłączenie urządzeń grzewczych bezpośrednio do płaszczki (np. kocioł gazowy, pompa ciepła Split)

COMBO Smart CO II A – zasobnik solarny do instalacji z kolektorami słonecznymi – dwie wężownice (CWU, podłączenie kolektorów) oraz podłączenie urządzeń grzewczych bezpośrednio do płaszczki

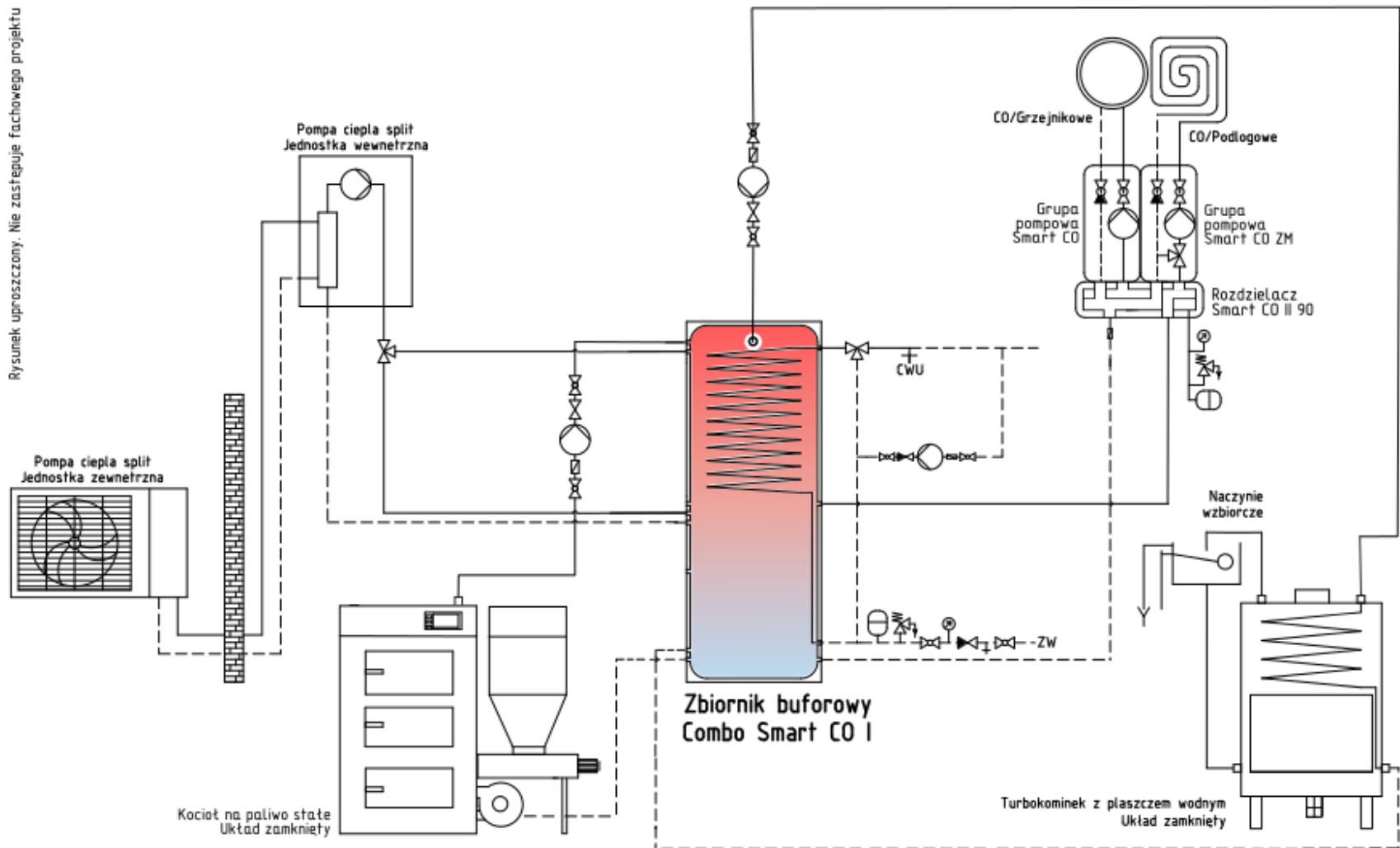
Combo Smart CO II AM: zasobnik do pompy ciepła – do instalacji z pompą ciepła Monoblok – dwie wężownice (CWU, pompa ciepła) oraz podłączenie urządzeń grzewczych bezpośrednio do płaszczki

Combo Smart CO III T – zasobnik do kotła węglowego (lub kominka w układzie otwartym) i solarów

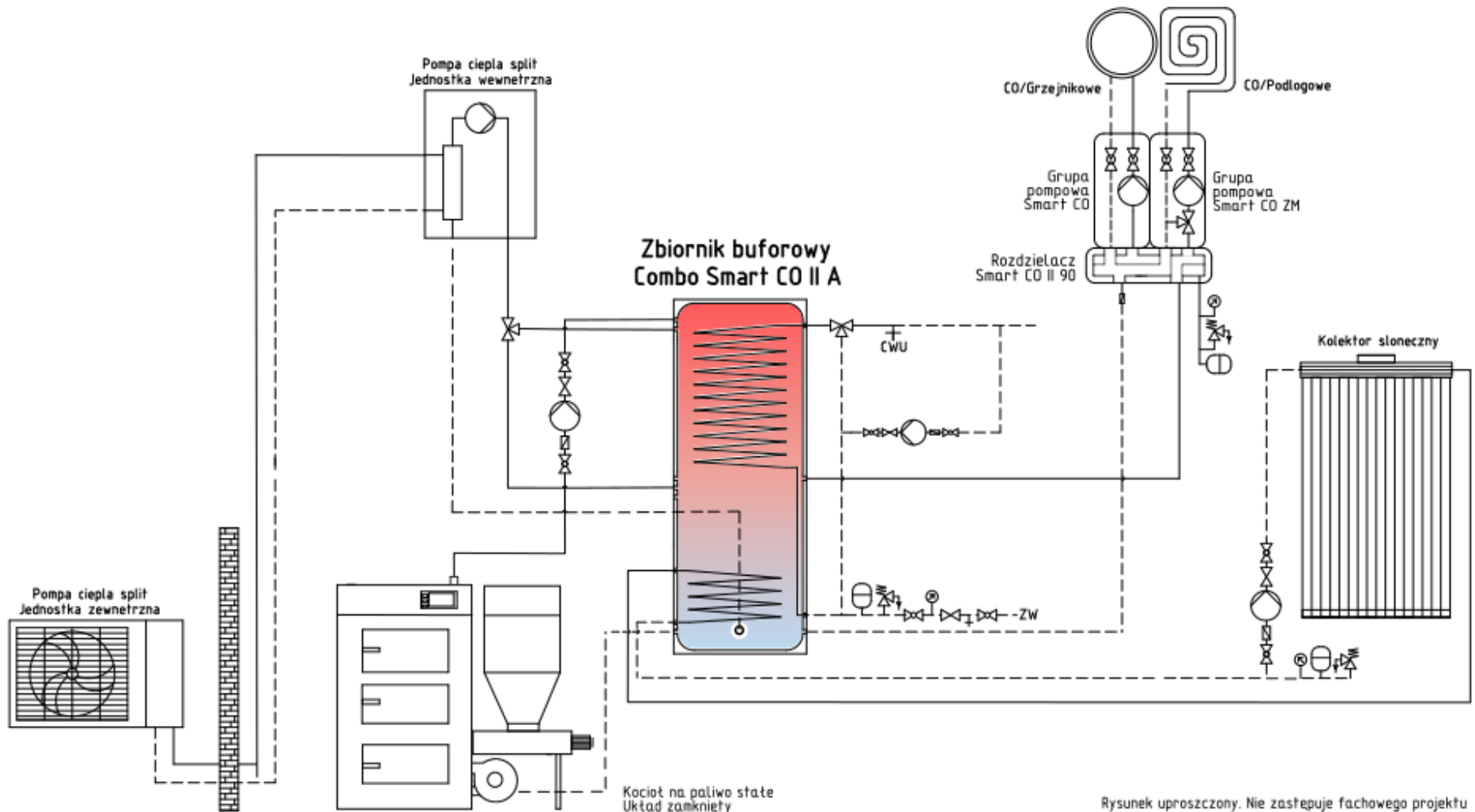
Combo Smart CO III TM – zbiornik kombinowany do instalacji wielomedialnych – trzy wężownice (CWU, kolektory, pompa ciepła) oraz podłączenie urządzeń grzewczych bezpośrednio do płaszczki

Combo Smart CO z pompą ciepła

Rysunek uproszczony. Nie zastępuje fachowego projektu

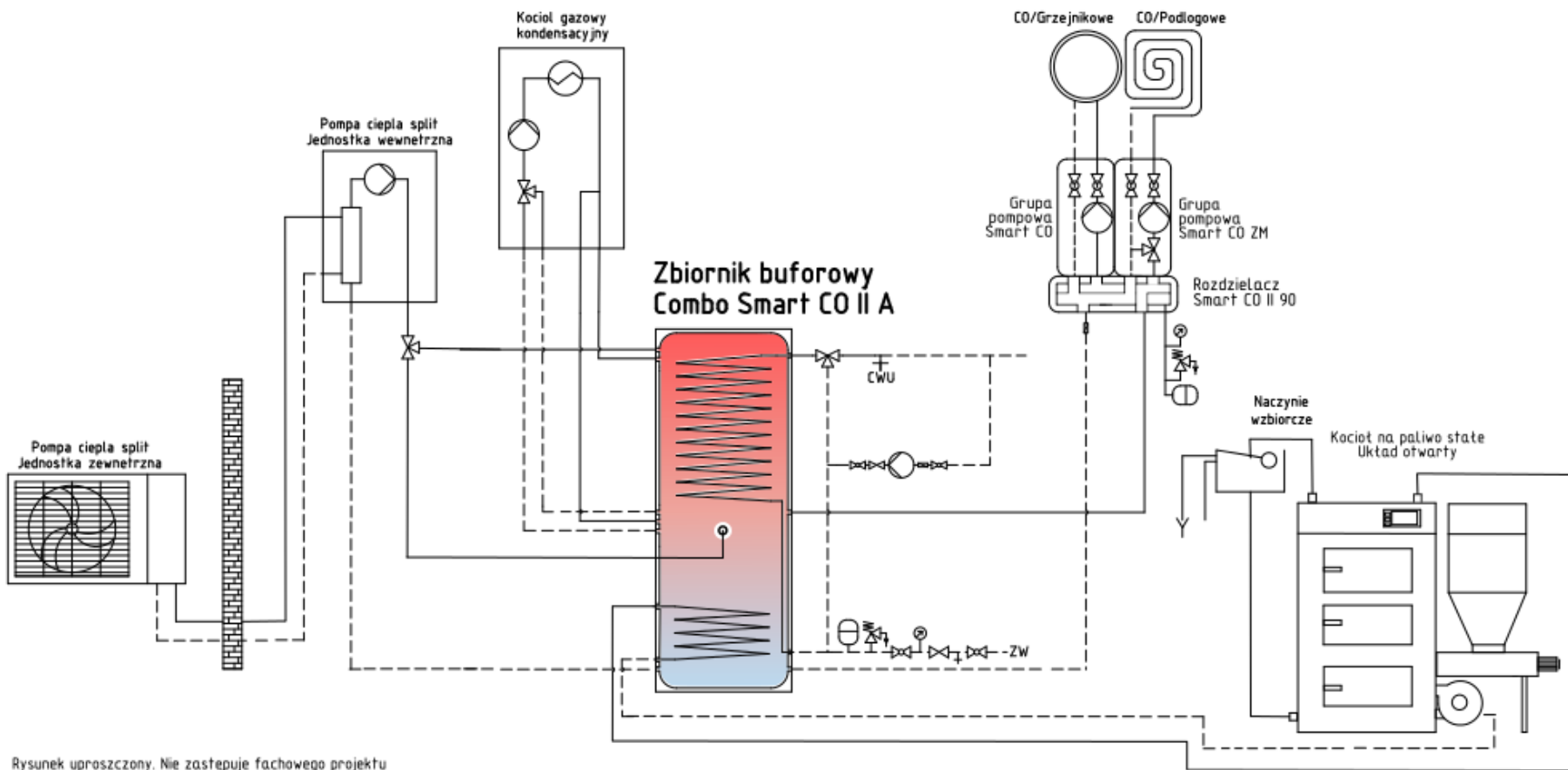


Combo Smart CO z pompa ciepła i kolektorem słonecznym (kocioł co w układzie zamkniętym)



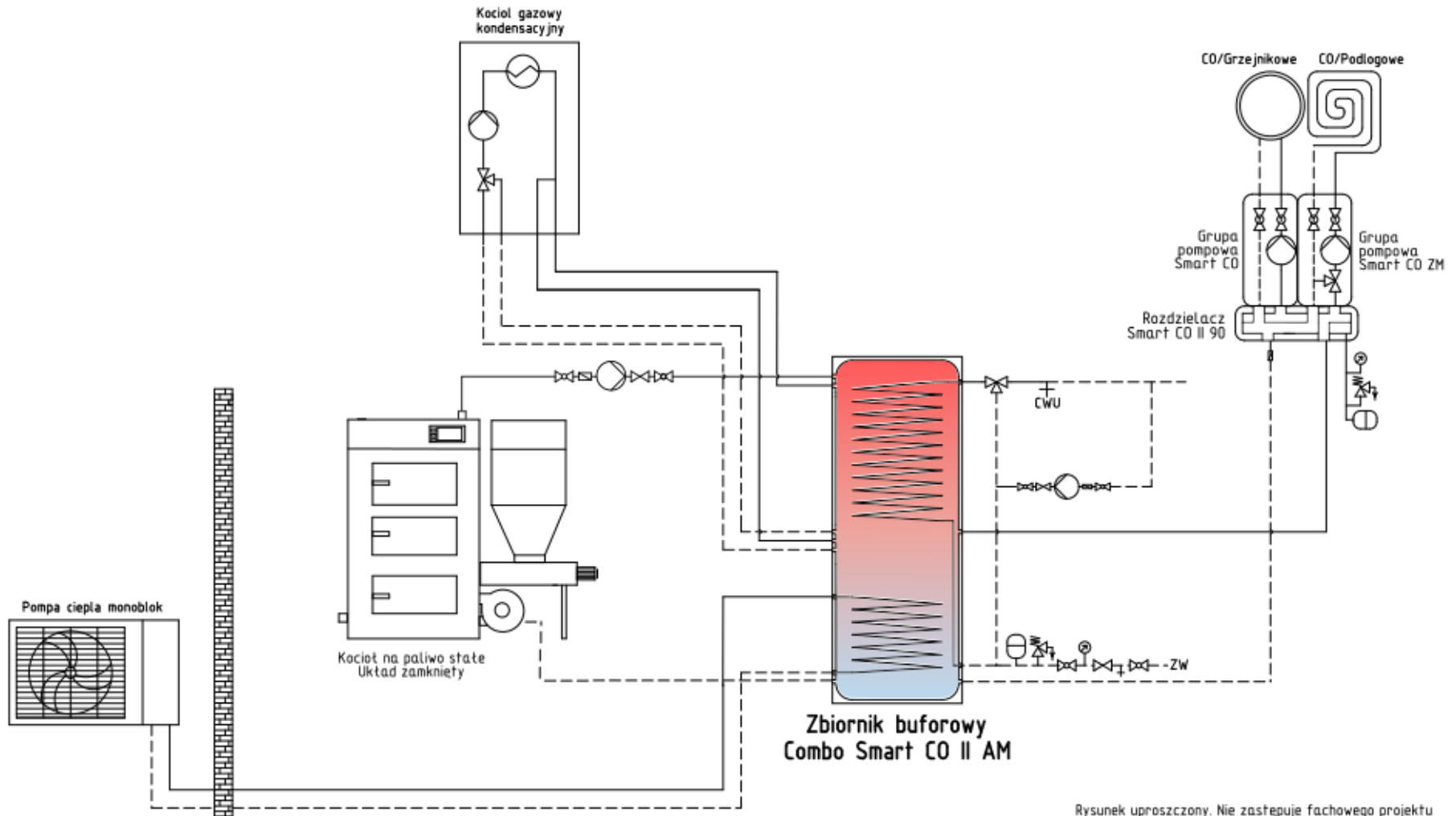
Rysunek uproszczony. Nie zastępuje fachowego projektu

Combo Smart CO z pompa ciepła i kolektorem słonecznym – dodatkowo kocioł gazowy (kocioł CO w układzie otwartym)

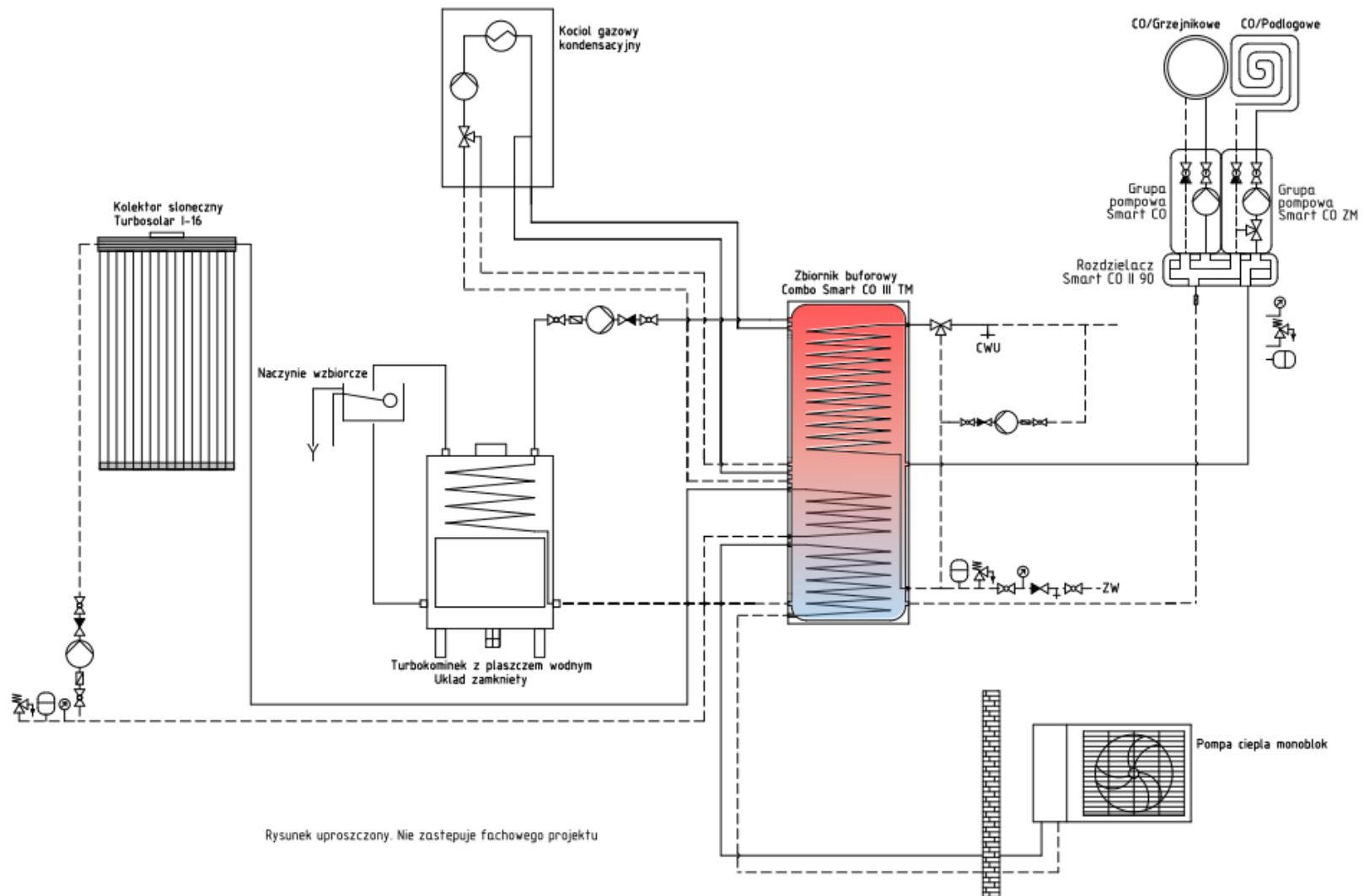


Rysunek uproszczony. Nie zastępuje fachowego projektu

Combo Smart CO (dwie węzownice) z pompą ciepła, kocioł gazowy (kocioł CO w układzie zamkniętym)

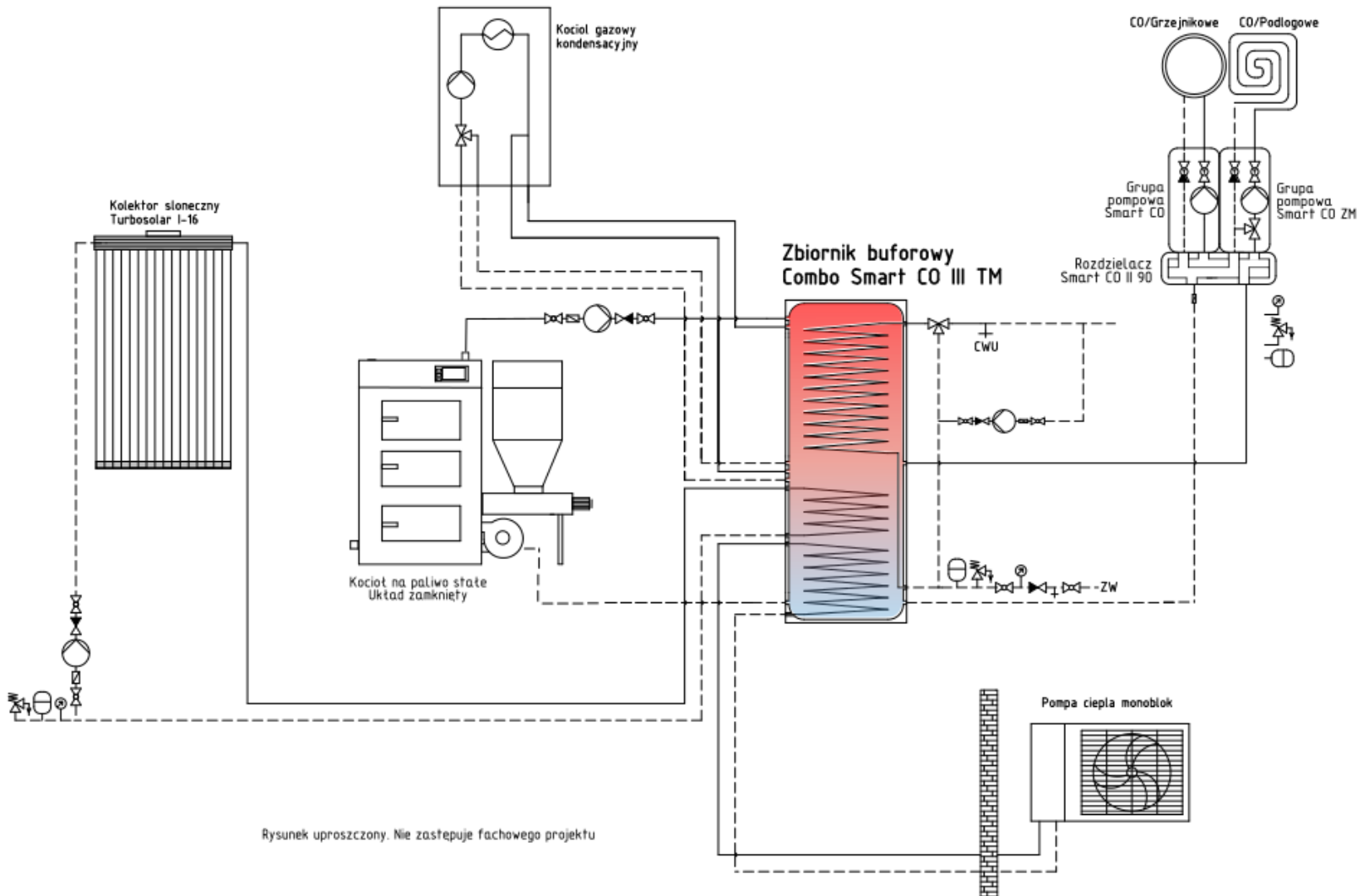


Combo Smart CO (trzy węzownice) z pompą ciepła, kocioł gazowy (kominek z płaszczem wodnym w układzie zamkniętym)



Rysunek uproszczony. Nie zastępuje fachowego projektu

Combo Smart CO (trzy węzownice) z pompą ciepła, kocioł gazowy (kocioł CO w układzie zamkniętym)



Rysunek uproszczony. Nie zastępuje fachowego projektu

Sterowanie instalacjami

