

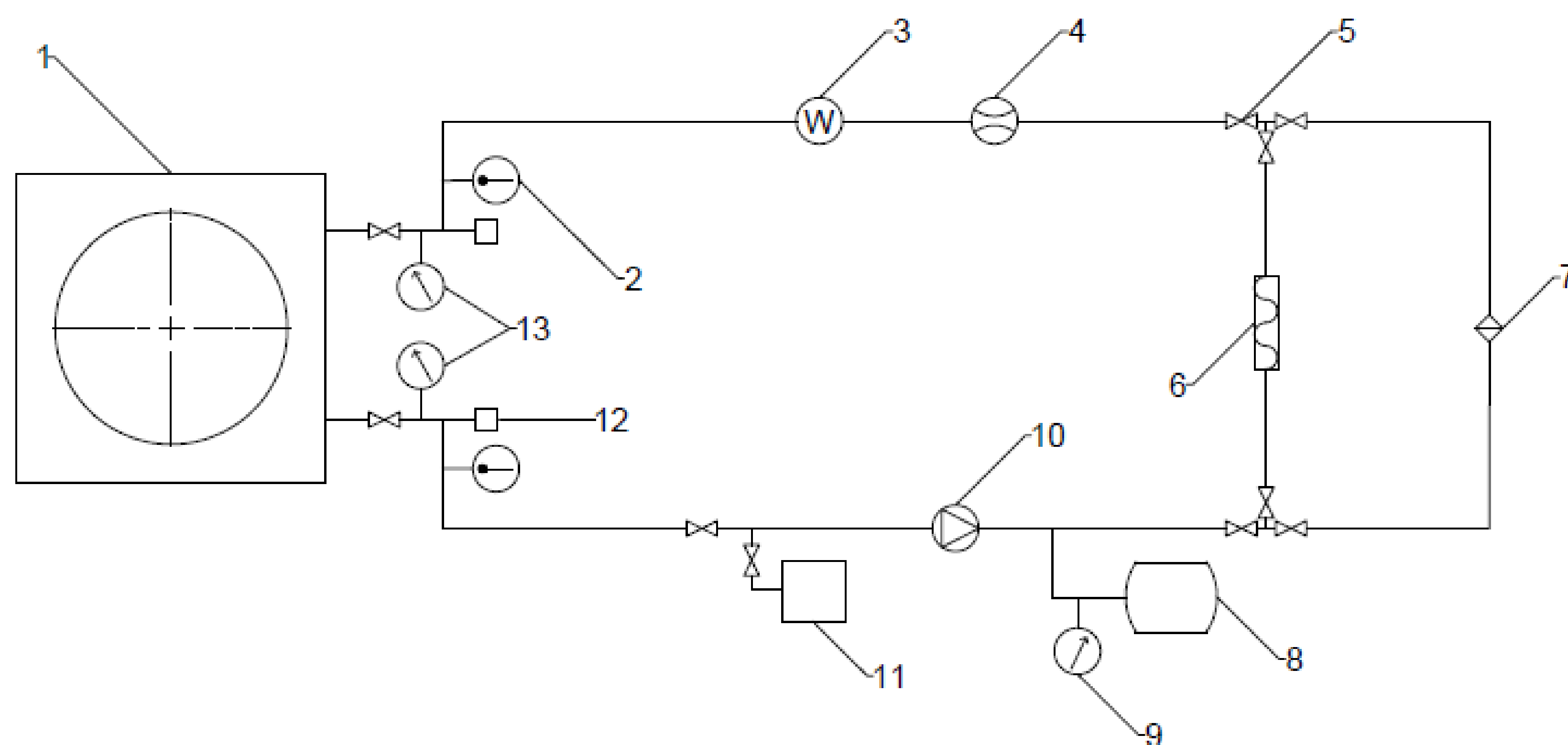
Opracowanie metodyki i budowa stanowiska laboratoryjnego wraz z analizą wyników badań przepływów w instalacjach otworowych wymienników ciepła dla różnych nośników

Autorzy: Maja Radtke, Dominik Ptaszkowski, Radosław Pich, Kamil Koryciński, Filip Studziński

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu, SKN Geowiert

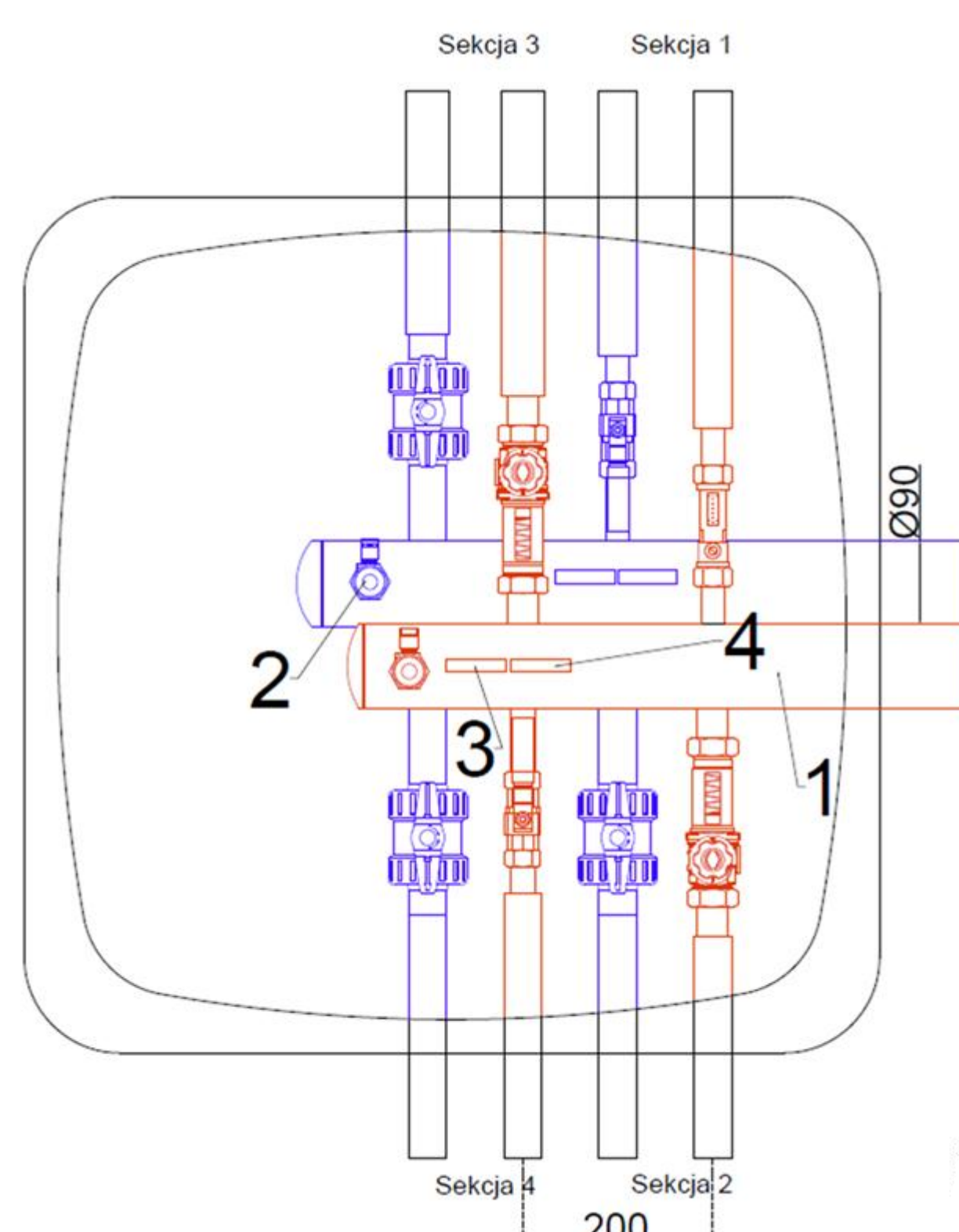
W części teoretycznej ujęto podstawy hydrauliki przepływu w otworowych wymiennikach ciepła: charakterystykę nośników (woda, roztwory glikolu monopropylenowego), zależności lepkości od temperatury, kryteria reżimów przepływu oraz modele strat liniowych i miejscowych. Scharakteryzowano starty ciśnienia i moc hydrauliczną w relacji do mocy grzewczej układu. W części praktycznej zaplanowano metodykę pomiarów oraz budowę stanowiska z obiegiem zamkniętym: pompa obiegowa, wielotechnologiczne przepływomierze, czujniki różnicy ciśnień i temperatury, stabilizacja termiczna. Badania obejmą produkty firmy Prawtech (rozdzielacze, studnię TERRA OPTI, sondę Lamela FUTURA, rurociągi DN32–DN90) w konfiguracjach całościowych i sekcyjnych.

Pomiar różnicy ciśnień przed i za elementem, po ustabilizowaniu przepływu, pozwoli wyznaczyć jednostkowe opory. Zakres pracy: natężenie przepływu 0–90 dm³/min i temperatury 0–25°C; nośnik referencyjny: 25% wodny roztwór glikolu monopropylenowego. Wynikiem będzie charakterystyka hydrauliczna badanych elementów oraz zestaw nomogramów i zależności funkcyjnych strat ciśnienia w funkcji temperatury i przepływu, z poziomem ufności 0,95. Otrzymane dane posłużą do optymalizacji projektowej otworowych wymienników ciepła, rozdzielaczy i rur, ograniczenia mocy hydraulicznej oraz poprawy efektywności energetycznej systemów grzewczych i rewersyjnych układów chłodzenia/magazynowania ciepła.



Specyfikacja:

1. Studnia OPTI
2. Termometr cyfrowy
3. Wodomierz impulsowy
4. Przepływomierz ultradźwiękowy
5. Zawór odcinający
6. Grzałka
7. Filtr
8. Przeponowe naczynie wzbiorcze
9. Manometr sprężynowy
10. Pompa obiegowa z płynną regulacją
11. Naczynie do napełniania instalacji
12. Zawór bezpieczeństwa z odpowietrznikiem
13. Manometr różnicowy



Sekcja 1:

- Rotametr mosiężny 8-38 l/min (Typ B), zawór mosiężny 1", rury sekcyjne Ø40

Sekcja 2:

- Rotametr tworzywowy 5-42 l/min (Typ E), zawór tworzywowy DN32, rury sekcyjne Ø40

Sekcja 3:

- Rotametr tworzywowy 5-42 l/min (Typ E), zawór tworzywowy DN32, rury sekcyjne Ø45

Sekcja 4:

- Zawór mosiężny 1", zawór tworzywowy DN32, rury sekcyjne Ø40

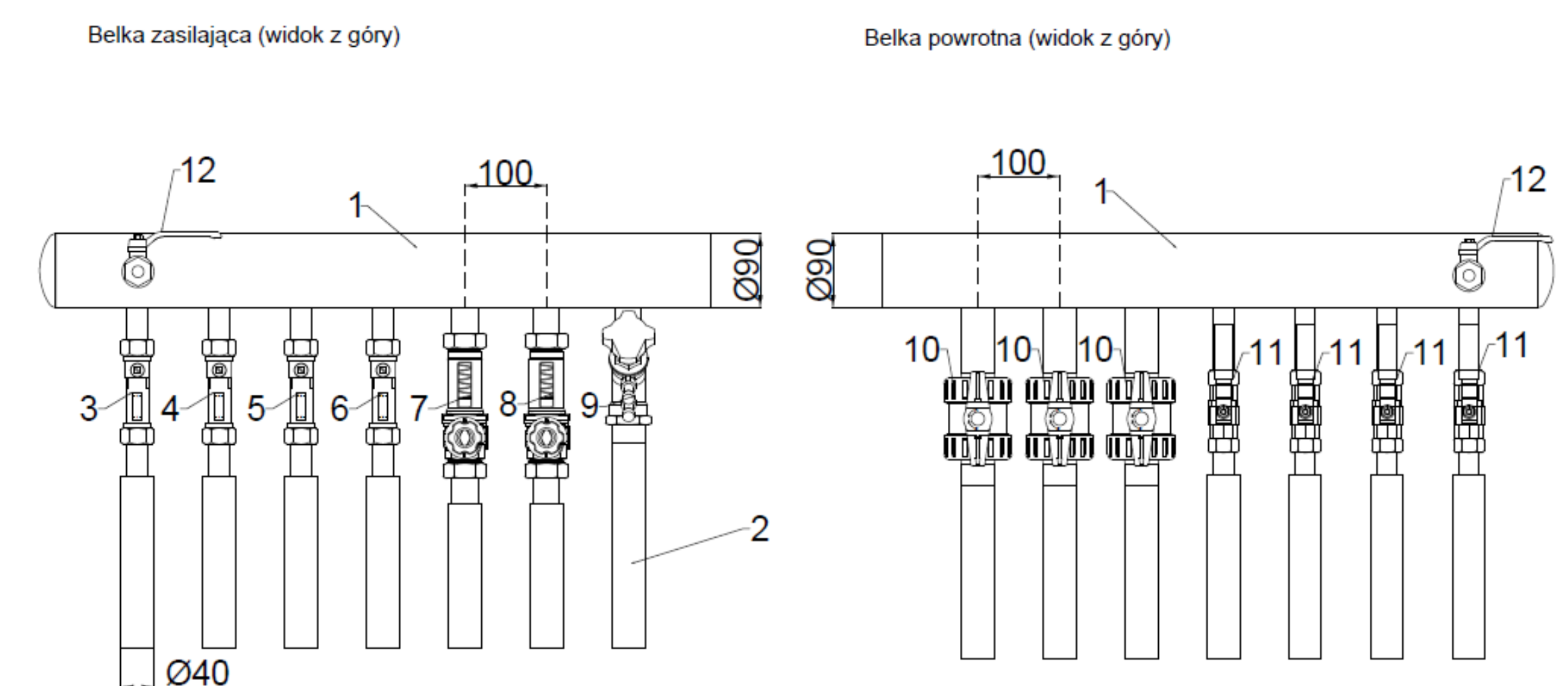
1 - 2x belka główna PE100 Ø90

2 - 2x zawór odpowietrzający 1" GZ

3 - 2x manometr 0-10 bar

4 - 2x termometr 0-120oC

Rozstaw sekcji 200 mm



Specyfikacja:

1. 2x belka PE100 Ø90

2. 14x rura sekcyjna PE100RC Ø40

3. 1x rotametr mosiężny DN15 212 l/min

4. 1x rotametr mosiężny DN20 838 l/min

5. 1x rotametr mosiężny DN25 2070 l/min

6. 1x rotametr mosiężny DN25 2090 l/min

7. 1x rotametr tworzywowy DN32 542 l/min

8. 1x rotametr tworzywowy DN32 3570 l/min

9. 1x zawór równoważący IMI STAD DN32

10. 3x zawór tworzywowy kulowy DN32

11. 4x zawór mosiężny kulowy 1"

12. 2x zawór odpowietrzający/napełniający 1" GZ