

Karta techniczna

Studnia rozdzielaczowa serii

Terra OPTI PLUS

V1.04/2025



Typoszereg studni rozdzielaczowych serii Terra stanowi element składowy systemu geotermalnego PRAWTECH dolnego źródła ciepła do pompy ciepła. Studnie serii TERRA składają się z rozdzielacza zabudowanego trwale w tworzywowej komorze osłonowej koloru czarnego. Komora zaprojektowana została tak, by zabezpieczyć rozdzielacz hydrauliczny przed naporem gruntu i wód gruntowych oraz zagwarantować dostęp do podstawowych czynności regulacyjnych i serwisowych. W ofercie PRAWTECH dostępnych jest 6 studni rozdzielaczowych serii Terra: MINI (2-6 sekcji), OPTI (2-14 sekcji), OPTI PLUS (9-16 sekcji), V-SERIES (14-28 sekcji), PRO COMBO (29-44 sekcje) oraz studnia kaskadowa UNI (2-4 sekcji). W niniejszej karcie przedstawiono charakterystykę techniczną **studni OPTI PLUS serii TERRA marki PRAWTECH.**

Spis treści

1. Konstrukcja rozdzielacza	3
2. Podstawowe funkcje studni rozdzielaczowej.....	4
3. Wymiary i parametry konstrukcyjne studni Terra OPTI PLUS.....	5
4. Konstrukcja studni rozdzielaczowej	13
5. Nadstawki.....	14
6. Konfiguracja rozdzielacza hydraulicznego studni rozdzielaczowej	15
7. Przepływomierze i zawory.....	17
7.1. Przepływomierze	17
7.1.1. Odczyt i regulacja pracy przepływomierza	18
7.1.2. Charakterystyka pracy przepływomierzy	20
7.1.3. Specyfikacja techniczna wyrobu.....	21
7.2. Zawory.....	22
8. Orientacyjne opory hydrauliczne	22

1. Konstrukcja rozdzielacza

Studnie rozdzielaczowe składają się z rozdzielacza hydraulicznego, którego odejścia sekcyjne oraz belki kolektorowe przechodzą przez korpus zewnętrzny studni.



Rys. 1. Wnętrze studni serii Terra OPTI PLUS

Rozdzielacz hydrauliczny dolnego źródła ciepła PRAWTECH zbudowany jest z dwóch belek kolektorowych wykonanych z materiału grupy PE100RC z odejściami (tzw. sekcjami dolnego źródła ciepła).



Rys. 2. Rozdzielacz hydrauliczny studni Terra OPTI PLUS

Belka kolektorowa zasilająca studni serii „R” wyposażona jest standardowo na każdej sekcji w **mosiężne przepływomierze liniowe o zakresie pomiarowym 8-38 l/min.** Rotametry umożliwiają regulację i odczyt przepływu oraz odcięcie danej sekcji instalacji geotermalnej poprzez zintegrowany w korpusie przepływomierza zawór kulowy mosiężny lub tworzywowy.

Belka kolektorowa powrotna wyposażona jest na każdej sekcji w kulowy zawór odcinający mosiężny lub tworzywowy. Belka umożliwia pełne odcięcie przepływu indywidualnie dla każdego obiegu dolnego źródła ciepła.

Ustawienia optymalnego i wymaganego przepływu należy dokonywać wyłącznie poprzez regulację rotametrami. Zawory kulowe służą tylko i wyłącznie do całkowitego odcinania przepływu.

Każda z belek kolektorowych studni rozdzielaczowych serii Terra wyposażona jest w mosiężny zawór odpowietrzający/napełniający typu GZ o średnicy 1", który pozwala skutecznie wypłukać, napełnić jak i również odpowietrzyć układ dolnego źródła ciepła.

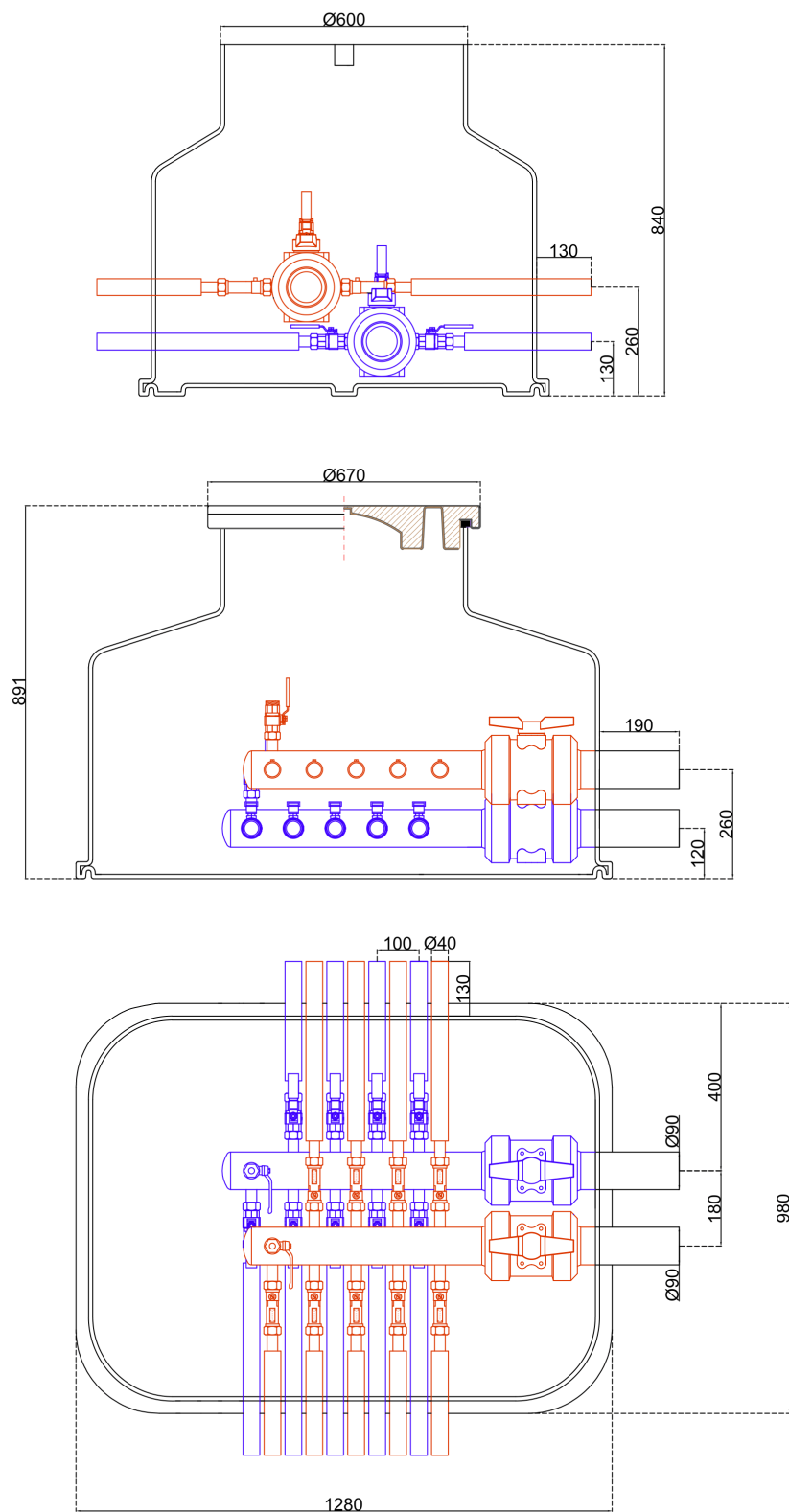
Zawory i przepływomierze zamontowane są w rozdzielaczu w sposób umożliwiający ich wymianę. Elementy są zintegrowane z tworzywową częścią układu przy użyciu połączeń rozłącznych, których rozkręcenie gwarantuje dostęp do czynności serwisowych takich jak wymiana elementu bądź jego przegląd. Elementem eksploatacyjnym dla zastosowanych śrubunków i połączeń rozłącznych są uszczelki dedykowane do pracy w układach glikolowych i chłodniczych. Element ten może wymagać cyklicznej wymiany wynikającej z jego naturalnego zużycia.

2. Podstawowe funkcje studni rozdzielaczowej

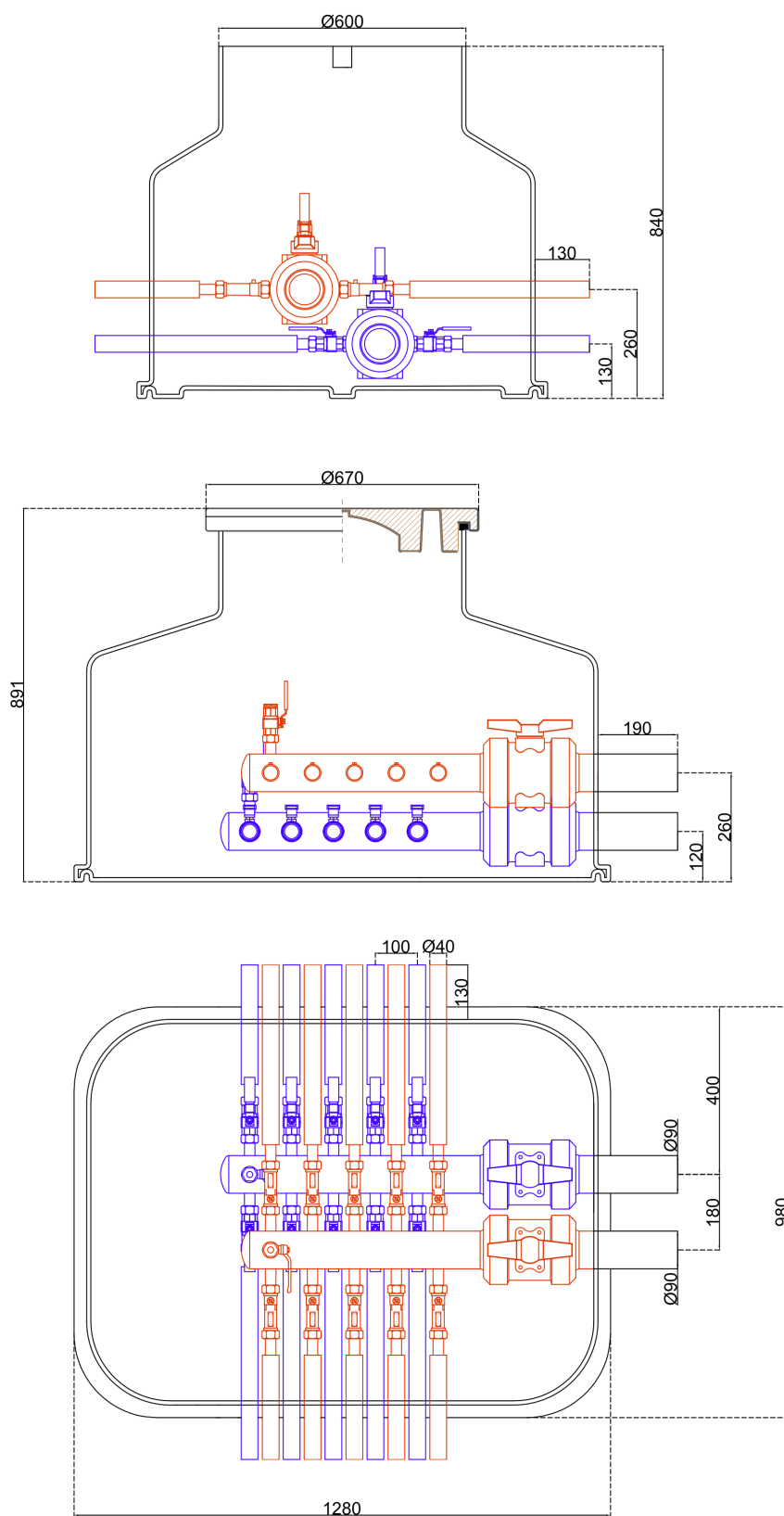
Zabudowane trwale w komorze studni belki kolektorowe odpowiadają za transport płynu niskokrzepnącego z pompy ciepła do gruntu/górotworu i z powrotem w kierunku maszynowni pompy ciepła. Produkty przeznaczone są do pracy z dowolnym płynem niskokrzepnącym. Rekomendowane przez producenta płyny to roztwory wodne glikolu propylenowego lub etylenowego z pakietem inhibitorów korozji i dodatków antypiennych. Więcej szczegółów dostępnych jest w *Kartach charakterystyk* dla danego płynu/koncentratu dostępnych na stronie internetowej www.prawtech.pl w zakładce *Do pobrania*.

Konstrukcja rozdzielacza geotermalnego zabudowanego w studniach PRAWTECH pozwala ponadto na poprawne wypłukanie, napełnienie i odpowietrzenie instalacji dolnego źródła ciepła. W ofercie PRAWTECH są produkty które pozwalają na skonstruowanie całego dolnego źródła ciepła pod gruntowe pompy ciepła, którego część stanowią studnie rozdzielaczowe Terra OPTI PLUS.

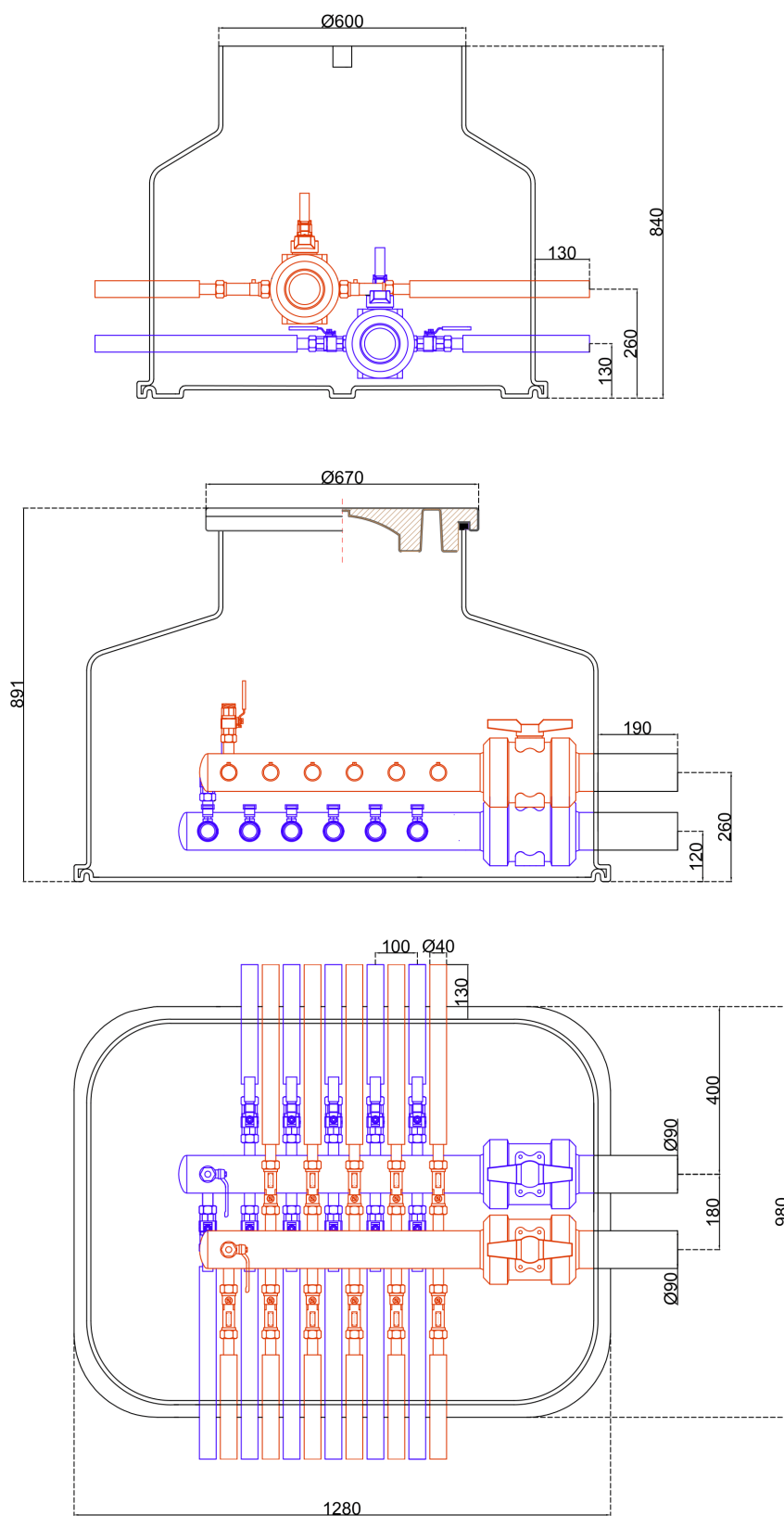
3. Wymiary i parametry konstrukcyjne studni Terra OPTI PLUS



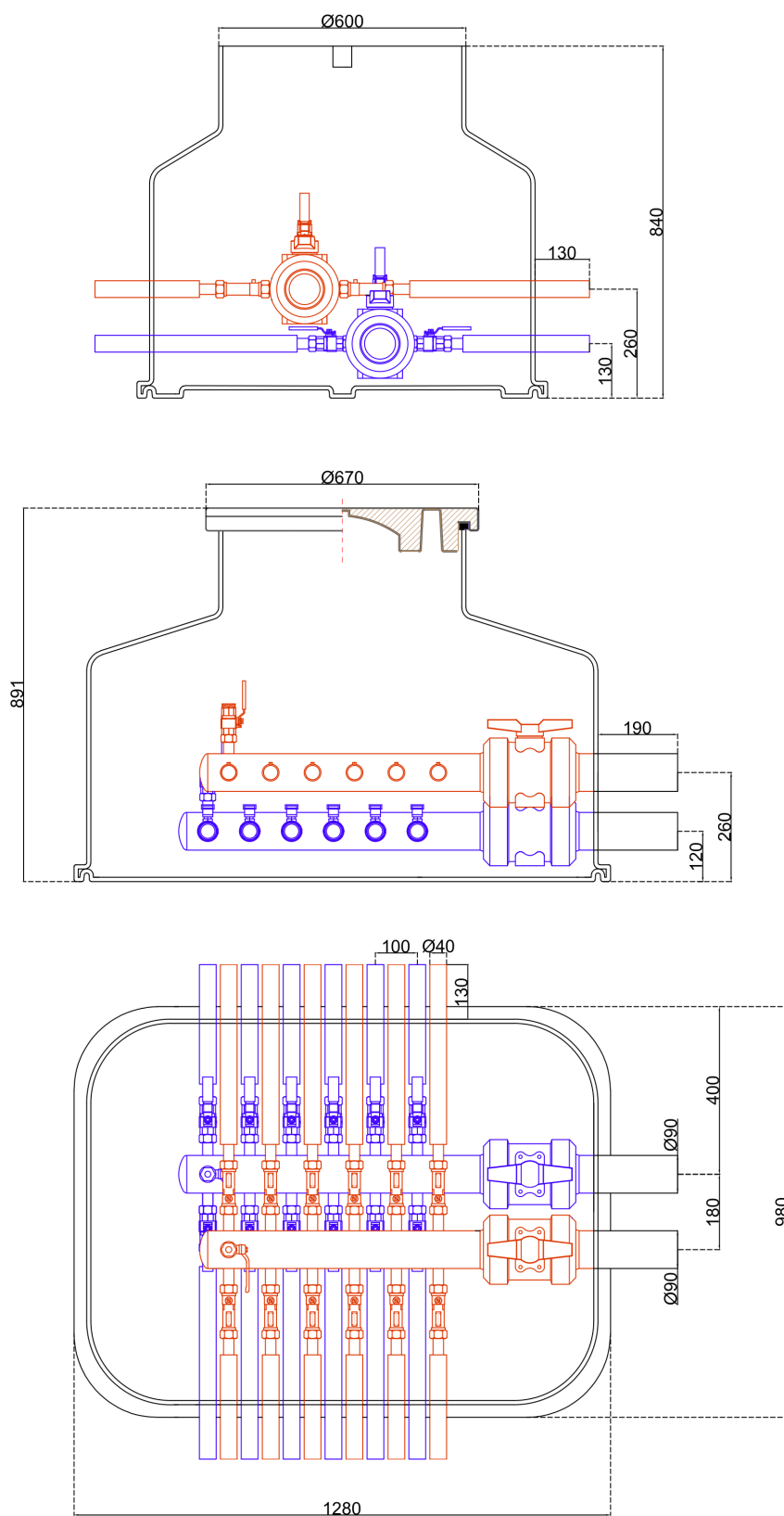
Rys. 3. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami - 9 sekcji



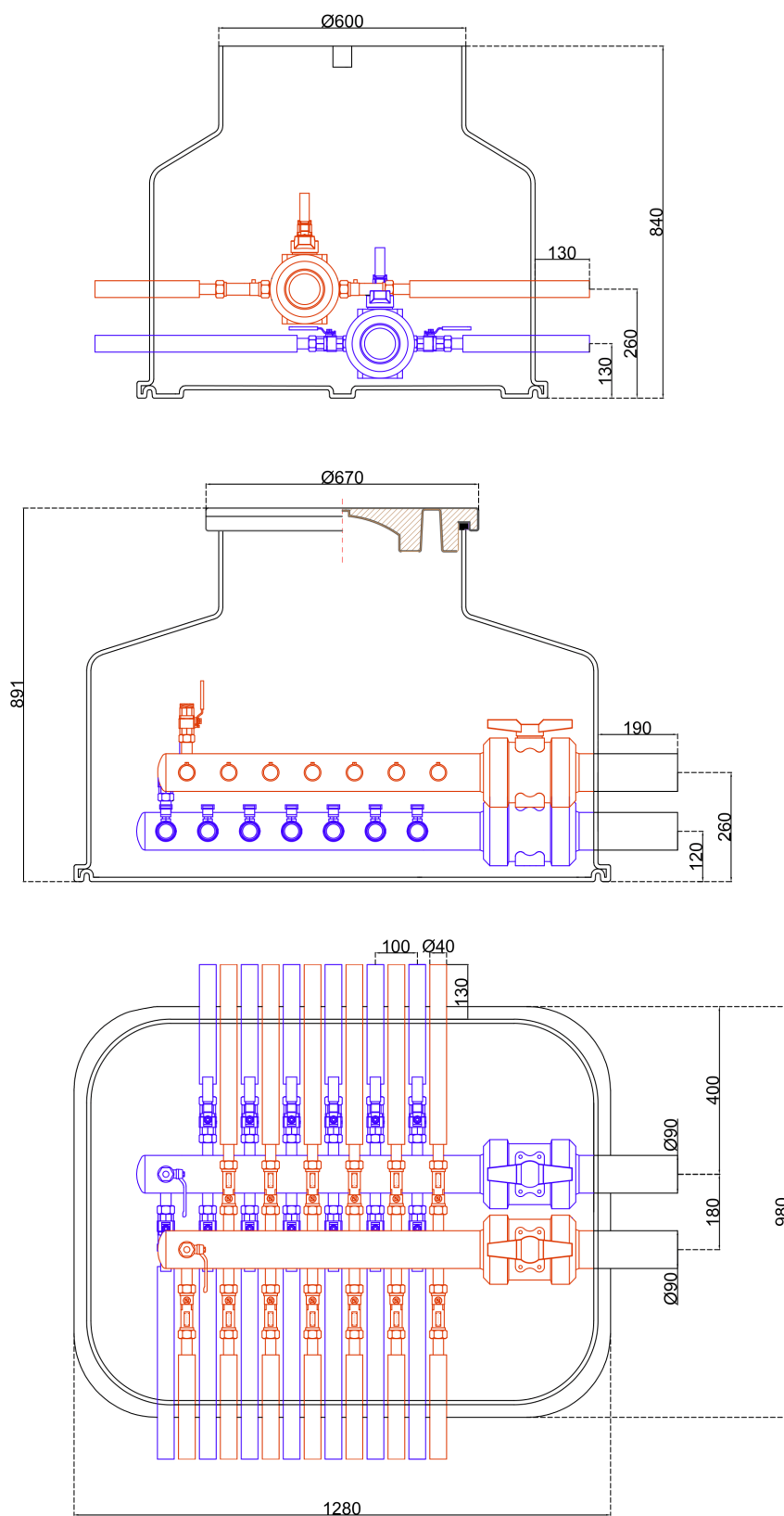
Rys. 4. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami - 10 sekcji



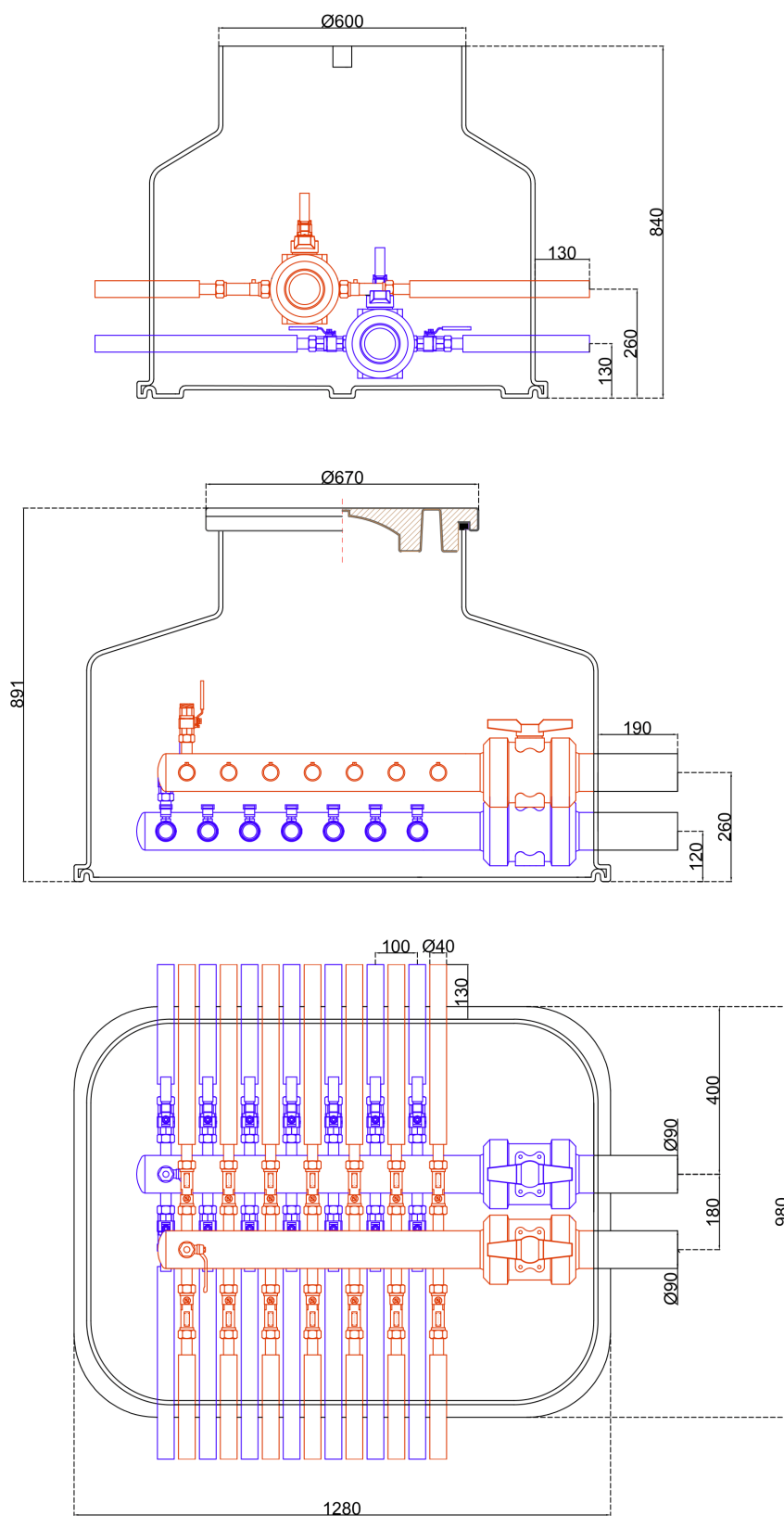
Rys. 5. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami - 11 sekcji



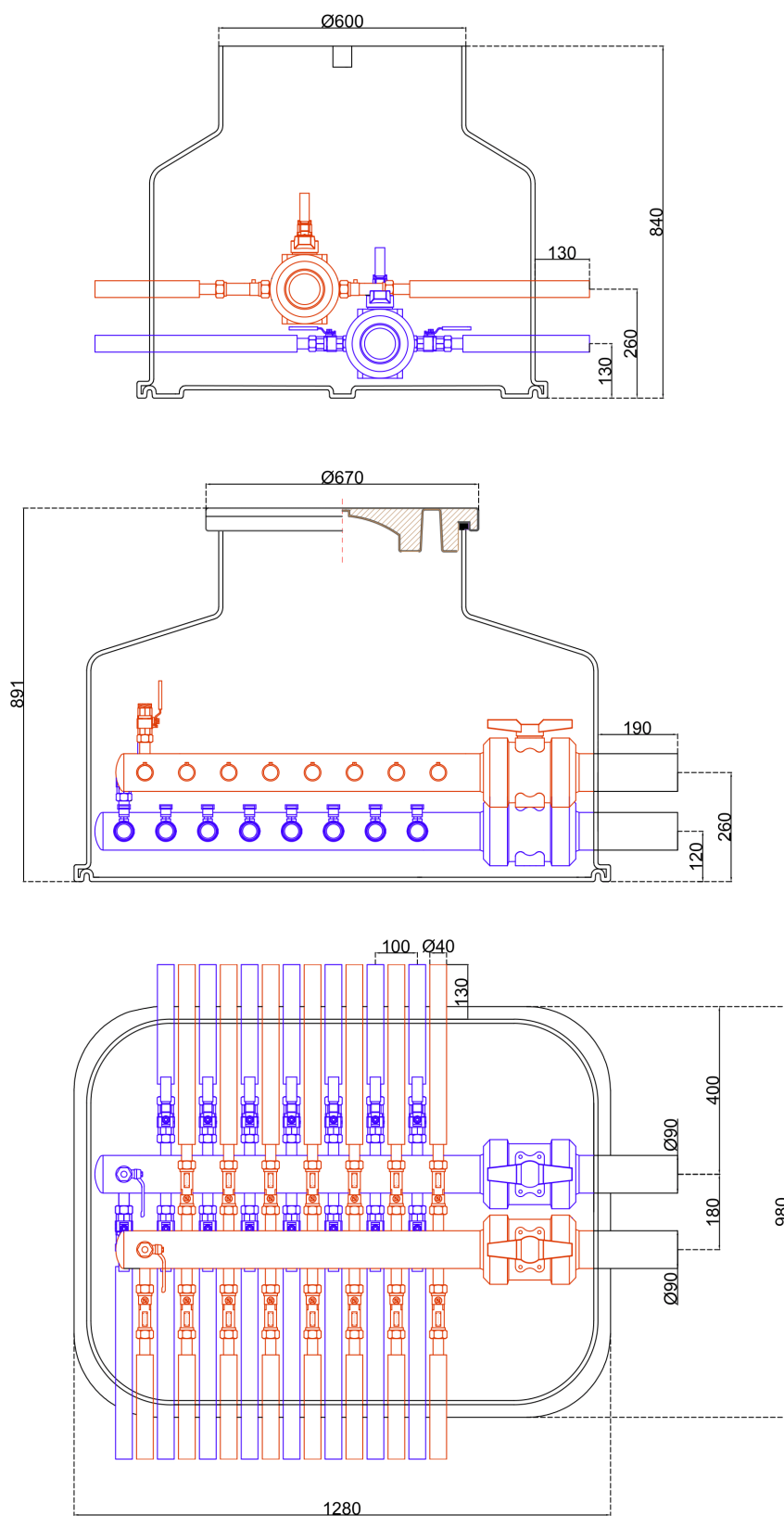
Rys. 6. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami - 12 sekcji



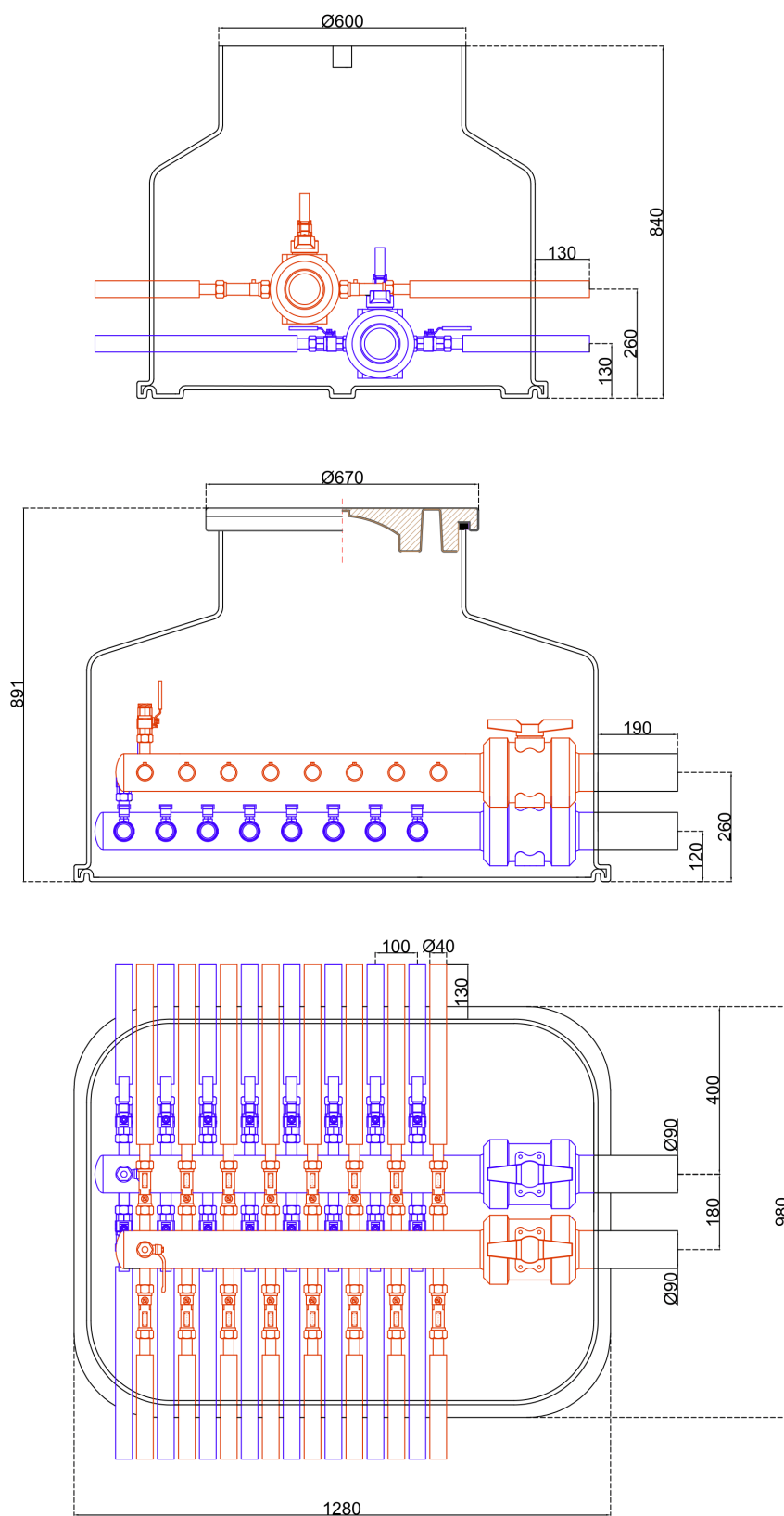
Rys. 7. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami - 13 sekcji



Rys. 8. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami - 14 sekcji



Rys. 9. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami - 15 sekcji



Rys. 10. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami - 16 sekcji

4. Konstrukcja studni rozdzielaczowej

Wszystkie przejścia przez ścianki komory studni rozdzielaczowych (sekcje rozdzielacza i wyjścia pod rury dobiegowe) są fabrycznie uszczelnione. Pokrywa tworzywowa o średnicy 600 mm gwarantuje wytrzymałość do obciążenia 10kN i jest standardowym elementem wyposażenia studni rozdzielaczowych. Pokrywa tworzywowa posiada fabryczną uszczelkę zapobiegającą penetracji do wnętrza studni wód opadowych oraz cyrkulacji powietrza. Pozwala to na utrzymanie rozdzielacza w optymalnych warunkach oraz w stałym dostępie do podstawowych czynności serwisowych. Pokrywa występuje opcjonalnie w wersji izolowanej termicznie, a także istnieje możliwość zamontowania zamków uniemożliwiających dostęp do studni osobom do tego nieupoważnionym.

W ofercie PRAWTECH dostępne są także opcjonalne **włazy żeliwne klasy A15, B125 lub D400** służące do zabudowy studni na terenach jezdnych. Aby zapewnić pełną ochronę studni, właz powinien zostać umieszczony na betonowym pierścieniu odciążającym (również dostępnym w ofercie PRAWTECH) aby rozproszyć obciążenie na grunt otaczający studnię.



Rys. 11a. Właz klasy A15



Rys. 11b. Właz klasy B125



Rys. 11c. Właz klasy D400



Rys. 12. Betonowy pierścień odciążający

UWAGA!

Dobór i montaż odpowiednich klas włazów należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i normę PN-EN 124:2000. Dla typoszeregu studni rozdzielaczowych Terra zastosowanie mają pierścienie betonowe o różnej średnicy wewnętrznej. W celu prawidłowego doboru pierścienia prosimy o uwzględnienie rodzaju studni w której znajdzie on zastosowanie już na etapie składania zamówienia.

5. Nadstawki

W ofercie PRAWTECH dostępne są dwa rodzaje nadstawek systemowych dostępnych dla studni MINI, OPTI, OPTI PLUS oraz V-SERIES:

- **Nadstawka studni rozdzielaczowej monolityczna:** nadstawka o wysokości 75 cm. Kołnierz nadstawki mocowany jest na kominie studni. Dla zachowania szczelności połączenia nadstawka-studnia należy zastosować uszczelkę UP600 dostępną w ofercie Producenta lub rozwiązanie o równoważnych właściwościach.
- **Teleskopowa nadstawka studni rozdzielaczowej:** nadstawka o regulowanej wysokości w zakresie 50-100 cm. Płynna regulacja teleskopu zezwala na dostosowanie wysokości zabudowy do specyfiki miejsca posadowienia studni z dużą precyzją.



Rys. 13a. Nadstawka monolityczna



Rys. 13b. Nadstawka teleskopowa

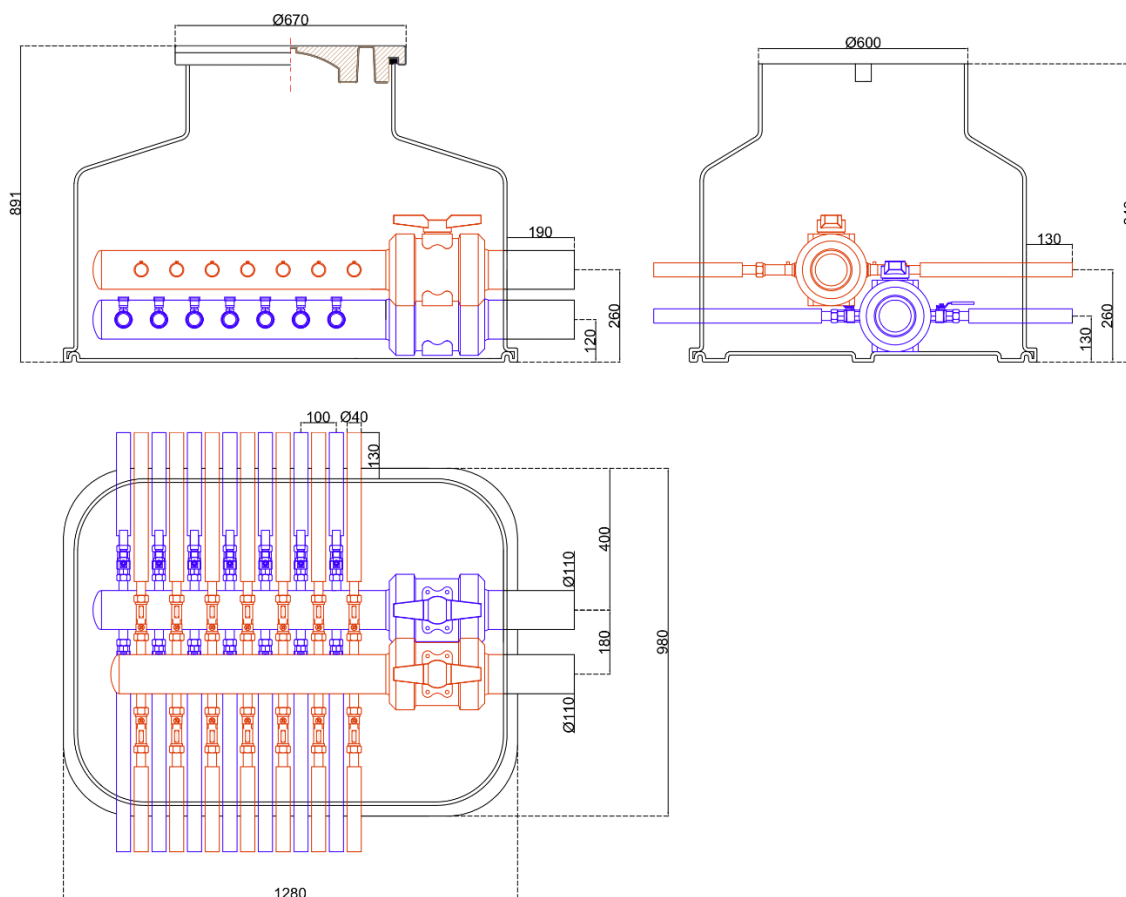
UWAGA!

Producent nie rekomenduje zastosowania więcej niż jednej nadstawki do instalowanej studni rozdzielaczowej. Dostęp do czynności serwisowo-regulacyjnych jest w takiej sytuacji znacząco utrudniony bądź niemożliwy. W przypadku potrzeby montażu studni na głębokości większej niż wynika z wysokości oferowanych nadstawek (monolitycznej lub teleskopowej) należy każdorazowo uzgodnić to pisemnie z producentem. Zaleca się wówczas montaż studni o włączowej konstrukcji serii Terra V-SERIES, Terra PRO, Terra PRO COMBO lub Terra UNI.

6. Konfiguracja rozdzielacza hydraulicznego studni rozdzielaczowej

Wszystkie studnie rozdzielaczowe PRAWTECH wyposażone są w standardzie w sekcje dolnego źródła o wymiarze 40 mm.

Średnica belek kolektorowych dla **studni OPTI PLUS z rotametrami** mosiężnymi wynosi **90 mm** w zakresie **9-16 sekcji**. Dla studni OPTI PLUS istnieje także możliwość skonfigurowania studni z użyciem belek kolektorowych o średnicy **110 mm** w zakresie **9-14 sekcji**.



Rys. 14. Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami – 14 sekcji, belka 110 mm

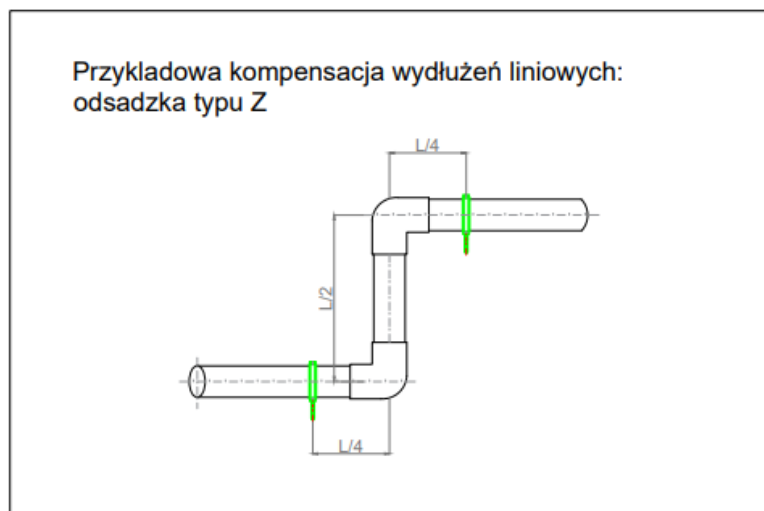
Studnia Terra OPTI PLUS wyposażona jest także standardowo w tworzywowy zawór kulowy na każdej z belek. Umożliwia to kompletne odcięcie przepływu do dolnego źródła. Do belek głównych o średnicy **90 mm** montowane są zawory **DN80**, a dla belek o średnicy **110 mm** zawory **DN100**.



Rys. 15. Zawór kulowy belki głównej DN80/DN100

Sekcje rozdzielacza wyprowadzone są w dwóch równoległych poziomach, osobno dla zasilania i powrotu. Osiowa odległość między sekcjami jest zgodna z rysunkami technicznymi zawartymi w dokumencie.

Przy posadowieniu studni w gruncie zaleca się wykorzystanie kompensatorów typu U lub Z na rurach dobiegowych studni w celu ograniczenia wydłużalności liniowej przewodów PE100RC i wyeliminowania oddziaływania tego zjawiska na rozdzielacz geotermalny. Poniżej przedstawiono przykładowy schemat odsadzki typu Z:



Rys. 16. Odsadzka typu Z

UWAGA!

Na życzenie klienta istnieje możliwość indywidualnego skonfigurowania oraz wyceny studni rozdzielaczowej zgodnie z wymaganiami klienta. W tym celu należy skontaktować się z producentem w celu uzgodnienia możliwości technicznych oraz wyceny indywidualnej. Wszystkie studnie rozdzielaczowe PRAWTECH dostarczane są do klienta po pozytywnym przejściu prób ciśnienia i przepływu zgodnie z wewnętrzzakładową procedurą kontroli jakości.

7. Przepływomierze i zawory

Rozdzielacz hydrauliczny dolnego źródła ciepła PRAWTECH zbudowany jest z dwóch belek kolektorowych wykonanych z materiału PE100RC z odejściami (tzw. sekcjami dolnego źródła ciepła).

7.1. Przepływomierze

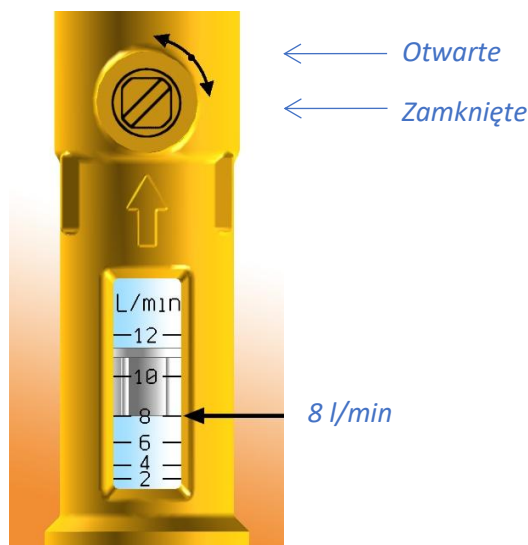
W produktach **serii „R”** belka kolektorowa zasilająca standardowo wyposażona jest na każdej sekcji na powrocie z gruntu w **mosiężne przepływomierze liniowe typu B o zakresie 8-38 l/min**. Istnieje możliwość zastosowania różnego rodzaju przepływomierzy zgodnie z wymaganiami klienta. Belka powrotna wyposażona jest w standardowo w zawory mosiężne DN25.

Rotametry umożliwiają odczyt i regulację przepływu oraz odcięcie danej sekcji instalacji geotermalnej poprzez zintegrowany w korpusie przepływomierza zawór kulowy.

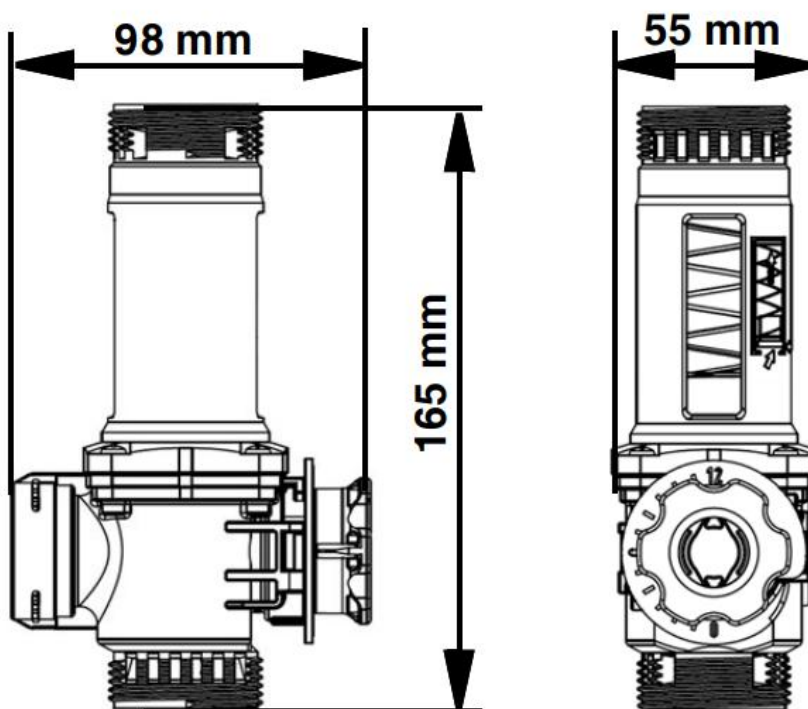
Dla optymalnego wyboru i dostosowania charakterystyki pracy rozdzielacza do projektowanego układu dolnego źródła ciepła. Producent oferuje także możliwość skorzystania z opcjonalnych rozwiązań regulacji przepływu:

- Przepływomierz typ A, mosiężny, zakres 2-12 l/min (DN15)
- Przepływomierz typ C, mosiężny, zakres 20-70 l/min (DN20)
- Przepływomierz typ D, mosiężny, zakres 20-90 l/min (DN25)
- Przepływomierz typ E, tworzywowy, zakres 5-42 l/min (DN32)
- Przepływomierz typ F, tworzywowy, zakres 35-70 l/min (DN32)
- Zawór równoważący IMI STAD (DN32)

W przypadku wątpliwości względem wyboru właściwego rozwiązania zaleca się przed złożeniem zamówienia konsultację techniczną z przedstawicielem PRAWTECH Sp. z o.o.



Rys. 17. Korpus przepływomierza liniowego PRAWTECH typu A: 2-12 l/min

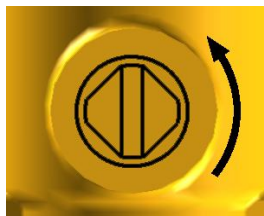


Rys. 18. Korpus przepływomierza liniowego PRAWTECH typu E: 5-42 l/min

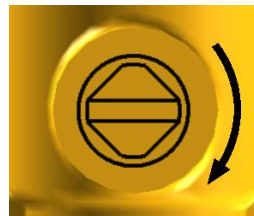
7.1.1. Odczyt i regulacja pracy przepływomierza

Odczyt wskazań rotametrów odbywa się poprzez zlokalizowanie pozycji tzw. *pływaka* - elementu umieszczonego w korpusie przepływomierza odpowiedzialnego za wskazanie aktualnego przepływu. Dolna krawędź pływaka służy do prawidłowego odczytu przepływu ze skali naniesionej na szybcie rewizyjnej zaworu. Wraz ze wzrostem natężenia przepływu pływak unosi się zgodnie z kierunkiem przepływu medium i strzałką kierunkową zlokalizowaną na korpusie rotametrów.

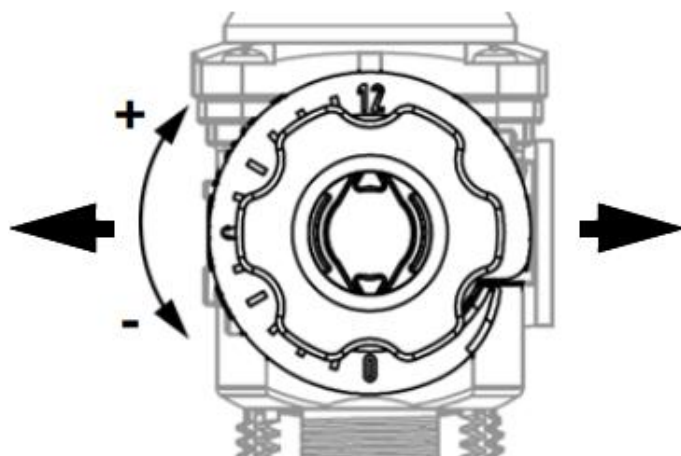
Do regulacji przepływu w rotametrze mosiężnym służy zawór kulowy zlokalizowany w korpusie przepływomierza. Jego pełne otwarcie pozwala na zwiększenie natężenia przepływu na danej sekcji dolnego źródła ciepła. Do regulacji pracy rotametrów mosiężnych należy użyć śrubokręta płaskiego, podczas gdy przy rotametrach tworzywowych następuje to poprzez obrót zintegrowanego w korpus rotametrów pokrętła.



Rys. 19a. Przepływomierz mosiężny otwarty



Rys. 19b. Przepływomierz mosiężny zamknięty

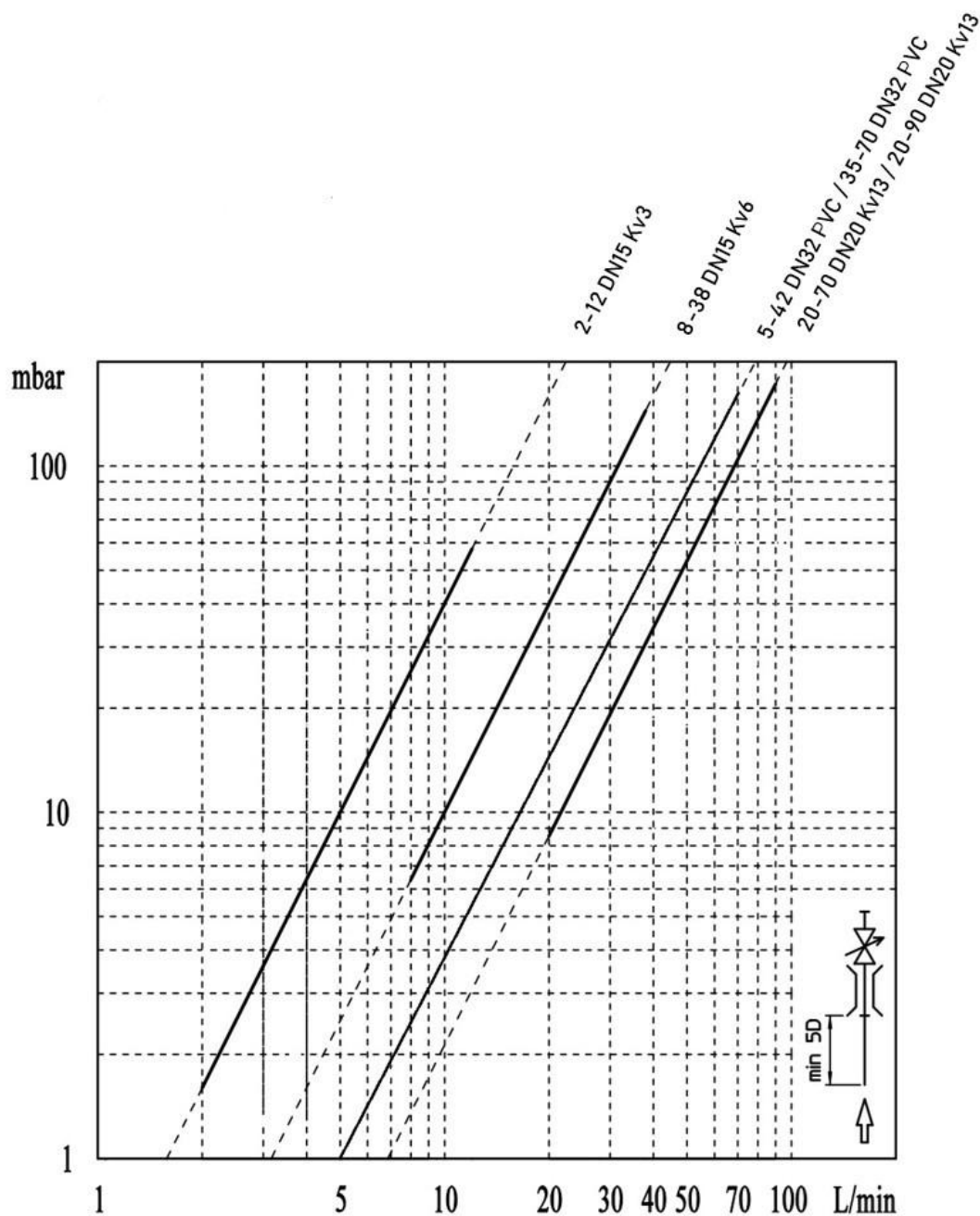


Rys. 20. Pokrętło rotametu tworzywowego

UWAGA!

Jeśli nie uzyskano wyliczonych wartości przepływu należy upewnić się, że zawór kulowy zainstalowany w rozdzielaczu na danej sekcji został pozostawiony w pozycji otwartej. Niewłaściwe podłączenie rozdzielacza do pompy ciepła poprzez odwrócenie kierunku przepływu skutkować będzie wadliwą pracą przepływomierza i brakiem wskazań przepływu. Decydującym elementem dla wskazań przepływu są opory hydrauliczne układu oraz parametry pracy pompy obiegowej dolnego źródła ciepła.

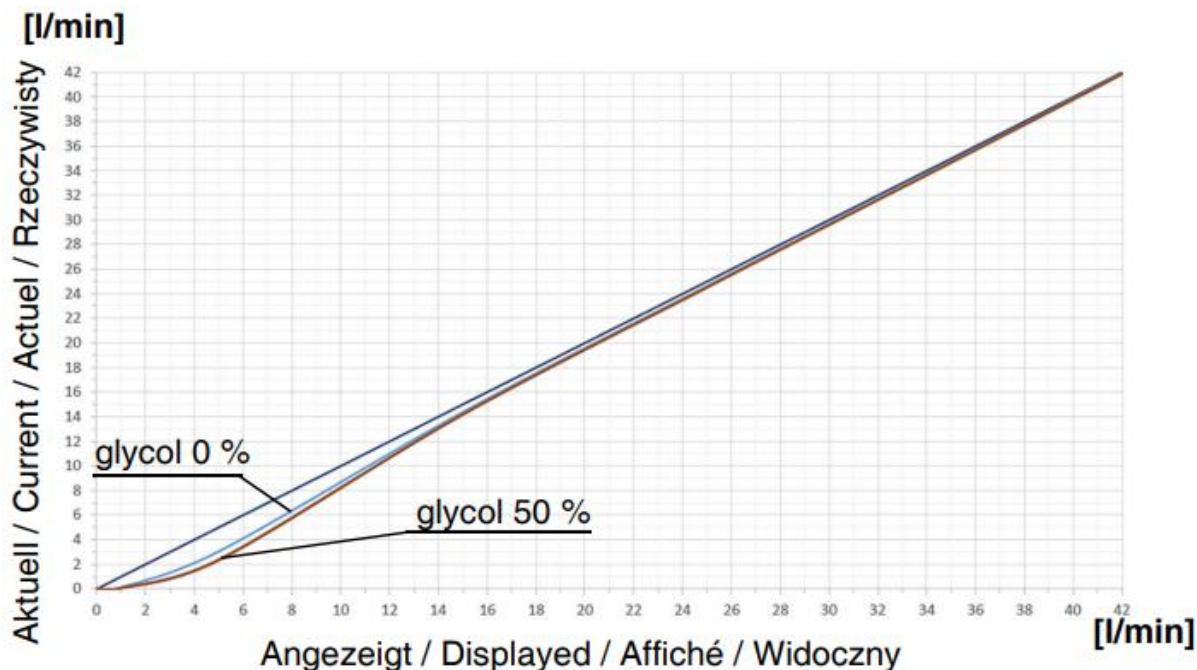
7.1.2. Charakterystyka pracy przepływomierzy



Rys. 21. Charakterystyka oporów hydraulicznych dla rotametrów w ofercie PRAWTECH

UWAGA!

W przypadku zastosowania w instalacji dolnego źródła ciepła wodnego roztworu glikolu o stężeniu 20-30% należy zastosować współczynnik korygujący wskazania przepływomierza o wartości 0,9. W sytuacji pracy układu dolnego źródła z wodnym roztworem glikolu o stężeniu 30-40% współczynnik korygujący wynosi 0,8. Kalibracja i rzeczywiste wskazania rotametru w relacji 1:1 odnoszą się wyłącznie do pracy na zładzie wodnym.



Rys. 22. Krzywe korekcyjne dla rotametrów tworzywowych

7.1.3. Specyfikacja techniczna wyrobu

Tabela 1. Parametry operacyjne rozdzielacza studni.

Parametr produktu	Deklarowane cechy techniczne wyrobu
Maksymalne ciśnienie robocze:	1,0 MPa
Maksymalna temperatura robocza pracy rozdzielacza	30 °C
Minimalna temperatura robocza pracy rozdzielacza	-10 °C
Rozdzielczość (dokładność wskazań) przepływomierza	+/- 10%

Należy bezwzględnie zadbać by środowisko pracy przepływomierza umożliwiło jego prawidłowe działanie. Dlatego rozdzielacze **serii „R”** należy uruchomić tylko i wyłącznie po uprzednim wypłukaniu instalacji DŹC i oczyszczeniu układu hydraulicznego z wszelkich frakcji stałych. Niewielkie zanieczyszczenia układu mogą skutkować zakłóceniem pracy przepływomierza i zablokowaniem wskazań pływaka. Firma PRAWTECH rekomenduje użycie wyłącznie płynów niskokrzepnących zawierających inhibitory gwarantujące zabezpieczenie układu przed korozją chemiczną i biologiczną.

UWAGA!

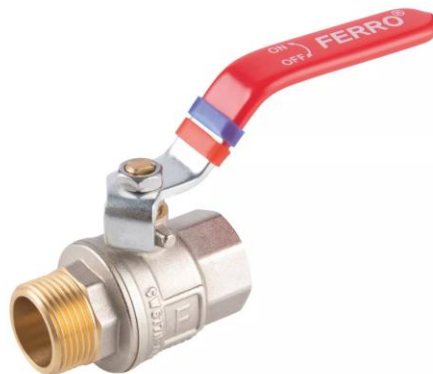
Praca rotametrów w warunkach innych niż wskazanych przez producenta bez uprzedniej pisemnej konsultacji i akceptacji ze strony PRAWTECH skutkować może nieprawidłową pracą układu lub awarią oraz w konsekwencji utratą gwarancji na wyrób.

7.2. Zawory

W produktach **serii „Z”** belka kolektorowa zasilająca wyposażona jest standardowo w **tworzywowe zawory kulowe DN32**. W zależności od specyfikacji zamówienia istnieje możliwość alternatywnego zastosowania **zaworów mosiężnych kulowych DN25 GZ-GZ** wzmocnionych do ciśnienia 30 bar. Obydwa rodzaje zaworów umożliwiają ewentualną możliwość wymiany.



Rys. 23a. Zawór kulowy tworzywowy



Rys. 23b. Zawór kulowy mosiężny

8. Orientacyjne opory hydrauliczne

W tabeli 2 zaprezentowano zestawienie orientacyjnych oporów hydraulicznych dla poszczególnych elementów składowych systemu dolnego źródła ciepła marki PRAWTECH.

Tabela 2. Zestawienie oporów hydraulicznych dla standardowego wyposażenia studni Terra OPTI.

Nazwa	Kod produktu	Przepływ [l/min]			
		20	30	40	50
Studnia Terra OPTI PLUS z rotametrami 8-38 l/min	OZESLRB094090	13	29	45	62
	OZESLRB104090				
	OZESLRB114090				
	OZESLRB124090				
	OZESLRB134090				
	OZESLRB144011				
	OZESLRB154011				
	OZESLRB164011				

UWAGA!

Dla oszacowania oporu hydraulicznego w obiegu studni i rozdzielacza serii Terra zastosowano przepływomierze 8-38 l/min w układzie liniowym oraz zaworów kulowych wzmocnionych do 30 bar serii Ferro F-POWER 1". W przypadku zastosowania płynu niskokrzepnącego o innych właściwościach należy skorygować powyższe wartości. Jednostkowe straty ciśnienia wymagają również skorygowania dla innych wartości natężenia przepływu cieczy w układzie.