SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania....3
2. Cel i zakres opracowania....3
3. Warunki geologiczne....3
4. Istniejące uzbrojenie terenu....4
5. Obliczenia sieci cieplnej, dobór średnic....4
6. Materiał i uzbrojenie projektowanej sieci cieplnej....4
7.Opis trasy sieci cieplnej....5
7.1. Kompensacja wydłużeń cieplnych....6
7.2. System alarmowy....7
7.3. Roboty ziemne....7
7.4. Roboty montażowe....8
8. Wymagania dotyczące ochrony środowiska....8
9. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu....9
10. Zestawienie materiałów....9
11. Obliczenia sił tarcia, długości instalacyjnych, przemieszczeń, naprężeń i stabilności rurociągów preizolowanych....12
12. Informacja dotycząca B.I.O.Z....65
Załączniki....67
1. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych panu Wojciechowi Norberciakowi....67
2. Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pana Wojciecha Norberciaka....69
3. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych panu Jackowi Płoszajowi....70
4. Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pana Jacka Płoszaja....71
5. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego....72
6. Pismo inwestora w sprawie wydania warunków technicznych dla przebudowy lokalnej sieci ciepłowniczej....112
7. Współrzędne geodezyjne....113
Spis rysunków....115
1. Orientacja....115
2. Projekt zagospodarowania terenu....116
3. Profil podłużny sieci cieplnej W1-7....117
4. Profil podłużny sieci cieplnej 7-W2....118
5. Profil podłużny sieci cieplnej T1-W3....119
6. Profil podłużny sieci cieplnej T2-W5....120
7. Profil podłużny sieci cieplnej T8-W4....121
8. Profil podłużny sieci cieplnej T3-W6....122
9. Profil podłużny sieci cieplnej T4-W10....123
10. Profil podłużny sieci cieplnej T9-W7....124
11. Profil podłużny sieci cieplnej T10-W8....125
12. Profil podłużny sieci cieplnej T11-W9....126
13. Profil podłużny sieci cieplnej T5-W11....127
14. Profil podłużny sieci cieplnej T6-W12....128
15. Profil podłużny sieci cieplnej T7-W13....129

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustawa Prawo Budowlane
- Umowa z Inwestorem
- Ustalenia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i normatywy
- Wizja lokalna
- Mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych
- Katalog wyrobów i wytyczne projektowania sieci cieplnych preizolowanych

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy lokalnej sieci ciepłowniczej na terenie Domów Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii w związku z dokumentacją projektową pn. „Termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii, ul. Szpitalna 1, modernizacja sieci ciepłowniczej wraz z zagospodarowaniem terenu", działka nr ewid. 24, obręb ewidencyjny: obręb 0701 m. Góra Kalwaria, jednostka ewidencyjna 141801_4 Góra Kalwaria.

Zadaniem ciepłociągu będzie przesył ciepła dla potrzeb c.o. i c.w.u.

Zakres opracowania obejmuje:

- zaprojektowanie trasy sieci co z rur preizolowanych,
- dobór średnic przewodów,
- dobór armatury.

3. WARUNKI GEOLOGICZNE

Dla trasy projektowanej sieci cieplnej nie przeprowadzono wierceń geologicznych z uwagi na nie duże zagłębienie sieci.

W strefie posadowienia projektowanej sieci cieplnej (głębokość około 1,0-1,5 do osi rury) mogą występować głównie nasypy o zmiennym składzie mineralnym oraz piaski drobne z niewielkimi przewarstwieniami utworów spoistych (pyłów, piasków gliniastych i glin piaszczystych). Mogą występować ponadto gliny.

W przypadku pojawienia się wody, odwodnienie wykopów należy wykonywać częściowo igłofiltrami rozstawionymi jednorzędowo lub dwurzędowo oraz za pomocą pompowania w otwartym wykopie. Rodzaj pompowania i ilość godzin przyjęto w przedmiarach robót. Wielkości te mogą być skorygowane przez inspektora nadzoru w trakcie wykonywania robót. Zaleca się przeprowadzenie robót w okresie suchym.

4. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU

Projektowana przebudowa lokalnej sieci ciepłowniczej następuje całkowicie na działce Inwestora – teren DPS w Górze Kalwarii, działka nr 24. Trasa sieci została zaprojektowana w większości w terenie zielonym oraz ciągach komunikacyjnych (drogi wewnętrzne, chodniki).
Infrastrukturę powyższych terenów stanowią: istniejący wodociąg, zaprojektowany wodociąg p.poż. kanał sanitarny, kanał deszczowy, kanał ogólnospławny, istniejący ciepłociąg (kanał ciepłowniczy), przyłącze gazowe, kable energetyczne oraz kable telefoniczne.

5. OBLICZENIA SIECI CIEPLNEJ, DOBÓR ŚREDNIC

Obliczenia doboru średnic projektowanej sieci cieplnej dobrano z programu komputerowego dla doboru sieci cieplnych z rur preizolowanych dla parametrów maksymalnych pracy projektowanej sieci 90°C/70°C.
Szczegółowe obliczenia sił tarcia, długości instalacyjnych, przemieszczeń, naprężeń, stabilności, straty ciśnienia oraz prędkości przepływu projektowanych odcinków sieci cieplnej przedstawiono w załączniku do opisu technicznego.

6. MATERIAŁ I UZBROJENIE PROJEKTOWANEJ SIECI CIEPLNEJ

Rury preizolowane

Sieć cieplną: zasilanie i powrót zaprojektowano z rur preizolowanych pojedyńczych o następujących średnicach: 2xDN150/250, 2xDN125/225, 2xDN100/200, 2xDN80/160, 2xDN65/140, 2xDN50/125, 2xDN40/110, 2xDN32/110 i 2xDN25/90. Należy przy długich prostych odcinkach stosować rury długości 12,0 m zgodnie ze schematem montażowym. Rury muszą posiadać przewody alarmowe.
Maksymalna temperatura pracy rur preizolowanych musi wynosić 150°C.
Rury preizolowane składają się z rury stalowej, izolacji oraz płaszcza osłonowego.
Rury stalowe powinny być czyszczone poprzez śrutowanie w celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej do rury.
Przewodność cieplna izolacji musi wynosić min. 0,027 W/mK.
Płaszcz osłonowy powinien być wykonany z PE-HD. Płaszcze rur preizolowanych powinny być poddane obróbce koronującej podczas produkcji, w celu zapewnienia optymalnej przyczepności między płaszczem osłonowym i izolacją.

Połączenia odcinków sieci – mufy/złącza

W celu połączenia odcinków sieci cieplnej należy stosować złącza termokurczliwe usieciowane zalewane pianką PUR. Złącza należy zakładać na rurociąg przed połączeniem rur stalowych za pomocą spawania. Złącze termokurczliwe usieciowane należy obkurczać za pomocą łagodnego płomienia gazowego.

Łuki sieci cieplnej

W celu wykonania załamań na sieci, zmian kierunków (kolan) należy stosować dla kąta 90° łuki preizolowane równoramienne lub różnoramienne, zgodnie ze schematem montażowym. Dla zmian kierunków mniejszych niż 90° należy stosować łuki preizolowane o innym kącie załamania (na zamówienie). W miejscach wskazanych w schemacie montażowym na łukach, załamaniach należy stosować dodatkowo maty kompensacyjne - strefy kompensacyjne.

Odgałęzienia sieci cieplnej

Odgałęzienia sieci cieplnej należy wykonywać za pomocą trójników preizolowanych prostopadłych zgodnie ze schematem montażowym.

Armatura odcinająca

Należy stosować preizolowaną armaturę odcinającą. Armatura taka może być montowana bezpośrednio w gruncie, bez konieczności budowy komór. Armatura taka składa się ze stalowego korpusu, polerowanej kuli ze stali nierdzewnej, uszczelnienia teflonowego z dociskiem zapewniającym szczelność armatury nawet dla niskich wartości ciśnienia roboczego.

W miejscu stosowania odwodnienia zastosować armatury preizolowane z pojedyńczym odpowietrzeniem/odwodnieniem.

Dla obudowy armatury odcinającej stosować kręgi żelbetowe o średnicy Ø1200 mm z włazem żeliwnym Ø600 mm zgodnie z rysunkiem szczegółowym zamieszczonym do projektu.

Zwężki/redukcje

Do zmiany średnic rur preizolowanych na trasie sieci należy stosować zwężki preizolowane o jedną lub dwie dymensje.

7. OPIS TRASY SIECI CIEPLNEJ

Przebudowywaną lokalną sieć ciepłowniczą zaprojektowano w celu przesyłu ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. dla budynków DPS w Górze Kalwarii.

Zaprojektowano sieć z rur preizolowanych od budynku kotłowni/pralni.

Sieć doprowadza czynnik grzewczy 90/70°C do zaprojektowanych odrębnym opracowaniem układów pomiarowych w budynkach DPS na potrzeby c.o. i c.w.u.

Łączna długość projektowanej sieci: zasilanie i powrót wynosi 1.629,80 m (2 x 814,90 m). Zaprojektowano minimalne przykrycie sieci cieplnej 0,9-1,0 m do wierzchu rury, z uwagi na ominięcie kolizji z istniejącym uzbrojeniem.

Zagłębienie sieci zmienia się z uwagi na ukształtowanie terenu, istniejące uzbrojenie oraz istniejący ciepłociąg. Ciepłociąg został zaprojektowany tak, aby na etapie budowy nie kolidował z istniejącym ciepłociągiem (poniżej istniejącego ciepłociągu).

W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym kanałem ciepłowniczym należy go zdemontować w miejscu skrzyżowania. Miejsce po zdemontowanym kanale należy zasypać i dokładnie zagęścić.
W przypadku wystąpienia kolizji bezpośredniej pomiędzy projektowaną siecią, a rzeczywistym posadowieniem istniejącego ciepłociągu z przyjętym w projekcie, należy na bieżąco podczas budowy skorygować rzędną posadowienia projektowanej sieci cieplnej.
Odcinek od warsztatów do budynku garaży i budynku mieszkalnego nie jest wymieniany na nowy z uwagi na wcześniejszą już wymianę tego odcinka na nowe rury preizolowane.
Projektowana przebudowa sieci ciepłowniczej następuje całkowicie na działce Inwestora.
Przejścia ciepłociągu pod drogami wewnętrznymi należy wykonać rozkopem w zaprojektowanych rurach ochronnych stalowych na płozach i z manszetami (zgodnie z dokumentacją projektową – profile, PZT).
Przed wykonaniem przebudowywanej sieci cieplnej należy wykonać przekopy kontrolne celem lokalizacji istniejącego uzbrojenia. W miejscach skrzyżowań oraz zbliżeń do kabli wykopy należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością. W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy przebudować na bieżąco podczas budowy istniejące uzbrojenie pod nadzorem eksploatatora danej sieci.
W miejscu skrzyżowania projektowanej sieci cieplnej z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi o długości min. 2,00m.
Rury preizolowane łączyć przez spawanie elektryczne i mufowanie, zgodnie z instrukcją producenta.
Przy przejściach przewodów przez ściany należy stosować pierścienie uszczelniające: w ścianach budynków – 2 pierścienie.
Na sieci należy zamontować preizolowane zawory odcinające oraz preizolowane odwodnienia zgodnie z częścią rysunkową.
Na końcówkach rur zastosowano kaptury termokurczliwe.
Rury w gruncie ułożyć na podsypce piaskowej grubości min 10 cm. Nad rurami preizolowanymi należy układać taśmę ostrzegawczą lokalizacyjną koloru żółtego o szerokości 150 mm. Po zaspawaniu rur przewodowych i wykonaniu prób szczelności należy wykonać izolacją cieplną, wykonać hermetyzację złącz. Wykonać zasypkę piaskiem 10 cm ponad rurę. Podsypka i zasypka musi być dobrze zagęszczona.
Cały teren – drogi, chodniki, pobocza, place, tereny zielone należy odtworzyć do stanu pierwotnego po zakończeniu robót.
Trasa przebudowywanej sieci cieplnej została wytyczona w sposób optymalny z uwzględnieniem normatywnych odległości od istniejącego uzbrojenia terenu.

7.1. Kompensacja wydłużeń cieplnych

W opracowaniu wykorzystano zjawisko samokompensacji na załamaniach trasy. Wydłużenia rur przejmowane są przez kolana obłożone poduszkami piankowymi, zgodnie ze schematem monta-

żowym. Rurociąg musi być zasypany przed doprowadzeniem czynnika grzewczego. Siła tarcia, między rurą płaszczową, a gruntem, częściowo hamuje wydłużenia, wywołując naprężenia osiowe w rurociągu. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż na żadnym odcinku projektowanej sieci nie zostały przekroczone dopuszczalne maksymalne naprężenia osiowe.

7.2. System alarmowy

Należy zastosować rury preizolowane wyposażone w system detekcji wycieku. System alarmowy stanowią dwa nie izolowane przewody miedziane o przekroju 1,5 mm2, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rury przewodowej, przesunięte wzajemnie o kąt 180°. Jeden z przewodów jest ocynkowany, a drugi z czystej miedzi.

Działanie systemu alarmowego opiera się na pomiarze rezystencji pomiędzy przewodem alarmowym, a rurą przewodową. System rezystancyjny umożliwia skuteczny sposób wykrywania penetracji wilgoci pochodzącej z nieszczelnych spoin rur stalowych lub złączy mufowych. Do wykrywania awarii należy stosować dodatkowo terminale, z których informacje o awarii można przesłać za pomocą modemu do jednostki centralnego nadzoru.

Ponadto w pomieszczeniu kotłowni umieścić terminal i detektor.

W ten sposób projektowany system alarmowy umożliwi nadzór i monitoring projektowanego przebudowywanej sieci cieplnej.

7.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne pod projektowaną przebudowywaną sieć cieplną wykonać metodą odkrywkową przy wykorzystaniu sprzętu zmechanizowanego, a w miejscach kolizji sieci z elementami uzbrojenia podziemnego prace należy wykonywać ręcznie pod nadzorem osób uprawnionych oraz ze szczególną ostrożnością. W miejscu skrzyżowania projektowanej sieci cieplnej z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi o długości minimum 2,00m.

W przypadku przebudowy istniejącego uzbrojenia należy uzyskać zgodę eksploatatora sieci.

W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym kanałem ciepłowniczym należy go zdemontować w miejscu skrzyżowania. Miejsce po zdemontowanym kanale należy zasypać i dokładnie zagęścić.

W przypadku wystąpienia kolizji bezpośredniej pomiędzy projektowaną siecią, a rzeczywistym posadowieniem istniejącego ciepłociągu z przyjętym w projekcie, należy na bieżąco podczas budowy skorygować rzędną posadowienia projektowanej sieci cieplnej.

Rurociągi należy układać w oczyszczonym wykopie na podsypce wykonanej z piasku drobnego grubości min 10 cm i obsypać piaskiem gr. 10 cm.

Minimalne wymiary wykopów, bez uwzględnienia warunków gruntowych zależne są od :

- średnic zewnętrznych rur osłonowych układanych rurociągów,
- ilości rur układanych w jednym wykopie, głębokości ułożenia rurociągów,
- wymiarów stref kompensacyjnych.

Po wykonaniu wszystkich prac związanych z montażem rurociągów, a przed przystąpieniem do zasypki wykopu, należy oczyścić go z wszelkiego rodzaju odpadów montażowych, śmieci, kamieni oraz brył gruntu rodzimego opadających ze ścian wykopu.

Zasypywanie rurociągów należy wykonać w trzech etapach :

- wykonanie zasypki na wysokość min 10 cm od wierzchu najwyżej położonego rurociągu preizolowanego
- wykonanie kolejnej warstwy zasypki i ułożenie taśmy znacznikowo-ostrzegawczej PVC
- wykonanie zasypki do wierzchu wykopu.

Zasypanie wykopu powyżej taśmy ostrzegawczej można wykonać ziemią wybraną z wykopu, po uprzednim usunięciu z niej kamieni, brył i zanieczyszczeń. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być niższy od wskaźnika zagęszczenia gruntu rodzimego obok wykopu. Umocnienie wykopów wykonać za pomocą szalunków z pali szalunkowych stalowych /wyprasek/, dopuszcza się także umocnienie wykopów za pomocą szalunków skrzynkowych z zachowaniem zasad BHP.

7.4. Roboty montażowe

Wszystkie złącza muszą być wyczyszczone z piasku lub innych zanieczyszczeń, gdyż w przeciwnym wypadku istnieje ryzyko wystąpienia nieszczelności. Połączenia i próby ciśnieniowe najlepiej wykonywać, gdy rury są umieszczone nad lub w pobliżu wykopu. Po zmontowaniu danego odcinka należy opuszczać rury sukcesywnie od jednego z końców. Nie wolno przy tym stosować ani lin, ani łańcuchów. Jeżeli niemożliwe jest zastosowanie powyższej metody, rury w czasie montażu powinny być co najmniej 100 mm powyżej dna wykopu. W miejscach spawania i montażu złączy, rury powinny być co najmniej 400 mm powyżej dna wykopu. Jeżeli dokonano montażu elementów przejmujących wydłużenia, należy upewnić się, że elementy te będą zdolne przejmować wydłużenia. W czasie montażu złączy należy zabezpieczyć miejsce pracy przed warunkami atmosferycznymi. Montażu złączy nie wolno przeprowadzać w takich przypadkach, gdy niemożliwe jest utrzymanie aktywowania powierzchni tworzywa sztucznego w czasie montażu lub w innych okolicznościach, mogących spowodować obniżenie jakości złączy. Należy przeprowadzić badania ultradźwiękowe lub radiograficzne spoin rur przewodowych.

8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY ŚRODOWISKA

Podczas realizacji powyższej inwestycji będą przestrzegane podstawowe zasady wykonywania robót ziemnych i budowlanych ze szczególnym naciskiem na przywrócenie do stanu pierwotnego terenu objętego oddziaływaniem realizowanego przedsięwzięcia. Projektowana sieć cieplna będzie szczelna i nie będzie oddziaływać na środowisko.

Zastosowane maszyny i urządzenia w czasie budowy będą posiadać dopuszczalne normy emisji spalin i hałasu. Przewiduje się zużycie oleju napędowego w ilości ok. 120 litrów. Do powietrza mogą zostać wprowadzone jedynie pyły powstałe z prowadzenia prac ziemnych związanych z przekształcaniem podłoża – prowadzenie wykopów, składowanie ziemi. Zasięg emisji pyłów będzie

niewielki. Zużycie energii związane będzie z wykonaniem spawania łączącego poszczególne elementy sieci i wynosić będzie ok. 15,0 kWh.

Nie przewiduje się wprowadzania do środowiska żadnych substancji mających negatywny wpływ na środowisko. Może zaistnieć potrzeba wycinki pojedynczych krzewów.

Wykop zostanie zasypany gruntem piaszczystym z wykorzystaniem gruntu rodzimego wcześniej ukopanego. W przypadku wystąpienia gruntów pylastych, gliniastych, skalnych itp. należy takie grunty wymienić na grunty piaszczyste. Jedynym odpadem podczas prac związanych z przebudową ciepłociągu może być nadmiar ziemi, który zostanie wywieziony w miejsce wskazane przez Inwestora.

9. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości w granicy działki, po której została zaprojektowana inwestycja, działka nr ewid. 24, obręb ewidencyjny: obręb 0701 m. Góra Kalwaria, jednostka ewidencyjna 141801_4 Góra Kalwaria.

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Rury i uzbrojenie sieci cieplnej	Ilość
a)	Rury preizolowane w płaszczu osłonowym PE-HD:	
	DN 150/250 mm, L = 12,0 m	6,0 szt.
	DN 150/250 mm, L = 6,0 m	2,0 szt.
	DN 125/225 mm, L = 12,0 m	8,0 szt.
	DN 125/225 mm, L = 6,0 m	2,0 szt.
	DN 100/200 mm, L = 12,0 m	20,0 szt.
	DN 100/200 mm, L = 6,0 m	6,0 szt.
	DN 80/160 mm, L = 12,0 m	8,0 szt.
	DN 80/160 mm, L = 6,0 m	2,0 szt.
	DN 65/140 mm, L = 12,0 m	18,0 szt.
	DN 65/140 mm, L = 6,0 m	2,0 szt.
	DN 50/125 mm, L = 12,0 m	2,0 szt.
	DN 40/110 mm, L = 12,0 m	30,0 szt.
	DN 40/110 mm, L = 6,0 m	8,0 szt.
	DN 32/110 mm, L = 12,0 m	12,0 szt.
	DN 32/110 mm, L = 6,0 m	2,0 szt.
	DN 25/90 mm, L = 6,0 m	2,0 szt.
b)	Rury ochronne:	
	Rura osłonowa stalowa Ø406,4 – 2 szt.	14,00 m
	Rura osłonowa stalowa Ø355,6 – 8 szt.	44,00 m
	Rura osłonowa stalowa Ø273,0 – 2 szt.	25,00 m
	Rura osłonowa stalowa Ø219,1 – 2 szt.	17,00 m
	Rura ochronna dwudzielna Ø 160 – 1 szt.	2,00 m
	Rura ochronna dwudzielna Ø 110 – 34 szt.	68,00 m
c)	Zawory odcinające preizolowane:	
	DN 150 mm	2 szt.
	DN 125 mm	2 szt.
	DN 100 mm	6 szt.
	DN 80 mm	4 szt.
	DN 65 mm	10 szt.

	DN 50 mm	2 szt.
	DN 40 mm	8 szt.
	DN 32 mm	2 szt.
	DN 25 mm	2 szt.
d)	Armatura preizolowana odcinająca z pojedyńczym odpowietrzeniem / odwodnieniem DN100 mm	2 szt.
	Armatura preizolowana odcinająca z pojedyńczym odpowietrzeniem / odwodnieniem DN65 mm	2 szt.
	Armatura preizolowana odcinająca z pojedyńczym odpowietrzeniem / odwodnieniem DN40 mm	2 szt.
	Armatura preizolowana odcinająca z pojedyńczym odpowietrzeniem / odwodnieniem DN32 mm	2 szt.
e)	Odgałęzienia preizolowane:	
	Trójnik prostopadły DN 150/80	2 szt.
	Trójnik prostopadły DN 150/65	2 szt.
	Trójnik prostopadły DN 150/32	2 szt.
	Trójnik prostopadły DN 125/100	2 szt.
	Trójnik prostopadły DN 100/65	2 szt.
	Trójnik prostopadły DN 100/40	6 szt.
	Trójnik prostopadły DN 100/25	2 szt.
	Trójnik prostopadły DN 80/65	2 szt.
	Trójnik prostopadły DN 65/50	2 szt.
f)	Łuki preizolowane równoramienne 90°:	
	DN 150	4 szt.
	DN 125	8 szt.
	DN 100	16 szt.
	DN 80	6 szt.
	DN 65	16 szt.
	DN 50	2 szt.
	DN 40	22 szt.
	DN 32	6 szt.
g)	Łuki preizolowane różnoramienne 90°:	
	DN 100	4 szt.
	DN 65	4 szt.
	DN 32	4 szt.
h)	Łuki preizolowane równoramienne 86° na zamówienie:	
	DN 80	2 szt.
i)	Łuki preizolowane równoramienne 28°na zamówienie:	
	DN 40	2 szt.
j)	Łuki preizolowane równoramienne 15°na zamówienie:	
	DN 40	2 szt.
k)	Zwężki preizolowane:	
	DN 150/125	2 szt.
	DN 125/100	2 szt.
	DN 100/80	2 szt.
	DN 100/65	2 szt.
	DN 80/65	2 szt.
	DN 65/40	2 szt.
l)	Mufy proste/złącza termokurczliwe usieciowane wraz z pianką:	
	DN 150	26 szt.
	DN 125	26 szt.
	DN 100	82 szt.
	DN 80	28 szt.

	DN 65	74 szt.
	DN 50	8 szt.
	DN 40	92 szt.
	DN 32	32 szt.
	DN 25	6 szt.
m)	Maty kompensacyjne: grubość 40 mm	108,0
n)	Pierścienie uszczelniające:	8 szt.
	DN 150/250	4 szt.
	DN 80/160	4 szt.
	DN 65/140	16 szt.
	DN 50/125	4 szt.
	DN 40/110	16 szt.
	DN 32/110	4 szt.
	DN 25/90	4 szt.
o)	Końcówki termokurczliwe:	
	DN 150/250	2 szt.
	DN 80/160	2 szt.
	DN 65/140	8 szt.
	DN 50/125	2 szt.
	DN 40/110	8 szt.
	DN 32/110	2 szt.
	DN 25/90	2 szt.

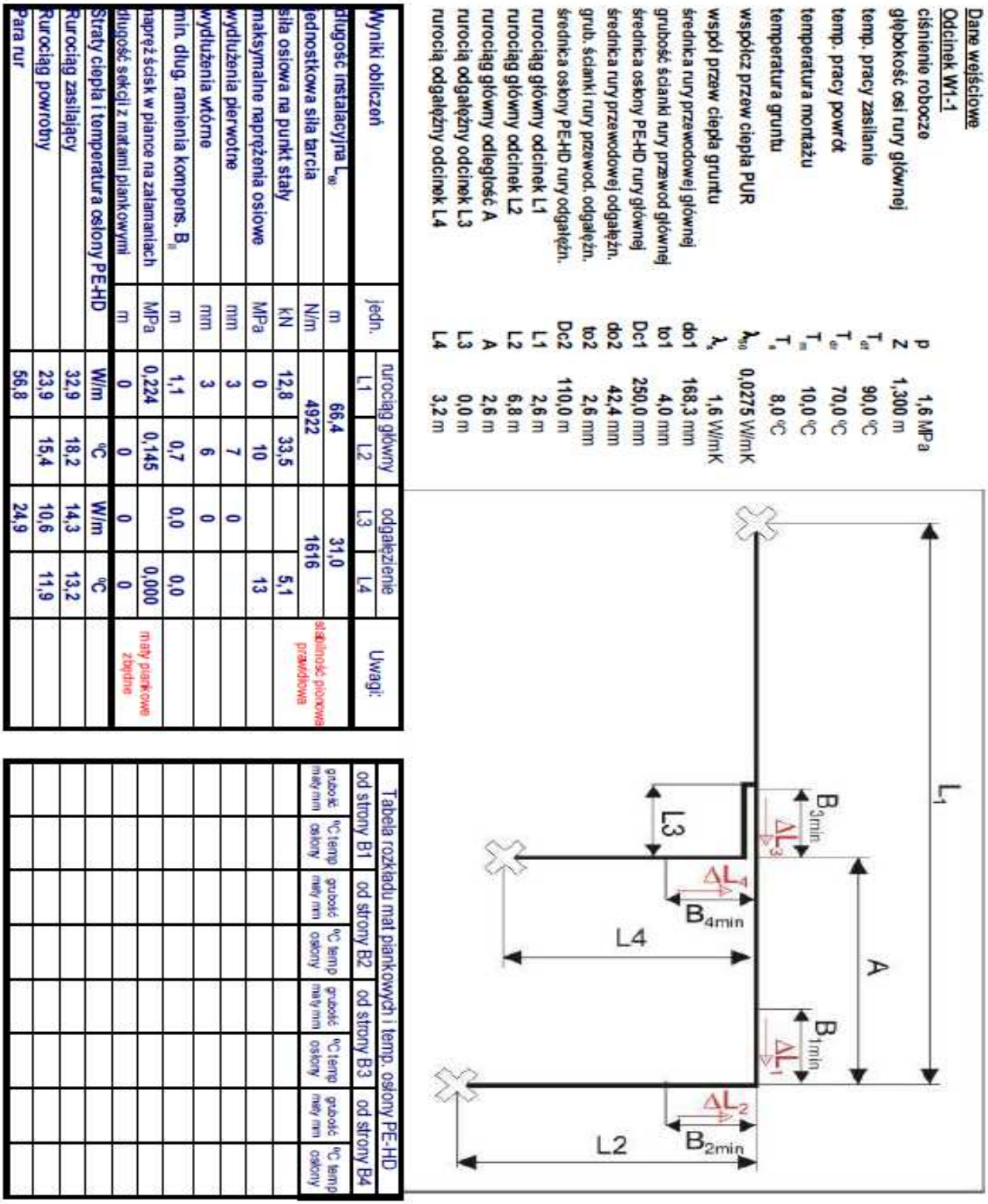
Elementy systemu alarmowego należy przyjąć zgodnie z przedmiarem robót, schematem alarmowym i specyfikacją techniczną, dołączonymi do dokumentacji projektowej.

UWAGI:

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca powiadomi wszystkich użytkowników uzbrojenia terenu na dwa tygodnie przed rozpoczęciem prac, celem pełnienia nadzoru nad tymi urządzeniami.
- Dla zabezpieczenia przejść i niezbędnych przejazdów należy wykonać tymczasowe kładki z poręczami dla pieszych, które to elementy będą przenośnymi w trakcie wykonywania robót. Elementy te przyjmuje się jako konstrukcje typowe (drewniane lub stalowe). Nośność kładki powinna wynosić min. 75 kg/m^2 o szerokości 0,75 m, długość kładki min. 2,3 m.
- W celu sprawdzenia zachowania szczelności połączeń sieci cieplnej należy przeprowadzić próbę szczelności.
- Wszelkie zmiany dokumentacji należy uzgadniać z projektantem.

11. OBLICZENIA SIŁ TARCIA, DŁUGOŚCI INSTALACYJNYCH, PRZEMIESZCZEŃ, NAPRĘŻEŃ I STABILNOŚCI RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

Wszystkie obliczenia dokonano dla przykładowego typu materiałów. Zastosowanie konkretnego typu rurociągów wymaga ponownych obliczeń sprawdzających przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane i wykonanie ewentualnych korekt projektowych



Dane wejściowe

Odcinek W1-1

ciśnienie robocze	p	1,6 MPa
głębokość osi rury głównej	z	1,300 m
temp. pracy zasilanie	T_{ez}	90,0 °C
temp. pracy powrót	T_{er}	70,0 °C
temperatura montażu	T_m	10,0 °C
temperatura gruntu	T_g	8,0 °C
współcz przew ciepła PUR	λ_{s0}	0,0275 W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6 W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	168,3 mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	4,0 mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	250,0 mm
średnica rury przewodowej odgałęzn.	do2	42,4 mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęzn.	to2	2,6 mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęzn.	Dc2	110,0 m
rurociąg główny odcinek L1	L1	2,6 m
rurociąg główny odcinek L2	L2	6,8 m
rurociąg główny odległość A	A	2,6 m
rurocią odgałęzny odcinek L3	L3	0,0 m
rurocią odgałęzny odcinek L4	L4	3,2 m

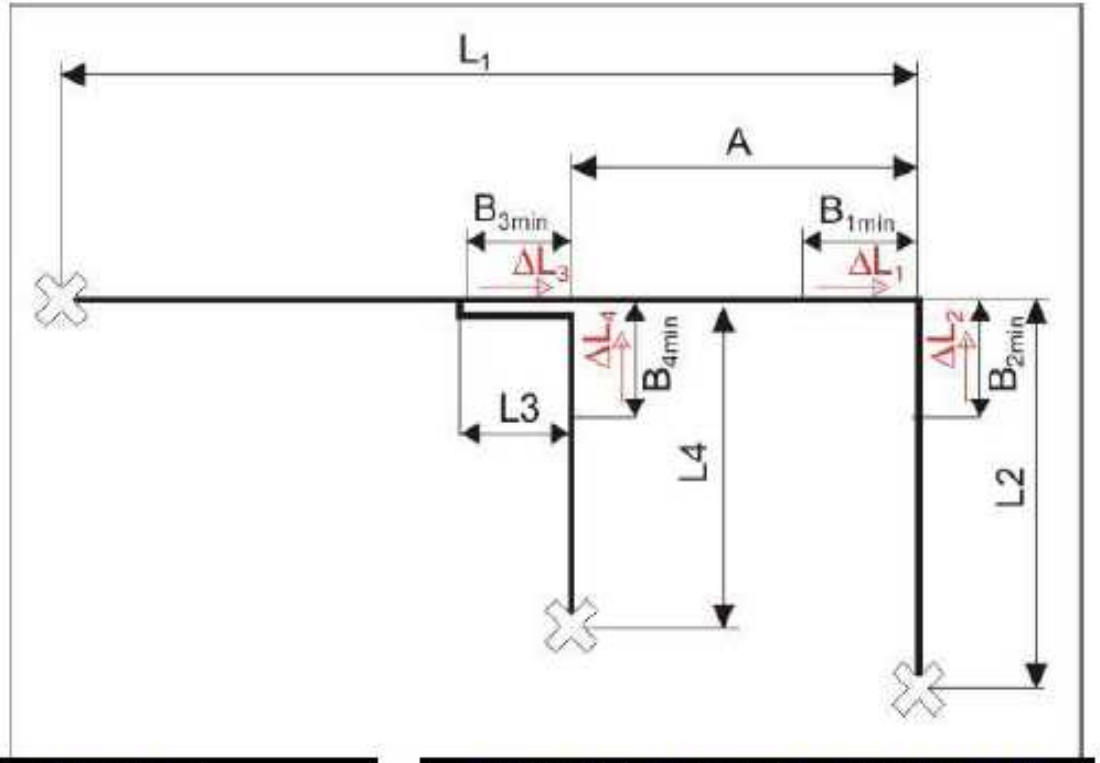
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{ai}	m	66,4		31,0		
jednostkowa siła tarcia	N/m	4922		1616		stabilność pionowa prawidłowa
siła osiowa na punkt stały	kN	12,8	33,5		5,1	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	0	10		13	
wydłużenia pierwotne	mm	3	7	0		
wydłużenia wtórne	mm	3	6	0		
min. dług. ramienia kompens. B_{ai}	m	1,1	0,7	0,0	0,0	
naprężeń ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,224	0,145		0,000	
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	mały piankowe zbędne
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD	W/m	°C	W/m	°C		
Rurociąg zasilający	32,9	18,2	14,3	13,2		
Rurociąg powrotny	23,9	15,4	10,6	11,9		
Para rur	56,8		24,9			

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD								
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4		
grubość mały mm	°C temp osłony	grubość mały mm	°C temp osłony	grubość mały mm	°C temp osłony	grubość mały mm	°C temp osłony	

Dane wejściowe

Odcinek 1-2

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,300	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	168,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	4,0	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	250,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	6,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	14,6	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

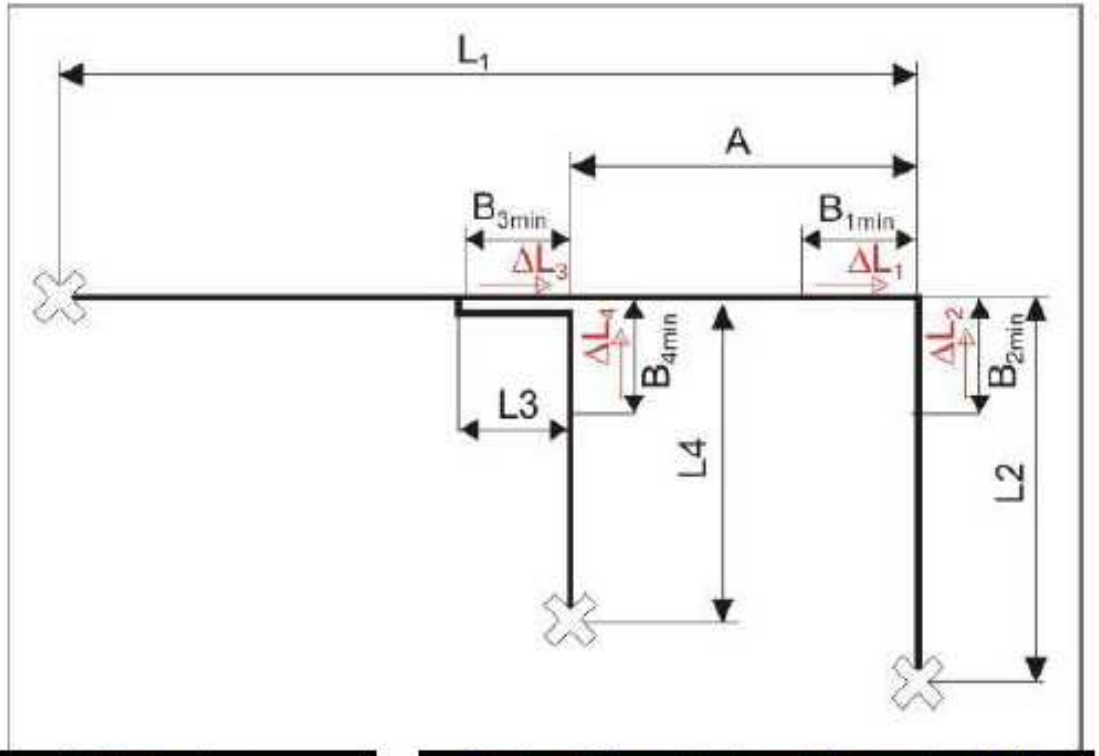


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	66,4				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4922				
siła osiowa na punkt stały	kN	33,5	71,9			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	10	28			
wydłużenia pierwotne	mm	7	13			
wydłużenia wtórne	mm	6	12			
min. dług. ramienia kompens. B_0	m	1,6	1,1			
napręż ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,272	0,224			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		32,9	18,2			
Rurociąg powrotny		23,9	15,4			
Para rur		56,8				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	37,3						

Dane wejściowe
Odcinek 2-3 (T2)

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,300	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	168,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	4,0	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	250,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	88,9	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	3,2	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	160,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	14,6	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	6,8	m
rurociąg główny odległość A	A	2,8	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	6,5	m

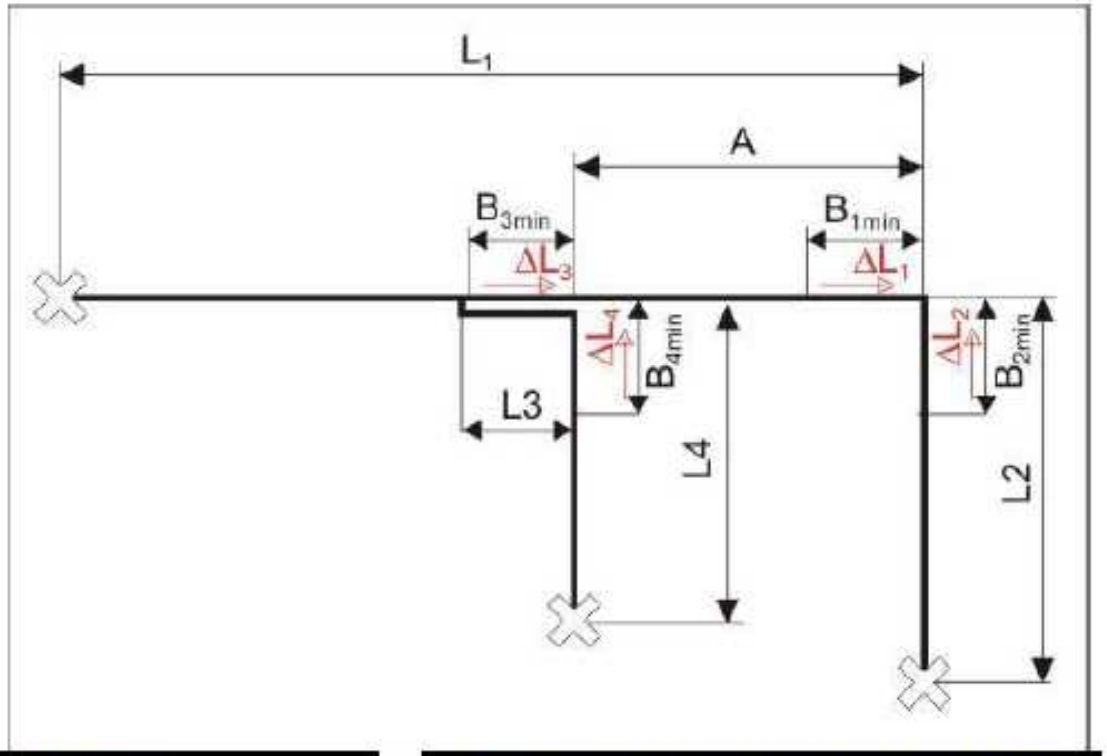


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{∞}	m	66,4		58,7		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4922		2290		
siła osiowa na punkt stały	kN	71,9	33,5		14,9	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	28	10		13	
wydłużenia pierwotne	mm	13	7	11		
wydłużenia wtórne	mm	12	6	9		
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	1,1	1,6	0,0	0,9	
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,224	0,272		0,237	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		32,9	18,2	22,7	15,4	
Rurociąg powrotny		23,9	15,4	16,6	13,4	
Para rur		56,8		39,3		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	37,3				

Dane wejściowe
Odcinek 2-3 (T3)

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,300	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	168,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	4,0	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	250,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	76,1	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	140,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	14,6	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,0	m
rurociąg główny odległość A	A	3,2	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	5,5	m



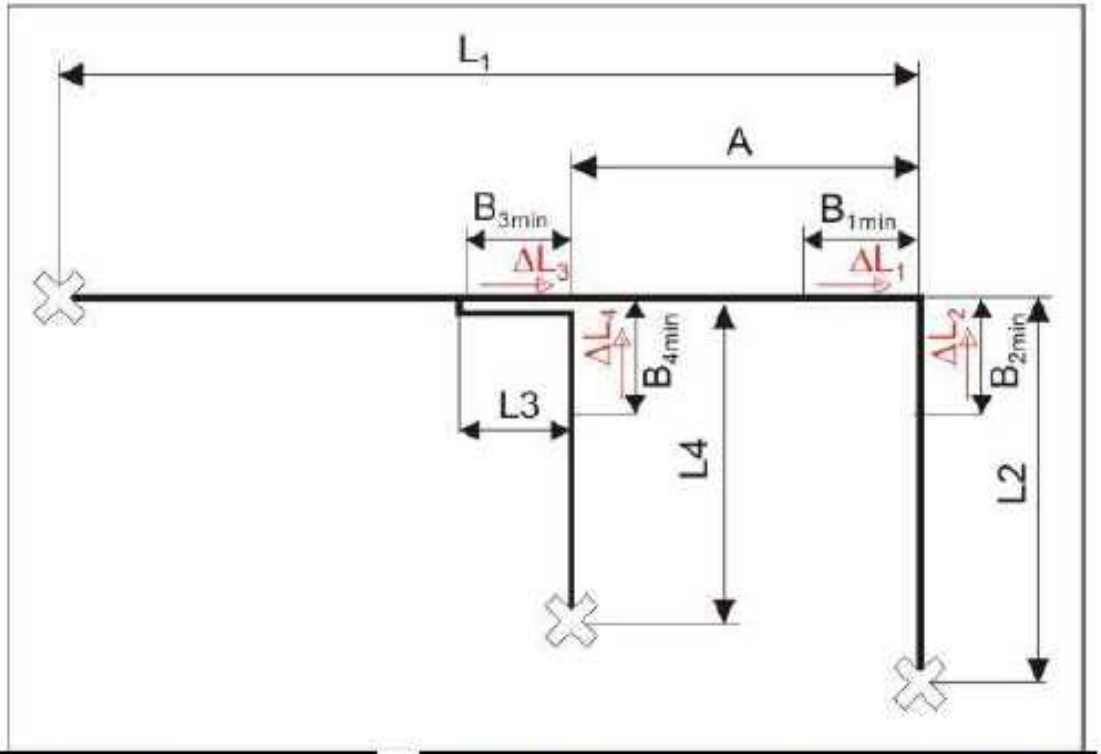
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{90}	m	66,4		51,3		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4922		2025		
siła osiowa na punkt stały	kN	71,9	9,8		11,1	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	28	-2		13	
wydłużenia pierwotne	mm	13	2	10		
wydłużenia wtórne	mm	12	2	9		
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,6	1,6	0,0	0,8	
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,124	0,272		0,239	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		32,9	18,2	22,0	15,5	
Rurociąg powrotny		23,9	15,4	16,1	13,5	
Para rur		56,8		38,1		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	37,3				

Dane wejściowe

Odcinek 3-4

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	139,7	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	225,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	2,0	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	18,5	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



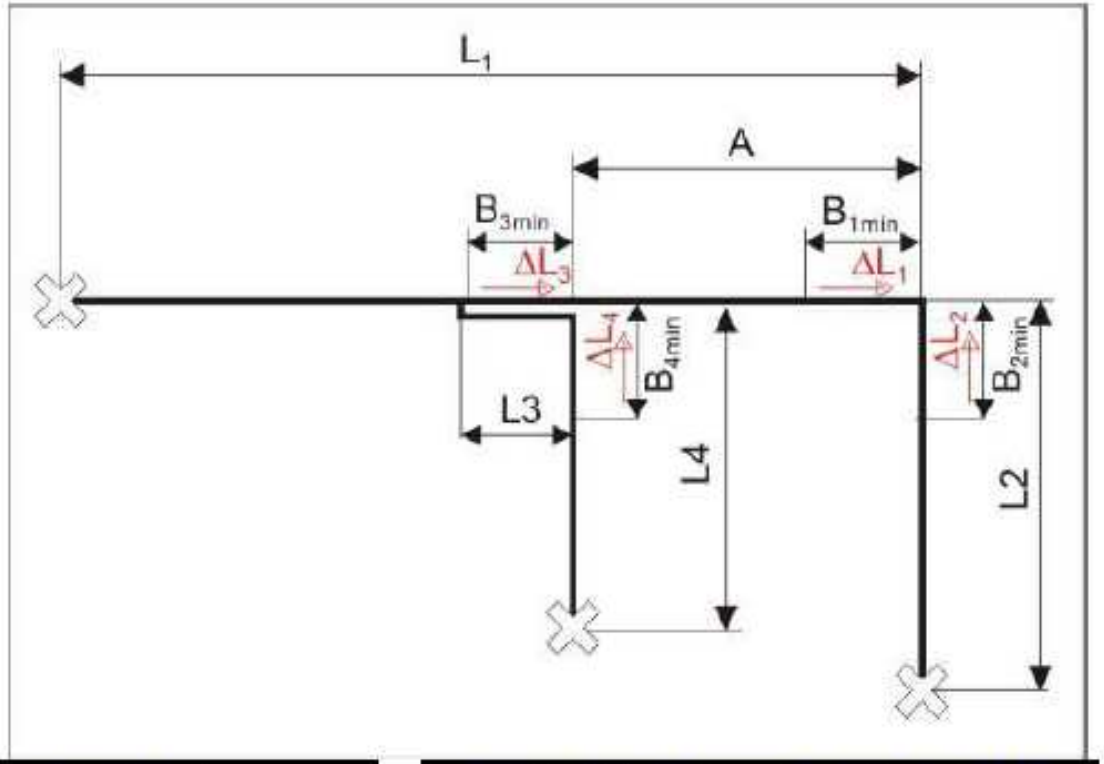
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{so}	m	50,9				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4770				
siła osiowa na punkt stały	kN	9,5	88,2			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	0	51			
wydłużenia pierwotne	mm	2	16			
wydłużenia wtórne	mm	2	13			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	1,6	0,6			
naprężeń ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,340	0,143			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		27,5	17,0			
Rurociąg powrotny		20,1	14,6			
Para rur		47,5				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	35,1						

Dane wejściowe

Odcinek 4-5

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{dr}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	139,7	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	225,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	18,5	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	4,7	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



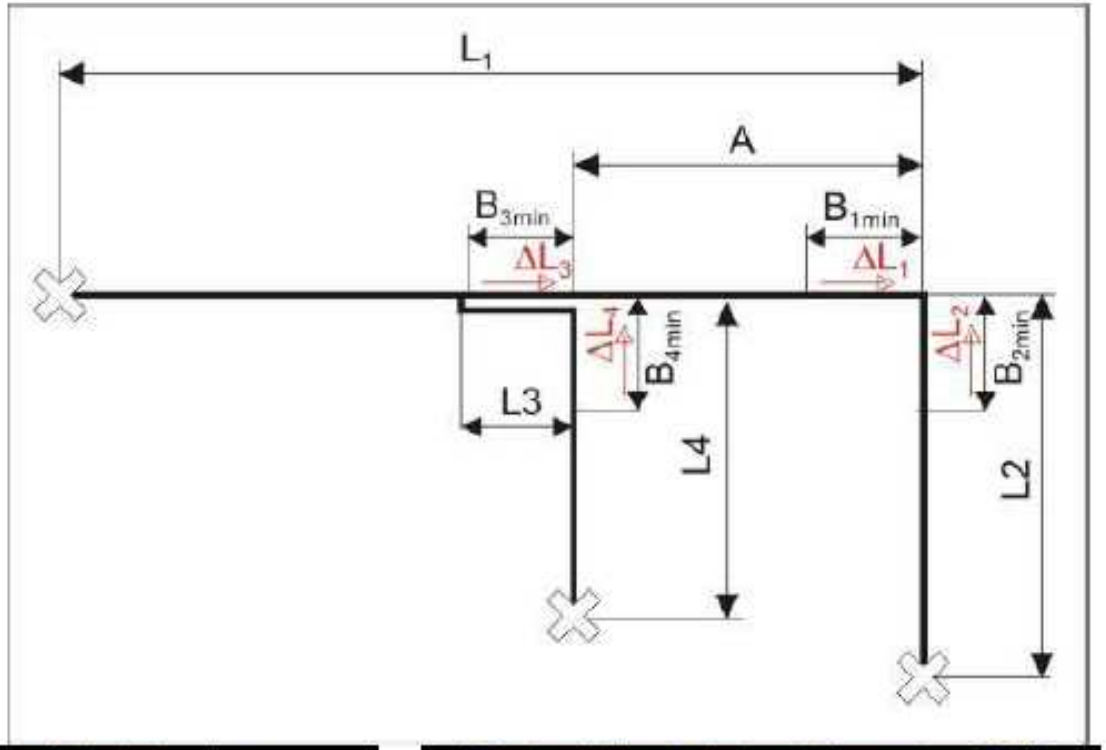
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{∞}	m	50,9				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4770				
siła osiowa na punkt stały	kN	88,2	22,4			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	51	9			
wydłużenia pierwotne	mm	16	5			
wydłużenia wtórne	mm	13	4			
min. dług. ramienia kompens. B_{ti}	m	0,9	1,6			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,228	0,340			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		27,5	17,0			
Rurociąg powrotny		20,1	14,6			
Para rur		47,5				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	35,1				

Dane wejściowe

Odcinek 5-6

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	139,7	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	225,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	4,7	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	6,8	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



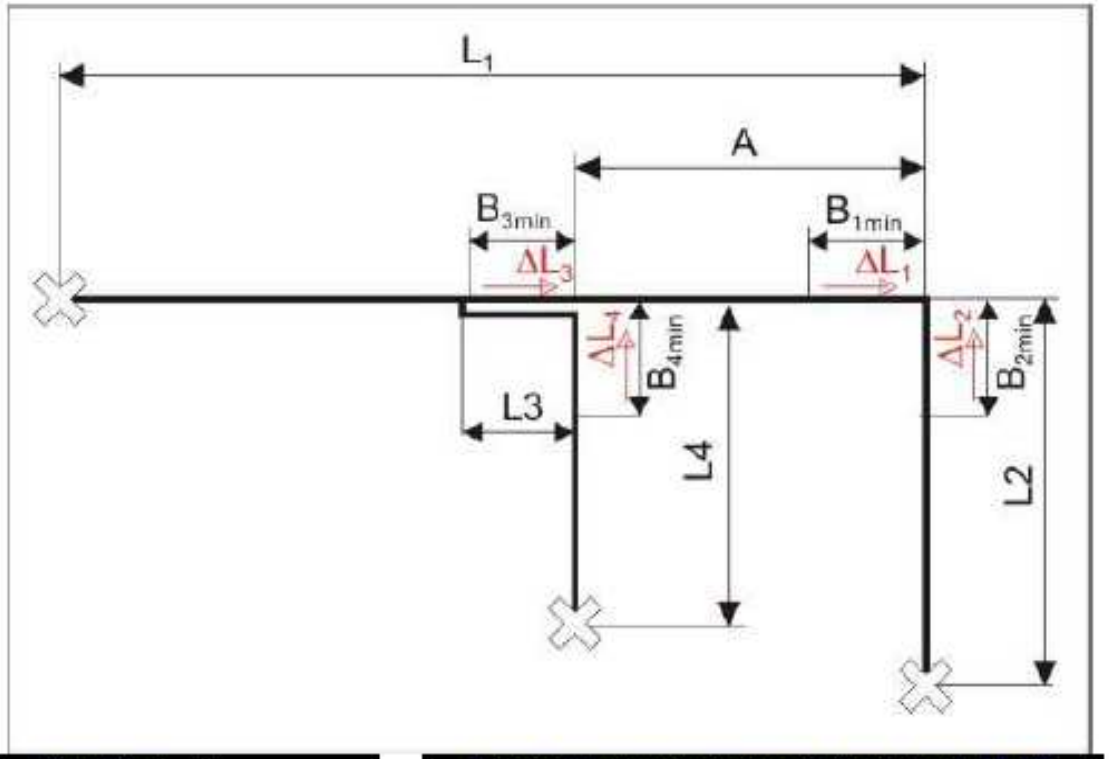
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	50,9				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4770				
siła osiowa na punkt stały	kN	22,4	32,4			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	9	15			
wydłużenia pierwotne	mm	5	6			
wydłużenia wtórne	mm	4	6			
min. dług. ramienia kompens. B_{α}	m	1,1	0,9			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,264	0,228			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		27,5	17,0			
Rurociąg powrotny		20,1	14,6			
Para rur		47,5				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	35,1						

Dane wejściowe

Odcinek 6-7

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	139,7	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	225,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	114,3	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	200,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	6,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	7,4	m
rurociąg główny odległość A	A	5,9	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	6,2	m



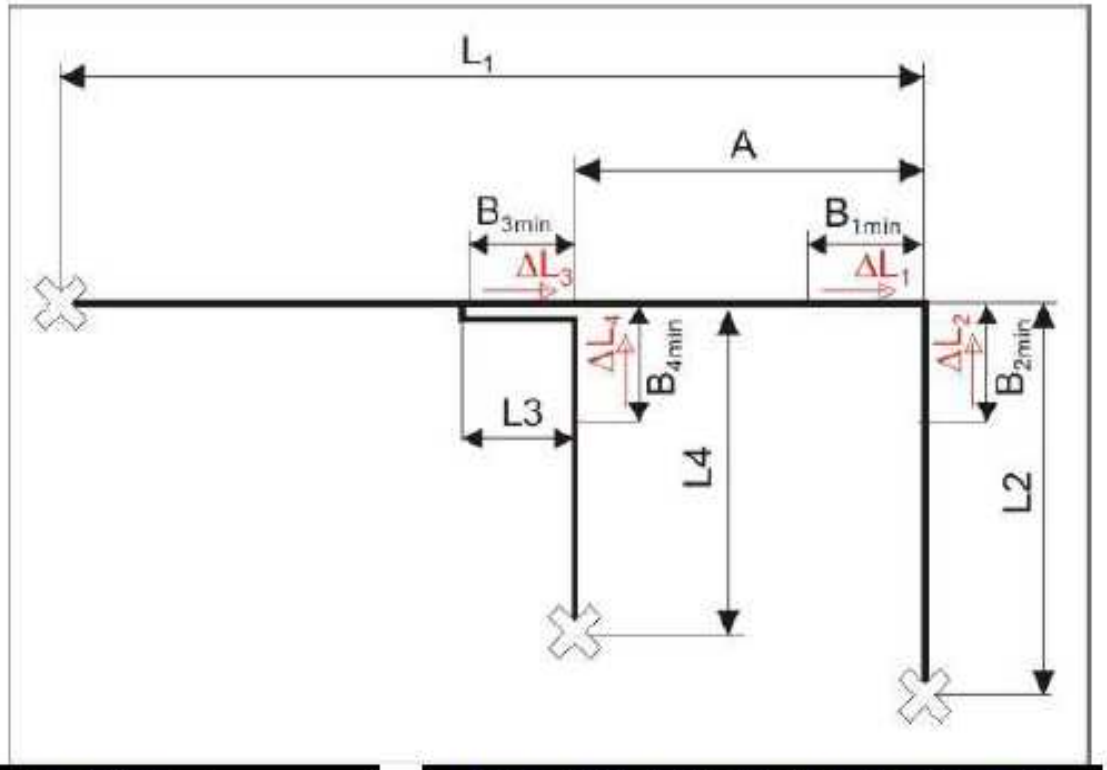
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{ep}	m	50,9		62,4		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4770		3142		
siła osiowa na punkt stały	kN	32,4	35,3		19,5	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	15	17		11	
wydłużenia pierwotne	mm	6	7	1		
wydłużenia wtórne	mm	6	7	1		
min. dług. ramienia kompens. B_{ll}	m	1,1	1,1	0,0	0,3	
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,272	0,264		0,074	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		27,5	17,0	23,7	15,4	
Rurociąg powrotny		20,1	14,6	17,3	13,4	
Para rur		47,5		40,9		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	35,1	40	35,1				

Dane wejściowe

Odcinek 7-8

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	7,4	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	1,5	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



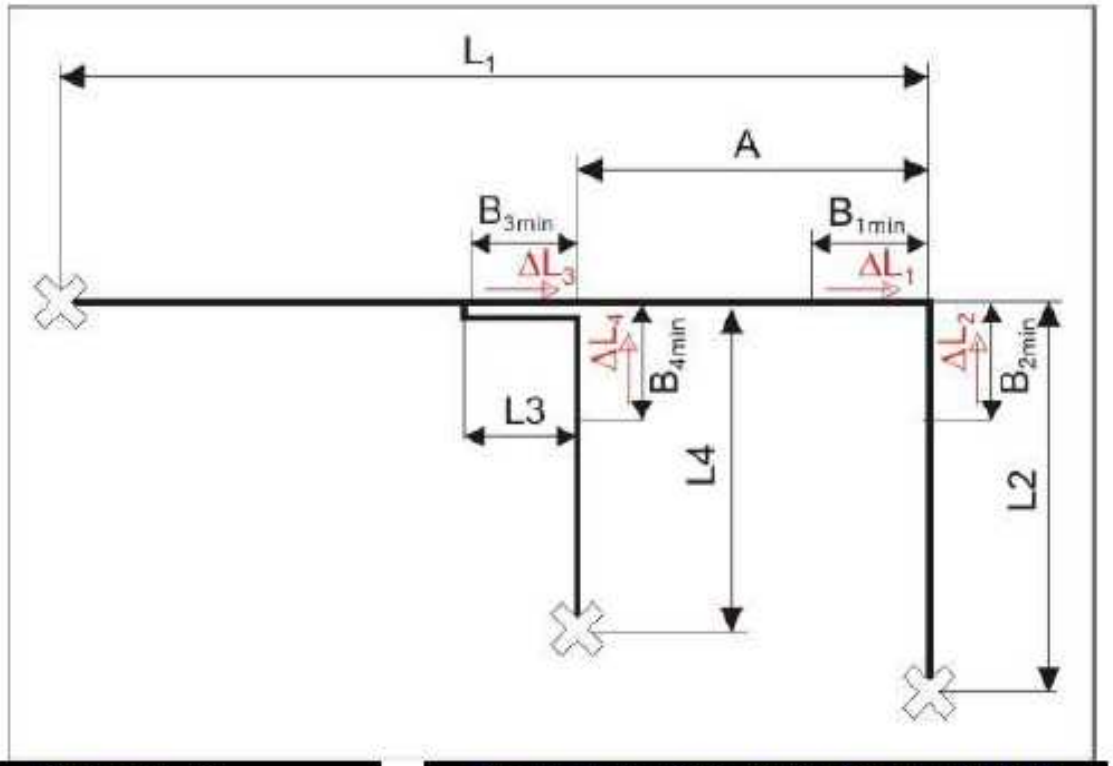
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{80}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240				
siła osiowa na punkt stały	kN	31,4	6,4			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	20	0			
wydłużenia pierwotne	mm	7	1			
wydłużenia wtórne	mm	6	1			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,5	1,0			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,128	0,301			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0			
Rurociąg powrotny		17,3	13,9			
Para rur		40,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	33,7				

Dane wejściowe

Odcinek 8-9

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{dt}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	1,5	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	6,9	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

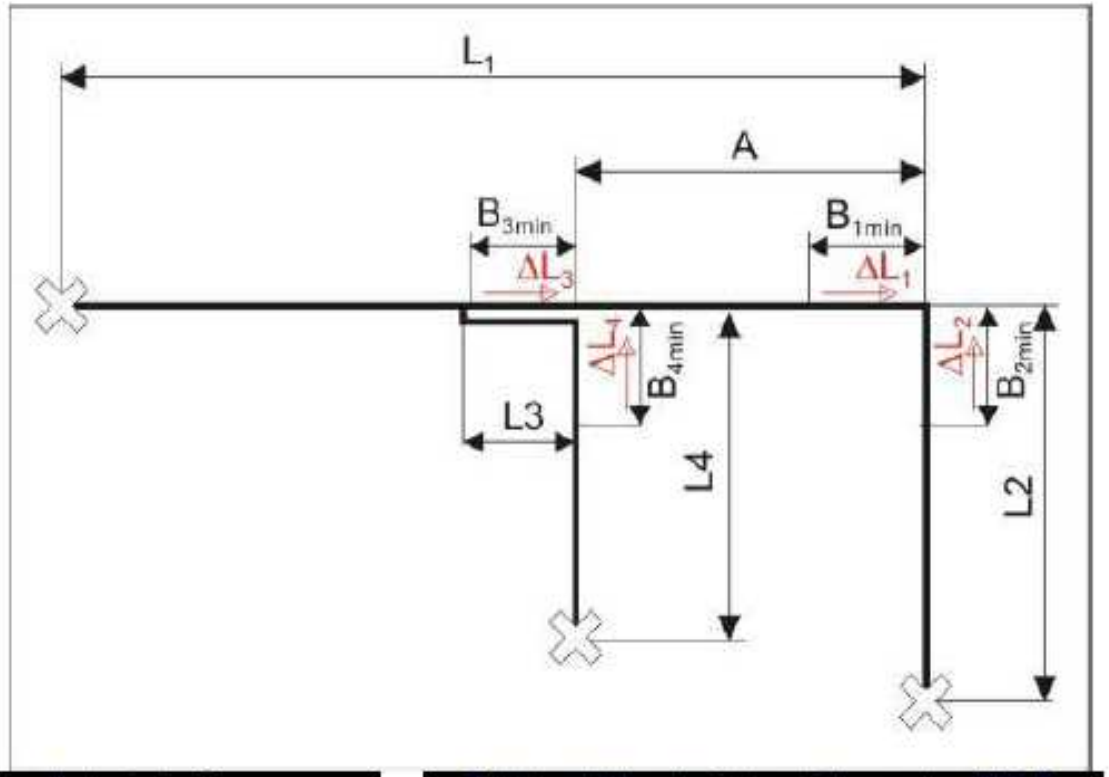


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{∞}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240				
siła osiowa na punkt stały	kN	6,4	29,3			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	0	18			
wydłużenia pierwotne	mm	1	6			
wydłużenia wtórne	mm	1	6			
min. dług. ramienia kompens. B_{∞}	m	1,0	0,5			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,293	0,128			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0			
Rurociąg powrotny		17,3	13,9			
Para rur		40,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	33,7						

Dane wejściowe
Odcinek 9-10

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{dz}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	48,3	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	110,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	6,9	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,0	m
rurociąg główny odległość A	A	2,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	2,7	m

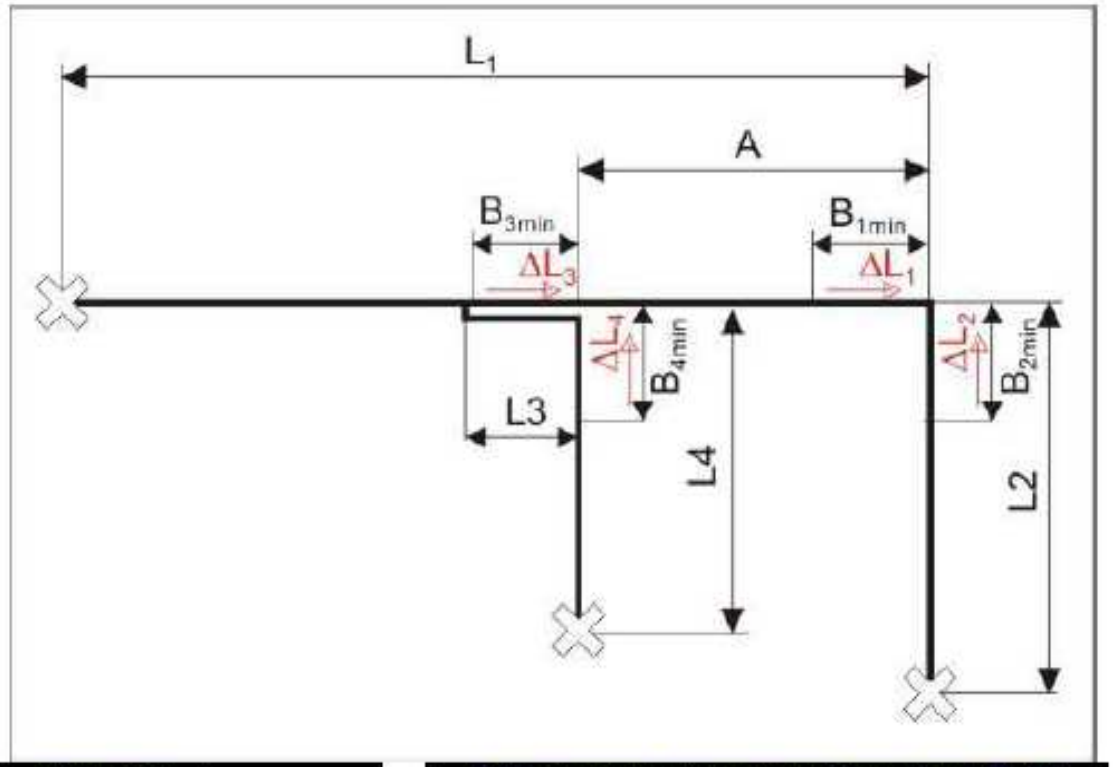


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{eq}	m	46,2		31,6		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240		1824		
siła osiowa na punkt stały	kN	29,3	8,5		4,9	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	18	2		10	
wydłużenia pierwotne	mm	6	2	5		
wydłużenia wtórne	mm	6	2	4		
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,5	1,0	0,0	0,5	
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,156	0,293		0,253	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	1	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0	16,4	14,2	
Rurociąg powrotny		17,3	13,9	12,1	12,5	
Para rur		40,9		28,5		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	33,7			40	27,7

Dane wejściowe
Odcinek 10-11

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	2,0	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	3,0	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

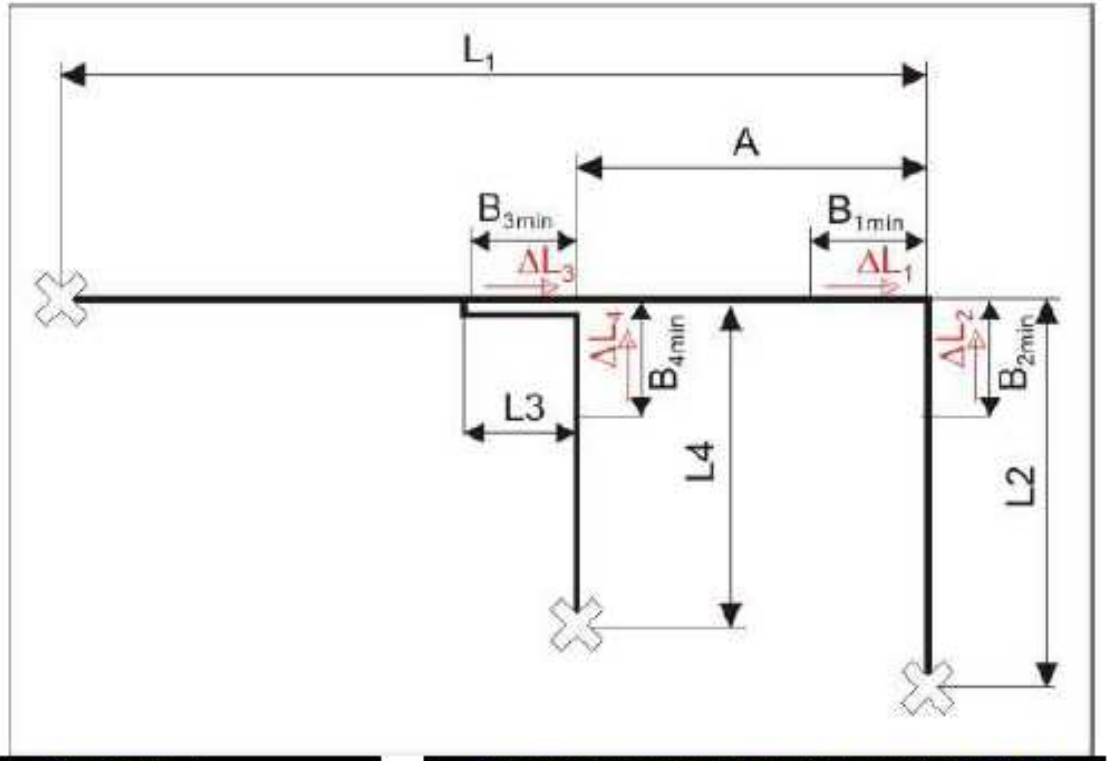


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{80}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240				
siła osiowa na punkt stały	kN	8,5	12,7			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	2	5			
wydłużenia pierwotne	mm	2	3			
wydłużenia wtórne	mm	2	3			
min. dług. ramienia kompens. B_{ir}	m	0,7	0,5			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,200	0,156			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0			
Rurociąg powrotny		17,3	13,9			
Para rur		40,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe
Odcinek 11-12

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,0	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	25,0	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

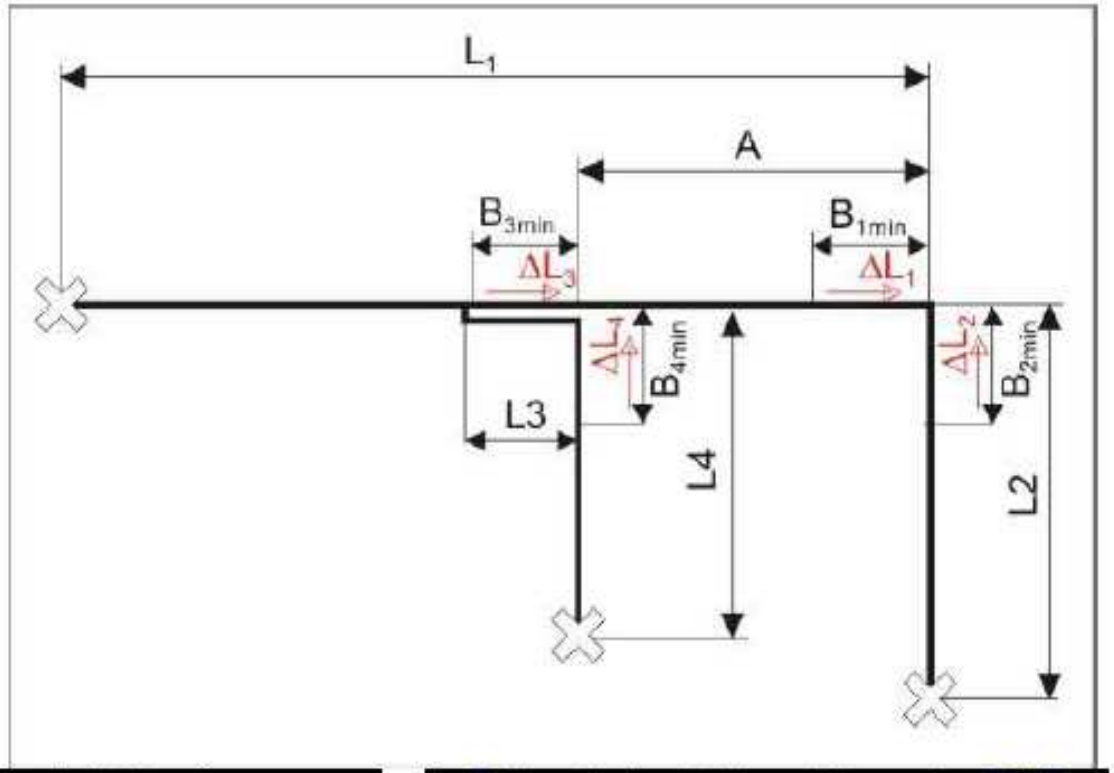


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{60}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240				
siła osiowa na punkt stały	kN	12,7	106,0			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	5	80			
wydłużenia pierwotne	mm	3	20			
wydłużenia wtórne	mm	3	15			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	1,5	0,7			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,394	0,200			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	2	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0			
Rurociąg powrotny		17,3	13,9			
Para rur		40,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	33,7						
40	33,7						

Dane wejściowe
Odcinek 12-13

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	76,1	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	140,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	25,0	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	9,8	m
rurociąg główny odległość A	A	3,9	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	10,7	m

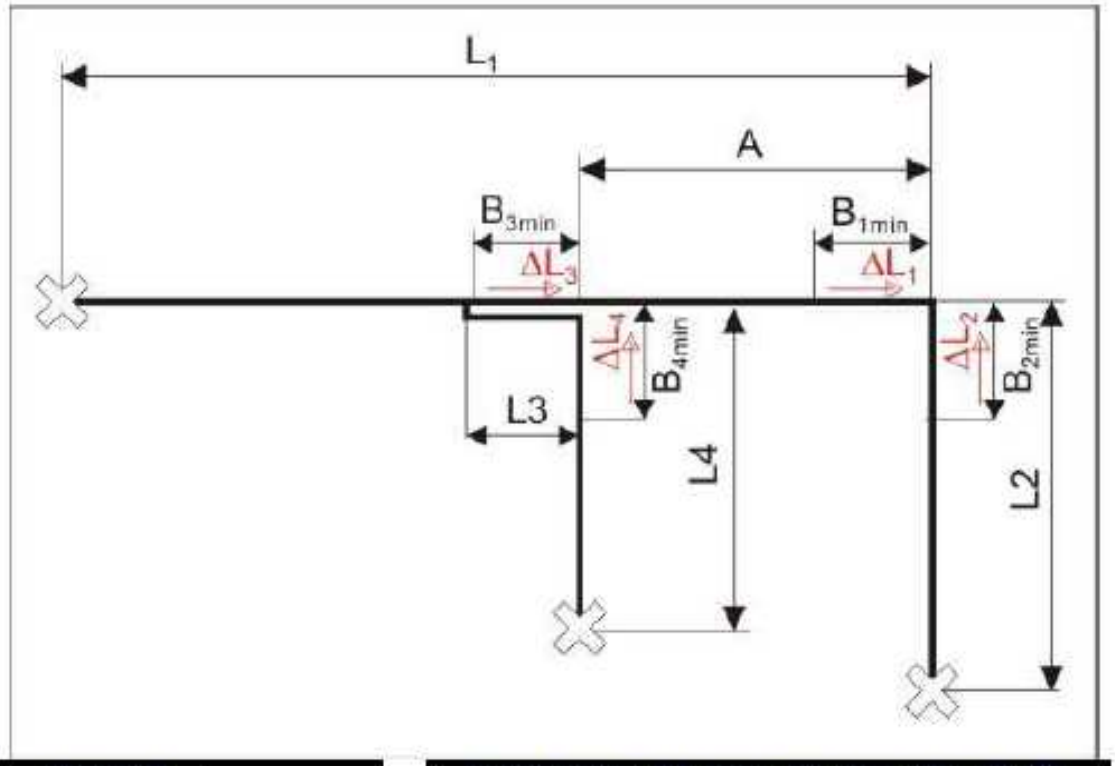


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	46,2		45,3		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240		2290		
siła osiowa na punkt stały	kN	106,0	41,6		24,5	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	80	28		33	
wydłużenia pierwotne	mm	20	9	16		
wydłużenia wtórne	mm	15	8	11		
min. dług. ramienia kompens. B_g	m	1,1	1,5	0,0	1,1	
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,328	0,394		0,314	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	2	0	1	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0	21,9	15,7	
Rurociąg powrotny		17,3	13,9	16,0	13,6	
Para rur		40,9		37,9		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	33,7	40	33,7			40	32,4
		40	33,7				

Dane wejściowe
Odcinek 13-14

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_g	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_g	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	60,3	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	125,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	9,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	21,4	m
rurociąg główny odległość A	A	9,1	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	4,0	m



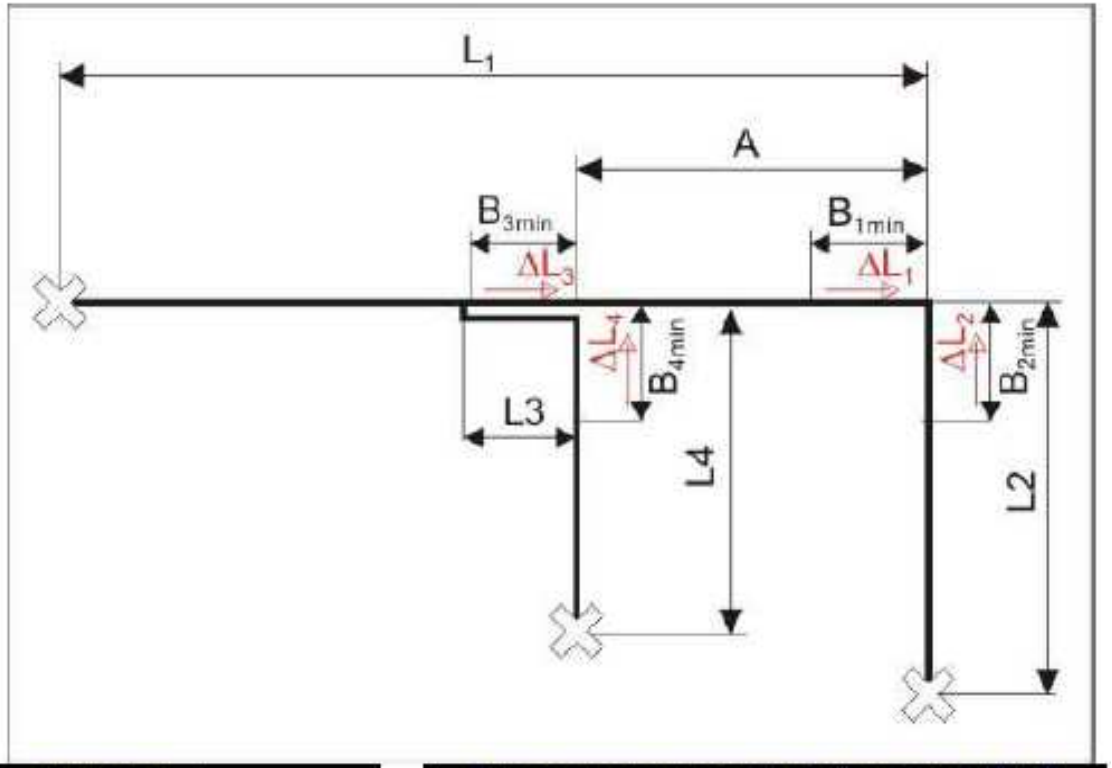
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{80}	m	35,0		38,3		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2968		2115		
siła osiowa na punkt stały	kN	29,1	63,5		8,5	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	40	91		13	
wydłużenia pierwotne	mm	9	16	1		
wydłużenia wtórne	mm	8	11	0		
min. dług. ramienia kompens. B_0	m	1,2	1,0	0,0	0,2	
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,420	0,352		0,060	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		21,9	16,2	18,4	14,7	
Rurociąg powrotny		16,1	14,0	13,5	12,9	
Para rur		38,0		31,8		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	37,0	40	37,0				

Dane wejściowe

Odcinek 14-15

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,300	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	21,4	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	13,4	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



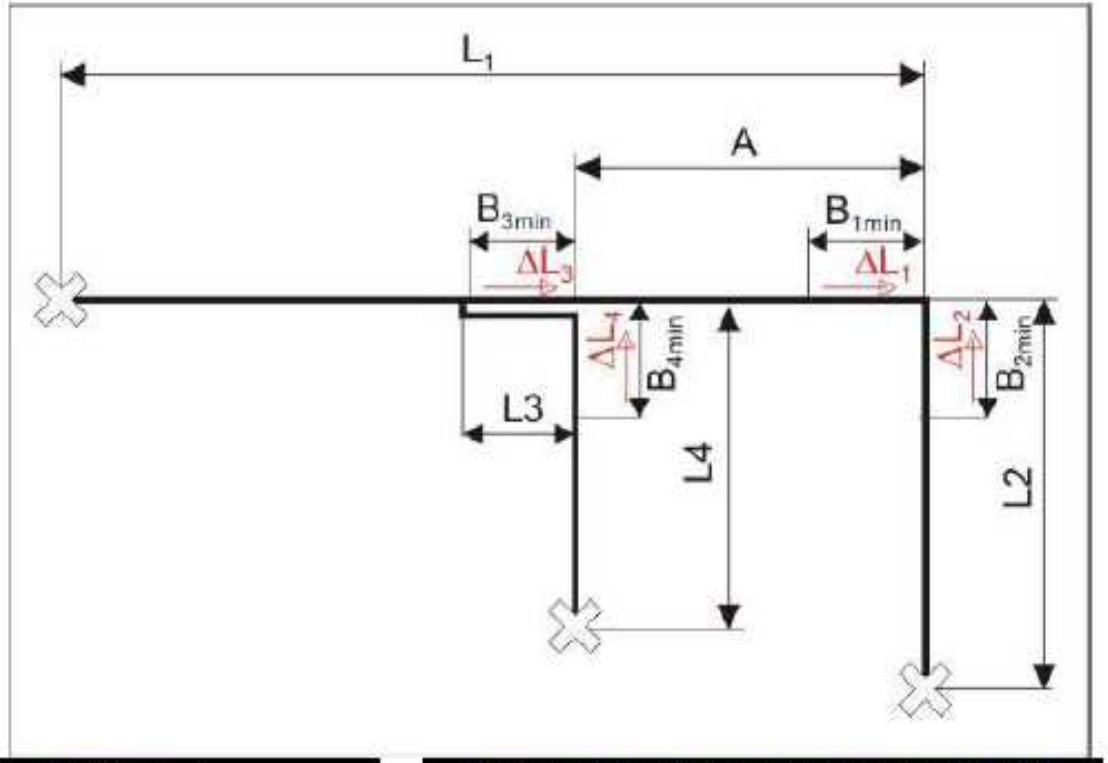
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{ei}	m	26,6				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2165				
siła osiowa na punkt stały	kN	46,3	29,0			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	121	75			
wydłużenia pierwotne	mm	15	11			
wydłużenia wtórne	mm	8	8			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,9	0,9			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,437	0,478			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,4			
Rurociąg powrotny		12,2	12,8			
Para rur		28,6				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	34,3	40	34,3				

Dane wejściowe

Odcinek T1-17

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	42,4	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,2	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	3,8	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



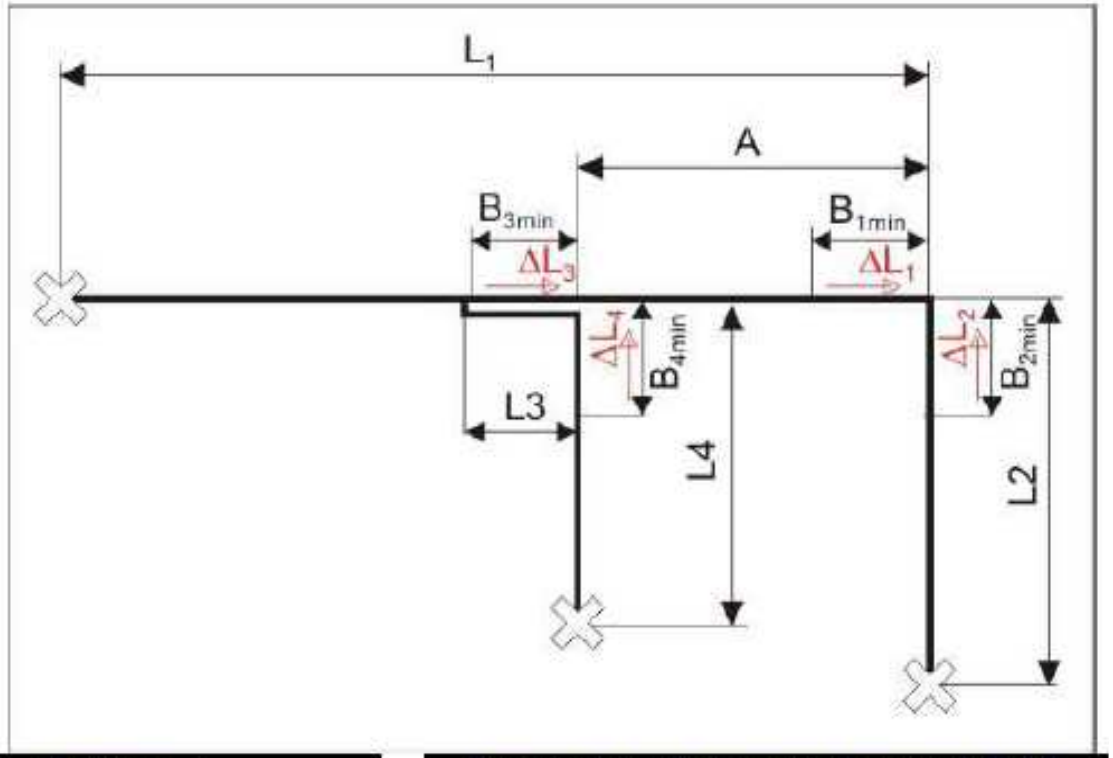
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	25,1				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1999				
siła osiowa na punkt stały	kN	6,4	7,6			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	17	21			
wydłużenia pierwotne	mm	3	4			
wydłużenia wtórne	mm	3	3			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,5	0,5			
napręż ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,291	0,265			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		14,3	13,5			
Rurociąg powrotny		10,6	12,1			
Para rur		24,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	31,5	40	31,5				

Dane wejściowe

Odcinek 17-18

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{dz}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	42,4	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	8,9	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

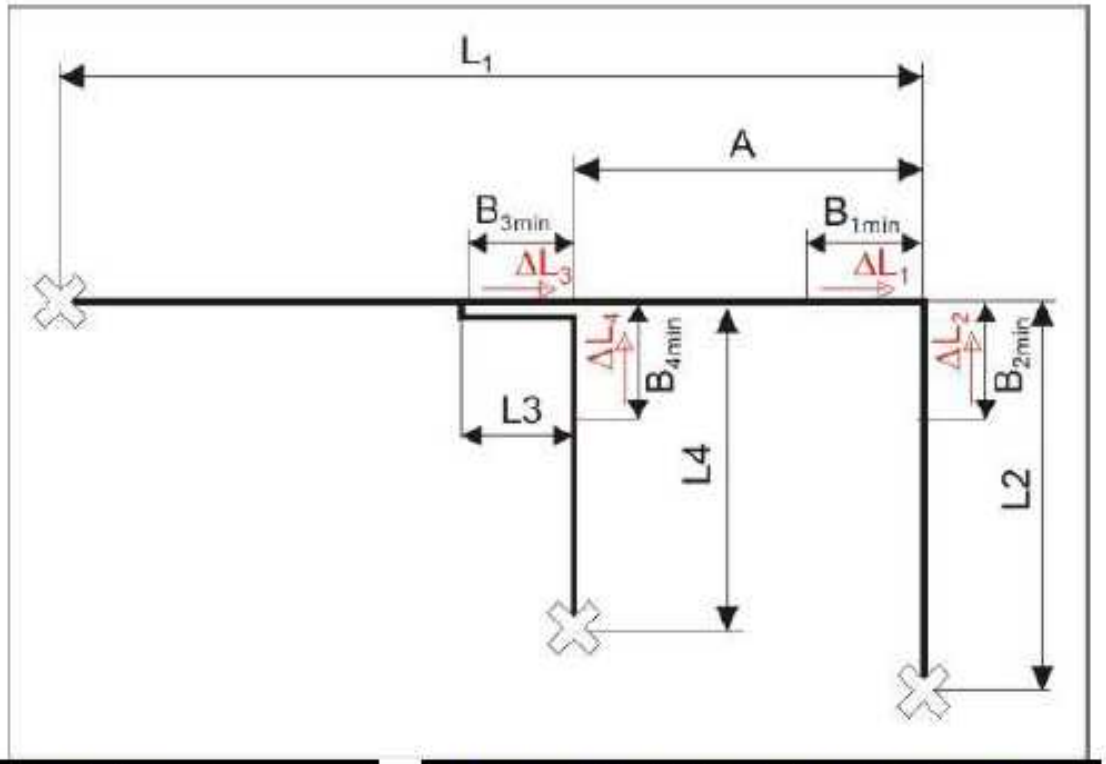


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{eq}	m	25,1				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1999				
siła osiowa na punkt stały	kN	7,6	17,8			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	21	52			
wydłużenia pierwotne	mm	4	8			
wydłużenia wtórne	mm	3	6			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,7	0,5			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,415	0,291			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		14,3	13,5			
Rurociąg powrotny		10,6	12,1			
Para rur		24,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	31,5	40	31,5				

Dane wejściowe
Odcinek 18-19

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,300	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	42,4	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	8,9	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	1,3	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



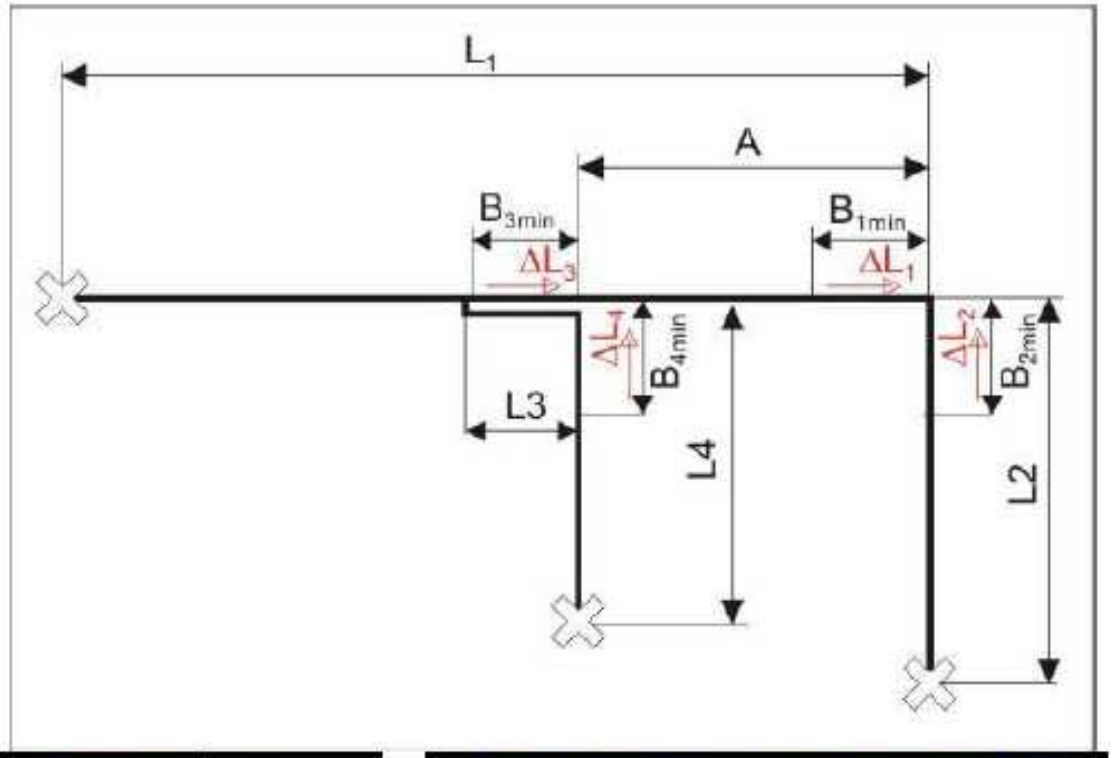
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{60}	m	23,1				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2165				
siła osiowa na punkt stały	kN	19,3	2,8			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	57	6			
wydłużenia pierwotne	mm	7	1			
wydłużenia wtórne	mm	6	1			
min. dług. ramienia kompens. B_{ll}	m	0,3	0,7			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,149	0,440			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		14,3	13,6			
Rurociąg powrotny		10,6	12,1			
Para rur		24,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	31,6				

Dane wejściowe

Odcinek 19-20

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,300	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	42,4	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	1,3	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	18,9	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



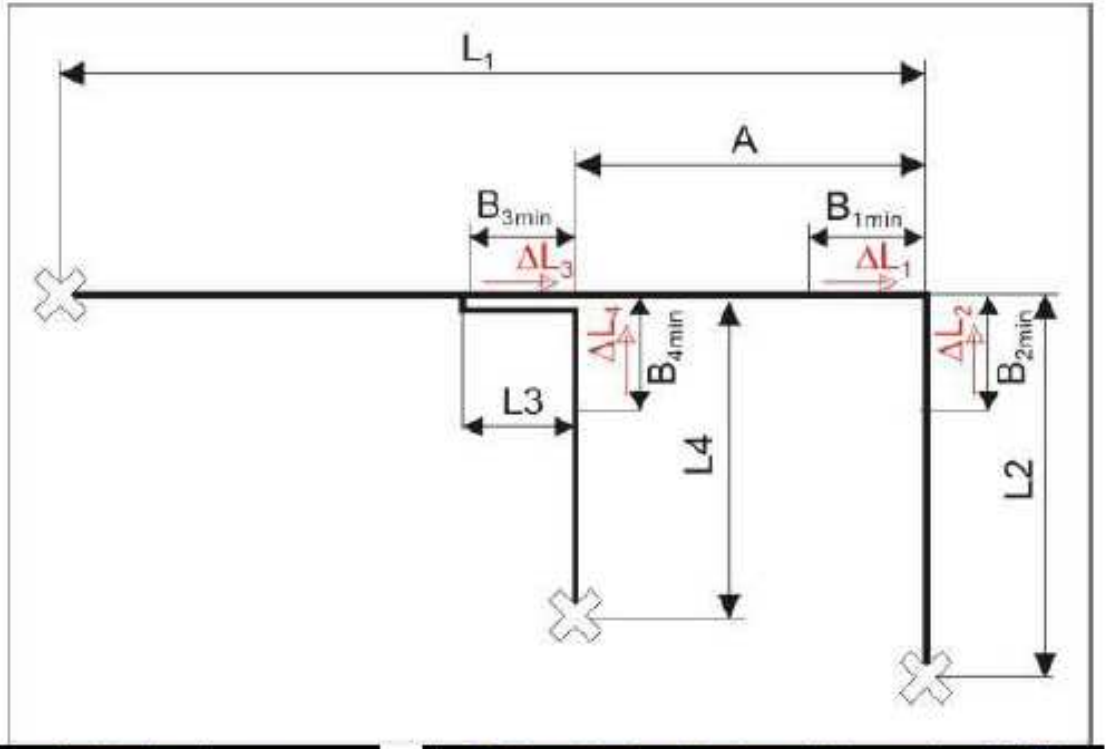
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{∞}	m	23,1				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2165				
siła osiowa na punkt stały	kN	2,8	40,9			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	6	123			
wydłużenia pierwotne	mm	1	13			
wydłużenia wtórne	mm	1	7			
min. dług. ramienia kompens. B_{ij}	m	0,8	0,3			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,526	0,149			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		14,3	13,6			
Rurociąg powrotny		10,6	12,1			
Para rur		24,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	31,6						

Dane wejściowe

Odcinek 20-21

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,250	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	42,4	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	18,9	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	5,4	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

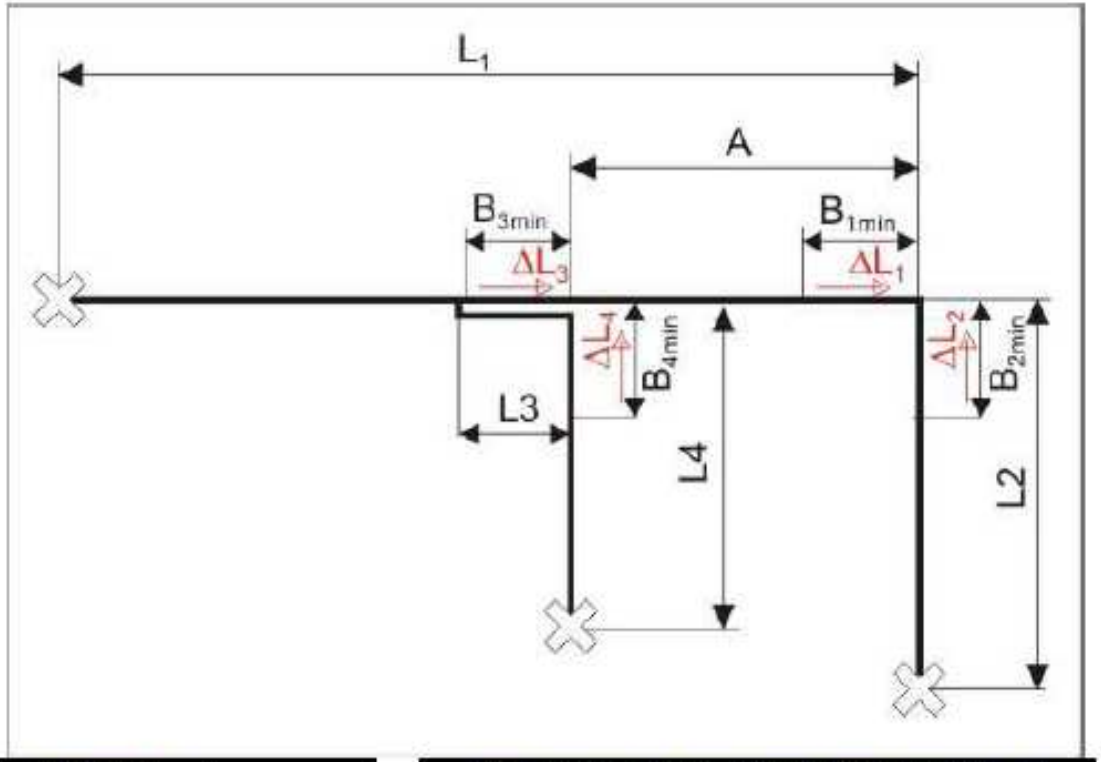


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	24,1				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2082				
siła osiowa na punkt stały	kN	39,4	11,2			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	119	32			
wydłużenia pierwotne	mm	13	5			
wydłużenia wtórne	mm	8	4			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,6	0,8			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,353	0,510			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		14,3	13,5			
Rurociąg powrotny		10,6	12,1			
Para rur		24,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	31,6	40	31,6				

Dane wejściowe
Odcinek T2-22

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,100	m
temp. pracy zasilanie	T_{dr}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	88,9	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,2	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	160,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	6,5	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,4	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

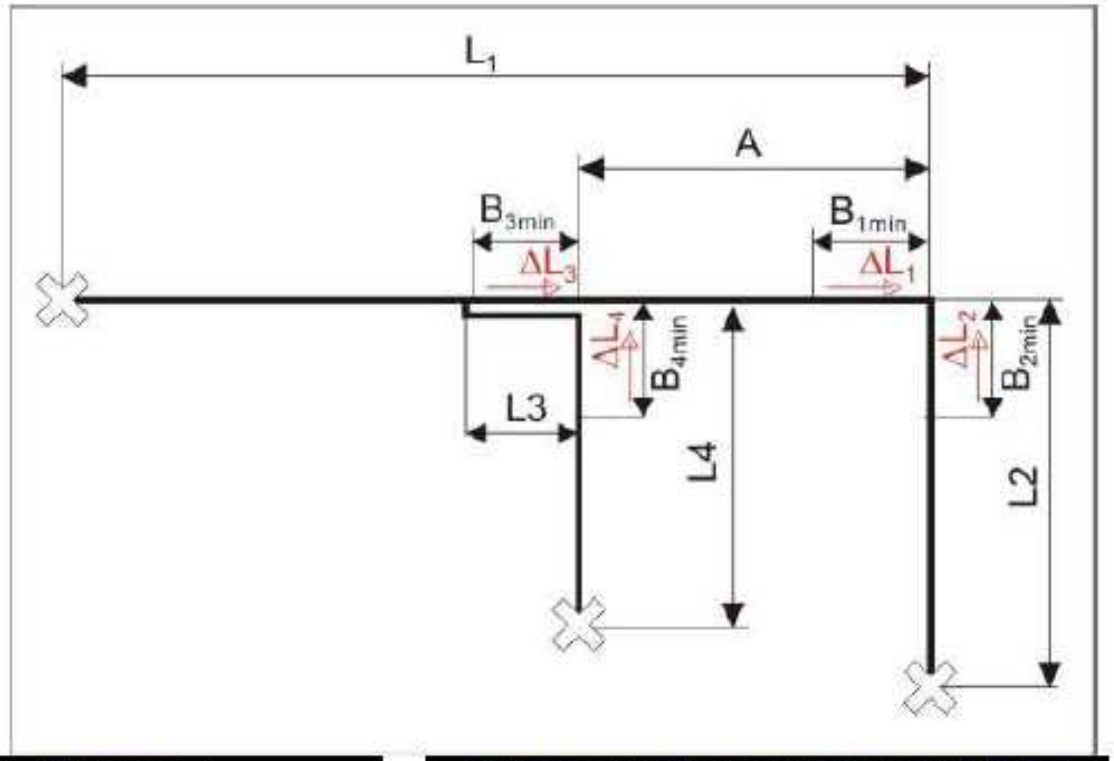


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{∞}	m	50,4				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2665				
siła osiowa na punkt stały	kN	17,3	6,4			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	16	3			
wydłużenia pierwotne	mm	6	2			
wydłużenia wtórne	mm	6	2			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,5	0,8			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,156	0,245			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,8	15,7			
Rurociąg powrotny		16,8	13,7			
Para rur		39,5				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe
Odcinek 22-23

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	88,9	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,2	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	160,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	2,4	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	17,2	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

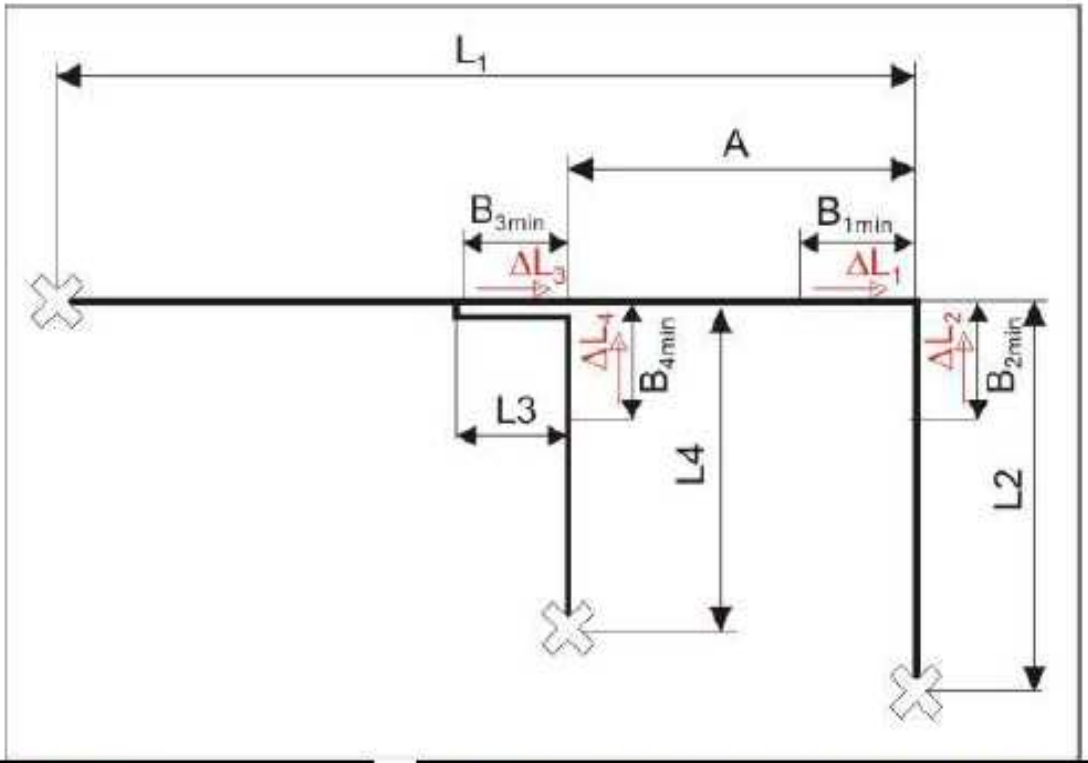


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2908				
siła osiowa na punkt stały	kN	7,0	50,0			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	4	54			
wydłużenia pierwotne	mm	2	15			
wydłużenia wtórne	mm	2	12			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	1,3	0,5			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,339	0,164			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,7	15,9			
Rurociąg powrotny		16,7	13,8			
Para rur		39,4				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	35,7						

Dane wejściowe
Odcinek 23-24

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	88,9	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,2	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	160,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	17,2	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	3,8	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



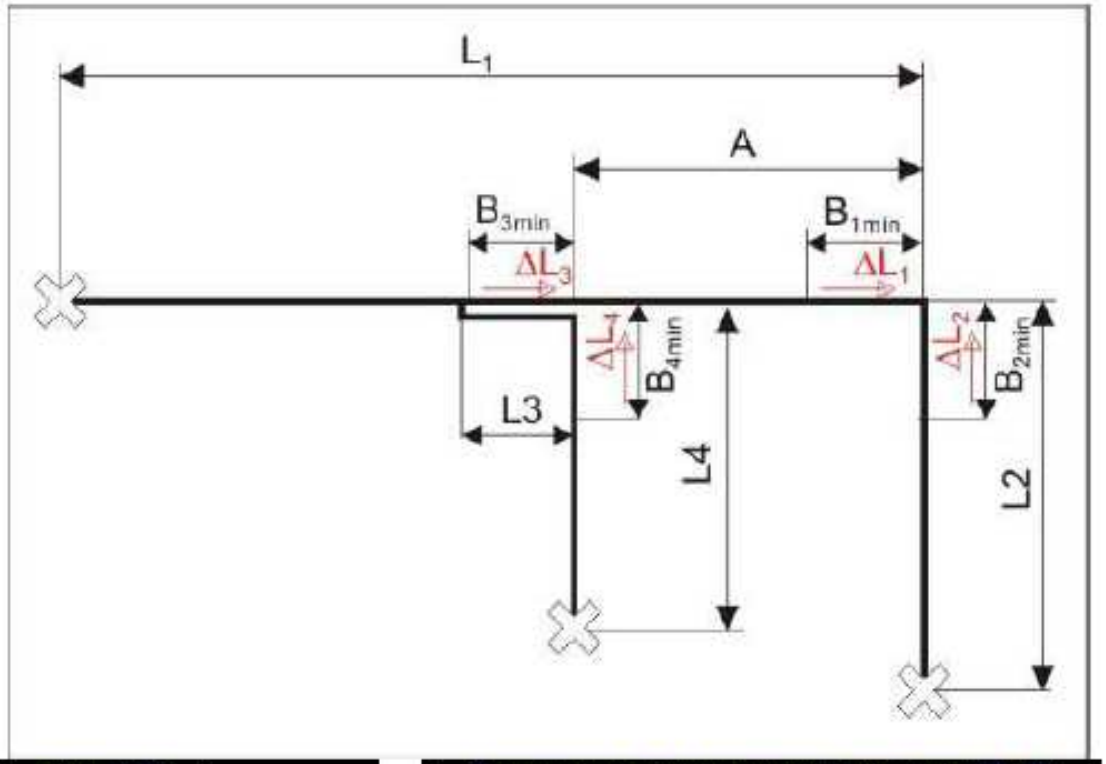
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{60}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2908				
siła osiowa na punkt stały	kN	50,0	11,0			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	54	9			
wydłużenia pierwotne	mm	15	4			
wydłużenia wtórne	mm	12	4			
min. dług. ramienia kompens. B_{ji}	m	0,7	1,3			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,211	0,339			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,7	15,9			
Rurociąg powrotny		16,7	13,8			
Para rur		39,4				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	35,7				

Dane wejściowe

Odcinek 23-24 (T8)

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	88,9	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,2	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	160,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	76,1	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	140,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	17,2	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,4	m
rurociąg główny odległość A	A	13,2	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	4,0	m



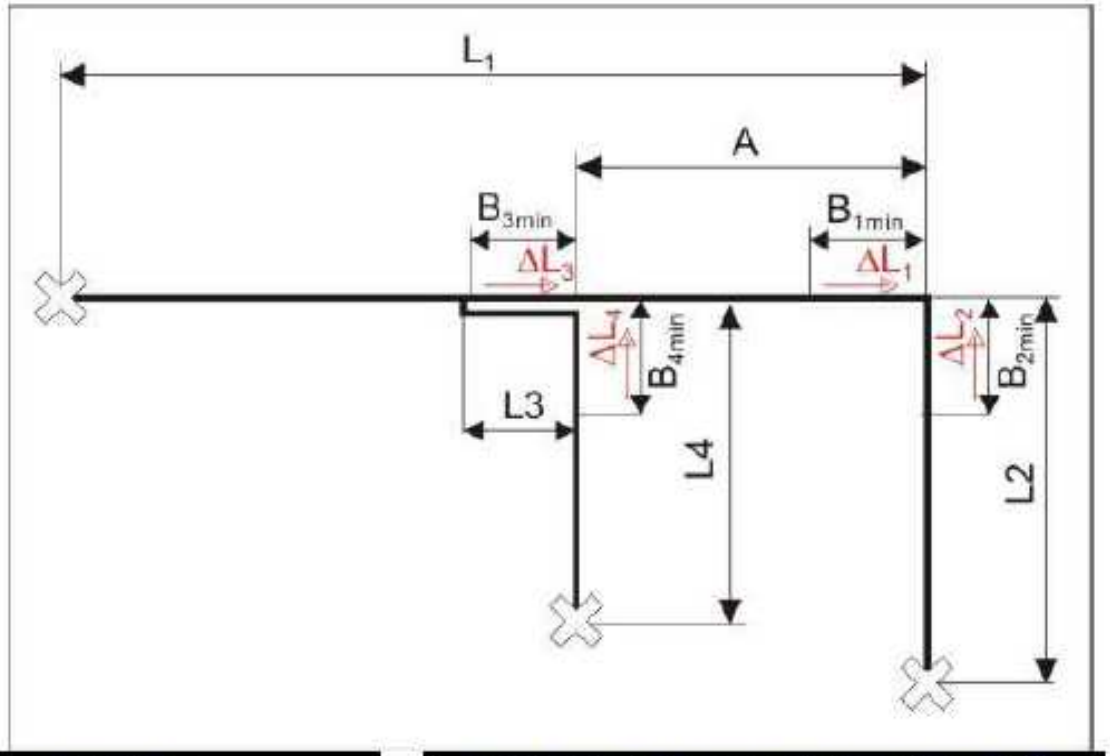
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{90}	m	46,2		54,4		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2908		1908		
siła osiowa na punkt stały	kN	50,0	7,0		7,6	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	54	4		7	
wydłużenia pierwotne	mm	15	2	3		
wydłużenia wtórne	mm	12	2	2		
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,5	1,3	0,0	0,4	
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,164	0,339		0,164	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,7	15,9	22,1	15,4	
Rurociąg powrotny		16,7	13,8	16,1	13,4	
Para rur		39,4		38,2		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	35,7				

Dane wejściowe

Odcinek 24-25

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_g	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{s0}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	10,4	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

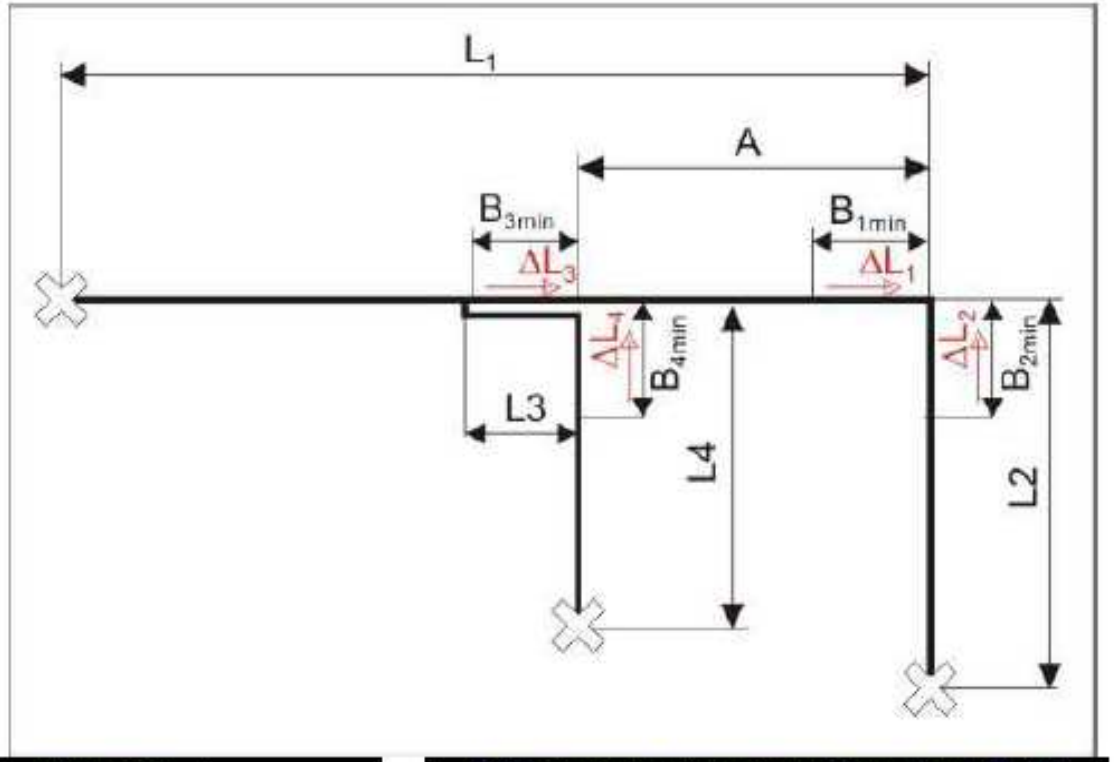


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{90}	m	40,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2544				
siła osiowa na punkt stały	kN	9,7	26,5			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	10	36			
wydłużenia pierwotne	mm	4	9			
wydłużenia wtórne	mm	3	8			
min. dług. ramienia kompens. B_{min}	m	1,0	0,6			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,315	0,215			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,0	15,9			
Rurociąg powrotny		16,2	13,8			
Para rur		38,2				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	36,9						

Dane wejściowe
Odcinek 25-26

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	10,4	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,2	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

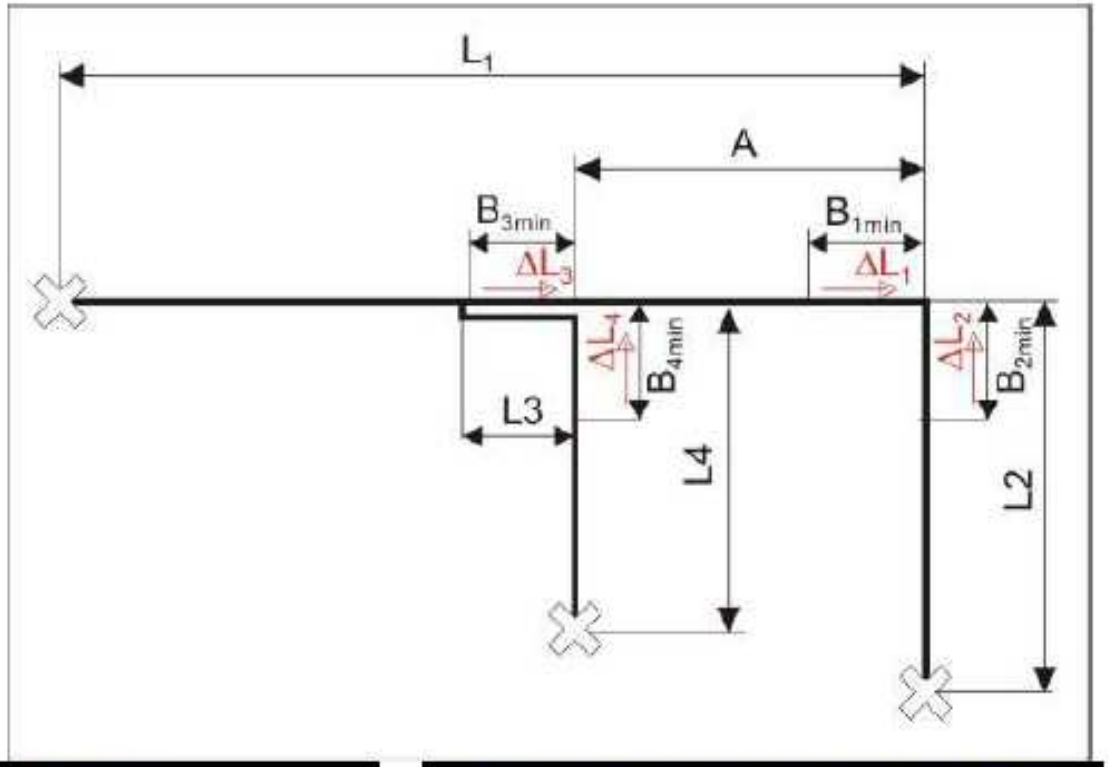


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{90}	m	40,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2544				
siła osiowa na punkt stały	kN	26,5	5,6			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	36	4			
wydłużenia pierwotne	mm	9	2			
wydłużenia wtórne	mm	8	2			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,5	1,0			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,158	0,315			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,0	15,9			
Rurociąg powrotny		16,2	13,8			
Para rur		38,2				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	36,9				

Dane wejściowe
Odcinek 24-25

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{dz}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	10,4	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

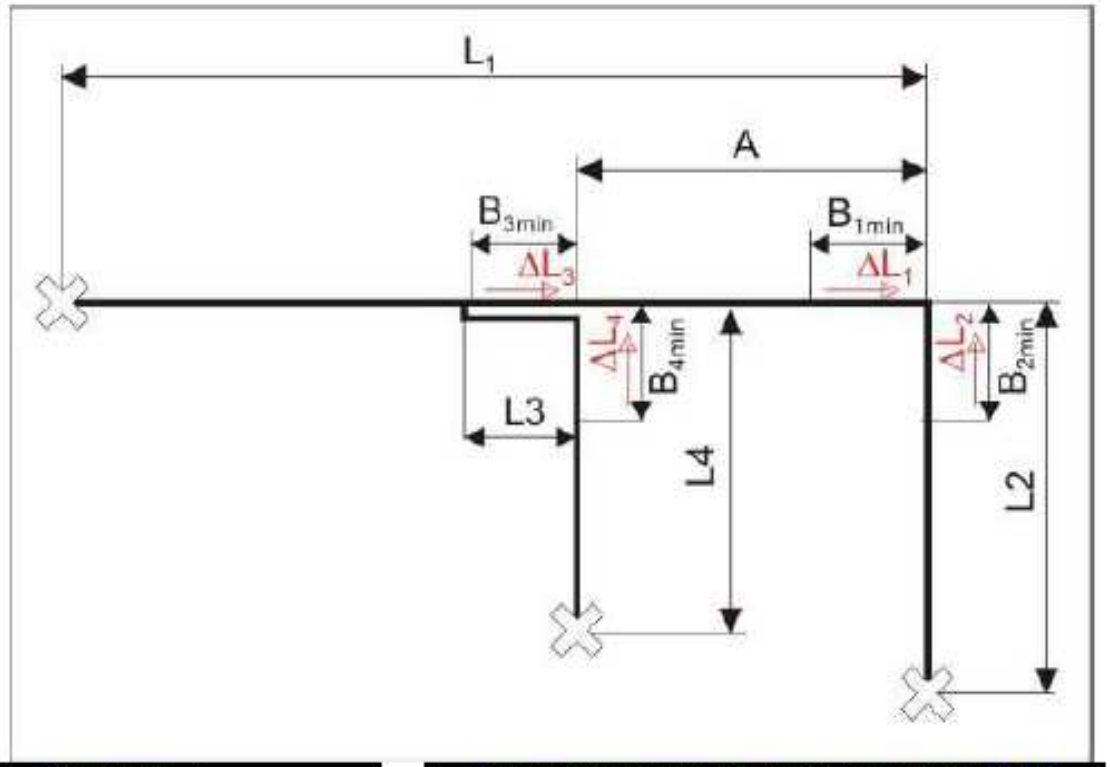


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{60}	m	40,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2544				
siła osiowa na punkt stały	kN	9,7	26,5			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	10	36			
wydłużenia pierwotne	mm	4	9			
wydłużenia wtórne	mm	3	8			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	1,0	0,6			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,315	0,215			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,0	15,9			
Rurociąg powrotny		16,2	13,8			
Para rur		38,2				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	36,9						

Dane wejściowe
Odcinek 25-26

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	10,4	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,2	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

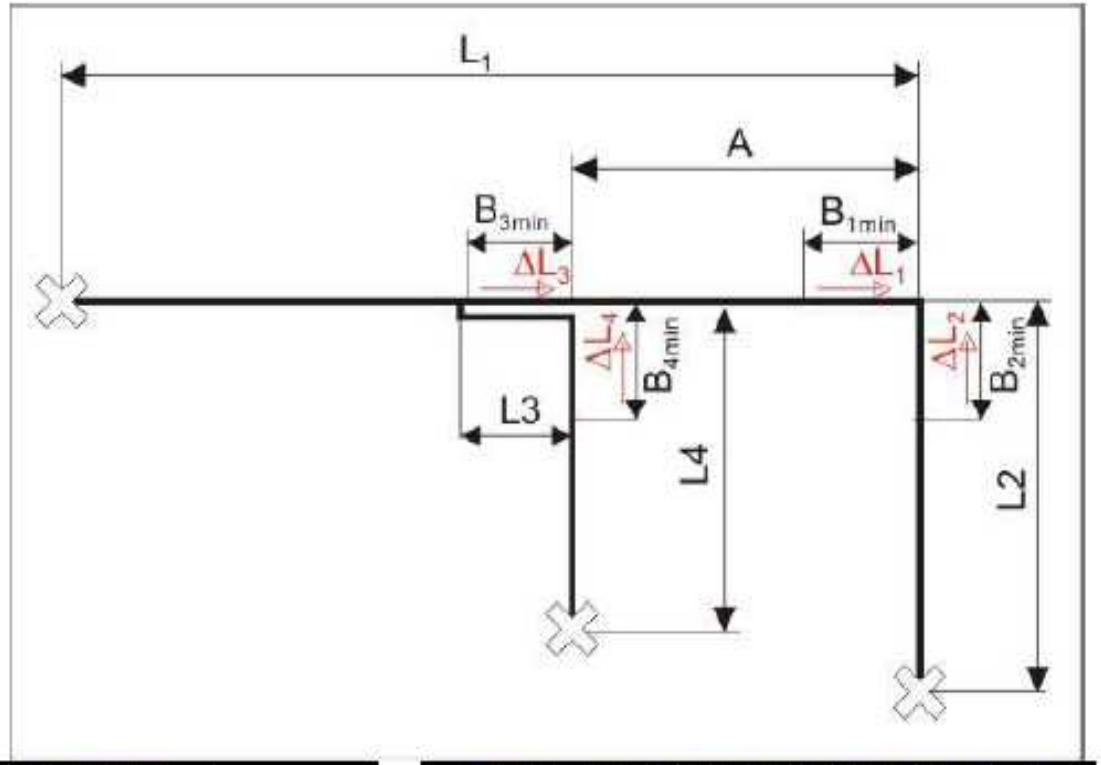


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	40,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2544				
siła osiowa na punkt stały	kN	26,5	5,6			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	36	4			
wydłużenia pierwotne	mm	9	2			
wydłużenia wtórne	mm	8	2			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,5	1,0			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,158	0,315			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,0	15,9			
Rurociąg powrotny		16,2	13,8			
Para rur		38,2				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	36,9				

Dane wejściowe
Odcinek T8-27

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,000	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	4,0	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	1,3	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



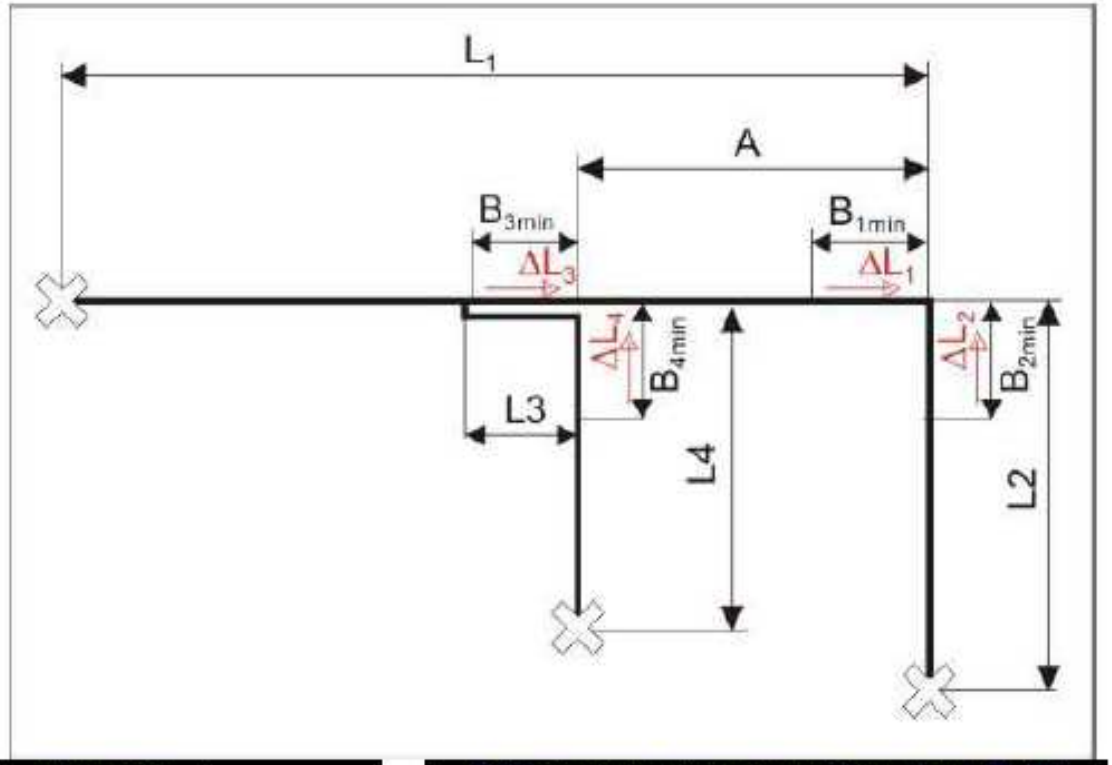
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	49,0				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2120				
siła osiowa na punkt stały	kN	8,5	2,8			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	9	0			
wydłużenia pierwotne	mm	4	1			
wydłużenia wtórne	mm	4	1			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,4	0,6			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,100	0,193			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,2	15,6			
Rurociąg powrotny		16,3	13,6			
Para rur		38,5				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe

Odcinek 27-28

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,000	m
temp. pracy zasilanie	T_{dz}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	1,3	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,1	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

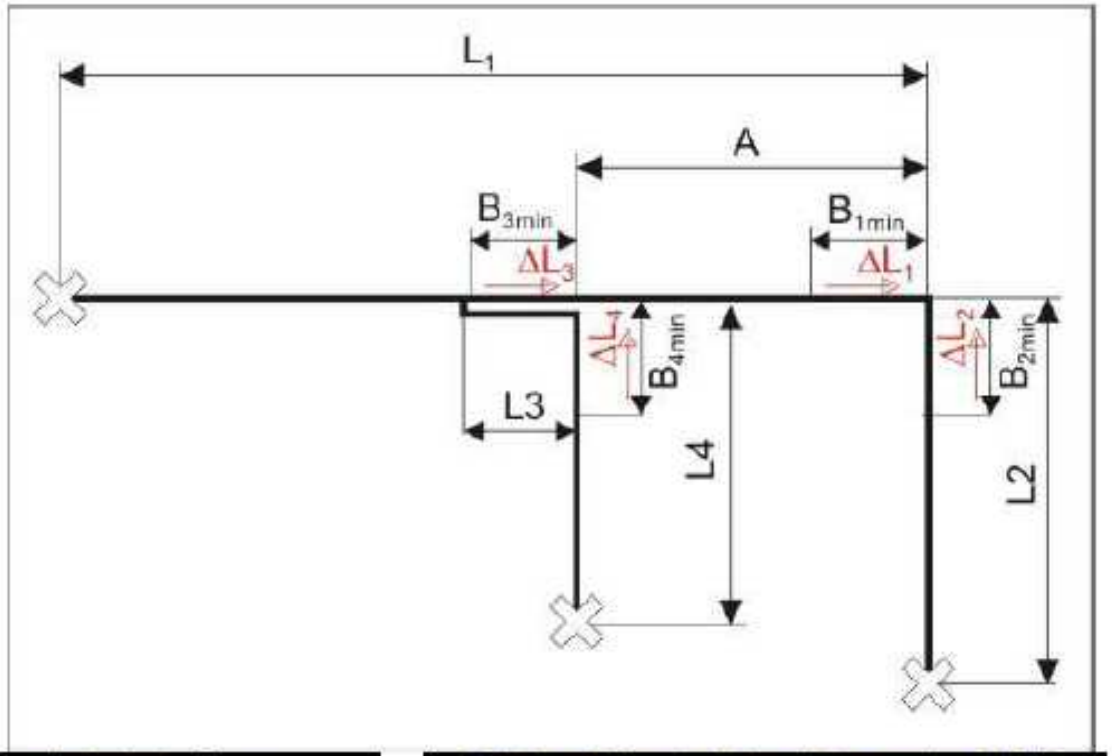


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{90}	m	49,0				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2120				
siła osiowa na punkt stały	kN	2,8	4,5			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	0	3			
wydłużenia pierwotne	mm	1	2			
wydłużenia wtórne	mm	1	2			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,5	0,4			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,137	0,100			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,2	15,6			
Rurociąg powrotny		16,3	13,6			
Para rur		38,5				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe
Odcinek T4-29

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,300	m
temp. pracy zasilanie	T_{dr}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	6,2	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,7	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



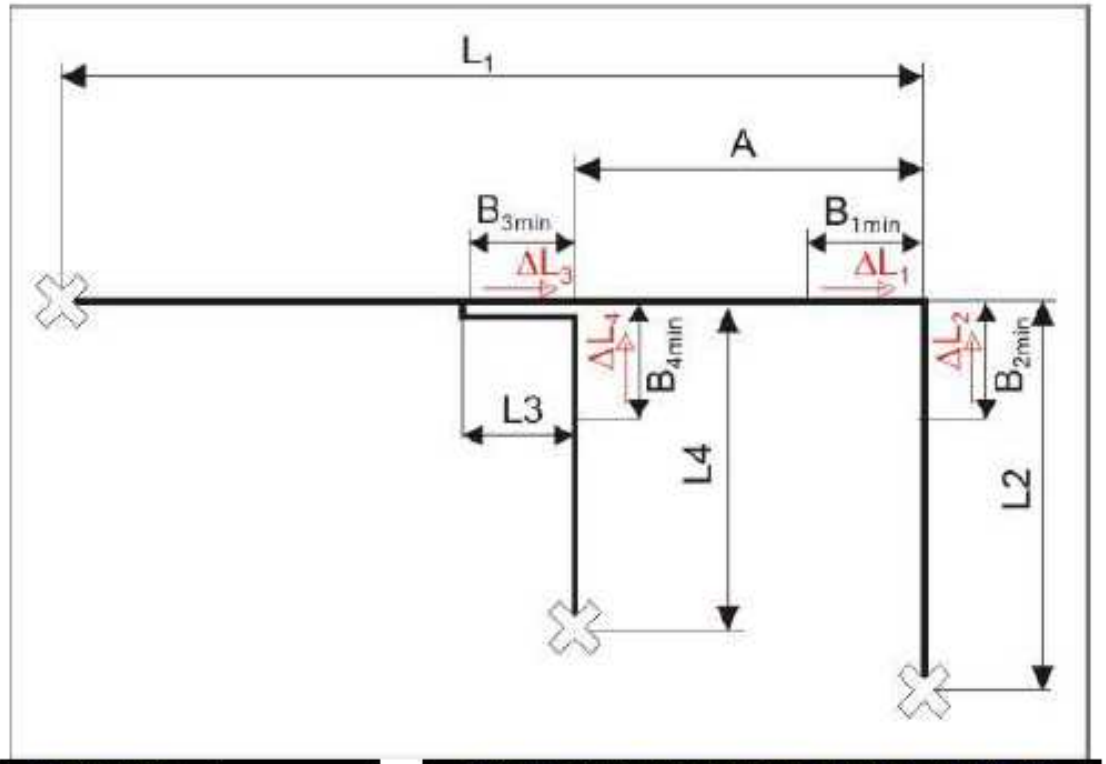
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{60}	m	49,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	3937				
siła osiowa na punkt stały	kN	24,4	10,6			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	15	4			
wydłużenia pierwotne	mm	6	3			
wydłużenia wtórne	mm	6	3			
min. dług. ramienia kompens. B_3	m	0,6	0,9			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,180	0,265			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,7	15,9			
Rurociąg powrotny		17,4	13,8			
Para rur		41,0				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	33,6				

Dane wejściowe

Odcinek 29-30

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{dz}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	2,7	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	16,2	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

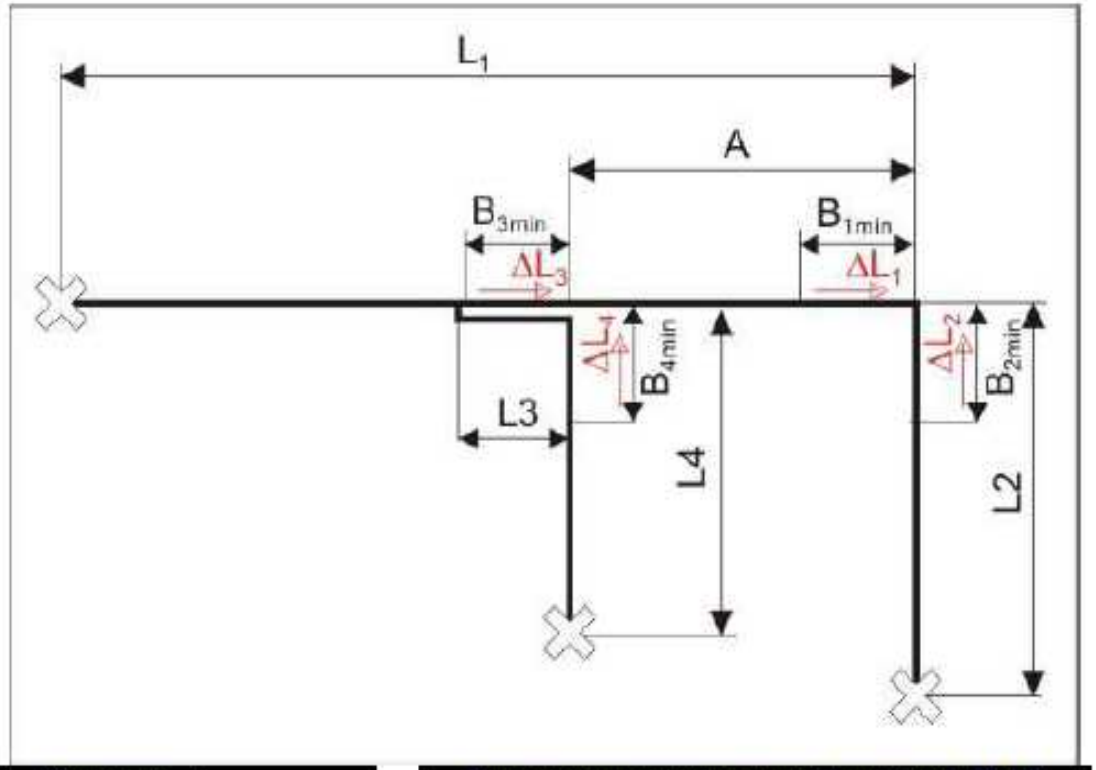


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{60}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240				
siła osiowa na punkt stały	kN	11,4	68,7			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	4	50			
wydłużenia pierwotne	mm	3	14			
wydłużenia wtórne	mm	3	12			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	1,4	0,6			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,368	0,189			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0			
Rurociąg powrotny		17,3	13,9			
Para rur		40,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	33,7						

Dane wejściowe
Odcinek 30-31

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	16,2	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	3,6	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

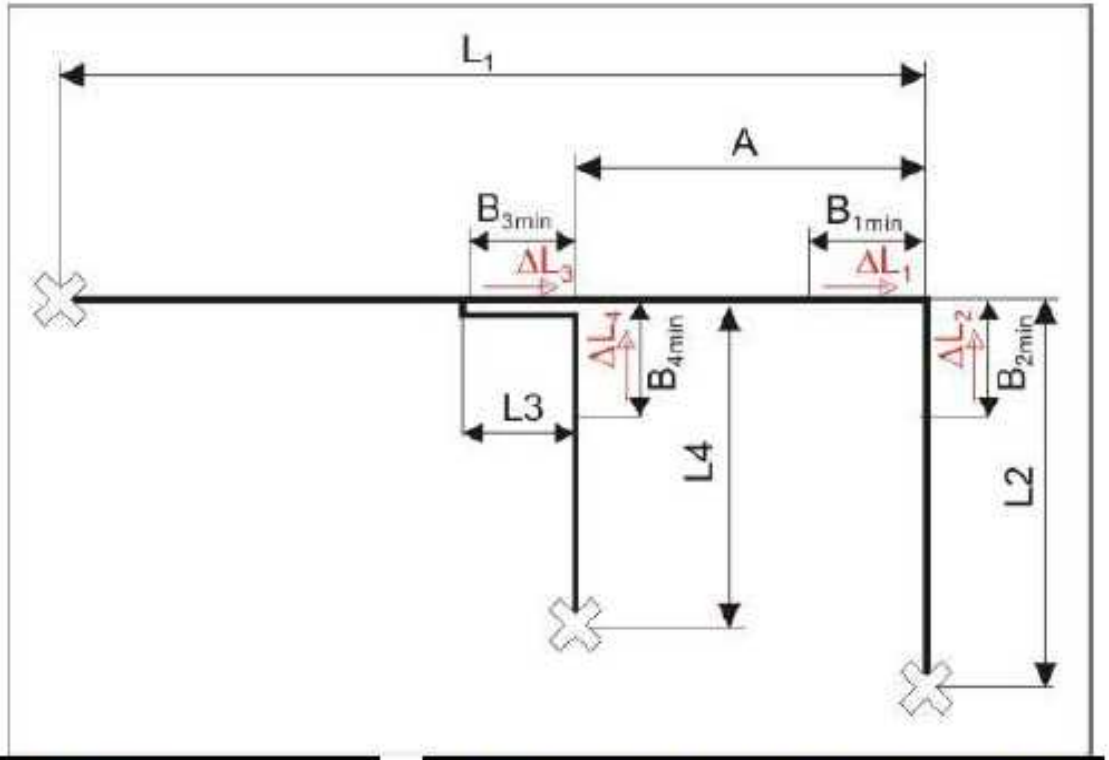


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałezienie L3	odgałezienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{90}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240				
siła osiowa na punkt stały	kN	68,7	15,3			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	50	7			
wydłużenia pierwotne	mm	14	3			
wydłużenia wtórne	mm	12	3			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,7	1,4			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,221	0,368			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0			
Rurociąg powrotny		17,3	13,9			
Para rur		40,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	33,7				

Dane wejściowe
Odcinek 31-32

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{dz}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,6	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	8,1	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



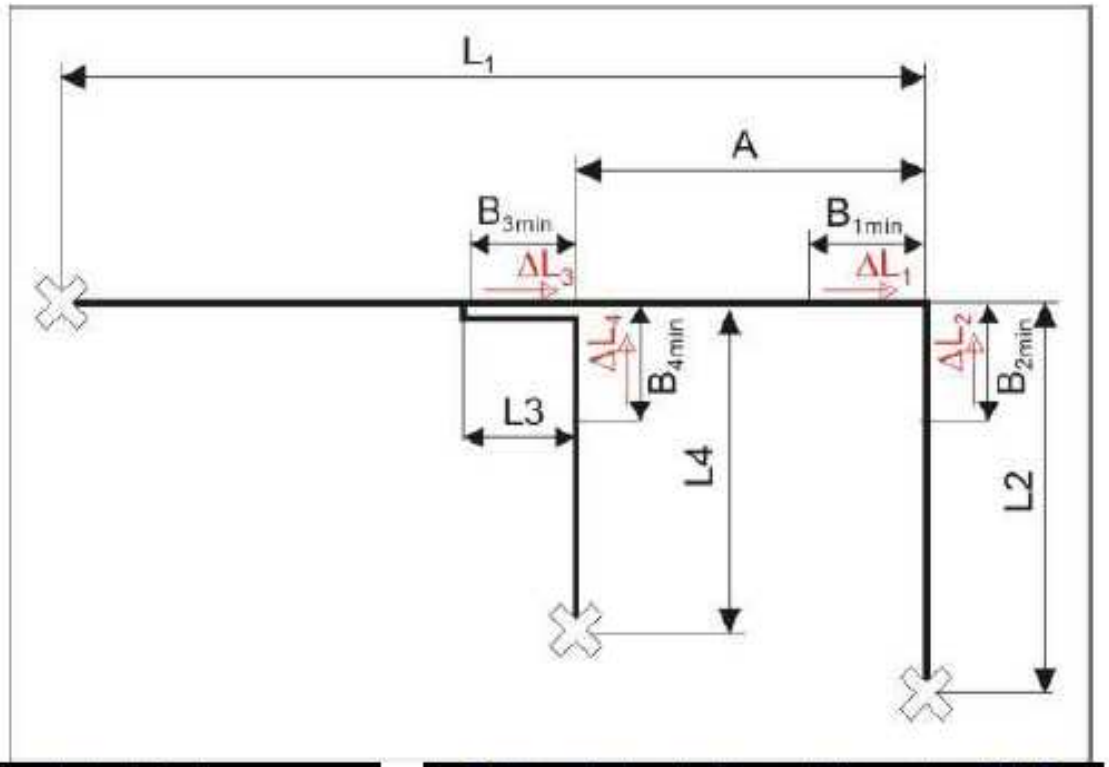
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{80}	m	46,2				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240				
siła osiowa na punkt stały	kN	15,3	34,3			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	7	23			
wydłużenia pierwotne	mm	3	7			
wydłużenia wtórne	mm	3	7			
min. dług. ramienia kompens. B_{min}	m	1,0	0,7			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,310	0,221			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0			
Rurociąg powrotny		17,3	13,9			
Para rur		40,9				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	33,7						

Dane wejściowe

Odcinek 32-33 (T9)

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	48,3	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	110,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	8,1	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	3,6	m
rurociąg główny odległość A	A	2,8	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	2,7	m



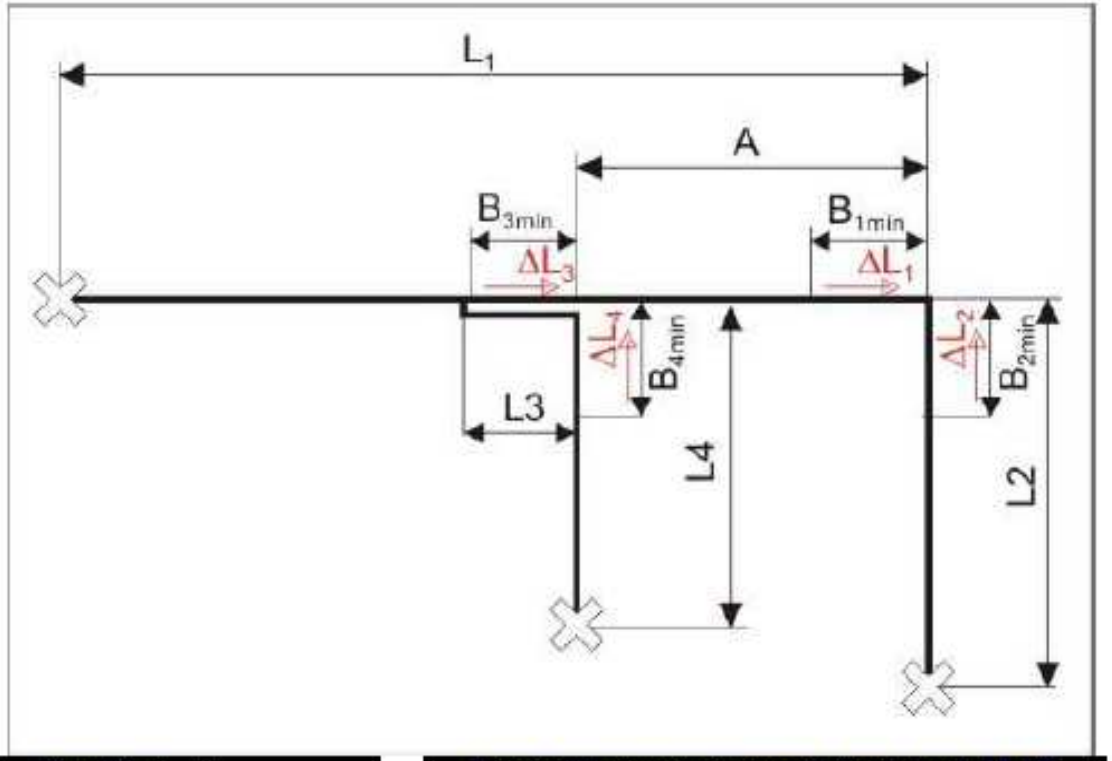
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{80}	m	46,2		31,6		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240		1824		
siła osiowa na punkt stały	kN	34,3	15,3		4,9	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	23	7		10	
wydłużenia pierwotne	mm	7	3	5		
wydłużenia wtórne	mm	7	3	4		
min. dług. ramienia kompens. B_s	m	0,7	1,0	0,0	0,5	
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,221	0,310		0,260	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	1	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0	16,4	14,2	
Rurociąg powrotny		17,3	13,9	12,1	12,5	
Para rur		40,9		28,5		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	33,7			40	27,7

Dane wejściowe

Odcinek 32-33 (T10)

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	33,7	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	90,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	8,1	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	8,5	m
rurociąg główny odległość A	A	6,9	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	2,9	m



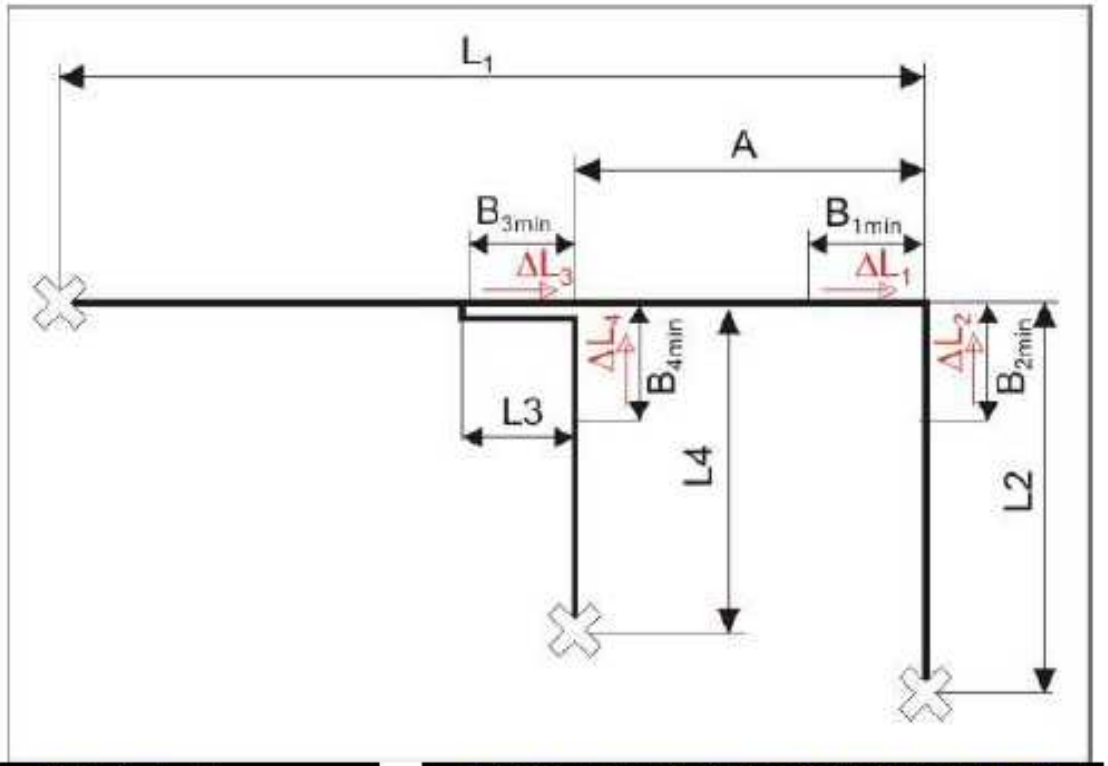
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{ea}	m	46,2		25,9		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240		1506		
siła osiowa na punkt stały	kN	34,3	36,0		4,4	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	23	24		15	
wydłużenia pierwotne	mm	7	8	1		
wydłużenia wtórne	mm	7	7	1		
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	1,1	1,0	0,0	0,2	
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,314	0,310		0,104	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0	13,8	13,5	
Rurociąg powrotny		17,3	13,9	10,2	12,1	
Para rur		40,9		24,1		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	33,7	40	33,7				

Dane wejściowe

Odcinek 32-33 (T11)

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	114,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	200,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2	48,3	mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2	110,0	m
rurociąg główny odcinek L1	L1	8,1	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	8,5	m
rurociąg główny odległość A	A	3,2	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4	3,9	m



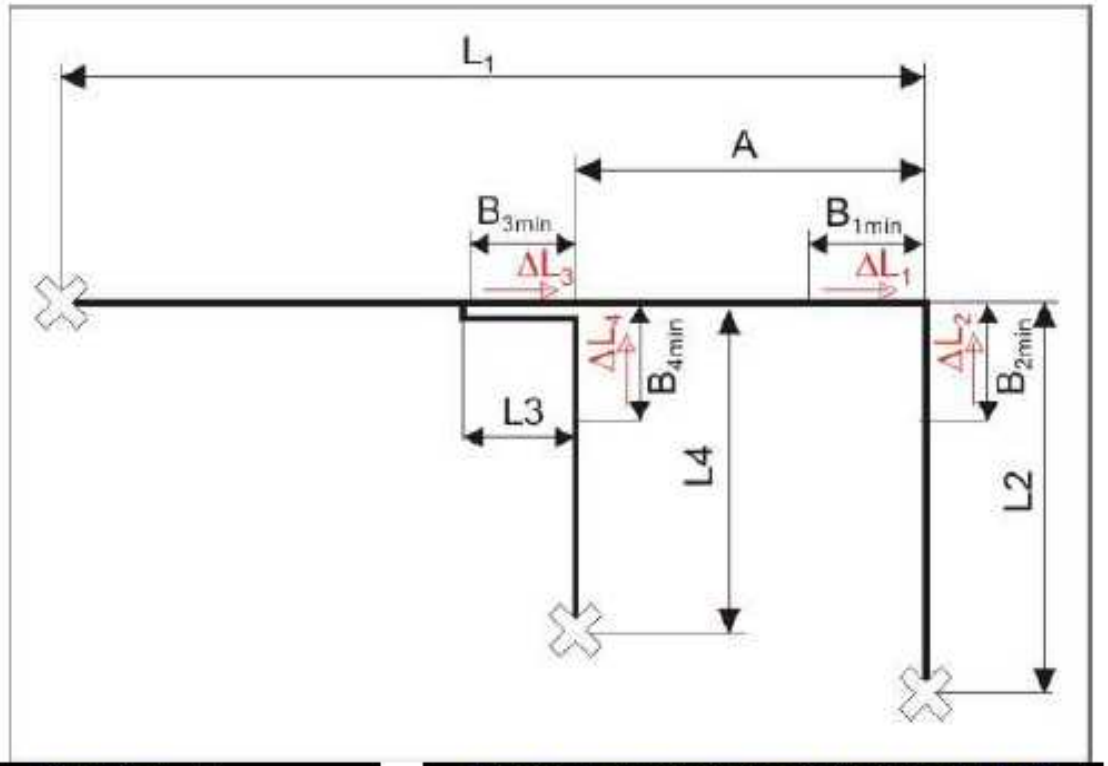
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{ea}	m	46,2		31,6		stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	4240		1824		
siła osiowa na punkt stały	kN	34,3	36,0		7,1	
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	23	24		16	
wydłużenia pierwotne	mm	7	8	4		
wydłużenia wtórne	mm	7	7	4		
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	1,1	1,0	0,0	0,5	
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,314	0,310		0,250	konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	1	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		23,6	16,0	16,4	14,2	
Rurociąg powrotny		17,3	13,9	12,1	12,5	
Para rur		40,9		28,5		

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	33,7	40	33,7			40	27,7

Dane wejściowe

Odcinek 33-34

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,400	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	88,9	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	3,2	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	160,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	8,5	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	5,1	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

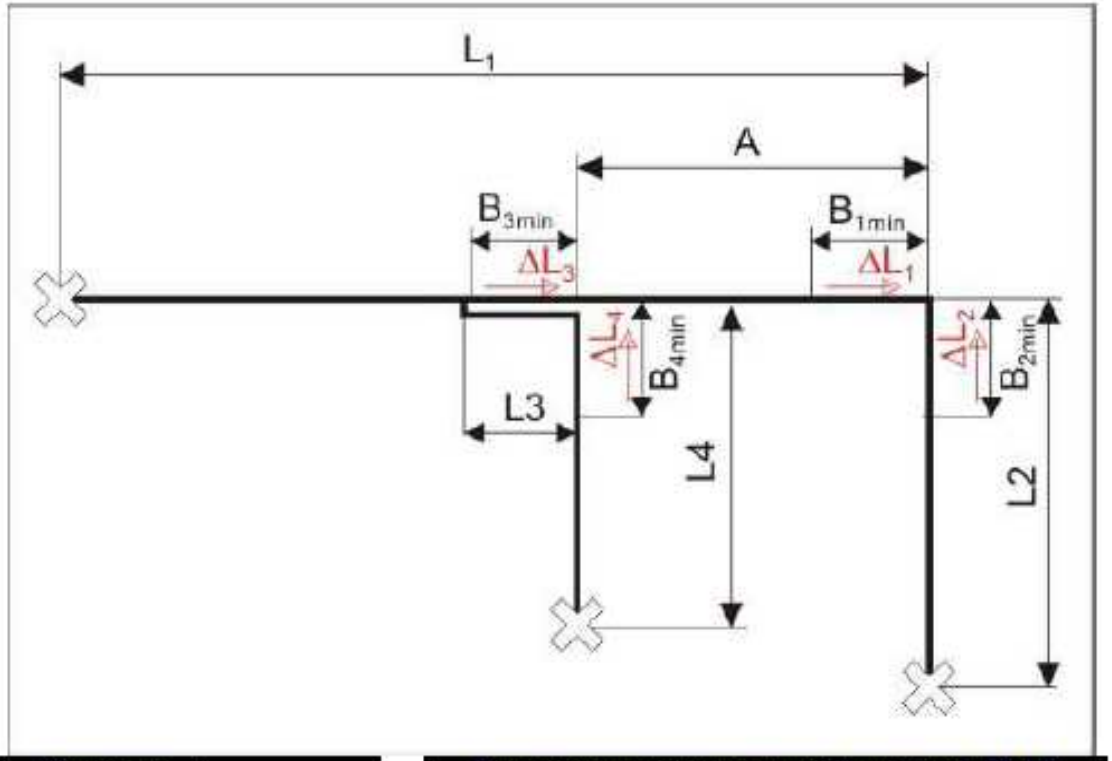


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{ei}	m	39,6				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	3392				
siła osiowa na punkt stały	kN	28,8	17,3			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	29	16			
wydłużenia pierwotne	mm	8	5			
wydłużenia wtórne	mm	7	5			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,8	1,0			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,271	0,330			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,6	16,2			
Rurociąg powrotny		16,6	14,0			
Para rur		39,1				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	35,8	40	35,8				

Dane wejściowe
Odcinek T9-35

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	2,7	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	1,8	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



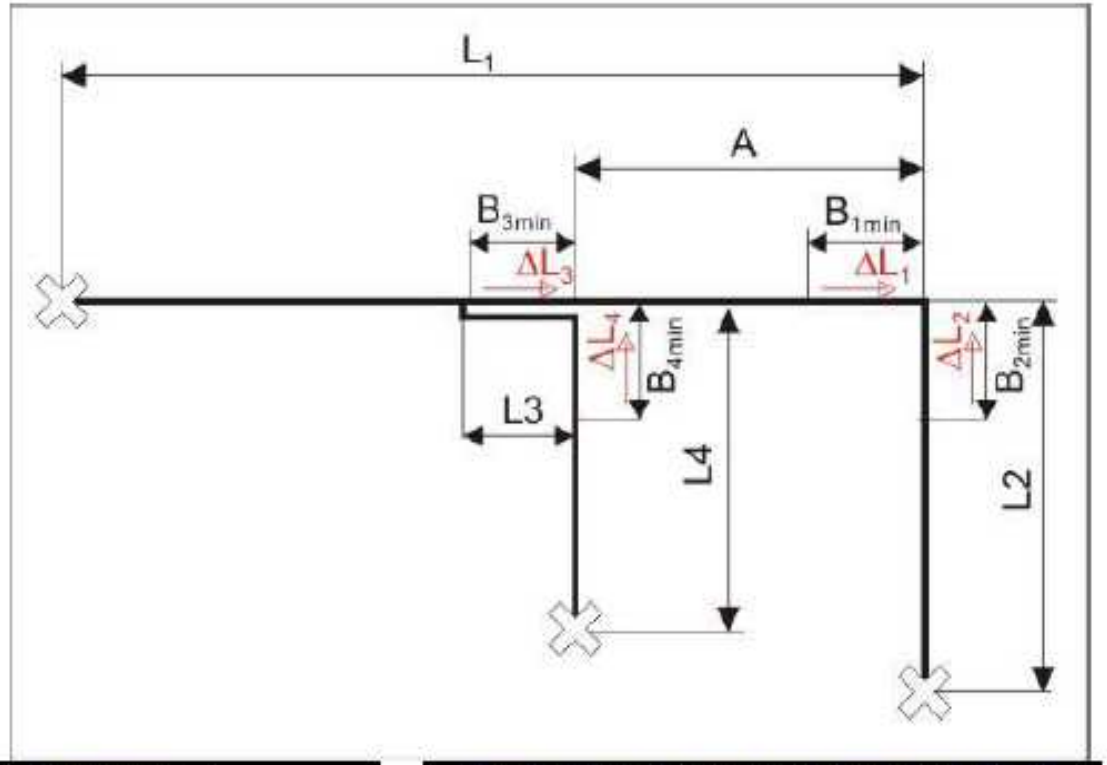
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	28,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1999				
siła osiowa na punkt stały	kN	5,4	3,6			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	12	7			
wydłużenia pierwotne	mm	3	2			
wydłużenia wtórne	mm	2	2			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,4	0,5			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,162	0,211			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,3			
Rurociąg powrotny		12,2	12,7			
Para rur		28,7				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe

Odcinek 35-36

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{s0}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	1,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	1,1	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

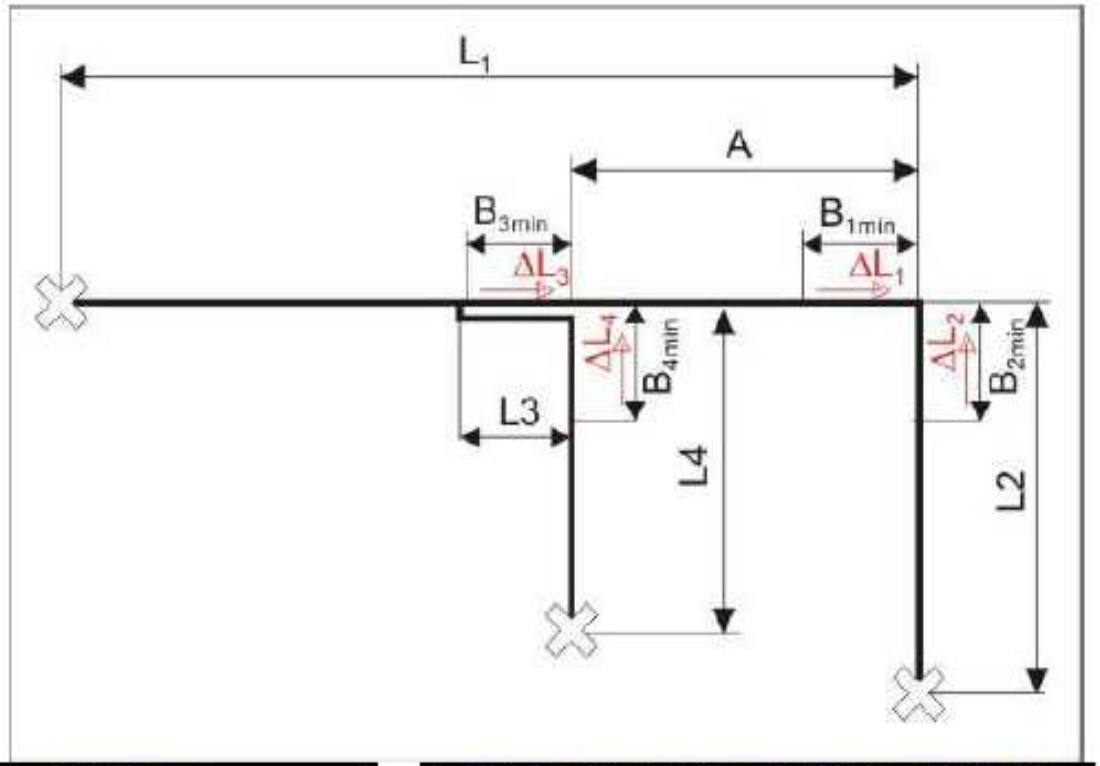


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{∞}	m	28,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1999				
siła osiowa na punkt stały	kN	3,6	2,2			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	7	3			
wydłużenia pierwotne	mm	2	1			
wydłużenia wtórne	mm	2	1			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,3	0,4			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,112	0,162			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,3			
Rurociąg powrotny		12,2	12,7			
Para rur		28,7				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe
Odcinek T11-37

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_e	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_e	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	10,4	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



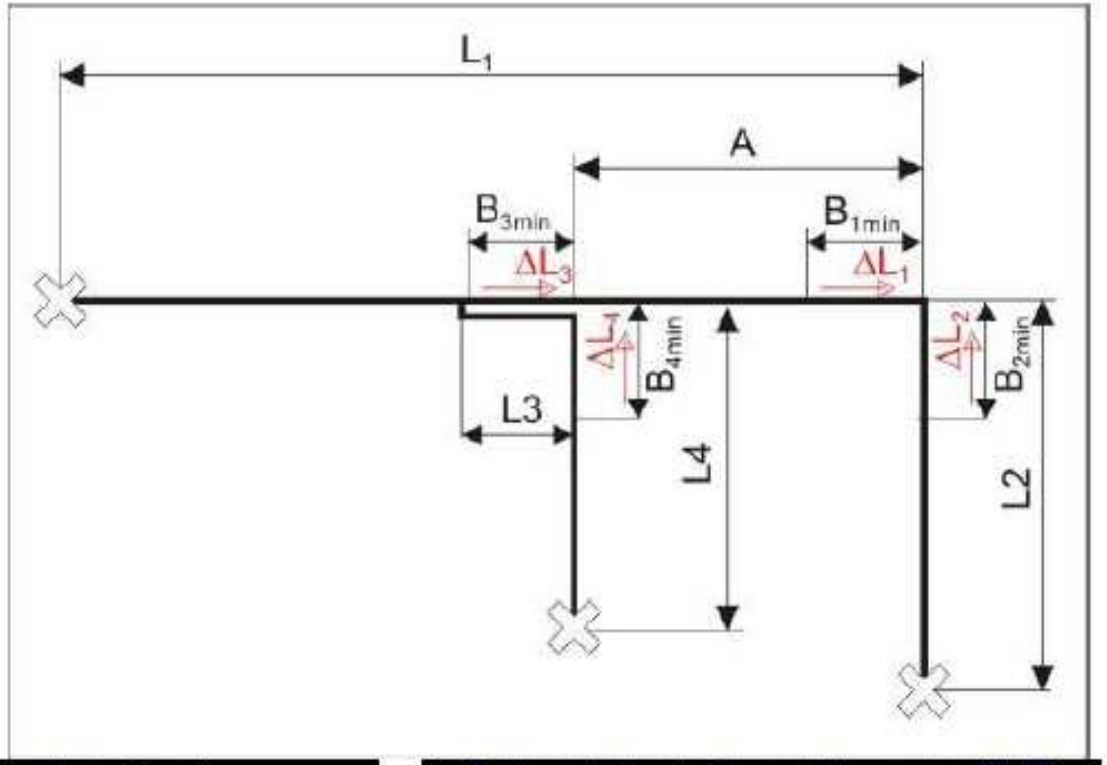
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	28,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1999				
siła osiowa na punkt stały	kN	7,6	20,8			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	18	53			
wydłużenia pierwotne	mm	4	9			
wydłużenia wtórne	mm	3	7			
min. dług. ramienia kompens. B_{min}	m	0,8	0,6			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,385	0,257			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,3			
Rurociąg powrotny		12,2	12,7			
Para rur		28,7				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	34,3	40	34,3				

Dane wejściowe

Odcinek 37-38

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,100	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	10,4	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	9,9	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

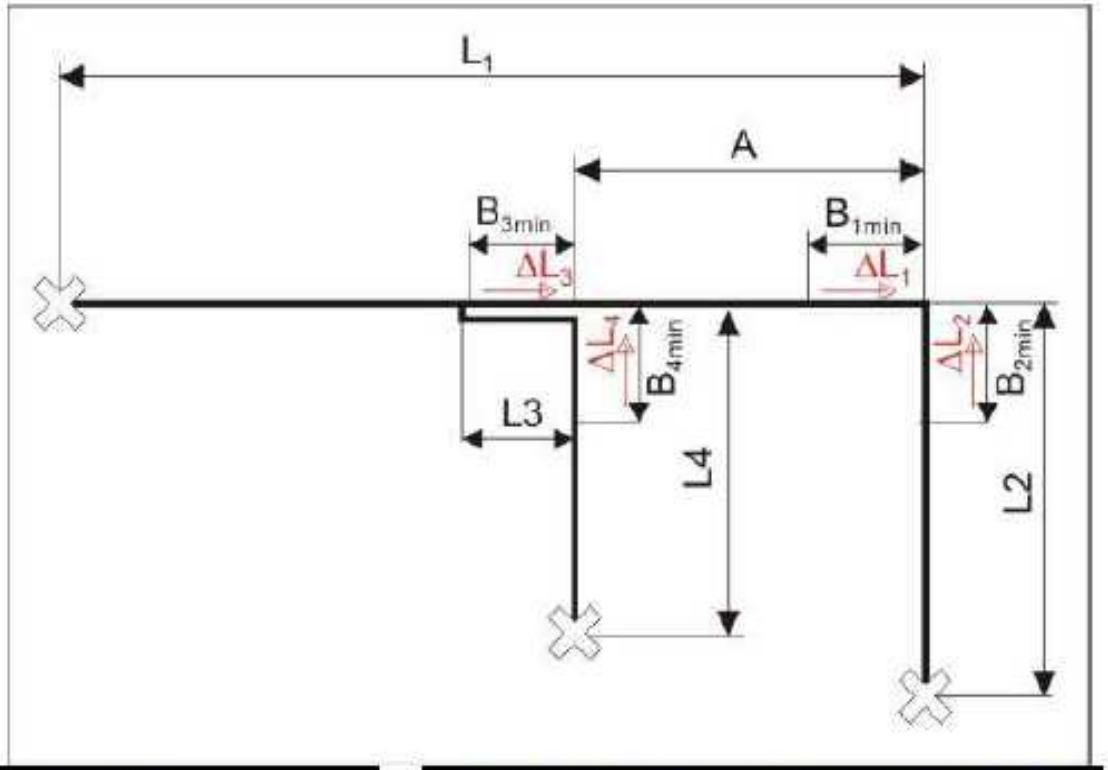


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{80}	m	31,5				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1832				
siła osiowa na punkt stały	kN	19,1	18,0			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	48	46			
wydłużenia pierwotne	mm	9	9			
wydłużenia wtórne	mm	8	7			
min. dług. ramienia kompens. B_0	m	0,8	0,8			
napręż ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,354	0,359			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,2			
Rurociąg powrotny		12,2	12,6			
Para rur		28,8				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	34,2	40	34,2				

Dane wejściowe
Odcinek T5-40

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_g	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_g	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	2,7	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	22,5	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

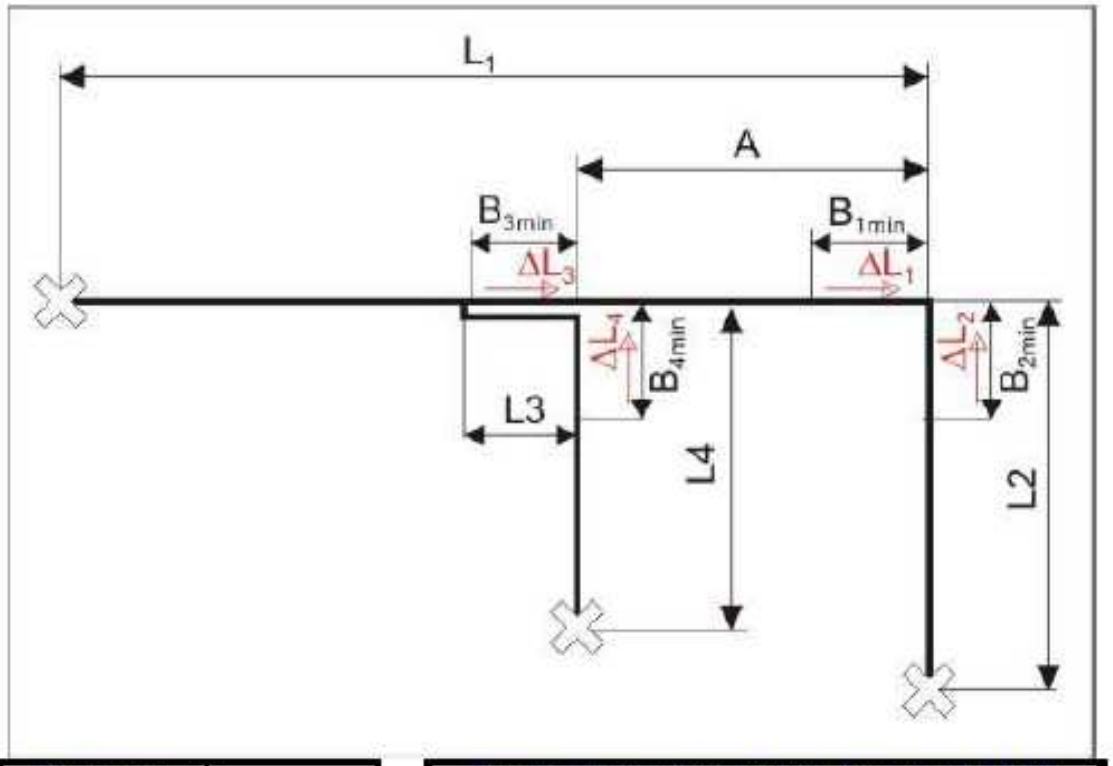


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{so}	m	28,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1999				
siła osiowa na punkt stały	kN	5,4	45,0			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	12	118			
wydłużenia pierwotne	mm	3	16			
wydłużenia wtórne	mm	2	9			
min. dług. ramienia kompens. B_s	m	0,9	0,5			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,451	0,211			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,3			
Rurociąg powrotny		12,2	12,7			
Para rur		28,7				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	34,3						

Dane wejściowe
Odcinek 40-41

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{dt}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_g	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_g	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	22,5	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	1,8	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



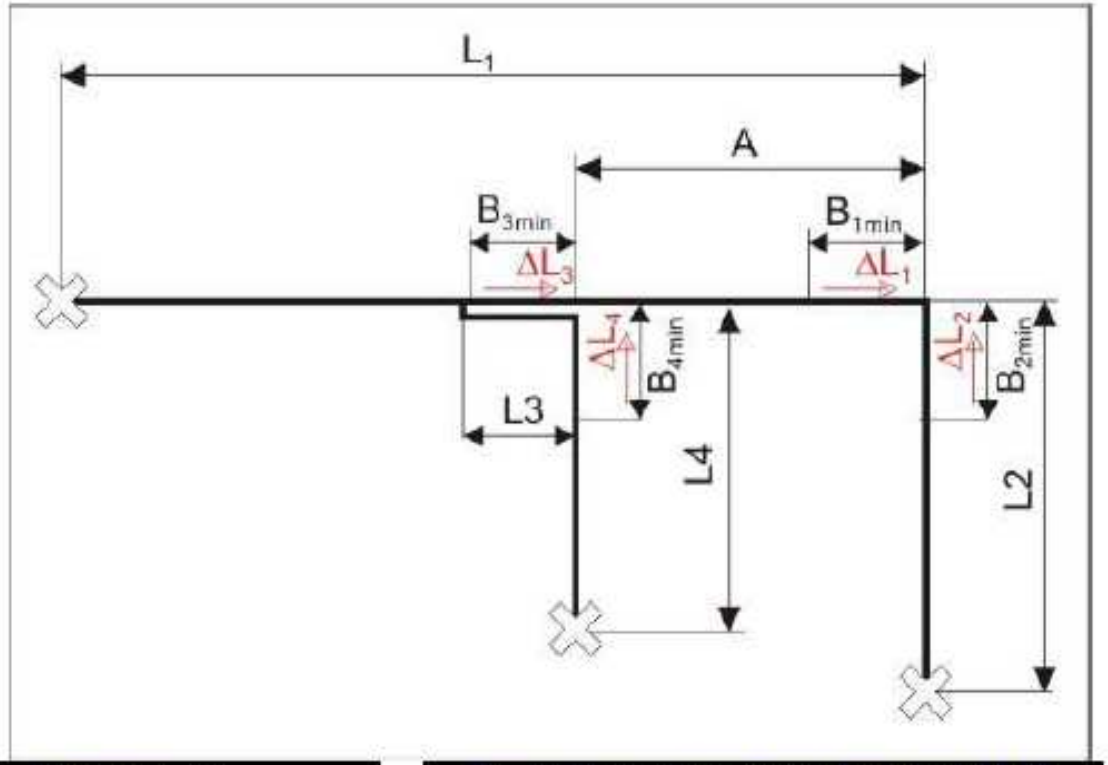
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{00}	m	28,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1999				
siła osiowa na punkt stały	kN	45,0	3,6			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	118	7			
wydłużenia pierwotne	mm	16	2			
wydłużenia wtórne	mm	9	2			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,4	0,9			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,162	0,451			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,3			
Rurociąg powrotny		12,2	12,7			
Para rur		28,7				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD

od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	34,3				

Dane wejściowe
Odcinek 41-42

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,100	m
temp. pracy zasilanie	T_{dt}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	1,8	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	8,9	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



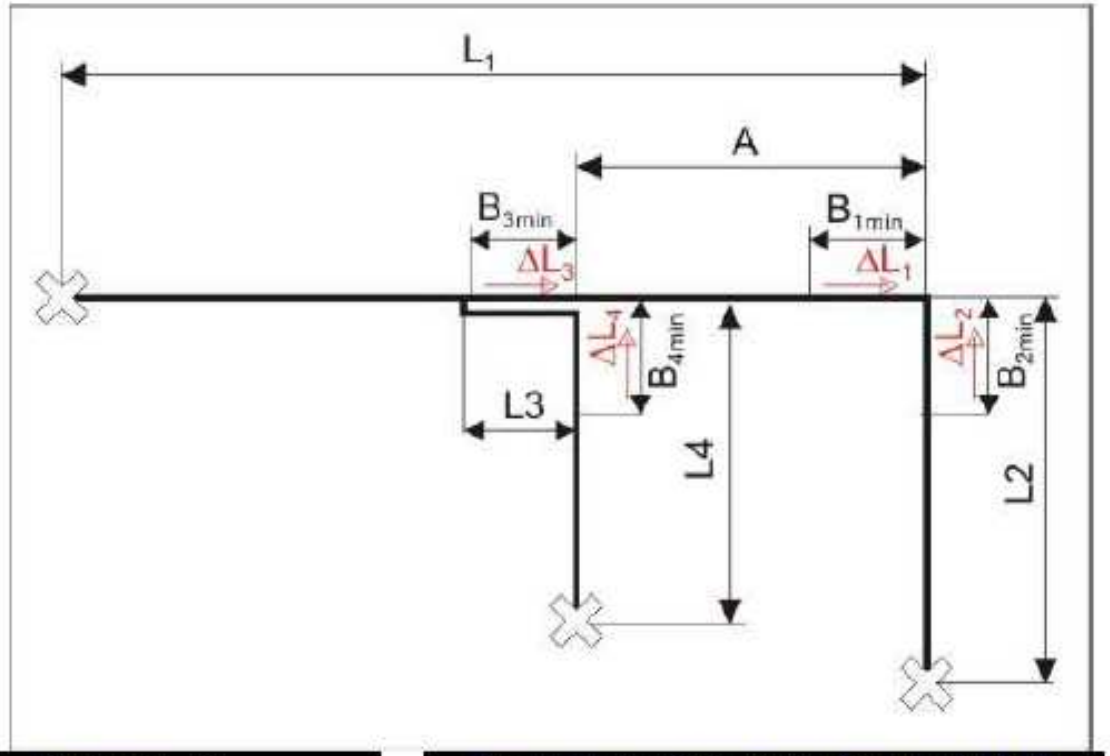
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{ob}	m	31,5				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1832				
siła osiowa na punkt stały	kN	3,3	16,3			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	6	41			
wydłużenia pierwotne	mm	2	8			
wydłużenia wtórne	mm	2	7			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,8	0,4			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,343	0,156			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,2			
Rurociąg powrotny		12,2	12,6			
Para rur		28,8				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	34,2						

Dane wejściowe

Odcinek 42-43

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,100	m
temp. pracy zasilanie	T_{dt}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	8,9	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	6,5	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

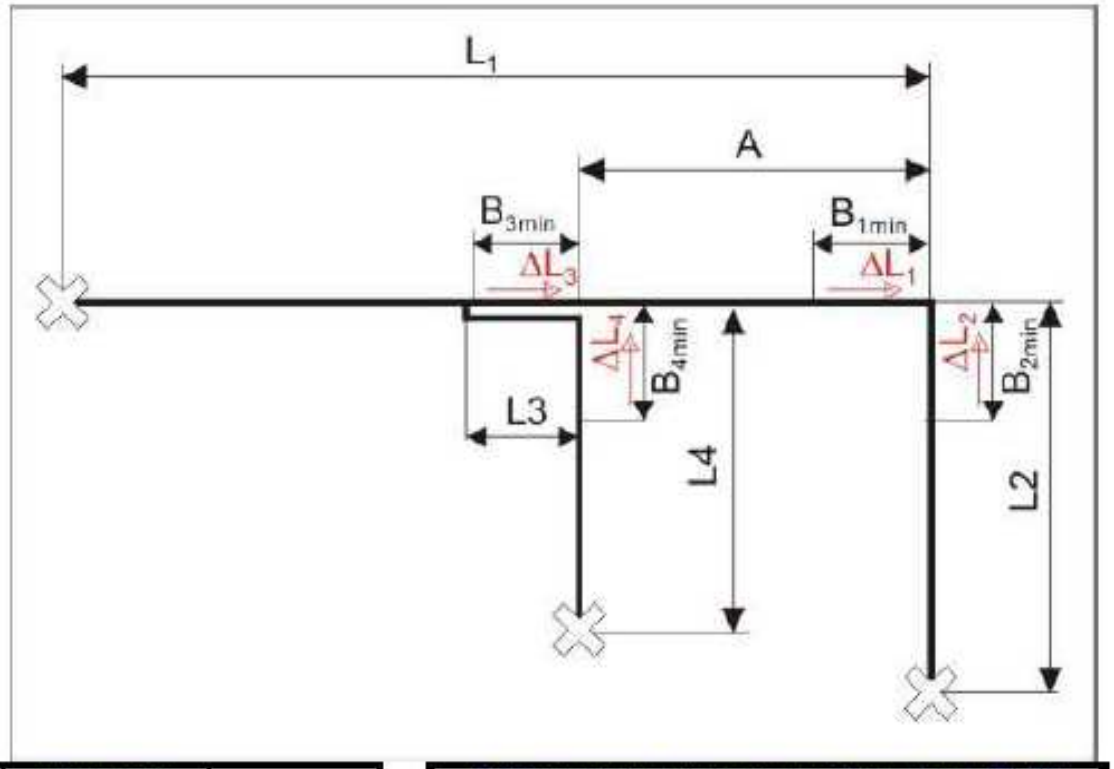


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{60}	m	31,5				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1832				
siła osiowa na punkt stały	kN	16,3	11,9			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	41	29			
wydłużenia pierwotne	mm	8	6			
wydłużenia wtórne	mm	7	5			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,7	0,8			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,309	0,343			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,2			
Rurociąg powrotny		12,2	12,6			
Para rur		28,8				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	34,2	40	34,2				

Dane wejściowe
Odcinek 43-44

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,100	m
temp. pracy zasilanie	T_{dz}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_g	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_g	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	48,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,6	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	110,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	6,5	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	7,5	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

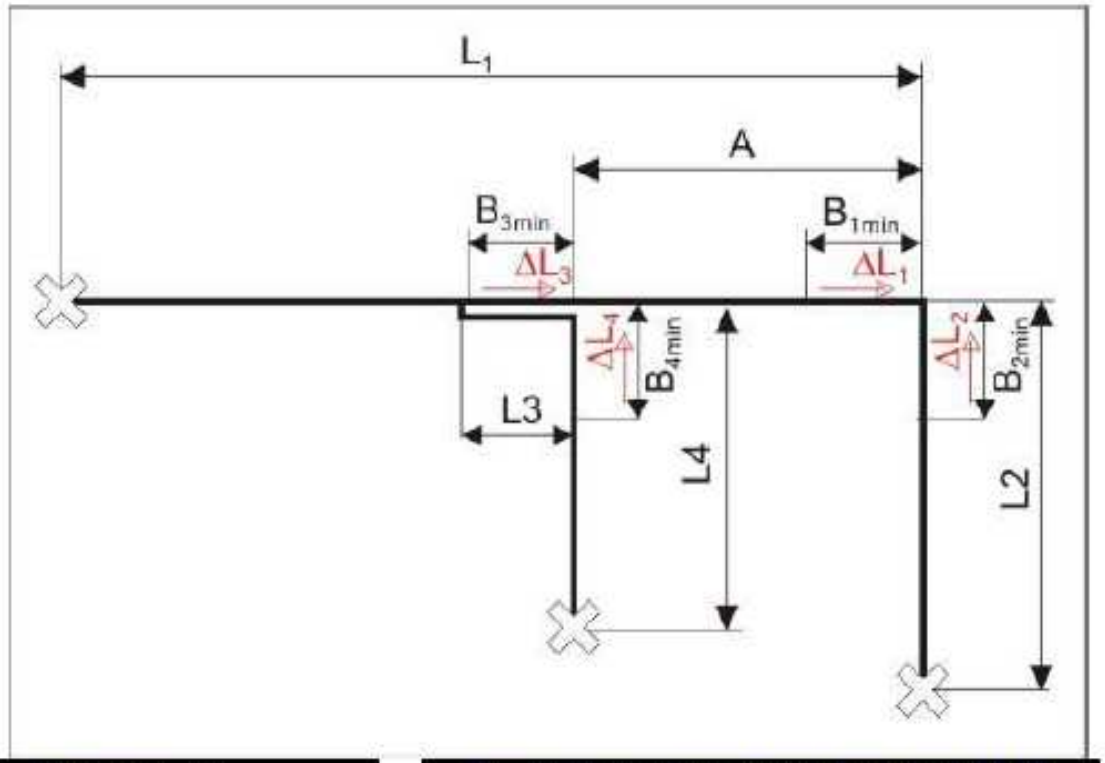


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{90}	m	31,5				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	1832				
siła osiowa na punkt stały	kN	11,9	13,7			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	29	34			
wydłużenia pierwotne	mm	6	7			
wydłużenia wtórne	mm	5	6			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,7	0,7			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,325	0,309			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	1	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		16,5	14,2			
Rurociąg powrotny		12,2	12,6			
Para rur		28,8				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
40	34,2	40	34,2				

Dane wejściowe
Odcinek T6-45

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,300	m
temp. pracy zasilanie	T_{dt}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	10,6	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	3,0	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



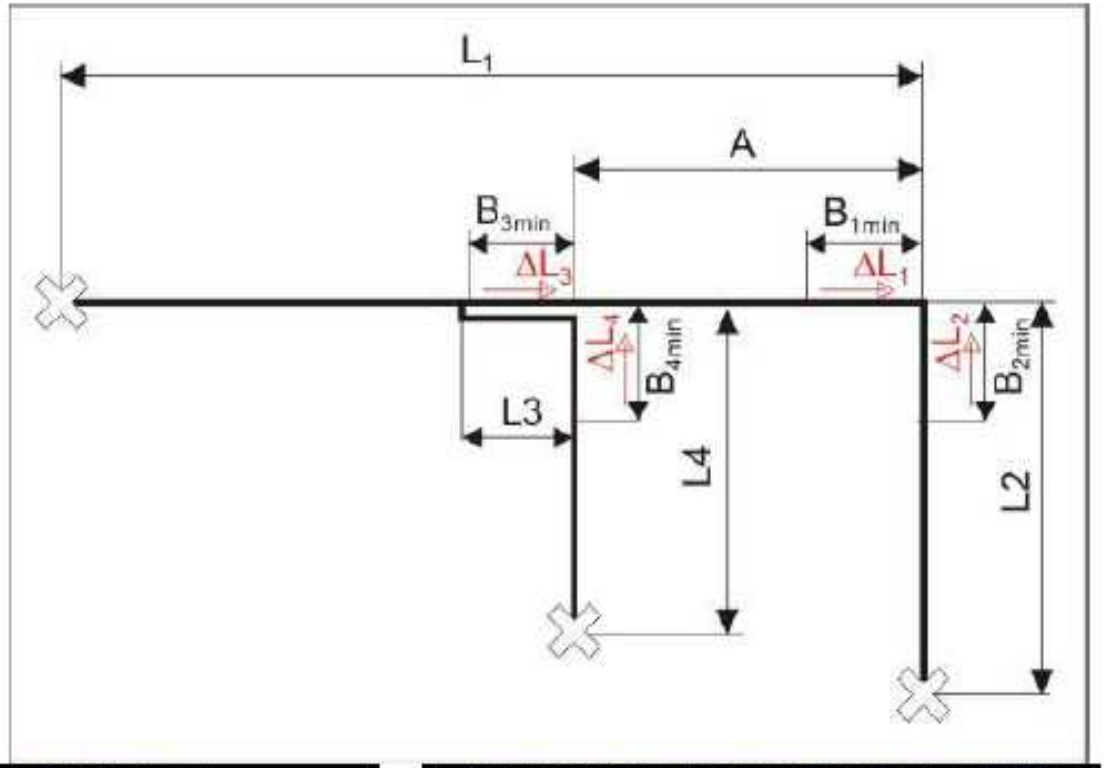
Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	37,7				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2756				
siła osiowa na punkt stały	kN	29,2	8,3			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	40	8			
wydłużenia pierwotne	mm	9	3			
wydłużenia wtórne	mm	8	3			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,6	1,0			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,199	0,339			konieczne maty piankowe
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	1	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,0	16,1			
Rurociąg powrotny		16,1	13,9			
Para rur		38,1				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD

od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony
		40	37,0				

Dane wejściowe
Odcinek 45-46

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,0	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	4,9	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

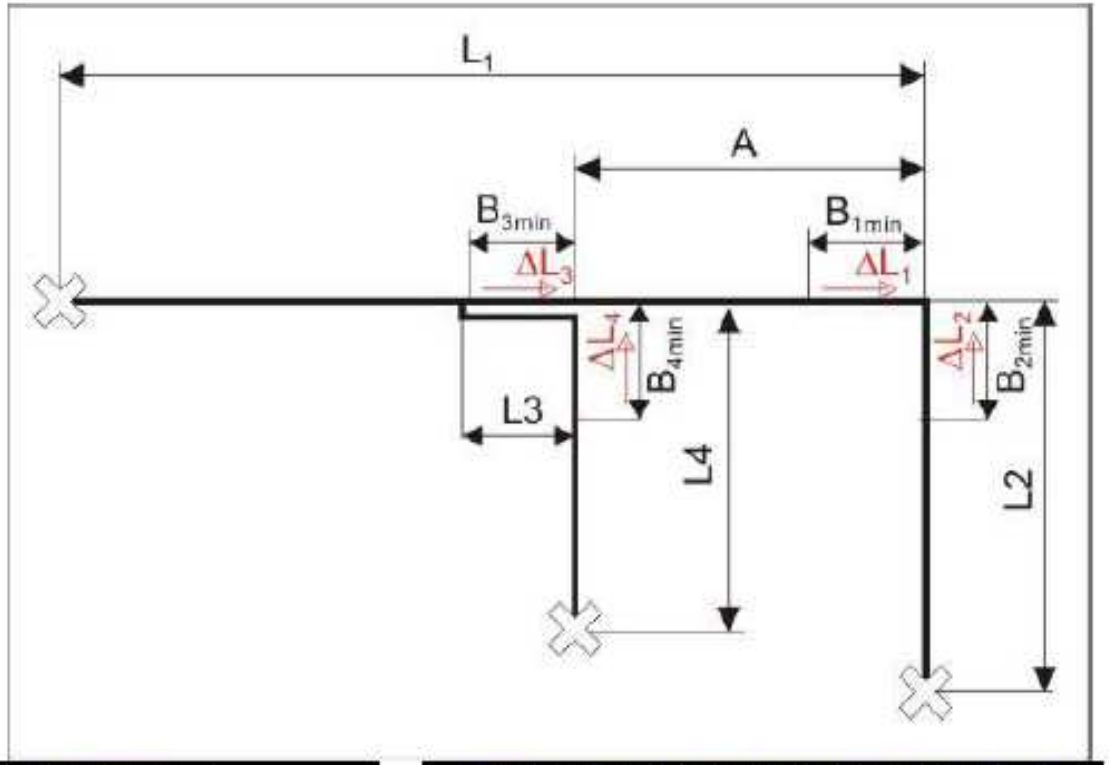


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{60}	m	40,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2544				
siła osiowa na punkt stały	kN	7,6	12,5			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	7	15			
wydłużenia pierwotne	mm	3	5			
wydłużenia wtórne	mm	3	4			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,7	0,6			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,242	0,190			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,0	15,9			
Rurociąg powrotny		16,2	13,8			
Para rur		38,2				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe
Odcinek 46-47

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{so}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	4,9	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	3,4	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

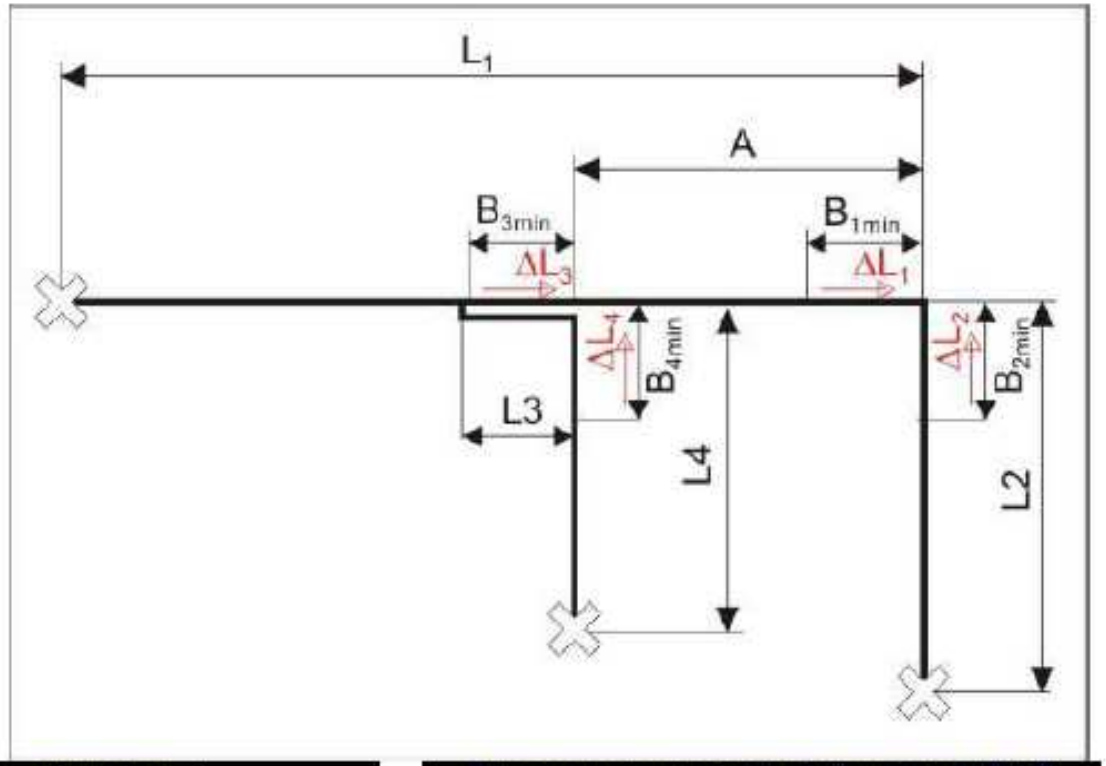


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{∞}	m	40,8				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2544				
siła osiowa na punkt stały	kN	12,5	8,6			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	15	9			
wydłużenia pierwotne	mm	5	3			
wydłużenia wtórne	mm	4	3			
min. dług. ramienia kompens. B_{II}	m	0,6	0,7			
naprężenie ścisk w piance na załamaniach	MPa	0,203	0,242			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,0	15,9			
Rurociąg powrotny		16,2	13,8			
Para rur		38,2				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe
Odcinek 47-48

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,100	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	76,1	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	140,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	3,4	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	4,5	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m

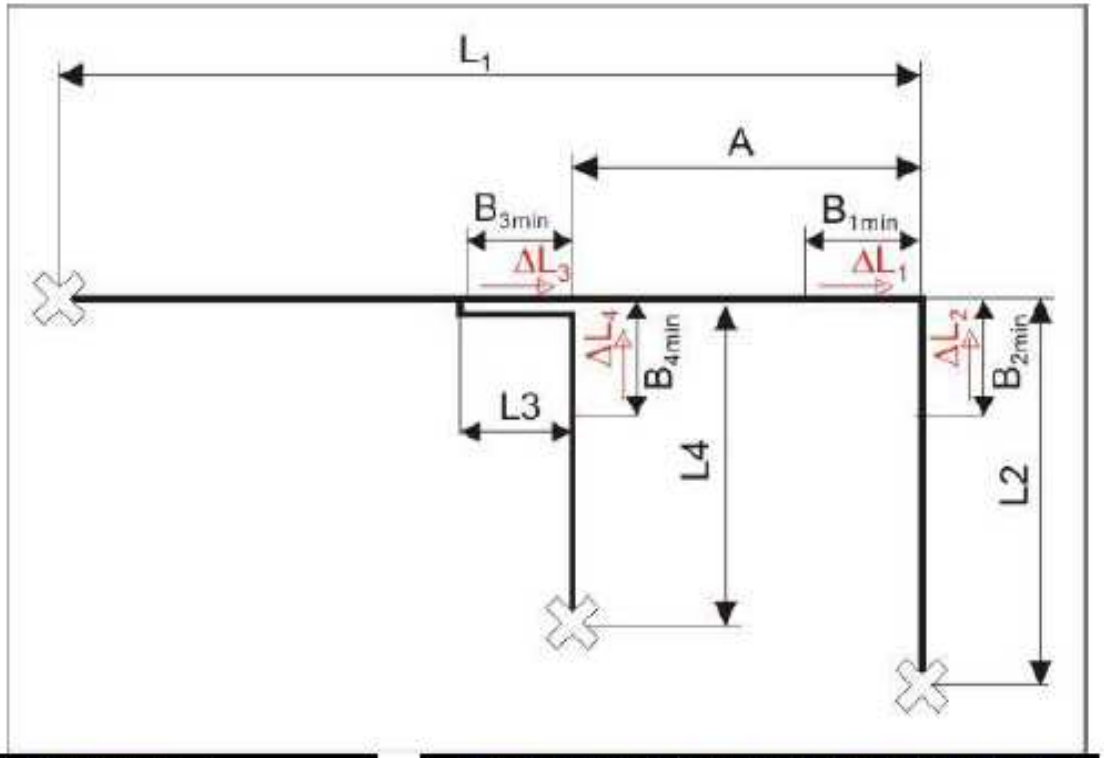


Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny		odgałęzienie		Uwagi:
		L1	L2	L3	L4	
długość instalacyjna L_{ai}	m	44,5				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2332				
siła osiowa na punkt stały	kN	7,9	10,5			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	8	12			
wydłużenia pierwotne	mm	3	4			
wydłużenia wtórne	mm	3	4			
min. dług. ramienia kompens. B_{ti}	m	0,7	0,6			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,219	0,191			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		22,1	15,8			
Rurociąg powrotny		16,3	13,7			
Para rur		38,4				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

Dane wejściowe
Odcinek T7-49

ciśnienie robocze	p	1,6	MPa
głębokość osi rury głównej	Z	1,200	m
temp. pracy zasilanie	T_{df}	90,0	°C
temp. pracy powrót	T_{dr}	70,0	°C
temperatura montażu	T_m	10,0	°C
temperatura gruntu	T_s	8,0	°C
współcz przew ciepła PUR	λ_{50}	0,0275	W/mK
współ przew ciepła gruntu	λ_s	1,6	W/mK
średnica rury przewodowej głównej	do1	60,3	mm
grubość ścianki rury przewod głównej	to1	2,9	mm
średnica osłony PE-HD rury głównej	Dc1	125,0	mm
średnica rury przewodowej odgałęźn.	do2		mm
grub. ścianki rury przewod. odgałęźn.	to2		mm
średnica osłony PE-HD rury odgałęźn.	Dc2		m
rurociąg główny odcinek L1	L1	4,1	m
rurociąg główny odcinek L2	L2	2,5	m
rurociąg główny odległość A	A	0,0	m
rurocią odgałęźny odcinek L3	L3		m
rurocią odgałęźny odcinek L4	L4		m



Wyniki obliczeń	jedn.	rurociąg główny L1	rurociąg główny L2	odgałęzienie L3	odgałęzienie L4	Uwagi:
długość instalacyjna L_{ob}	m	35,6				stabilność pionowa prawidłowa
jednostkowa siła tarcia	N/m	2271				
siła osiowa na punkt stały	kN	9,3	5,7			
maksymalne naprężenia osiowe	MPa	15	8			
wydłużenia pierwotne	mm	4	2			
wydłużenia wtórne	mm	4	2			
min. dług. ramienia kompens. B_{ii}	m	0,5	0,6			
naprężścisk w piance na załamaniach	MPa	0,189	0,249			maty piankowe zbędne
długość sekcji z matami piankowymi	m	0	0	0	0	
Straty ciepła i temperatura osłony PE-HD		W/m	°C	W/m	°C	
Rurociąg zasilający		18,5	14,9			
Rurociąg powrotny		13,6	13,1			
Para rur		32,1				

Tabela rozkładu mat piankowych i temp. osłony PE-HD							
od strony B1		od strony B2		od strony B3		od strony B4	
grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony	grubość maty mm	°C temp osłony

12. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA

zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku Dziennik Ustaw Nr 120 z 2003 roku poz. 1126.

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii, ul. Szpitalna 1, modernizacja sieci ciepłowniczej wraz z zagospodarowaniem terenu. 05-530 Góra Kalwaria, ul. Szpitalna 1; jednostka ewidencyjna 141801_4 Góra Kalwaria; obręb 0701 m. Góra Kalwaria, działka nr ewid. 24

Przebudowa lokalnej sieci ciepłowniczej

Nazwa i adres inwestora bezpośredniego:

Powiat Piaseczyński

ul. Chyliczkowska 14, 05-500 Piaseczno

Imię Nazwisko i adres projektanta:

mgr inż. Wojciech Norberciak

ul. Komandorska 25, 42-202 Częstochowa

mgr inż. Wojciech Norberciak
uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewidencyjny SLK/1372/POWS/06

Część opisowa informacji B.I.O.Z.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót to przebudowa lokalnej sieci ciepłowniczej na terenie Domów Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii w związku z dokumentacją projektową pn. „Termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii, ul. Szpitalna 1, modernizacja sieci ciepłowniczej wraz z zagospodarowaniem terenu", działka nr ewid. 24, obręb ewidencyjny: obręb 0701 m. Góra Kalwaria, jednostka ewidencyjna 141801_4 Góra Kalwaria.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Budynki na terenie DPS w Górze Kalwarii,ul. Szpitalan 1

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- zagospodarowanie placu budowy
- roboty ziemne
- istniejące uzbrojenie terenu (energetyka)
- roboty budowlano-montażowe
- maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia:

-upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygrodzenia wykopu balustradami: brak przykrycia wykopu),
-zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się).
-potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Praca z zachowaniem ogólnych zasad prowadzenia robót budowlanych. Kierownik budowy winien sprawdzić czy realizujący montaż pracownicy posiadają aktualne badania lekarskie, czy posiadają odpowiednie kwalifikacje do pracy na wysokości.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

Miejsce prowadzenia robót zabezpieczyć taśmami, barierkami i tablicami ostrzegawczymi w sposób uniemożliwiający przedostanie się osób nieupoważnionych w strefę zagrożenia. Używać wyłącznie sprawnych i atestowanych narzędzi i urządzeń.
Stosować środki indywidualnej ochrony zdrowia i zabezpieczeń (kaski, pasy asekuracyjne, atestowane rusztowania itp.). Sprawną komunikację należy zabezpieczyć wraz z całą organizacją budowy.

Całość robót prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku – „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia"

Wykonać szczegółowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przez Kierownika robót przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac.

ZAŁĄCZNIKI

1. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych panu Wojciechowi Norberciakowi

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

SLK/OKK/7131/1372/06 Katowice, dnia 14 grudnia 2006 r.

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna ŚI.OIIB
n a d a j e
Panu(i) Wojciechowi Norberciakowi
Mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 08 marca 1966 w Wieluniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/1372/PWOS/06

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

U Z A S A D N I E N I E

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Wojciech Norberciak** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń** w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:
1. Pan(i) Wojciech Norberciak
   Komandorska 25
   42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
4. a/a.

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz

3.
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Wojciech Norberciak
uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewidencyjny SLK/1372/POWS/06

z a k r e s:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Wojciech Norberciak** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych** do:

- projektowania obiektów budowlanych i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doborem właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

Zgodnie z §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w/w uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

P R Z E W O D N I C Z Ą C Y
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierzewicz

mgr inż. Wojciech Norberciak
uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewidencyjny SLK/1372/POWS/06

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

2. Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pana Wojciecha Norberciaka

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-91G-FZN-D5F *

Pan Wojciech Norberciak o numerze ewidencyjnym SLK/IS/4603/07
adres zamieszkania ul. Komandorska 25, 42-200 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-27 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

mgr inż. Wojciech Norberciak
uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewidencyjny SLK/1372/POWS/06

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

3. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych panu Jackowi Płoszajowi

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

SLK/OKK/7131/4547/12

Katowice, dnia 04 grudnia 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB
nadaje Panu Jackowi Płoszaj
mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 11 lipca 1968 w Częstochowie
UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4547/POOS/12
do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektów budowlanych związanych z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doborem właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62. ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Jacek Płoszaj** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń** w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:
1. Pan Jacek Płoszaj
   Norberta Barlickiego 4/12 A
   42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

mgr inż. Jacek Płoszaj
Uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń
nr ewidencyjny SLK/4547/POOS/12

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

4. Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pana Jacka Płoszaja

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Katowice, 16 listopada 2015 r.

Pan Jacek Płoszaj

ul. Barlickiego 4m12A

42-200 Częstochowa

ZAŚWIADCZENIE

Pan **Płoszaj Jacek**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IS/1431/02** i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 30.11.2016 r.

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO RADY ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

inż. Grzegorz G...

JM

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

6 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.piib.org.pl www.slk.piib.org.pl

mgr inż. Jacek Płoszaj
Uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń
nr ewidencyjny SLK/4547/POOS/12