

# Elastyczne przewody wysokociśnieniowe



**PRIMUS**  **LINE**



RAEDLINGER GROUP

## Primus Line® – elastyczny system do transportu najróżniejszych mediów

Primus Line® to technologia bezwykopowej renowacji rurociągów do transportu różnego rodzaju mediów, takich jak woda, gaz czy olej.

Jej podstawę stanowi elastyczny rękaw do wysokiego ciśnienia oraz specjalnie opracowana na potrzeby tego systemu technologia połączeń.

Ze względu na wielowarstwową budowę i niewielką grubość ścianek Primus Line oferuje zarówno elastyczność, jak i bardzo dużą wytrzymałość materiału.

Powłoka wewnętrzna rękawa różni się w zależności od transportowanego medium. Powłoka zewnętrzna – niezależnie od medium – jest wykonana z odpornego na ścieranie PE. Pomiędzy powłoką wewnętrzną a zewnętrzną znajduje się bezszwowa tkanina z włókien aramidowych, pełniąca funkcję warstwy nośnej statycznie.

Primus Line® produkowany jest w średnicach nominalnych od DN 150 do DN 500.

Wciągnięcie rękawa do istniejącego rurociągu odbywa się przez niewielkie wykopy – nie ma potrzeby niszczenia powierzchni jezdni na dużej powierzchni. Primus Line® nie wymaga sklejenia ze starą rurą i ma konstrukcję samonośną. Między starą rurą a Primus Line® pozostaje wolna przestrzeń.

Na obu końcach rurociągu elastyczny przewód Primus Line mocowany jest za pomocą specjalnie opracowanych łączników do istniejących rur (ze stali, żeliwa, PE lub innych materiałów), a tym samym do sieci.

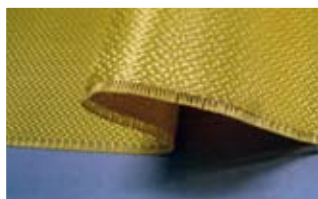
Do głównych zalet systemu Primus Line® należy krótki okres renowacji instalacji i co za tym idzie, jej szybkie ponowne uruchomienie, co stanowi nie tylko ekonomiczną alternatywę do renowacji rurociągów metodą wykopu otwartego, ale i metodę gwarantującą wysoką jakość wykonania.

### Elastyczny przewód Primus Line

#### Powłoka zewnętrzna

wytrzymała na ścieranie powłoka z PE

#### Tkanina Kevlar®



**Kevlar.**

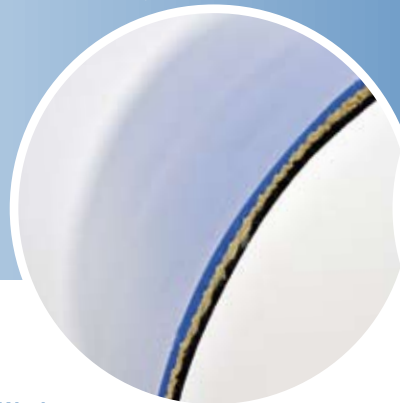
bezszwowa tkanina z włókien aramidowych  
wykonanie jedno- lub dwuwarstwowe

#### Powłoka wewnętrzna

uzależniona od rodzaju medium  
na bazie PE lub TPU



Woda



**Woda:**  
woda pitna, woda gorąca,  
woda użytkowa, ścieki,  
woda morską

Gaz



**Gaz:**  
gaz naturalny, gazy nisko- i  
wysokosiarkowe, miesza-  
ny gazów

Olej



**Olej:**  
ropa naftowa, oleje rafino-  
wane, olej opałowy, paliwa  
silnikowe, zużyty olej

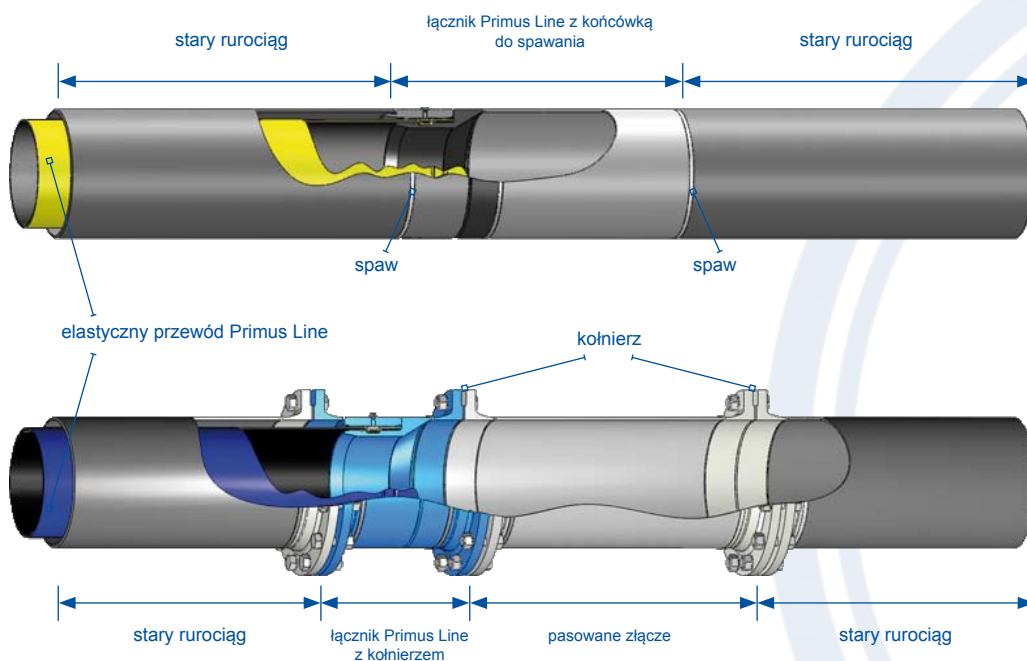
**Inne media:** chemikalia, media abrazyjne

## Budowa łączników Primus Line

Na obu końcach przewód rurowy Primus Line jest mocowany za pomocą łączników Primus Line do istniejącego rurociągu. Łącznik do wysokiego ciśnienia składa się z wyprofilowanej tulei wewnętrznej i kołnierza zewnętrznego. Kołnierz zewnętrzny posiada od wewnętrznej strony stalowy płaszcz, umożliwiając jego formowanie. Wciskana przez zawór kołnierza zewnętrznego żywica profiluje stalowy płaszcz i jednocześnie Primus Line® w konturach wewnętrznej tulei. Po stwardnieniu żywicy powstaje trwałe, odporne na siły ciągnące połączenie. Po wykonaniu szczelnego połączenia modernizowany odcinek rurociągu poddawany jest kontroli szczelności.

W zależności od wymagań, łącznik Primus Line może być wyposażony w kołnierz lub końcówki do spawania. Dzięki temu istnieje możliwość podłączenia łuków rurowych, trójników lub innych kształtek, czy też armatury (wykonanej z różnych materiałów).

### Łącznik z kołnierzem lub końcówką do spawania





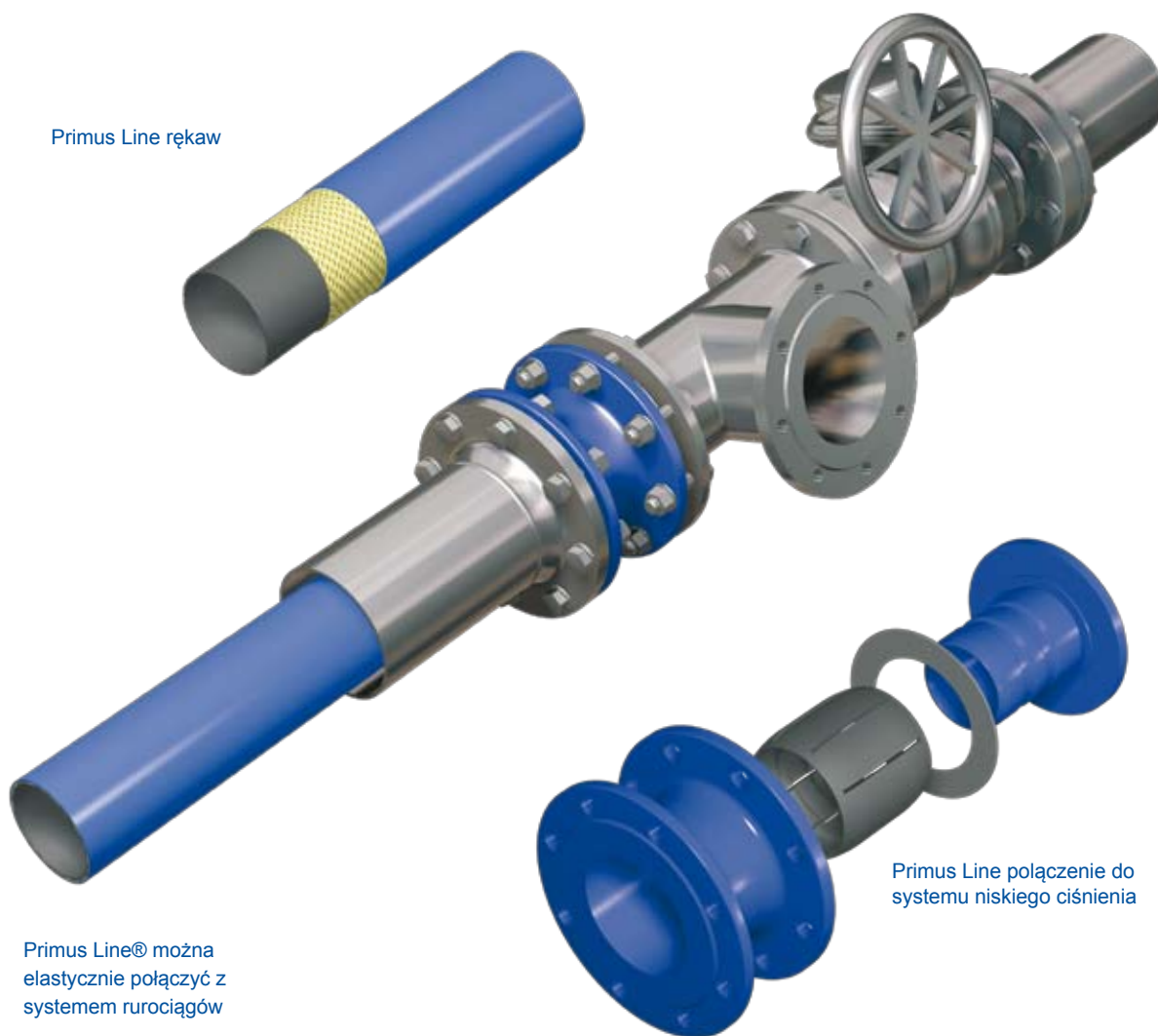
## Primus Line® System niskociśnieniowy

### Nowe rozwiązania do wody pitnej

Aby dostarczyć Państwu jak najwięcej korzyści wynikających z zastosowania naszych produktów, zajmujemy się ich ciągłym rozwojem i udoskonalaniem. W ten sposób nasz system został zoptymalizowany pod kątem zastosowań w obszarze wody pitnej i opracowano także system Primus Line® do niskiego ciśnienia. System Primus Line® został pierwotnie opracowany jako rozwiązanie do gazowych instalacji wysokociśnieniowych. W związku z tym,

iz zalety systemu w coraz większym stopniu znajdują zastosowanie także do innych mediów, nowe rozwiązanie dostosowano specjalnie do ich potrzeb. Nowe rozwiązania są przewidziane do zastosowań, w których Primus Line® był dotychczas przewymiarowany statycznie. W nowym systemie została zmodyfikowana tkanina z włókien aramidowych oraz technologia połączeń, tak by dostosować je do ciśnienia roboczego danego medium.

Primus Line rękaw



Primus Line® można elastycznie połączyć z systemem rurociągów

Primus Line połączenie do systemu niskiego ciśnienia



## Łączniki niskociśnieniowe Primus Line

- ▶ kompaktowa budowa z obustronnym kołnierzem wg DIN
- ▶ wysokiej jakości powłoka EWS
- ▶ po montażu gotowe do eksploatacji
- ▶ dopuszczalne wielokrotne zastosowanie, dzięki możliwości demontażu
- ▶ niewielka waga
- ▶ krótkie terminy dostaw dzięki budowie modułowej
- ▶ optymalny koszt



Wielkości nominalne	Ciśnienie rozrywające [bar]	Ciśnienie robocze [bar]
DN 150	74	28
DN 200	53	20
DN 250	40	15
DN 300	33	12



### Cechy wspólne z systemem wysokociśnieniowym

- ▶ ta sama technologia wciągania
- ▶ łatwy montaż łączników, bez skomplikowanych narzędzi
- ▶ łączniki poddawane są badaniom długotrwałym pod kątem zachowania właściwości wytrzymałościowych, tj. ciśnienia rozrywającego
- ▶ nadają się do wody pitnej – posiadają certyfikaty KTW i W270
- ▶ temperatura robocza do +50 °C

## Primus Line® – montaż



**1** Wyłączenie z eksploatacji rurociągu przeznaczanego do renowacji. Wykonanie wykopów, odłączenie i opróżnienie rurociągu

**2** Odcinkowa inspekcja stanu rury za pomocą mobilnej kamery i końcowa ocena zapisów wideo

**3** Wciągnięcie liny pomocniczej np. za pomocą kamery wideo

**4** Mechaniczne oczyszczenie wewnętrznej strony rurociągu za pomocą skrobaków i szczotek gumowych

**5** Umieszczenie bębna z przewodem Primus Line i wyciągarki przy wykopie początkowym lub końcowym

**6** Montaż głowicy ciągnącej, prowadnic i liny wciągającej w rurociągu

**7** Wciągnięcie przewodu rurowego Primus Line (złożonego lub nie)

**8** Montaż łączników przejściowych z mocowaniem na starym rurociągu

**9** Przeprowadzenie próby ciśnieniowej

**10** Przyłączenie odnowionego rurociągu do sieci i jego uruchomienie

**11** Zasypanie wykopu





5



6



7



8



11

## Dane techniczne

Wielkości znamionowe	150 - 500	DN	
Maks. ciśnienie robocze (woda) w zależności od średnicy	55	bar	tkanina jednowarstwowa
	62	bar	tkanina dwuwarstwowa
Maks. ciśnienie robocze (gaz) w zależności od średnicy	34	bar	tkanina jednowarstwowa
	39	bar	tkanina dwuwarstwowa
Ciśnienie rozrywające maks. w zależności od średnicy	135	bar	tkanina jednowarstwowa
	175	bar	tkanina dwuwarstwowa
Grubość ścianki	6,5	mm	tkanina jednowarstwowa
	9,0	mm	tkanina dwuwarstwowa
Waga (od / do) w zależności od średnicy	2,0 - 8,5	kg/m	tkanina jednowarstwowa
	4,0 - 8,7	kg/m	tkanina dwuwarstwowa
Wytrzymałość na ścieranie na zewnątrz (DIN 53516)	10,5	mm <sup>3</sup>	
Maks. długość wciąganych odcinków	2.000	m	
Maks. długość przewodu na bębnie w zależności od średnicy	4.500	m	
Możliwość pokonywania łuków	do 30	stopni	
Promień łuku	5	D	
Temperatura pracy ciągłej	do 50°	Celsius	
Okres użytkowania	50	lat	

## Primus Line® – projekty, referencje, partnerzy

### Projekt Woda: Rurociąg wody pitnej w Sao Paulo, Brazylia, Sanit Engenharia Sao Paulo



Modernizowany rurociąg wody pitnej DN 500 wykonany z żeliwa przebiega w Sao Paulo wzdłuż głównej ulicy.

Montaż Primus Line DN 500 PN 16, poziom ciśnienia rurociągu PN 10

Łączna długość: 230 m, jeden modernizowany odcinek

### Projekt Woda: Rurociąg wody pitnej w Grums, Szwecja, Scandinavia VA-Teknik



Projekt Woda: Rurociąg wody pitnej w Grums, Szwecja, Scandinavia VA-Teknik

Rurociąg wody pitnej przebiega między linią kolejową a drogą dla samochodów, przecina linię kolejową i częściowo biegnie na moście. Instalacja odbywała się częściowo przez istniejące szyby oraz komory w przyczółkach mostu.

Montaż Primus Line DN 250 PN 30, poziom ciśnienia rurociągu PN 10

Łączna długość: 330 m, pięć odcinków montażowych

### Projekt Olej: Rurociąg ropy na polu naftowym Rühlermoor, Niemcy, ExxonMobil Production



Modernizowany rurociąg przesyłowy ropy przebiega w poprzek pola naftowego Rühlermoor w powiecie Meppen. Rädlinger primus line GmbH otrzymała zlecenie modernizacji rurociągu ze względu na przekonującą technologię i olbrzymią oszczędność kosztów w stosunku do konwencjonalnych rozwiązań opartych na rurociągach ze stali nierdzewnej.

Montaż Primus Line DN 250 i DN 200, PN 32

Łączna długość: 2200 m

### Projekt Woda: Podwójny przepust syfonowy rurociągu wody pitnej w Dreźnie, Niemcy, DREWAG Stadtwerke



Renowacja podwójnego przepustu syfonowego pod rzeką Łabą. Firma DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH zaopatruje w wodę pitną ok. 500.000 mieszkańców. Ważny element sieci przesyłowej stanowi zbudowany w 1929 r. w technologii otwartego wykopu podwójny przepust syfonowy rurociągu wody pitnej. Ze względów ekonomicznych i z uwagi na oszczędność czasu inwestor i biuro inżynierskie zdecydowali się na wybór technologii Primus Line®.

Montaż Primus Line DN 500, PN 16

Łączna długość: 2 x 220 m

### Projekt Woda: Rurociąg wody pitnej w Telfs, Austria, Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH



Odnowiony rurociąg wody pitnej DN 150 PN 25 przebiega na odcinku o długości 175 m przez strome zbocze w rejonie lasu i pod terenem składowiska w gminie Telfs.

Montaż Primus Line DN 150, PN 55

Łączna długość: 175 m



### Projekt Gaz: Rurociąg gazowy w Brunzwiku/Braunschweig, Deutschland, E.ON Avacon AG

Istniejący wysokociśnieniowy rurociąg gazowy przebiega w miejskiej części Brunzwiku. Remontowany odcinek przebiegał głównie pod powierzchnią terenów zielonych przed zabudową domów jednorodzinnych. Drugi odcinek montażowy był położony pod ogólnie dostępnymi terenami zielonymi i przechodził pod drogą powiatową. Montaż obejmował wykonanie wysokociśnieniowego rurociągu gazowego w istniejącej instalacji i jednocześnie planowane zmniejszenie średnicy istniejącego rurociągu.

Montaż Primus Line DN 400, PN 25

Łączna długość: 2 x 360 m



### Projekt Woda: Rurociąg wody pitnej w Kornwestheim, Niemcy, Zweckverband Landeswasserversorgung Stuttgart

Modernizowany rurociąg z żeliwa szarego przebiega w Kornwestheim wzdłuż często uczęszczanych i objętych gęstą zabudową dróg. W bardzo krótkim czasie i bez większej ingerencji w otoczenie, a przede wszystkim bez zaburzenia ruchu, możliwe było przywrócenie zaopatrzenia w wodę pitną i jednocześnie zapewnienie bezpieczeństwa tego ważnego odcinka doprowadzającego na kolejne dziesiątki lat.

Montaż Primus Line DN 300, 16 bar

Łączna długość: 300 m i 1100 m



### Projekt Gaz: Rurociąg gazu ziemnego na Syberii, Rosja, E.ON Ruhrgas AG und OAO Gazprom

Rurociąg przesyłowy gazu pod rzeką Ob w syberyjskiej Tajdze, OAO Gazprom, OAO Tomsktransgaz. W ramach współpracy technicznej z E.ON Ruhrgas AG, firma OAO Gazprom szukała odpowiednich rozwiązań technologicznych, które pozwoliłyby na trwałą modernizację istniejącego od ponad 40 lat rurociągu przesyłowego gazu pod rzeką Ob.

Takim rozwiązaniem okazała się technologia Primus Line®.

Ze względu na udaną realizację projektu przy użyciu systemu Primus Line® możliwe było zabezpieczenie na długie lata zaopatrzenia w gaz i wodę podłączonych gospodarstw domowych i to na znacznie korzystniejszych warunkach.

Primus Line DN 150 PN 25

Łączna długość: 2500 m



## Licencjonowani partnerzy

Rädlinger primus line GmbH z sukcesem współpracuje z krajowymi i międzynarodowymi partnerami z branży renowacji rurociągów. Ze względu na niewielkie koszty inwestycyjne i łatwy sposób montażu Primus Line® cieszy się zainteresowaniem partnerów zajmujących się zarówno dystrybucją, jak i wykonawstwem.

Aby w trakcie realizacji projektów spełniać nasze wysokie standardy jakościowe, licencjodawcy biorą udział w kilkudniowym szkole-

niu, które stanowi udane połączenie teorii i praktyki. Dodatkowo oferujemy niezawodną pomoc techniczną bezpośrednio na placu budowy.

Chciałbyś zostać naszym licencjonowanym partnerem i wspólnie z nami zdobywać nowe rynki? Zgłoś się do nas. Szczegółowych informacji udzielamy osobiście, telefonicznie lub podczas spotkania w naszej siedzibie.



## Primus Line® – Zalety

### Zalety technologii bezwykopowej renowacji rurociągów

W porównaniu z metodą otwartego wykopu metody bezwykopowe oferują wiele zalet – są ekologiczne i ekonomiczne.

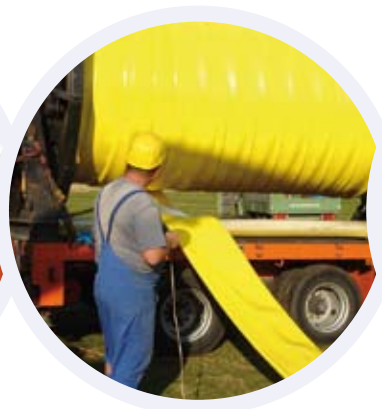
Ze względu na stale rosnące natężenie ruchu i z uwagi na ochronę środowiska, montaż instalacji bez niszczenia powierzchni jest racjonalnym rozwiązaniem z punktu widzenia ekonomii. Ze względu na wysokie koszty nawierzchni drogowej, wymianę gruntu i wysoki poziom wód gruntowych, metody bezwykopowe już na niewielkich głębokościach są bardziej ekonomiczne niż konwencjonalny sposób budowy.

Dodatkowo, rozwiązania te niosą ze sobą wiele innych dodatkowych oszczędności, jak np. ograniczenie korków ulicznych, ochronę środowiska i brak przestojów spowodowanych warunkami pogodowymi.

#### Przegląd zalet

- ▶ niewielka ingerencja w krajobraz i tereny znajdujące się pod ochroną
- ▶ brak zakłóceń dla ruchu drogowego, szynowego czy wodnego
- ▶ niewielkie obciążenie hałasem i emisjami
- ▶ niewielka ingerencja w istniejący stan budowlany
- ▶ ochrona roślinności i gatunków przez niewielkie obszary wykopów
- ▶ zrównoważony rozwój poprzez wykorzystanie istniejącej infrastruktury (istniejące rurociągi)

### Charakterystyczne zalety Primus Line®



#### Proste zastosowanie

- ▶ zredukowane użycie maszyn
- ▶ możliwa dostawa przewodu o długości do 4500 m na jednym bębnie
- ▶ krótki czas wykonania dzięki dużym długościom odcinków
- ▶ małe wykopy, mniejsza liczba naruszeń nawierzchni
- ▶ brak konieczności wybierania i transportu dużej ilości ziemi
- ▶ brak lub ograniczenie prac związanych z wodami gruntowymi
- ▶ tylko podstawowe czyszczenie starego rurociągu, ponieważ system nie wymaga sklejenia z rurą
- ▶ szybkie przywrócenie do eksploatacji
- ▶ możliwość stosowania tłoków, także podczas eksploatacji

#### Duża wytrzymałość i jakość

- ▶ renowacja rur z żywotnością wynoszącą co najmniej 50 lat
- ▶ duża wytrzymałość na ścieranie i cięcie powłoki zewnętrznej
- ▶ Primus Line® nie ulega korozji

#### Duża elastyczność

- ▶ mniejsza ilość wykopów dzięki możliwości przechodzenia przez łuki
- ▶ możliwość wciągania także przez łuki do 30°

#### Wysoka wydajność

- ▶ minimalna utrata przekroju, dzięki niewielkiej grubości ścianek wynoszącej 6,5 wzgl. 9,0 mm
- ▶ polepszenie właściwości przepływu rurociągu



## Historia

Rädlinger primus line GmbH stanowi część koncernu Rädlinger, który z sukcesem działa na rynku budowlanym od ponad 40 lat. Dzisiaj koncern zalicza się do najlepszych przedsiębiorstw budowlanych na terenie Niemiec, a jego główne kompetencje obejmują przede wszystkim budowę dróg, obiektów inżynierskich i nawierzchni asfaltowych.

### Od pomysłu do sukcesu

Primus Line® powstał by rozwiązać stale powracający, czasochłonny i kosztowny problem starych rurociągów, nadal pozostających w eksploatacji.

Już 20 lat temu Josef Rädlinger miał pomysł, by opracować elastyczny wąż, który miałby zastosowanie w budownictwie podziemnym. Wąż ten miał charakteryzować się elastycznością, przenośnością, niewielką masą i grubością ścianek, przy jednoczesnej wytrzymałości odpowiadającej rurze stalowej.

Dziesięć lat później ta otwartość na poszukiwanie nowych rozwiązań, dzięki połączeniu know-how z obszarów budownictwa, budowy urządzeń i technologii tkania, pozwoliła znaleźć kreatywne i skuteczne rozwiązanie. Specjaliści z grupy Rädlinger wspólnie z partnerami z nauki i przemysłu opracowali technologię Primus Line®, która stwarza nowe standardy w obszarze transportu gazu i mediów płynnych.

## Kronika najważniejszych wydarzeń

- 1963 Powstanie zwirowni i przedsiębiorstwa przewozowego Josef Rädlinger Kiesbaggerei und Fuhrunternehmen e.K w Cham
- 1971 Powstanie przedsiębiorstwa budowlanego Josef Rädlinger Baunternehmen GmbH w Cham
- 1988 Powstanie przedsiębiorstwa budowy maszyn i urządzeń Rädlinger Maschinen- und Anlagenbau w Cham
  - Produkcja okrągłych krosen do produkcji tkanych węży
  - Produkcja wyposażenia maszyn budowlanych
- 1995 Otwarcie nowej mieszalni transportowanej masy betonowej w Weiding
- 1996 Powstanie przedsiębiorstwa budownictwa drogowego i podziemnego Rädlinger Straßen- und Tiefbau GmbH w Selbitz/Frankenwald
- 1996 Opracowanie wysokociśnieniowego przewodu do modernizacji rurociągów
- 2000 Utworzenie spółki Rädlinger Asphaltbau GmbH
- 2001 Utworzenie spółki Rädlinger primus line GmbH
  - Produkcja i sprzedaż elastycznych instalacji wysokiego
- 2002 Utworzenie spółki Josef Rädlinger Ingenieurbau GmbH w Vilshofen
- 2004 Powstanie przedsiębiorstwa budowlanego Rädlinger Baunternehmen Ges.m.b.H. w St. Pölten Austria
- 2005 Utworzenie S.C. Trust Constructii Rädlinger S.R.L. w Rumunii
- 2006 Utworzenie spółki RWenergy GmbH w Schwandorf
- 2006 Przejęcie centrum kształcenia zawodowego (Berufs- Bildungs- Zentrum) w Schwandorf (BBZ)
- 2008 Budowa nowych linii produkcyjnych Primus Line® w Weiding





**Rädlinger primus line GmbH**

Kammerdorfer Straße 16 · 93413 Cham · Niemcy  
tel.: +49 9971 4003 - 100 · faks: +49 9971 4003 - 123  
primusline@raedlinger.com · www.primusline.com



**RAEDLINGER GROUP**