

ZAŁADUNEK I ROZŁADUNEK

1. Wszelkie prace winny być prowadzone przez właściwie przeszkolony personel z użyciem sprzętu gwarantującego bezpieczne wykonanie tych prac.
2. Personel obsługujący wszelkiego rodzaju urządzenia dźwigowe i pomocnicze powinien posiadać odpowiednie uprawnienia i przeszkolenie w zakresie obsługi tych urządzeń.
3. Zaangażowani w operację załadunku i wyładunku pracownicy dostawcy rur/odbiorcy winni stosować odpowiednie środki ochrony osobistej.
4. Załadunek i rozładunek rur powinien zostać wykonany przy użyciu:
 - Wózków widłowych o gładkich widłach w przypadku rur spaletowych, których ramki nie są uszkodzone, tak aby nie stwarzały potencjalnego zagrożenia dla pracowników,
 - dźwigów przy użyciu miękkich zawiesi: (rury luzem lub spaletowane) przy użyciu lin lub zawiesi z włókien (nylonowych, bawełniano-konopnych itp.) z wytrzymałością dopasowaną do przenoszonego ładunku.
5. Należy zachować szczególną ostrożność podczas rozładunku w niskich temperaturach. Odporność na uderzenia maleje wraz ze spadkiem temperatury otoczenia.

ZABRANIA się:

- wykorzystywania do podnoszenia prętów, haków, łańcuchów metalowych które mogą doprowadzić do uszkodzenia rur,
- podnoszenia rur za ramki/palety spinające, nie zostały zaprojektowane w tym celu i mogą nie wytrzymać obciążenia,
- zrzucać rur w sposób niekontrolowany co może spowodować uszkodzenie rur i powodować zagrożenie dla osób.

TRANSPORT I PRZEMIESZCZANIE

1. Transport rur samochodami jest uregulowany przepisami o ruchu kołowym na drogach publicznych i praktycznie może być realizowany dowolnymi środkami transportu, dostosowanymi m.in. do długości tonażu i wysokości,
2. Do transportu należy używać samochodów z równą i płaską podłogą, wolną od gwoździ i innych nierówności w części ładunkowej lub samochodów specjalistycznych,
3. Unikać kontaktu w trakcie transportu i przechowywania z olejami, tłuszczami, smarami lub innymi środkami chemicznymi powodującymi trwałe zanieczyszczenia,
4. Rury na czas transportu powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się,
5. Wsporniki boczne powinny być płaskie oraz pozbawione ostrych krawędzi,
6. Rury o najwyższej średnicy powinny być układane na spodzie części ładunkowej,
7. Transport rur poza częścią ładunkową samochodu dozwolony jest, jeżeli jej część jest krótsza niż pięciokrotność średnicy zewnętrznej (rury do średnicy 400 mm) lub 2 m (rury o średnicy 400 mm i większej),
8. Do podnoszenia lub przemieszczania należy stosować liny lub zawiesia z włókien.
9. Rury o mniejszych średnicach (<160 mm) mogą być przemieszczane na placu budowy ręcznie.

ZABRANIA się:

- wleczenia rur po podłożu,
- zrzucania rur z wysokości,
- używania do przenoszenia metalowych: lin, belek, haków, łańcuchów.

SKŁADOWANIE

1. Rury należy składować na równym gładkim podłożu pozbawionym ostrych przedmiotów z wykorzystaniem podkładów,
2. Podkłady umieszcza się w 2,5m odstępach między sobą,
3. Okres składowania od daty do dnia zakopania w gruncie nie może być dłuższy niż 12 miesięcy (pod warunkiem zabezpieczenia rur przed działaniem warunków atmosferycznych, szczególnie światła słonecznego),
4. Fabrycznie opakowane palety można składować, jedna na drugiej do wysokości 3-4 m, ustawiając na sobie drewniane obramowania palet,
5. Rury składowane luzem należy umieścić na drewnianych podkładkach i zabezpieczyć przez boczne podpory.
6. Wysokość rur składowanych luzem w pryzmie nie powinna przekraczać 1 m,
7. Rury o największych średnicach należy umieszczać na dole pryzmy,
8. W ekstremalnych warunkach klimatycznych konieczne jest zapewnienie specjalnych warunków w zakresie składowania rur.

ZABRANIA się:

- składowania rur bezpośrednio na podłożu,
- składowania rur w bezpośrednim sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, farb a także źródeł ciepła,
- dłuższego (powyżej 3 miesięcy) przechowywania rur nie zabezpieczonych przed warunkami atmosferycznymi w szczególności oddziaływaniem promieniowania UV (światło słoneczne),
- przechowywania rur w temperaturze powyżej 45°C.

MONTAŻ

Wszelkie prace montażowe powinny być prowadzone przez właściwie przeszkolony personel z użyciem sprzętu gwarantującego bezpieczne i właściwe wykonanie tych prac.

WYGINANIE – minimalny promień gięcia

Rury sztywne ROS-Zk, można wyginać w ograniczonym zakresie, który zależy od średnicy zewnętrznej oraz temperatury otoczenia. Minimalny promień gięcia można wyliczyć stosując poniższy wzór:

$$R = D_n \cdot C_u$$

Gdzie:

R_g – promień gięcia [m]

D_n – średnica nominalna rury [m]

C_u – Współczynnik ugięcia [-]

Temperatura	C_u Współczynnik ugięcia
20°C	24
10°C	42
0°C	60

Przykład: dla ROS-Z 250x14,8 minimalny promień gięcia w temperaturze 20°C wynosi:

$$R = 0,25 \times 24 = 6 \text{ m}$$

ZGRZEWANIE

Rury ROS-Z i ROS-Zk można łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego. Końcówki obu poprawnie uciętych i rozgrzanych rur zetknięte i poddane dociskowi łączą się tworząc po ostygnięciu jednolite i szczelne połączenie. Właściwie wykonany zgrzew posiada parametry wytrzymałościowe takie same, jak łączone rury.

Przy procesie zgrzewania należy zachować procedury określone przez producenta zgrzewarki. Parametry zgrzewania pomiędzy różnymi producentami zgrzewarek mogą się różnić, gdyż są opracowane na podstawie różnych standardów. Postępowanie zgodnie z wszystkimi wytycznymi danych procedur gwarantuje wykonanie prawidłowego zgrzewu.

Przykładowe standardy dotyczące zgrzewania.:

ISO 21307; DVS 2207-1; DS./INF 70-2; NEN 7200

Zaleca się wykorzystanie w procesie zgrzewania temperatury 220 °C.

Oprócz parametrów zgrzewania bardzo ważną czynnością jest zachowanie reżimu przygotowania rur oraz miejsca zgrzewania. W szczególności należy pamiętać o:

- Oczyszczeniu końców rur co najmniej na długości 10 cm (suche czyszczenie można wykonać suchym ręcznikiem papierowym,
- Odpowiednim sfrezowaniu końców rur tak aby otrzymać równoległe powierzchnie przylegania,
- Ostatecznym czyszczeniu bezpośrednio przed rozgrzaniem końców rur przy użyciu płynu czyszczącego i czystego ręcznika papierowego tak aby usunąć tłuszcz i ewentualną wilgoć,
- Dopasowaniu końców rury współosiowo względem siebie,
- Zapewnieniu ochrony przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi,
- Zastosowaniu rolek zmniejszających opory przemieszczania,

Prace mogą być prowadzone pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków zaradczych podczas zgrzewania rur. Adekwatnie należy użyć namiotu ochraniającego przed wiatrem, deszczem i wilgocią, lub/i nagrzewnicy do podniesienia temperatury w pobliżu zgrzewarki.

W przypadku zastosowania adekwatnych środków zaradczych prace mogą być prowadzone niezależnie od pogody.

PRZECIĄGANIE

Siły poosiowe w rurach polietylenowych podczas wciągania rur kanalizacji wtórnej do kanalizacji pierwotnej lub podczas wciągania rur do odwiertów nie mogą przekroczyć granicznych wartości. Standardowo naprężenie na granicy plastyczności dla polietylenów używanych do produkcji rur ROS-Zk wynosi w powyżej 20 MPa.

Z powyższego wynika, że wartość siły poosiowej (DSO), siłą jaką może przenieść rura podczas wciągania zależy głównie od naprężenia na granicy plastyczności (dopuszczalnych naprężeń rozciągających z uwzględnieniem współczynników bezpieczeństwa) i pola przekroju poprzecznego rury.

Bezpieczne naprężenie rozciągające:

$$N_r = f_r \cdot f_t \cdot f_c \cdot T_y$$

Gdzie:

N_r – bezpieczne naprężenie rozciągające dla PE [MPa]

f_r – współczynnik bezpieczeństwa dla rozciągania [–]

f_t – współczynnik temperatury zmniejszający wytrzymałość na rozciąganie [–]

f_c – współczynnik czasu zmniejszający wytrzymałość na rozciąganie [–]

T_y – wytrzymałość na rozciąganie [MPa]

Dopuszczalna rozciągająca siła osiowa:

$$DSO = 1000 \cdot N_r \cdot \pi \cdot D_n^2 \cdot \left(\frac{1}{SDR} - \frac{1}{SDR^2} \right)$$

Gdzie:

DSO – dopuszczalna rozciągająca siła osiowa dla rur [kN]

D_n – średnica nominalna rury [m]

SDR – stosunek średnicy zewnętrznej rury do jej grubości ścianki [–]

Współczynnik bezpieczeństwa f_r został określony na poziomie 2,5, pozostałe współczynniki należy dobrać samodzielnie uwzględniając warunki przeciągania.

Jeżeli nie można określić pozostałych współczynników zmniejszających należy przyjąć ogólna wartość współczynników na **poziomie 8**.

WYDŁUŻENIE LINIOWE RUR

Rury wykonane z polietylenu charakteryzują się stosunkowo wysokim współczynnikiem termicznej rozszerzalności co należy uwzględnić przy układaniu i instalowaniu rur. W przypadku długich odcinków wielkość zmiany długości wyliczana jest ze wzoru:

$$\Delta L = \Delta t \cdot L \cdot \alpha$$

Gdzie:

ΔL – wielkość zmiany długości [mm]

Δt – Różnica temperatur $T_1 - T_2$ [°C]

T_1 – Stabilna temperatura gruntu [°C]

T_2 – temperatura rury w momencie układania [°C]

L – długość odcinka rury [m]

α – współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej $\left[\frac{mm}{m \cdot ^\circ C} \right]$

α dla HDPE współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej wynosi 0,20 $\left[\frac{mm}{m \cdot ^\circ C} \right]$

Rury składowane na słońcu, mogą nagrzać się do temperatur powyżej 50°C. Temperatura gruntu na głębokości 1 m w tym samym czasie będzie miała 10°C. Stąd różnica długości (skurczu rury) np. na odcinku 100 metrowej rury wynosi 800 mm (80 cm).

Zaleca się pozostawianie zapasu rury na końcach przewiertu jak i w studzienkach.

ZABRANIA się:

- przekraczania minimalnych promieni gięcia przewidzianych dla danej temperatury,
- zmiany parametrów zgrzewania zawartych w odpowiednich standardach w tym temperatury grzania, siły docisku, czasu studzenia,
- zgrzewania w temperaturze ujemnej, jak również w czasie mgły, niezależnie od temperatury otoczenia.
- przekraczania określonych parametrów maksymalnej siły przeciągania,

**W przypadku niezastosowania się do powyższej instrukcji: gwarancja traci swą
ważność.**