



Instrukcja montażu paneli niekołowych GRP

1. Pakowanie i transport paneli

Panele niekołowe z kompozytu wzmocnianego włóknem szklanym GRP można przewozić zarówno transportem drogowym jak i kolejowym.

W transporcie kolejowym, rury małych średnic typu 300/450÷DN500/750mm mogą być przewożone w wiązkach po 4 sztuki, w otwartych skrzyniach, zaklinowane i powiązane.

Wymiary DN 600/900 i powyżej pakowane są bezpośrednio na skrzyni ładunkowej po 1 sztuce, lub w zbitych z desek skrzyniach.

Podczas przewozu transportem drogowym należy zwrócić uwagę na poniższe wymogi:

- Dokładne klinowanie paneli celem zabezpieczenia przed przemieszczeniem i odkształceniem w transporcie.
- W zależności od wymiarów i kształtu(szerokość / wysokości) panele mogą być ułożone warstwami jedna na drugiej, lecz maksymalnie w 4 rzędach.
- Ładunek należy dokładnie zabezpieczyć poprzecznie i podłużnie przy pomocy lin konopnych lub pasów z tworzyw sztucznych.
- Panele nie mogą się wspierać na wystających krawędziach powodujących punktowy nacisk.
- **Zabroniony jest wyładunek pasami przełożonymi przez środek paneli bez zastosowania trawersy.**



Fot. 1. Przewóz paneli niekołowych – pojedyncza warstwa



Fot. 2. Przewóz paneli niekołowych ułożonych warstwami

2. Załadunek i rozładunek

1. Zapakowany w skrzyniach towar można podnosić przy pomocy urządzeń dźwigowych z zachowaniem przepisów BHP dla urządzeń podnośnikowych, których się tu nie przytacza.
2. Sposoby załadunku i rozładunku:
 - a. ręczny (300/450, 400/600),
 - b. ręczny ale za pomocą lin,
 - c. dźwigami – podnoszony i transportowany z użyciem lin lub pasów z tworzyw sztucznych,
 - d. wózkami widłowymi – przy transporcie należy przy tym pamiętać o zabezpieczeniu wideł gumowymi przekładkami, aby nie uszkodzić ścianek paneli;
 - e. panele nie mogą być toczone lub suwane po ziemi.



Fot. 3. Niedozwolony za i wyładunek bez trawersy



3. Składowanie

- Dostarczone w skrzyniach produkty mogą być w tychże skrzyniach składowane na płaskim gruncie, bez ostrych krawędzi.
- Rozpakowane panele mogą być składowane w pozycji poziomej na drewnianych krawędziakach lub paletach z zabezpieczeniem przed przesuwaniem za pomocą bocznych klinów. Należy zwrócić szczególną uwagę, by grunt posiadał mocne lub piaszczyste, względnie drobno piaszczyste podłoże.
Panele nie mogą spoczywać na krawędziach lub na kamieniach o ostrych krawędziach.
- **Niedopuszczalne jest składowanie uszczelek gumowych na bezpośrednim słońcu.**
- Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów dotyczące składowania materiałów gumowych lub elastomerowych. Przy każdej dostawie musi być identyfikowany rok produkcji uszczelek gumowych. Nie zabudowane uszczelki gumowe, starsze od jednego roku należy przesortować.



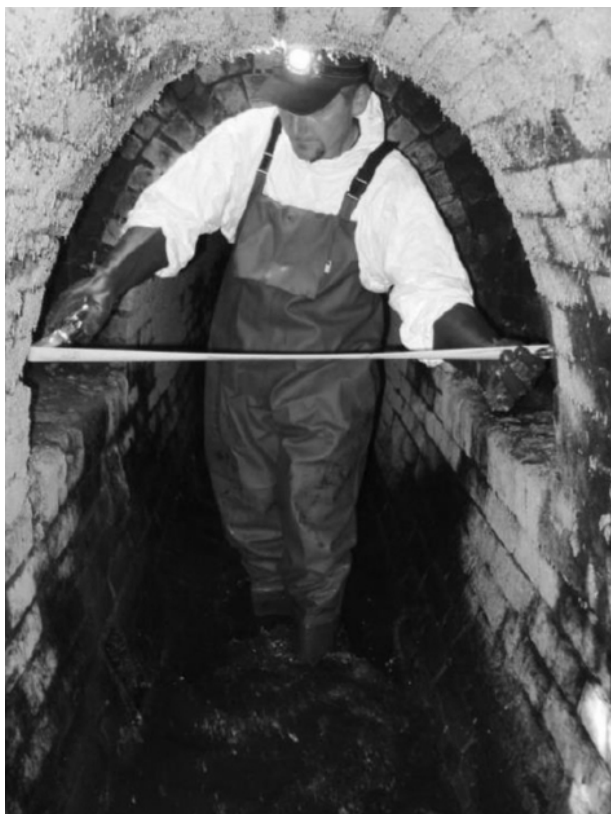
Fot. 4. Niedozwolony załadunek bez trawersy

4. Montaż

Sprawdzanie kanału szablonem (szerokość/wysokość/długość)

Panel GRP o profilu jajowym lub innym służy do naprawy grawitacyjnych kanałów ściekowych wykonanych z rur betonowych, z cegieł, stali i innych materiałów posiadających na całej długości wolny prześwit przekroju. Stan kanału przewidzianego do rekonstrukcji należy przed doбором właściwego profilu dokładnie zinventaryzować tzn.:

- Ustalić wymiary przekroju wewnętrznego naprawianego kanału oraz miejsca gdzie występują największe deformacje pionowe lub poziome (patrz fot. 5);
- Ustalić gabaryty zewnętrzne profili (wymiarzy kielicha). Można to wykonać przeprowadzając szablon wycięty z drewna o wymiarach zewnętrznych (wysokość/szerokość/długość) przewidywanego do montażu profilu (patrz fot. 5).
- Oczyszczyć kanał z ew. nierówności, bruzd, zapadłisk (jeżeli występują) – fot 6.
- Utworzyć komorę „startową” – umożliwiającą wprowadzenie paneli w istniejący kanał, przez rozebranie górnej części istniejącego kanału do poziomu największej szerokości – fot. 6.



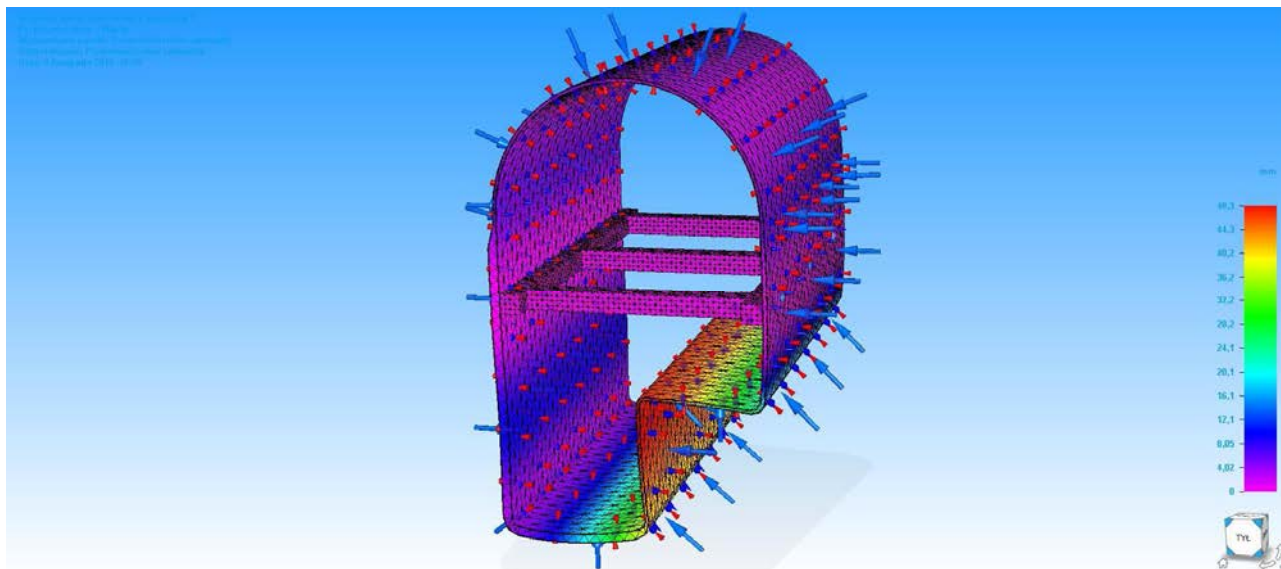
Fot. 5. Pomiar istniejącego kanału i przejście z gotowym szablonem



Fot. 6.



Geometryczne wymiary i statyczne wymiarowanie przewidzianego do zastosowania profilu, należy ustalać dla poszczególnych sytuacji w sposób indywidualny. Firma Namron wykorzystuje w obliczeniach statycznych program Solid Edge ST umożliwiający przeprowadzanie analiz i symulacji metodą elementów skończonych (MES).



5. Transport do wykopu

Obowiązują zasady takie same jak w przypadku załadunku i rozładunku. Specyfiką materiału jest niska odporność na uderność – podczas wkładania kanałów do wykopu należy zadbać, aby:

- wykop miał odpowiednio większe wymiary, aby możliwe było swobodne manewrowanie panelem;
- nie doprowadzić do uszkodzenia spowodowanego uderzeniem;





6. Przygotowanie złączy

Przy montażu paneli należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe napięcie uszczelki osadzonej w rowku na tzw. spigocie panelu, oraz na jej oczyszczenie i posmarowanie preparatem montażowym bezpośrednio przed ich wspólnym połączeniem.

Uszczelka w warunkach zimowych powinna być przechowywana w temp. pokojowej i zakładana na panele bezpośrednio przed montażem paneli w kanale.

Uszczelki mają średnicę w stanie nienapiętym o 15% mniejszą od obwodu rowka spigota, co wymaga wywołania wstępnego napięcia uszczelki przed jej nałożeniem.

UWAGA: przed montażem należy zwrócić szczególną uwagę na stan fizyczny uszczelki. Jeżeli uszczelka jest uszczerbiona, pęknięta lub uszkodzona w jakikolwiek inny sposób – należy ją wymienić.



7. Instalowanie profili w kanale

Panele wprowadzane są do komory montażowej i następnie do naprawianego przewodu. Panele można transportować do kanału ręcznie w przypadku małych średnic oraz za pomocą wózków w przypadku dużych średnic i nie przełazowych.



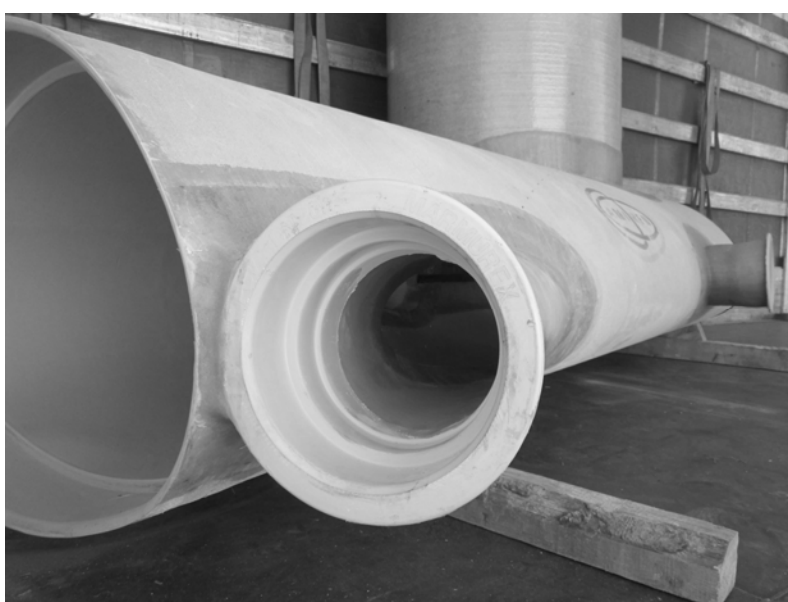
Istotne jest unikanie ocierania paneli o poddawany renowacji kanał. Jeżeli zachodzi konieczność, lub przewiduje to projekt techniczny – należy zastosować płózy poślizgowe mocowane na obwodzie rury. Dobór płóz przeprowadza się indywidualnie i uzależnia od wagi paneli, ich wielkości, wymaganej odległości do przepchnięcia oraz od odstępów pomiędzy ściankami kanału istniejącego i panelu GRP.



Pomiędzy wymiarem zewnętrznym profilu a wymiarem wewnętrznym naprawianego przewodu powinna być zachowana na całym obwodzie przestrzeń od 30–50mm.

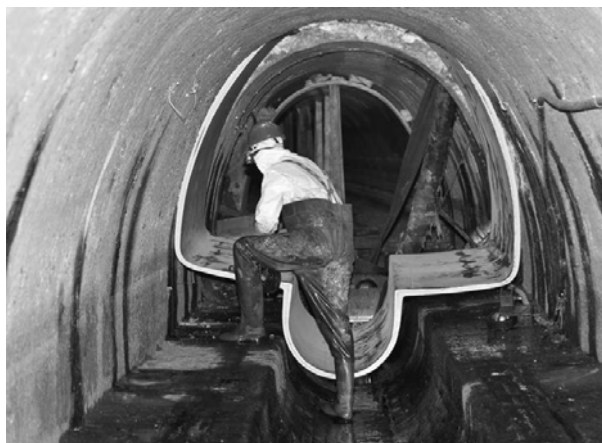


Przy rekonstrukcji kanałów wymagane jest wykonanie komór roboczych do montażu profili. Celowe jest zaprojektowanie tych komór – odległości i lokalizację dobiera projektant. W miejscach zmian kierunku kolektora lub w innych punktach węzłowych (np. włączenia przykanalików) należy zastosować studnie zbiorcze. Podłączenia dodatkowych kolektorów można wykonać na budowie, lub w zakładzie prefabrykacji, jeśli ich lokalizacja jest jednoznaczna.





W trakcie robót naprawczych poszczególne odcinki kolektora, muszą być wyłączone lub ograniczone w eksploatacji, a kanał po oczyszczeniu należy odwodnić. Wszelkie przeszkody dla instalowanego profilu muszą zostać usunięte.



W szczególnych przypadkach – uwarunkowania powinien opisać projekt techniczny – dopuszcza się pojedyncze wkładanie paneli do kanału i łączenie ich wewnątrz.





8. Stabilizowanie paneli GRP w kanale

W poniższych przypadkach istnieje konieczność zabezpieczania i stabilizacji paneli GRP w poddawanych renowacji kanale:

- W przypadku paneli cienkościennych (uszczelniających)
- W przypadku dużych gabarytów gdy w czasie instalacji może zaistnieć konieczność zabezpieczenia ich od wewnątrz rozporami zamocowanymi na końcach panelu;
- Gdy w nieszczelnym kanale poddawanych renowacji podchodzi woda gruntowa, skutkiem czego może być uniesienie niezabezpieczonego przed wyporem nowo układanego rurociągu niekołowego.

Po umiejscowieniu panelu w kanale - należy go wycentrować oraz zaklinować aby zabezpieczyć przed przemieszczeniem i w celu zapewnienia projektowanego spadku.





Klinowanie można wykonywać za pomocą stalowych rozpieraków, klocków drewnianych, pianki poliuretanowej (uwaga: należy przewidzieć ekspansywność pianki). Pamiętać przy tym należy, iż pianka poliuretanowa nie może stanowić materiału iniekcyjnego, chyba, że projekt techniczny stanowi inaczej.

Szczegółnej uwagi wymaga centralne zsuwanie rur. Siła musi oddziaływać centralnie w linii osiowej. Należy zastosować odpowiedni element do równomiernego i osiowego rozdziału nacisku. Zmontowaną rurę należy zaklinować w taki sam sposób jak rurę poprzedzającą.

Po złączeniu, jeśli występują szpary pomiędzy krawędziami czołowymi dwóch złączonych rur, należy wypełnić te szczeliny klejem poliestrowym lub epoksydowym.. Wybór odpowiedniego rodzaju kleju zależy od wilgotności powietrza i powierzchni łączonych rur. Dalsze rury powinny być analogicznie montowane jedna po drugiej.

9. Iniektowanie kanału

Przestrzeń pomiędzy zmontowanymi rurami a starą rurą należy wypełnić specjalną zaprawą cementową (zaprawą iniekcijną), technologią wtryskową (przez dysze umieszczone w spągu rury) lub wypełnianiem grawitacyjnym (wlewanie zaczynu z powierzchni terenu w przestrzeń międzyrurową przez uprzednio wykonany otwór). Dobór wypełnienia (skład chemiczny, gęstość, szybkość wiązania itp.) dokonuje projektant uwzględniając przy tym konstrukcję istniejącego kanału, panujące warunki gruntowo – wodne, oraz docelowe warunki eksploatacyjne. Są przypadki, w których iniekt pełni funkcję konstrukcyjną.

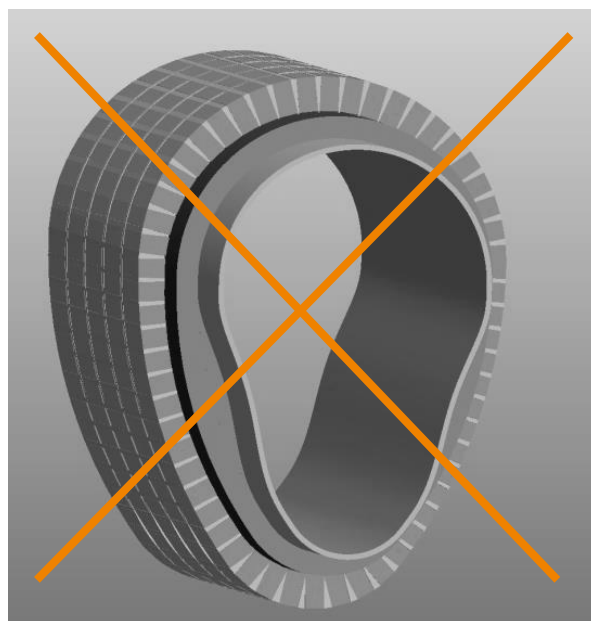
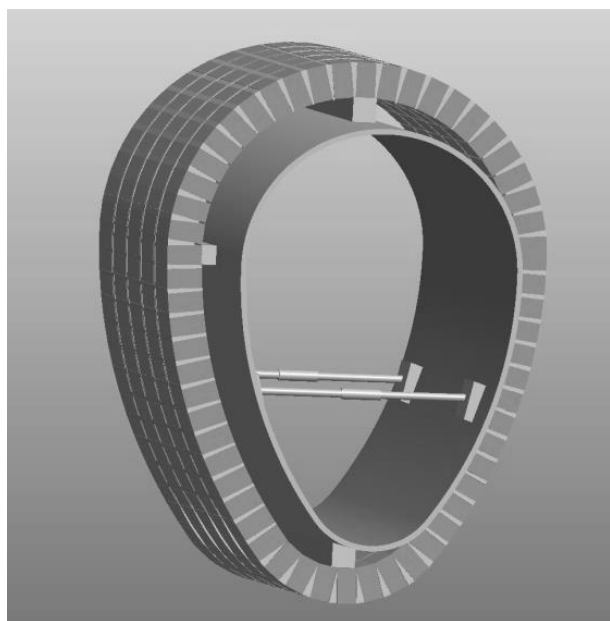


Dla ochrony profilu przed deformacją należy pamiętać o dopuszczalnym ciśnieniu podawania iniektu. Ciśnienie należy kontrolować przez cały okres iniektowania, w przeciwnym wypadku może dojść do trwałego uszkodzenia paneli lub kanału poddawanego renowacji.

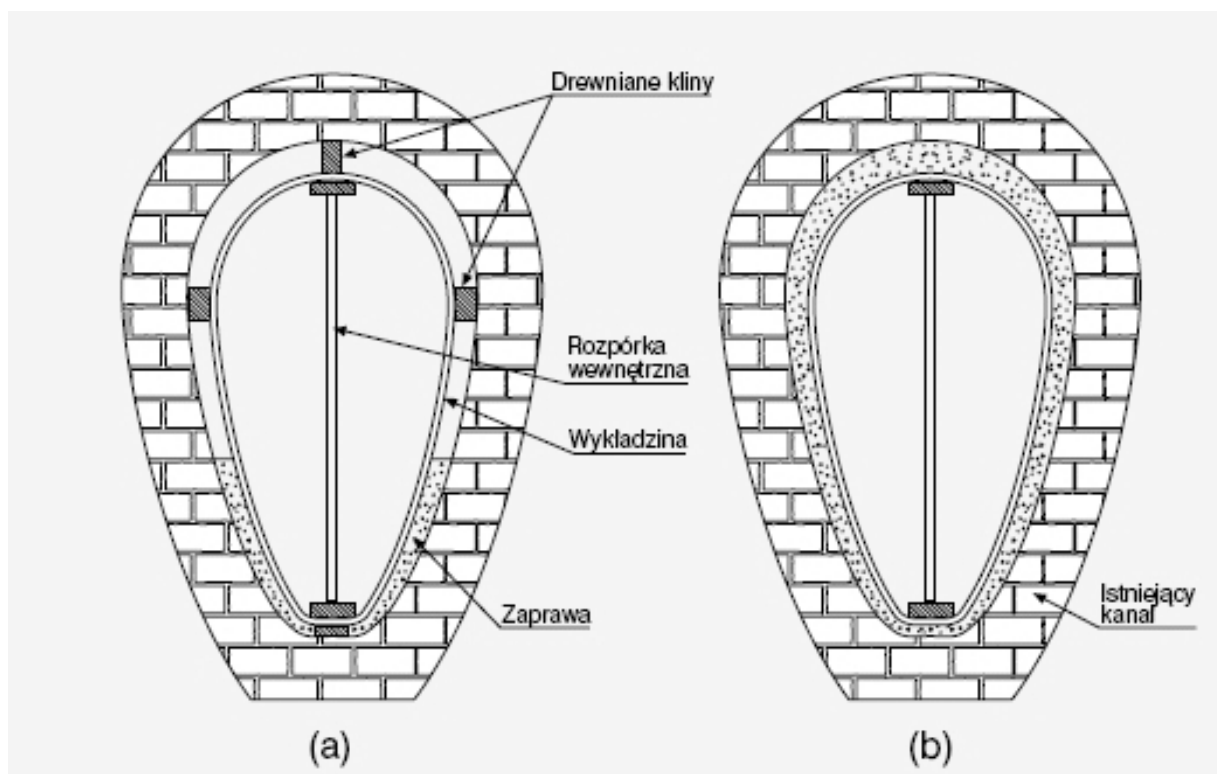
Wolne przestrzenie na końcach iniektowanego odcinka należy zabezpieczyć i uszczelnić, aby nie dopuścić do wycieku wypełnienia z przestrzeni między rurami.



W przypadku dużych średnic i cienkościennych paneli, na czas pompowania zaczynu, należy je zabezpieczyć przed ewentualnymi deformacjami stosując wewnętrzne rozpory pionowe i poziome w miejscu łączenia i w środku długości rury



Dodatkowo aby zabezpieczyć panel przed siłami wyporu, wypełnienie należy wykonać w kilku fazach do $\frac{1}{3}$ wysokości panelu następnie $\frac{2}{3}$ i na końcu do całkowitej wysokości panelu.



Rozstaw rozpór wewnętrznych w zależności od ciśnienia wypełnienia wynosi:

- 0,2 bar maks. 3000 mm (przy połączeniach kielich-bosy koniec),
- 0,5 bar maks. 1000 mm (przy połączeniach kielich-bosy koniec).

Należy pamiętać o wykonywaniu na bieżąco otworów pod przykanaliki, które powinny być przylaminowane do wykładziny (panelu) i uszczelnione z kanałem dochodzącym do panelu.



10. Próba szczelności kanału

Po zakończeniu renowacji kanału należy pamiętać o należytym przeprowadzeniu próby szczelności. Oprócz próby „wzrokowej” polegającej na weryfikacji wzrokowej lub kamerowaniu całości kanału (mającej za zadanie wykrycie ew. przecieków iniektu lub np. wody gruntowej) wyróżniamy dwa typy prób:

- próba szczelności połączeń przy zastosowaniu złącza międzyuszczelkowego (złącze typ 4). Próba polega na wywołaniu podciśnienia w obszarze pomiędzy uszczelkami i utrzymaniu wartości -0,8 bara przez czas 2-ch minut, co gwarantuje szczelność połączenia.



- Próba hydrostatyczna polegająca na uszczelnieniu końców kanału i wypełnieniu go wodą. Poziom wody w kanale mierzony jest co 6 godzin. Kanał uważa się za szczelny, jeżeli ciśnienie statyczne utrzyma się na niezmiennym poziomie przez 24 godziny

11. Naprawa nieszczelności

Nieszczelności pojawiające się na połączeniach należy zabezpieczyć poprzez osuszenie miejsca przecieku, a następnie jego zalaminowanie od wewnątrz instalowanego rurociągu.

12. Naprawa uszkodzeń montażowych

Przed wszystkim należy dołożyć wszelkiej staranności, tak aby nie dochodziło do tego typu uszkodzeń. Jeżeli jednak dojdzie do nich, to należy niezwłocznie przystąpić do czynności naprawczych. Tego typu uszkodzenia są z reguły naprawiane poprzez laminowanie.