



**WYTYCZNE
DOTYCZĄCE WYBORU
TECHNOLOGII
RENOWACYJNYCH NA
SIECIACH
AQUANET SA**

Grudzień 2013 r.

1. Relining Krótkimi Modułami (KM)

Ta prosta, ale efektywna metoda polega na wprowadzaniu krótkich odcinków rur z polipropylenu (PP), polichlorku winylu (PVC) lub żywic poliestrowych (GRP) przez istniejące studzienki kanalizacyjne lub krótkie wykopy montażowe.

Wprowadzane moduły można łączyć (w zależności od producenta) przy pomocy łączników, zatrzasków z uszczelką, specjalnych gwintów lub nierozłącznych połączeń kielichowych, zamontowanych w fabryce na końcach rury, zapewniając 100% szczelność połączenia.

Z konstrukcyjnego punktu widzenia, technologia pozwala na użycie modułów o bardzo dużej wytrzymałości na ściskanie, które wzmocnione specjalnym iniektem stanowią pełną odnowę konstrukcyjną naprawianego odcinka.

Montaż jest prosty, szybki i bardzo skuteczny – w miejscach, gdzie warunki eksploatacyjne pozwalają na zmniejszenie średnicy przewodu oraz nie występuje duża ilość przyłączy wymagających dodatkowego angażu siły roboczej, metoda ta nie ma sobie równych.

2. Relining RD - relining długimi rurami PE RC

Technologia reliningu (często nazywana również slipliningiem) polega na wprowadzeniu (przy użyciu wciągarki) długich odcinków rur z polietylenu, które zostały wcześniej przygotowane na potrzeby renowacji. Zgrzane doczołowo rury, wepchnięte do wyczyszczonego ze zbędnego osadu przewodu, stanowią nową, integralną sieć wodociagową, która posiada wszystkie parametry technologiczne jak nowowymbudowana sieć tradycyjnymi metodami.

Największą zaletą tej technologii jest jej prostota i szybkość wykonania - przy dobrym przygotowaniu inwestycji metoda pozwala na wykonanie nawet kilkudziesięciu metrów renowacji dziennie.

Ze względu na wykonawczą łatwość metody, w miejscach gdzie warunki terenowe pozwalają na zapewnienie wymaganego dla zgrzanej rury miejsca oraz jest możliwość zmniejszenia średnicy wodociągu, technologia wyprzedza inne i staje się optymalną metodą renowacji.

3. U-LINER

Metody renowacyjne z grupy U-LINER charakteryzują się stosowaniem specjalnej, przygotowywanej fabrycznie rury z polietylenu, która formowana jest na kształt litery „U”.

Rura transportowana jest na plac budowy na specjalnym bębnie, co pozwala zaoszczędzić bardzo duże ilości miejsca na placu budowy i na sprawne wykonywanie renowacji nawet w centrum zatłoczonego miasta.

Specjalne uformowanie rury, znacznie zmniejszające powierzchnię przekroju, pozwala na bezproblemowe wprowadzenie jej do naprawianego przewodu. Następnie, pod wpływem dostarczenia pary wodnej o wysokiej temperaturze, rura wykorzystuje swoją pamięć kształtu i powraca do swojej nominalnej formy.

Technologia spełnia swoją rolę przede wszystkim tam, gdzie wysoko zurbanizowane tereny nie pozwalają na funkcjonalne przeprowadzanie robót w standardowych metodach lub innych, wymagających większej ilości miejsca metodach renowacyjnych.

Jest to jedyna ze znanych powszechnie technologii, która pozwala na zmniejszenie średnicy w stopniu minimalnym, jednocześnie nie wymagając od wykonawcy zajęcia dużej ilości obszaru na placu budowy – szczególnie w terenie mocno zurbanizowanym.

4. CS - Cracking Statyczny

Jak sama nazwa wskazuje, technologie z grupy crackingu opierają się na niszczeniu rury poddawanej naprawie.

W tej metodzie, przy użyciu wysokiej mocy wciągarek (lub specjalistycznych urządzeń ciągnących do wykonywania tego typu prac) oraz specjalnych, tnących głowic, rurociąg poddawany renowacji zastępuje się nową tworzywową rurą.

Jest to jedyna technologia, która pozwala na wydętne zwiększenie średnicy przewodu (o jedną dymensję), oraz jedyna technologia, która nie wymaga często kłopotliwego czyszczenia istniejącego przewodu.

Metoda sprawdza się przede wszystkim dla przewodów małych średnic, gdzie inne techniki renowacyjne ze względów technologicznych nie są w stanie sprostać oczekiwaniom oraz w miejscach, gdzie ze względu na zagęszczenie zurbanizowania terenu występuje konieczność podniesienia wydajności przewodu (zwiększenie średnicy).

5. CIPP szkło UV - rękaw z włókna szklanego utwardzany lampami UV

Grupa technologii CIPP (cured-in-place pipe) jest adresowana do napraw przewodów kanalizacyjnych.

Pod względem wydajności roboczej, możliwości poprawy konstrukcji przewodu oraz w aspektach uciążliwości społecznej i środowiskowej, najlepszą metodą z tej grupy jest wykonywanie rękawa z włókna szklanego utwardzanego lampami UV.

Technologia ta polega na wprowadzeniu wciągarką do wcześniej wyczyszczonego przewodu kanalizacyjnego specjalnego rękawa z włókna szklanego, który nasączony jest renowacyjną żywicą. Tak przygotowany fabrycznie rękaw zostaje rozprężony za pomocą powietrza pod dużym ciśnieniem. W ten sposób, rękaw uzyskuje kształt rury poddawanej renowacji. Następnym etapem procesu jest wprowadzenie lamp UV, które inicjują reakcję żywicy. Specjalne właściwości rękawa ze szkła pozwalają na hamowanie wydzielania się styrenu z żywicy, który jest groźny dla zdrowia ludzkiego.

W pełni kontrolowane postępowanie utwardzania żywicy i naprawy kanalizacji kończy się na wyfrezowaniu zalepionych przyłączy kanalizacyjnych specjalistycznym robotem.

Technologia sprawdza się najlepiej w miejscach, gdzie konieczne jest podniesienie nośności kanału przy jednoczesnym braku możliwości zmniejszenia średnicy (włókno szklane posiada bardzo dobre parametry konstrukcyjne). Metoda ze względu na aspekty społeczne powinna być również stosowana w terenach położonych w niedalekiej odległości od budynków użyteczności publicznej i w obszarach o intensywnej zabudowie mieszkaniowej.

6. CIPP filc woda - rękaw filcowy utwardzony gorącą wodą

Jest to metoda polegająca na umiejscowieniu w kanale rękawa filcowego nasączonego poliestrową żywicą za pomocą inwersji. Aby sprawnie wprowadzić materiał renowacyjny do kanału, na potrzeby renowacji buduje się specjalne wieże, które pozwalają wykorzystać ciśnienie statyczne wody do rozłożenia się filcu w kanale. W nowszej wersji tego sposobu można stosować tzw. bębny inwersyjne, które pozwalają zaoszczędzić miejsce i czas dla wykonawcy.

Filc bardzo dobrze układa się w kanałach jajowych i wszelkich kanałach o niestandardowej strukturze. Po umiejscowieniu rękawa następuje utwardzanie żywicy, co wiąże się z podniesieniem temperatury wody.

Wysoka temperatura pozwala żywicy rozpocząć proces utwardzania. Podobnie jak w przypadku technologii opartej na promieniowaniu UV, proces kończy się na wykonaniu otwarć przyłączy, które zostały zaślepiene przez rękaw.

7. CIPP filc para - rękaw filcowy utwardzony parą wodną

Technologia instalacji rękawa szklanego utwardzanego parą wodną jest techniką łączącą w sobie cechy metod rękawa filcowego na parę oraz szklanego utwardzanego światłem UV. Proces instalacji (po ówczesnym przygotowaniu kanału) zaczyna się od wciągnięcia cienkiej folii poślizgowej, która pozwala na sprawne umiejscowienie docelowego rękawa w kanale. Następnie, poprzez specjalne węże ciśnieniowe, doprowadza się suchą parę o specjalnych parametrach, kontrolując przy tym czynnie przeprowadzenie wygrzewania rękawa. Istotną zaletą techniki (podobnie jak w przypadku CIPP UV) jest użyty materiał z włókna szklanego, pozwalający na uzyskanie ,kosztem tylko niewielkiego przewężenia kanału, wysokiej wartości sztywności obwodowej.

8. Natrysk PU - odśrodkowy natrysk Poliuretanu

Ta innowacyjna technologia polega na natrysku odśrodkowym rury, która wymaga naprawy. Dwuskładnikowa żywica poliuretanowa jest doprowadzana węzami do robota, który przemieszczając się wzdłuż przewodu natryskuje renowacyjny materiał. Właściwości chemiczne substratów powodują, że po zmieszaniu żywica twardnieje w bardzo szybkim tempie, a odcinek jest gotowy do użycia niemal natychmiast, co pozwala na bardzo szybkie przywrócenie przepływu medium przez odnawiany przewód.

Najważniejszą cechą tych technologii jest brak zalepiania przyłączy – minimalizuje to ilość pracy po głównym etapie renowacji (nie ma potrzeby frezowania). Bardzo istotnym elementem procesu jest czyszczenie wodociągu (etap musi wykonywany być bardzo dokładnie, stosuje się najczęściej metodę czyszczenia pod ciśnieniem nawet 2500 bar). Żywica, ze względu na dobre właściwości konstrukcyjne stanowi korzystną alternatywę dla konkurencyjnych technologii renowacji sieci wodociągowych o dużych średnicach.

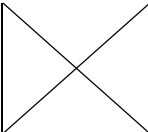
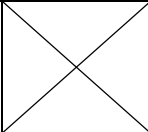
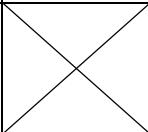
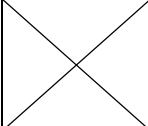
9. Cementowanie

Ta wiekowa, ale ciągle skuteczna metoda, polega na pokryciu wewnętrznej strony istniejącego rurociągu niewielkiej grubości warstwą mieszanki cementowej.

Poddawany renowacji wodociąg powinien być bardzo dokładnie wyczyszczony, aby narzucana zaprawa rozkładała się równomiernie. Specjalny robot, który porusza się wzdłuż naprawianego odcinka, pokrywa ściany warstwami cementu rzędu 3-9 mm, co daje realne przełożenie na jakość przesyłanej wody, szczelność wodociągu, zahamowanie strat wody i poprawę hydrauliki przewodu. Warstwa cementu tworzy swego rodzaju zaporę, która dzięki wytworzeniu środowiska wosoko-alkalicznego chroni przewodową rurę przed korozją, nawet w obecności tlenu.

Technologia sprawdza się wśród sieci, które wykazują dobrą nośność konstrukcyjną, ale poprzez korozję materiału stanowią problem dla eksploatorów ze swoją niskiego stopnia szczelnością. Konkurencyjna cena sprawia, że cementowanie figuruje jako czołowa technologia renowacyjna wodociągów o ww. istniejących parametrach. Stosowanie tej techniki jest szczególnie polecane dla renowacji magistral wodociągowych i rur o dużych średnicach.

Sieć Wodociągowa					
Brak możliwości zmniejszenia powierzchni czynnej przekroju czynnego rury o ponad 25%					
Średnica		Jest miejsce na rozłożenie rury		Brak miejsca na rozłożenie rury	
		konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia
od	do				
DN 100	DN200	CS	CS	U-Liner SDR 17	U-Liner SDR 17
DN250	DN400	U-Liner SDR 17	U-Liner SDR 17	U-Liner SDR 17	U-Liner SDR 17
DN450	DN500	U-Liner SDR 26	U-Liner SDR 26	U-Liner SDR 26	U-Liner SDR 26
> DN500*		Zaprawy mineralne/PU/Epoxyd Relining RD SDR 17	Zaprawy mineralne/PU/Epoxyd	Zaprawy mineralne/PU/Epoxyd Relining KM SDR 17	Zaprawy mineralne/PU/Epoxyd
Możliwość zmniejszenia powierzchni czynnej przekroju czynnego rury o ponad 25%					
Średnica		Jest miejsce na rozłożenie rury		Brak miejsca na rozłożenie rury	
		konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia
DN200	DN400	Relining RD SDR 17	Relining RD SDR 26	U-Liner PE SDR 17	U-Liner SDR 17
DN450	DN500	Relining RD SDR 17	Relining RD SDR 26	U-Liner PE SDR 26	U-Liner SDR 26
> DN500		Relining RD SDR 17	Relining RD SDR 26	Relining KM SDR17	Relining KM SDR26
Sieć Kanalizacyjna					
Brak możliwości zmniejszenia powierzchni czynnej przekroju czynnego kanału o ponad 25%					
Przekrój Kołowy					
Przekrój		Występują przyłącza		Brak przyłączy	
od	do	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia
DN200		CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2
DN250	DN400	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2
DN500	DN600	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2

> DN600*		CIPP filc(woda-para-UV) SN4 / Relining KM (PP/PVC/GRP) SN4	Zaprawy mineralne/ PU/ Epoxyd	CIPP filc(woda-para-UV) SN4 / Relining KM (PP/PVC/GRP) SN4	Zaprawy mineralne/PU/ Epoxyd
Przekrój Jajowy					
		Występują przyłączy		Brak przyłączy	
od	do	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia
<300/450	300/450	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2
>300/450	500/750	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2
>500/750*		CIPP filc(woda-para-UV) SN4 / Relining KM (PP/PVC/GRP) SN4	Zaprawy mineralne/PU/ Epoxyd	CIPP filc(woda-para-UV) SN4 / Relining KM (PP/PVC/GRP) SN4	Zaprawy mineralne/PU/ Epoxyd
Możliwość zmniejszenia powierzchni czynnej przekroju czynnego kanału o ponad 25%					
Przekrój Kołowy					
		Występują przyłączy		Brak przyłączy	
od	do	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia
DN200	DN400	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	Relining KM SN4	Relining KM SN2
DN500	DN600	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	Relining KM SN4	Relining KM SN2
> DN600*		CIPP filc(woda-para-UV) SN4 / Relining KM (PP/PVC/GRP) SN4	Zaprawy mineralne/PU/Epoxyd	CIPP filc(woda-para-UV) SN4 / Relining KM (PP/PVC/GRP) SN4	Zaprawy mineralne/PU/Epoxyd
Przekrój Jajowy					
		Występują przyłączy		Brak przyłączy	
od	do	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia	konieczność naprawy konstrukcji	konieczność samego uszczelnienia
<300/450	300/450	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2
>300/450	500/750	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2	CIPP szkło UV SN4	CIPP szkło UV SN2
>500/750**		CIPP filc(woda-para-UV) SN4 / Relining KM (PP/PVC/GRP) SN4	Zaprawy mineralne/PU/Epoxyd	CIPP filc (woda-para-UV) SN4 / Relining KM (PP/PVC/GRP) SN4	Zaprawy mineralne/PU/Epoxyd

Studnie kanalizacyjne DN 1000			
Uszczelnienie /lekka poprawa konstrukcji			natrysk zaprawami mineralnymi
Konieczność odbudowy konstrukcji			wkładka samonośna (PP/GRP) + iniekt
Legenda : <ul style="list-style-type: none"> - relining KM - relining krótkimi modułami PP/PVC lub GRP (przyporządkowany w tabeli SN/SDR jest wymogiem minimalnym) - relining RD - relining długimi rurami PE RC (przyporządkowany w tabeli SN/SDR jest wymogiem minimalnym) - U-liner - technologie Rauliner i Compact Pipe - CS - cracking statyczny - CIPP szkło UV - rękaw z włókna szklanego utwardzany lampami UV - CIPP filc woda - rękaw filcowy utwardzony gorącą wodą - CIPP filc para - rękaw filcowy utwardzony parą - Zaprawy mineralne/ PU/ Epoksyd - natrysk chemią mineralną, poliuretanem lub epoksydem Uwaga : <ol style="list-style-type: none"> 1. przy renowacjach liniowych na kanalizacji należy zawsze poddawać renowacji betonowe studnie rewizyjne DN1000 2. przy renowacjach w których należy zwiększyć średnice należy zawsze stosować cracking 3. przy renowacjach liniowych na kanalizacji należy zawsze poddawać renowacji włączenie przyłączy do kanału metodą "kapeluszczenia" z zastosowaniem rękawów filcowych o długość typ B PN-EN13566-4 4. należy rozważyć możliwość zastosowania nowości w technologiach renowacyjnych 5. w przypadku znacznego zniszczenia konstrukcji rur oraz lokalizacji kanałów pod torowiskiem zasadne będzie stosowanie renowacji zapewniającej SN8 6. W przypadku U-liner niezbędna jest wstępna kalibracja określająca średnicę wewnętrzną rurociągu. <p>* Dla średnic powyżej DN500 (podczas gdy jest zagrożenie że zmniejszenie średnicy wpłynie na hydraulikę układu) należy każdorazowo przeprowadzić analizę (hydrauliczną, techniczną, finansową) możliwości zastosowania Reliningu długimi rurami lub krótkimi modułami (gdy brak jest miejsca na rozłożenie rury)</p> <p>** Dla przekrojów powyżej DN600 i 500/750 należy każdorazowo przeprowadzać analizę hydrauliczną, finansową i możliwości technicznych w zakresie stosowalności technologii CIPP woda/para i krótkich modułów PVC/PP/GRP</p>			