

**PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO
ROBÓT REMONTOWYCH
(RENOWACYJNYCH) OBIEKTÓW, SIECI
I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH
W OBSZARZE DZIAŁANIA
AQUANET S.A.**

**Załącznik nr 5 do opracowania AQUANET S.A.
pt. „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i
kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne.”**

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE.....	3
2. ZAGADNIENIA OGÓLNE.....	4
2.1 DEFINICJE.....	4
2.2 INFORMACJE PODSTAWOWE	7
3. PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO RBM	8
3.1 OCENA STANU TECHNICZNEGO.....	8
3.2 ANALIZA HYDRAULICZNA	10
3.3 OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE	10
3.4 DOBÓR TECHNOLOGII REMONTOWYCH – INFORMACJE PODSTAWOWE	11
3.5 ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI I PFU	13
3.6 SIECI I PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE - PRZEGLĄD I WYKONAWSTWO TECHNOLOGII REMONTOWYCH	17
3.6.1 Informacje ogólne	17
3.6.2 Relining długi i Swagelining.....	22
3.6.3 Rury ciągle o przekroju kołowym zredukowanym fabrycznie	23
3.6.4 Rękawy/wykładziny utwardzane na miejscu (CIPP).....	24
3.6.5 Metody niszczące - Cracking	25
3.6.6 Natryski odśrodkowe powłok polimocznikowych i cementowych	26
3.7 KOMORY I TUNELE TECHNOLOGICZNE.....	26
3.8 NAPRAWY PUNKTOWE I ROBOTY TOWARZYSZĄCE	29
3.9 STANDARDY MATERIAŁOWE.....	30
3.10 ODBIORY, NADZÓR, KONTROLE I BADANIA.....	32
3.11 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	34
4 EKSPLOATACJA PO WYKONANEJ RENOWACJI.....	36
5 BIBLIOGRAFIA.....	37

1. Wprowadzenie

Niniejszy dokument stanowi załącznik nr 5 do opracowania AQUANET S.A. pt.: „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne” (opracowanie AQUANET S.A., 2021 r.) [1], w zakresie projektowania, doboru technologii, standardów materiałowych, wykonawstwa, kontroli jakości robót i eksploatacji; dla potrzeb wykonania remontów (renowacji) **obiektów, sieci i przyłączy wodociągowych** w obszarze działania AQUANET S.A.

Dokument należy rozpatrywać łącznie z wydanymi przez AQUANET S.A. załącznikami do ww. opracowania, tj.:

- „Standardy materiałowe do budowy przewodów wodociągowych” (opracowanie AQUANET S.A., 2020 r.) – załącznik nr 1 [2]
- „Projektowanie i wykonawstwo robót remontowych (renowacyjnych) obiektów, sieci i przyłączy kanalizacyjnych w obszarze działania AQUANET S.A. (opracowanie AQUANET S.A., 2022 r.) – załącznik nr 6 [3]; w zakresie grawitacyjnych systemów kanalizacji odwodniającej dla sieci wodociągowych.

Wyszczególniony powyżej załącznik nr 1 [2] oraz zapisy w nim zawarte, jak również opracowanie pt. „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne” [1], są dokumentami nadrzędnymi, którymi należy się posługiwać w przypadku projektowania, budowy, jak i doboru rozwiązań materiałowych dla sieci, przyłączy i obiektów wodociągowych (np. rur, armatury, urządzeń, włazów, stopni zjazdowych, itp.); w zakresie wykonywania nowych elementów w sposób „standardowy”. **Projektowanie i wykonywanie remontów (renowacji) grawitacyjnych systemów sieci wodociągowych (przewodów i studzienek odwadniających) należy realizować w oparciu o ww. załącznik nr 6 [3].**

Niniejsze opracowanie jest próbą zebrania informacji teoretycznych i praktycznych oraz standardów, norm i wytycznych, obowiązujących Inwestorów, Projektantów, Wykonawców, Służby nadzoru inwestorskiego oraz eksploatacyjnego, w zakresie remontów (renowacji) **obiektów, sieci i przyłączy wodociągowych** w obszarze działania AQUANET S.A.

Treść opracowania oparta jest na aktualnej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz na obowiązującym ustawodawstwie, normach i wytycznych krajowych, europejskich i amerykańskich.

W celu pełnego i poprawnego zrozumienia niniejszego opracowania, wskazane jest zapoznanie się z całą jego treścią oraz posługiwanie się normami, standardami, instrukcjami i wytycznymi, do których się w nim odwołano.

2. Zagadnienia ogólne

2.1 Definicje

Poniżej opisano definicje dla słów i zwrotów występujących w tekście niniejszych wytycznych i standardów, do których należy się odnosić w przypadku niezrozumienia którychś z nich.

Adhezja (przyleganie) – zjawisko łączenia się ze sobą powierzchniowych warstw ciał fizycznych lub faz (stałych lub ciekłych).

Aktualne zaświadczenie – aktualny dokument potwierdzający posiadanie wymaganego obowiązkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej, potwierdzony przez właściwą Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa.

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, w oparciu od odpowiednie badania, obliczenia, oględziny i opinie ekspertów, z zastosowaniem przepisów techniczno-budowlanych, odpowiednich norm oraz z uwzględnieniem warunków stosowania wyrobu i jego przewidywanej trwałości; wydawana przez akredytowaną jednostkę certyfikującą, upoważnioną przez Polskie Centrum Akredytacji.

Atest PZH – dokument wystawiony przez Państwowy Zakład Higieny, potwierdzający, że dany wyrób jest zgodny z obecnymi normami w dziedzinie bezpieczeństwa, w zakresie możliwości jego kontaktu z wodą pitną przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

CIPP - z ang. Cured In Place Pipe – rura utwardzana na miejscu (rękaw, wykładzina, powłoka).

Deklaracja właściwości użytkowych/deklaracja zgodności – dokument wystawiany przez producenta, potwierdzający, że wyrób budowlany objęty jest normą zharmonizowaną lub wydano dla niego europejską ocenę techniczną albo potwierdzający zgodność wyrobu budowlanego z normą krajową lub krajową aprobatą techniczną; uprawniający do oznakowania produktu znakiem „CE” lub „B”.

Dokumentacja projektowa – zwana dalej „DP”, to kompletna dokumentacja wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego; pozwalająca na zgłoszenie robót odpowiednim Organom nadzoru budowlanego oraz wykonanie ich w szczególności zgodnie z:

- Prawem budowlanym,
- Prawem geodezyjno-kartograficznym,
- warunkami technicznymi, standardami i wytycznymi AQUANET S.A.,
- innymi powiązаныmi i aktualnie obowiązującymi przepisami.

Eksfiltracja – zjawisko zawilgocenia, przesiąkania, przecieku lub wypływu wody na zewnątrz obiektu budowlanego.

Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności powierzchni betonu przez wodę, uzyskiwane w wyniku nanoszenia roztworów lub emulsji substancji tworzących warstwy hydrofobowe, które powodują brak tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody.

Impregnacja - nasycanie powierzchni preparatami polimerowymi o niskiej lepkości (hydrofobowymi, ciekłymi, penetrującymi, tworzącymi powłoki i wypełniającymi pory).

Infiltracja wód – zjawisko zawilgocenia, przesiąkania, przecieku lub napływu wód gruntowych do wnętrza obiektu budowlanego.

Iniekcja strukturalna - uszczelnianie przegrody konstrukcyjnej (np. ściany, stropu) poprzez odpowiednie podawanie pakeraми iniektu.

Iniekt/materiał iniekcyjny - materiał uszczelniający podawany końcówką iniekcijną do elementu konstrukcyjnego obiektu budowlanego, do gruntu lub w celu wypełnienia pustej przestrzeni, np. międzyrurowej.

Inwersja – metoda instalowania wykładzin renowacyjnych z wykorzystaniem techniki odwrócenia materiału „na lewą stronę”.

Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci, powodujący redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustanie zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji wystąpienie korozji prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego.

Konserwator zabytków – Osoba właściwa dla danego obszaru objętego robotami, zajmująca się nadzorem, konserwacją, renowacją, rekonstrukcją i zabezpieczaniem zabytków, w tym przedmiotów znalezionych przez Archeologów; działająca w ramach uprawnień wynikających z ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z dnia 23 lipca 2003, z późniejszymi zmianami.

Kończówka iniekcyjna/paker iniekcyjny - element (łącznik), dzięki któremu możliwe jest podanie (wlanie, wtrysnięcie) iniektu w miejsce docelowego wbudowania.

Korozja siarczanowa – proces wnikania jonów siarczanowych w strukturę betonu i reakcji z matrycą cementową, przez co powstaje gips i/lub etryngit, które znacznie zwiększając swoją objętość, w konsekwencji prowadzą do pękania, rozsadzania i całkowitej destrukcji konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Liner – z ang. potoczna nazwa wykładziny renowacyjnej.

Nadzór budowlany – powiatowy, wojewódzki lub główny Inspektorat nadzoru budowlanego.

Narada Koordynacyjna – narada zwolowana na podstawie art. 28 b ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Norma – dokument krajowy i/lub zagraniczny będący wynikiem normalizacji i standaryzacji zagadnień dot. obowiązującej działalności badawczej, technologicznej, produkcyjnej i usługowej; zatwierdzony przez krajową jednostkę normalizacyjną – Polski Komitet Normalizacyjny.

Ochrona powierzchniowa - zwiększenie odporności obiektu budowlanego na różnego rodzaju zewnętrzne i wewnętrzne oddziaływania fizykochemiczne, poprzez odcięcie lub ograniczenie ich wpływu, wskutek naniesienia odpowiednich warstw na bazie chemii budowlanej.

PFU – program funkcjonalno-użytkowy wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Prawo budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami.

Prawo geodezyjne i kartograficzne - ustawa z dnia 17 maja 1989 r. wraz z późniejszymi zmianami.

Projektant – Osoba pełniąca samodzielną funkcję techniczną w budownictwie, wynikającą z rozdziału nr 2 ustawy Prawo budowlane, posiadająca odpowiednie, branżowe uprawnienia

budowlane oraz aktualne zaświadczenie o przynależności do właściwej Izby Inżynierów Budownictwa wraz z obowiązkowym ubezpieczeniem OC.

Przebudowa – to „...wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji...” – art. 3 pkt 7a) Prawa budowlanego.

Przewód/obiekt przełazowy – obiekt o średnicy wewnętrznej wynoszącej min. 1 m.

RBM – roboty budowlano-montażowe.

Remont - to „...wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym” – art. 3 pkt. 8 Prawa budowlanego.

Renowacja – nazwa stosowana zamiennie dla słowa „remont” (w odniesieniu do sieci wod.-kan.), nie posiadająca obecnie definicji i umocowania w obowiązującym Prawie budowlanym. Zaleca się stosowanie słowa „remont” w przypadku wszelkiej korespondencji z Instytucjami, Organami i Urzędami występującymi w procesie projektowo-wykonawczym.

Rysa konstrukcyjna - przerwanie ciągłości materiału konstrukcyjnego, który w tym miejscu nie przenosi naprężeń rozciągających i/lub zginających.

STWiORB – specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – zasadnicza część (tom) dokumentacji projektowej.

Świadectwo wzorcowania/certyfikat kalibracji – aktualny dokument potwierdzający wykonanie badań przyrządu pomiarowego, zgodnie z zaleceniami jego Producenta, polegających na ustaleniu relacji między wartością mierzoną i wskazaną przez przyrząd pomiarowy podlegający wzorcowaniu, a odpowiednimi wartościami wielkości fizycznych, stanowiącymi wzorzec jednostki miary, z określeniem niepewności tego pomiaru.

SWZ – specyfikacja warunków zamówienia.

Sztywność obwodowa – krótko lub długoterminowa sztywność obwodowa wyznaczona poprzez pomiar siły i odkształcenia występujących podczas ściskania rury/wykładziny renowacyjnej (liner'a) ze stałą szybkością. Umowna odporność rury na ugięcie obwodowe wywołane siłą przyłożoną w sklepieniu (kluczu).

Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

Uprawnienia budowlane – dokument potwierdzający posiadanie odpowiednich, branżowych uprawnień budowlanych, uprawniający do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, nadany przez właściwą Okręgową Komisję Kwalifikacyjną, zgodnie i w oparciu o art. 12 Prawa budowlanego.

Warstwa szczipna (podkładowa) - warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do remontowanego podłoża.

Warstwa wyrównawcza/reprofilacyjna - drobnoziarnista zaprawa wypełniająca pory i wygładzająca powierzchnie z cegły, betonu lub żelbetu, tworząc odpowiednie podłoże pod powłoki ochronne.

Warunki techniczne – wydany przez AQUANET S.A. dokument, opisujący zakres robót i sposób przygotowania dokumentacji projektowej w celu późniejszego, prawidłowego i zgodnego z aktualnie obowiązującymi przepisami, wykonania robót budowlano-montażowych.

WWiORB - warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – zasadnicza część (tom) PFU.

Wykładzina/powłoka renowacyjna – wytworzona bezpośrednio na miejscu lub umieszczona w/lub na istniejącym obiekcie budowlanym, warstwa (powłoka) pełniąca funkcję impregnacynę i/lub uszczelniającą i/lub naprawczą i/lub antykorozyjną i/lub wzmacniającą konstrukcyjnie.

Wykonawca – Firma, Spółka, Osoba fizyczna, z którą AQUANET S.A. zawarła umowę o wykonanie prac projektowych lub robót budowlano-montażowych.

Zaprawa naprawcza PCC – system kompleksowych napraw konstrukcji betonowych i żelbetonowych typu PCC, tj. z użyciem zapraw budowlanych bazujących na spoiwie cementowym modyfikowanym polimerami (POLYMER CEMENT CONCRETE - beton polimerowo – cementowy).

2.2 Informacje podstawowe

Realizację RBM w zakresie każdego remontu poprzedza etap projektowania. Za prawidłowe zakwalifikowanie robót jako remont, a następnie ich zaprojektowanie zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami odpowiada Projektant. Uzyskane dokumenty (mapy, zgody, opinie, pozwolenia, itp.), składające się na całość wykonanej dokumentacji projektowej, powinny być wystarczające i kompletne z punktu widzenia możliwości zgłoszenia przez Inwestora rozpoczęcia prac budowlano – montażowych odpowiednim Organom nadzoru budowlanego (jeżeli takie będzie wymagane Prawem budowlanym), administracji i/lub innym Instytucjom oraz dające możliwość ich prawidłowego wykonania i końcowego odebrania.

Zgodnie z art. 29 Prawa budowlanego, roboty budowlane (w tym remont) wykonywane:

- przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków – wymagają decyzji o pozwoleniu na budowę;
- na obszarze wpisanym do rejestru zabytków – wymagają dokonania zgłoszenia;
- przy czym do wniosku o decyzję o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, należy dołączyć pozwolenie właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, wydane na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

Roboty remontowe prowadzone w pobliżu stanowisk archeologicznych wymagają nadzoru i zgody właściwego Konserwatora zabytków.

Opisane w niniejszym opracowaniu technologie, to rozwiązania dopuszczone do stosowania w AQUANET S.A., co nie wyklucza wykorzystania innych metod, czy materiałów, spełniających wymogi odpowiednich norm i przepisów, posiadających odpowiednie aprobaty techniczne i dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w zakresie któremu mają służyć, tzn. remontów obiektów, sieci i przyłączy wodociągowych.

Zastosowanie innych technologii i materiałów wymaga aprobaty Spółki AQUANET i powinno być poprzedzone technicznym i ekonomicznym uzasadnieniem, sporządzonym przez

Projektanta. AQUANET S.A. zastrzega sobie prawo narzucenia odpowiedniej technologii robót, co powinno być wskazane jednoznacznie w wydanych przez Spółkę warunkach technicznych, SWZ i/lub PFU.

Jeżeli w jakimkolwiek miejscu, w niniejszym dokumencie, zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów, technologii, czy urządzeń, wszędzie tam dodaje się wyrazy „lub równoważne”. Przytoczenie nazw własnych materiałów, technologii i urządzeń, bądź ich producentów, ma charakter jedynie przykładowy i służy wyłącznie określeniu ich standardowej jakości, w celu prawidłowego zrozumienia, zaprojektowania i realizacji robót. Udowodnienie, że urządzenia, technologie i materiały są równoważne spoczywa na Projektancie. Spółka AQUANET zastrzega sobie prawo do oceny równoważności zaproponowanych rozwiązań oraz do korzystania z opinii ekspertów i rzeczoznawców.

Wyszczególnione w niniejszym dokumencie wytyczne, to zbiór znanych i praktykowanych w branży badań, norm i wymagań, lecz faktyczna zawartość DP oraz zasadność wykonania danego dokumentu, analizy lub badania, wynikać powinna z WT, PFU, SWZ i/lub ustaleń z Zamawiającym.

3. Projektowanie i wykonawstwo RBM

3.1 Ocena stanu technicznego

Zaprojektowanie jednej z metod renowacji zależne jest od faktycznego stanu technicznego sieci wodociągowej i jej elementów i powinno być dokonane przez Osobę posiadającą odpowiednią wiedzę, przy uwzględnieniu aspektów obliczeniowych, technicznych, technologicznych, formalnych, ekonomicznych, terenowo - prawnych i środowiskowych planowanego przedsięwzięcia.

W celu poprawnego zaprojektowania, wykonania, nadzoru, doboru odpowiednich technologii i materiałów, w ramach renowacji obiektów wodociągowych w obszarze działania AQUANET S.A., należy posługiwać się prawami, normami, standardami, instrukcjami i wytycznymi branżowymi opisanymi w niniejszym opracowaniu.

Warunkiem niezbędnym do prawidłowego zaprojektowania remontu sieci, przyłączy i obiektów wodociągowych jest wcześniejsze dokonanie oceny ich stanu technicznego, z uwzględnieniem komór, przyłączy oraz występujących urządzeń i armatury; przy założeniu, że ocena stanu technicznego jest praktycznie i fizycznie możliwa do wykonania, z uwagi na dostęp do danego obiektu oraz jeśli nie zostało to wprost wskazane/określone w warunkach technicznych, SWZ lub PFU otrzymanych od AQUANET S.A.

Do oceny stanu technicznego obiektów wodociągowych mogą służyć badania, pomiary, ekspertyzy oraz analizy hydrauliczne, statystyczne i historyczne. Nie należy zakładać z góry, że „stuletni” obiekt wodociągowy nadaje się do renowacji lub że należy go bezwzględnie wymienić, gdyż musi to być świadoma decyzja podjęta na podstawie zebranej wiedzy i uwzględniająca szereg różnych powyżej i poniżej wymienionych czynników, które należy traktować jak „checklistę” czynności możliwych lub niemożliwych do wykonania w trakcie oceny stanu technicznego i doboru odpowiedniej technologii remontu.

Podczas wykonywania oceny stanu technicznego obiektu wodociągowego, należy zwrócić szczególną uwagę i określić:

- dostęp do węzłów/komór i możliwość przeprowadzenia robót przy założonej technologii remontu (drzewa, budynki, teren prywatny, torowisko, asfalt, itp.)
- materiał i rzeczywisty stan techniczny na podstawie posiadanych danych historycznych i/lub ekspertyz i/lub przekopów próbnych albo danych archiwalnych
- włączenia przyłączy i innych sieci (sposób, ilość, średnica, wiek, długość)
- zmiany przekrojów wewnętrznych powstałych np. wskutek usunięcia awarii
- występujące zmiany kierunku oraz wszelkiego typu armatura i uzbrojenie, jak: hydranty, odpowietrzenia, odwodnienia, węzły, kompensatory, reduktory itp.
- głębokość posadowienia z uwzględnieniem wszelkich oddziaływań statycznych i dynamicznych – wewnętrznych i zewnętrznych

Czynności i działania wspomagające wykonanie prawidłowej oceny stanu technicznego obiektów wodociągowych, mogą być następujące:

- analiza posiadanych danych statystycznych i historycznych (np. materiał wodociągu, rok budowy, występujące awarie)
- modelowanie, symulacje i obliczenia hydrauliczne
- pomiary i ekspertyzy w terenie
- inspekcje przy użyciu kamer, dronów, geofonów i georadarów
- badania akustyczne
- statyczne i dynamiczne sondowania gruntu
- badania laboratoryjne pobranych próbek (wycinków)
- badania grubości powłok izolacyjnych
- badania grubości ścian (np. poprzez prześwietlenia rentgenowskie)
- badania fizykochemiczne, np. pH betonów konstrukcyjnych
- badania „pull-off”
- badania korozji i grubości zbrojenia
- badania sklerometryczne (młotek Schmidta)
- badania wodoprzepuszczalności betonów „in situ”
- pomiary kamerą termowizyjną
- badania geotechniczne
- skanowanie i modelowanie 3D

UWAGA!!!

Wszelkie działania na obiektach, sieciach i przyłączach wodociągowych należących do AQUANET S.A. powinny być poprzedzone wcześniejszym uzyskaniem zgody Spółki i prowadzone pod nadzorem odpowiedniego jej Przedstawiciela, przy ścisłym i rygorystycznym zachowaniu aktualnie obowiązujących przepisów BHP - zarówno państwowych, jak i wewnętrznych w AQUANET S.A. Spółka zastrzega jednocześnie, że nie odpowiada w żaden sposób za Osoby przeprowadzające wizje i inspekcje oraz za sprzęt używany w trakcie ich wykonywania.

3.2 Analiza hydrauliczna

Wykonanie dokumentacji projektowej i wybór odpowiedniej technologii wiąże się z koniecznością przeprowadzenia porównawczej analizy hydraulicznej przewodów wodociągowych dla założonych warunków występujących przed i po ich renowacji. W celu poprawnego wykonania analiz i obliczeń hydraulicznych, należy sposób i konieczność ich wykonania ustalić wcześniej z AQUANET S.A., jeśli nie zostało to wprost określone w przekazanych przez Zamawiającego dokumentach (SWZ, WT lub PFU).

3.3 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

Konieczność (lub brak konieczności) wykonania analizy i dobór rodzaju obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, w ramach dokumentacji projektowej dla wybranej technologii, należy uzgodnić wcześniej z AQUANET S.A., jeśli nie zostało to wprost wskazane w innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego (WT, SWZ lub PFU). Należy mieć na uwadze wszelkie rzeczywiste oddziaływania zewnętrzne i wewnętrzne i na tej podstawie dokonać niezbędnych analiz i/lub obliczeń wg odpowiednich norm i/lub wytycznych, tj. w szczególności wg ATV-A-127 [6], ASTM F1743 [7], ASTM F1216 [8], PN-EN 1295-1 [9], PN-EN ISO 11295 [10], PN-EN ISO 11298 [11], których zastosowanie zależne jest od przyjętego schematu statycznego i technologii renowacyjnej.

Ogólny schemat statyczny sił zewnętrznych i wewnętrznych mogących oddziaływać na obiekt wodociągowy i/lub projektowaną rurę/powłokę/wykładzinę renowacyjną, przedstawia się następująco:



Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla różnych technologii, odmiennych przypadków stanu technicznego, oddziałujących sił zewnętrznych oraz wewnętrznych; są zróżnicowane i należy to uwzględnić w trakcie projektowania docelowych rozwiązań.

W szczególności należy mieć na uwadze:

- stwierdzony stan techniczny obiektu wodociągowego i jego współpracę (lub brak) z projektowaną wykładziną/powłoką renowacyjną
- obciążenia gruntem i komunikacyjne
- parcie boczne gruntu
- poziom wód gruntowych na zewnątrz obiektu wodociągowego (parcie hydrostatyczne i hydrodynamiczne)
- działanie siły wyporu spowodowanej występowaniem wód gruntowych
- działanie sił wyporu, parcia bocznego, obciążenia i skurczu, wywołanych przez masę iniekcyjną służącą do wypełnienia pustej przestrzeni pomiędzy odnawianym obiektem wodociągowym, a zaprojektowaną powłoką/rurą renowacyjną
- oddziaływania wewnętrzne w odnawianych rurociągach (rzeczywiste ciśnienie, podciśnienie i uderzenia hydrauliczne)
- dopuszczalne siły podczas przeciągania/wpychania rur i powłok renowacyjnych (z uwzględnieniem sił tarcia zewnętrznego)
- dopuszczalne promienie gięcia rur podczas ich instalowania wewnątrz odnawianych przewodów

Szczegółową metodykę przeprowadzenia analiz hydraulicznych i statyczno-wytrzymałościowych lub brak konieczności ich wykonania, należy każdorazowo uzgodnić/potwierdzić z AQUANET S.A., jeśli nie zostało to wprost określone w SWZ, wydanych warunkach technicznych i/lub PFU.

3.4 Dobór technologii remontowych – informacje podstawowe

Odpowiedzialność za ocenę stanu technicznego obiektów wodociągowych, w celu doboru i zaproponowania odpowiedniej metody ich remontu, spoczywa w szczególności na Projektancie, lecz jej wybór musi zostać zaakceptowany ostatecznie przez AQUANET S.A., jeśli nie zostało to wprost wskazane w wydanych warunkach technicznych, SWZ lub PFU.

Dobór technologii remontu oraz rodzaju wykładziny/powłoki renowacyjnej zależy jest od wielu czynników, wśród których wyróżnić można:

- głębokość posadowienia, przekrój wewnętrzny i średnica obiektu wodociągowego
- stan techniczny obiektu wodociągowego (korozja i czynniki ją wywołujące, prostoliniowość, zmiana średnicy, awarie, osady, itp.)
- wiek i rodzaj materiału z jakiego został wykonany obiekt wodociągowy
- położenie i oddziaływanie zwierciadła wody gruntowej (parcie hydrostatyczne i hydrodynamiczne, przecieki, wycieki i sączenia)
- oddziaływania statyczne i dynamiczne od budynków, ruchu pojazdów i ciężaru gruntu wraz z naziemem; z uwzględnieniem oddziaływań wewnętrznych (ciśnienie, podciśnienie, uderzenia hydrauliczne)

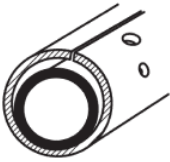
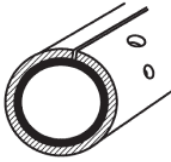
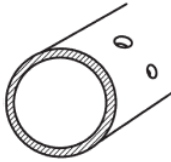
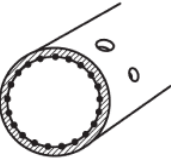
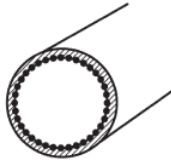
- dopuszczalna możliwość przewężenia przekroju wewnętrznego, z uwagi na konieczność zachowania odpowiedniego przepływu hydraulicznego i ciśnienia
- uwarunkowania terenowe (np. rodzaj nawierzchni, występowanie drzew i krzewów, gęstość i rodzaj zabudowy, topografia terenu)
- oddziaływanie społeczne (np. uciążliwość wykonawcza, hałas, okres i tempo prowadzenia robót)
- techniczne, ekonomiczne i technologiczne możliwości wykonania remontu z użyciem wybranej metody
- uwarunkowania formalno-prawne (np. obszar objęty ochroną Konserwatora zabytków, użytek ekologiczny, obszar chronionego krajobrazu, czy Natura 2000)
- koordynacja robót z innymi Jednostkami

Dobór technologii remontowych, parametrów materiałowych i metod ich zaprojektowania należy wykonać w oparciu o informacje zawarte w niniejszym opracowaniu oraz w szczególności o następujące i aktualne normy, standardy i wytyczne:

- PN-EN ISO 11295 [10], PN-EN ISO 11298 [11]
- PN-EN 1504 [12], PN-EN 1295-1 [9]
- ATV-A-127 [6]
- ASTM F1216 [8] i ASTM F1743 [7]
- „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne” (opracowanie AQUANET S.A., 2021 r.) [1]
- „Standardy materiałowe do budowy przewodów wodociągowych” (opracowanie AQUANET S.A., 2020 r.) [2]
- „Projektowanie i wykonawstwo robót remontowych (renowacyjnych) obiektów, sieci i przyłączy kanalizacyjnych w obszarze działania AQUANET S.A. (opracowanie AQUANET S.A., 2022 r.) – załącznik nr 6 [3] – w zakresie remontów (renowacji) grawitacyjnych elementów sieci wodociągowych (np. kanały i studnie odwadniające).

Projektowanie prac remontowych należy przeprowadzać również zgodnie z wytycznymi i wymaganiami Producentów wybranych materiałów renowacyjnych, zarówno pod kątem przyjętej technologii robót, stopnia wyczyszczenia, przygotowania i kontroli powierzchni obiektów poddawanych remontowi, warunków realizacji środowiskowej prac (np. temperatura i wilgotność powietrza), grubości powłok, metod ich badań, jak i stosowanych maszyn i urządzeń.

Dobór technologii renowacyjnych ze względu na ich interakcje i oddziaływania z remontowanym obiektem wodociagowym oraz z bezpośrednim otoczeniem wewnętrznym i zewnętrznym, można zasadniczo podzielić wg następującego schematu:

Klasa A		Klasa B		Klasa C		Klasa D	
							
luźno wprowadzane	ciasno pasowane	własna sztywność obwodowa	polegająca na przyklejaniu	polegająca na przyklejaniu			
Niezależne		Interaktywne					
W pełni konstrukcyjne		Połowicznie konstrukcyjne			Nie konstrukcyjne		

gdzie:

- klasa A – to luźno wprowadzane (pasowane), niezależne i w pełni konstrukcyjne technologie z grupy „relining’u długiego” (np. rury ciągłe z PE) oraz technologie ciasno pasowane takie, jak „Swagelining”, „Rauliner”, czy „Compact pipe”
- klasa B, C i D – interaktywne, połowicznie konstrukcyjne lub niekonstrukcyjne technologie z grupy rękawów i/lub powłok utwardzanych i/lub nakładanych i/lub natryskiwanych w miejscu docelowego wbudowania

Należy jednak mieć na uwadze, że granica pomiędzy technologiami niezależnymi i interaktywnymi nie jest w pełni stała, gdyż zależna jest od klasy, wytrzymałości i grubości zastosowanego materiału renowacyjnego – np. technologie ciasnopasowane wykonane z materiałów o niskiej klasie ciśnienia i małej grubości ścianki, mogą być zaliczane do powłok interaktywnych i połowicznie konstrukcyjnych.

Dokładniejszy opis wykonawczy ww. technologii oraz obowiązujące standardy materiałowe przedstawiono w pkt. 3.6, 3.7, 3.8 i 3.9.

3.5 Zawartość dokumentacji i PFU

Wyszczególnione poniżej elementy dokumentacji projektowej i PFU zależne są od sposobu realizacji robót remontowych, wynikającego z aktualnie obowiązujących Praw i Przepisów (konieczności uzyskania opinii na Naradzie Koordynacyjnej, zgłoszenia robót, uzyskania pozwolenia na budowę lub braku takiej potrzeby); od trybu realizacji zadania (projekt wykonywany na przetarg, projekt wykonywany przez Wykonawcę, projekt wykonywany na potrzeby wewnętrzne Spółki); jak również od przyjętej technologii renowacji. Powyższe oznacza, że elementy wchodzące w skład ostatecznej dokumentacji powinny być każdorazowo wskazane przez Inwestora (AQUANET S.A.) w przekazanych dokumentach (SWZ, PFU lub warunkach technicznych).

W przypadku remontów realizowanych jako część inwestycji związanych z budową lub wymianą obiektów, sieci i przyłączy wodociągowych, wskazane jest, aby dążyć każdorazowo do sporządzenia odrębnej dokumentacji projektowej dla robót remontowych.

Należy założyć, że remonty obiektów, sieci, przyłączy, komór, czy tuneli technologicznych, powinny być realizowane z zastosowaniem jednej, wybranej technologii. W związku z faktem, że dobór rozwiązań uzależniony jest jednak od wielu czynników opisanych szczegółowo w niniejszym opracowaniu; dopuszcza się zastosowanie kilku technologii w ramach realizacji danego zadania remontowego, z zastrzeżeniem że wszystkie przyjęte rozwiązania powinny być poparte odpowiednim uzasadnieniem oraz obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi i analizami hydraulicznymi, jeśli takowe będą wymagane przez AQUANET S.A.

Dokumentacja projektowa (DP), sporządzona dla potrzeb wykonania remontu sieci, obiektów i przyłączy wodociągowych, powinna spełniać wymagania wynikające z Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [15].

Niezależnie od powyższego DP może zawierać następujące elementy i załączniki, których konieczność wystąpienia powinien wskazać każdorazowo Zamawiający – AQUANET S.A.:

- oświadczenie Projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
- opis techniczny
- aktualne warunki techniczne wydane przez AQUANET S.A.
- aktualną opinię z Narady Koordynacyjnej (jeśli będzie wymagana aktualnie obowiązującym Prawem geodezyjnym i kartograficznym [17] lub przez inne Organy i Jednostki)
- mapę ewidencji gruntu z wkreślonym uzbrojeniem podlegającym remontowi wraz z wypisem z ewidencji gruntu
- opinie, uzgodnienia, pozwolenia oraz inne dokumenty i decyzje wymagane przepisami szczegółowymi na etapie projektowania i realizacji inwestycji (np. Miejski Konserwator Zabytków, Zarząd Dróg Miejskich, Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne, Zarząd Zieleni Miejskiej, PKP, PGNiG, itp.)
- uzgodnienia ze wszystkimi właścicielami działek, na których terenie projektowany jest remont wraz z zestawieniem w postaci tabeli wg wzoru przekazanego przez AQUANET S.A. oraz oświadczeniem o posiadanym prawie do dysponowania gruntem na cele budowlane, wystawionym przez Zamawiającego
- mapę pogładową z przebiegiem sieci i przyłączy
- aktualną mapę do celów projektowych z zaznaczoną odpowiednimi kolorami trasą sieci i przyłączy istniejących wraz ze wskazaniem lokalizacji ewentualnych komór (wykopów) technologicznych oraz technologii przyjętych dla potrzeb wykonania ich remontu lub ew. wymiany
- profile podłużne sieci i przyłączy istniejących wraz ze wskazaniem materiałów i technologii przyjętych dla potrzeb wykonania ich remontu lub ew. wymiany

- schematy węzłów, komór wodociągowych i przyłączy wraz z opisem wszystkich ich elementów i kształtek
- opis sposobu odwodnienia wykopów oraz miejsca odprowadzenia wód gruntowych
- rysunki wynikające z potrzeb wykonawstwa remontu (np. zabezpieczenie i przekrój przez wykop, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia)
- wyniki badań geotechnicznych gruntu (w przypadku wykonywania głębokich wykopów technologicznych i/lub konieczności rozpoznania podłoża gruntowego lub w przypadku wykopów w miejscach niebezpiecznych, np. w pobliżu nasypów drogowych, czy budynków)
- określenie stanu technicznego wszystkich elementów sieci wodociągowej na podstawie przeprowadzonych inspekcji, wizji, badań i posiadanych danych historycznych
- dobór, wyjaśnienie i opis przyjętej technologii remontu wraz ze wskazaniem wytycznych wykonawczych oraz parametrów materiałowych projektowanych rozwiązań
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla przyjętych rozwiązań remontowych wraz z podaniem metody/wytycznych/normy, wg której je wykonano
- obliczenia i/lub analizy hydrauliczne sieci dla przyjętych rozwiązań remontowych, wraz z podaniem metody/wytycznych/normy, wg której je wykonano
- opinia/zgoda wydana przez AQUANET S.A., dot. możliwości przewężenia przekroju wewnętrznego przewodu wodociągowego dla zaprojektowanej technologii remontu
- inspekcje CCTV sieci na płycie CD/DVD lub innym nośniku cyfrowym (np. typu pendrive) wraz z raportem i tabelarycznym wykazem wszystkich włączeń przyłączy (jeśli była możliwość wykonania inspekcji lub zostały przekazane przez AQUANET S.A.)
- zdjęcia komór/węzłów/studni z wizji w terenie (lokalizacja, właz i wnętrze)
- inwentaryzację zieleni wraz z projektem nasadzeń rekompensacyjnych oraz zgodami Właścicieli gruntów na wycinkę drzew
- opis organizacji i wykonania inwestycji (etapowanie robót, drogi i schematy technologiczne, by-pass'y wraz z rysunkami poglądowymi, itp.)
- zaakceptowany przez odpowiednie Organy projekt organizacji ruchu drogowego
- informację BIOZ
- schematy wykonania ewentualnych by-pass'ów uzgodnione przez wszystkich Właścicieli gruntów, po których przebiegają oraz przez AQUANET S.A.
- zgody na lokalizację i podłączenie zaplecza budowy (prąd, woda, ścieki)
- przedmiar i kosztorys inwestorski
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) w zakresie wszystkich branży realizowanych w ramach danej inwestycji remontowej (wymagania ogólne, roboty ziemne, zieleniarskie, rozbiórkowe, remontowe, betonowe i drogowe)
- przebieg sieci w wersji plików „dwg”, „dxf” lub współrzędne tyczenia „txt”.

Program funkcjonalno-użytkowy (PFU), sporządzony dla potrzeb wykonania remontu sieci, obiektów i przyłączy wodociągowych, powinien spełniać wymagania wynikające z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. [15].

Niezależnie od powyższego PFU może zawierać następujące elementy i załączniki, których konieczność wystąpienia powinien wskazać każdorazowo Zamawiający – AQUANET S.A.:

- oświadczenie Projektanta o sporządzeniu PFU zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
- opis techniczny
- aktualne warunki techniczne wydane przez AQUANET S.A.
- mapę ewidencji gruntu z wskazanym uzbrojeniem podlegającym remontowi wraz z wypisem z ewidencji gruntu
- opinie, uzgodnienia, pozwolenia oraz inne dokumenty i decyzje wymagane przepisami szczegółowymi na etapie przygotowania PFU (np. Miejski Konserwator Zabytków, Zarząd Dróg Miejskich, Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne, Zarząd Zieleni Miejskiej, PKP, PGNiG, itp.)
- uzgodnienia ze wszystkimi właścicielami działek, na których terenie projektowany jest remont wraz z zestawieniem w postaci tabeli wg wzoru przekazanego przez AQUANET S.A. oraz oświadczeniem o posiadanym prawie do dysponowania gruntem na cele budowlane, wystawionym przez Zamawiającego
- mapę poglądową z przebiegiem sieci i przyłączy
- aktualną mapę zasadniczą, projektową lub przekazaną przez AQUANET S.A. (w zależności od potrzeb formalnych i terenowo-prawnych), z zaznaczoną odpowiednimi kolorami trasą sieci i przyłączy istniejących
- inspekcje CCTV sieci na płycie CD/DVD lub innym nośniku cyfrowym (np. typu pendrive) wraz z raportem i tabelarycznym wykazem wszystkich włączeń przyłączy (jeśli była możliwość ich wykonania lub zostały przekazane przez AQUANET S.A.)
- zdjęcia komór/węzłów/studni z wizji w terenie (lokalizacja, wjazd, wnętrza)
- inwentaryzację zieleni
- wstępne określenie stanu technicznego wszystkich elementów sieci wodociągowej, na podstawie dostępnych danych historycznych i/lub wizji i/lub wykonanych ekspertyz
- warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) w zakresie wszystkich branż realizowanych w ramach danej inwestycji remontowej (wymagania ogólne, roboty ziemne, zieleniarskie, rozbiórkowe, remontowe, betonowe, drogowe).

3.6 Sieci i przyłącza wodociągowe - przegląd i wykonawstwo technologii remontowych

3.6.1 Informacje ogólne

W celu prawidłowego wykonania remontu obiektów, sieci i przyłączy wodociągowych, w zależności od przyjętej technologii robót oraz zakresu i rodzaju prac, należy przyjąć ogólny schemat działania i następujące postępowanie:

- określenie terminu przeprowadzenia robót w porozumieniu z AQUANET S.A., z uwagi na reżim czasowy dot. możliwości realizacji technologicznych wyłączeń poszczególnych sieci wodociągowych w zależności od pory roku, dnia, ze względu na wielkość wyłączanego obszaru, czy powiązanie z innymi realizowanymi zadaniami
- określenie potrzeby zastosowania i sposobu wykonania by-pass'ów w celu utrzymania ciągłości dostaw wody do Odbiorców na czas prowadzenia robót
- określenie potrzeby wykonania wykopów technologicznych i związanych z tym czynności powiązanych (np. wycinka drzew, rozbiórka nawierzchni, droga dojazdowa)
- określenie sposobu przeprowadzenia i etapowania robót (np. projekt organizacji ruchu drogowego, zajęcie terenów prywatnych, wstrzymanie ruchu tramwajowego, możliwość dojazdu do miejsca planowanych prac)
- uzgodnienie wejścia w teren i rozpoczęcie realizacji robót
- wykonanie wykopów i ew. napraw punktowych oraz otworów technologicznych
- mechaniczne wyczyszczenie i przygotowanie obiektu wodociągowego, z zastosowaniem robotów frezujących, wciągarek, skrobaków i czyszczaków oraz różnymi metodami ręcznymi w obiektach przelazowych; w celu uzyskania „pierwotnej” średnicy/wymiarów/przekroju wewnętrznego remontowanego obiektu wodociągowego, poprzez usunięcie wszelkich osadów, śmieci, skorodowanych elementów i urządzeń, a także produktów działalności ludzkiej
- ciśnieniowe wyczyszczenie obiektu wodociągowego do stopnia pożądanego dla danej technologii (wg wytycznych Producenta i/lub AQUANET S.A.), z użyciem technik, urządzeń i/lub pojazdów pracujących przy ciśnieniu roboczym potrzebnym do uzyskania zamierzonego celu i jednocześnie dostosowanym do stanu technicznego i stopnia degradacji obiektów wodociągowych poddawanych remontowi
- wykonanie inspekcji kamerą i zdjęć przed rozpoczęciem wykonywania renowacji wszystkich obiektów wodociągowych, w celu możliwości oceny poprawności i stopnia ich wyczyszczenia do pożądanego dla danej technologii wraz z wykonaniem niezbędnych badań wynikających z odpowiednich norm i wytycznych oraz zaleceń Producentów materiałów i przyjętej metody remontu
- wykonanie remontu zgodnie z przyjętą technologią i dokumentacją projektową
- przeprowadzenie inspekcji powykonawczej kamerą wraz ze sporządzeniem raportów oraz wykonaniem zdjęć

- przeprowadzenie odpowiednich odbiorów częściowych, prób i badań oraz przedstawienie dokumentów zgodnie z wymaganiami AQUANET S.A. (pkt 3.10)
- przywrócenie pierwotnego przepływu wody w sieci i przyłączach do Odbiorców, likwidacja komór technologicznych wraz z odpowiednim zabezpieczeniem, uszczelnieniem i odtworzeniem naruszonych obiektów wodociągowych (komór), likwidacją ew. by-pass'ów oraz uporządkowaniem i odtworzeniem terenów użytkowanych w trakcie wykonywania robót
- uzyskanie od AQUANET S.A. odbioru końcowego przeprowadzonych prac

Zakłada się, że podczas renowacji sieci wodociągowych wszystkie przyłącza, które tego wymagają (zgodnie z WT), podlegają wymianie „po istniejącym śladzie” i w granicach odpowiedzialności AQUANET S.A.; jednak dopuszcza się w szczególnych przypadkach (większe średnice) wykonywanie ich renowacji z zastosowaniem zasad i metod opisanych w dalszej części pkt 3.6.

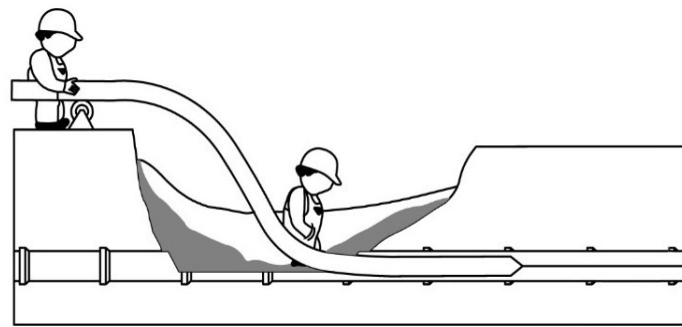
Wykonywanie prac remontowych należy przeprowadzać również zgodnie z wytycznymi i wymaganiami Producentów zastosowanych materiałów renowacyjnych, zarówno pod kątem przyjętej technologii robót, stopnia wyczyszczenia, przygotowania i kontroli powierzchni obiektów poddawanych renowacji, warunków realizacji środowiskowej prac (np. temperatura i wilgotność powietrza), jak i zastosowanych maszyn i urządzeń. Ogólne i szczegółowe wymagania materiałowe dla poszczególnych metod renowacyjnych oraz opis ich wykonania, przedstawiono w dalszej części pkt 3.6 oraz w pkt 3.7, 3.8 i 3.9. Wszelkie kontrole i sprawdzenia powinny odbywać się przy udziale i/lub w obecności Osoby odpowiedzialnej za obióry robót ze strony AQUANET S.A.

Potrzebne do wykonania badania i próby oraz dokumenty odbiorowe, mogące wchodzić w skład dokumentacji powykonawczej, opisano szczegółowo w pkt 3.10 i 3.11.

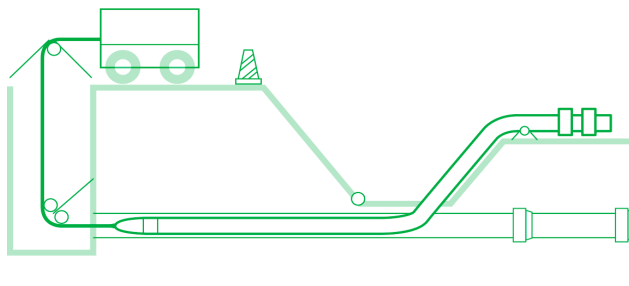
Dobór głównych technik renowacyjnych, dopuszczonych i akceptowanych przez AQUANET S.A., ze względu na technologie/metode ich montażu/nakładania/wykonywania, można zasadniczo podzielić wg następujących schematów:

I. **Przeciąganie/wciąganie rur ciągłych, luźno pasowanych („Relining długi/luźny”):**

UMIESZCZENIE RURY W PRZEWODZIE WODOCIĄGOWYM...

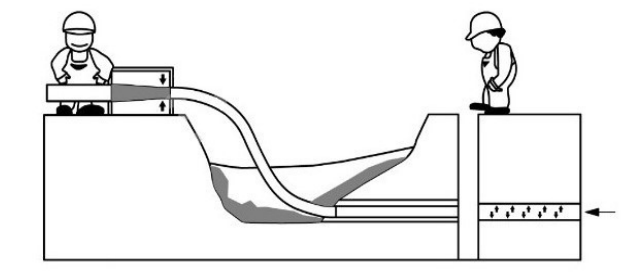


...I JEJ PRZECIĄGANIE Z WYKORZYSTANIEM WCIĄGARKI



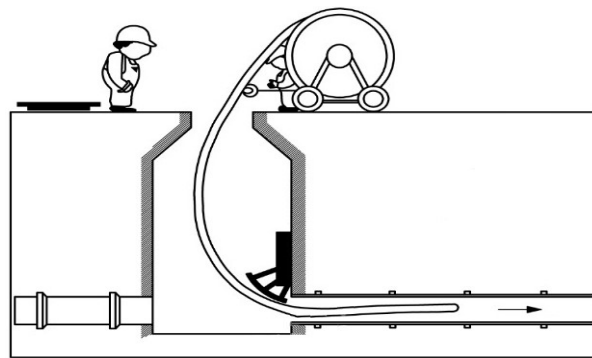
II. Przeciąganie/wciąganie rur ciągłych, ciasno pasowanych o przekroju poprzecznym zredukowanym na budowie („Swagelining”):

PRZECIĄGANIE/WCIĄGANIE RURY O KOŁOWYM PRZEKROJU POPRZECZNYM, REDUKOWANYM NA BUDOWIE, BEZPOŚREDNIO PRZED JEJ UMIESZCZENIEM W ODNAWIANYM PRZEWODZIE WODOCIĄGOWYM... I STOPNIOWY, SAMOISTNY POWRÓT RURY DO PIERWOTNEGO PRZEKROJU FABRYCZNEGO

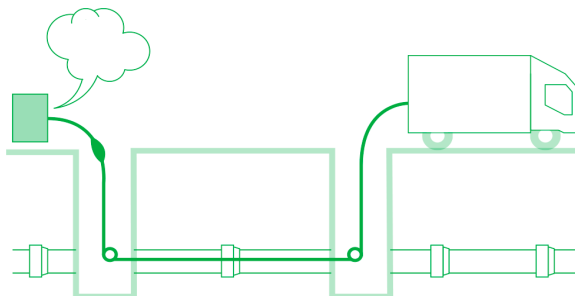


III. Przeciąganie/wciąganie rur ciągłych, ciasno pasowanych o zredukowanym fabrycznie przekroju poprzecznym („Rauliner”, „U-Liner”, „Compact pipe”):

PRZECIĄGANIE/WCIĄGANIE RURY O PRZEKROJU POPRZECZNYM W KSZTAŁCIE LITERY „U”, „C”, ZREDUKOWANYM FABRYCZNIE Z PRZEKROJU KOŁOWEGO ORAZ NAWINIĘTEJ NA TZW. BĘBEN...

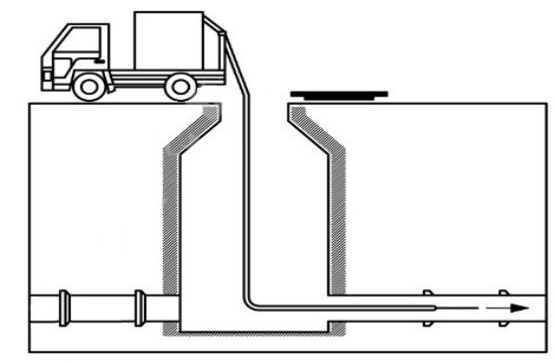


...A NASTĘPNIE PRZYWRACANIE PRZEKROJU KOŁOWEGO POPRZEC UŻYCIEM GORĄCEJ
PARY WODNEJ, PRZY WYKORZYSTANIU ZJAWISKA POSIADANIA PRZEZ RURĘ TZW.
„PAMIĘCI KSZTAŁTU”

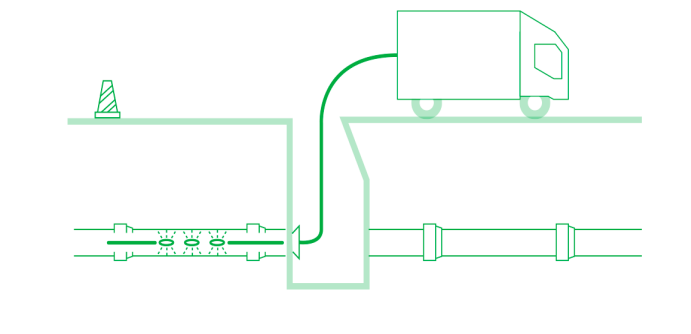


IV. Wykładanie przewodów wodociągowych wykładzinami/rękawami utwardzonymi na miejscu, z zastosowaniem promieniowania UV, światła LED, gorącej wody lub pary wodnej (z ang. Cured in Place Pipe – CIPP):

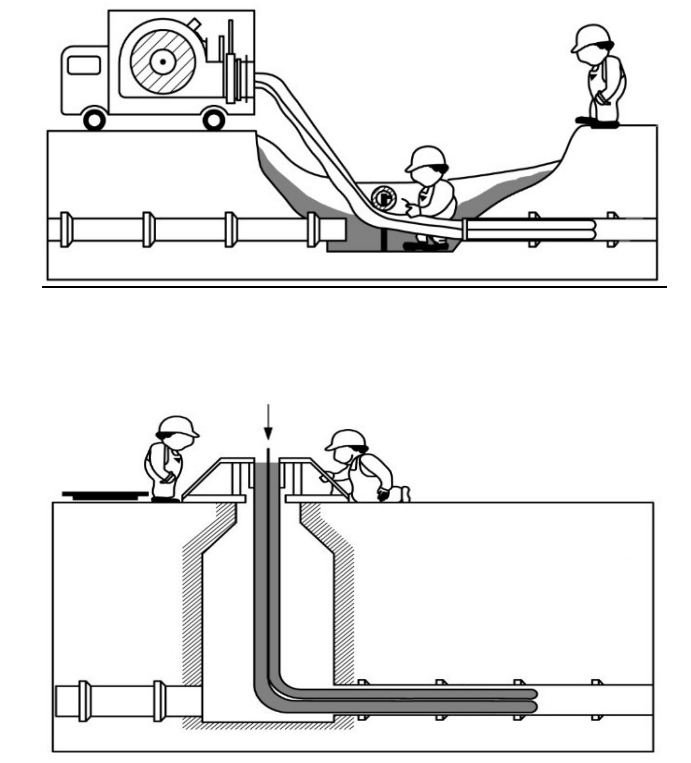
PRZECIĄGANIE RĘKAWA/WYKŁADZINY PRZEZ PRZEWÓD WODOCIĄGOWY...



...A NASTĘPNIE ROZDMUCHIWANIE/KALIBRACJA SPRĘŻONYM POWIETRZEM I UTWARDZANIE
PROMIENIOWANIEM UV, ŚWIATŁEM LED LUB GORĄCĄ PARĄ WODNĄ

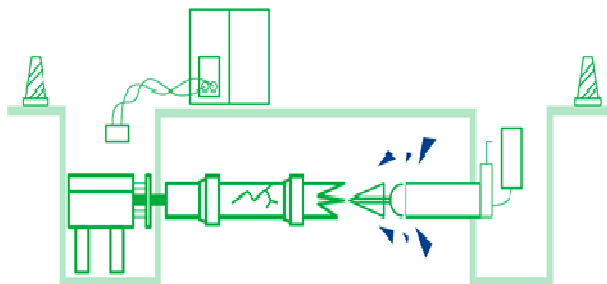


INWERSYJNE INSTALOWANIE RĘKAWA/WYKŁADZINY („ODWRÓCENIE NA LEWĄ STRONĘ”) Z
ZASTOSOWANIEM TZW. BĘBNA, ŚLUZY LUB WIEŻY I JEGO UTWARDZANIE Z UŻYCIEM
GORĄCEJ WODY, PARY WODNEJ LUB ŚWIATŁA LED



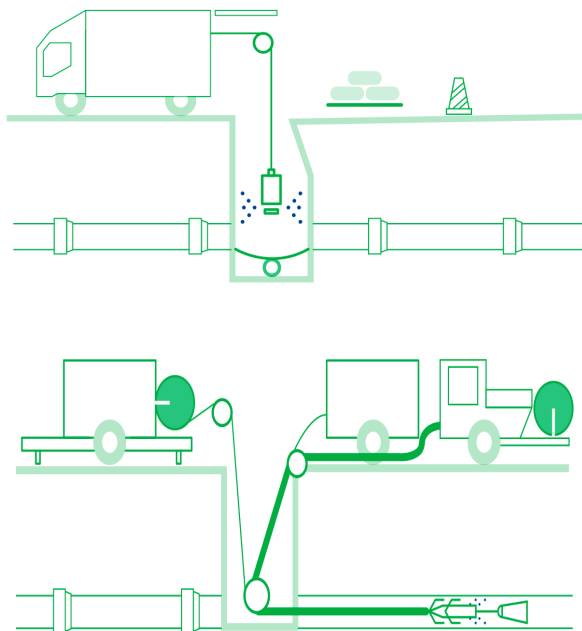
V. Wykonywanie nowych rurociągów z zastosowaniem technologii niszczących typu „Cracking” (niebędących remontem, a przebudową):

INSTALACJA RUR CIĄGŁYCH POPRZEZ
KOMORY LUB WYKOPY, Z JEDNOCZESNYM ZNISZCZENIEM
PRZEWODU MACIERZYSTEGO



VI. Wykonywanie powłok renowacyjnych w przewodach i/lub komorach i tunelach wodociągowych:

- poprzez natryski mechaniczne/ciśnieniowe/odśrodkowe i nakładanie ręczne chemii budowlanej
- poprzez wykonywanie powłok z tworzyw sztucznych, żywic i mat



3.6.2 Relining długi i Swagelining

Technologie rur ciągłych zwane „Relining’iem” (z ang.) długim - luźnym lub ciasnym („Swagelining”) polegają na zainstalowaniu we wcześniej odpowiednio wyczyszczonych, istniejących przewodach wodociągowych, długich odcinków rur z PE (najczęściej), przygotowanych/zgrzanych na powierzchni terenu i wprowadzanych do istniejącej sieci wciągarkami poprzez wykopy, bądź istniejące komory technologiczne, po wcześniejszym zdemontowaniu ich stropów, armatury i otwarciu, bądź rozcięciu rurociągu. Wielkość komór i wykopów potrzebnych do wykonania renowacji uzależniona jest od średnicy rurociągu i dopuszczalnej możliwości wygięcia rur.

Metody wprowadzania rur ciągłych do przewodów wodociągowych są następujące:

- Luźno pasowane („relining długi”), z użyciem wciągarek, gdzie średnica zewnętrzna rury jest mniejsza o „jedną dymensję” (przeważnie) od średnicy wewnętrznej przewodu poddawanej renowacji
- Ciasno pasowane („Swagelining”), z użyciem wciągarek oraz specjalnego kołnierza (pierścienia) ściskającego/redukującego przekrój rury renowacyjnej bezpośrednio przed

jej wprowadzeniem do odnawianego rurociągu, gdzie średnica zewnętrzna rury PE jest „taka sama” jak wewnętrzna poddawanej renowacji; a po zakończeniu instalacji, wskutek zastosowania odpowiedniego materiału, rura PE wraca z czasem do pierwotnego wymiaru zewnętrznego tworząc powłokę ciasno pasowaną.

Instalacja przewodów luźno pasowanych nie wymaga zastosowania pierścieni/plóz dystansowych z uwagi na wysoką odporność użytego materiału (rury PEHD RC z płaszczem naddanym z PP lub PE) oraz możliwe problemy z ich blokowaniem się podczas przeciągania przez przewód poddawany renowacji. Niewielka przestrzeń międzyrurowa (w przypadku różnicy „jednej dymensji” - np. PE DN 125 w rurze żeliwnej DN 150) nie wymaga również iniektowania, gdyż może to stwarzać późniejsze problemy z bieżącą eksploatacją rurociągów, np. w przypadku lokalizacji awarii/wycieków lub realizacji włączeń. Należy jednak pamiętać o odpowiednim wykonaniu bloków oporowych w węzłach i na załamaniach rur, gdyż zainstalowany przewód w inny sposób przyjmuje uderzenia hydrauliczne, przesunięcia, wydłużenia i skurcze termiczne, spowodowane występowaniem pustej przestrzeni wokół niego, jak również oddziaływania statyczne i dynamiczne otaczającego środowiska wodno-gruntowego. W związku z powyższym konieczność iniektowania przestrzeni międzyrurowej musi być mimo wszystko analizowana w każdym przypadku wykonywania remontów z wykorzystaniem technologii luźno pasowanych.

W przypadku opisanych powyżej metod, pierwotne rury poddane renowacji stają się w rzeczywistości osłonowymi, a dalsze czynności związane np. z połączeniem, czy zgrzaniem rur przewodowych – renowacyjnych oraz doborem i instalacją wszelkiego rodzaju armatury, wykonywane są w sposób standardowy. Należy jednak jednocześnie zwrócić uwagę, że średnica zewnętrzna rur ciągłych – ciasno pasowanych, może wynosić np. DN 150 lub DN 300, co jest niestandardowym wymiarem dla rur PE i w związku z tym należy stosować odpowiednie łączniki elektrooporowe lub inne tzw. przejściówki, podczas wykonywania wszelkiego rodzaju węzłów i połączeń z materiałami o standardowych średnicach.

Włączenia w sieci po wykonanej renowacji z zastosowaniem technologii „relining’u luźnego” i „swagelining’u”, realizuje się w sposób standardowy jak dla rur z PE, jednak po uprzednim usunięciu odcinka starej rury osłonowej, na długości potrzebnej do wykonania włączenia (np. przyłącza). Czynności te wykonuje się z zachowaniem szczególnej ostrożności, żeby nie uszkodzić rury przewodowej, zarówno podczas rozcinania starej sieci, jak i podczas wykonywania połączenia/nawiertki.

Czynności towarzyszące, mogące wystąpić w trakcie wykonywania remontów z wykorzystaniem opisanych powyżej technologii oraz czynności odbiorowe i schematy wykonania technologii przedstawiono w pkt. 3.6.1 i 3.10.

3.6.3 Rury ciągłe o przekroju kołowym zredukowanym fabrycznie

Grupa technologii takich, jak „Compact Pipe”, „U-Liner” czy „Rauliner”, które polegają na zainstalowaniu we wcześniej odpowiednio wyczyszczonych, istniejących przewodach wodociągowych, długich odcinków rur z PE o przekroju kołowym zredukowanym fabrycznie do kształtu litery „C” lub „U”; nawiniętych na tzw. bęben i wprowadzanych do istniejącej sieci wciągarkami poprzez wykopy, bądź komory technologiczne, po wcześniejszym zdemontowaniu

ich stropów, armatury i otwarciu, bądź rozcięciu rurociągu. Następnym etapem jest proces wygrzewania rury renowacyjnej z użyciem gorącej pary wodnej, dzięki któremu przywracany jest jej przekrój kołowy, gdyż posiada ona tzw. „fabryczną pamięć kształtu”.

Po zakończeniu procesu wygrzewania przewody mogą nie uzyskać idealnego przekroju kołowego, co trzeba mieć na uwadze przy wykonywaniu wszelkiego rodzaju połączeń zgrzewanych, skręcanych, czy nawiercanych. Przy włączeniach np. „na trójnik” należy po rozcięciu takiego przewodu wykorzystać tzw. ekspander („urządzenie rozpychające”) oraz specjalne pierścienie centrujące ze stali kwasoodpornej, w celu ich nabicia w obie końcówki rury PE i uzyskania odpowiedniego kształtu kołowego potrzebnego do przeprowadzenia dalszych prac instalacyjnych. W trakcie wykonywania robót należy zachować szczególną ostrożność, żeby nie spowodować uszkodzenia powierzchni rury przewodowej podczas rozcinania starego rurociągu poddanego renowacji, w wyniku użycia maszyn, urządzeń i narzędzi tnących.

Wielkość komór i wykopów potrzebnych do wykonania renowacji uzależniona jest od średnicy rurociągu. Istniejące przewody po wykonanym remoncie stają się w rzeczywistości osłonowymi, a dalsze czynności związane np. z połączeniem, czy zgrzaniem rur przewodowych – renowacyjnych, doborem i instalacją wszelkiego rodzaju armatury oraz przeprowadzeniem próby ciśnienia, wykonywane są w sposób standardowy. Należy jednak jednocześnie zwrócić uwagę, że średnica zewnętrzna rur renowacyjnych, może wynosić np. DN 150 lub DN 300, co jest niestandardowym wymiarem dla PE i w związku z tym należy stosować odpowiednie łączniki elektrooporowe lub inne tzw. przejściówki, podczas wykonywania wszelkiego rodzaju węzłów i połączeń z materiałami o standardowych średnicach.

Czynności towarzyszące, mogące wystąpić w trakcie wykonywania remontów z wykorzystaniem opisanych powyżej technologii oraz czynności odbiorowe i schematy wykonania technologii przedstawiono w pkt. 3.6.1 i 3.10.

3.6.4 Rękawy/wykładziny utwardzane na miejscu (CIPP)

Technologie wykładania rękawami utwardzanymi na miejscu (z ang. Cured In Place Pipe - CIPP), wykonanymi z różnego rodzaju mat (z reguły z włókien szklanych i/lub włóknin poliestrowych), nasączonych odpowiednimi żywicami (z reguły poliestrowymi, epoksydowymi lub winyloestrowymi), z zastosowaniem dodatkowych warstw/powłok ochronnych, np. z PE lub PP; przeznaczonymi do kontaktu z wodą pitną i posiadającymi atest PZH, których projektowanie i wykonawstwo powinno odbywać się w szczególności w oparciu o normy i wytyczne: PN-EN ISO 11295 [10], PN-EN ISO 11298 [11], PN-EN 1295-1 [9], ATV-A-127 [6], ASTM F1216 [8] i ASTM F1743 [7]

Metody instalacji rękawów w przewodach wodociągowych, w zależności od przyjętej technologii robót oraz zastosowanego materiału renowacyjnego i/lub żywicy, są następujące:

- przeciąganie rękawów przy użyciu wciągarek, a następnie ich rozdmuchiwanie/kalibracja sprężonym powietrzem i utwardzanie z użyciem promieniowania UV, LED lub gorącej pary wodnej

- inwersja rękawów (instalacja poprzez „wtłoczenie i odwrócenie na lewą stronę”) przy użyciu wież, bębnow lub śluz inwersyjnych i utwardzanie z zastosowaniem ciśnienia i temperatury gorącej wody, pary wodnej lub z użyciem światła LED

Biorąc pod uwagę specyfikę rękawów renowacyjnych w zakresie adhezji, w przypadku wszystkich metod należy zawsze rozważyć zastosowanie trójników w miejscu realizacji odejść przyłączy i odgałęzień bocznych sieci albo przewidzieć inne uszczelnienia mechaniczne do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku braku zastosowania innych uszczelnień mechanicznych, w miejscach odejść należy miejsce takie poddać inspekcji CCTV przed próbami ciśnienia i włączeniem rurociągu do eksploatacji. Miejsce zakończenia wykładziny CIPP na połączeniu z końcem odnawianego rurociągu, należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie opasek (np. typu „Amex”) i odpowiedniej chemii budowlanej, posiadających aktualny atest PZH (do uzgodnienia z Zamawiającym).

Czynności towarzyszące, mogące wystąpić w trakcie wykonywania remontów z wykorzystaniem opisanych powyżej technologii oraz czynności odbiorowe i schematy wykonania technologii przedstawiono w pkt. 3.6.1 i 3.10.

3.6.5 Metody niszczące - Cracking

Technologie z tej grupy, zwane „Crackingiem” (z ang.), to w rzeczywistości wykonywanie nowych przewodów wodociągowych (przebudowa) poprzez ich wciąganie/przepychanie wewnątrz starych - odnawianych, z jednoczesnym ich unieczynnieniem. Powstające nowe rurociągi wprowadzane są z użyciem wciągarek lub maszyn hydraulicznych/pneumatycznych, z zastosowaniem odpowiedniej głowicy pracującej statycznie lub dynamicznie, która rozcina, rozwierca lub rozkrusza przewód wodociągowy, z jednoczesną instalacją nowego rurociągu z PEHD RC z płaszczem naddanym z PP lub PE. Technologie te z założenia nie pomniejszają istniejącej średnicy przewodu wodociągowego i mogą ją również jednocześnie powiększyć - jeśli zachodzi taka potrzeba.

Ograniczenia przedmiotowych metod wynikają przede wszystkim z dostępnego sprzętu, tzn. siły użytych wciągarek, maszyn hydraulicznych i pneumatycznych; wielkości i rodzaju zastosowanych głowic tnących oraz od dostępności materiałów o odpowiednich parametrach dostosowanych do sił oddziałujących w trakcie wykonywania robót docelowych.

Technologie z tej grupy powinny być zastosowane szczególnie w przypadku, gdy spełniony jest co najmniej jeden lub więcej z poniższych warunków:

- wykazano konieczność całkowitej odnowy konstrukcyjnej przewodu wodociągowego, a ew. wymiana wykopowa jest ekonomicznie i/lub technicznie nieuzasadniona/niewskazana
- konieczne jest zachowanie lub zwiększenie średnicy przewodu istniejącego
- konieczne jest wykonanie robót „po śladzie” istniejącego przewodu, z różnych przyczyn technicznych, społecznych, technologicznych, ekonomicznych, czy formalnoprawnych

Czynności towarzyszące, mogące wystąpić w trakcie wykonywania remontów z wykorzystaniem opisanych powyżej technologii oraz czynności odbiorowe i schematy wykonania technologii przedstawiono w pkt. 3.6.1 i 3.10.

3.6.6 Natryski odśrodkowe powłok polimocznikowych i cementowych

Spółka AQUANET dopuszcza zastosowanie technologii natrysku odśrodkowego rurociągów sieci wodociągowej z wykorzystaniem powłok polimocznikowych i zapraw na bazie cementu, posiadających niezbędny atest PZH.

Projektowanie należy wykonywać w oparciu o następujące normy i wytyczne:

- PN-EN 545:2010 [4]
- PN-H-74108:1992 [5]
- ASTM F1216 [8]

W przypadku powłok polimocznikowych lub ich hybryd, minimalna grubość natrysku, zależna jest od oczekiwanego efektu renowacji, tzn. uzyskania zabezpieczenia antykorozyjnego lub wzmocnienia konstrukcyjnego. Należy określić stan techniczny przed pracami (jeśli to możliwe) lub dopiero po mechanicznym i ciśnieniowym wyczyszczeniu rurociągu do pożądanego stopnia. **Przyjmuje się ogólnie, że grubość natrysku [mm] = średnica wew. rurociągu [mm]/100 – „SDR 100” (lecz nie mniej niż 3 mm).**

Biorąc pod uwagę specyfikę powłok polimocznikowych i cementowych w zakresie adhezji, w przypadku wszystkich metod należy zawsze rozważyć zastosowanie trójników w miejscu odejść przyłączy i odgałęzień bocznych sieci lub przewidzieć inne uszczelnienia mechaniczne do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku braku zastosowania innych uszczelnień mechanicznych, miejsce takie należy poddać inspekcji CCTV przed próbami ciśnienia i włączeniem rurociągu do eksploatacji. W przypadku realizacji włączeń poprzez rozcięcie sieci, połączenie powłoki renowacyjnej z odnowionym rurociągiem należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie opasek (np. typu „Amex”) i/lub odpowiedniej chemii budowlanej, posiadających aktualny atest PZH (do uzgodnienia z Zamawiającym).

Czynności towarzyszące, mogące wystąpić w trakcie wykonywania remontów z wykorzystaniem opisanych powyżej technologii oraz czynności odbiorowe i schematy wykonania technologii przedstawiono w pkt. 3.6.1 i 3.10.

3.7 Komory i tunele technologiczne

Do podstawowych technologii remontów komór i tuneli technologicznych, dopuszczonych do stosowania przez AQUANET S.A., zaliczana jest ich renowacja z użyciem zapraw typu PCC, wykonywana głównie w oparciu o normę PN-EN 1504 [12]. W uzasadnionych przypadkach możliwe jest również zastosowanie innych metody nanoszenia powłok (np. epoksydowych), mat utwardzanych w miejscu wbudowania (np. z włókien nasączonych odpowiednimi żywicami) lub z innych, gotowych tworzyw sztucznych. Technologie nanoszenia powłok mogą służyć zarówno

do uszczelnień i zabezpieczeń, jak i wzmocnień konstrukcyjnych elementów zewnętrznych i wewnętrznych obiektów wodociągowych.

Metody wykonywania powłok z chemii budowlanej są następujące:

- nakładanie ręczne – w przypadku obiektów przelazowych i/lub braku możliwości technicznych i technologicznych zastosowania innych metod nakładania
- ciśnieniowy natrysk odśrodkowy – przeznaczony do wykonywania powłok w przelazowych i nie przelazowych obiektach o przekroju kołowym
- natrysk ciśnieniowy z użyciem tzw. lancy lub pistoletu natryskowego, wykonywanych w przelazowych obiektach wodociągowych (np. natrysk powłok epoksydowych, polimocznikowych, poliuretanowych, polimerowo-silikatowych, zapraw PCC, czy torkret w komorach i tunelach technologicznych)

Wykonywanie powłok z chemii budowlanej, w zależności od stopnia degradacji obiektu budowlanego, może polegać na:

- nakładaniu zapraw naprawczych na bazie cementów
- nakładaniu grubowarstwowych powłok hybrydowych (np. natryski powłok epoksydowych)
- odtworzeniu uszkodzonych elementów poprzez uzupełnienie lub ułożenie i zakotwienie dodatkowego zbrojenia, a następnie wykonanie natrysku w technologii torkretowania, z wykorzystaniem mieszanek betonowych o odpowiednio dobranej/zaprojektowanej wodoszczelności, klasie ekspozycji, konsystencji i strukturze

Czynności towarzyszące i wykończeniowe niezbędne do prawidłowego wykonania powłok w technologii chemii budowlanej, to przede wszystkim zgodne z przyjętą technologią, odpowiednią normą i/lub wytycznymi Producenta materiału:

- wyczyszczenie powierzchni poddawanej renowacji
- uszczelnienie występujących przecieków i zawilgoceń, uzupełnienie rys konstrukcyjnych, iniekcja
- uzupełnienie i zabezpieczenia odkrytego zbrojenia konstrukcyjnego
- reprofilacja, uzupełnienie i naprawa ubytków konstrukcyjnych obiektu
- naniesienie warstw szepnych, hydrofobowych, izolujących i odcinających (w zależności od technologii i dobranej powłoki renowacyjnej)
- wykonanie docelowej powłoki renowacyjnej w odpowiednich warunkach wilgotności i temperatury powietrza i podłoża (z uwzględnieniem punktu rosy) oraz wymagań technologicznych wybranej metody
- pielęgnacja i ochrona wykonanej powłoki renowacyjnej w określonym czasie

Technologie opisane w niniejszym rozdziale projektuje się przede wszystkim dla remontów wszystkich obiektów, gdzie ich stan techniczny określono jako dostateczny i nadający się do dalszej eksploatacji, tzn.:

- obiekt jest stateczny, zachował nośność i nie jest znacząco uszkodzony mechanicznie lub skorodowany, w sposób zagrażający jego zniszczeniu/zawaleniu

- ewentualnie odsłonięte zbrojenie obiektów żelbetowych nie jest skorodowane w elementach konstrukcji nośnych
- wykonane badania „pull-off”, zgodnie z normą PN-EN 1542:2000 [20], potwierdzają wytrzymałość uprzednio wyczyszczonych powierzchni na odrywanie, wynoszącą min. 1 MPa – średnio ze wszystkich badań min. 1,5 MPa (ilość i miejsca badań zależne od rodzaju i wielkości obiektu – wyniki muszą być miarodajne)
- wykonane badania sklerometryczne (młotek Schmidta), zgodnie z normą PN-EN 12504-2:2013-03 [21], potwierdzają jednorodność betonów konstrukcyjnych oraz ich wytrzymałość na ściskanie zbliżoną do pierwotnej/projektowej (ilość i miejsca badań zależne od rodzaju i wielkości obiektu – wyniki muszą być miarodajne)
- elementy nośne/konstrukcyjne nie wykazują zjawiska znacznej korozji fizykochemicznej (np. siarczanowej, karbonatyzacji)
- w obiektach występują jedynie przecieki, sączenia i zawilgocenia, które określono jako możliwe do zatamowania przy użyciu standardowych, „ręcznych metod naprawczych” z użyciem chemii budowlanej i ew. iniekcji
- w obiektach wykonanych z cegły nie występuje zjawisko znaczącego zmurszenia materiału konstrukcyjnego, zagrażające ich nośności

W przypadku stwierdzenia znacznej korozji obiektów lub ich poszczególnych, odrębnych elementów i/lub niespełnieniu któregoś z warunków wymienionych powyżej, należy zawsze rozważyć podjęcie decyzji o ich częściowej lub całościowej wymianie.

Podczas projektowania i wykonywania remontów komór i tuneli technologicznych, należy założyć że:

- wymieniane są wszystkie włazy wraz z montażem nowych poręczy pochwytnych (podwłazowych) i stopni zjazdowych oraz wymianą pierścieni regulacyjnych
- wymianie podlegają kręgi zwężkowe oraz płyty wieńczące i stropowe, jeśli ich stan techniczny nie pozwala na wykonanie remontu
- wymianie lub remontowi podlegają pomosty robocze wraz z barierami zabezpieczającymi
- wymianie lub remontowi podlegają występujące w komorach i tunelach urządzenia i armatura
- wykonane zostają nowe fundamenty pod rurociągi i armaturę
- wykonane zostają betony spadkowe umożliwiające spływ wody do studni kanalizacji deszczowej i/lub studni chłonnych lub rzepi umieszczonych pod włazem
- odkryte zbrojenie konstrukcji żelbetowych zostaje odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie przed wykonaniem remontu docelowego
- uszkodzone elementy podlegają reprofiliacji i/lub odtworzeniu do stanu pierwotnego
- wykonywane są iniekcje i uszczelnienia występujących pęknięć, przecieków, sąceń i zawilgocień
- wykonywane jest doszczelnienie przejść rurociągów przez przegrody obiektów budowlanych (np. ściany i stropy komór)
- wykonywana jest reprofiliacja wszystkich powierzchni z użyciem odpowiedniej chemii budowlanej

- wykonywany jest „remont właściwy” z użyciem wybranej technologii
- minimalna grubość docelowej warstwy chemii budowlanej wynosi nie mniej niż 10 mm i/lub zgodnie z wymaganiami AQUANET S.A. i/lub Producenta
- odtwarzane są izolacje i/lub nanoszone są warstwy hydrofobowe, impregnacyjne i/lub dodatkowo zabezpieczające
- wykonywane są nowe izolacje zewnętrzne stropów
- wykonywane są naziemne bariery zabezpieczające oraz tabliczki informacyjne
- wykonywane są kratki i/lub kominki wentylacyjne wraz z instalacją grawitacyjną wewnętrzną
- udrożnione lub wymieniane zostają rurociągi odprowadzające wodę do kanalizacji deszczowej i/lub studni chłonnych wraz z wymianą występującej armatury
- z komór i tuneli usuwane są wszelkie luźne i twarde osady, śmieci oraz przedmioty powstałe w trakcie ich eksploatacji, a następnie odpowiednio neutralizowane w sposób zgodny z aktualnie obowiązującymi przepisami
- teren zostaje umocniony (wg dodatkowych wytycznych AQUANET) lub odtworzony do stanu pierwotnego

Czynności towarzyszące, mogące wystąpić w trakcie wykonywania remontów z wykorzystaniem opisanych powyżej technologii oraz czynności odbiorowe i schematy wykonania technologii przedstawiono w pkt. 3.6.1 i 3.10.

3.8 Naprawy punktowe i roboty towarzyszące

Technologie z tej grupy to szereg metod remontowych, konserwacyjnych, naprawczych i uszczelniających, mających na celu wykonanie niezbędnych robót o charakterze punktowym i towarzyszącym – przed wykonaniem renowacji właściwej lub prac doraźnych i awaryjnych albo wykończeniowych, których realizacja jest niezbędna do dalszego, prawidłowego funkcjonowania elementów sieci wodociągowej. Technologie te, w zależności od dostępności obiektu wodociągowego, mogą być wykonywane ręcznie lub z użyciem specjalistycznych robotów i maszyn.

Do podstawowych metod z tej grupy zalicza się wykonywanie napraw z zastosowaniem:

- pakierów iniekcyjnych lub z włókniń i żywic albo sztywnych (np. ze stali nierdzewnej)
- ciśnieniowej iniekcji punktowej lub strukturalnej
- robotów frezujących
- robotów szpachlujących (np. z zastosowaniem żywic epoksydowych)
- opasek naprawczych zewnętrznych i wewnętrznych (np. typu „quick-lock”)
- powłok z tworzyw sztucznych (np. z mat nasączonych żywicami)
- czyszczenia, malowania, impregnacji, uszczelniania i izolacji z zastosowaniem chemii budowlanej

3.9 Standardy materiałowe

Poniżej przedstawiono ogólne właściwości materiałów w zakresie remontów obiektów wodociągowych w obszarze działania AQUANET S.A. Z uwagi na duży zakres i różnorodność technologii renowacyjnych oraz konieczność szerokiej analizy wielu aspektów, określenie jednoznacznych i ścisłych parametrów materiałowych możliwe jest dopiero na etapie tworzenia DP, biorąc dodatkowo pod uwagę fakt odmiennego stanu technicznego obiektów przewidzianych do renowacji. Rolą Projektanta oraz przedmiotem wykonywanej przez Niego DP, jest taki dobór i opis technologii i materiałów, które będą spełniały warunki i wytyczne postawione w niniejszym Dokumencie, a jednocześnie uzyskają aprobatę AQUANET S.A., jeśli nie zostało to wprost wskazane w SWZ, WT lub PFU.

Materiały przeznaczone do stosowania w zakresie robót i technologii opisanych w niniejszym opracowaniu:

- powinny posiadać deklarację właściwości użytkowych/deklarację zgodności, będącą dokumentem wystawionym przez Producenta, potwierdzającym, że wyrób budowlany objęty jest normą zharmonizowaną lub wydano dla niego europejską ocenę techniczną albo potwierdzający zgodność wyrobu budowlanego z aktualną normą krajową lub krajową aprobatą techniczną; uprawniający do oznakowania produktu znakiem „CE” lub „B”; przeznaczony/dopuszczony do stosowania w zakresie renowacji/remontów obiektów i sieci wodociągowych; zgodnie z:
 - rozporządzeniem Unii Europejskiej nr 305/2011 [20];
 - ustawą o wyrobach budowlanych [21];
 - rozporządzeniem Unii Europejskiej nr 2019/515 [22];
 - ustawą o ochronie przeciwpożarowej [23];
 - ustawą prawo budowlane [16];
- powinny spełniać wymagania zawarte w załącznikach: „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne” (opracowanie AQUANET S.A., 2021 r.) [1] i/lub „Standardy materiałowe do budowy przewodów wodociągowych” (opracowanie AQUANET S.A., 2020 r.) [2] – w zakresie obliczeń i rozwiązań dla technologii standardowych, tzn. wykopowej i bezwykopowej budowy sieci i przyłączy wodociągowych oraz stosowanych w tym zakresie materiałów
- dla technologii wykorzystujących pełnowartościowe rury z PE („cracking”, „relining”, „swagelining”), należy stosować materiały o podstawowych parametrach zgodnych z opracowaniem „Standardy materiałowe do budowy przewodów wodociągowych” (opracowanie AQUANET S.A., 2020 r.) [2]; dla „cracking’u” i „reling’u” dodatkowo z płaszczem naddanym z PP lub PE
- materiały renowacyjne użyte dla sieci wodociągowych powinny wykazywać się odpornością na działanie ciśnienia wewnętrznego wynoszącego m.in. 1 MPa, jednak z uwzględnieniem mogących wystąpić uderzeń hydraulicznych i podciśnień – w szczególności w przypadku sieci magistralnych

- powinny spełniać wymagania zawarte w załączniku: „Projektowanie i wykonawstwo robót remontowych (renowacyjnych) obiektów, sieci i przyłączy kanalizacyjnych w obszarze działania AQUANET S.A. (opracowanie AQUANET S.A., 2022 r.) [3] – w zakresie remontów (renowacji) grawitacyjnych elementów sieci wodociągowych (np. kanały i studnie odwadniające)
- powinny wykazywać długookresową odporność fizykochemiczną i biologiczną na działanie płynącego medium oraz środowiska, w którym się znajdują; określoną i dobraną na podstawie rzeczywistych czynników oddziałujących na obiekt wodociągowy; tzn. powinny wykazywać się przede wszystkim nienasiąkliwością, mrozoodpornością, wodoszczelnością, odpornością na ścieranie i uszkodzenia mechaniczne, substancje ropopochodne, związki siarki i chlorki (w zależności o przeznaczenia)
- powinny posiadać zdolność do przenoszenia rzeczywistych obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych, statycznych i dynamicznych, oddziałujących na dany obiekt budowlany, z uwzględnieniem występującego ciśnienia, podciśnienia i uderzeń hydraulicznych
- powinny posiadać cechy i parametry materiałowe dostosowane do wszystkich sił oddziałujących na nie w trakcie ich montażu (np. rozciąganie, zginanie, ściskanie, ścinanie, tarcie) z zastosowaniem różnych technik i technologii (np. przeciąganie, wpychanie, rozcinanie, rozwiercanie)
- nie powinny w żadnym czasie (w całym okresie ich eksploatacji) wykazywać jakiegokolwiek negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne, tzn. nie emitować żadnych substancji i związków stałych, lotnych oraz ciekłych, które w sposób bezpośredni lub pośredni (np. wskutek reakcji chemicznych) mogłyby jemu zaszkodzić, a w szczególności ludziom i innym organizmom żywym oraz płynącym i stojącym wodom powierzchniowym i gruntowym
- powinny posiadać atest PZH, jeśli mają jakikolwiek kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi
- powinny wykazywać trwałość eksploatacyjną porównywalną do obiektów nowowytbudowanych
- powinny zapewniać całkowitą szczelność, zarówno na infiltrację, jak i eksfiltrację
- powinny wykazywać techniczną i technologiczną możliwość wykonania przyjętych rozwiązań i być odpowiednio dobrane, w zależności od typu i stanu technicznego istniejącego obiektu wodociągowego
- powinny zapewniać maksymalnie ściśle dopasowanie do istniejącego przekroju i wymiarów obiektu wodociągowego, w zależności od możliwości technicznych zaprojektowanej technologii
- nie powinny w żaden sposób zakłócać przepływu hydraulicznego wody, przy jednoczesnym założeniu dążenia do jego polepszenia w stosunku do stanu sprzed renowacji (jeśli jest to fizycznie możliwe dla założonej i zaakceptowanej technologii)
- powinny być oznakowane w czytelny sposób, ułatwiający bezproblemową identyfikację ich głównych właściwości i parametrów fizycznych oraz charakterystycznych cech materiałowych
- powinny być instalowane/nanoszone zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcjach ich Producentów oraz zgodnie z ich przeznaczeniem

- powinny być fabrycznie oznakowane/opisane przez Producenta (w dokumentach dot. produktu) jako przeznaczone do celu któremu mają służyć – tzn. remontów/renowacji obiektów wodociągowych
- powinny posiadać uszczelki zgodnie z PN-EN 681 [25] – jeśli dotyczy
- długoterminowa sztywność obwodowa (po 50-letnim okresie eksploatacji) nie może być niższa niż 60% początkowej – krótkoterminowej, wynikającej z deklaracji Producenta i/lub badań powykonawczych i/lub kontrolnych, wykonanych w akredytowanych zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 [29] laboratoriach (dot. materiałów, gdzie ten parametr jest kluczowy, np. rękawów – CIPP)
- obliczeniowa sztywność obwodowa rękawów jest funkcją ich grubości i modułu sprężystości, które są wartościami zmiennymi dla różnych Producentów wykładzin
- w użytych żywicach dopuszcza się zastosowanie wypełniaczy jedynie w postaci czystego piasku kwarcowego
- w przypadku rur przeznaczonych do „reliningu długiego – luźnego” i „cracking’u”, można stosować wyłącznie posiadające tzw. płaszcz naddany, tzn. dodatkową powłokę zabezpieczającą na rurze, wykonaną z PE lub PP, ponad jej normatywną średnicę zewnętrzną
- materiał rur min. \leq SDR 17, PN 10, PE100RC (zastosowanie innych materiałów - SDR $>$ 17, możliwe tylko za pisemną zgodą AQUANET S.A.)

Informacje odnośnie doboru technologii remontowych oraz sposobów ich wykonywania opisano w pkt 3.4 i 3.6. Wszelkie kontrole i sprawdzenia powinny odbywać się przy udziale i/lub w obecności Osoby odpowiedzialnej za obióry robót ze strony AQUANET S.A. Potrzebne do wykonania badania i próby oraz dokumenty odbiorowe, mogące wchodzić w skład dokumentacji powykonawczej, opisano szczegółowo w pkt 3.10 i 3.11.

3.10 Odbiory, nadzór, kontrole i badania

[Ogólne zasady przeprowadzania odbiorów robót remontowych, wykonywanych na obiektach, sieciach i przyłączach wodociągowych w obszarze działania AQUANET S.A., opisano w instrukcjach dostępnych na stronie „www.aquanet.pl”:](#)

- „Instrukcja dla Wykonawcy/Inwestora dotycząca przeprowadzania odbiorów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni ścieków w zakresie inwestycji zewnętrznych w obszarze działania AQUANET S.A.” [47]
- „Instrukcja dla Wykonawcy RBM dotycząca przeprowadzania odbiorów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni ścieków w zakresie inwestycji własnych w obszarze działania AQUANET S.A.” [48]
- „Instrukcja dla Wykonawcy RBM dotycząca przeprowadzania odbiorów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni ścieków w zakresie inwestycji prowadzonych przez Inwestora zastępczego w obszarze działania AQUANET S.A.” [49]
- „Instrukcja dla Wykonawcy RBM dotycząca przeprowadzania odbiorów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni ścieków w zakresie inwestycji

prowadzonych przez Inwestora zastępczego z Inżynierem kontraktu w obszarze działania AQUANET S.A.” [50]

Oprócz powyższego, do obowiązkowych czynności kontrolnych i odbiorowych, w ramach nadzoru nad wykonywanymi robotami remontowymi, w zależności od przyjętej technologii, mogą należeć:

- Badania przyczepności na odrywanie „pull-off” (badania wykonane przed i po renowacji wszystkich obiektów wodociągowych z użyciem chemii budowlanej, wykonane zgodnie z PN-EN 1542:2000 [13]) – ilość badań zgodna z DP
- Próby szczelności rękawów renowacyjnych (bezpośrednio po lub w trakcie wykonywania instalacji, zgodnie z metodą wskazaną w dokumentacji projektowej przez Projektanta, w zależności od wybranej technologii)
- Próby ciśnienia przewodów wodociągowych po renowacji, zgodnie z odpowiednią normą określoną w DP
- Próby szczelności obiektów po renowacji chemią budowlaną (ocena wizualna po renowacji - sączenia, zawilgocenia, itp. - inspekcja osobowa lub CCTV)
- Badania próbek rękawów renowacyjnych wykonane w akredytowanych laboratoriach (grubość ścianki, nieprzesiākliwość, krótkoterminowa sztywność obwodowa, moduł sprężystości - co najmniej 1 badanie na każdą wykonaną instalację)
- Ocena wizualna sieci i przyłączy wodociągowych (CCTV przed i po renowacji)
- Ocena wizualna komór, tuneli i studni technologicznych (inspekcja osobowa, zdjęcia przed i po renowacji)
- Kontrole procesów utwardzania wykładzin i rękawów (raporty z urządzeń monitorujących)
- Kontrole warunków temperaturowych nakładania powłok (np. chemii budowlanej zgodnie z wymaganiami Producenta)
- Kontrole zastosowanych materiałów i ich właściwości (zgodność z DP i wnioskami materiałowymi)
- Kontrole zgrzewów rur ciągłych (wydruki z urządzeń monitorujących)
- Kontrole przewodności drutu lokalizacyjnego (wykonywane przez AQUANET S.A.)
- Kontrole stopnia wyczyszczenia przewodów przed renowacją (na podstawie inspekcji osobowych lub CCTV)
- Kontrole zagęszczenia, odtworzenia nawierzchni i terenów zielonych (raporty z badania zagęszczenia gruntu, inspekcje osobowe i odbiory z Zarządcami/Właścicielami terenów)
- Kontrole certyfikatów kalibracji użytych urządzeń (sprawdzenie ważności i zgodności z odpowiednimi normami)
- Kontrole kart przekazania odpadów (sprawdzenie sposobu postępowania i przekazania odpadów)

Potrzebne kontrole i badania zależne są od przyjętej technologii renowacji i powinny być wskazane w DP, jak również powinny być prowadzone z użyciem odpowiednich i certyfikowanych narzędzi/urządzeń, w oparciu o odpowiednie normy i wytyczne, pod nadzorem i przy aprobacie odpowiedniej Osoby wyznaczonej przez AQUANET S.A.

3.11 Dokumentacja powykonawcza

Załączniki składające się na dokumentację powykonawczą powinny być wskazane każdorazowo przez Spółkę AQUANET w SWZ, DP i/lub PFU, gdyż zależne są od przyjętej technologii robót oraz od potrzeby uzyskania (lub nie) pozwolenia na budowę albo zgłoszenia robót odpowiednim Organom nadzoru budowlanego.

W skład dokumentacji powykonawczej, w zależności od wytycznych i wymogów Organów i Instytucji administracyjnych, AQUANET S.A. oraz przyjętej technologii robót; mogą wchodzić następujące dokumenty:

- Spis dokumentów w segregatorze (spis treści) i rejestr segregatorów
- Oświadczenie Kierownika budowy o zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenów użytkowanych dla potrzeb realizacji RBM
- Protokoły odbioru końcowego, częściowego i technicznego, sporządzone zgodnie ze wzorami przekazanymi przez AQUANET S.A.
- Dziennik budowy – jeśli był wymagany
- Zaświadczenie z odpowiedniego Nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy (pozwolenie na użytkowanie) – jeśli remont był wykonywany na podstawie pozwolenia na budowę
- Decyzja pozwolenia na budowę/zgłoszenie budowy – jeśli było wymagane Prawem budowlanym
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza (mapy i szkice) wraz ze współrzędnymi, zapisanymi na typowych nośnikach informatycznych (pendrive lub karta SD), jako kopia materiału przekazanego do ośrodka geodezyjnego (w formacie pliku „txt”)
- Zestawienie długości i średnic wszystkich sieci i przyłączy objętych robotami wraz z odpowiednim oświadczeniem Geodety
- Warunki techniczne wydane przez AQUANET S.A.
- Wszystkie Decyzje administracyjne, uzyskane w trakcie procesu projektowo-wykonawczego (pozwolenie wodno-prawne, pozwolenie na wycinkę drzew, protokół z Narady Koordynacyjnej, wyrisy i wypisy z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego i z ewidencji gruntów, opinia i pozwolenie właściwego Konserwatora zabytków, itp.)
- Uzgodnienia wejścia w teren z właścicielami wszystkich działek w zakresie prowadzonych robót
- Powykonawcza dokumentacja projektowa z naniesionymi kolorem czerwonym zmianami
- Instrukcje użytkowania i/lub eksploatacji i/lub rozruchu wraz z kartami gwarancyjnymi dla urządzeń i/lub zastosowanych materiałów
- Protokoły z przeprowadzonych prób ciśnień/badań szczelności (dot. rękawów, rur, powłok)

- Protokoły odbioru pasa drogowego i/lub wszystkich terenów zajmowanych w trakcie prowadzenia robót, podpisane przez odpowiedniego Właściciela, Przedstawiciela lub Władającego danym gruntem
- Zaopiniowane przez AQUANET S.A. filmy z inspekcji CCTV na nośniku typu pendrive lub karta SD, przed i po wykonanej renowacji wraz z wydrukowanymi protokołami/raportami (w przypadku obiektów przelazowych dopuszcza się wykonanie filmów przy użyciu „kamery ręcznej”)
- Protokoły z utwardzania wykładziny renowacyjnej
- Protokoły z badania sztywności obwodowej, nieprześlakliwości, grubości ścianki i modułu sprężystości zastosowanych rękawów renowacyjnych, wykonane przez akredytowane laboratorium
- Protokoły z przeprowadzonych badań PULL-OFF przed i po wykonanej renowacji z użyciem technologii chemii budowlanej, wykonane certyfikowanym urządzeniem
- Dokumentacja zdjęciowa wewnątrz i włazów komór, studni i tuneli technologicznych przed i po wykonanej renowacji, wykonana w sposób umożliwiający jednoznaczną, wizualną ocenę poprawności wykonanych robót oraz identyfikację obiektu w terenie
- Protokoły z badań zagęszczenia gruntu oraz inne protokoły, jeśli występowały w trakcie realizacji RBM
- Potwierdzenie przez AQUANET S.A. poboru i zdania zestawu wodomierzowego, w przypadku korzystania z wody z sieci wodociągowej Spółki
- Potwierdzenie ułożenia i badania przewodności przewodu sygnalizacyjnego, jeśli zajdzie konieczność jego zastosowania
- Wydruki zgrzewów (dla rur PE)
- Decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie zastosowanych materiałów i urządzeń oraz aprobaty techniczne, wydane przez akredytowane Instytucje
- Atesty PZH dla wszystkich materiałów mających kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności z polskim lub europejskimi normami lub aprobatą techniczną dla zastosowanych materiałów
- Deklaracje właściwości użytkowych dla materiałów objętych normą zharmonizowaną lub Europejską Oceną Techniczną
- Świadectwa wzorcowania/certyfikaty kalibracji dla urządzeń użytych do wykonania prób i badań „in situ” – na budowie (np. PULL-OFF, sklerometryczne, grubości powłok izolacyjnych, szczelności rękawów renowacyjnych)
- Dokumentacja zdjęciowa i/lub filmowa sprzed i po odtworzeniu terenów zajętych na potrzeby wykonania robót
- Tłumaczenia „kluczowych” dokumentów na język polski przez tłumacza przysięgłego

Po zebraniu kompletu odpowiednich dla danej technologii dokumentów, należy uzyskać ich aprobatę przez Osobę odpowiedzialną za odbiory ze strony Spółki AQUANET, a następnie wykonać ich archiwizację elektroniczną w Repozytorium cyfrowym oraz przekazać wersję papierową w ilości zgodnej z SWZ.

4 Eksploatacja po wykonanej renowacji

W celu poprawnego wykonania włączenia nowej sieci lub przyłącza do przewodu wodociągowego poddanego renowacji lub innych czynności eksploatacyjnych, należy posiadać wiedzę o zastosowanej na danym obiekcie technologii remontowej. Dane powyższe można/należy uzyskać w Spółce AQUANET, jeśli nie zostały wskazane w warunkach technicznych. Informacje te są niezbędne do określenia zastosowanej technologii i użytego rodzaju materiału renowacyjnego, co w rezultacie pozwoli na dobór odpowiedniej metody wykonania włączenia oraz odpowiedniego postępowania w trakcie czynności eksploatacyjnych. Wszelkie włączenia i prace na obiektach poddanych remontowi należy wykonywać zgodnie z instrukcją eksploatacji przekazaną przez Wykonawcę i/lub Producenta danej technologii renowacyjnej.

Włączenia w sieci po wykonanej renowacji z zastosowaniem technologii „relining’u luźnego” i „swagelining’u”, realizuje się w sposób standardowy jak dla rur z PE, jednak po uprzednim usunięciu odcinka starej rury osłonowej, na długości potrzebnej do wykonania włączenia (np. przyłącza). Czynność tę wykonuje się z zachowaniem szczególnej ostrożności, żeby nie uszkodzić rury przewodowej, zarówno podczas rozcinania starej sieci, jak i podczas wykonywania połączenia/nawiertki.

Przy włączeniach w sieci poddane renowacji z zastosowaniem technologii rur PE utwardzanych gorącą parą wodną (np. „Rauliner”), po rozcięciu takiego przewodu należy wykorzystać tzw. ekspander („urządzenie rozpychające”) oraz specjalne pierścienie centrujące ze stali kwasoodpornej, w celu ich nabicia w obie końcówki rury PE i uzyskania odpowiedniego kształtu kołowego, potrzebnego do przeprowadzenia dalszych prac instalacyjnych, gdyż po zakończeniu procesu wygrzewania przewody mogą nie uzyskać idealnego przekroju kołowego, co trzeba mieć na uwadze przy wykonywaniu wszelkiego rodzaju połączeń zgrzewanych, skręcanych, czy nawiercanych. W związku z powyższym sugeruje się jednak realizację wszelkich połączeń poprzez zastosowanie trójników.

W przypadku włączeń w rurociągi poddane renowacji z zastosowaniem technologii ciasnopasowanych, należy zwrócić uwagę na fakt, że średnica zewnętrzna rur renowacyjnych, może wynosić np. DN 150 lub DN 300, co jest niestandardowym wymiarem dla PE i w związku z tym należy stosować odpowiednie łączniki elektrooporowe lub inne tzw. przejściówki, podczas wykonywania wszelkiego rodzaju węzłów i połączeń z materiałami o standardowych średnicach.

Biorąc pod uwagę specyfikę materiałów renowacyjnych w zakresie adhezji (np. rękawów CIPP i powłok natryskiwanych), w przypadku wszystkich metod należy zawsze rozważyć zastosowanie trójników w miejscu odejść przyłączy i odgałęzień bocznych sieci lub przewidzieć inne uszczelnienia mechaniczne do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku braku zastosowania innych uszczelnień mechanicznych, miejsce takie należy poddać inspekcji CCTV przed próbami ciśnienia i włączeniem rurociągu do eksploatacji. W przypadku realizacji włączeń poprzez rozcięcie sieci, połączenie powłoki renowacyjnej z odnowionym rurociągiem należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie opasek (np. typu „Amex”) i odpowiedniej chemii budowlanej, posiadających aktualny atest PZH (do uzgodnienia z Zamawiającym).

5 Bibliografia

W celu poprawnego zaprojektowania, wykonania, nadzoru i doboru odpowiednich technologii i materiałów w ramach remontów (renowacji) obiektów, sieci i przyłączy wodociągowych w obszarze działania AQUANET S.A., należy posługiwać się następującymi prawami, normami, standardami i wytycznymi branżowymi:

- [1] - „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne” (opracowanie AQUANET S.A., 2021 r.)
- [2] - „Standardy materiałowe do budowy przewodów wodociągowych” (opracowanie AQUANET S.A., 2020 r.) – załącznik nr 1
- [3] - „Projektowanie i wykonawstwo robót remontowych (renowacyjnych) obiektów, sieci i przyłączy kanalizacyjnych w obszarze działania AQUANET S.A. (opracowanie AQUANET S.A., 2022 r.) – załącznik nr 6
- [4] - PN-EN 545:2010, Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
- [5] - PN-H-74108:1992 - Rury z żeliwa sferoidalnego dla rurociągów ciśnieniowych i bezciśnieniowych. Wykładzina z zaprawy cementowej nakładanej odśrodkowo - wymagania ogólne
- [6] - ATV-A-127 - Wytyczne dla obliczeń statycznych kanałów i sieci odwadniających
- [7] - ASTM F1743 - Standardowe praktyki w zakresie renowacji istniejących rurociągów i przewodów poprzez instalację przez wciąganie utwardzonej na miejscu rury z żywicy termoutwardzalnej (CIPP)
- [8] - ASTM F1216 - Renowacja istniejących rurociągów i przewodów poprzez odwracanie i utwardzanie wykładzin/rękawów impregnowanych żywicą
- [9] - PN-EN 1295-1 - Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia - Część 1: Wymagania ogólne
- [10] - PN-EN ISO 11295 - Klasyfikacja oraz informacje do projektowania systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji i wymiany
- [11] - PN-EN ISO 11298 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych sieci wodociągowych
- [12] - PN-EN 1504 - Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych
- [13] - PN-EN 1542:2000 - Wyroby i systemy do ochrony i naprawy konstrukcji betonowych - metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
- [14] - PN-EN 12504-2:2013-03 - Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia
- [15] - Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- [16] - Prawo budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (wraz z późniejszymi zmianami)
- [17] - Prawo geodezyjne i kartograficzne - ustawa z dnia 17 maja 1989 r. (wraz z późniejszymi zmianami)

- [18] - PN-EN 206+A1:2016-12 – Beton - wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [19] - PN-C-89224:2018-03 - Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - warunki techniczne wykonania i odbioru
- [20] - Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5, z późn. zm.)
- [21] - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2020 r. poz.215, z późn. zm.)
- [22] - Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/515 z dnia 19 marca 2019 r., w sprawie wzajemnego uznawania towarów zgodnie z prawem wprowadzonych do obrotu w innym państwie członkowskim oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 764/2008 (Dz. Urz. UE L 91 z 29.03.2019, str. 1)
- [23] - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2020 r. poz. 961, z późn. zm.)
- [24] - PN-EN 12201 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - polietylen (PE)
- [25] - PN-EN 681 - Uszczelnienia z elastomerów - wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających
- [26] - PN-EN 124-1 - Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
- [27] - PN-EN 13101 - Stopnie do studzienek włączonych - wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- [28] - PN-EN 197-1 - Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- [29] - PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 - Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
- [30] - PN-EN 12504-1:2009 - Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Próbk rdzeniowe - Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
- [31] - PN-EN 12390-1:2001 - Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form
- [32] - PN-EN 12390-3:2011 - Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
- [33] - PN-EN 998-1:2016-12 - Wymagania dotyczące zaprawy do murów - część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego
- [34] - PN-EN 14630:2007 - Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie głębokości karbonatyzacji w stwardniałym betonie metodą fenoloftaleinową
- [35] - PN-EN ISO 14125:2001 – Kompozyty tworzywowe wzmocnione włóknem. Oznaczanie właściwości przy zginaniu;
- [36] - PN-EN 1228:1999 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP). Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej

- [37] - PN-EN ISO 178:2019-06 - Tworzywa sztuczne - oznaczanie właściwości przy zginaniu
- [38] - PN-EN ISO 8501-1, 3 i 4:2008 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni - część 1, 3 i 4: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [39] - PN-ISO 8501-2:1998/Ap1:2002 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
- [40] - PN-EN ISO 8504-1, 2 i 3:2002, 2004 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni – cz. 1, 2 i 3;
- [41] - PN-EN ISO 2808:2008 - Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
- [42] - PN-EN ISO 11124-1:2000 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
- [43] - PN-EN ISO 12944-1, 2, 4, 5 i 7:2001, 2009 - Farby i lakiery - ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - część 1, 2, 4, 5 i 7
- [44] - PN-EN ISO 4618:2007 - Farby i lakiery - terminy i definicje
- [45] - PN-EN 10025-1:2007 - Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych
- [46] - PN-EN ISO 1461:2011 - Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - wymagania i metody badań
- [47] - „Instrukcja dla Wykonawcy/Inwestora dotycząca przeprowadzania odbiorów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni ścieków w zakresie inwestycji zewnętrznych w obszarze działania AQUANET S.A.”
- [48] – „Instrukcja dla Wykonawcy RBM dotycząca przeprowadzania odbiorów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni ścieków w zakresie inwestycji własnych w obszarze działania AQUANET S.A.”
- [49] – „Instrukcja dla Wykonawcy RBM dotycząca przeprowadzania odbiorów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni ścieków w zakresie inwestycji prowadzonych przez Inwestora zastępczego w obszarze działania AQUANET S.A.”
- [50] – „Instrukcja dla Wykonawcy RBM dotycząca przeprowadzania odbiorów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni ścieków w zakresie inwestycji prowadzonych przez Inwestora zastępczego z Inżynierem kontraktu w obszarze działania AQUANET S.A.”
- [51] - PN-EN 1394:2002 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczenie umownej doraźnej wytrzymałości obwodowej na rozciąganie
- [52] - PN-B-10725:1997 - Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
- [53] - PN-EN 761:2001 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczenie współczynnika pęcznienia w powietrzu
- [54] - PN-EN ISO 899-2:2005 - Tworzywa sztuczne - Oznaczenie charakterystyki pęcznienia - Część 2: Pęcznienie podczas zginania przy trypunktowym obciążeniu

- [55] - PN-86/C-89407 - Utwardzone nienasycone żywice poliestrowe. Oznaczanie wolnego styrenu metodą chromatografii gazowej
- [56] - PN EN ISO 1172:2002 - Tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym - Masy do formowania i laminaty - Oznaczanie zawartości włókien szklanych i wypełniaczy mineralnych - Metody kalcynacji
- [57] - EN ISO 1172:1996 - Tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym - Masy do formowania i laminaty - Oznaczanie zawartości włókien szklanych i wypełniaczy mineralnych - Metody kalcynacji
- [58] - PN-EN ISO 62:2008 - Tworzywa sztuczne - Oznaczanie absorpcji wody