Grzegorz Śmiertka

Zapewnienie szczelności betonowych systemów odprowadzenia ścieków

PROVISION OF LEAKTIGHTNESS IN CONCRETE SEWAGE SYSTEMS

Streszczenie

W artykule podjęto próbę przedstawienia najczęstszych błędów projektowo – produkcyjno – wykonawczych, mogących mieć istotny wpływ na szczelność, a tym samym jakość, elementów składowych betonowych systemów kanalizacyjnych. Począwszy od:

– błędnych założeń projektowych, w których to „przejściem szczelnym" rozumie się jedynie „wkładkę z tworzywa sztucznego" z lub bez wewnętrznej uszczelki elastomerowej, osadzoną w formie, w trakcie podawania mieszanki betonowej,
– poprzez produkcję kręgów studziennych w maszynie wibroprasującej, jedynie na pierścieniach dolnych,
– kończąc na nieumiejętnym montażu studni z uszkodzonymi zamkami prefabrykatów.

Osoby specyfikujące wymogi dotyczące dostawy materiałów budowlanych zapominają, że tworzywowe przejście szczelne, choć osadzane na mokro podczas betonowania, np.: w dennicy, nie ma możliwości stworzyć trwałego połączenie z betonem, z powodu … diametralnie odmiennych współczynników rozszerzalności termicznej obu materiałów.

Producenci wytwarzający prefabrykaty betonowych studni szczelnych zapominają, iż o szczelności studni składających się, poza dennica i zwężką, z kilku kręgów, decyduje, jak w przypadku łańcucha – najsłabsze ogniwo. Prefabrykaty dojrzewające bez górnych pierścieni, profilujących zamki łączące, nie gwarantują najważniejszej funkcji studni – szczelności, uzyskiwanej dzięki idealnej powierzchni i kołowemu kształtowi zamków.

Wykonawcy montujący studnie kanalizacyjne, nie stosują odpowiednich past poślizgowych, lecz zamienniki w postaci płynów do mycia naczyń, smarując uszczelki, których nie wolno smarować – samoślizgowe. Wykorzystując do montażu prefabrykatów stalowe szczęki, bez jakiegokolwiek zabezpieczenia w postaci gumy, obijają zamki zapewniające szczelność studni.

Na końcu nadzór budów wymaga, zgodnie z zapisami SST, pokrywania betonowych studni kanalizacyjnych bitumami w celu zabezpieczenia ich powierzchni przed trwale

dr inż. Grzegorz Śmiertka – ZPB KaczmareK

występującą w gruncie wodą gruntową. Prefabrykaty w ten sposób „zabezpieczone", czekają na wbudowanie kilka tygodni. Po upływie tego czasu „szczelna izolacja" wielokrotnie znika z betonowych powierzchni zmyta opadami atmosferycznymi.

Wszystkie przytoczone błędy poparto licznymi fotografiami z budów, schematami, rysunkami oraz niezbędnymi wyliczeniami.

Abstract

This article attempts to present the most common mistakes of design, production and executive character that could have a significant impact on leaktightness, and thus the quality of components of the concrete sewage systems.

Beginning with:

– erroneous design assumptions, in which the „leaktight transition" means only the „plastic liner" with or without internal elastomer gasket, embedded in the mould during pouring of the concrete mix,
– through production of manhole rings on the vibro press machine, on the lower rings only,
– finishing with unskillful assembly of wells with broken joints of the precasts.

Those responsible for specifying the requirements for the delivery of construction materials do forget that leaktight plastic transition, despite being embedded in the wet concrete, e.g. in the bottom, cannot create a lasting connection with concrete, because of diametrically different thermal expansion coefficients of mated materials.

Producers of precast leaktight concrete wells forget that proper sealing of the well comprising of the bottom, the reducer and several rings, relies on the weakest link, as in the chain, which, in case of the curing items without the top profiling rings, are imperfections of the assembly joints. These do not guarantee the most important function of the well – leaktightness –obtained thanks to perfectly smooth concrete surface and the circular shape of the joints.

Contractors installing the drainage wells do not use proper lubricant compounds, but rather the alternatives of the liquid dishwashing detergent sort, lubricating the slide gaskets that must not be lubricated. Using steel jaws during the assembly of precasts, offering no protection in the form of rubber coating, they imposed strong knocks on the joints that seal the well.

Finally, construction supervision requires, in accordance with the Detailed Technical Specifications, application of the bitumen compounds to concrete sewage wells in order to protect their surface against ground water permanently residing in the soil. Precasts thus „protected", wait for the embedment for a few weeks. After this time, this „leaktight insulation" often disappears from the concrete surface, as rainfall washes it away.

All these mistakes mentioned are supported by numerous photographs from the construction sites, diagrams, drawings and the necessary calculations.

1. Wstęp

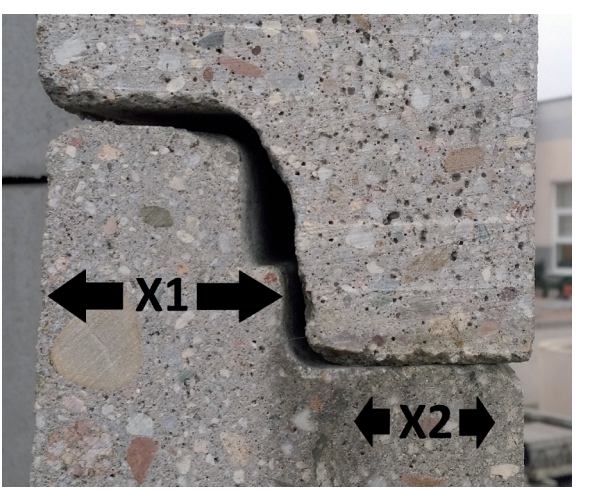
Zadaniem systemów odprowadzania ścieków jest szczelny przesył transportowanego medium do miejsca jego oczyszczenia, bądź utylizacji. Potencjalne nieszczelności, mogą z jednej strony doprowadzić do poważnego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, z drugiej do drenowania terenów zurbanizowanych, co w konsekwencji generuje dodatkowe, wysokie koszty oraz co najważniejsze, zagrożenia dla fundamentów, a tym samym konstrukcji obiektów budowlanych.

Aktualny normatyw PN-EN 1917:2004+AC:2009 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe", zawiera szereg wymogów jakościowych, dotyczących mieszanki betonowej, jak i stwardniałego betonu, spełnienie których, powinno gwarantować producentowi uzyskanie wymaganej szczelności studni 0,5 bara. Potencjalne problemy jakościowe, mogą jednakże wystąpić już na etapie formowania prefabrykatów i pojawiać się aż do chwili ich wbudowania w docelowe lokalizacje. Ogólnie można je podzielić na te, za które odpowiada producent oraz na te, za które odpowiada wykonawca robót instalacyjnych.

2. Producent

2.1. Jakość betonu

Normową wodoszczelność studni włazowej, określono na poziomie 5 m słupa H_2O, bez względu na średnicę jej trzonu. O szczelności ich konstrukcji decyduje przesiąkliwość betonu na ścianie pod określonym parciem wody, jednakże deklarowane przez Producenta grubości ścian kręgów nie odpowiadają grubości przegród zachowujących wodoszczelność. Wynika to z faktu specyficznego ukształtowania zamków w kielichu i bosym końcu prefabrykatów, zgodnie z fotografią 1. Bezpośrednie oparcie górnego elementu na dolnym, jedynie na około 35% ich powierzchni (wymiar X2) oraz fakt zaprojektowania doszczelnienia na bocznej części bosego końca powoduje, iż za drogę penetracji wody przez beton odpowiada zwykle wymiar X1, co w przypadku kręgu DN1000 o grubości ścianki 120 mm, wynosi jedynie około 50 mm.



Fot. 1. Rozwiązanie techniczne połączeń w zamkach studni uszczelkowych

2.2. Geometria prefabrykatów

Jednym z ważniejszych wymogów jakościowych, warunkujących szczelność połączeń pomiędzy elementami, betonowych studni kanalizacyjnych jest zachowanie ich geometrii, a w szczególności kołowości oraz równej płaszczyzny złączy bosego końca i kielicha. Wszyscy producenci wytwarzający kręgi na maszynach wibroprasujących, korzystają z dolnych, stalowych pierścieni, na których to prefabrykaty po zaformowaniu są odwożone na magazyny. W przypadku górnej części elementów, sytuacja wygląda zupełnie inaczej. Część Wytwórców nie zabezpiecza w żaden sposób górnych zamków prefabrykatów, co doprowadza do ich zniekształcenia (kołowy kształt staje się elipsą). Mając na uwadze fakt, że szerokość pustej przestrzeni w połączeniu dwóch prefabrykatów pod uszczelkę (fot. 1), wynosi około 11,5 mm dla studni DN1000 oraz 13,5 mm dla studni DN1200, można stwierdzić, iż takie elementy ulegną natychmiastowemu zniszczeniu podczas próby ich składania (od rozciągania spowodowanego rozpychaniem betonu przez nadmiar materiału uszczelki – szerokość uszczelki DN1000 wynosi 20 mm, natomiast DN1200 – 22 mm.

Część producentów, chcących ograniczyć możliwe odkształcenia górnych zamków betonowych kręgów, stosuje lekkie „kaptury" z tworzywa sztucznego, próbujące utrzymać kołowość elementów, nakładane przez pracowników po wyjeździe prefabrykatów z maszyny wibroprasującej. Pomimo tego zabiegu, wytwórcy dopuszczają jednak, inne dopuszczalne odchyłki kołowości, osobno dla dolnego i górnego „felca", co ewidentnie potwierdza niewielką skuteczność stosowanego rozwiązania. Dla przykładu, dla średnicy DN1200 dolny zamek można wykonać z tolerancją 1 mm, natomiast górny 3 mm. Dopuszcza to dla studni DN1200, zmniejszenie po jednej ze średnic elipsy, miejsca pod uszczelkę z 13,5 mm do około 11,5 mm oraz zwiększenie po jednej ze średnic elipsy, miejsca pod uszczelkę z 13,5 mm do około 15,5 mm. Różnica w „kompresji" uszczelki wynosić, będzie w tym przypadku niemalże 35%.

Jedynym skutecznym rozwiązaniem, gwarantującym idealnie kołowe wykonanie górnego zamka łączącego w kręgach, jest zastosowanie, analogicznie do zamka dolnego, stalowych pierścieni profilujących, które spoczywają na prefabrykatach do czasu osiągnięcia przez beton tzw. wytrzymałości technologicznej. Z uwagi na naprężenia skurczowe zaprojektowane są one jako masywne, dzięki czemu zabezpieczają betonowe elementy przed deformacjami. Tolerancja ich wykonania, wynosząca maksymalnie 1,0 mm, bezpośrednio przekłada się na wysoką tolerancję wymiarowe zamków w prefabrykatach – fot. 2.

Fot. 2. Widok linii produkcyjnej z kompletem pierścieni

2.3. Jakość powierzchni

Poza geometrią połączeń, równie ważnym elementem odpowiadającym za szczelność połączeń w betonowych studniach kanalizacyjnych, jest jakość powierzchni złączy. Prefabrykaty, w których po zaformowaniu, od powierzchni górnego zamka odchodzi tzw. stały stempel, posiadają chropowatą powierzchnię. Spowodowane jest to „odessaniem" mleczka cementowego od gładkiej stalowej powierzchni stempla – fot. 3a. Powyższy problem jest całkowicie rozwiązany w przypadku stosowania wyżej opisywanego, systemu dolnych i górnych pierścieni stalowych. Ich gładka i równa powierzchnia bezpośrednio wpływa na jakość przyległych betonowych zamków w elementach, nadając im jakość betonu samozagęszczalnego – fot. 3b.

Fot. 3. Jakość powierzchni betonowego górnego złącza kręgów

3. Wykonawca

3.1. Montaż uszczelek

Na szczelność połączeń, poza jakością betonu, wpływa również sposób montażu uszczelek. Na rynku dostępne są obecnie dwa główne typy uszczelek, tj. klinowa i samoślizgowa. Przed ich osadzeniem wszystkie zamki prefabrykatów należy dokładnie oczyścić. Elastomery klinowe oraz nakładane na nie dolne zamki betonowych prefabrykatów, należy dokładnie posmarować pastą poślizgową, niestosowaną w przypadku uszczelnień samoślizgowych. Błędny montaż uszczelek, może doprowadzić do nieszczelności, a nawet ich uszkodzeń. Uszczelki samoślizgowe to w dużym uproszczeniu uszczelka klinowa wraz z „dętką", wypełnioną w środku środkiem poślizgowym. Warunkiem dokładnego, poziomego osadzenia elementów, jest ich montaż stabilnym 3 punktowym chwytakiem. Uszczelki tego typu mogą ulegać podwinięciu podczas montażu, co łatwo sprawdzić w pozostawionej od środka konstrukcji, szczelinie o wysokości około 5 mm pomiędzy ułożonymi prefabrykatami – fot. 4.

Fot. 4. Źle zamontowane uszczelki samośli-zgowe

3.2. Uszkodzenia betonu

Wysoka jakość prefabrykatów betonowych oraz właściwy montaż uszczelek, nie zabezpieczy przed przeciekami (szczególnie na zamkach), jeżeli elementy nie będą składowane, przewożone i montowane we właściwy sposób, zabezpieczający przed ich mechanicznymi uszkodzeniami, jak na załączonej fotografii 5.

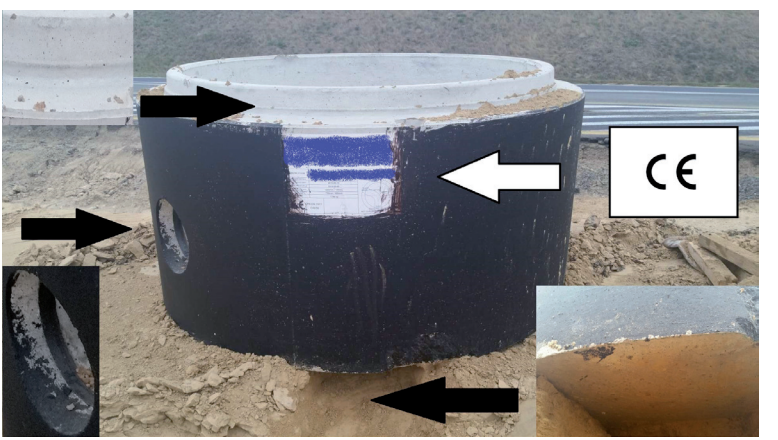
Fot. 5. Uszkodzenie górnego złącza kręgu

4. Wnioski

Podsumowując, można stwierdzić, iż na każdym etapie produkcji, magazynowania, transportu oraz wbudowywania, mogą pojawić się przyczyny doprowadzające w konsekwencji do przecieków na ścianach oraz złączach montowanych studni. Co jednak najważniejsze. Wszystkie te potencjalne wady produkcyjno-wykonawcze, powinny być w odpowiednim momencie, wychwycone podczas prób szczelności wykonywanych każdorazowo po zakończonym montażu studni. Zaniedbanie oceny organoleptycznej na budowie, jakości złączy betonowych prefabrykatów, generuje z czasem dodatkowe, znaczne koszty, wynikające z konieczności ponownego rozkopu i demontażu, bądź kosztownych środków doszczelniających.

5. Post scriptum

Zasadność nagminnie stosowanych nadal zaleceń, dotyczących „zabezpieczania" zewnętrznej konstrukcji studni przed wodami gruntowymi, powłokami bitumicznymi, przedstawiono na fotografii 6.



Fot. 6. Szczelność powłoki bitumicznej na powierzchni dennicy