

Zawory zwrotne do przepompowni ścieków zawierających fekalia

Część IV. Nowe zastosowania nowych zaworów

Mirosław Szuster

Mechanika płynów a pompy i armatura do ścieków

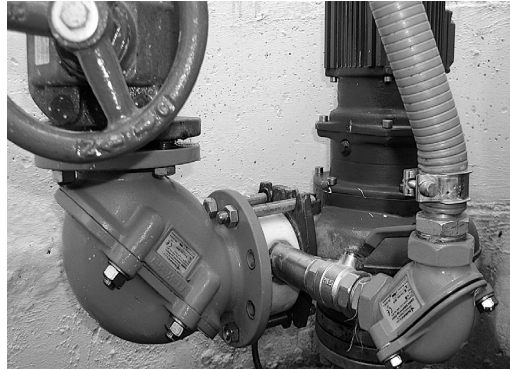
Większość firm produkujących urządzenia dla pompowni ścieków skupia się na rozwiązaniach pomp, zapominając nieco o armaturze zwrotnej, a przecież armatura ta niekiedy decyduje o tym, że użytkownik eksploatujący zespół pompowy (przepompownię) wyrabia sobie opinię o producencie, w zależności od tego jakie problemy sprawia mu armatura zamontowana na przewodzie odpływowym z pompy. Dotyczy to również producentów i dostawców przepompowni ścieków.

Z czego to wynika, że pompa ściekowa jest zdecydowanie bardziej zaawansowana konstrukcyjnie od klasycznej armatury zwrotnej do ścieków? Odpowiedź wydaje się być prosta - z niedoceniania wagi problemu, ale nie tylko. Wynika to również z tego, że część firm armaturowych produkujących armaturę do wody pitnej, nie w pełni dostrzega istotną różnicę między mediami. Niewątpliwie konstruktorzy pomp stanowią pewną elitę, która ceni nowe rozwiązania w zakresie uszczelnień, napędów i sterowania. Jest to jednak elita, która wyrosła na konstrukcjach pomp do wody pitnej i c.o. oraz do wody technologicznej w przemyśle. Dopiero od niedawna, praktycznie od lat 60-tych ubiegłego stulecia, w Europie Zachodniej oraz w krajach wysokorozwiniętych, nastąpił dość burzliwy rozwój i postęp w zakresie pomp do ścieków zawierających fekalia (w Polsce od lat 80-tych). W ślad za szybkim rozwojem zatapialnych pomp do ścieków nie poszedł jednak rozwój armatury zwrotnej do ścieków. Mało tego, wielu producentów pomp bez pewnej pokory podeszło do konstrukcji pomp ściekowych, nie doceniając nieprzewidywalnego medium, jakim są ścieki komunalne. Okazało się, że skład takich ścieków nie tylko zależy od liczby obsługiwanych mieszkańców ale również od konfiguracji terenu, pogody, pory roku, miejscowych zwyczajów, poziomu kultury użytkownika instalacji sanitarnych, jak również i od poziomu kultury obsługi całego systemu kanalizacyjnego. Co gorsza wielu producentów pomp nie zatrudnia u siebie specjalistów w zakresie mechaniki płynów, w tym - w zakresie hydrotransportu. Te firmy, które takich specjalistów mają, zwykle zajmują się obsługą przemysłu, tam gdzie są większe i łatwiejsze dla nich pieniądze. Jest to postępowanie poniekąd słuszne, ponieważ, aby wejść w nową dziedzinę techniki musieliby zatrudnić specjalistów w zakresie budowy i eksploatacji systemów kanalizacyjnych. Natomiast te firmy (zwłaszcza małe i średnie), które nie są w stanie poważnie zaistnieć w przemyśle szukają swego miejsca na rynku kanalizacyjnym z różnym skutkiem. Są oczywiście duże międzynarodowe koncerny pompowe, które aby nie uczyć się na błędach przejęły lub kupiły firmy pompowe specjalizujące się w ściekach. Od specjalistów tych firm można się dużo dowiedzieć, jakie problemy mają z armaturą zwrotną do ścieków oraz jakiej niezawodnej samosterownej armatury zwrotnej by sobie życzyli.

Innowacyjność

Peter F. Drucker w bestsellerze „Innowacja i przedsiębiorczość” [1] pisze: „W innowacji, jak w każdym innym zamierzeniu, potrzebne jest też dopasowanie emocjonalne. Przedsiębiorstwa nie osiągają dobrych wyników w czymś, czego nie szanują. Podobnie nowatorzy muszą być emocjonalnie dostrojony do okazji do innowacji. Musi ona być dla nich ważna i mieć sens. W innym przypadku nie będą skłonni poświęcić jej wytnawę, ciężkiej, frustrującej pracy, której skuteczną innowacją zawsze wymaga.”

Jeżeli niektórzy specjaliści - konstruktorzy z dziedziny pomp do ścieków fekalnych lekceważą tę dziedzinę techniki, jaką jest armatura zwrotna do



ścieków, to nie należy się spodziewać, że wprowadzą do niej coś istotnego.

Ponadto, tam gdzie należy wykorzystać w sposób perfekcyjny siłę natury, uwzględnić wszystkie uwarunkowania niezawodnego działania dla tak trudnego medium jakim są ścieki fekalne, oprócz umiejętności techniczno-organizacyjnych potrzebna jest mozolna ciężka praca, wiara w sukces oraz intuicja. Nie mniej ważnym jest również prawidłowe wytyczenie sobie celów i dróg dojścia do nich.

Nowe rozwiązanie

Sytuacja się zmieniła w momencie pojawienia się nowej konstrukcji zaworu zwrotnego kulowego kolanowego. Zaczyna on powoli zmieniać konstrukcję przepompowni ścieków, w tym konstrukcję przepompowni z suchą komorą (z wstępną separacją części stałych, zwanych tłoczniami ścieków, i bez separacji części stałych).

O ile w roku 2005 zaworami zwrotnymi kolanowymi do ścieków interesowali się nieliczni innowatorzy, to obecnie zainteresowanie tym produktem jest zdecydowanie większe. Z czego to wynika? Produkt, który ma spełnić wymagania normy europejskiej [2], wymaga przeprowadzenia szeregu testów laboratoryjnych modeli, prototypów i egzemplarzy próbnych oraz przeprowadzenia tych testów w warunkach rzeczywistych dla każdej średnicy, co wydłuża okres wdrożenia do produkcji. Cel ten osiągnięto w maju 2006 roku i zawory zwrotne kolanowe produkowane seryjnie w zakresie średnic od DN 32 do DN 200 (do celowo do DN 300), jako jedyne na rynku europejskim posiadają zweryfikowane badania typu przez jednostkę notyfikowaną (laboratorium notyfikowane), co potwierdzono Certyfikatem nr E-30-00316-06 Brno 2006-05-12. Produkty te testowane są od około roku u potencjalnego klienta, a na obiektach pompowych wykonanych przez firmę EkoWodrol już od 3 lat. Jak do tej pory wszystkie testy, również przeprowadzone u wymagających użytkowników, wypadły bardzo korzystnie.

Dowodem może być opinia Dyrektora firmy Termo-Bis z Torunia, inż. Jerzego Koprowskiego: „W roku 2006 na Targach WOD-KAN w Bydgoszcy nawiązałem kontakt z Firmą EKOWODROL. Bardzo mocno zainteresowałem się konstrukcją zaworów zwrotnych kolanowych. Rozwiązanie zaprojektowane przez Pana inż. Szustera eliminowało zagrożenie związane z blokowaniem się kuli w kieszeni bocznej (konstrukcję zaworów zwrotnych kulowych prostych), zwłaszcza w czasie rozruchu kiedy to często wykonuje się jednocześnie płukanie sieci. Poza tym samo rozwiązanie usytuowania kuli w czasie pracy zaworu czyli podczas przepływu ścieków poprzez zawór sugerowało przepływ laminarny (małe opory). Postanowiłem stosować te zawory w produkowanych przepompowniach. Dzięki temu skończyły się problemy z blokowaniem się kuli,

hałaśliwej pracy (moment zamykania w zaworach o tradycyjnej konstrukcji, zwłaszcza przy dużych wysokościach podnoszenia). Ponadto zawory konstrukcji inż. Szustera umożliwiają rewizję pionów tłocznych na odcinku od stopy do zaworu i od zaworu poprzez zasuwę do trójnika. Usytuowanie samej pokrywy ułatwia otwarcie zaworu bez niebezpieczeństwa wypadnięcia kuli do komory przepompowni. Obecnie z niecierpliwością czekam na wdrożenie nowej konstrukcji kompaktowej (zawór zwrotny zintegrowany z zasuwą nożową). Bardzo zależy mi na budowaniu obiektów o bardzo wysokiej klasie użytkowej, dlatego bardzo wnikliwie dobieram zarówno pompy, zastosowaną armaturę jak i rozwiązania konstrukcyjne instalacji wewnętrznej. Gorąco zachęcam do stosowania zaworów zwrotnych kolanowych produkcji EKOWODROL.”

Wyjątkowe właściwości - nowe zastosowania

Nowa konstrukcja zaworu zwrotnego kolanowego ma wyjątkowe właściwości:

- niewielkie opory przepływu i brak wibracji kuli w trakcie przepływu,
- natychmiastowe pełne otwarcie zaworu po włączeniu pompy,
- możliwość szybkiego oczyszczenia wnętrza.

Należy zwrócić szczególną uwagę na z pozoru mało istotną właściwość jaką jest szybkie pełne otwarcie i brak wibracji kuli zaworu w trakcie przepływu ścieków o dużej zawartości części stałych (twardych i ciężkich oraz włóknistych). Z taką sytuacją spotykamy się najczęściej przy pierwszym uruchomieniu przepompowni ścieków, po wykonaniu nowego odcinka kanalizacji z nowymi przyłączami kanalizacyjnymi i po intensywnych opadach deszczu, gdy w systemie kanalizacyjnym znajduje się zwiększona ilość kamieni oraz piasku. Z podobną sytuacją mamy do czynienia w przepompowniach ścieków z wstępną separacją części stałych, zwanych tłoczniami ścieków, nawet przy normalnej ich eksploatacji, gdyż po włączeniu pompy, największa koncentracja części stałych w strumieniu płynącym w przewodzie odpływowym od separatora występuje w ciągu kilku pierwszych sekund pompowania. Tutaj przewaga nowego zaworu jest zdecydowana i polega ona na tym, że ciężkie części stałe przepływające przez zawór nie napotykają na wibrującą w zaworze kulę, przez co nie wytracają prędkości w miejscu rozszerzonego przekroju przepływu. Dlatego też minimalna bezpieczna prędkość przepływu w pionowym odcinku przewodu tłoczego wynosi np. 1,0 m/s, a nie np. 2,0 m/s jak dla klasycznego zaworu zwrotnego kulowego. O ile rozszerzenie przekroju przepływu wewnątrz korpusu zaworu w stosunku do przekroju przewodu odpływowego nie ma istotniejszego znaczenia niż spowolnienie ruchu ciężkiej cząstki stałej unoszonej przez strumień cieczy, ze względu na jej bezwładność i krótki odcinek rozszerzonego przekroju przepływu, to już wibrująca wewnątrz korpusu kula powoduje odbijanie się od niej tych cząstek w stronę przeciwną do ruchu cieczy. To powoduje, że część kamieni wibruje razem z kulą, a po wyłączeniu pompy zmierza razem z kulą do gniazda zaworu wzajemnie się blokując na wewnętrznej bocznej ścianie korpusu zaworu. W przypadku części włóknistych, występujących w ściekach, sytuacja wygląda podobnie. Wymaga to częstych interwencji serwisu w pierwszych dniach po uruchomieniu przepompowni.

Dzięki swym zaletom, a zwłaszcza niezawodności w praktycznie każdych warunkach, zawór zwrotny nowej konstrukcji znalazł zastosowanie w tłoczniach ścieków na przewodzie odpływowym, bezpośrednio za separatorem (HYDRO-VACUUM, KSB-BECKER), tam gdzie nie do końca radzą sobie klasyczne zawory zwrotne kulowe. Takie usytuowanie zaworu pozwala na ewentualne czyszczenie separatora przez łatwe i szybkie odkręcenie pokrywy zaworu.

Inna ciekawą własnością zaworu jest możliwość jego stosowania po stronie ssawnej pompy. Wykorzystano ją przy konstrukcji zaworu napływowego w przepompowni ścieków z separacją części stałych (HYDRO-VACUUM) jako zaworu odcinającego dopływ grawitacyjny do separatora, w chwili włączenia pompy. Prędkość przy jakiej następuje zamknięcie zaworu po włączeniu pompy można regulować masą kuli zaworu i może ona zawierać się w granicach od 0,2 m/s do 1,5 m/s, (optymalnie od 0,5 m/s do 1,0 m/s.)

Nieoczekiwanie okazało się, że tą samą własność zaworu można wykorzystać w celu regularnego odpowietrzania pompy instalując bocznikowo zawór zwrotny kolanowy np. DN 32 na przewodzie odpływowym, pomiędzy pompą a zaworem zwrotnym lub w górnej części spirali pompy. Takie zastosowanie zaworu pokazano na zdjęciu, gdzie instalacja przepompowni ścieków w zbiorniku suchym pracuje niezawodnie od początku 2007 roku. To rozwiązanie można również zastosować na przewodzie odpływowym za zaworem zwrotnym jako zawór zrywający próżnię (uniemożliwia wytworzenie się lewara, w sytuacji, gdy przewód tłoczny ułożony jest opadająco) Co ciekawe, w sytuacji występującej w przepompowni instalowanej w komorze suchej, gdy wysokość napływu jest niewielka, zapowietrzenie pompy praktycznie powoduje unieruchomienie takiej przepompowni. Powszechnie stosowane wężyki odpowietrzające łączące górną część spirali pompy ze zbiornikiem retencyjnym zapychają się i wymagają częstego czyszczenia.

Podsumowanie

Nowe i wyjątkowe własności produktu często przyczyniają się do rozwiązywania innych nie rozwiązanych dotąd problemów, takich jak samoczynne odpowietrzanie się pompy z jednoczesnym przepłukiwaniem zwrotnym zaworu (patrz: fot.) po wyłączeniu pompy i samoczynnym jego zamknięciu po włączeniu pompy. Zawór ten można w ten sam sposób wykorzystać na by-pasie tłoczni ścieków, wtedy gdy pompa zbyt szybko tłumi przepływ z separatora tłoczni ścieków do zbiornika retencyjnego. Jeszcze raz odwołam się do mojego ulubionego autora P.F. Druckera i jego zasady, a właściwie przestrogi, której staram się trzymać projektując i wdrażając nowe rozwiązania: „*Nie należy być zbyt sprytnym. Innowacje muszą być realizowane przez zwykłych ludzi, a jeśli mają osiągnąć poważniejsze rozmiary czy znaczenie, to przez idiotów lub prawie idiotów. W końcu niekompetencja jest jedyną rzeczą, której jest pełno i której zapasy są niewyczerpane. Wszystko co jest zbyt sprytnie, czy to w projekcie, czy w realizacji, niemal zawsze musi zawieść.*”

Zapewne powyższe stwierdzenia są celowo przez P.F. Druckera przekaskrawione, aby bardziej podkreślić wagę problemu. Bardzo trudno jest zaprojektować coś nowego, co spełnia najwyższe wymagania techniczno-funkcjonalne, jest proste w obsłudze i jednocześnie jest odporne na błędy użytkownika.

Ze względu na coraz większe zaawansowane technicznie uzbrojenie urządzeń mających zastosowanie w gospodarce wodno-ściekowej, które mają sprostać coraz większym wymaganiom, zarówno od strony technologicznej, jak i technicznej, coraz większego znaczenia nabiera niezawodność poszczególnych elementów instalacji, urządzeń, a następnie całych systemów. Zbyt duża awaryjność chociażby jednego elementu instalacji utrudnia pracę urządzenia, a w konsekwencji i całego systemu. Elektronika już spowszedniała, nie powszednie natomiast niezawodność urządzeń i ich elementów składowych, takich jak pompy czy armatura zwrotna oraz ich trwałość połączona z odpornością na błędy użytkownika i warunki środowiska, w którym działają.

Literatura:

1. Peter F. Drucker: *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*. PWE, Warszawa 1992.
2. Norma PN-EN 12050-4

Od Redakcji:

Wcześniejsze rozdziały cyklu zamieszczono w numerach: PP 1, 2 i 4/2006.

Autor:

mgr inż. Mirosław Szuster jest właścicielem firmy BIURO TECHNICZNE „SZUSTER” oraz inżynierem ds. produkcji i rozwoju w firmie EkoWodrol Sp. z o. o. w Koszalinie.

Kontakt: e-mail:miroslaw@szuster.pl
lub miroslaw.szuster@ekowodrol.pl
tel. kom. 0 607 266 751

