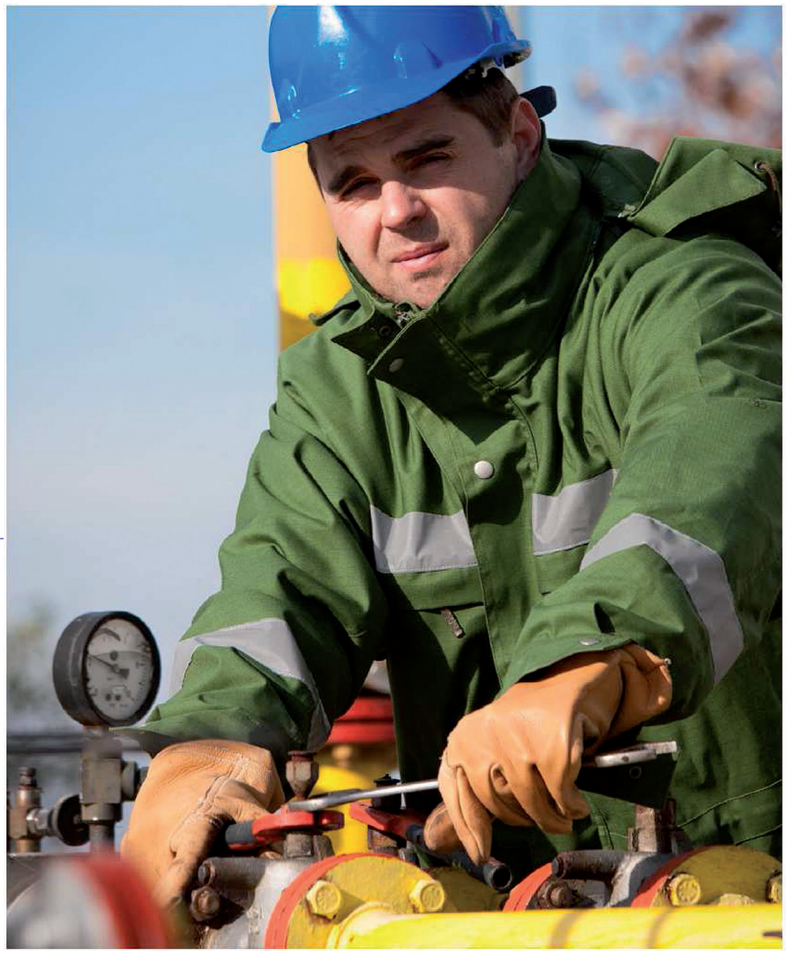
WIKA Polska
spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.
ul. Łęgska 29/35, 87-800 Włocławek
e-mail: info@wikapolska.pl
www.wikapolska.pl

Manometry: ukryte zagrożenie lub widoczne bezpieczeństwo

W ostatnich latach rafinerie oraz zakłady petrochemiczne i chemiczne zmuszone były podnieść swoją wydajność, ale bez możliwości dokonania ulepszeń sprzętu, niezbędnych do sprostania zwiększonym wymaganiom. Spowodowało to znaczne obciążenie systemów i podzespołów w tych zakładach. Przykładowo, wysokie ciśnienia pulsacyjne i silne drgania mechaniczne przenoszą się na inny sprzęt, zwłaszcza na oprzyrządowanie ciśnieniowe.



Jednym z najważniejszych urządzeń (i niestety zaniedbywanych lub ignorowanych), zapewniających bezpieczeństwo, produktywność i zyskowność zakładów przemysłowych jest manometr ciśnienia procesowego. Urządzenie to służy do mierzenia ciśnienia na liniach przesyłowych, pompach wylotowych i w innych miejscach, w których jest to istotne.

Problemy związane z nieprawidłowym zastosowaniem, uszkodzeniem lub zaniedbywaniem manometrów

Niewłaściwe, nieprawidłowo stosowane, uszkodzone lub zaniedbywane manometry mogą doprowadzić do powstania różnorakich problemów, w tym dotyczących bezpieczeństwa, przestojów lub konieczności zapłacenia kosztownych kar ustawowych.

Problemy bezpieczeństwa procesowego

Pierwsza z wymienionych grup dotyczy problemów bezpieczeństwa procesowego, takich jak wydostawanie się substancji chemicznych do otoczenia, prowadzące do niekontrolowanych pożarów, wybuchów i innych zagrożeń dla pracowników. Przykładowo, w wyniku naruszenia bezpieczeństwa procesowego, spowodowanego nieprawidłowo użytkowanymi, uszkodzonymi lub zaniedbywanymi manometrami, może dojść do wytryśnięcia niebezpiecznych mediów (takich jak kwasy lub inne substancje żrące) na znajdujących się w pobliżu ludzi. Najgroźniejsze są przypadki, w których dochodzi do pęknięcia rurek Bourdona w manometrach, co powoduje uwalnianie takich mediów, jak benzyna, ropa, gaz i inne substancje lotne oraz żrące. Grozi to pożarem, wybuchem lub innym poważnym naruszeniem bezpie-

czeństwa, jak na przykład uwalnianiem trujących gazów lub wytryskiwaniem kwasów na pracowników.
Wyciek szkodliwych mediów jest typowym skutkiem niewłaściwego stosowania, zaniedbywania lub nienaprawiania uszkodzonych manometrów. Pożary i wybuchy są rzadsze, ale nadal spotykane. W jednej z takich sytuacji rozregulowanie pompy spowodowało tak silne wibracje manometru, że pękła w nim rurka Bourdona. Media zaczęły wyciekać z rurki na pompę, która była przegrzana ze względu na długi okres użytkowania i rozregulowana, co wywołało pożar.

Kosztowne przestoje

Druga grupa problemów dotyczy kosztownych przestojów wynikających z omówionych naruszeń bezpieczeństwa procesowego lub po prostu z konieczności przerwania procesu w celu wymiany niewłaściwych, niewłaściwie stosowanych, zepsutych lub w inny sposób uszkodzonych manometrów.

Przestoje związane z bezpieczeństwem

Omówione problemy bezpieczeństwa (emisje, pożar, wybuch itp.) mogą skutkować wystąpieniem różnorodnych przyczyn przestoju: konieczności ugaszenia pożaru, usunięcia wycieku mediów, zamknięcia linii z przewodem uwalniającym media, ewakuacji personelu, w końcu konieczności rekonstrukcji lub naprawy przewodów, wymiany sprzętu itd.

Przestoje niezwiązane z bezpieczeństwem

W przypadku awarii linii, która spowoduje awarię manometru, przestój może wystąpić nawet, jeśli nie ma żadnych emisji ani wypadków, a pojawia się konieczność zatrzymania procesu w celu wymiany manometru. Awaria manometru rzadko powoduje awarie innych elementów procesu, chociaż zwykle świadczy o występowaniu jakiegoś problemu. W większości przypadków pracownicy zakładu po prostu wymieniają manometry i kontynuują pracę. W razie kolejnej awarii procedura jest z reguły taka sama, aż w końcu rzeczywista przyczyna awarii, jak na przykład nieprawidłowo wyregulowana pompa, spowoduje konieczność zamknięcia linii procesowej, co doprowadza do kosztownego, niezaplanowanego przestoju i wymaga czasochłonnej poważnej konserwacji.

Kary ustawowe

Trzecia grupa problemów dotyczy potencjalnej konieczności zapłacenia znacznych kar, wynikających z naruszenia bezpieczeństwa procesowego.

Jak powstają problemy z manometrami

Techniczne problemy z manometrami mają różnorodne źródła. Dla uporządkowania można je podzielić na siedem grup. Są to bardzo szerokie kategorie usterek. Dodatkowo każda z nich jest podzielona na dalsze podkategorie. Najczęstszą przyczyną problemów jest fakt, iż pracownicy montują manometry, nie do końca zdając sobie sprawę, w jaki sposób należy je instalować i jakich dodatkowych podzespołów wymagają. Manometry takie ulegają awarii, gdyż są użytkowane niezgodnie z przeznaczeniem oraz dlatego, że zostały nieprawidłowo zamontowane lub nie są właściwie konserwowane.

Jednym ze sposobów wyeliminowania lub zminimalizowania takich problemów jest dostosowanie podzespołów do konkretnego modelu manometru. Podzespoły takie chronią manometry podczas ich użytkowania i mogą okazać się kluczowym elementem aktywnego programu konserwacji oraz wydłużyć czas ich pracy.

Drgania mechaniczne

Termin oznacza ruchy oscylacyjne, postępowo zwrotne albo inne okresowe ruchy ciała lub medium sztywnego czy elastycznego wyprowadzanego ze stanu równowagi. Drgania są z reguły najczęstszą przyczyną awarii manometrów w instalacjach procesowych. Głównym źródłem takich wibracji są zespoły pomp. Co gorsza, nadmierne drgania manometru mogą spowodować pęknięcie rurki Bourdona w jego wnętrzu i wyciek mediów.

Problemom z drganiami mechanicznymi można zapobiec, instalując manometry wypełnione cieczą, która tłumi wibracje i chroni wewnętrzne mechanizmy miernika. Wypełnienie obudowy cieczą zapewnia również smarowanie mechanizmów wewnętrznych i zapobiega ich korozji.

Pulsacje

Spowodowane są one przez media krążące z dużą prędkością w układzie ciśnieniowym manometru. Jeśli zmiany wskazań związane z pulsacją są większe niż 5 % pełnej skali, konieczna jest interwencja, gdyż grozi to uszkodzeniem manometru.

Ogranicznik na śrubie przepustnicy powinien rozwiązywać większość problemów związanych z pulsacjami, spowalniając przepływ mediów poprzez zmniejszenie otworu i ograniczenie fluktuacji ciśnienia. W przypadku bardzo silnych pulsacji, jak uderzenia i nagłe wzrosty ciśnienia, najlepiej użyć dławika regulowanego, który daje większą kontrolę nad stopniem ograniczania i przepływem mediów w stronę układu ciśnieniowego.

Temperatura

Jeżeli manometr jest narażony na działanie mediów o bardzo wysokiej temperaturze, stop metalu użyty do jego budowy może jej nie wytrzymać, co grozi pęknięciem rurki Bourdona i wyciekiem mediów.

Manometr można ochronić, wykorzystując długie rury oddzielające go od procesu lub małe elementy chłodnicze w postaci radiatorów żebrowych, pozwalające na przepływ powietrza po powierzchni. W przypadku stosowania pary WIKA zaleca zamontowanie w manometrze syfonu. Umożliwia on schłodzenie i skroplenie pary przed wpuszczeniem jej do manometru. Z kolei w przypadku mediów o bardzo wysokiej temperaturze można też użyć uszczelnienia membranowego z elementem chłodniczym, które stanowi izolację i zapobiega dostawaniu się gorących mediów do manometru.

Uderzenia hydrauliczne i nadciśnienie

W niektórych sytuacjach media procesowe mogą być pod ogromnym ciśnieniem. Nagłe wzrosty ciśnienia mogą wywołać awarię manometru. Włączanie i wyłączanie pomp albo otwieranie i zamykanie zaworów może spowodować uderzenie mediów, takich jak olej, skierowane w stronę manometru, co skutkuje natychmiastowym, znacznym uderzeniem hydraulicznym. Przykładowo, jeżeli w rurze pompowany jest olej pod ciśnieniem 100 psi, czę-

Fot. WIKA Polska

sto instalowane bywają manometry 100 psi, bez uwzględnienia możliwych nagłych wzrostów ciśnienia, nadciśnienia i uderzenia hydraulicznego. Zwiększenie ciśnienia powoduje w takim przypadku nadciśnienie w manometrze, co niekiedy skutkuje pęknięciem rurki Bourdona i wyciekiem mediów.

Można temu zapobiec, instalując inny manometr, na przykład manometr 200 psi na przewodzie 100 psi. Innym sposobem jest montaż dodatkowego zabezpieczenia przeciw nadciśnieniu, odcinającego ciśnienie w razie uderzenia hydraulicznego lub gwałtownego wzrostu. Zabezpieczenia takie służą przeciwdziałaniu jego nagłym wzrostom i w rezultacie uszkodzeniom związanym z nadciśnieniem. Urządzeniami tego typu można zabezpieczyć manometry przed ciśnieniem przekraczającym maksymalne wartości znamionowe.

Korozja

Problemy z korozją wynikają z niedostosowania elementów manometrów, mających kontakt z mediami, do rodzaju tych mediów. Istnieją media tak silnie żrące, że niszczą rurki Bourdona i wyciekają na zewnątrz.

Jeżeli elementy manometru mające kontakt z mediami nie są do nich dostosowane, konieczne jest wykorzystanie uszczelnienia membranowego izolującego manometr od mediów. Zaletą uszczelnienia membranowego jest to, że może być wykonane ze specjalnych stopów odpornych na korozję. Wystarczy dobrać odpowiedni materiał uszczelnienia, kompatybilny z mediami procesowymi.

Zatory

W niektórych procesach może dojść do krystalizacji lub innego rodzaju utwardzenia mediów. Standardowe manometry w takich przypadkach ulegną po pewnym czasie zatkaniu i ich wskazania będą nieprawidłowe. Przykładowo, jeżeli manometr jest zatkany i pokazuje ciśnienie równe zeru, a rzeczywiste ciśnienie w nim jest ogromne, po otwarciu systemu przewodów rurowych może dojść do niespodziewanego i niebezpiecznego wycieku mediów. Można zabezpieczyć manometr przed cząstkami stałymi, pyłem i lepkimi mediami uszczelnieniem membranowym, tworzącym barierę pomiędzy procesem a wlotem ciśnienia manometru. Membrany mogą być wyposażone w podłączenia do przepłukiwania, służące do usuwania materiału z ich powierzchni.

Niewłaściwa obsługi i nieprawidłowe zastosowanie

Manometry mogą ulec przedwczesnemu uszkodzeniu, jeżeli używane są niezgodnie z przeznaczeniem. Przykładowo, w momencie instalowania manometru mógł on być doskonale dobrany do danego zastosowania. Jednakże po modyfikacji sprzętu parametry procesowe mogły się zmienić, sprawiając, że manometr w tym przypadku przestał być odpowiedni. Nieprawidłowe stosowanie jest zjawiskiem dość częstym i może prowadzić do poważnych problemów, awarii sprzętu i związanego z tym wycieku mediów.

Możliwe jest także przypadkowe uszkodzenie urządzeń podczas instalacji. Do montażu manometrów należy używać kluczy o właściwych rozmiarach i nie można ich montować przez obracanie obudową. Po zainstalowaniu manometr można uszkodzić w wyniku złej obsługi lub niewłaściwego użytkowania.

Dlaczego powstają problemy z manometrami

Według danych firmy WIKA, w typowej instalacji 25 % manometrów stanowią manometry uszkodzone lub takie, które wkrótce zostaną uszkodzone. Istnieją dwie główne przyczyny tak alarmującego stanu rzeczy. Pierwsza jest związana z nieodpowiednim zarządzaniem. Druga natomiast wynika z braku wyszkolenia i doświadczenia pracowników.

Zarządzanie

Manometry często są traktowane jako tanie udogodnienia, podczas gdy mają one kluczowe znaczenie dla przebiegu procesów. Zepsute manometry najczęściej są wymieniane na nowe, identyczne, które zaraz znowu się psują. I tak w kółko. Problem polega na tym, że w którymś momencie instalacja może po prostu nie wytrzymać i montaż nieprawidłowego manometru spowoduje poważną awarię.

Dlaczego manometry są elementem do tego stopnia zaniedbywanym? Jedną z przyczyn może być fakt, że kierownictwo najczęściej skupia się na sprzęcie drogim, kosztującym setki tysięcy lub miliony złotych z reguły nie zdając sobie sprawy ze znaczenia miernika za 100 LN. Nie jest to jednak wina kierownictwa, lecz wynika to z tego, że nikt im nie wyjaśnił, jak ważne są właściwe manometry.

Jak już wspomniano, podobny brak uwagi może spowodować poważne problemy związane z bezpieczeństwem i zmusić do poniesienia dodatkowych kosztów. Manometry procesowe powinny być traktowane tak samo jak zegary w samochodzie. Jeżeli w aucie zepsuje się wskaźnik temperatury, nierejestrowane przegrzanie się silnika może spowodować jego zniszczenie. Podobnie, jeżeli zepsuje się wskaźnik ciśnienia oleju, nie pokaże on utraty oleju, w związku z czym silnik pojazdu może się zatrzeć i zniszczyć.

Szkolenie pracowników i doświadczenie

Drugą przyczyną jest brak odpowiedniego przeszkolenia i doświadczenia pracowników. Często bywa tak, że technicy konserwacyjni nie zwracają większej uwagi na manometry, sprawdzając jedynie, czy nie przeciekają. Nie rozumieją, jak wiele informacji można wyczytać z manometru. Technicy mogą także nie zauważyć, że urządzenie jest uszkodzone lub wkrótce zostanie uszkodzone. Jeżeli nie przecieka, technik przeważnie po prostu go zignoruje. Najczęściej nie jest to wina tych pracowników, ale raczej tego, że nie zostali oni prawidłowo przeszkoleni w zakresie konserwacji manometrów procesowych.

Ponadto, w branży od kilku lat obserwowany jest „drenaż mózgów": wielu doświadczonych techników i inżynierów odchodzi i są zastępowani ludźmi młodymi, którzy najczęściej nie mają odpowiedniego wykształcenia i doświadczenia, a ponadto nie rozumieją roli manometrów, albo co gorsze – nie są zastępowani w ogóle.

40 lat temu w zakładach byli zatrudniani specjaliści od samego oprzyrządowania. Przeprowadzali oni dobór i konserwację manometrów i zapewniali ich prawidłową pracę. Cięcia kosztów w ostatnich latach zmusiły zakłady do zwalniania tych pracowników, a ich obowiązki zostały przejęte przez

monterów instalacji rurociągowych. Monterzy radzili sobie nieźle, lecz ich głównym zadaniem było upewnienie się, że rury zostały prawidłowo zmontowane i nie przeciekają. Następnie, kiedy zakłady pozwalniały monterów rurociągów, odpowiedzialność spadła na operatorów i techników instalacji, którzy zaczęli zajmować się instalacją manometrów. Pracownicy ci z reguły nie mają żadnej wiedzy ani doświadczenia w zakresie instalacji oprzyrządowania. Zwykle po prostu wymieniają stare manometry na nowe podobne.

Fot. WIKA Polska

Problem w tym, że te manometry są od samego początku niewłaściwe. Skutek jest taki, że obecnie niewiele zakładów ma pracowników z jakimkolwiek wyszkoleniem i doświadczeniem w zakresie oprzyrządowania.

Właściwe postępowanie z manometrami procesowymi

Aby stworzyć efektywny program zarządzania manometrami w celu zwiększenia bezpieczeństwa, produktywności i dochodowości zakładów przetwórczych, firmy powinny podjąć pewne działania. Po pierwsze, należy zdać sobie sprawę z kluczowego znaczenia manometrów. Po drugie, należy ustalić, jakiego typu manometry najlepiej się sprawdzą w danej sytuacji.

Skupienie uwagi na manometrach

Światowej klasy zakłady przetwórcze prowadzą aktywną politykę konserwacji swoich aktywów. W takich zakładach manometry traktowane są z taką samą uwagą jak pompy i zawory regulacyjne. Kierownictwo zdaje sobie sprawę z wagi aktywnej konserwacji i wie, że jednym z najlepszych sposobów na utrzymanie najdroższych elementów w dobrym stanie jest właściwy dobór i konserwacja manometrów zabezpieczających te elementy. Osoby te rozumieją, że wydatek 100 PLN na manometr może w konsekwencji zapobiec powstaniu szkód o wartości na przykład 100 000 PLN albo 500 000 PLN w sprzęcie oraz naruszeniu bezpieczeństwa, przestojom i komplikacjom prawnym.

Coraz więcej zakładów jest obecnie zainteresowanych konserwacją prewencyjną – jest to zjawisko pozytywne. Wymaga ona jednak w wielu przypadkach drogiego oprogramowania. Ponadto, system może być ustawiony tak, że alarm pojawi się dopiero przy naprawdę poważnej awarii. Natomiast właściwie utrzymywane manometry, obsługiwane przez ludzi, którzy wiedzą, co robią, mogą być tanim i skutecznym narzędziem konserwacji prewencyjnej.

Kwestie dotyczące zakupu manometrów

Jak już wspomniano, status manometrów został w ostatnich latach zredukowany do roli produktów będących zaledwie udogodnieniem. Aby zapewnić bezpieczeństwo, produktywność i zyskowność zakładu, pracownicy muszą zrozumieć wagę doboru odpowiednich manometrów do konkretnych zastosowań.

Ważne jest też, żeby były to urządzenia o wysokiej jakości, a nie jakiekolwiek. Innymi słowy, manometr manometrowi nie równy. Tak zwane najtańsze manometry początkowo wydają się atrakcyjne, ale w ostatecznym rozrachunku wcale nie są najtańsze, gdyż trzeba je częściej wymieniać, a to powoduje długie przestoje i jest uciążliwe. Co gorsza, mogą ulec nagłej awarii, która może się zakończyć tragicznie.

Firma WIKA przedstawia **10 kroków pozwalających na dobór właściwych manometrów**, które pomogą zapewnić bezpieczeństwo, produktywność i zyskowność każdej instalacji.

1. Wiedzieć, co płynie w rurach

Dzięki temu można dobrać manometr kompatybilny z mediami.

2. Znać temperaturę mediów

Jeżeli media są na przykład bardzo gorące, używanie standardowego manometru nie będzie bezpieczne.

3. Znać warunki otoczenia w okolicy manometru

Jeżeli na przykład manometr znajduje się w środowisku korozyjnym, należy upewnić się, że zewnętrzne elementy manometru (jak obudowa) są odpowiednie do tego typu otoczenia.

4. Wiedzieć, jakie ciśnienie ma mierzyć manometr

Zalecamy zwykle manometry przeznaczone do pomiaru ciśnienia dwa razy większego niż ciśnienie robocze. Przykładowo, jeżeli normalne ciśnienie wynosi 100 bar, zalecamy manometr mierzący ciśnienie 200 bar.

5. Wiedzieć, jakie warunki powodują zużycie manometru

Są to takie czynniki jak: drgania mechaniczne, pulsacje, nagłe wzrosty ciśnienia

itp. (omówiono je wcześniej). W przypadku występowania drgań konieczne może być wyposażenie manometru w obudowę wypełnioną cieczą. W przypadku pulsacji zalecamy dodatkowy dławik.

6. Dobierać manometry przeznaczone do danego zadania

Manometry procesowe są wyposażone w mocne rurki Bourdona i inne elementy charakteryzujące się solidną konstrukcją. W przypadku niewłaściwego zastosowania manometru jego wewnętrzne elementy mogą być niewystarczająco wytrzymałe i ulec awarii, doprowadzając do wycieku mediów. Nie znaczy to, że awaria nigdy nie nastąpi i że nigdy nie będzie wycieku, ale prawdopodobieństwo znacznie się zmniejszy.

7. Obudowa manometru musi być wytrzymała i mieć odpowiednie parametry bezpieczeństwa

W niektórych konstrukcjach manometrów pęknięcie rurki Bourdona może spowodować wyciek mediów z przedniej części manometru, a w konsekwencji wytryśnięcie mediów na pracowników. Najlepsze są manometry, które w razie awarii uwalniają media z tylnej strony.

8. Dokładność ma znaczenie

Dla większości zakładów normą jest dokładność ±0,5 %, dopuszczalna jest ±1 %.

9. Rozmiar też jest ważny

Zegar manometru musi być na tyle duży, aby operatorzy mogli odczytać jego wskazanie z dużej odległości. Polecamy tarcze 100 mm lub większe.

10. Manometr musi być prawidłowo zamontowany

Manometry najczęściej instalowane są na wspornikach, ale można je również wmontować w panelu lub na płaskiej powierzchni.

Pomoc zewnętrzna

Jak już wspomniano, dla kierownictwa zakładu trudne może być poświęcenie czasu i uwagi na program efektywnego zarządzania manometrami. Podobnie trudnym zadaniem może być dla personelu technicznego zdobycie niezbędnej wiedzy i doświadczenia związanego z manometrami.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat w niemal wszystkich branżach obserwowany jest trend outsourcingu wszelkich usług, które nie są uznawane za „kluczowe kompetencje". Oznacza to, że wiele firm uznało, iż dobrym rozwiązaniem jest skupienie uwagi na swojej misji i tym, co robią najlepiej, a pozostawienie pobocznych zadań innym firmom, które się w tym specjalizują. Osiągnięcie eksperckiej wiedzy w dziedzinie manometrów zdecydowanie nie jest „kluczową kompetencją" dla zakładów chemicznych, petrochemicznych i rafinerii, więc obsługa manometrów jest doskonałym kandydatem do outsourcingu.

Jeżeli dany zakład zrezygnuje z samodzielnego pozyskiwania niezbędnego doświadczenia, WIKA oferuje pomoc. Firma utworzyła ostatnio Zespół Obsługi Audytu (Full Audit Service Team, FAST) – złożony z inżynierów, którzy udają się na teren zakładu i oceniają stan oprzyrządowania.

Zespoły FAST wykorzystują pięciofazowy program przeglądu oprzyrządowania w oparciu o najlepszą praktykę. Audyt oprzyrządowania ma na celu sprawdzenie, czy manometry pracują prawidłowo i czy są w stanie spełniać swoje zadanie. Przegląd najlepszych praktyk pozwala zidentyfikować manometry z nieprawidłowościami i dobrać odpowiednie działania korekcyjne, zapewniające najlepszą wydajność. W przeglądzie identyfikowane są problemy wpływające na niezawodność, żywotność i bezpieczeństwo. Dzięki niemu można wykryć ślady pulsacji, drgań, udarów ciśnienia, nadmiernej temperatury procesowej lub zewnętrznej, uszkodzenia instalacji, zatory, brak kompatybilności chemicznej i inne problemy, które mogą przerodzić się w poważne kłopoty.

Faza 1. Wywiad

Faza ta obejmuje dyskusję zespołu FAST z zespołem zakładu. Podczas wywiadu pracownicy zapoznają się z celem przeglądu oprzyrządowania, sposobem jego przeprowadzania i korzyściami, jakie z niego płyną. Wywiad pomaga również ustalić najlepszą metodę dostosowania przeglądu do wymogów danej instalacji.

Faza 2. Przed spotkaniem

Faza ta obejmuje określenie jednostek lub sekcji zakładu, które będą poddane przeglądowi, oraz ról i zadań zespołu FAST. W jej ramach także identyfikowane są te obszary zakładu, które są zwolnione z przeglądu lub do których wejście jest zabronione. Zespół dokonuje przeglądu problematycznych instalacji oprzyrządowania i omawia procedury bezpieczeństwa z personelem zakładu.

Faza 3. Przegląd zastosowań oprzyrządowania

W ramach tej fazy zespół FAST jest oprowadzany po zakładzie przez kierownictwo. Członkowie zespołu dokonują przeglądu instalacji manometrów i ustalają, które mają nieodpowiednie warunki oraz które są zgodne z najlepszą praktyką instalacyjną.

Faza 4. Po spotkaniu

Ta faza obejmuje przedstawienie wyników przeglądu oprzyrządowania kierownictwu zakładu, ze szczególnym zwróceniem uwagi na instalacje stwarzające bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa. Zespół i personel zakładu razem ustalają, które instalacje wymagają natychmiastowej interwencji, a które odłożyć na później. Zespół FAST umawia się następnie z pracownikami zakładu na kolejne spotkanie.

Faza 5. Drugie spotkanie i prezentacja

Zespół FAST przedstawia ogólne ustalenia i podsumowanie przeglądu oprzyrządowania. Przedstawia również arkusz zawierający szczegółowe informacje dotyczące manometrów objętych przeglądem oprzyrządowania, uszeregowane według intensywności problemów przy pomocy kolorów. Na podstawie doświadczenia i najlepszych praktyk zespół podaje zalecenia co do poprawy ich stanu. Personel i zespół FAST opracowują strategię postępowania.

Zespół może również pomóc w inny sposób. Przykładowo, w spisie zapasów magazynowych zakładu może z czasem zapanować chaos. FAST może wesprzeć pracowników w uporządkowaniu i zarządzaniu zapasem manometrów. Jeżeli w zakładzie przechowywanych jest na przykład 10 różnych modeli, zespół pomoże zredukować tę liczbę do 5–6 modeli.