

Chemiczne czyszczenie instalacji c.o. (cz. 2)

Leszek Ziółkowski

Po analizie aspektów technologicznych i ekonomicznych czyszczenia instalacji, przedstawionych w lutowym numerze Polskiego Instalatora (PI 2/2011), kolej na prezentację sposobu wykonania czyszczenia

Ocena stanu instalacji

Pierwszym etapem jest ocena stanu instalacji c.o. przeznaczonej do czyszczenia. Należy zebrać jak najwięcej informacji, a przede wszystkim ocenić stan rur, aby wykluczyć zaawansowaną korozję wżerową. Można także pobrać próbki osadu, które posłużą do wykonania stosownych badań symulacyjnych. Ponadto należy określić:

- ▶ miejsce i sposób podłączenia do wody surowej;
- ▶ sposób podłączenia wężu agregatu;
- ▶ sposób odprowadzenia zneutralizowanych popłuczyn;
- ▶ źródło zasilania oraz zastosowane zabezpieczenia;
- ▶ zastosowane rozwiązania odpowietrzenia.

1. Zakamienione kolanko gałązki podczas rewizji wewnętrznej instalacji w Ożarowie – wykonawca Trans-Net



Podczas kwalifikowania do czyszczenia instalacji starszych niż 30 lat, rewizja wewnętrzna jest nieodzowna. Można tego dokonać w dwojaki sposób; przez wykonanie wycinków kontrolnych rur w miejscu montażu zaworu (jeżeli inwestor zakłada np. montaż zaworów podpionowych), lub przez obniżenie poziomu wody w zładzie (bez potrzeby robienia wycinków), a następnie wykręcenie na najwyższej kondygnacji w pobliżu szybkozłączki odcinka gałązki (kolanka, mufy itp.) i sprawdzenie drożności oraz stopnia zakamienienia.

Zdjęcie 1 przedstawia stan kolanka 1/2" wykręconego z gałązki, zakamienionego osadem o grubości 3 mm. Gdy wyniki rewizji wewnętrznej potwierdzą tak znaczną grubość osadu do rozтворzenia, wskazane jest wykonanie prób symulacyjnych, aby określić optymalne parametry czyszczenia. W tym celu można wysłać pobraną próbkę do laboratorium, które wykona badania podatności rozpuszczania osadu. Na podstawie uzyskanych wyników prób (wykonanych w analogicznych do czyszczenia warunkach temperatury, stężenia roztworu i czasu cyrkulacji) po dokonaniu kalkulacji uwzględniających pojemność zładu i wielkość zakamienionej powierzchni rur i grzejników, obliczone zostanie:

- ▶ zapotrzebowanie na preparat [kg],
- ▶ optymalne stężenie roztworu czyszczącego [%],
- ▶ odczyn pH roztworu na początku czyszczenia i na końcu,
- ▶ sposób neutralizacji popłuczyn, wraz z zestawieniem ilościowym potrzeb neutralizatora [kg].

W sytuacji, gdy inwestor nie zdecydował się na rewizję instalacji i nieznana jest grubość oraz rodzaj osadu, a instalacja ma do 20 lat, zużycie preparatu określa się na podstawie kryterium stężenia [%] i wielkości zładu [m³]. Na podstawie wyników przeprowadzonych czyszczeń określono, że wówczas powinno się użyć roztworu preparatu KAMIX o stężeniu 5-6% (tzn, że np. dla zładu o pojemności 2,8 m³ zużycie preparatu

wyniesie: $mK = 0,05 \times 2800 = 140 \text{ kg}$). Taka ilość preparatu w warunkach czyszczenia powinna przereagować: w ciągu 4-6 godzin w warunkach podgrzewania roztworu w wymienniku ciepła (kotle) do temperatury 60°C oraz w ciągu 7-9 godzin w warunkach podgrzewania roztworu grzałkami agregatu czyszczącego o mocy 18 kW od początkowej temperatury wody $15-17^\circ\text{C}$ do temperatury $40-45^\circ\text{C}$. Gdy w instalacji nie ma skryzalizowanego osadu kamienia kotłowego, a jedynie szlam, czyszczenie może być prowadzone roztworem o stężeniu 3-4%, co skróci czas czyszczenia o połowę.

Obliczenie zapotrzebowania na neutralizator wymaga przeprowadzenia badania rozpuszczalności osadu, jednak orientacyjnie można przyjąć, że do zneutralizowania popłuczyn powstałych ze zużycia 25 kg preparatu KAMIX potrzeba 4 kg neutralizatora zasadowego.

Czyszczenie różnych typów instalacji c.o.

W instalacji ciśnieniowej, gdy kocioł i instalacja mają wspólny zład, czyszczenie wykonywane jest zazwyczaj poza sezonem grzewczym. Niezbędna jest kontrola temperatury w różnych niewalczących miejscach instalacji, aby sprawdzić, czy w całym zładzie, we wszystkich grzejnikach przepływa roztwór czyszczący. Gdy nie można uruchomić kotła i brak jest możliwości podgrzewania roztworu należy użyć agregatu z systemem podgrzewu. Dzięki temu, nie tylko skróci się czas czyszczenia, ale można będzie śledzić przepływ roztworu w całej instalacji, co warunkuje skuteczność czyszczenia.

Podłączenie agregatu można wykonać następująco: wąż zasilający podłączyć do odmulacza, a wąż odbierający do kolektora zasilającego. Zmieniając kierunek cyrkulacji roztworu, w stosunku do normalnego kierunku cyrkulacji wody, uzyskuje się zgodność kierunku przepływu pęcherzyków gazu (ku górze w kierunku odpowietrzników), co zapewnia skuteczne odgazowanie instalacji także w zbiorniku zarobowym – zdjęcie 2.



W sytuacji gdy instalacje ciśnieniowe budynku z węzłem cieplnym są stosunkowo nowe, wąż zasilający z agregatu można podłączyć do odmulacza lub kolektora, a wąż odbierający do zaworu spustowego wymiennika ciepła, przez który w celu podgrzania będzie również cyrkulowany roztwór czyszczący – zdjęcie 3.



Czasami, w starszych budynkach, po modernizacji instalacji z systemu otwartego na ciśnieniowy, zostaje centralny układ odpowietrzania, który można wykorzystać podczas czyszczenia do odbioru gazów i piany, które za pomocą węża odprowadza się do zbiornika agregatu – sposób taki przedstawia zdjęcie nr 4.



2. Podłączenie agregatu podczas czyszczenia instalacji w budynku w Koszalinie – wykonawca PIB Komatech s.c.

3. Podłączenie agregatu podczas czyszczenia instalacji w budynku przy ul. Ateńska 2 w Warszawie – wykonawca czyszczenia – F.B.I. Tasbud

4. Odbiór piany i gazu z odpowietrzników, bezpośrednio do zbiornika zarobowego agregatu

W przypadku instalacji ze zładem z naczyniem wzbiorczym otwartym, czyszczenie jest trudniejsze, ze względu na większą ilość osadu węglanowego do rozтворzenia, (będącego następstwem uzupełniania ubytku wody w zładzie), co skutkuje wydzielaniem się większej ilości gazów, a także zwiększa-

niem ryzyka wystąpienia korozji instalacji, zwłaszcza na odcinkach rur w pobliżu naczynia wzbiorniczego. Podłączenie węża zasilającego może być wykonane jak przedstawiono na zdjęciu 3, natomiast wąż odbierający podłącza się do przelewu z naczynia wzbiorniczego – zdjęcie 5.

5. Podłączenie węża powrotnego do rury przelewowej podczas czyszczenia na Osiedlu Sady Żoliborskie – wykonawca czyszczenia Instalatorstwo Sanitarne mgr inż. Andrzej Trzpił



W przypadku instalacji ze zładem z naczyniem wzbiorniczym otwartym, szczególnie w starszych kotłowniach węglowych, zasadniczym problemem jest odbiór roztworu z naczynia wzbiorniczego, usytuowanego na znacznej wysokości. Można to zrobić poprzez zastosowanie dodatkowego agregatu z pompą ssącą, która przepompuje roztwór z naczynia do zbiornika zarobowego agregatu głównego. Przelew z naczynia posłuży do odbioru gazów i dużych ilości powstałej piany.

6. Podłączenie odmulacza



Analogicznie w instalacjach częściowo zmodernizowanych, w których rura przelewowa może być odprowadzona do kanalizacji (często w miejscu niedostępnym), problemem jest utrzymanie odpowiedniego poziomu roztworu w naczyniu wzbiorniczym poniżej przelewu. Wówczas konieczna jest ścisła współpraca operatorów obu agregatów, aby poprzez odpowiednie wyregulowanie zaworów osiągnąć zrównoważony przepływ roztworu.

W celu zapewnienia odmulania instalacji w trakcie płukania wstępnego, chemicznego czyszczenia i płukania końcowego, wąż powrotny podłącza się do odmulacza, z którego przefiltrowana i odżelaziona na wkładzie magnetycznym ciecz, kierowana jest za pomocą węża DN50 do agregatu czyszczącego – zdjęcie 6.

Planowanie i organizowanie czyszczenia

W celu sprawnego wykonania usługi, ze względu na jej wyjątkowy charakter i potrzebę zapewnienia dostępu do wszystkich pomieszczeń budynku, chemiczne czyszczenie powinno być dobrze zaplanowane. Po uzgodnieniu zakresu robót oraz określeniu czasu ich realizacji, dobrze jest wszystkie dokonane uzgodnienia zawrzeć na piśmie, w formie stosownej Umowy wykonania chemicznego czyszczenia instalacji c.o. Na podstawie wniosków z rekonesansu oraz wyników rewizji wewnętrznej i badań symulacyjnych, opracowuje się harmonogram prac, który umożliwi przekazanie administracji budynku niezbędnych danych do zaplanowania terminu czyszczenia.

Etap organizowania prac dotyczy nie tylko wykonawcy czyszczenia, ale także zamawiającego, a więc upoważnionego przedstawiciela administracji (zarządu wspólnoty) mieszkaniowej. Aby zapewnić dostęp do pomieszczeń, dla okresowej kontroli szczelności instalacji podczas czyszczenia, niezbędna jest obecność lokatora praktycznie w każdym mieszkaniu. W przypadku, gdy odpowietzniki znajdują się w lokalach na ostatniej, najwyższej kondygnacji, obowiązkowo należy uzyskać zapewnienie, że ich lokatorzy będą na pewno obecni podczas prac.

W tym celu, na tydzień przed planowanym czyszczeniem, we wszystkich klatkach schodowych należy umieścić ogłoszenie o planowanym czyszczeniu, wraz z informacją o konieczności maksymalnego odkręcenia wszystkich zaworów przy grzejnikach. Dobrze jest przy tym poinformować lokatorów o możliwości i sposobie, w razie jakichkolwiek sytuacji awaryjnych, szybkiego skontaktowania się z kierownikiem robót, podając jego numer telefonu komórkowego.

Dodatkowo, przedstawiciel administracji powinien skontaktować się z hydraulikiem i elektrykiem, którzy zajmują się serwisem technicznym budynku i wspólnie z wykonawcą ustalić sposób podłączenia agregatu czyszczącego do gniazda wewnętrznej linii zasilania budynku, a w razie potrzeby

zamówić wykonanie takiej usługi przez uprawnioną osobę. Podłączenie takie powinno być wykonane zgodnie ze sztuką i odpowiednio zabezpieczone.

W zależności od liczby pięter budynku oraz lokali, w czyszczeniu powinno być zaangażowanych od 3 do 6 pracowników. Wszyscy powinni być wyposażeni w krótkofalówki, w celu natychmiastowego przekazywania ważnych informacji. Bezpośrednio przed czyszczeniem, należy zorganizować spotkanie wszystkich pracowników i omówić zakres ich odpowiedzialności.

Problemem może być przystosowanie instalacji do odbioru znacznych ilości gazu, głównie dwutlenku węgla. W instalacjach z centralnym układem odpowietrzenia zadanie to jest proste i polega na zamontowaniu odpowietrzników pływakowych (zdjęcie 7).



Jeżeli instalacja jest nowa i występują wyłącznie odpowietrzniki przy grzejnikach, należy ją dostosować. W tym celu po zakręceniu zaworu przygrzejnikowego, należy z grzejników w lokalach na najwyższej kondygnacji wykręcić odpowietrzniki, a zamiast nich wkręcić przygotowane kolanka nypłowe 1/2", w które w pozycji pionowej zostaną następnie wkręcone odpowietrzniki pływakowe. Ostatnią czynnością jest zabezpieczenie odpowietrzników torbami foliowymi, aby w razie intensywnego upuszczania gazu, mogące wydostać się pojedyncze krople roztworu czyszczącego nie pobrudziły ścian.

Wykonanie chemicznego czyszczenia

Po podłączeniu za pośrednictwem węży DN50 agregatu do instalacji, sprawdzeniu zasilania oraz przygotowaniu dopływu wody surowej, można rozpocząć czyszczenie. Aby

W zależności od liczby pięter oraz lokali w budynku, w czyszczeniu powinno być zaangażowanych od 3 do 6 pracowników

zmniejszyć zużycie preparatu należy wypłukać z instalacji, a zwłaszcza z grzejników, szlam. W tym celu, nadal przy zamkniętych zaworach, zbiornik zarobowy wypełnia się maksymalnie wodą. Następnie wykorzystując układ zaworowy w agregacie ustawia się kierunek cyrkulacji „z góry do dołu” (normalny kierunek cyrkulacji wody w instalacji) uruchamia się pompę, odkręca zawory i przy nieustannym dolewaniu do zbiornika wody surowej oraz dodatkowo włączonej pompy cyrkulacyjnej instalacji, wpompowuje się ją do instalacji c.o., odbierając z kolektora (odmulacza) popłuczyny ze szlammem do kanalizacji – zdjęcie 8. Takie płukanie jest okazją do skontrolowania szczelności wszystkich połączeń węży i odpowietrzników. W razie braku informacji o przeciekach, po zakończeniu płukania, odcina się dopływ wody surowej, wyłącza pompę cyrkulacyjną instalacji i zmienia ustawienie zaworów agregatu w położenie „z dołu do góry” (przeciwny do normalnego kierunku cyrkulacji wody w instalacji). Po ponownym wyregulowaniu ustawienia zaworów i ustabilizowaniu poziomu wody w zbiorniku, przez otwarcie zaworu spustowego upuszcza się wodę do 1/3 wysokości zbiornika.



7. Odpowietrznik pływakowy FLEXVENT

8. Odmulanie instalacji

Od tego momentu rozpoczyna się właściwe czyszczenie chemiczne i dozowanie preparatu. Preparat należy wysypywać małymi porcjami do zbiornika, w tempie 3 kg/min. Należy pamiętać, że dla zładu o pojemności np. 2,8 m³ i wydajności pompy 10 m³/h, pełne zamknięcie pętli cyrkulacji roztworu

nastąpi po upływie 17 min, przy dodaniu w tym czasie ok. 50 kg preparatu. Oznaką reakcji chemicznej jest powstająca piana, szybka zmiana na czarny koloru roztworu (zdjęcie 9) oraz odprowadzanie gazów przez odpowietrzniki.

9. Przebieg typowej reakcji chemicznej – roztworzony magnezyt zabarwia roztwór na czarno



Przy wykorzystaniu do podgrzania roztworu czyszczącego wymiennika (kotła) i wzrostu jego temperatury, zarówno tempo rozpuszczania w wodzie preparatu, jak i intensywność reakcji wzrasta. Po zaniku silnego pienienia się roztworu, co świadczy o zakończeniu roztwarzania węglanów, można rozpocząć zwiększanie stężenia roztworu poprzez dozowanie reszty preparatu w tempie 5 kg/min. Po dodaniu całego preparatu należy odnotować jego ilość i czas w Dzienniku Operacyjnym.

Podczas czyszczenia, okresowo należy kontrolować stan filtra i wkładu magnetycznego w odmulaczu i w razie zanieczyszczenia wypłukać je wodą.

Po upływie 2-3 godzin, utrzymując stałą temperaturę roztworu, można rozpocząć pomiar pH roztworu co 30 min. W tym celu należy wykorzystać pehametr lub paski wskaźnikowe, a wyniki zapisać w dzienniku.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zneutralizowany i nierozcieńczany roztwór poprocesowy preparatu czyszczącego może być odprowadzany do kanalizacji.

Neutralizacja popłuczyn

Po ustabilizowaniu się pH na tym samym poziomie i uzyskaniu dwóch identycznych wskazań, czyszczenie jest zakończone i można przystąpić do neutralizacji popłuczyn.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zneutralizowany i nierozcieńczany roztwór poprocesowy preparatu KAMIX może być odprowadzany do kanalizacji. Wprowadzenie ścieków przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych regulują następujące akty prawne:

- ▶ Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych, DzU 2006 r., Nr 136, poz. 964 z dnia 2006-07-28;
- ▶ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzenie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, DzU 2005 r., Nr 233, poz. 1988 z dnia 2005-11-30;
- ▶ Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 listopada 2005 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu. Prawo wodne, DzU 2005 r., Nr 239, poz. 2019 z dnia 2005-12-07 art.122.3.

Składniki preparatu nie znajdują się na liście substancji szczególnie szkodliwych, wymagających uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, dlatego po neutralizacji do pH 6,5 i ochłodzeniu do 35°C ścieki po czyszczeniu można spuszczać do urządzeń kanalizacyjnych pod warunkiem, że w roztworze poprocesowym nie rozpuściły się substancje szczególnie szkodliwe, pochodzące z usuwanego osadu lub elementów urządzenia. Jednak taka ewentualność w trakcie czyszczenia instalacji c.o. nie występuje.

Neutralizację należy prowadzić w następujący sposób:

1. Po wyłączeniu pompy należy ponownie zmienić kierunek cyrkulacji, a wąż zasilający agregatu podłączyć do zaworu wody surowej. Aby mieć pewność całkowitego usunięcia roztworu poprocesowego, a jednocześnie nie zapowietrzyc instalacji przy jej płukaniu „z góry do dołu”, należy utrzymywać większe ciśnienie wody surowej, która wypierać będzie z instalacji, przy zdławionym zaworze powrotnym agregatu, popłuczyny kierowane do zbiornika.
2. Z chwilą, gdy roztwór poprocesowy wypełni zbiornik retencyjny o pojemności 250 dcm³, należy zamknąć zawór powrotny agregatu i odciąć dopływ wody do instalacji.
2. Ustawić zawory agregatu w położeniu mieszanie.
3. Załączyć pompę, mieszając popłuczyny w zbiorniku dosypując neutralizator.
4. Okresowo oznaczać pH popłuczyn za pomocą paska.
5. Po ustabilizowaniu się pH na poziomie 6,5 określić ilość dodanego neutralizatora.
6. Wypompować zneutralizowane popłuczyny do kanalizacji. Neutralizację wg czynności 1-6 należy powtarzać, aż do zobojętnienia całego roztworu poprocesowego, wykonując w tym czasie w warunkach podanego przykładu instalacji ok. 11 cykli (2,8 / 0,25 = 11).

Po zakończeniu neutralizacji instalację c.o. należy wypłukać wodą, w celu jej odmulenia. Przy maksymalnym otwarciu zaworów podawać w kierunku „od góry do dołu” czystą wodę i odbierać popłuczyny, kierowane bezpośrednio do kanalizacji.

Kontrola uzyskanych efektów

Po zakończeniu czyszczenia i opróżnieniu instalacji, ale jeszcze przed napełnieniem zładu wodą z inhibitorem korozji, można dokonać ponownej rewizji wewnętrznej, w tych samych miejscach, co przed czyszczeniem. W tym celu po wykręceniu odcinków rur porównuje się ich aktualny stan, z tym sprzed czyszczenia. Aby rozwiązać ewentualne wątpliwości można posłużyć się zdjęciami, jakie wcześniej wykonano.

Napełnienie instalacji wodą

Woda instalacyjna powinna być odpowiednio przygotowana, aby zapobiec korozji. Najlepszym sposobem jest, w porozumieniu z PEC i po wykonaniu by-passa, napełnienie instalacji wodą z kolektora miejskiej sieci ciepłowniczej w węźle. Jeśli jednak budynek nie jest podłączony do sieci, należy napełnić instalację wodą wodociągową z dodatkiem inhibitora korozji. Norma PN-EN ISO 8044 określa inhibitor korozji jako substancję chemiczną, która występując w układzie korozyjnym w odpowiednim stężeniu zmniejsza szybkość korozji, nie powodując istotnej zmiany stężeń jakiegokolwiek czynnika korozyjnego. Należy przy tym pamiętać o potrzebie doboru odpowiedniego inhibitora do zastosowanych w instalacji materiałów, z uwzględnieniem przede wszystkim elementów miedzianych i aluminiowych.

Inhibitory korozji dla instalacji c.o. to najczęściej mieszanka środków nieorganicznych i organicznych, borofosforanów, środków buforujących, biocydów oraz środków zwalniających odkładanie się kamienia, które dodatkowo regulują poziom pH wody.

Napełnianie wodą instalacji c.o. powinno być poprzedzone odpowiednim jej przygotowaniem. Do podstawowych czynności należy otwarcie wszystkich automatycznych odpowietrzników w instalacji, zaworów zwrotnych, termo-

statycznych i trójdrogowych. Przygotowując roztwór należy ściśle przestrzegać sposobu podanego przez producenta na etykiecie.

Inhibitowaną wodę wprowadza się do instalacji w następujący sposób:

- ▶ do zbiornika zarobowego nalewa się 250 dcm³ wody,
- ▶ dolewa się do niej taką ilość inhibitora, aby uzyskać zalecane stężenie,
- ▶ ustawiając w odpowiednie położenie zawory agregatu miesza się roztwór w zbiorniku za pomocą pompy,
- ▶ przygotowany roztwór wpompowuje się od strony kolektora powrotnego do instalacji („z dołu do góry”),
- ▶ powtarzając czynności postępuje się do momentu całkowitego napełnienia instalacji uzdatnioną w ten sposób wodą.

Odpowietrzenie instalacji po czyszczeniu jest procesem, ponieważ w trakcie rozgrzewania instalacji c.o. powietrze pojawi się w wodzie samoczynnie. Przy ciśnieniu wody 1 bar i temperaturze 10°C, w każdym jej m³ znajduje się 43 dcm³ powietrza. Podczas podgrzewania wody po uruchomieniu instalacji ciśnienie wzrośnie i w temperaturze 80°C osiągnie 1.5 bara. W takich parametrach woda może zawierać jeszcze 27 dcm³ rozpuszczonego powietrza co oznacza, że w trakcie podgrzania wody o 70°C, z każdego m³ zładu wydzielili się 16 dcm³ powietrza. Na skutek usuwania powietrza obniży się ciśnienie wody w instalacji i konieczne będzie jej uzupełnianie do uzyskania właściwego ciśnienia, dla prawidłowej pracy instalacji.

Wykonane usługi chemicznego czyszczenia instalacji c.o. z zastosowaniem technologii KAMIX wykazały, że w żadnym przypadku nie nastąpiło ani jej rozszczelnienie, ani nie zaobserwowano przyspieszonej korozji materiałów. ■

(fot. Kamix)



Wentylatory

Pełny program wentylatorów do wentylacji ogólnej, oddymiającej (certyfikowanych wg PN EN 12101-3) i przemysłowej, wykonanie:

- dachowe
- kanałowe
- rurowe
- centralne
- tunelowe
- jet (garażowe)
- mieszkaniowe




Nadciśnieniowe systemy zapobiegania zadymieniu

zgodnie z normą PN-EN 12101-cz.6 (< 3 sek. max 50 Pa) utrzymujemy niezadymione drogi ucieczki



Kurtyny powietrzne

Funkcjonalność i estetyka. Ponad 100 wielkości różnych typów kurtyn dla:

- komfortu: standardowe i reprezentacyjne
- przemysłowe o nawiewie poziomym i pionowym




Centrale wentylacyjne, klimatyzacyjne

innowacyjność, wysoka jakość i ekologia




Aparaty grzewczo-wentylacyjne

ponad 100 wielkości w wersjach przemysłowych i komfortu.



Osprzęt wentylacyjny

- nawiewniki
- klapy p.poż.
- regulatory przepływu
- fan coile
- belki i stropy chłodzące




Systemy oddymiania grawitacyjnego, okna, żaluzje i kalpy oddymiające



Life saving products

posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN 12101-2



BSH KLIMA Polska Sp. z o.o. • ul. Kolejowa 13, St. Iwiczna, 05-500 Piaseczno
 • tel. (0-22) 737 18 58, fax (0-22) 737 18 59 • biuro@bsh.pl • www.bsh.pl

filie: Gdynia (0-58) 662 48 01, Gliwice (0-32) 270 83 03, Kraków (0-12) 616 22 24, Poznań (0-67) 262 22 78, Szczecin (0-91) 326 50 45, Wrocław (0-71) 363 17 37