

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I ZAŁĄCZNIKI

1. UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY

II OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Obiekt**
- 1.2. Inwestor**
- 1.3. Podstawa opracowania**
- 1.4. Przedmiot opracowania**

2. OPIS ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI

3. PRACE DEMONTAZOWE

4. OPIS PROJEKTOWANEJ MODERNIZACJI.

- 4.1. Zasada działania instalacji tryskaczowej**
- 4.2. Zawory kontrolno alarmowe**
- 4.3. Monitoring instalacji tryskaczowej.**

5. ŹRÓDŁA WODY

- 5.1. Stan istniejący**
- 5.2. Pompownia**
- 5.3. Zbiornik do testowania pompy instalacji tryskaczowej.**

6. HYDRANTY WEWNĘTRZNE

7. RUROCIĄGI WEWNĘTRZNE

8. MOCOWANIA PRZEWODÓW ROZPROWADZAJĄCYCH.

9. ODBIÓR INSTALACJI PPOŻ.

- 9.1. Kontrola systemu tryskaczy**
- 9.2. Kontrola drożności przewodów rurowych i urządzeń hydraulicznych**
- 9.3. Kontrola szczelności**
- 9.4. Kontrola funkcjonowania systemu tryskaczy**
- 9.5. Inne**
- 9.6. Zestawienie urządzeń i materiałów**

10. WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ

11. ŹRÓDŁA WODY

III RYSUNKI

RYS 01 SCHEMAT INSTALACJI

RYS 02 RZUT POMIESZCZENIA POMPOWNI PPOŻ SKALA 1:20

RYS 03 PRZEKROJE POMPOWNI PPOŻ SKALA 1:25

RYS 04 INSTALACJA TRYSKACZOWA W POMPOWNI PPOŻ SKALA 1:20

RYS 05 MOCOWANIA INSTALACJI



sygn. akt. MAZ/7131/249/03

Warszawa, dn. 22 grudnia 2003 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z póź. zm.), art. 12 ust. 1 pkt. 1 i 5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1125 z póź. zm.) oraz § 4 ust. 2 i 4 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 1995 r. nr 8 poz. 38, z póź. zm), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pani Zofia Leszczyńska
magister inżynier urządzeń sanitarnych
urodzona dnia 25 kwietnia 1947 roku w Józefowie-Anielinie, córka Romana

uzyskała
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0120/POOS/03

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Niniejsze uprawnienia stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w wyżej wymienionej specjalności oraz sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz przeprowadzonego egzaminu, uchwałą nr 8 z dnia 4 grudnia 2003 r. stwierdziła, że posiada Pani wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

POUCZENIE: Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Przewodniczący
Okręgowej Komisji
Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski

Otrzymują:
1. Pani Zofia Leszczyńska
03-571 Warszawa ul. Ołowska 1 i 123
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Przewodniczący
Mazowieckiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa
mgr inż. Wiesław Olechnowicz



Warszawa, dnia 20 grudnia 2013 r.

Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt MAZ/7131-7132/477/113 S

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz tłumaczy (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w Budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Agnieszka Grudniak-Kłosek

magister inżynier

ur. dnia 16 października 1984 roku w m. Garwolin

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/0345/PWOS/13

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej urzeczonych obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności,
III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłote, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.

UZASADNIENIE
W związku z uwzględnieniem w treści żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POLECZENIE
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podanej do wykonania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowiących część samodzielných funkcji technicznych w budownictwie, Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latosek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Opracował:
1. Pani Agnieszka Grudniak-Kłosek
ul. Kościuski 70
08-460 Sochaczew
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. 04



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-6WJ-2QM-6Q4 *

Pani ZOFIA LESZCZYŃSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/4985/01
adres zamieszkania ORŁOWSKA 1/23, 03-571 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-01-08 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-VIJ-P5M-RX6 *

Pani AGNIESZKA GRUDNIAK-KŁÓSEK o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0129/14
adres zamieszkania ul. KOŚCIUSZKI 70, 08-460 SOBOLEW
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-02-01 do 2016-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-01-08 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1. DANE OGÓLNE

1.1. Obiekt

TEATR POLSKI im. ARNOLDA SZYFMANA W WARSZAWIE
ul. KARASIA 2, 00-327 WARSZAWA

1.2. Inwestor

TEATR POLSKI im. ARNOLDA SZYFMANA W WARSZAWIE
ul. KARASIA 2, 00-327 WARSZAWA

1.3. Podstawa opracowania

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- PN-EN 12845 + A2 październik 2010 – Stałe urządzenia gaśnicze – Automatyczne urządzenie tryskaczowe – Projektowanie, instalowanie i konserwacja.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719 z dnia 22 czerwca 2010 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030 z dnia 6 sierpnia 2009 r.)
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Aktualizacji PTJ instalacji tryskaczowej, zraszaczowej i hydrantowej, część instalacyjna, wykonanej przez ARHEAD Sp. z o. o. w 1994r.
- Projektu Planu Realizacyjnego przewodu wodociągowego DN=250mm, wykonanego przez ARHEAD Sp. z o. o. w 1994r.
- Analizy i inwentaryzacji stanu zabezpieczenia przeciwpożarowego oraz wytycznych do modernizacji obiektu wykonanej przez ARHEAD Sp. z o. o. w 1994r.
- Uzgodnienia z innymi branżami
- Obowiązujących norm i przepisów
- Wizji lokalnej

1.4. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy „Modernizacji instalacji tryskaczowo - zraszaczowej w zakresie zestawu pomp tryskaczowo – zraszaczowych i hydrantowych w istniejącym budynku Teatru Polskiego im. Arnolda Szyfmana w Warszawie”

Zakres opracowania obejmuje:

- Wymianę pompy pożarowej oraz zaworów kontrolno alarmowych dla instalacji tryskaczowej i zraszaczowej,

- Wymianę zestawu hydroforowego dla instalacji hydrantów wewnętrznych,
- Wytyczne do zbiornika zapasu wody na potrzeby testowania pompy tryskaczowej
- Wytyczne dla innych branż.

Zakres opracowania nie obejmuje

- Modernizacji źródła zasilania dla potrzeb instalacji tryskaczowej i zraszaczowej oraz hydrantów wewnętrznych,
- Modernizacji instalacji tryskaczowej i zraszaczowej poza pomieszczeniem pompowni,
- Modernizacji instalacji hydrantów wewnętrznych poza pomieszczeniem pompowni,
- Projektu zbiornika z zapasu wody na potrzeby testowania pompy tryskaczowej,
- Instalacji monitoringu na potrzeby instalacji tryskaczowej, zraszaczowej i hydrantów wewnętrznych,
- Projektu lokalizacji nasad ppoż. na zewnątrz budynku od strony parkingu,
- Projektu konstrukcji wsporczej pod przewody instalacji tryskaczowej, zraszaczowej i hydrantów wewnętrznych,
- Wewnętrznych instalacji sanitarnych (wod-kan, ogrzewanie, wentylacja) i elektrycznych.

UWAGA

Wszystkie prace związane z modernizacją instalacji tryskaczowej, zraszaczowej – w zakresie zestawu pomp tryskaczowo – zraszaczowych i hydrantowych w Teatrze Polskim im. Arnolda Szyfmana w Warszawie wykonywane będą bez ingerencji w istniejącą strukturę budowlaną obiektu.

2. OPIS ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI

Budynek Teatru Polskiego im. Arnolda Szyfmana w Warszawie wyposażony jest między innymi w następujące instalacje ppoż.:

- Instalację tryskaczową
- Instalację zraszaczową
- Instalację hydrantową

Zgodnie z opracowaniem „Aktualizacja Projektu Technicznego Jednostadiowego (PTJ) instalacji tryskaczowej, zraszaczowej i hydrantowej, część instalacyjna”, wykonanej przez ARHEAD Sp. z o. o. w 1994r., autorstwa inż. Włodzimierza Wiśniewskiego w/w instalacje wykonano wraz z poniższymi założeniami:

“W magazynach oraz pomieszczeniach zaplecza technicznego Teatru przewidziano 2 sekcje instalacji tryskaczowej oraz instalację hydrantową.

Sekcja nr 1 chroni magazyn dekoracji wysokich na parterze (poziom 0,00) oraz pomieszczenia zaplecza technicznego. Sekcja nr 2 chroni magazyny kostiumów zlokalizowane nad widownią oraz garderobami. Dla ochrony sceny przewidziano instalację zraszaczową zlokalizowaną nad sceną. Dla ochrony stalowej kurtyny, opuszczanej pomiędzy sceną a widownią przewidziano także instalację zraszaczową kurtyny stalowej od strony widowni. Dla ochrony dwóch par stalowych drzwi pomiędzy sceną a kieszenią boczną przewidziano także instalację zraszaczową drzwi stalowych od strony sceny.”

Pompownię zlokalizowano w piwnicy. Wyposażenie pompowni stanowi zespół pięciu pomp, bateria czterech zbiorników hydroforowych oraz sprężarka. Woda do instalacji przeciwpożarowych doprowadzona jest dwoma przewodami DN200 do rozdzielacza DN250. Z rozdzielacza zasilane są pompy tryskaczowe i hydrantowe oraz zbiorniki hydroforowe. Zasilanie pomp oraz sprężarki w energię elektryczną przewidziano z dwóch niezależnych obwodów elektrycznych z automatycznym przełączaniem zasilania w przypadku zaniku napięcia w jednym z obwodów. Dla utrzymania ciśnienia w sieci w instalacji tryskaczowej i hydrantowej, zaprojektowano zbiornik hydroforowe współpracujące z pompami uzupełniającymi sprężarką.

Przy obliczeniach zapotrzebowania wody do celów ppoż. założono, że instalacja tryskaczowa i zraszaczowa nie będą działać jednocześnie. Wg opracowania „Aktualizacja Projektu Technicznego Jednostadiowego (PTJ) instalacji tryskaczowej, zraszaczowej i hydrantowej, część instalacyjna”, wykonanej przez ARHEAD Sp. z o. o. w 1994r. przyjęto następujące warunki pracy instalacji zraszaczowej:

- całkowita wydajność instalacji zraszaczowej równy 2568 l/min,
- całkowita wydajność instalacji tryskaczowej równy 3050 l/min.

3. PRACE DEMONTAZOWE

Przed przystąpieniem do montażu nowych elementów w obrębie pompowni należy zdemontować istniejącą instalację znajdującą się w pompowni ppoż. tj.:

- 4szt. zbiorników hydroforowych o pojemności 800dm³ każdy wraz z orurowaniem i armaturą zaporową,
- 2 pompy hydrantowe wraz z orurowaniem i armaturą zaporową,
- 2 pompy tryskaczowe wraz z orurowaniem i armaturą zaporową,
- pompę Jockey wraz z orurowaniem i armaturą zaporową,
- 5 szt. stacji ZKA wraz z orurowaniem i armaturą zaporową,
- kompresor wraz z orurowaniem i armaturą zaporową.

Wszystkie zdemontowane elementy należy wywieźć z terenu obiektu i zutylizować. Kompresor przenieść z pompowni w miejsce wskazane przez Inwestora.

4. OPIS PROJEKTOWANEJ MODERNIZACJI.

Projekt obejmuje modernizację instalacji w pomieszczeniu pompowni, włącznie z wymianą pomp, armatury i zaworów kontrolno alarmowych. Do testowania pompy przewidziano oddzielny zbiornik zapasu wody o pojemności ok 20m³. **(UWAGA: zbiornik nie będzie stanowił źródła wody dla celów ppoż.)** Zasilanie wodne do celów ppoż. realizowane jest dwoma przewodami DN200 z istniejącego przyłącza wodociągowego – zasilanie wodne nie jest w zakresie opracowania.

4.1. Zasada działania instalacji tryskaczowej

Instalacja tryskaczowa we wszystkich zabezpieczanych strefach, wypełniona jest wodą pod stałym ciśnieniem. Stałe ciśnienie wody w instalacji w zakresie od 5 do 5,2 bar utrzymuje w systemie automatycznym pompa uzupełniająca typu Jockey. W momencie wybuchu pożaru i znacznego wzrostu temperatury następuje pęknięcie szklanej ampułki (lub stopienie topiku) tryskacza i wypływ wody, w konsekwencji, czego obniża się ciśnienie w instalacji powyżej zaworów kontrolnych. Przy spadku ciśnienia następuje otwarcie zaworu kontrolno-alarmowego, z równoczesnym przesłaniem sygnału pożarowego do pomieszczenia ze stałą obsługą.

Po otwarciu zaworu alarmowego, w instalacji spada ciśnienie do poziomu 4,6 bar, a sygnał z przełącznika ciśnieniowego uruchamia pompę.

4.2. Zawory kontrolno alarmowe

Zawory kontrolno alarmowe typu mokrego i zalewowego zlokalizowane zostały w pomieszczeniu pompowni. Każde stanowisko kontrolno-alarmowe typu mokrego wyposażone będzie w zespół armatury pomiarowo-kontrolnej:

- zawór motylowy odcinający z przekaźnikiem alarmu stanu,
- alarmowy łącznik ciśnienia,
- dzwon alarmowy, jeden wspólny na dwa stanowiska,
- zawór spustowy DN 50,
- manometr tarczowy 0 - 16 bar wskazujący ciśnienie w danej sekcji,
- manometr tarczowy 0 - 16 bar wskazujący ciśnienie zasilania.

Instalacja mokra

Na wyposażeniu zestawu znajduje się zawór kontrolno alarmowy z orurowaniem, opóźniacz i łącznik ciśnieniowy. Zawory mokre wyposażono w zawory bezpieczeństwa zapobiegające wzrostowi ciśnienia w instalacji powyżej 12,1 bar. Orurowanie jest zgodne z normą PN-EN 12845. Zaprojektowano zawory o średnicach DN150, na ciśnienie pracy min 16 bar.

Każde stanowisko kontrolno-alarmowe typu zalewowego wyposażone będzie w zespół armatury pomiarowo-kontrolnej:

- zawór motylowy odcinający z przekaźnikiem alarmu stanu,

- alarmowy łącznik ciśnienia,
- ręcznej aktywacji systemu,
- elektrozaworu 24V,
- dzwon alarmowy, jeden wspólny na trzy stanowiska,
- przycisk ręcznego sterowania
- zawór spustowy DN 50,
- manometr tarczowy 0 - 16 bar

Instalacja zraszaczowa

Na wyposażeniu zestawu znajduje się zawór kontrolno alarmowy typu zalewowego z orurowaniem, alarmowym łącznikiem ciśnieniowy i ręcznym systemem aktywacji. Zawory wyposażono w zawór elektromagnetyczny 24 VDC do elektrycznej aktywacji zaworu. Zaprojektowano zawory o średnicach DN150 i DN100, na ciśnienie pracy min 16 bar.

4.3. Monitoring instalacji tryskaczowej

Wszystkie elementy mające wpływ na prawidłowe funkcjonowanie instalacji muszą być monitorowane z rozdziałem na sygnały techniczne i pożarowe, z możliwością przekazania sygnałów do systemu zarządzania bezpieczeństwem obiektu.

Odbiór sygnałów technicznych i pożarowych z urządzeń instalacji tryskaczowej, zraszaczowej i hydrantów wewnętrznych poza zakresem opracowania.

Monitoring instalacji tryskaczowej i hydrantów wewnętrznych poza zakresem opracowania niniejszej dokumentacji.

5. ŹRÓDŁA WODY

5.1. Stan istniejący

Woda do instalacji przeciwpożarowych doprowadzona jest dwoma przewodami DN200 z sieci wodociągowej. Sieć wodociągowa zapewnia 45 l/s, z czego 5 l/s jest przeznaczone na cele socjalne.

Ponieważ, istniejące źródło zasilania wodnego nie pokrywa w 100% zapotrzebowania wodnego instalacji zraszaczowej oraz tryskaczowej, wymagane jest również wykonanie modernizacji źródła zasilania. Minimalna użyteczna objętość wody powinna być iloczynem maksymalnego natężenia przepływu i czasu działania podanego w punkcie 8.1.1 normy PN-EN 12845.

Źródło wody dla celów p.poż. poza zakresem opracowania niniejszej dokumentacji.

5.2. Pompownia

Pomieszczenie pompowni zlokalizowane jest piwnicy budynku. Kompleksowe urządzenie pompowe posiada Certyfikat Zgodności CNBOP lub Deklarację Zgodności CE notyfikowanej jednostki do stosowania w instalacjach ppoż. Dodatkowo zestaw pompowy spełniają wymagania normy PN-EN 12845.

Pompa elektryczna jest ustawiona na konstrukcji wsporczej i podłączona poprzez kołnierze do rurociągów. Wymiary konstrukcji wsporczej pod pompę: 1900x1020x100mm. Ze względu na brak możliwości odprowadzenia wody podczas testu pompy, przewidziano zbiornik do testowania pompy o pojemności ok 20m³, który zlokalizowany będzie wewnątrz pomieszczenia pompowni. Na przewodzie ssawnym pompy zainstalowano zasuwę odcinającą umożliwiającą testowanie pomp. Wewnątrz zbiornika, na przewodzie ssawnym zainstalowana jest płyta antywirowa 1000x1000mm, około 800 mm ponad dnem zbiornika.

Na stronie tłocznej pompy jest zamontowana redukcyjna DN200xDN150 ,zawór zwrotny DN200 jak również zawór motylowy DN200 z wbudowanym czujnikiem położenia. Od przewodu tłoczego pompy podłączony został przewód testowy z zaworem odcinającymi DN150 z wbudowanym czujnikiem położenia i miernikiem przepływu DN150. Podczas testu, woda jest pobierana i odprowadzana do zbiornika wody, który służy do testowania pompy.

Pompa włączana jest za pomocą łączników ciśnieniowych, gdy nastąpi spadek ciśnienia w sieci. Wyłączyć ją można tylko ręcznie, po stwierdzeniu ugaszenia pożaru. W pompowni do rozdzielacza, podłączone jest przyłącze dla straży pożarnej DN100 z zaworem zwrotnym i zaworem motylowym, zamontowanym tak, aby nie było możliwości poboru wody z instalacji tryskaczowej. Na etapie wykonawstwa należy wykonać nasady pożarowe 2 x DN75 w przypadku ich braku.

Sterowanie pompy elektrycznej:

- automatyczny start na skutek spadku ciśnienia w sieci rurociągów tryskaczowych – 4,15 bar
- zatrzymanie - tylko ręczne

Sterowanie pompy uzupełniającej:

- załączanie automatyczne na skutek spadku ciśnienia w sieci rurociągów tryskaczowych – 4,5 bar
- wyłączenie automatyczne na skutek wzrostu ciśnienia w sieci rurociągów tryskaczowych – 5,0 bar.

Źródłem wody dla instalacji tryskaczowej i zraszaczowej jest jedna pompa z napędem elektrycznej o parametrach:

- $Q = 240 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 5 \text{ bar}$

Charakterystyka pompy:

- typ pompy: elektryczna
- punkt pracy: $240 \text{ m}^3/\text{h}$, 5 bar
- parametry przy zerowym wydatku: $5,2 \text{ bar}$, $V = 0 \text{ m}^3$
- certyfikaty: VdS i CNBOP
- moc: 75 kW

Instalacja przeciwpożarowa została wyposażona w dodatkową elektryczną pompę uzupełniającą w celu uzupełniania niewielkich strat ciśnienia w instalacji.

Parametry pompy uzupełniającej:

- typ pompy: elektryczna
- $Q = 30 \text{ l/min.}$
- $H = 8,3 \text{ bar}$
- Moc: $1,1 \text{ Kw}$

Zestaw hydroforowy:

Do zasilania instalacji hydrantów wewnętrznych zaprojektowano zestaw hydroforowy zbudowany w oparciu o trzy pionowe – wielostopniowe pompy o mocy $5,5 \text{ kW}$ ($I_n=10,07\text{A}$) każda z czego jedna pompa stanowi rezerwę czynną. Są to pompy najnowszej generacji z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłoczonyj wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy w zestawie zabudowane są na podstawie wykonanej ze stali kwasoodpornej, wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Kolektory zestawu (ssący i tłoczny) zakończone kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia ich podłączenie. Zestaw wyposażony jest w armaturę odcinającą DN100 po stronie ssawnej i DN80 po stronie tłocznej oraz zawory zwrotne. Dodatkowo zestaw wyposażony jest w moduł obejścia testującego, z zaworem z siłownikiem elektrycznym oraz wodomierzem z nadajnikiem impulsów połączonym do sterownika zestawu (obejście testujące służy do automatycznego samotestowania pomp zestawu w cyklu czasowym; procedura ta pozwala na utrzymanie pomp zestawu w sprawności ruchowej). Zestaw wyposażony jest w obejście rezerwowe DN100, wyposażone w przepustnicę odcinającą z zaworem zwrotnym (obejście rezerwowe pozwala na swobodny przepływ wody z pominięciem zestawu w chwili zaniku zasilania,

konserwacji, serwisowaniu lub awarii zestawu oraz gdy ciśnienie z wodociągu jest wystarczające.

Sterowanie zestawem odbywa się poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54. Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z panelem czołowym (panel tekstowy).

Układ sterowniczy realizować będzie następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załączać i wyłączać pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przechodzić przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- realizować przemienną pracę pomp;
- automatycznie załączać kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwac rozruchy pomp w czasie;
- blokować załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłączać pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- blokować włączenia pompy gdy częstotliwość włączeń przekracza dopuszczalną;
- zapewnienie kontynuowania procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;
- automatycznie testuje pompy zestawu przez obejście z zaworem z siłownikiem elektrycznym i wodomierzem impulsowym w cyklu czasowym poprzez sterownik w szafie zestawu, testowanie jest zsynchronizowane z pracą pomp eliminując konieczność obsługi procedury testowania pomp. Sterownik zestawu automatycznie otwiera przepustnicę z siłownikiem elektrycznym i niezależnie od ciśnienia wymusza załączenie pompy przeciwpożarowej i sprawdza poprawność pracy tej pompy, wydajność oraz ciśnienie zawracając wodę do zbiornika. Procedura testowania odbywa się w czasie ściśle określonym poprzez sterownik, przy czym w przypadku wystąpienia rozbioru ppoż. sterownik natychmiast kończy procedurę testowania i zapewnia normalną pracę zestawu. Zastosowany wodomierz z nadajnikiem impulsów na obejściu testującym na zbiornik, przesyła do sterownika szafy informację o przepływie podczas funkcji testowania pomp. Spadek przepływu poniżej ustalonego poziomu Q_{min} , sterownik interpretuje jako awarię i wyświetla informację na wyświetlaczu.. Przepływ chwilowy, sumaryczny oraz awaria są wyświetlane na wyświetlaczu szafy zestawu;
- zabezpiecza pompy przed pracą „na sucho”

Każda pompa zestawu ma posiadać oddzielny falownik z wyświetlaczem do monitorowania pracy falownika. Przetwornice częstotliwości montowane w szafie sterowniczej.

W przypadku awarii poszczególnego falownika, każda pompa automatycznie musi przejść w pracę sieciową – stycznikową.

Szafa sterująca zestawów wyposażona w: rozłącznik główny oraz panel operatorski z poziomu, którego odbywać się będzie programowanie zestawów hydroforowych (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości pracy etc.). Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego lub wodomierza z nadajnikiem impulsów, czas testowania pomp, poziom wody w zbiornikach, komunikaty alarmowe: suchobieg, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim). Układ sterowniczy musi być wyposażony posiada we wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp. Zestawy okablowane przewodami elektrycznymi - ekranowanymi zabezpieczającymi przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych. Zestaw wyposażony w bezpotencjałowe styki umożliwiające do podłączenia sygnalizacji BMS (Building Management System - system zarządzania budynkiem)

5.3. Zbiornik do testowania pompy instalacji tryskaczowej.

Ze względu na brak możliwości odprowadzenia wody podczas testu pompy, zastosowano zbiornik do testowania pompy o pojemności ok 20 m³, który zlokalizowany będzie wewnątrz pomieszczenia pompowni.

Wymagane uzbrojenie zbiornika:

- 1 króciec ssawny DN250 z płytą antywirową stalową 1000x1000mm
- przewód powrotny z testu DN150
- króciec z zaworem spustowym DN50
- przewód zasilający zbiornik DN80 z dwoma zaworem pływakowym DN80
- przewód przelewowy DN150
- sygnalizatory poziomu wody, maksymalny i minimalny
- wskaźnik napełnienia zbiornika

6. HYDRANTY WEWNĘTRZNE

Instalacja hydrantów wewnętrznych poza zakresem opracowania niniejszej dokumentacji.

7. RUROCIĄGI WEWNĘTRZNE

Przewody zasilające i rozprowadzające dla sekcji mokrych, o średnicy $\leq \varnothing 50$ wykonane zostały z rur stalowych czarnych ze szwem wg DIN 2440, łączonych na gwint lub na szybkozłącze elastyczne, natomiast przewody o średnicy $\geq \text{DN } 65$ wykonane zostały z rur stalowych czarnych ze szwem wg DIN 2458 łączonych na szybkozłącza, kołnierze lub spawane. Kolor czerwony.

Rury do gwintowania:

- DN 25 33,7x3,20
- DN 32 42,4x3,20
- DN 40 48,3x3,20
- DN 50 60,3x3,60
- DN 65 76,1x3,60
- DN 80 88,9x4,00
- DN 100 114,3x4,50

Rury do spawania:

- DN 32 42,4x2,60
- DN 40 48,3x2,60
- DN 50 60,3x2,90
- DN 65 76,1x2,90
- DN 80 88,9x2,90
- DN 100 114,3x3,20
- DN 150 168,3x4,00
- DN 200 219,1x4,50
- DN 250 273,0x5,00

Wszystkie istniejące przejścia przewodów przez ściany pompowni sprawdzić i zabezpieczyć masą ognioochronną (lub w inny równoważny sposób) o odporności ogniowej równej odporności przegrody.

8. MOCOWANIA PRZEWODÓW ROZPROWADZAJĄCYCH.

Przewody rurowe należy mocować bezpośrednio do konstrukcji wsporczej.

Średnica DN Rurociągu	Nośność minimalna	Min. przekrój w mm ² (śruby wieszaka)	Min. długość kołka
≤ 50	2000 N	30 (M8)	30 mm
50 < d ≤ 100	3500 N	50 (M10)	40 mm
100 < d ≤ 150	5000 N	70 (M12)	40 mm
150 < d ≤ 200	8500 N	125 (M16)	50 mm

Odległości między uchwytami (zawieszami) rur nie powinny wynosić więcej niż 4m.

9. ODBIÓR INSTALACJI PPOŻ.

Odbiór końcowy instalacji obejmuje następujące czynności kontrolne:

9.1. Kontrola systemu tryskaczy

Kontrola instalacji obejmuje rozruch pompy tryskaczowej i zestawu hydroforowego, sprawdzenie zgodności systemu z projektem poprzez optyczną kontrolę podstawowych elementów, takich jak zawory kontrolno-alarmowe, gong alarmowy, tryskacze, złączki rurowe, wsporniki i zamocowania przewodów rurowych oraz zabezpieczenie rur przed korozją.

9.2. Kontrola drożności przewodów rurowych i urządzeń hydraulicznych

Instalację przed oddaniem do użytku należy przepłukać stosując wymagane natężenie przepływu aż do uzyskania całkowicie czystej wody.

Protokół przepłukania instalacji należy dołączyć do dokumentacji odbiorów technicznych.

9.3. Kontrola szczelności

Sieć przewodów rurowych należy poddać badaniu hydrostatycznemu co najmniej przez 2 godziny przy ciśnieniu, co najmniej 15 bar lub 1,5-krotnej wartości maksymalnego ciśnienia roboczego, któremu urządzenie będzie poddawane, w zależności od tego, która z tych wartości jest większa (obydwie wartości mierzone na zaworach kontrolno alarmowych sekcji tryskaczowych)

Protokół odbioru próby ciśnieniowych należy dołączyć do dokumentacji odbiorów technicznych.

9.4. Kontrola funkcjonowania systemu tryskaczy

Należy sprawdzić, czy po otwarciu zaworu kontrolno-alarmowego zadziała gong alarmowy oraz czy są przekazywane wszystkie stany do centrali monitoringu.

Podczas testu należy sprawdzić czy:

- a) po otwarciu zaworu testowego umieszczonego na końcu instalacji otwiera się kłapa zaworu kontrolno-alarmowego, po jakim czasie od otwarcia zaworu testowego to następuje i po jakim czasie sygnał dociera do centrali pożaru,
- b) czy podczas czynności (punkt. a) uruchamia się główna pompa tryskaczowa,
- c) czy alarmowy dzwon wodny działa poprawnie.

9.5. Inne

Wszystkie zawory oznaczyć przy pomocy tabliczek, noszących numer zgodny z oznaczeniem na schemacie ogólnym, który powinien być umieszczony w widocznym miejscu. W pomieszczeniu pompowni i zaworów kontrolno-alarmowych umieścić schematy instalacji.

9.6. Zestawienie urządzeń i materiałów

L.p.	Urządzenie, materiał	j.m.	ilość
1	Pompa elektryczna 75kW, Q= 240,0m ³ /h, H= 51,0 mH ₂ O	szt.	1
2	Zestaw hydroforowy- zbudowany w oparciu o trzy pionowe – wielostopniowe pompy o mocy 5,5 kW (In=10,07A) każda z czego jedna pompa stanowi rezerwę czynną. Pompy z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane ze stali kwasoodpornej (1.4301)	szt.	1
3	Pompa uzupełniająca Q= 1,8m ³ /h, H= 85,0mH ₂ O	szt.	1
4	Zawór kontrolno-alarmowy instalacji tryskaczowej DN150	szt.	2
5	Zawór wzbudzający zalewowy instalacji zraszaczowej DN100, CE lub CNBOP, VdS, FM	szt.	2
6	Zawór wzbudzający zalewowy instalacji zraszaczowej DN150, CE lub CNBOP, VdS, FM	szt.	1
7	Łącznik ciśnieniowy pompy uzupełniającej	szt.	1
8	Łącznik ciśnieniowy pompy elektrycznej	szt.	1
9	Łącznik ciśnieniowy, monitoring zasilania w	szt.	2
10	Czujnik zalania posadzki	szt.	1
11	Czujnik temperatury	szt.	1
12	Kryza pomiarowa	szt.	1
13	Zawór zwrotny- DN200	szt.	3
14	Zawór zwrotny - DN250	szt.	1
15	Zawór zwrotny - DN100	szt.	1
16	Zawór zwrotny - DN50	szt.	2
17	Zawór zwrotny - DN20	szt.	5
18	Zasuwa odcinająca -DN250	szt.	2
19	Zasuwa odcinająca - DN200	szt.	4
20	Zasuwa odcinająca – DN150	szt.	1
21	Zawór motylowy - DN250	szt.	2
22	Zawór motylowy - DN200	szt.	1
23	Zawór motylowy – DN150	szt.	3
24	Zawór motylowy – DN100	szt.	4
25	Zawór motylowy – DN80	szt.	2
26	Zawór kulowy - DN50	szt.	7
27	Zawór kulowy – DN25	szt.	3
28	Wakuometr - ϕ 100mm, zakres -1 - 9 bar	szt.	1
29	Manometr - ϕ 100mm, zakres 0 - 16 bar	szt.	1
30	Czujnik przepływu - DN50	szt.	1
31	Zestaw testowy czujnika przepływu	szt.	1
32	Zawór pływakowy - DN25	szt.	1
33	Zawór pływakowy - DN80	szt.	1
34	Zbiornik zalewowy pompy elektrycznej - V= 500,0dm ³	szt.	1
35	Płyta antywirowa - 1000x1000x800	szt.	1
36	Dzwon alarmowy	szt.	2

37	Szafa rozdzielcza pompowni	szt.	1
38	Szafa sterownicza pomp ppoż	szt.	1
39	Centrala SAP	szt.	1
40	Przejęcia ppoż.	szt.	wg. rys.
41	Czujnik poziomu wody	szt.	wg. rys.
42	Kabel grzewczy przewodów rurowych	mb	wg. rys.
43	Obejście zaworu testowego	szt.	1
44	Rurociąg stalowy czarny DN250, zabezpieczony antykorozyjnie	mb	wg rys.
45	Rurociąg stalowy czarny DN200, zabezpieczony antykorozyjnie	mb	wg rys.
46	Rurociąg stalowy czarny DN150, zabezpieczony antykorozyjnie	mb	wg rys.
47	Rurociąg stalowy czarny DN100, zabezpieczony antykorozyjnie	mb	wg rys.
48	Rurociąg stalowy czarny DN80, zabezpieczony antykorozyjnie	mb	wg rys.
49	Rurociąg stalowy czarny DN50, zabezpieczony antykorozyjnie	mb	wg rys.
50	Rurociąg stalowy czarny DN25, zabezpieczony antykorozyjnie	mb	wg rys.
51	Rurociąg stalowy czarny DN20, zabezpieczony antykorozyjnie	mb	wg rys.
52	Rurociąg stalowy ocynkowany DN100	mb	wg rys.
53	Rurociąg stalowy ocynkowany DN50	mb	wg rys.
54	Rurociąg stalowy ocynkowany DN25	mb	wg rys.
55	Rurociąg stalowy ocynkowany DN20	mb	wg rys.
56	Tryskacz stojący, standardowej reakcji, 68°C, k=115	szt.	8

10. WYTYCZNE REALIZACYJNE

- Z uwagi na złożoność i poziom skomplikowania przewidywanych prac zaleca się, aby Wkonawca przed złożeniem oferty dokonał wizji lokalnej obiektu w zakresie objętym realizacją zadania.
- Ze względu na brak otworów montażowych i wymóg wykonania wszystkich prac związanych z realizacją zadania bez ingerencji w istniejącą strukturę budowlaną obiektu, należy uwzględnić konieczność dostawy wielkogabarytowych urządzeń i elementów instalacji w częściach do montażu w pomieszczeniu pompowni przez ekipy serwisowe w celu zachowania gwarancji producenta.
- W przypadku montażu instalacji innych branż (trasy kablowe, przewody, CO lub inne, podesty itp.) należy uzgodnić z firmą wykonującą instalację tryskaczową czy nie jest wymagana dodatkowa ochrona pod tymi instalacjami.

- Zapewnić konstrukcje wsporcze pod pompę tryskaczową z napędem elektrycznym wg DTR urządzenia.
- Zapewnić konstrukcję wsporczą pod zestaw hydroforowy wg DTR urządzenia.
- Zapewnić konstrukcje wsporcze pod podpory do mocowania przewodów tryskaczowych.
- Należy udrożnić i usprawnić istniejącą instalację wentylacji pompowni z uwzględnieniem parowania wody ze zbiornika do testowania pompy tryskaczowej.
- Zapewnić min. temperaturę $+5^{\circ}\text{C}$.
- Odprowadzenie wody z pompowni tryskaczowej, minimalna średnica odpływu kratki ściekowej $\text{Ø}150$. Położenie wg rys. **06**.
- Likwidacja istniejącej kratki ściekowej.
- Zbiornik do testowania pompy tryskaczowej dostarczyć łącznie z konstrukcją wsporczą. Zbiornik o pojemności ok. 20 m^3 . Wymiary i położenie wg rys. **06**. Zbiornik należy wyposażyć:
 - przewód spustowy DN50,
 - przewód przelewowy DN150,
 - od strony wewnętrznej zbiornika, wykonać przewód ssawny DN250 zakończony płytą antywirową,
 - od strony zewnętrznej zbiornika, wykonać króciec DN250, PN16
- Wytyczne dla branży elektrycznej podano w dokumentacji wykonawczej instalacji elektrycznej i monitoringu.
- W pomieszczeniu pompowni nie wolno składować żadnych materiałów.
- Istniejące otwory w pomieszczeniu przewidziane do przewietrzania wyposażone w klapy p.pożarowe, które powinny zadziałać automatycznie w przypadku wykrycia pożaru przez system SAP lub w przypadku zadziałania instalacji tryskaczowej. Należy sprawdzić działanie tych klap
- Konstrukcja wsporcza pod rurociągi powinna być przewidziana do przeniesienia ciężaru od instalacji tryskaczowej.
- Każdy punkt podparcia powinien wytrzymać ciężar rury wypełnionej wodą. Należy przyjąć dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa w każdym punkcie podparcia.

Ciężary rurociągów wypełnionych wodą:

DN25 – $33,7 \times 3,2 \text{ mm}$ – $3,02 \text{ kg/m}$

DN32 – $42,4 \times 3,2 \text{ mm}$ – $4,15 \text{ kg/m}$

DN40 – $48,3 \times 3,2 \text{ mm}$ – $5,15 \text{ kg/m}$

DN50 – $60,3 \times 3,6 \text{ mm}$ – $7,31 \text{ kg/m}$

DN65 – $76,1 \times 2,9 \text{ mm}$ – $9,16 \text{ kg/m}$

DN80 – $88,9 \times 3,2 \text{ mm}$ – $12,15 \text{ kg/m}$

DN100 – $114,3 \times 3,6 \text{ mm}$ – $18,19 \text{ kg/m}$

DN150 – $168,3 \times 4,0 \text{ mm}$ – $36,93 \text{ kg/m}$

DN200 – 219,1x4,5mm – 64,73 kg/m

DN300 – 323,9x5,6mm – 120,8 kg/m

11. ŹRÓDŁA WODY.

Źródło zasilania wodnego powinno być zgodnie z obowiązującymi przepisami i normy PN-EN 12845.

Minimalna użyteczna objętość wody powinna być iloczynem maksymalnego natężenia przepływu (natężenie przepływu należy określić na podstawie obliczeń hydraulicznych) i czasu działania podanego w punkcie 8.1.1 normy PN-EN 12845.