

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

1/10

SPIS TREŚCI/TABLE OF CONTENTS

1. Podstawy opracowania/Base of elaboration	2
2. Zakres opracowania/Scope	2
3. Lokalizacja/Localization	2
4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych/Technical description.....	3
4.1. Opis zasady działania projektowanego systemu mgły wysokociśnieniowej/High pressure water mist operation method.....	3
4.1.1. Obliczenia hydrauliczne/Hydraulic calculation	5
4.2. Głowice mgłowe/Mist nozzle.....	6
4.2.1. Głowice z elementem termicznym/Nozzle with glass bulb.....	6
4.2.2. Głowice otwarte/Open nozzle.....	7
4.3. Rurociągi/Pipes	8
5. Zestawienie materiałów/Material list.....	10

Spis rysunków:

- 460/2014 - PW - 01 – *Schemat technologiczny*
- 460/2014 - PW - 02 – *Rzut parteru*
- 460/2014 - PW - 03 – *Rzut piętra*
- 460/2014 - PW - 04 – *Izometria*

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

2/10

1. Podstawy opracowania/Base of elaboration

- Podkłady architektoniczne/Architectural drawings
- Norma NFPA 750 „Systemy gaśnicze na mgłę wodną”/ *NFPA 750” Standard on water mist fire protection systems”*
- FOGTEC „Water mist fire fighting systems”
- Projekt wykonawczy NR 361/2011/ *Execution project no. 361/2011*
- Projekt wykonawczy NR 391/2012/ *Execution project no. 391/2012*

2. Zakres opracowania/Scope

Niniejsze opracowanie zostało wykonane jako projekt wykonawczy instalacyjny systemu gaśniczego mgły wodnej wysokociśnieniowej typu „FOGTEC” i obejmuje rozbudowę istniejącej instalacji mgły wodnej wykorzystującej zarówno głowice z elementem termicznym jak i głowice otwarte.

This documentation include expansion of existing high pressure water mist „FOGTEC” system with glas bulb and open nozzles.

3. Lokalizacja/Localization

Budowane Centrum Radioterapii Protonowej będzie pierwszym Centrum Radioterapii Protonowej w Polsce i Europie Środkowej oraz trzecim na świecie pod względem najnowszych rozwiązań technicznych. Jest to obiekt, który powstaje w Krakowskim Instytucie Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk przy ul. Radzikowskiego w Krakowie.

The National Proton Radiotherapy Center is located on Radzikowskiego street in Cracow in Poland. The National Proton Radiotherapy Center is part of Nuclear Phisics Institute Polish Science Academy and is on the first place in Poland and Moddle Europe and third in the world due to newest protection technology usege.

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

3/10

4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych/Technical description

4.1. Opis zasady działania projektowanego systemu mgły wysokociśnieniowej/High pressure water mist operation method

Do ochrony wydzielonych pomieszczeń w Narodowym Centrum Radioterapii Hadronowej wykorzystano istniejący system pompowy wodny mgły wysokociśnieniowej - zrealizowany w poprzednim etapie. W wyniku rozbudowy Narodowego Centrum Radioterapii Hadronowej zaistniała potrzeba rozbudowy systemu. Do ochrony pomieszczeń zastosowano głowice z elementem termicznym oraz głowice otwarte, które zastosowano jako dodatkowa ochrona korytarza prowadzenia wiązki.

Existing pump system will be extended with a new part of high pressure water mist installation installed in a new built on. Nozzles with glass bulb and open nozzles will be used to protect indicated area.

Ochroną p. poż. objęto następujące pomieszczenia:

- Sterownia Gantry (nr pom. 1/44/2)
- Pomieszczenie zasilaczy cyklotronu - rozbudowa (PSR/2)
- Korytarz prowadzenia wiązki – kanały elektryczne - rozbudowa (nr pom. 1/47/2)

Following area will be covered by high pressure water mist system:

- *Gantry Control Room (room 1/44/2)*
- *Cyklotron Power Generators Room – extension (PSR/2)*
- *Electric Cable Canal – extension (room 1/47/2)*

W pomieszczeniach wymienionych powyżej zaprojektowano system z głowicami z elementem termicznym z wyjątkiem pomieszczeń korytarza prowadzenia wiązki stanowiących jedno pomieszczenie gdzie zainstalowano głowice otwarte do ochrony znajdujących się tam kanałów kablowych. Głowice należy rozmieścić w pomieszczeniach zgodnie z rysunkami: nr 460/2014-PW-02, nr 460/2014-PW-03. W przypadku

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

4/10

pomieszczeń posiadających sufit podwieszany i podłogę techniczną gdzie mają być prowadzone kable elektryczne oraz kable sygnałowe tj. Sterownia Gantry, Pomieszczenie zasilaczy PSR/2, przewiduje się zastosowanie również głowic z elementem termicznym.

In rooms listed above designed system with glass bulb nozzles except Electric Cable Canal where open nozzles will be installed. Heads should be arranged in rooms according to drawings no 460/2014-PW-02, no 460/2014-PW-03. Rooms with suspended ceiling and raised floors with electric cables also will be protect with nozzles with glass bulb.

Woda do gaszenia pobierana będzie z istniejących czterech zbiorników wody gaśniczej o pojemności $V = 1000 \text{ dm}^3$ każdy. W czasie pożaru woda gaśnicza czerpana będzie za pomocą istniejącej pompy wysokociśnieniowej $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 120 \text{ bar}$, i tłoczona do instalacji gaśniczej, w której rurociągi są na stałe wypełnione wodą, z wyjątkiem instalacji z głowicami otwartymi w kanałach kablowych gdzie rurociągi są suche. Główny rurociąg zasilający $\text{Ø}28 \text{ mm}$ oraz przewody rozprowadzające $\text{Ø}22\text{mm}$, $\text{Ø}18\text{mm}$ oraz $\text{Ø}12\text{mm}$ doprowadzające wodę do poszczególnych głowic należy wykonać z rur cienkościennych wysokociśnieniowych ze stali nierdzewnej odpornych na ciśnienie 120 bar. Rurociągi należy prowadzić pod sufitami, podwieszając je za pomocą specjalnych uchwytów do ścian, w sufitach podwieszanych, podłogach technicznych i kanałach kablowych. Wszystkie elementy armatury (zawory, manometry, filtry itp.) muszą być przystosowane do pracy na ciśnienie 120 bar.

Extinguish water will be delivered from four existing water tanks with volume 1000 dm³ each. In case of fire, the extinguish water will be delivered by pump with parameters; $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=120 \text{ bar}$, then will fill in the high pressure mist system installation. Installation with glass bulb is filled with water. Installation with open nozzles is filled with air on pressure. Main pipe $\text{Ø}28$ and distributing pipes $\text{Ø}22$, $\text{Ø}18$, $\text{Ø}12$ should be made of thin-walled stainless steel high pressure pipes with 120 bar pressure resist. All the armature, fittings need to be 120 bar pressure resist.

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

5/10

4.1.1. Obliczenia hydrauliczne/Hydraulic calculation

Wymiary rurociągów i spadki ciśnień zostały komputerowo obliczone metodą Darcy-Weisbacha przy wykorzystaniu diagramu Mood'ego oraz poniższych wzorów:

Hydraulic calculation were made using Moody's diagram and Darcy-Weisbach method.

$$\Delta p_m = 2,252 \frac{fL\rho Q^2}{d^5}$$

$$Re = 21,22 \frac{Q\rho}{d\mu}$$

$$\text{szorstkosc wzgledna} = \frac{\varepsilon}{D}$$

gdzie:

Δp_m – spadek ciśnienia [bar],

L – długość przewodu rurowego [m],

f – współczynnik oporów [bar/m],

Q – przepływ [dm³/min],

d – średnica wewnętrzna przewodu rurowego [mm],

ε – szorstkość ścian przewodu rurowego [mm],

ρ – ciężar właściwy medium [kg/m³],

μ – lepkość dynamiczna [cP].

p – pressure drop [bar],

L – length of pipe [m],

f – friction factor [bar/m]

Q - flow factor [l/min],

d – inner diameter [mm],

ε – pipe wall roughness [mm],

ρ – water density [kg/m³],

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

6/10

μ – dynamic viscosity [cP].

4.2. Głowice mgłowe/Mist nozzles

4.2.1. Głowice z elementem termicznym/Nozzles with glass bulb

Głowice do ochrony pomieszczeń głównych oraz przestrzeni sufitów podwieszanych i podłóg technicznych są wyposażone w element termiczny. Szklane ampułki są elementami termicznymi wrażliwymi na ciepło aktywującymi głowice. Specjalny płyn w ampułce zwiększa swoją objętość przy wzroście temperatury. Detekcja pożaru nastąpi po pęknięciu, pod wpływem wzrostu temperatury, szklanej ampułki (podobnie jak w przypadku tryskaczy), co spowoduje wypływ wody przez dysze. Ciśnienie w rurociągach spada i uruchomi się pompa wysokociśnieniowa. Jeśli przepływ pompowanej wody będzie większy niż ten wypływ przez dysze, nadmiar wody, poprzez zawór nadmiarowy, odprowadzany zostanie do kanalizacji. System pozostaje aktywny do momentu jego wyłączenia przez wykwalifikowany personel lub straż pożarną.

Glass bulbs nozzles are thermally actuated release. A special liquid in glass bulb increasing its volume with rising temperature. The bulb breaks when temperature rises, what causes the water. Bulbs with different release temperatures are indicated with colours. The temperature rating of the glass bulb should be as low as possible. The system remains active until its shutdown by qualified personnel or fire department.

Do wytwarzania mgły wodnej wysokociśnieniowej we wszystkich pomieszczeniach objętych ochroną p.poż zastosowano głowice mgłowe typu DK6-04-A57°C o parametrach:

- średnica gwintu ϕ 20
- wydajności 12 dm³/min przy ciśnieniu 100 bar

W przypadku ochrony sufitów podwieszanych zastosowano głowice mgłowe typu DK 6-02-A57°C o parametrach:

- średnica gwintu ϕ 20
- wydajności 6,96 dm³/min przy ciśnieniu 100 bar

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

7/10

Natomiast w przypadku ochrony podłóg technicznych zastosowano głowice mgłowe typu DK 4-02-A57°C

- średnica gwintu ϕ 20
- wydajności 4,64 dm³/min przy ciśnieniu 100 bar

Głowice ze szklaną ampułką składają się z korpusu, w którym umieszczone są mikro dysze z oddzielnymi filtrami oraz szklanej ampułki.

Parametry dobranych dysz mgłowych:

- sposób aktywacji – automatycznie (element termiczny),
- materiał – stal nierdzewna,

4.2.2. Głowice otwarte/Open nozzle

Do ochrony rozbudowywanego korytarza prowadzenia wiązki, zaprojektowano rozbudowę istniejącego jednostrefowego systemu pompowego wodnego mgły wysokociśnieniowej typu „FOGTEC” o dodatkową strefę. Projektuje się zawór strefowy sąsiedztwie istniejącego zaworu strefowego oraz zostanie włączony do instalacji przed istniejącym zaworem strefowym. Do projektowanej sekcji (strefy) podłączono oraz rozmieszczono dodatkowo 4 szt. głowic mgłowych.

Open nozzles are meant for systems where a separate detection system is available and system activation is done electrically or pneumatically. Therefore, open nozzles do not have a built-in detection/activation device. Open nozzle can not hold a standby pressure inside the pipework, because there is no closing element in the nozzle and therefore the piping in open nozzle systems is always empty (dry) from the section valve to the nozzle.

Do wytwarzania mgły wodnej wysokociśnieniowej w tej strefie zastosowano głowice mgłowe typ DK4-02-F-O o parametrach:

- średnica gwintu ϕ 20”
- wydajności 4,64 dm³/min przy ciśnieniu 100 bar

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

8/10

System zalewowy wymaga aktywacji z zewnątrz. Po otrzymaniu sygnału, system zostaje aktywowany, uruchamia się pompa tłocząca wodę do instalacji gaśniczej, rurociąg zostaje wypełniony wodą a następnie woda uwalniania jest przez głowice mgłowe w danej strefie.

Deluge systems are using open nozzles only. The pipework between the pump/cylinder unit or section valve to the nozzle is dry. Deluge systems always need an external activation method to operate. When the system receives a start signal, the system is activated, the pipework is filled and water discharges through all nozzles in the section.

Wyzwolenie systemu gaśniczego odbywać się będzie samoczynnie poprzez podanie sygnału z czujek dymowych systemu sygnalizacji pożaru, zlokalizowanych w kanałach kablowych. System sygnalizacji pożaru nie jest objęty niniejszym opracowaniem.

Activating extinguishing system will be carried out automatically by the signal from smoke detectors installed in Electrical Cable Canal. Fire alarm system is not subject in this study.

4.3. Rurociagi/Pipes

Rurociąg wody gaśniczej Ø 28 mm zasilający instalację gaśniczą znajdującą się na poziomie pierwszego piętra, parteru oraz fundamentów należy prowadzić zgodnie z rysunkami nr 460/2014-PW-02, 460/2014-PW-03.

Main pipe Ø28mm on first floor level, ground level and foundation level made in accordance with drawings no.460/2014-PW-02, no.460/2014-PW-02.

Instalację rurową wraz z łącznikami zaprojektowano ze stali nierdzewnej na ciśnienie robocze 120 bar. Ciśnienie w instalacji będzie wynosić 120 bar. Jakość rur musi być minimum AISI 316L. Łączniki rurowe są integralną częścią rurociągu i dlatego muszą być również wykonane ze stali nierdzewnej. Do łączenia rur o średnicy zewnętrznej do 18 mm

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

9/10

używa się zazwyczaj łączników zaciskowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na czystość montażu, aby uniknąć zatkania dysz mgłowych.

The pipe fittings are designed with a stainless steel 120 bar operating pressure. System pressure will be 120 bar. The quality of the pipes must be a minimum of AISI 316L. Fittings are an integral part of the pipeline and also must be made of stainless steel. To connect pipes with an outside diameter of 18 mm are typically compression fittings are used. Pay special attention to the cleanliness of the assembly, in order to avoid blockage of nozzles.

Wszystkie podpory rur muszą być odpowiednie dla podtrzymywania rurociągu pod wysokim ciśnieniem. Rurociągi należy mocować tylko do litych struktur. Każdy odcinek rury winien posiadać podporę.

All the supports of the pipes must be suitable for supporting a high pressure pipeline. The pipes must be mounted only to solid structures. Each section of pipe should have support.

Między rozbudowywanym kanałem kablowym znajdującym się w korytarzu prowadzenia wiązki, a istniejącym kanałem kablowym, rurociąg wody gaśniczej należy poprowadzić w istniejących rurach do prowadzenia kabli. Przebieg rurociągu należy dostosować do sytuacji na budowie. Lokalizację rurociągu pokazano na rysunku nr 460/2014-PW-02.

Fire water pipeline should be fitted in the existing pipes for cable entry. Pipeline should be adapted to the situation at the site. The location of the pipeline shown in Figure 460/2014-PW-02.

Przejścia rurociągów przez ściany oddzieleń przeciwpożarowych należy uszczelnić ognioochronną masą uszczelniającą typu HILTI.

Crossings pipeline across walls shall be sealed with HILTI fire retardant sealant.

OPIS TECHNICZNY/TECHNICAL DESCRIPTION

10/10

Niniejsze rozwiązanie wskazuje rozmieszczenie dysz mgłowych, lecz ostateczna ich lokalizacja i zasilanie winno być ustalone w czasie montażu instalacji w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

This solution indicates localization of high pressure water mist nozzles, but the final location and supply of nozzles should be determined at the time of installation in agreement with user.

5. Zestawienie materiałów/Material list

INSTALACJA MGŁOWA			
Poz.	Wyszczególnienie materiałów	Jedn.	Ilość
1	Głowica mgłowa ampułkowa K=1,2 DK6-04-A57°C	szt.	15
2	Głowica mgłowa ampułkowa K=0,696 DK6-02-A57°C	szt	6
3	Głowica mgłowa ampułkowa K=0,464 DK4-02-A57°C	szt	12
4	Głowica mgłowa otwarta K=0.464 DK4-02-F-O	szt	4
5	Rury wysokociśnieniowe ze stali nierdzewnej na ciśnienie znamionowe 120 bar o średnicach zewnętrznych 28, 22, 18, 12mm wraz z kształtkami	Kpl.	1
5.1	Ø12	mb	35
5.2	Ø18	mb	16
5.3	Ø22	mb	14
5.4	Ø28	mb	100
6	Uchwyty do mocowania rur	Kpl.	1
7	Zawór pneumatyczny strefowy 3/4"	szt	1