

# PROJEKT WYKONAWCZY

## BRANŻA SANITARNA

TEMAT:

**PRZEBUDOWA LĄDOWISKA WYNIESIONEGO DLA ŚMIGŁOWCÓW, POLEGAJĄCA  
NA BUDOWIE ZEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ, ROZBIÓRCE KORYTARZA  
TRANSPORTOWEGO ORAZ BUDOWIE KŁADKI TRANSPORTOWEJ**

INWESTOR:

**SAMODZIELNYM PUBLICZNYM ZAKŁADEM OPIEKI ZDROWOTNEJ W BOCHNI „SZPITAL POWIATOWY”  
IM. BŁ. MARTY WIECKIEJ**

ul. Krakowska 31  
32-700 Bochnia

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

UL. KRAKOWSKA 31  
32-700 BOCHNIA

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**XI** – budynki służby zdrowia: szpitale

**XXIII** – obiekty lotniskowe: lądowiska

IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:

120101\_1.0005.5765

120101\_1.0005.5766/2

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



Sp. z O.O.

ul. SOBIESKIEGO 18A, 32-400 MYŚLENICE

DATA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI:

PAŹDZIERNIK 2025

PROJEKTANT:

**mgr inż. Tomasz Żak**

Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności sanitarnej  
nr upr.: MAP/0238/POOS/09

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:

**mgr inż. Grzegorz Szlęk**

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności sanitarnej  
nr upr.: SLK/2640/POOS/09

EGZEMPLARZ NR: .... /....

PROJEKT NR: IR 026-25

**SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO**

1	Przedmiot i podstawa opracowania .....	7
2	Zakres opracowania.....	7
3	System ochrony p.poż. ....	7
3.1.	Opis projektowanego rozwiązania .....	7
3.2.	Opis systemów gaszenia pożaru .....	8
3.3.	Charakterystyka materiałów .....	9
3.3.1.	Dysze .....	9
3.3.2.	Bladder Tank z układem dozowania .....	10
3.3.3.	Zawór zalewowy .....	10
3.3.4.	Aktywacja systemu dysz kratowych .....	10
3.4.	Zestawy szybkiego natarcia.....	10
3.5.	Rurociągi.....	11
3.6.	Obliczenia .....	12
3.6.1.	Założenia do obliczeń: .....	12
3.6.2.	Obliczenie wymaganego zapasu środka pianotwórczego .....	13
3.6.3.	Obliczenie wymaganego zapasu wody .....	13
3.7.	Zbiornik zapasu wody.....	14
3.8.	Pomieszczenie pompowni.....	14
3.8.1.	Technologia pompowni .....	14
3.8.2.	Instalacja tryskaczowa pompowni.....	15
3.8.3.	Instalacja hydrantowa.....	15
3.8.4.	Instalacja wodociągowa zasilająca zbiornik zapasu wody .....	15
3.8.5.	Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	16
3.8.6.	Instalacja ogrzewania dyżurnego.....	16
3.8.7.	Instalacja wentylacji pompowni .....	16
3.9.	Certyfikacja i dopuszczenia .....	17
4	Instalacja kanalizacji deszczowej .....	17
4.1.	Opis projektowanych rozwiązań .....	17
4.2.	Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.....	17
4.2.1.	Rurociągi .....	17
4.2.2.	Studnie kanalizacyjne betonowe DN 1000 mm .....	17
4.2.3.	Separator substancji ropopochodnych.....	17
4.2.4.	Próby szczelności .....	18
4.2.5.	Wykonanie robót ziemnych instalacji kanalizacji deszczowej .....	18
4.3.	Wewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej .....	20
4.3.1.	Rurociągi .....	20
4.3.2.	Wpusty dachowe .....	20
4.4.	Certyfikacja i dopuszczenia .....	20
4.5.	Uwagi końcowe .....	21

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO**

M-1 MAPA SYTUACYJNA INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH

M-2 PROFIL PODŁUŻNY – INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

P.POŻ-1 RZUT POMPOWNI – INSTALACJA P.POŻ.

- P.POŻ-2 POMPOWIA - PRZEKROJE – INSTALACJA P.POŻ.
- P.POŻ-3 RZUT ŁĄDOWISKA – INSTALACJA P.POŻ.
- P.POŻ-4 RZUT ŁĄDOWISKA – INSTALACJA P.POŻ.
- P.POŻ-5 PRZEKROJE RUROCIĄGÓW – INSTALACJA P.POŻ.
- WK-1 RZUT PIWNICY – INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ
- WK-2 RZUT PARTERU – INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI DESZCZOWEJ
- WK-3 RZUT PIĘTRA – INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI DESZCZOWEJ
- WK-4 RZUT DACHU – INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI DESZCZOWEJ
- WK-5 RZUT ŁĄDOWISKA – INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI DESZCZOWEJ
- WK-6 PRZEKRÓJ – INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ
- WM-1 RZUT PIWNICY – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
- WM-2 RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW**

Jako projektant projektu technicznego:

*PRZEBUDOWA LĄDOWISKA WYNIESIONEGO DLA ŚMIGŁOWCÓW, POLEGAJĄCA NA BUDOWIE  
ZEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ, ROZBIÓRCE KORYTARZA TRANSPORTOWEGO  
ORAZ BUDOWIE KŁADKI TRANSPORTOWEJ*

*zlokalizowanego na dz. nr 5765, 5766/2, obr. 0005, jedn. ewid. 120101\_1, zgodnie z dyspozycją  
przepisu art. 34 ust. 3d Prawa budowlanego oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie  
z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.*

Zgodnie z dyspozycją przepisu art. 34 ust. 3e Prawa budowlanego oświadczam, że w opracowaniu  
projektu brali udział:

PROJEKTANT:

**mgr inż. Tomasz Żak**

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w  
specjalności sanitarnej  
nr upr.: MAP/0238/POOS/09

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:

**mgr inż. Grzegorz Szlęk**

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności sanitarnej  
nr upr.: SLK/2640/POOS/09

data .....

## DECYZJE I ZAŚWIADCZENIA O CZŁONKOSTWIE W IZBIE



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-02Z-1ZY-FNJ \*

Pan Tomasz Żak o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0375/09  
adres zamieszkania os. Tysiąclecia 18/18, 32-400 Mysłenice  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-07 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> k.c.  
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.  
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

**ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM:**

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Kraków, dnia 15 czerwca 2009 r.



MAP-01DKK-0054-024K09

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządnych zawodowych organizacjach inżynierskich, inżynierów  
budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) art. 12 ust. 1 pkt 1 i 3, art. 17 ust. 1, art. 18 ust. 3, art. 13  
ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 15, poz. 144, z późn. zm.)  
z 2006 r. Nr 156 poz. 1718 z późn. zm.) § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu  
i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2008 r. w sprawie samorządnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U.  
z 2008 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania  
administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan inż. **Tomasz Łukasz Żak**  
urodzony dnia 03.05.1980 r. w Mysłenicach  
użył skali

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAP/0238/POOS/09

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

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie  
protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Tomasz Żak  
posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych  
w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.  
Szczegółowy zakres zadań uprzedmiotów budowlanych wskazano na odrębnej decyzji.

POCZĘCIE  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie, za pośrednictwem  
Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, o którym mowa w art. 142 §1 dysponenta.



Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Kaszmarek
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Andrzej Banaś
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Tomasz Szałowski

Orzekając  
1. Przewodniczący Żak  
32-400 Mysłenice  
2. Członek Boryczko  
32-400 Mysłenice  
3. Członek Boryczko

mail: [biuro@intra-red.pl](mailto:biuro@intra-red.pl)

32-400 Mysłenice  
ul. Sobieskiego 18a



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
SLK-5TM-KBB-822 \*

Pan Grzegorz Szlęk o numerze ewidencyjnym SLK/IS/5327/08  
adres zamieszkania ul. Złoty Potok 21c, 43-300 Bielsko-Biała  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-12 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 k.c.)

1. Do zaobserwowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.  
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



SLK/OKK/7131/2640/09

Katowice, dnia 25 maja 2009 r.

**DECYZJA**

Na podstawie 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 późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OiIB**  
**n a d a j e**  
**Panu(i) Grzegorzowi Szlęk**  
Mgr inż. inżynier środowiska  
ur. dnia 26 stycznia 1960 w Piszczynie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/2640/POOS/09**

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

**UZASADNIENIE**

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdza, że Pan(i) Grzegorz Szlęk posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

**Pouczenie**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wkład do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OiIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Otrzymują:**

1. Pan(i) Grzegorz Szlęk  
Opoczynka 1/6  
43-200 Piszczyna  
Okręgowa Rada Izby  
Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
a/a

**Stosd orędujący OKK**

1.   
Mgr inż. Zbigniew Dzięgiewicz

2.   
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz

3.   
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

## **CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO**

### **1 Przedmiot i podstawa opracowania**

Przedmiotem opracowania jest dostosowanie lądowiska dla śmigłowców Szpitala powiatowego w Bochni do wymagań określonych przepisami prawa, obejmujące budowę klatki schodowej z poziomu lądowiska na poziom terenu, rozbiórkę korytarza transportowego i budowę kładki do Szpitalnego Oddziału. Budynek należy do zespołu zabudowań Szpitala Powiatowego w Bochni przy ul. Krakowskiej 31.

Podstawę opracowania stanowią:

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (Dz.U. 2019 poz. 1213) wraz z późniejszymi zmianami [1];
- Obwieszczenie: Nr 18 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 02 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia tekstu Załącznika 14, tomu II do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r (Dz. Urz. ULC 2021, poz. 42) [2];
- Heliport Manual Doc. 9261 Fifth Edition, 2021 [3];
- PN-EN 12845:2020 (w zakresie pompowni pożarowej)

### **2 Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- Instalację p.poż. (dobór i rozmieszczenie dysz systemów stałego systemu podawania piany, dobór zestawów hydrantowych „szybkiego natarcia” z wytwornicą piany ciężkiej, projekt technologii pompowni i układu dozowania środka pianotwórczego, zbiornik zapasu wody)
- Instalację kanalizacji deszczowej lądowiska
- Instalację wod-kan
- Instalację wentylacji mechanicznej.

### **3 System ochrony p.poż.**

#### **3.1. Opis projektowanego rozwiązania**

Na podstawie pkt. 14 ust.1) [1], lądowiska wyniesione muszą spełniać wymagania w zakresie ratownictwa i gaszenia pożarów zgodnie z tomem II załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisanej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. (Dz. U. z 1959 r. poz. 212, z późn. zm.).

Projektowane rozwiązanie zakłada zastosowanie na lądowisku obwodowego systemu gaszenia, uzupełnionego o dysze zintegrowanego systemu gaszenia. Powyższe systemy zaliczane są do stałych systemów podawania piany (ang. FFAS – Fixed Foam Application Systems) o rozproszonym sposobie podawania środków gaśniczych. Jako dodatkową ochronę płyty lądowiska zaprojektowano dwa zestawy szybkiego natarcia. Instalacje zasilane będą poprzez pompę pożarową, zlokalizowaną w pomieszczeniu pompowni na kondygnacji -3,55 oraz zbiornik zapasu wody, zlokalizowany w sąsiedztwie pompowni.

### 3.2. Opis systemów gaszenia pożaru

Projekt zakłada zastosowanie sześciu dysz wmontowanych na stałe w płytę lądowiska oraz czterech dysz rozmieszczonych po obwodzie płyty lądowiska, instalowanych równo z powierzchnią płyty. Dysze obejmują swym zasięgiem całą powierzchnię płyty lądowiska. Jako środek gaśniczy zakłada się zastosowanie piany klasy ICAO-C. Zgodnie z pkt. 6.2.3 [2] intensywność podawania piany w klasie wydajności C wynosi 3,75 L/min/m<sup>2</sup>. Zgodnie z pkt. 6.2.3.4 [2] jak i tab. II-6-2 wytycznych ICAO [3] czas trwania podawania powinien wynosić co najmniej 3 minuty. Czas od otwarcia zaworu zalewowego do wypływu wodnego roztworu środka pianotwórczego z dysz powinien być możliwie krótki i wynosić nie więcej niż 15 sekund.

Wytworzona piana klasy C tworzy szczelną warstwę, która szybko odcina dopływ powietrza, zapobiegając wymieszaniu się łatwopalnych oparów paliwa z tlenem i jednocześnie chłodzi wszelkie powierzchnie do których przylgnie. Utworzona piana jest odporna na uszkodzenia przez wiatr oraz na działanie ciepła i płomieni. Piana klasy C cechuje się zdolnością do ponownego pokrywania wszelkich przerw powstałych w już ułożonej warstwie.

Instalację, poza specjalnymi dyszami zamontowanymi w płycie oraz po obwodzie lądowiska, tworzyć będą:

- Zawór zalewowy „deluge” wyzwalany impulsowo w sposób zdalny z przycisków rozmieszczonych w rejonie zestawów szybkiego natarcia,
- Zbiornik przeponowy „bladder tank” ze środkiem pianotwórczym 3% klasy ICAO-C;
- Dozownik środka pianotwórczego z zaworem kontroli środka pianotwórczego;
- Układ rurociągów łączących pompownię z płytą lądowiska;
- Zawory zwrotne, armatura odcinająca i pomiarowa.

Rurociągi powyżej zaworu zalewowego w normalnych warunkach pozostawać będą nienawodnione i panować w nich będzie ciśnienie atmosferyczne. W momencie wystąpienia pożaru i ręcznej aktywacji systemu, otwarty zostanie wyzwalany przez sygnał elektryczny (lub awaryjnie w sposób ręczny) zawór zalewowy powodując przepływ wody do instalacji. Równolegle zostanie otwarty zawór kontroli środka pianotwórczego CCV umożliwiający przepływ wody do przestrzeni pomiędzy płaszcz a membranę zbiornika przeponowego. Zakłada się uruchamianie instalacji gaśniczej poprzez wciśnięcie przez przeszkolonego pracownika szpitala jednego z dwóch przycisków „START GASZENIA” zlokalizowanych w pobliżu zestawów szybkiego natarcia.

Część strumienia przepływającej w instalacji wody kierowana będzie pomiędzy przeponę a ścianę zbiornika membranowego. Ciśnienie wody powodować będzie wypychanie środka pianotwórczego z membrany w kierunku dozownika. W umieszczonym na głównej linii przepływu dozowniku następować będzie zmieszanie wody z koncentratem środka pianotwórczego tworząc wodny roztwór (premix) kierowany do sieci rurociągów zakończonych otwartymi dyszami. Start pompy pożarowej będzie automatyczny w wyniku wykrycia spadku ciśnienia w instalacji będącego następstwem otwarcia zaworu zalewowego.



### 3.3. Charakterystyka materiałów

#### 3.3.1. Dysze

Dla obwodowego systemu gaszenia lądowiska dobrano dysze kratowe 180°:

- Ilość dysz w systemie: 4 [szt.]
- Współczynnik wypływu K dyszy typu 180°: 179
- Ciśnienie minimalne, wymagane na wypływie z dyszy typu 180°: 2,76 bar
- Zasięg dyszy w poziomie: 15,0 m

Dysze kratowe są przeznaczone do ochrony hangarów lotniczych i lądowisk dla helikopterów.; Dysze kratowe to urządzenia wylotowe z pianką o niskiej rozszerzalności, które zapewniają równomierny wylot. Dysze są instalowane równo z podłogą obszaru chronionego w odpływie rowowym. Towarzysząca kratka odpływowa jest specjalnie zaprojektowana do przyjmowania dyszy kratowej i służy jako pokrywa dla odpływu rowowego.

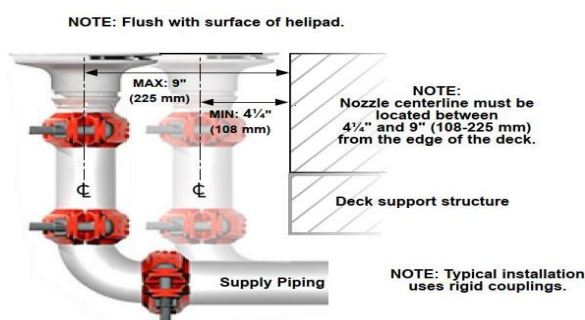
Dla zintegrowanego systemu przeciwpożarowego dobrano dysze dla stałej płyty wykonanej z betonu:

- Ilość dysz w systemie: 6 [szt.]
- Współczynnik wypływu K = 67
- Ciśnienie minimalne (wymagane na wypływie z dyszy): 4,0 bar
- Zasięg dyszy w poziomie: 8,0 m
- Zasięg dyszy w pionie: 7,0 m

Zestaw tych dysz zainstalowanych na lądowisku dla helikopterów zapewnia skuteczny rozkład strumienia pokrywający całą powierzchnię pokładu w różnych warunkach pogodowych. Dysze są produkowane z otworami wywierconymi dla komponentów przepływu poziomego i pionowego. Dysze nie „wyskakują” na pokładzie, zamiast tego wyrzucają pianę ze swojej stałej pozycji. Rozmieszczenie dysz wraz z zasięgami przedstawiono w części rysunkowej. Należy zapewnić pokrycie całej powierzchni strefy FATO.

Uwaga 1: nie montować dysz ULP na krawędziach utworzonych przez zmianę spadku nachylenia płyty. W razie konieczności przesunąć nieznacznie dyszę tak by znalazła się na jednej powierzchni spadkowej.

Uwaga 2: dysze GN202 montować na równi z płytą lądowiska, w odległości nie mniejszej niż 108 mm i nie większej niż 225 mm, zgodnie z rys. 1.



Rysunek 1 Typowe połączenie dysz bocznych GN202 typu 90° i 180° na obwodowym rurociągu gaśniczym wokół płyty

### **3.3.2. Bladder Tank z układem dozowania**

W celu magazynowania środka pianotwórczego, dobrano pionowy zbiornik przeponowy produkcji Viking o pojemności 75 galonów (283 L).

Układ dozowania poza zbiornikiem przeponowym składać się będzie z armatury odcinającej oraz zwrotnej a także membranowego zaworu kontroli środka pianotwórczego (CCV), aktywowanego elektrycznie równolegle w momencie otwarcia zaworu zalewowego obwodowego systemu gaszenia lądowiska bądź ręcznego otwarcia przepływu w zestawie szybkiego natarcia.

Założony stopień dozowania środka pianotwórczego wynosi 3%. Dozownik należy zamontować na głównej linii przepływu, zgodnie z częścią rysunkową. Aby zapobiec możliwości przedostania się wody do przepony, na linii środka pianotwórczego umieścić zawór zwrotny umożliwiający wyłącznie przepływ w kierunku dozownika. Przed i za dozownikiem zachować proste odcinki uspokojonego przepływu o długości zgodnej z wytycznymi producenta wybranego dozownika.

### **3.3.3. Zawór zalewowy**

Do wyzwolenia przepływu w instalacji obwodowego systemu gaszenia lądowiska służyć będzie wyzwolany impulsowo zawór zalewowy tzw. „deluge” umieszczony w pomieszczeniu pompowni razem ze zbiornikiem środka pianotwórczego. Bezpośrednio nad i pod zaworem należy umieścić monitorowane przepustnice motylowe umożliwiające serwisowe wyłączenie zaworu bądź testowanie zaworu bez przepływu przez dysze umieszczone w płycie lądowiska.

### **3.3.4. Aktywacja systemu dysz kratowych**

Wyzwolenie wypływu z dysz umieszczonych w płycie lądowiska realizowane będzie poprzez zdalne otwarcie zaworu zalewowego w wyniku wciśnięcia dowolnego z przycisków „START GASZENIA” umieszczonych w rejonie zestawów. Zawór zalewowy posiadać będzie również opcję ręcznego „awaryjnego” wyzwolenia.

Uwaga: Aktywacji systemu powinien dokonać wyłącznie przeszkolony pracownik szpitala bądź członek załogi helikoptera LPR (po upewnieniu się iż niemożliwe jest opanowanie powstałego pożaru przy użyciu podręcznych środków gaśniczych bądź zestawów szybkiego natarcia). Poprzez zastosowanie impulsowo sterowanego elektrozaworu oraz umieszczeniu dodatkowych przycisków „STOP GASZENIA” możliwe będzie awaryjne zatrzymanie przepływu w instalacji np. w wyniku nieuzasadnionej aktywacji systemu bądź świadomej decyzji ekip ratowniczych.

## **3.4. Zestawy szybkiego natarcia**

Dwa zestawy szybkiego natarcia stanowić będą dodatkowe zabezpieczenie ppoż. lądowiska. Zestawy należy rozmieścić, zgodnie z częścią rysunkową, w pobliżu zejścia ewakuacyjnego prowadzącego na dach budynku szpitala oraz na pomoście prowadzącym na płytę lądowiska.

Zestawy pianowe tworzyć będą zamontowane w stalowych, odpowiednio oznakowanych szafach:

- prądownica piany ciężkiej typu PP2 z zaworem kulowym;
- wąż średnicy 1 ½" długości 30m na zwijadle;
- zawór kulowy DN50 otwierający przepływ do stacji pianowej.

Wydajność pojedynczego zestawu wynosi min. 225 L/min. Do obu stacji pianowych należy doprowadzić zaizolowane i ogrzewane rurociągi stale wypełnione premixem (wodnym roztworem środka pianotwórczego).

Zaprojektowano wspólny układ dozowania dla zestawów szybkiego natarcia oraz systemu dysz, oparty o współdziałanie zbiornika przeponowego, zaworu CCV i dozownika o szerokim zakresie przepływów. W obrębie pomieszczenia pompowni, na pionie zasilającym zestawy szybkiego natarcia należy umieścić łopatkowy czujnik przepływu służący generowaniu sygnału pożarowego alarmującego o przepływie w instalacji jak i służący do otwarcia membranowego zaworu CCV. W celu umożliwienia weryfikacji poprawności działania czujnika przepływu umieścić nad nim testowy zawór kulowy. Zawór służyć będzie również do odwadniania instalacji rurowej.

UWAGA: Przy montażu zestawów szybkiego natarcia należy przewidzieć dodatkowe prowadnice dla węża półsztywnego aby zabezpieczyć wąż przed utknięciem, np. w konstrukcji stalowej podczas rozwijania.

### 3.5. Rurociągi

Rurociągi pozostające w normalnych warunkach nienawodnione (rurociągi ponad zaworem deluge) wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Dopuszcza się łączenie rurociągów przy użyciu połączeń kołnierzowych, rowkowanych (groove lock) oraz dla średnic  $\leq$  DN50 przy użyciu złączek gwintowanych. W związku z tym iż rurociągi obwodowego systemu gaszenia lądowiska i zintegrowanego systemu przeciwpożarowego w normalnych warunkach pozostawać będą nienawodnione, nie przewiduje się ich izolacji i ogrzewania. Rurociągi rozprowadzające należy układać ze spadkiem min 0,4% zaś rurociągi rozdzielcze min. 0,2% w kierunku stacji pianowej, w sposób umożliwiający ich całkowite odwodnienie zarówno po testach/akcji gaśniczej jak i okresowo w celu usunięcia kondensującej w rurach wody.

UWAGA: W przypadku braku możliwości odwadniania całej instalacji poprzez zawór kulowy będący wyposażeniem zaworu zalewowego należy przewidzieć dodatkowe punkty odwodnienia.

Rurociągi po przeprowadzonych testach z użyciem premixu lub akcji gaśniczej dokładnie przepłukać czystą wodą i odwodnić. Na czas płukania należy odciąć przepływ w instalacji środka pianotwórczego. Płukanie wykonywać czystą wodą pod ciśnieniem (woda pompowana przez pompę, wypływ z dysz) aż do momentu, gdy w wypływającej wodzie nie będzie widać zanieczyszczeń.

Nawodnione rurociągi wykonać z rur stalowych czarnych. Dodatkowo, rurociągi zasilające stacje pianowe zaizolować oraz ogrzewać samoregulującym kablem grzewczym typu DEVI Pipeguard lub podobnym. Należy wykonać dwa obwody grzewcze: podstawowy oraz rezerwowy. Stosować termostaty z funkcją alarmu.

Minimalne grubości ścianek rur, w zależności od sposobu połączeń, wg poniższej tabeli:

DN	Średnica zewnętrzna [mm]	Minimalna grubość ścianki – połączenia rowkowane (walcowane) lub połączenia spawane	Minimalna grubość ścianki – połączenia gwintowane
25	33,7	2,6	3,6
32	42,4		
40	48,3	2,9	
50	60,3		
65	76,1		-
80	88,9		-
100	114,3	3,2	-
150	168,3	4,0	-
200	219,1	4,5	-

Mocowanie rurociągów do elementów konstrukcyjnych budynku i stalowej konstrukcji płyty lądowiska z zastosowaniem rozwiązań systemowych typu SIKLA/HILTI.

UWAGA: Analiza wytrzymałościowa konstrukcji płyty poza zakresem opracowania.

### 3.6. Obliczenia

#### 3.6.1. Założenia do obliczeń:

- Środek pianotwórczy: ICAO-C 3%
- Obszar chroniony – strefa FATO (koło o średnicy 22,50 m), tj.: 397,61 [m<sup>2</sup>]
- Szybkość podawania piany (zgodnie z Heliport Manual Doc. 9261, dla piany klasy C): 3,75 [L/min/m<sup>2</sup>]
- Minimalny czas pracy systemu: 3 [min]
- Dysze zintegrowanego systemu przeciwpożarowego
  - Ilość dysz w systemie: 6 [szt]
  - Współczynnik wypływu K dyszy: 67
  - Wymagane minimalne ciśnienie na dyszy: 4,0 [bar]
- Dysze obwodowego systemu gaszenia lądowiska
  - Ilość dysz w systemie: 4 [szt.]
  - Współczynnik wypływu K dyszy typu 180°: 179
  - Wymagane minimalne ciśnienie na dyszy typu 180°: 2,76 [bar]

### 3.6.2. Obliczenie wymaganego zapasu środka pianotwórczego

- Teoretyczna wymagana minimalna wydajność systemu wynikająca z intensywności zraszania:  $397,61 \times 3,75 = 1491$  [L/min]
- zintegrowany system przeciwpożarowy:
  - Wymagana wydajność jednej dyszy dla minimalnego ciśnienia pracy (4 bar) =  $67 \times \sqrt{4} = 134$  [L/min]
  - Minimalna wydajność wodnego roztworu środka pianotwórczego z 6 dysz:  $6 \times 134 = 804$  [L/min]
- obwodowy system gaszenia lądowiska:
  - Wymagana wydajność jednej dyszy typu 180° dla minimalnego ciśnienia pracy (2,76 bar) =  $179 \times \sqrt{2,76} = 299$  [L/min]
  - Minimalna wydajność wodnego roztworu środka pianotwórczego z 4 dysz typu 180°:  $4 \times 299 = 1\,196$  [L/min]
- Minimalna wydajność wodnego roztworu środka pianotwórczego z całego systemu (10 dysz):  $804 + 1\,196 = 2\,000$  [L/min]

Uwzględniając nierównomierność przepływu na poziomie 20%, przepływ w systemie obwodowego systemu gaszenia lądowiska wynosić będzie ok. 2400 l/min.

- Minimalna wydajność wodnego roztworu środka pianotwórczego z uwzględnieniem pojedynczego zestawu szybkiego natarcia:  $2\,400 + 225 = 2\,625$  [L/min]

Dla dobranej pompy przepływ wynosić będzie ok. **2700 l/min.**

- Wymagany minimalny zapas 3% koncentratu środka pianotwórczego na potrzeby zintegrowanego systemu przeciwpożarowego i obwodowego systemu gaszenia pożaru:  $0,03 \times 2400 \times 3 \approx 216$  [L]
- Wymagany minimalny zapas 3% koncentratu środka pianotwórczego na potrzeby pojedynczego zestawu szybkiego natarcia:  $0,03 \times 225 \times 3 \approx 21$  [L]
- Wymagany minimalny zapas 3% koncentratu środka pianotwórczego na potrzeby instalacji:  $216 + 21 = 237$  [L]

Założono zastosowanie zbiornika środka pianotwórczego o pojemności **283L** (75 galonów), pokrywającego zapotrzebowanie na środek pianotwórczy do zasilania obwodowego systemu gaszenia pożaru oraz zestawów szybkiego natarcia.

### 3.6.3. Obliczenie wymaganego zapasu wody

Do przeprowadzenia 3 minutowej akcji gaśniczej system złożony z dysz GN202 oraz dysz ULP-40 wymaga zapewnienia ok. 8000 litrów wody ( $2700 \times 3$ ). Uwzględniając dodatkową ilość wody na potrzeby stacji pianowych oraz bufor bezpieczeństwa przyjęto zapas użytkowy wody wynoszący 9 000L.

### 3.7. Zbiornik zapasu wody

Woda do celów zabezpieczenia ppoż. lądowiska zostanie zgromadzona w zbiorniku ppoż. o następujących parametrach:

- typ: magazynowy
- zastosowanie: bezciśnieniowy
- materiał: płyty modułowe z polipropylenu
- wymiary wewnętrzne zbiornika [mm]: 4350x1350x1950
- wymiary zewnętrzne zbiornika [mm]: 4500x1500x1970
- poj. użytkowa: 9 m<sup>3</sup> (uwzględniona dolna strefa martwa 15 cm, górna 15 cm)

Zbiornik zapasu wody należy wyposażyć w:

- instalację wodociągową zakończoną wewnątrz zbiornika kątowym zaworem pływakowym. Przed zaworem umieścić zawór odcinający oraz filtr siatkowy;
- zawór spustowy umożliwiający odwodnienie zbiornika;
- czujniki niskiego poziomu wody z co najmniej 4 punktami alarmowymi (przelew, zbiornik całkowicie napełniony, niski poziom wody, krytycznie niski poziom wody w zbiorniku).
- rurociąg przelewowy;
- właz rewizyjny z drabiną zapewniający dostęp do zbiornika i umieszczonych w nim elementów;
- kominek wentylacyjny;
- rurociąg ssawny zakończony płytą antywirową o wymiarach minimum 60x60cm;
- rurociąg powrotny odprowadzający wodę z układu testowego pompy,

Rurociągi doprowadzające wodę do zbiornika (zasilanie zbiornika i powrót z testu) lokalizować możliwie daleko względem wlotu do rurociągu ssawnego.

### 3.8. Pomieszczenie pompowni

#### 3.8.1. Technologia pompowni

Niezbędne parametry (ciśnienie oraz wydajność) w instalacji obwodowego systemu gaszenia oraz zestawach szybkiego natarcia zapewnić będzie pompa napędzana silnikiem elektrycznym. Dobrano pompę KSB Etanorm FXV 100-080-250 o wydajności ~2700 l/min @91,78 m i mocy 75 kW.

Pompa czerpać będzie wodę ze zbiornika poprzez rurociąg ssawny zakończony płytą antywirową o wymiarach minimum 60x60cm. Na rurociągu ssawnym pompy umieścić monitorowaną zasuwę odcinającą. Odcinek ssawny należy wykonać możliwie bez zbędnych załamania i zmian kierunków. Wykonać przed pompą redukcję asymetryczną z płaską powierzchnią górną. Po stronie tłocznej pompy umieścić redukcję symetryczną, klapowy zawór zwrotny, monitorowaną przepustnicę odcinającą oraz odejście testowe z przepływomierzem kryzowym np. Turbolux 3 do okresowej kontroli wydajności pompy.

Po stronie ssawnej oraz tłocznej pompy umieścić odpowiednio manowakuometr oraz manometr tarczowy. Niewielkie ubytki ciśnienia uzupełniane będą przez pompę dobijającą tzw. jockey np. KSB Movitec.

Uruchomienie pompy następować będzie automatycznie poprzez wykrycie przez presostat spadku ciśnienia w nawodnionej części instalacji. Dla pompy głównej należy umieścić dwa presostaty zaś dla pompy dobijającej jeden presostat.

Uwaga: W związku ze specyfiką systemu obwodowego systemu gaszenia i bardzo krótkim projektowym czasie działania instalacji (wynoszącym zaledwie 3 min), w celu zabezpieczenia pomp przed długotrwałą pracą „na sucho” należy zapewnić odpowiednie środki zabezpieczające pracę pompy przed suchobiegiem.

### **3.8.2. Instalacja tryskaczowa pompowni**

W pompowni wykonać należy instalację tryskaczową, zasilaną z głównego kolektora. Na odejściu instalacji zainstalować kolejno: zawór odcinający, zawór zwrotny, czujnik przepływu oraz trójnik z odejściem na zawór testowo-odwadniający. Instalację wykonać z rur stalowych ze szwem wg.PN-80 / H 74200, ocynkowanych. Tryskacze należy zastosować wiszące standardowego reagowania (RTI>80), o współczynniku K115 i znamionowej temperaturze zadziałania 68°C.

### **3.8.3. Instalacja hydrantowa**

W związku ze zmianą systemu gaszenia pożaru istniejący hydrant pianowy HPW znajdujący się na pierwszym spoczniku istniejącej klatki stalowej należy przystosować do gaszenia pożaru wodą poprzez wymianę prądownicy pianowej na prądownicę hydrantową. Zasilanie hydrantu należy wykonać poprzez podłączenie do istniejącej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej w pomieszczeniu pompowni. Pomieszczenie jest wydzielone ścianami o odporności REI120. Na przejściu rurociągu wodociągowego przez granice stref pożarowych (strop szachtu technologicznego) należy zamontować zabezpieczenia ppoż o odporności ogniowej EIS120.

### **3.8.4. Instalacja wodociągowa zasilająca zbiornik zapasu wody**

Zasilanie projektowanego zbiornika zapasu wody należy wykonać z istniejącej instalacji wodociągowej przebiegającej przez pomieszczenie przepompowni.

Rurociągi zasilające zbiornik zapasu wody wykonać z rur stalowych DN 50 ze szwem wg.PN-80 / H 74200, ocynkowanych. Przewody wodociągowe prowadzić ze spadkiem min 2% w kierunku punktów odwadniających. Mocowanie przewodów do konstrukcji budynku należy wykonać przy pomocy zawiesi i uchwytów mających dopuszczenia CNBOP.

Wszystkie instalacje i urządzenia służące do zasilenia należy wykonać tak, by instalacja wodociągowa zapewniała wymagane parametry przepływu.

### **3.8.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Spust wody oraz przelew awaryjny ze zbiornika zapasu wody kierowane będą do istniejącego pionu kanalizacyjnego zlokalizowanego w pomieszczeniu hydroforni. Instalację należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC łączonych na kielichy uszczelnionych uszczelką gumową. Rury powinny posiadać niezbędne dokumenty stwierdzające ich przeznaczenie do stosowania w tego typu instalacjach. Rurociągi układać ze spadkiem minimalnym wynoszącym 1,5-2%. Rurociągi rozprowadzić w warstwie posadzki. Rurociągi rozprowadzić w warstwie posadzki zgodnie z częścią rysunkową.

### **3.8.6. Instalacja ogrzewania dyżurnego**

W celu zapewnienia utrzymania temperatury w pomieszczeniu pompowni w okresie zimy na poziomie min.+10°C należy z istniejących rur centralnego ogrzewania przebiegających przez pomieszczenie zdjąć izolację termiczną.

### **3.8.7. Instalacja wentylacji pompowni**

Dla pomieszczenia pompowni projektuje się wentylację bytową opartą na wentylatorach. Nawiew realizowany poprzez kanałowy wentylator nawiewny o parametrach  $V_n = 228 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=50\text{Pa}$ . Przed wentylatorem należy zastosować filtr kanałowy EU3, za przewidziano nagrzewnicę elektryczną  $Q_{grz.} = 1,65 \text{ kW}$ . Zasys powietrza poprzez czerpnię dachową. Wywiew z pomieszczenia projektuje się poprzez wentylator dachowy  $V_w = 228 \text{ m}^3/\text{h}$ , montowany na izolowanej podstawie dachowej. Każdy z wentylatorów wyposażać w klapę zwrotną, regulator obrotów i wyłącznik serwisowy oraz niezbędne akcesoria montażowe. Lokalizacja urządzeń pokazana na rzucie instalacji. Powietrze nawiewane i wywiewane będzie za pośrednictwem sieci kanałów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności A.

Pomieszczenie jest wydzielone ścianami o odporności REI120). Kłapy z ręcznym otwieraniem i samoczynnie zamykaną przegrodą odcinającą oraz . Na przejściach kanałów wentylacyjnych przez granice stref pożarowych (strop szachtu technologicznego) należy zamontować kłapy ppoż o odporności ogniowej EI120 (klapa równa odporności ogniowej przegrody mechanicznym wyzwalaczem termicznym opartym na lutowanym termoelemencie.

Kanały do ścian i stropów należy mocować przy pomocy podpór wykonanych z kątowników stalowych o szerokości 20 mm i powieszni (gwintsztańga fi 8 mm) z amortyzatorami drgań. Podpory powinny być rozmieszczone na odległości nie większej niż 2 m.

Dla ochrony termicznej i akustycznej przewody wentylacji nawiewne i wywiewne wewnątrz i na zewnątrz budynku należy zaizolować samoprzylepnymi matami z wełny mineralnej grubości 40 mm w osłonie z folii aluminiowej. Na dachu w celu ochrony kanałów, na izolację zastosować blachę stalową ocynkowaną. Kanały prowadzone po dachu należy montować na podporach dachowych regulowanych z matami EPDM oraz przy użyciu profili. Wszystkie elementy do montażu kanałów na dachu są wystawione na działanie warunków atmosferycznych lub korozyjnych. Elementy montażowe należy wykonać w ocynku ogniowym lub stali nierdzewnej.



### **3.9. Certyfikacja i dopuszczenia**

Wszystkie zastosowane urządzenia w instalacji muszą posiadać stosowne dopuszczenia CNBOP lub ITB zgodnie z prawem budowlanym oraz standardami branży ppoż. Dopuszcza się rozwiązania równoważne do projektu przetargowego wyłącznie przypadku potwierdzenia równoważności z autorami niniejszego opracowania. Rozwiązania zamienne należy dodatkowo zaakceptować z Zamawiającym oraz Lotniczym Pogotowiem Ratunkowym oraz poprzeć kosztorysem różnicowym.

## **4 Instalacja kanalizacji deszczowej**

### **4.1. Opis projektowanych rozwiązań**

Ze względu na zwiększenie przepływu ilości wody odprowadzanej z lądowiska należy wykonać przebudowę części tej instalacji. Przebudowa obejmować będzie:

- wymianę wpustów dachowych,
- wymianę instalacji od wpustów do istniejącego separatora,
- wymianę separatora,

### **4.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej**

#### **4.2.1. Rurociągi**

Rurociągi doprowadzające do separatora należy wykonać z rur żeliwnych o średnicy DN 315, a połączenie separatora z istniejącą instalacją z rur: PCV-U  $\phi$ 200 litych typ S SN 8 SDR 34 zgodnie z normą PN-EN 1401:1999.

#### **4.2.2. Studnie kanalizacyjne betonowe DN 1000 mm**

Studnie wykonać z kręgów betonowych o średnicach DN 1000 mm. Należy stosować studnie z betonu klasy C 35/45, wodoszczelnego W8, F150, o nasiąkliwości  $\leq 5\%$ , o kręgach łączonych na pęczniejące uszczelki gumowe oraz prefabrykowane kinety z wbudowanymi króćcami dostudziennymi. Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych należy wykonać z włazu klasy D400 z zastosowaniem betonowego pierścienia regulacyjnego oraz betonowego pierścienia odciążającego, zbrojonego układanego na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem w proporcji 1:3. Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych wykonać w klasie D400 zgodnie z PN – EN 124. Studnie betonowe montować zgodnie z instrukcją producenta.

#### **4.2.3. Separator substancji ropopochodnych**

##### **Obliczenia ilości wód opadowych**

F – powierzchnia zlewni lądowiska,  $F = 0,07$  [ha]

$\psi$  – współczynnik spływu,  $\psi = 1,0$

q – natężenie deszczu miarodajnego

t – czas trwania opadu,  $t = 15$  min

H - wysokość opadu rocznego H = 800 [mm]

p - prawdopodobieństwo wystąpienia opadów p = 20 [%], c=5

q – natężenie deszczu miarodajnego

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot c}}{t^{2/3}} = 160,51 \left[ \frac{l}{s} / ha \right]$$

A – przepływ wody z instalacji p.poż., A = 3000l/min = 50 l/s

$$Q_n = q_m \cdot F \cdot \psi + A = 160,51 \cdot 0,07 \cdot 0,90 + 50 = 10,11 + 50 = \mathbf{60,11 \text{ l/s}}$$

Dobrano podziemny separator substancji ropopochodnych o przepływie nominalnym wynoszącym 65 l/s, który zostanie umieszczony w miejscu poprzedniego – obok budynku. Woda z separatora kierowana będzie do istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej pozabudynkowej, która pozostaje bez zmian.

#### 4.2.4. Próby szczelności

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na: eksfiltrację, przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu:

- próbę należy przeprowadzić odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi,
- cały badany odcinek przewodu powinien być zastabilizowany przez wykonanie obsypki,
- wszystkie otwory badanego odcinka winny być dokładnie zaślepić za pomocą balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby,
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody w studzienkach,
- po tym czasie, podczas trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studzience górnej. Czas próby wynosi 30 minut dla odcinka przewodu do 50 m.

#### 4.2.5. Wykonanie robót ziemnych instalacji kanalizacji deszczowej

##### 4.2.5.1. Roboty przygotowawcze

Po sfinalizowaniu spraw formalno-prawnych należy wytyczyć oraz w sposób trwały i widoczny oznakować w terenie lokalizację projektowanych obiektów. Prace te winny być wykonane przez wyspecjalizowane służby geodezyjne.

Przed rozpoczęciem robót należy:

- zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego oznakowanie punktów osnowy geodezyjnej celem zabezpieczenia przed zniszczeniem w czasie budowy;
- teren budowy zabezpieczyć przed osobami postronnymi oraz trwale i widocznie oznakować;

#### 4.2.5.2. Wykopy

Na całej trasie projektowanych rurociągów wykonywać wykopy o ścianach pionowych umocnionych. Do umacniania ścian wykopów stosować szalunki płytowe stalowe oraz wypraski stalowe (w miejscach robót ziemnych wykonywanych ręcznie). Na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem przed rozpoczęciem robót ziemnych wykonać tzw. przekopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego. Prace w tym rejonie prowadzić przy udziale przedstawiciela gestora. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża pod rurociągi należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Dno wykopu musi być dokładnie wyrównane, bez większych kamieni, dużych grud ziemi czy też materiału zmrożonego. Zaleca się pozostawienie na dnie wykopu warstwy gruntu o grubości 5 do 10 cm powyżej projektowanej rzędnej dna wykopu przy ręcznym wykonywaniu i 20 cm przy mechanicznym wykonywaniu wykopu, a następnie pogłębienie ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednie wyprofilowanie. Zdjęcie warstwy ochronnej wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur. Wykonując wykopy przy pomocy sprzętu zmechanizowanego nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowanej rzędnej.

#### 4.2.5.3. Podsypka

W celu zapewnienia odpowiedniego spadku, równomiernego podparcia rury na dnie wykopu należy wykonać podsypkę gr. 15 cm. Podłoże przewodów, zamiast z materiału sortowanego, może być wykonywane do wymaganego poziomu z odpowiednio przygotowanego gruntu pochodzącego z wykopu. Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod rurociąg, jeżeli są to grunty sykie, suche (normalnej wilgotności) nie zawierające ziaren większych od 20 mm. W tych warunkach gruntowych rury można posadzić bezpośrednio na dnie wykopu, dając pod rury tylko warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego, nie zagęszczonego o grubości 15 cm, z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne. Pod studzienki dno wykopu należy wzmocnić warstwą tłucznia lub żwiru i zagęścić do wartości 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

#### 4.2.5.4. Obsypka

Materiał obsypki powinien spełniać następujące wymagania jakościowe:

- materiał niespoisty, dający się zagęszczać do wystarczającej nośności,
- materiał nie może być zmrożony, powinien być również pozbawiony zamarzniętych brył ziemi, lodu, oraz śniegu,
- materiał nie może posiadać ziaren o ostrych krawędziach,
- maksymalna wielkość ziaren materiału znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie powinna przekraczać 20 mm.

Obsypka powinna być zagęszczona do min. 85% zmodyfikowanej metody Proctora. Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości 1/3 średnicy rury (lub 0,1 – 0,3 m) zagęszczając każdą warstwę. Obsypkę należy zagęszczać w tym samym czasie po obu stronach przewodu, w celu uniknięcia przemieszczania się rurociągu. Wysokość obsypki nad wierzchołkiem rury (po zagęszczeniu) powinna wynosić co najmniej 10 cm. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemnych z samochodów, przyczep itp. bezpośrednio na rurę.

#### **4.2.5.5. Zasyпка**

Do zasyпки można przystąpić po wykonaniu pełnej obsypki i dokonaniu kontroli i stopnia zagęszczenia obsypki. Przed zasypaniem wykopu odkład gruntu powinien być szczegółowo sprawdzony, powinny być usunięte porzucane kamienie, bryły ziemi, które mogą spaść do wykopu. Zasypkę wykonywać mechanicznie, jednak należy zwracać uwagę czy w gruncie nie występują duże kamienie, które spadając do wykopu mogą uszkodzić rurociąg w wyniku przebicia warstwy ochronnej obsypki i uderzenia rury. W trakcie wykonywania zasyпки umieścić nad przewodem taśmę lub siatkę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym.

Dalszą zasypkę wykopu należy prowadzić warstwami, z zagęszczeniem co 20 cm. Do zasyпки można użyć materiału pochodzącego z wykopu. Dla rur o średnicy poniżej 400 mm, dla których warstwa ochronna obsypki nad wierzchołkiem rury wynosi 10 cm, materiał zasyпки nie powinien zawierać kamieni większych niż 6 cm. Nie powinno się zrzucać do wykopu kamieni i gruzu o ostrych krawędziach i większych rozmiarach. Grunt nie może być zmarznięty i zbrylony. Stopień zagęszczenia zasyпки powinien być nie mniejszy niż 85% zmodyfikowanej metody Proctora.

Rozbiórka odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

### **4.3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej**

#### **4.3.1. Rurociągi**

Kanały należy wykonać z rur żeliwnych o średnicach 125÷200 i wyposażyć w kable grzejne zapobiegające zamarzaniu. Rurociągi należy prowadzić po starych trasach: pod płytą lądowiska, pod istniejącą konstrukcją oraz po elewacji budynku i odcinkiem podziemnym do podziemnego separatora substancji ropopochodnych o przepływie nominalnym wynoszącym 65 l/s.

#### **4.3.2. Wpusty dachowe**

Odwodnienie płyty lądowiska realizowane będzie, jak dotychczas, poprzez wpusty kanalizacji deszczowej zlokalizowane w płycie lądowiska. Ze względu na ich zbyt małą przepustowość należy dokonać ich wymiany. Należy zastosować wpusty dachowe DN125 z rusztami żeliwnymi o wydajności min 10l/s każdy. Wpusty dachowe należy wykonać jako ogrzewane z syfonem wodnym DN125 wykonanym ze stali nierdzewnej, który ma zapobiec przed przedostaniem się zapalonego paliwa do instalacji odwadniającej.

### **4.4. Certyfikacja i dopuszczenia**

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi, a tylko okresowego dozoru.

#### **4.5. Uwagi końcowe**

- Roboty ziemne i montażowe, próby i odbiory należy wykonywać zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, warunkami technicznymi, wiedza techniczna i sztuka budowlana.
- Stosować plan „BIOZ”.
- Wszelkie ewentualne zmiany w stosunku do projektu wynikające z technologii robót lub nieznanych w czasie projektowania warunków miejscowych należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- Kolektory kanalizacji przed zasypaniem podlegają geodezyjnym pomiarom sytuacyjno-wysokościowym.
- Roboty zanikające i ulegające zasypaniu lub zakryciu podlegają odbiorom częściowym.
- O wszystkich zbliżeniach, skrzyżowaniach i ewentualnych kolizjach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym powiadomić gestora tych urządzeń.
- W miejscu niezachowania wymaganych odległości normowych kolektora deszczowego od kabli energetycznych stosować rury osłonowe dwudzielne Arota.
- Zobowiązuje się wykonawcę do respektowania uzgodnień branżowych
- Nad zasypkę piaskową rur ułożyć wzdłuż przewodów taśmę informacyjną z linia lokalizacyjną.
- Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi, PN, sztuka budowlana i wiedza techniczna z zachowaniem przepisów i wymagań p. poż., bhp i ochrony zdrowia.