

ŚLĄSKIE CENTRUM LOGISTYKI S.A.
DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA INSTALACJI TRYSKACZOWEJ W REGAŁACH

Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE	2
1.1. Podstawa opracowania.	2
1.2. Przedmiot opracowania.	2
1.3. Podstawa techniczna opracowania	2
1.4. Zakres opracowania.	2
1.5. Charakterystyka obiektu.	3
2. OPIS INSTALACJI	3
2.1. Zasilanie w wodę	4
3. WYMAGANA ILOŚĆ WODY NA POTRZEBY ROZBUDOWY	4
3.1. Wymagana ilość wody	4
3.2. Wymagana ilość wody dla instalacji tryskaczowej	4
3.3. Wymagana objętość zbiornika wody	5
3.4. Wymagana wydajność pomp ppoż.	5
3.5. Podcentrala tryskaczowa	6
3.6. Instalacja hydrantów wewnętrznych	6
3.7. Instalacja hydrantów zewnętrznych	6
3.8. Instalacja tryskaczowa	6
4. ZAKRES OCHRONY ZA POMOCĄ INSTALACJI TRYSKACZOWEJ	6
4.1. Instalacja tryskaczowa w regałach nr 16-17	6
4.2. Instalacja tryskaczowa w regałach nr 18-19	7
4.3. Instalacja tryskaczowa w regałach nr 20-21	7
4.4. Rodzaje tryskaczy	8
4.5. Rozstawienie i umiejscowienie tryskaczy w regałach	8
4.6. Obliczenia hydrauliczne instalacji tryskaczowej	9
4.7. Podział obiektów na sekcje	9
4.8. Instalacja rurowa powyżej zaworów kontrolno-alarmowych.	10
4.9. Stosowane połączenia	10
4.10. Przewody rurowe odwadniające i płuczące	11
4.11. Próby ciśnieniowe	11
4.12. Mocowania przewodów rurowych	11
4.13. Zawory testowe	11
5. SPOSÓB POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU ZADZIAŁANIA URZĄDZENIA TRYSKACZOWEGO	11
6. UWAGI KOŃCOWE	12
7. WYTYCZNE BRANŻOWE	12
7.1. Wszystkie branże	12
7.2. Branża konstrukcyjna	12
7.3. Wszystkie branże	13
8. SPIS RYSUNKÓW	13

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania.

Opracowanie wykonano na podstawie zlecenia inwestora:

Śląskie Centrum Logistyki S.A. ul. Portowa 28, 44-100 Gliwice

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja powykonawcza instalacji tryskaczowej w regałach nr 16-17, 18-19, 20-21 zgodnie z wytycznymi VdS CEA 4001pl.

1.3. Podstawa techniczna opracowania

- Rysunki i podkłady przekazane przez Inwestora;
- Obowiązujące przepisy Polskie w szczególności w zakresie Prawa Budowlanego oraz Ochrony Przeciwpożarowej;
- „Obwieszczenie Marszałka Rzeczypospolitej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane.” - Dz.U. 2016 nr 0, poz. 290;
- „Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.” - Dz.U. 2015 poz. 1422
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351, z 1994 r. Nr 27, poz. 96 i Nr 89, poz. 414 z 1996 r. Nr 106, poz. 496 oraz z 1997 r. Nr 111, poz. 725 z późniejszymi zmianami);
- 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 wraz z późniejszymi zmianami);
- 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, wraz z późniejszymi zmianami);
- PN-B-02852 „Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie -- Wyznaczanie i określanie obciążenia ogniowego oraz względnego czasu trwania pożaru;”
- VdS CEA 4001pl: 2014-04 (05) „Instalacje tryskaczowe, projektowanie i instalowanie”.

1.4. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- Projekt instalacji tryskaczowej w regałach nr 16-17, 18-19, 20-21,

Opracowanie nie obejmuje:

- wytyczne dla technologii pompowni tryskaczowej,
- wytyczne dla zbiornika wody ppoż.,
- wytyczne dla sieci tryskaczowej.
- instalacji hydrantów zewnętrznych,

- instalacji hydrantów wewnętrznych,
- instalacji tryskaczowej w pozostałych regałach,
- instalacji tryskaczowej podstropowej,
- projektu zbiornika wody ppoż. na cele przeciwpożarowe wraz z fundamentem,
- projektu budynku pompowni wraz z fundamentem,
- wykonania tymczasowych zasileń na czas budowy,
- doprowadzenia kanalizacji deszczowej ani sanitarnej do stacji zaworowych (podcentral),
- inwentaryzacji konstrukcji, instalacji oraz sieci,
- ekspertyzy w zakresie wytrzymałości konstrukcji budynków z uwzględnieniem obciążeń pochodzących od rurociągów wykonanej przez uprawnionego konstruktora,
- projektu odtworzenia ciągów komunikacyjnych w miejscu prowadzenia sieci zewnętrznych,
- projektów branży sanitarnej, grzewczej, elektrycznej, architektoniczno-budowlanej, konstrukcyjnej związanych z niniejszą inwestycją,
- instalacji monitoringu instalacji tryskaczowej i hydrantowej,
- instalacji sygnalizacji pożaru,

1.5. Charakterystyka obiektu.

Hala magazynowa Śląskiego Centrum Logistycznego wraz z pomieszczeniami administracyjnymi posiada powierzchnię ok 10 000m². Hala jest wyposażona w istniejącą instalację hydrantów wewnętrznych oraz ochronę tryskaczową. Instalacja tryskaczowa podzielona jest na siedem sekcji tryskaczowych mokrych oraz jedną suchą.

Podczas poprzedniego etapu realizacji zrealizowano:

- Instalację tryskaczową mokrą – ochrona podstropowa (sekcja S1, S4, S6, S7),
- Instalację tryskaczową mokrą – ochrona międzyregalowa (sekcja S2, S3),
- Instalację tryskaczową suchą – ochrona rampy (sekcja S8),

Obszar, który został zabezpieczony instalacją tryskaczową w tym etapie prac:

- Instalacja tryskaczowa mokra – ochrona międzyregalowa w regałach nr 16-17, 18-19, 20-21 (sekcja S5)

2. OPIS INSTALACJI

Projekt ochrony tryskaczy w regałach 16-17, 18-19, 20-21 opracowano zgodnie z wytycznymi VdS CEA 4001pl: 2014-04 (05) rozdział 11.6. Alternatywna koncepcja ochrony dla „składowania w regałach i systemów regałów wysokiego składowania”.

Przy wykonywaniu instalacji tryskaczowej stosowano wyroby budowlane dopuszczone do-stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami polskimi.

Dodatkowo: tryskacze, uchwyty przewodów rurowych, rowkowe (groovelockowe) łączniki przewodów rurowych posiadają atest VdS zgodnie z wymaganiami wytycznych VdS CEA 4001pl: 2014-04 (05) i spełniają wszelkie wymagania polskich przepisów i Prawa Budowlanego.

2.1. Zasilanie w wodę

Źródłem wody do zasilania instalacji ppoż. są dwie pompy zasilane z jednego zbiornika zapasu wody, które zostały zaprojektowane i zrealizowane w poprzednim etapie prac. W pompowni występują dwie pompy: pompa główna elektryczna o parametrach pracy: $Q=490,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=6,0\text{bar}$ oraz pompa rezerwowa typu Diesel o parametrach: $Q=490,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=6,0\text{bar}$

Jedna pełni funkcje pompy głównej druga stanowi rezerwę. Podczas poprzedniego etapu realizacji wykonano zbiornik wody pożarowej o pojemności 1210m^3 .

W celu pokrycia wahań ciśnienia w instalacji tryskaczowej i hydrantów wewnętrznych wywołanych zmianami temperatury oraz zapobieganiu włączania się pomp głównych pożarowych przy nieznacznym spadku ciśnienia, instalację wyposażono w pompę dobijającą (Jockey) o napędzie elektrycznym małej mocy, mającą na celu uzupełnianie ciśnienia w układzie.

3. WYMAGANA ILOŚĆ WODY NA POTRZEBY ROZBUDOWY

3.1. Wymagana ilość wody

Według Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych dla budynku magazynowego o powierzchni strefy powyżej $5000 \text{ [m}^2\text{]}$ i gęstości obciążenia ogniowego do $4000 \text{ [MJ/m}^2\text{]}$ wymagana ilość wody służącej do zewnętrznego gaszenia wynosi $50 \text{ [dm}^3/\text{s}]$. (tabela nr 2).

Zgodnie w/w rozporządzeniem w przypadku gdy wydajność wodociągu stanowiącego źródło wody do celów ppoż. nie zapewnia określonej ilości, należy zapewnić uzupełniający zapas wody w zbiornikach ppoż., dla

czasu trwania pożaru ustalonego wg Polskiej Normy jednak nie więcej niż 4 godziny. (§6 punkt 10)

Dane:

$T = 4 \text{ h}$ - czas trwania pożaru

$Q_{BR} = 50 \text{ l/s}$ - brakujący iloczyn wydajności wodociągu

Wymagana pojemność zgromadzonej wody do celów ppoż wynosi:

$$V_{ZH} = (Q_{BR}) \times T = 50 \times 4 \times 3600 = 720 \text{ m}^3$$

Zgodnie z §7 punkt 1 , 2, przy zastosowaniu urządzeń gaśniczych tryskaczowych możliwe jest zmniejszenie o 50% ilości wody do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Wobec powyższego wymaganą ilość do zewnętrznego gaszenia pożaru przyjęto następującą:

$$V_{ZH \ 50\%} = 720 \times 0,5 = 360,0 \text{ m}^3$$

$$Q_{HW} = 4 \times 2,5 \text{ l/s} = 600 \text{ l/min}$$

$$V_{HW} = 600 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} = 36000 \text{ l} = 36 \text{ m}^3$$

Ze względu na zaprojektowane instalacje tryskaczowe oraz wytyczne VdS CEA 4001pl: 2014-04 (05) zgodnie, z którymi jest projektowana instalacja, minimalną ilość wody jaką należy zgromadzić do celów przeciwpożarowych określono na podstawie wzoru:

3.2. Wymagana ilość wody dla instalacji tryskaczowej

Do oszacowania wymaganej minimalnej ilości wody należy zastosować wzór (zgodnie z rozdziałem 11.6):

$$V = Z/100 \times (A \times B + R \times C \times D) \times Y + X$$

V – minimalna ilość wody

A – zaprojektowana intensywność zraszania ochrony podstropowej w mm/min

B - Powierzchnia działania ochrony podstropowej w m^2

C - ilość poziomów pośrednich tryskaczy
D - Wymagana intensywność zraszania w poziomach pośrednich tryskaczy w mm/min
R - Powierzchnia działania w regale w m²
X - Ilość wody dla innych odbiorców w m³, np. w instalacji hydrantowej
Y - Nierównomierność
Z - czas zadziałania w min.

A = 10 mm/min - Intensywność zraszania ochrony podstropowej
B = 260 m² - Powierzchnia działania ochrony podstropowej
D = 10 mm/min - Intensywność zraszania w poziomach pośrednich
C = 2 - ilość poziomów pośrednich tryskaczy
R = 90 m² - Powierzchnia działania w regale
Y = 1,4 - współczynnik nierównomierności wydatku instalacji
Z = 60 czas zadziałania w min.

$$V = Z/1000 \times (A \times B + R \times C \times D) \times Y + X$$

$$V = 60/1000 \times (10 \times 260 + 90 \times 2 \times 10) \times 1,4 + 0$$

$$V = 0,06 \times (2600 + 1800) \times 1,4 = 369,6 \text{ m}^3$$

$$Q = A \times B + R \times C \times D = 10 \times 260 + 90 \times 2 \times 10 = 2600 + 1800 = 4400 \text{ l/min}$$

$$V_T = 4400 \text{ l/min} \times 60 \times 1,4 = 369,6 \text{ m}^3$$

3.3. Wymagana objętość zbiornika wody

Podczas poprzedniego etapu realizacji wykonano zbiornik o pojemności 1210m³ na potrzeby instalacji tryskaczowej.

Całkowita wymagana pojemność zgromadzonej wody do celów ppoż. dla obiektu wynosi:

$$V_{\text{całk}} = V_{\text{HW}} + V_{\text{ZH } 50\%} + V_T$$

$$V_{\text{całk}} = 36,0 + 360,0 + 369,6 = 765,6 \text{ [m}^3\text{]}$$

Wymagana pojemność wody do celów ppoż. Wynosi 765,6 m³. Na terenie zakładu zlokalizowano zbiornik zapasu wody do celów ppoż. o pojemności 1210 m³, który spełnia wymagania na zapotrzebowanie na wodę dla hali magazynowej.

3.4. Wymagana wydajność pomp ppoż.

$$Q_T = 4.400 \text{ l/min}$$

$$Q_{\text{HW}} = 4 \times 2,5 \text{ l/s} = 600 \text{ l/min}$$

$$Q_{\text{HZ}} = 50 \text{ l/s} \times 50\% = 1500 \text{ l/min}$$

$$Q_p = 600 \text{ l/min} + 4.400 \text{ l/min} + 1.500 \text{ l/min} = 6.500 \text{ l/min}$$

$$Q_p = 390 \text{ m}^3/\text{h}$$

W pompowni znajdują się dwie pompy:

- Pompa parametrach: Q=490,0 m³/h, H=6,0bar
- Pompa o parametrach: Q=490,0 m³/h, H=6,0bar

Wymagany wydatek do celów ppoż. wynosi 390 m³/h. W pompowni występują dwie pompy, które spełniają wymagane zapotrzebowanie na hali magazynowej.

3.5. Podcentrala tryskaczowa

Zawory kontrolno-alarmowe obsługujące osiem sekcji tryskaczowych usytuowanych są w podcentrali tryskaczowej. Zawory znajdują się w pomieszczeniu nr 11.5 „Pomieszczenie zaworów” (osie X5 / Y1-Y2).

3.6. Instalacja hydrantów wewnętrznych

Instalacja hydrantów wewnętrznych jest poza zakresem niniejszego opracowania.

3.7. Instalacja hydrantów zewnętrznych

Instalacja hydrantów zewnętrznych jest poza zakresem niniejszego opracowania.

3.8. Instalacja tryskaczowa

W regałach nr 16-17, 18-19, 20-21 przewidziano instalację tryskaczową typu mokrego wg pkt. 11.6 Alternatywna koncepcji ochrony dla „składowania w regałach i systemów regałów wysokiego składowania”.

Instalacja typu mokrego jest to stała instalacja gaśnicza z rurami stale wypełnionymi wodą pod ciśnieniem. Przepływ wody w instalacji (wywołany otwarciem tryskaczy – wyzwalanych termicznie) uruchamia alarm wskazując na zadziałanie systemu. Zadziałają tylko te tryskacze, które znajdują się nad pożarem lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, co minimalizuje szkody wywołane wodą.

Dla instalacji tryskaczowej między regałowej wykonano zawór testowy o współczynniku równym współczynnikowi K najmniejszego tryskacza danej sekcji. Należy stosować zawory testowe zgodne z wymaganiami VdS posiadające dopuszczenie VdS. Instalację zmontowano tak, aby była możliwość całkowitego opróżnienia instalacji. Nie dotyczy to odcinków zasilających pojedyncze tryskacze.

4. ZAKRES OCHRONY ZA POMOCĄ INSTALACJI TRYSKACZOWEJ

Ochroną instalacji tryskaczowej objęto regały nr 16-17, 18-19, 20-21.

4.1. Instalacja tryskaczowa w regałach nr 16-17

Magazyn logistyczny

Zagrożenie pożarowe:	HHS3
Minimalna intensywność zraszania w regale:	10,0 mm/min

pkt. 11.6.1.4 obliczenie powierzchni do obliczeń hydraulicznych:

$N_z = ?$	(N_z – ilość uwzględnianych poziomów pośrednich tryskaczy)
$N_{ges} = 3$	(N_{ges} – łączna ilość poziomów pośrednich tryskaczy)
$X = 1,45$	(X – średnia pozioma odległość między tryskaczami w poziomach pośrednich)

$N_z = 3 \times (1,20 / 2,5) = 1,44 \rightarrow 2$ poziomy są brane do obliczeń

Powierzchnia obliczeniowa: $45m^2 \times 2 = 90m^2$

Obliczeniowa powierzchnia działania: 90 m²

pkt. 11.6.1.9 czas działania

czas działania instalacji tryskaczowej można skrócić z 90min do 60min, jeżeli pozioma odległość między tryskaczami w regale wynosi mniej niż 2,5m a do ochrony podstropowej zainstalowano tryskacze specjalnego lub szybkiego reagowania.

Minimalny czas działania: 60 min

Typ instalacji:	mokra
Rodzaj składowania:	ST4
Tryskacz:	
Średnica nominalna:	DN15
Maksymalna pow. chroniona przez jeden tryskacz:	4,80 m ²
Rodzaj tryskacza:	wiszący
Czułość tryskacza:	szybkiego reagowania
Współczynnik wypływu:	K80
Temperatura zadziałania:	t=68°C
Powierzchnia działania:	A=45m ² x 2 poziomy

4.2. Instalacja tryskaczowa w regałach nr 18-19

Magazyn logistyczny

Zagrożenie pożarowe:	HHS3
Minimalna intensywność zraszania:	10,0 mm/min

pkt. 11.6.1.4 obliczenie powierzchni do obliczeń hydraulicznych:

$N_z=?$	(N_z – ilość uwzględnianych poziomów pośrednich tryskaczy)
$N_{ges}=5$	(N_{ges} – łączna ilość poziomów pośrednich tryskaczy)
$X=1,45$	(X – średnia pozioma odległość między tryskaczami w poziomach pośrednich)

$N_z=5 \times (1,08 / 2,5) = 2,16 \rightarrow 3$ poziomy pośrednie są brane do obliczeń

Powierzchnia obliczeniowa: 45m² x 3 = 135m²

pkt. 11.6.1.9 czas działania

czas działania instalacji tryskaczowej można skrócić z 90min do 60min, jeżeli pozioma odległość między tryskaczami w regale wynosi mniej niż 2,5m a do ochrony podstropowej zainstalowano tryskacze specjalnego lub szybkiego reagowania.

Minimalny czas działania:	60 min
---------------------------	--------

Typ instalacji:	mokra
Rodzaj składowania:	ST4
Tryskacz:	
Średnica nominalna:	DN15
Maksymalna pow. chroniona przez jeden tryskacz:	4,80 m ²
Rodzaj tryskacza:	wiszący
Czułość tryskacza:	szybkiego reagowania
Współczynnik wypływu:	K80
Temperatura zadziałania:	t=68°C
Powierzchnia działania:	A=45m ² x 3 poziomy

4.3. Instalacja tryskaczowa w regałach nr 20-21

Magazyn logistyczny

Zagrożenie pożarowe:	HHS3
Minimalna intensywność zraszania w regale:	10,0 mm/min
Obliczeniowa powierzchnia działania:	90 m ²

pkt. 11.6.1.4 obliczenie powierzchni do obliczeń hydraulicznych:

$N_z=?$	(N_z – ilość uwzględnianych poziomów pośrednich tryskaczy)
$N_{ges}=4$	(N_{ges} – łączna ilość poziomów pośrednich tryskaczy)

$X=1,10$ (X – średnia pozioma odległość między tryskaczami w poziomach pośrednich)

$N_z=4 \times (1,10 / 2,5) = 1,76 \rightarrow 2$ poziomy są brane do obliczeń

Powierzchnia obliczeniowa: $45\text{m}^2 \times 2 = 90\text{m}^2$

pkt. 11.6.1.9 czas działania

czas działania instalacji tryskaczowej można skrócić z 90min do 60min, jeżeli pozioma odległość między tryskaczami w regale wynosi mniej niż 2,5m a do ochrony podstropowej zainstalowano tryskacze specjalnego lub szybkiego reagowania.

Minimalny czas działania:	60 min
Typ instalacji:	mokra
Rodzaj składowania:	ST4
Tryskacz:	
Średnica nominalna:	DN15
Maksymalna pow. chroniona przez jeden tryskacz:	4,80 m ²
Rodzaj tryskacza:	wiszący
Czułość tryskacza:	szybkiego reagowania
Współczynnik wypływu:	K80
Temperatura zadziałania:	t=68°C
Powierzchnia działania:	A=45m ² x 2 poziomy

Tryskacze należy rozmieścić w taki sposób by elementy konstrukcji regału nie zakłócały prawidłowego rozprywu wody i nie znajdowały się w mniejszej odległości niż 30 cm od tryskacza regałowego.

4.4. Rodzaje tryskaczy

W instalacji stosowano tryskacze dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z polskimi przepisami oraz posiadające atest VdS.

W regałach projektuje się następujące rodzaje tryskaczy:

- Instalacja w regałach: tryskacze wiszące, szybkiego reagowania, temp. 68°C, K=80. Tryskacze należy wyposażać w daszek oraz koszyk ochronny

Ze względu na zmianę kwalifikowania składowania w obszarze regałów 16-21 następuje zmiana składowania materiałów w tym obszarze na (ST4) – składowanie w regałach na paletach wymieniono tryskacze podstropowe (sekcja 4) z tryskaczy K160 na K115, ze względu na zmianę sposobu składowania materiałów z ST1 na ST4.

4.5. Rozstawienie i umiejscowienie tryskaczy w regałach

Tryskacze w regałach umieszczono w prześwitach wzdłużnych gdy szerokość prześwitu nie przekracza 700mm. W regale 16-17 prześwit pomiędzy regałami wynosi 250mm, natomiast w regałach 18-19 i 20-21 prześwit wynosi 700mm.

Maksymalna odległość pomiędzy tryskaczami w pionie może wynosić 3,5m. W regale 16-17 tryskacze rozmieszczono na 1, 3 i 5 poziomie, natomiast w regale 18-19 i 20-21 tryskacze rozmieszczono na każdym poziomie.

W przypadku odległości tryskaczy w poziomie wynoszącej $\leq 1,5\text{m}$ tryskacze można rozmieścić niezależnie od prześwitów. Tryskacze w każdym poziomie należy rozmieścić naprzemiennie.

Przed rozpoczęciem montażu instalacji tryskaczowej w regałach opracowano projekt warsztatowy uwzględniający odpowiednią lokalizację tryskaczy względem konstrukcji regałów i składowanego materiału, uwzględniając następujące wytyczne:

- Pomiedzy tryskaczem regalowym a gorną krawędzią składowanego materiału w regale należy zachować wolną przestrzeń w wysokości 150mm,
- Należy zachować minimalną dopuszczalną wysokość składowania a stropem wynoszącą 2,6m.
- Wymagane ograniczenia sposobu i wysokości składowanych towarów wg VdS muszą być bezwzględnie przestrzegane oraz ujęte w technologii magazynowania.
- Zgodnie z 11.6 odległości tryskaczy w regałach w poziomie nie mogą przekraczać 1,5m, natomiast odległości pionowe nie mogą przekraczać 3,5m
- Tryskacze należy zabezpieczyć w koszyki oraz daszki aby zapobiegać wzajemnemu zraszaniu.
- Tryskacze należy rozmieścić w taki sposób by elementy konstrukcji regału nie zakłócały prawidłowego rozplywu wody i nie znajdowały się w mniejszej odległości niż 30 cm od tryskacza regalowego.

4.6. Obliczenia hydrauliczne instalacji tryskaczowej

Przeprowadzono obliczenia hydrauliczne dla najbardziej niekorzystnych i najbardziej korzystnych obszarów uwzględniając istniejącą instalację tryskaczową podstropową (sekcja 4) oraz nowoprojektowaną instalację międzyregalową (sekcja 5). Obliczenia zostały przeprowadzone na podstawie schematu do obliczeń (rysunek nr PW_06_KRA/00) przy użyciu programu IDAT posiadającego akceptację VdS.

Do obliczeń hydraulicznych przyjęto pompę innego producenta niż wbudowano na zakładzie, lecz o analogicznych parametrach.

Wyniki obliczeń zostały przedstawione na wydrukach i załączone w dokumentacji (5.0 Obliczenia hydrauliczne). Na podstawie obliczeń hydraulicznych zostały wyznaczone średnice rurociągów.

W celu spełnienia warunków hydraulicznych wymieniono odcinek DN200 na DN100 w sekcji S4 w celu zdławienia przepływu.

W obszarze sekcji 4 (ochrona podstropowa) przyjęto strefę składowania wolnostojącego, gdzie występuje składowanie wolnostojące lub zwarte (ST1). Podczas rozbudowy magazynu i wyposażenia strefy 4 w regały następuje zmiana składowania materiałów w tym obszarze na (ST4) – składowanie w regałach na paletach.

Wymieniono tryskacze podstropowe (sekcja 4) z tryskaczy K160 na K115, ze względu na zmianę sposobu składowania materiałów z ST1 na ST4. Tryskacze K160 w sekcji 6 pozostawić – obszar składowania w stosach (ST1).

Załączono obliczenia hydrauliczne dla instalacji podstropowej oraz międzyregalowej po wymianie tryskaczy podstropowych (tryskacze podstropowe K115, tryskacze regał K80).

4.7. Podział obiektów na sekcje

Cały obiekt jest chroniony przez 7 sekcji (grup) tryskaczowych typu mokrego i jedną sekcję (grupę) typu suchego. Zawory kontrolno-alarmowe zlokalizowane zostały w pomieszczeniu zaworów nr 11.5 (osie Y1-Y2/X5). Zawory kontrolno-alarmowe znajdujące się w podcentrali tryskaczowej obsługują następujące sekcje instalacji tryskaczowej:

- S1- sekcja wodna - obejmuje instalację podstropową w hali nad projektowanymi regałami
- S2, S3 - sekcja wodna - obejmuje instalację międzyregalową
- S4 - sekcja wodna - obejmuje instalację podstropową nad regałami
- S5 - sekcja wodna - obejmuje planowaną w przyszłości instalację międzyregalową
- S6- sekcja wodna - obejmuje instalację podstropową w hali w części wolnego składowania oraz rozładunku
- S7 - sekcja wodna - obejmuje instalacje w części biurowej budynku
- S8 - sekcja sucha - obejmuje kolejową rampę rozładunkową

Sekcje S1, S2, S3, S4, S6, S7 i S8 zostały zrealizowane w poprzednim etapie prac. Przedmiotem niniejszego projektu jest sekcja S5 czyli instalacja między regałowa w regałach nr 16-17, 18-19, 20-21.

Ilość projektowanych tryskaczy w regałach 16-17, 18-19, 20-21 wynosi 720 sztuk. Dla klasy zagrożenia pożarowego HH maksymalna ilość tryskaczy podłączona do jednego zaworu kontrolno-alarmowego wynosi 1000.

4.8. Instalacja rurowa powyżej zaworów kontrolno-alarmowych.

Instalacja tryskaczowa łączona na kształtki gwintowane powinna być wykonana z rur stalowych czarnych z usuniętym wypływem lub bezszwowych (średnic) zgodnych z EN 10255 (DIN 2440) dla średnic do DN50 włącznie, rurociągi łączone za pomocą szybkozłączy typu groovlock, mogą być wykonane zgodnie z EN 10220 (DIN 2458) dla średnic do DN250, zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez malowanie. Zabezpieczenie antykorozyjne, zostanie osiągnięte poprzez dwukrotne malowanie. Dla instalacji suchej zastosować rurociągi ocynkowane.

Stosowane średnice rurociągów w instalacji tryskaczowej mokrej:

DN25 - 33,7x3,20mm - 2,41kg/m (bez wody) do połączeń gwintowanych
DN32 - 42,4x3,20mm - 3,10kg/m (bez wody) do połączeń gwintowanych
DN32 - 42,4x2,60mm - 2,55kg/m (bez wody) do połączeń rowkowanych
DN40 - 48,3x3,20mm - 3,56kg/m (bez wody) do połączeń gwintowanych
DN40 - 48,3x2,60mm - 2,93kg/m (bez wody) do połączeń rowkowanych
DN50 - 60,3x3,60mm - 5,03kg/m (bez wody) do połączeń gwintowanych
DN50 - 60,3x2,60mm - 3,70kg/m (bez wody) do połączeń rowkowanych
DN65 - 76,1x2,60mm - 4,71kg/m (bez wody)
DN80 - 88,9x2,90mm - 6,15kg/m (bez wody)
DN100 - 114,3x3,2mm - 8,77kg/m (bez wody)
DN150 - 168,3x4,0mm - 16,2kg/m (bez wody)
DN200 - 219,1x4,5mm - 23,8kg/m (bez wody)
DN250 - 273,0x5,0mm - 33,0kg/m (bez wody)

Ciężary rurociągów wypełnionych wodą

DN25 - 33,7x3,20mm - 3,00kg/m do połączeń gwintowanych
DN32 - 42,4x3,20mm - 4,12kg/m do połączeń gwintowanych
DN32 - 42,4x2,60mm - 3,64kg/m do połączeń rowkowanych
DN40 - 48,3x3,20mm - 4,94kg/m do połączeń gwintowanych
DN40 - 48,3x2,60mm - 4,39kg/m do połączeń rowkowanych
DN50 - 60,3x3,60mm - 7,24kg/m do połączeń gwintowanych
DN50 - 60,3x2,60mm - 6,08kg/m do połączeń rowkowanych
DN65 - 76,1x2,60mm - 8,66kg/m
DN80 - 88,9x2,90mm - 11,57kg/m
DN100 - 114,3x3,2mm - 17,91kg/m
DN150 - 168,3x4,0mm - 36,38kg/m
DN200 - 219,1x4,5mm - 58,47kg/m
DN250 - 273,0x5,0mm - 87,33kg/m

4.9. Stosowane połączenia

Na przewodach rozpraszających, głównych rozdzielczych oraz bocznych rozdzielczych zastosowano połączenia przewodów rurowych za pomocą technologii połączeń rowkowanych (groovelockowych) i złączy gwintowanych wg PN-ISO 228-1:1995 lub PN-ISO 7-1:1995.

Połączenia gwintowane stosowane będą maksymalnie do średnicy DN50. Złączki rowkowane posiadają Certyfikat Zgodności CNBOP i atest VdS do stosowania w instalacjach tryskaczowych.

Do mocowania należy używać zawiesi posiadających dopuszczenie VdS - jak dla instalacji tryskaczowych. Zawieszenia i punkty stałe należy lokalizować w odstępach i w sposób zgodny z przepisami VdS.

4.10. Przewody rurowe odwadniające i płuczące

Przewody rurowe instalacji tryskaczowej powinny być ułożone w taki sposób, aby możliwe było odwodnienie instalacji w stronę zaworów kontrolno-alarmowych. W przypadku, gdy to nie jest możliwe, należy stosować pośrednie zawory odwadniające.

Woda z odwodnienia powinna być kierowana do kanalizacji lub w inne przeznaczone do tego miejsce.

Cała instalacja tryskaczowa powinna być tak zmontowana, by możliwe było jej płukanie. Łatwo demontowane kształtki lub zakorkowane zawory powinny być umieszczone na końcach przewodów zasilających. Przewody te, powinny mieć średnicę, min DN50. Przyłącza do przepłukiwania na rurach większych niż DN65 powinny być montowane niewspółosiowo, od spodu przewodów.

4.11. Próby ciśnieniowe

Po zakończeniu montażu instalację gruntownie wypłukano i poddano próbie ciśnieniowej powietrznej przez 2h przy ciśnieniu 3,5bar a następnie poddano próbie ciśnieniowej wodnej przez 2h przy ciśnieniu 15 bar. Po przeprowadzeniu prób ciśnieniowych nie stwierdzono przecieków oraz spadków ciśnienia. Sporządzono stosowne protokoły.

4.12. Mocowania przewodów rurowych

Wszystkie przewody rurowe wtkonano za pomocą systemów zamocowań przeznaczonych dla instalacji tryskaczowych posiadających Certyfikat Zgodności CNBOP lub Aprobata Techniczną. Zawieszenia zastosowane w budynku muszą być zgodne z wytycznymi VdS i dopuszczone przez VdS. Należy zachować rozstawy zawieszonych zgodnie z VdS pkt. 15.2.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje analizy konstrukcji regałów pod kątem możliwości podwieszenia rurociągów instalacji tryskaczowej.

4.13. Zawory testowe

Każda sekcja powinna być wyposażona w zawór testowy minimum DN25 o współczynniku wypływu K równym najniższemu tryskaczowi zamontowanemu w danej sekcji. Zawór powinien się znajdować w łatwo dostępnym miejscu na wysokości max 2100 mm nad posadzką. Zalecane jest, aby wypływ z przewodu testowego wyprowadzić na zewnątrz budynku tam, gdzie jest to możliwe i zakończyć przyłączem umożliwiającym podłączenie węża skierowanym pod kątem 45° i umieszczonym 30 cm nad poziomem terenu. Należy stosować zawory testowe zgodne z wymaganiami VdS posiadające dopuszczenie VdS.

5. SPOSÓB POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU ZADZIAŁANIA URZĄDZENIA TRYSKACZOWEGO

Po zakończeniu akcji gaśniczej, po odłączeniu urządzenia tryskaczowego, należy wymienić tryskacze które zadziałały na tryskacze tego samego typu i o tej samej znamionowej temperaturze otwarcia. Należy również wymienić inne uszkodzone w czasie pożaru elementy instalacji. Następnie należy przywrócić warunki zasilania wodą.

Ponowne uruchomienie urządzenia tryskaczowego powinna dokonać osoba, która odbyła stosowne szkolenie w zakresie obsługi urządzenia tryskaczowego.

Tryskacze które nie zadziałały, znajdujące się w pobliżu miejsca, w którym doszło do zadziałania tryskaczy, powinny zostać sprawdzone, czy nie zostały uszkodzone przez ciepło i inne czynniki, i w razie potrzeby wymienione.

Decyzję o odłączeniu uruchomionego przez pożar urządzenia tryskaczowego lub jego części może podjąć wyłącznie Straż Pożarna.

Zdemontowane części składowe urządzenia tryskaczowego powinny być przechowywane przez użytkownika na potrzeby ewentualnego późniejszego ich zbadania przez właściwe jednostki.

6. UWAGI KOŃCOWE

- W trakcie użytkowania obiektu muszą być przestrzegane wymagane przez VdS warunki składowania, w tym odległości od towarów do tryskaczy.
- Regały z nieprzepuszczającymi wody pojemnikami bez ciągłych prześwitów poprzecznych i wzdłużnych, zapobiegających nierównomiernemu przenikaniu wody gaśniczej do składowanych materiałów, należy składować na najniższym poziomie regału.
- Należy zachować maksymalną dopuszczalną wysokość składowania a stropem wynoszącą 2,6m.
- pionowa odległość pomiędzy deflektorami a górną krawędzią składowanego materiału powinna wynosić minimum 150mm.
- Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z polskimi przepisami oraz zaaprobowane przez Inwestora i zgodne z wytycznymi VdS.
- Wszystkie wymiary zweryfikowano na budowie.
- Zachowano wymagane wymiary określone w niniejszej dokumentacji oraz wymagane przez VdS.
- Możliwe są w toku dalszego projektowania zmiany instalacji tryskaczowej, jeśli zachowana zostanie zgodność z aktualnymi lub zaktualizowanymi założeniami określonymi przez projektanta, wymagania wynikające z wytycznych VdS oraz z obowiązującymi w Polsce przepisami.
- Prace budowlane wykonać zgodnie z przepisami o ochronie pracy i zasadami bhp pod nadzorem kierownika robót zgodnie ze specjalnością wykonanych robót w myśl prawa polskiego.
- Analizę konstrukcji regałów pod względem obciążenia oraz sposobu mocowania instalacji tryskaczowej i ewentualnej konieczności wykonania dodatkowych podkonstrukcji pozostaje poza zakresem opracowania. Analizę powinien przeprowadzić konstruktor regałów posiadający odpowiednie uprawnienia w myśl polskich przepisów.

7. WYTYCZNE BRANŻOWE

7.1. Wszystkie branże

- Przy ewentualnych przebudowach instalacji, zmianie zagospodarowania hali, zmianie ilości składowanych materiałów palnych, niebezpiecznych oraz ich rodzajów itp. należy uwzględnić negatywny wpływ wprowadzonych zmian na skuteczność instalacji tryskaczowej i przeanalizować konieczność dostosowania instalacji zgodnie z wytycznymi VdS.
- Projekty wszystkich branż należy skoordynować i uzgodnić z autorem projektu instalacji tryskaczowej, parametry instalacji tryskaczowej są ściśle określone przepisami VdS, należy zachować właściwe odległości pomiędzy instalacją tryskaczową, a instalacjami pozostałych branż, aby zapewnić właściwego działania instalacji tryskaczowej.

7.2. Branża konstrukcyjna

Uwzględnić wpływ obciążeń i sił osiowych od instalacji tryskaczowej na budynki i ich konstrukcję z uwzględnieniem wymogów VdS oraz przepisów Polskich. W miejscach tego wymagających zaprojektować i wykonać dodatkową konstrukcję umożliwiającą mocowanie instalacji tryskaczowej. Obliczenia i projekty ewentualnych konstrukcji winien wykonać projektant-konstruktor, posiadający stosowne uprawnienia w myśl przepisów obowiązujących w Polsce. Jednostkowe ciężary rur tryskaczowych z wodą podano w poniższej tabeli.

Średnica nominalna rurociągu	Pole przekroju wewnętrznego rurociągu [cm ²]	Ciężar 1 m rurociągu z wodą [kg/mb.]
DN 200	346,7	58,47
DN 150	201,8	36,38
DN100	91,4	17,91
DN80	54,2	11,57
DN50	22,1	7,24
DN40	13,8	4,94
DN32	10,2	4,12
DN25	5,85	3

7.3. Wszystkie branże

Oraz wszelkie niewymienione wymagania wynikające z VdS CEA 4001pl: 2014-04 (05); PN-82/B-02857 oraz przepisów lokalnych i Prawa Budowlanego.

8. SPIS RYSUNKÓW

PW_01_KRA/00 – SCHEMAT INSTALACJI TRYSKACZOWEJ

PW_02_KRA/00 – RZUT / POZIOM I, III, IV

PW_03_KRA/00 – RZUT / POZIOM II, V, VI

PW_04_KRA/00 – PRZEKRÓJ

PW_05_KRA/00 – RZUT PODSTROP

PW_06_KRA/00 – SCHEMAT DO OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH