

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov (K125)



Studijní program: Integrovaná bezpečnost staveb

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**SPRINKLEROVÁ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ VE  
SKLADOVACÍ HALE**

SPRINKLER STABLE FIRE EXTINGUISHERS IN THE STORAGE  
HALL

Autor práce: Bc. Jan Lutovský

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2024

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Lutovský	Jméno: Jan	Osobní číslo: 517209
Zadávající katedra: Katedra technických zařízení budov (K125)		
Studijní program: Stavební inženýrství (SI)		
Studijní obor/specializace: Integrovaná bezpečnost staveb (obor Q)		

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Sprinklerová stabilní hasící zařízení ve skladovací hale	
Název diplomové práce anglicky: Sprinkler stable fire extinguishers in the storage hall	
Pokyny pro vypracování: 1) Zpracujte projektovou dokumentaci na úrovni rozšíření dokumentace pro stavební povolení. Zjednodušený situační výkres v měřítku 1:400 - 1:500, půdorysy v měřítku 1:100 - 1:250, zadané řezy, pouze předběžné výpočty sprinklerových hlavíc, schéma sprinklerové stanice, technická zpráva. 2) Rešerše sprinklerových stabilních hasících zařízení ve skladovacích halách.	
Seznam doporučené literatury: 1) RYBÁŘ, Pavel. Sprinklerová zařízení 2) KRATOCHVÍL, Václav; NAVAROVÁ, Šárka; KRATOCHVÍL, Michal; a KOL. Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách, Stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost 3) ČSN EN 12845+A1; Stabilní hasící zařízení - Sprinklerová zařízení - Navrhování, instalace a údržba 4) ČSN 73 0845; Požární bezpečnost staveb - Sklady	
Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	
Datum zadání diplomové práce: 25.9.2023	Termín odevzdání DP v IS KOS: 8.1.2024 <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutně uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

25.9.2023	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)



## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení Ing. Ilony Koubkové, Ph.D. Prohlašuji, že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací. Souhlasím s použitím a uveřejnění této diplomové práce ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb. o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 4. ledna 2024

.....  
Bc. Jan Lutovský

---



## **Poděkování**

Tímto bych velmi rád poděkoval své vedoucí práce paní Ing. Iloně Koubkové, Ph.D., která mou práci velmi pečlivě a svědomitě vedla, předávala mi technické informace dané problematiky a udávala mi odborný směr k dokončení práce. Dále bych rád poděkoval katedře technických zařízení budov (K125) na fakultě stavební ČVUT v Praze, která mi vytvořila potřebné podmínky ke psaní a vytvoření diplomové práce.

---



## Seznam částí diplomové práce

- **Část I.** – Rešerše sprinklerových stabilních hasicích zařízení ve skladovacích halách
  - **Část II.** – Návrh sprinklerového stabilního hasicího zařízení ve skladovací hale
    - II.I – Výzkumná část
    - II.II – Technická zpráva
    - II.III – Výkresová část
-



---

## Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na sprinklerová stabilní hasicí zařízení ve skladovacích halách. Je rozdělena na dvě hlavní části: „I. – Rešerše“ a „II. – Návrh“.

První část diplomové práce: „I. – Rešerše“ je věnována teoretickému poznání, které má za cíl získat odborný přehled v dané problematice pro návaznost na část druhou.

Druhá část diplomové práce: „II. – Návrh“ je následně ještě rozdělena na další tři části: „II.I. – Výzkumná část“, která řeší výzkum/studii efektivity dvou sprinklerových hlav (nejpoužívanějších ve skladovacích halách v České republice) v závislosti na změně skladovací výšky. Na základě tohoto výzkumu/studie je vytvořena projektová dokumentace pro nejefektivnější sprinklerovou hlavici ze dvou posuzovaných pro konkrétní skladovací halu, s konkrétní skladovací výškou, kde v části: „II.II – Technická zpráva“ jsou popsány všechny technické parametry systému a v části: „II.III – Výkresová část“ jsou zobrazeny všechny patřičné výkresové náležitosti sprinklerového systému v objektu. Tímto postupem bylo docíleno nejefektivnější varianty návrhu pro daný objekt skladové haly. V příloze práce jsou doloženy všechny výpočty částí diplomové práce.

## Klíčová slova

Sprinklerová stabilní hasicí zařízení; sprinkler; skladovací výška; sklad; stropní sprinkler; regálový sprinkler; sprejový sprinkler; ESFR sprinkler; požár; Česká technická norma (ČSN); K faktor.

---



## **Abstract**

The master thesis is focused on sprinkler stable fire extinguishing systems in storage halls. It is divided into two main parts.

The first part of the thesis: "I. - Research" is devoted to theoretical knowledge, which aims to gain a professional overview of the subject matter for the continuation of the second part.

The second part of the thesis: "II. - Proposal" is then further divided into three more parts: "II.I. - Research part", which deals with the research/study of the effectiveness of two sprinkler heads (the most used in storage halls in the Czech Republic) depending on the change of storage height. On the basis of this research/study, a design documentation is created for the most efficient sprinkler head of the two considered for a specific storage hall, with a specific storage height, where all technical parameters of the system are described in section "II.II - Technical report" and all relevant drawing details of the sprinkler system in the building are shown in section "II.III - Drawing section". In this way, the most efficient design option for the warehouse building has been achieved. In the appendix of the thesis all calculations of the parts of the thesis are documented.

## **Keywords**

Sprinkler stable extinguishing systems; sprinkler; storage height; warehouse; ceiling sprinkler; rack sprinkler; spray sprinkler; ESFR sprinkler; fire; Czech Technical Standard (CSN); K factor.

---





**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov (K125)



Studijní program: Integrovaná bezpečnost staveb

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**SPRINKLEROVÁ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ VE  
SKLADOVACÍ HALE**

SPRINKLER STABLE FIRE EXTINGUISHERS IN THE STORAGE  
HALL

**ČÁST I.**

**Rešerše sprinklerových stabilních hasicích zařízení ve skladovacích  
halách**

Autor práce: Bc. Jan Lutovský

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2024



## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>13</b>
1.1	Cíle práce.....	13
<b>2</b>	<b>Teorie hasicích zařízení.....</b>	<b>13</b>
2.1	Historie hasicích zařízení.....	13
2.2	Hasicí zařízení .....	15
2.2.1	Popis a funkce hasicích zařízení .....	15
2.2.2	Druhy hasicích zařízení.....	16
2.2.3	Hasicí média .....	17
2.3	Sprinklerová stabilní hasicí zařízení obecně.....	19
2.3.1	Popis a funkce sprinklerových stabilních hasicích zařízení.....	19
2.3.2	Typy soustav.....	20
2.4	Požadavky a legislativa pro návrh sprinklerových hasicích zařízení .....	22
2.4.1	Legislativa v ČR a zahraničí pro návrh sprinklerových hasicích zařízení 22	
2.4.2	Třídy nebezpečí.....	22
2.5	Zásobování vodou (vodní zdroje) sprinklerových stabilních hasicích zařízení 24	
2.5.1	Veřejná vodovodní síť .....	24
2.5.2	Zásobní nádrže .....	24
2.6	Komponenty sprinklerových stabilních hasicích zařízení.....	25
2.6.1	Čerpadla .....	25
2.6.2	Potrubní rozvody a spojky.....	26
2.6.3	Ventilové stanice.....	26
2.6.4	Sprinklerové hlavice.....	27
2.7	Sprinklerová stabilní hasicí zařízení ve skladovacích prostorech .....	31
2.7.1	Požadavky, nutnost instalace a návrh ve skladovacích prostorech.....	32
2.7.2	Způsob skladování .....	32
2.7.3	Skladovací výška.....	33
2.7.4	Kategorizace skladového zboží .....	34
2.7.5	Umístění sprinklerových stabilních hasicích zařízení ve skladovacích prostorech (jištění).....	35
2.7.6	Druhy sprinklerových hlavice ve skladovacích prostorech .....	36
2.8	Hydraulické výpočty .....	38
2.8.1	Hydraulicky nejvýhodnější účinná plocha.....	38



---

2.8.2	Hydraulicky nejnevýhodnější účinná plocha .....	39
2.8.3	Předem vypočítané zařízení (návrh čerpadla) .....	39
2.8.4	Vypočítané zařízení (návrh čerpadla).....	40
2.9	Vzorce pro hydraulický výpočet .....	40
2.9.1	Tlak na čerpadle .....	40
2.9.2	Průtok sprinklerovým potrubím (na čerpadle) .....	41
2.9.3	Průtok sprinklerovou hlavicí.....	41
2.9.4	Maximální průtok čerpadla .....	41
2.9.5	Velikost zásobní nádrže.....	41
2.9.6	Tlak vzduchu v nádrži .....	42
2.10	Provozní schopnost a uvedení SSHZ do provozu .....	42
2.11	Samočinné stabilní hasící zařízení (SSHZ) + zařízení odvodu kouře a tepla (ZOKT)	42
<b>3</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>43</b>
	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>44</b>
	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>44</b>
	<b>Literatura.....</b>	<b>45</b>



## Seznam použitých symbolů a zkratek

### Latinské symboly

Q	$\text{l}/\text{min}^{-1}$	Průtok vody
p	bar	Tlak
K	$\text{l}/\text{min}^{-1} \cdot \text{bar}^{1/2}$	K faktor
-	$\mu\text{m}$	Vzdálenost
-	m	Vzdálenost
-	mm	Vzdálenost
-	°	Úhel
-	°C	Teplota

### Řecké symboly

$\tau_e$	min	Ekvivalentní doba trvání požáru
----------	-----	---------------------------------

### Zkratky

HZ	Hasicí zařízení
SHZ	Stabilní hasicí zařízení
PHZ	Polostabilní hasicí zařízení
DHZ	Doplňkové hasicí zařízení
SHZ	Stabilní hasicí zařízení
SSHZ	Samočinné stabilní hasicí zařízení
EPS	Elektrická požární signalizace
ZOKT	Zařízení pro odvod kouře a tepla
ČSN	Česká technická norma
FDS	Fire Dynamics Simulator
MVS	Mokrá ventilová stanice
ŽB	Železobeton



## 1 Úvod

Tato diplomová práce se zabývá problematikou zaměřenou na sprinklerová samočinná stabilní hasicí zařízení (SSHZ) ve skladovacích halách. V těchto prostorech se obvykle vyskytují velmi cenné výrobky, a proto je potřeba dbát na jejich co nejefektivnější ochranu. Sprinklerová samočinná stabilní hasicí zařízení jsou dle vyhlášky ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, ve znění pozdějších předpisů, zařazena do vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení a mají podstatný vliv na celkovou požární ochranu budov. Jejich funkce a vlastnosti jsou ovlivněny mnoha faktory, které jsou výrazným aspektem a vlivem na efektivitu hašení těchto zařízení. V této diplomové práci bude snahou všechny tyto vlastnosti, faktory a aspekty představit a optimalizovat natolik, aby bylo obecně docíleno a navrhováno co nejefektivnějších řešení hašení sprinklerovými hlaviciemi ve skladovacích halách.

### 1.1 Cíle práce

**Hlavním cílem práce je představit problematiku SSHZ ve skladovacích prostorech a poté navrhnout co nejefektivnější ochranu hašením SSHZ v konkrétní skladovací hale.**

*Pro naplnění hlavního cíle práce byly stanoveny následující dílčí cíle:*

- 1) Analýza současného stavu SSHZ obecně a SSHZ ve skladovacích halách (základní dělení až „širší“ problematika);*
- 2) provedení výzkumu/studie porovnání efektivity hašení sprinklerových hlavíc (konvekční K115: stropní + regálové jištění/ESFR K360: stropní jištění) pro změny skladovací výšky (4 m/7 m/10 m) z důvodu stanovení nejefektivnější ochrany hašením pro konkrétní skladovací výšku v návrhu SSHZ ve skladovací hale;*
- 3) návrh nejvhodnějšího sprinklerového SSHZ v konkrétní skladovací hale (na základě výzkumu bude stanovena varianta nejefektivnějšího typu hašení sprinklerových hlavíc pro danou budovu → zajištěna nejspolehlivější ochrana v daném prostoru).*

## 2 Teorie hasicích zařízení

### 2.1 Historie hasicích zařízení

První zmínky o hasicích zařízení jsou z 18. století. V roce 1723 byl patentován první hasicí přístroj, který vynalezl slavný anglický chemik jménem Ambrosiem Godfrey. Jednalo se o hlavěň obsahující kapalinu hasicí při výbuchu cínové komory. Obsahovala střelný prach, kdy rozprašování kapaliny s rozptylem působily na zánik požáru. [1]

V roce 1775 vynalezl moderní hasicí přístroj William Manby, který byl anglickým vojákem a vynálezcem. Jeho vynález byl složen ze čtyř válců z kovu, kdy tři byly do poloviny naplněné vodou a čtvrtá stlačeným vzduchem. Horní část hasicího zařízení



obsahovala hadici a ventil. Ventil sloužil k ovládní stlačeného vzduchu ve válci, který s sebou táhnul hasicí vodu. Tento přístroj byl patentován v roce 1818 v Anglii. [1]

Koncem 18. století, při začínající průmyslové revoluci, začala vznikat potřeba chránit nově vznikající průmyslové objekty, které by byly pod neustálou ochranou před požáry. První sprinklerová hasicí zařízení pocházejí z USA, jež se postupně rozrostly do Velké Británie a v roce 1885 se dostaly až do Německa. V České republice jsou první zmínky sprinklerových hasicích zařízení z roku 1900. [2]

První hasicí zařízení s potrubním rozvodem navrhl v roce 1806 J. Carey, který pocházel z USA. Potrubí bylo napojeno z gravitační nádrže, ve kterém byl ventil ovládaný spouštěcím zařízením pomocí provazu a závaží. Pokud provaz přehořel, závaží se uvolnilo a otevřelo přívod vody do rozváděcího potrubí. Tento systém však nebyl mnohdy spolehlivý, neboť se provaz časem prodlužoval a systém ztrácel efektivitu. Systém dospěl k vylepšení, kdy bylo rozváděcí potrubí připojeno na vodovod či parní stříkačku. V roce 1812 byl provaz zaměněn za pojistku, která regulovala překročení teploty 71 °C. Zařízení bylo poprvé opatřeno poplachovým ventilem. Jedná se o závaží, které „rachotem“ při požáru oznamovalo požár. [2]

V roce 1812 ve Velké Británii vynalezl W. Congrev vodní hasicí zařízení, které sloužilo primárně k ochraně divadla Rooyal Drury Lane. Zásoba vody k hašení byla v nádrži složené ze 400 sudů. K hašení sloužilo potrubí, jež bylo z poloviny děrované. Rozváděcí potrubí se ovládalo ručně pomocí ventilů. [2]

V roce 1852 si nechal ve Velké Británii patentovat W. Macay hasicí zařízení, které se již přibližovalo dnešním sprinklerovým zařízením. Skládalo se z potrubí zakončeného zátkou. V USA se tento typ zařízení začal taktéž rozšiřovat v roce 1852. [2]

Další vývoj směřoval k samočinnému sprinkleru. A. S. Harrison v Londýně v roce 1864 navrhl první sprinkler. Sestával z kulové děrované nádoby z mosazi. Vnitřkem nádoby procházel čep, který k sedlu přitlačoval talíř z měkké pryže. Tepelnou pojistku tvořila krytka z plechu připájená ke spodní straně nádoby. Pokud se pájka roztavila, došlo k uvolnění čepu a samočinnému otevření přívodu vody do sprinkleru. Tento systém předbíhající tehdejší dobu, však nebyl více rozšířen, neboť v USA probíhala občanská válka, která přinesla výrazně jiné starosti. [2]

Po uplynutí deseti let H. S. Parmelee z Connecticutu navrhl samočinný sprinkler, jehož druhá verze byla patentována v roce 1875, která doznala širšího využití. Tento systém navrhl z důvodu katastrofálních požárů v roce 1871 v Chicagu a v roce 1872 v Bostonu. V pohotovostním režimu byla část výstřiku zakryta čepičkou z mosazi připájenou k samotné sprinklerové hlavici. Při roztavení se tlakem vody oddělila a uvolnila průchod vodě. Nevýhodou tohoto systému však byla časová náročnost otevření sprinklerů. V roce 1878 došlo k dalšímu posunu vývoje tohoto sprinkleru. Ten spočíval v opatření sprinklerů otočnou rozstřikovací hlavici roztáčenou reakční silou. [2]

V roce 1882 F. Grinell dostal čtyři patenty za vývoj sprinkleru s klasickou tepelnou pojistkou. Tento systém sprinklerů měl dvě otočná ramena, která byla spojena pájkou a



vysouvacím tříštičem. Pokud nastal požár, pájka se roztavila, došlo k rozpojení ramen a uvolnil se těsnící talíř. Voda poté vytlačila tříštič do pracovní polohy podél odklopených ramen. Nevýhodou však byla možná koroze talíře ventilu. Toto řešení vylepšil v roce 1891 na systém, který není od současných sprinklerů výrazně odlišný. Vylepšení spočívalo ve skleněném ventilu a kouli. Tyto sprinklery byly hojně rozšířeny, v roce 1886 se začaly montovat v Austrálii a v roce 1889 na Novém Zélandu. Začátkem 20. století se rozšířily i na českém území. [2]

V roce 1922 F. Grinell přišel s dalším modelem, který měl tepelnou pojistku ze skla ve tvaru kuličky naplněnou lihem. V roce 1925 byl tento sprinkler vylepšen společností Mather and Platt do téměř současné podoby. U tohoto modelu sprinkleru již bylo možné přítlačnou sílu seřadit na talíře k sedlu šroubkem umístěným ve spojení ramen. Pojistka neměla kulový, ale již válcový tvar. [2]

V roce 1955 byla nabídka rozšířena o sprinklerové typy s názvem: „sprej“, které v USA vyvinul specialista společnosti Factory Mutual. Výhodou tohoto typu sprinkleru byla vyšší účinnost hašení požáru. [2]

V 70. letech 20. století byl zahájen vývoj účinnějších sprinklerů. Výsledkem tohoto vývoje byla v roce 1984 tepelná pojistka, která měla poměrně rychlou tepelnou odezvu. Sprinklery s touto tepelnou pojistkou se začaly uplatňovat ve skladovacích prostorech. [2]

Mezi lety 1981–1988 se postupně začaly vyvíjet sprinklery LD, ELO, ESFR, které sloužily pro komplikovanější provozy (sklady). [2]

V České republice se jako první montáží sprinklerových hasicích zařízení věnovala společnost Vodotechna Praha. V současné době se montáží věnuje mnoho specializovaných firem na trhu. [3]

Vývoj sprinklerových zařízení stále pokračuje s cílem neustálé maximální a co nejvíce efektivní ochrany majetku budov s minimalizací škod a ztrát. [2]

## 2.2 Hasicí zařízení

### 2.2.1 Popis a funkce hasicích zařízení

Hasicím zařízením se rozumí soubor zařízení, instalovaných trvale na technologických zařízeních nebo v objektech, za cílem uhašení požáru, jeho lokalizování, či uvedení pod kontrolu. Hašení začíná téměř ihned po iniciaci požáru. Hasicí zařízení se skládá ze zdroje hasiva, čerpadel, potrubních rozvodů včetně řídicích ventilů a samotných výstřikových koncovek (sprinklerů). [4]

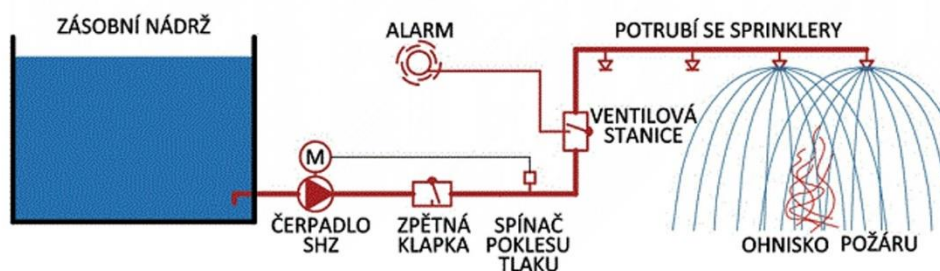
Dle vyhlášky ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o požární prevenci je stabilní hasicí zařízení zařazeno mezi aktivní požárně bezpečnostní zařízení z důvodu, že aktivně hasí požár a přerušuje nebo potlačuje proces hoření. Pokud zařízení přeruší požár, snižují se hodnoty jeho parametrů (plocha požáru, obvod požáru výška plamene atd.). Návrh sprinklerových stabilních hasicích zařízení musí vyhovovat podmínkám uvedených v ČSN 73 0810, ČSN EN 12845+A1, případně příslušných zahraničních norem viz níže. [5]



## 2.2.2 Druhy hasicích zařízení

### 2.2.2.1 Stabilní hasicí zařízení (SHZ)

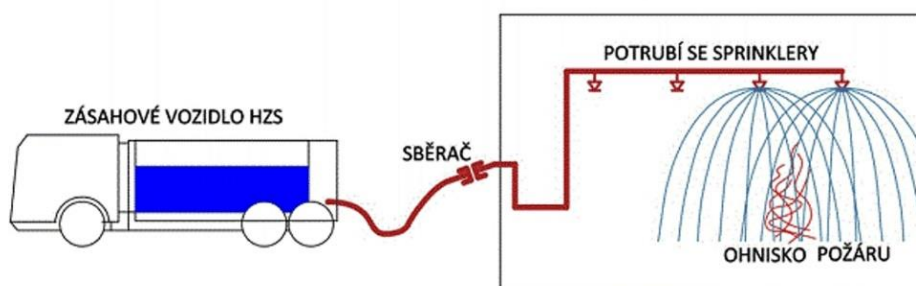
Stabilní hasicí zařízení vlastní plnou zásobní nádrž s požadovaným objemem pro požadovaný čas hašení, v závislosti na třídě nebezpečí. Jeho návrh se uzpůsobuje na možnost zásoby vody z hasičských cisteren. Nádrž SHZ může taktéž sloužit jako zdroj pro zásobování vnitřních odběrných míst v budově (vnitřních hydrantů). Schéma viz obr. 1. [6]



Obr. 1: Schéma stabilního hasicího zařízení [7]

### 2.2.2.2 Polostabilní hasicí zařízení (PHZ)

Jedná se o suchý systém, který vlastní otevřené hlavice (jinak nazývané drenčery) nebo standardní sprinklerové hlavice. Zdrojem hasiva je u tohoto systému mobilní zařízení ve formě hasičské cisterny, která vypouští vodu do samotného sprinklerového systému viz obr. 2. [6]



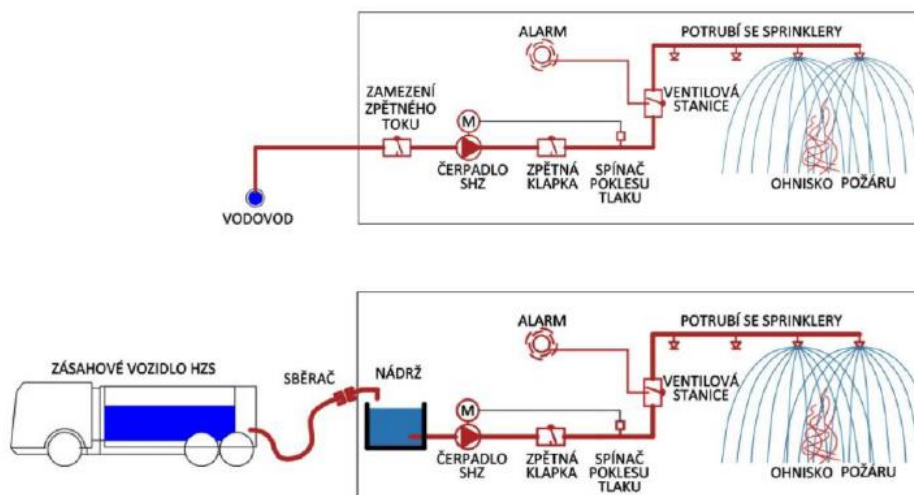
Obr. 2: Schéma polostabilního hasicího zařízení [7]





### 2.2.2.3 Doplnkové hasicí zařízení (DHZ)

Doplňkové hasicí zařízení může být řešeno dvěma způsoby. Prvním je napojení na veřejný vodovod a druhým způsobem řešení je napojení na menší požární nádrž. Tato nádrž má však obvykle menší objem než je požadovaná doba zásobování, a proto po její vyčerpání probíhá zásobování z cisterny požárních jednotek viz obr. 3. [6]



Obr. 3: Schéma doplňkového hasicího zařízení [7]

## 2.2.3 Hasicí média

Hasicí média jsou specifikována pro různý charakter hořlavých látek v závislosti na charakteru objektu. Rozeznáváme různé typy hasiv viz níže.

### 2.2.3.1 Vodní

#### *Sprinklerová*

Sprinklerové systémy hasicích zařízení patří k nejrozšířenějším a nejefektivnějším systémům hasicích zařízení. Zásobování vodou je tzv. sprchovým proudem, který má velikost kapek 1–3 mm. Kapky ochlazují požár materiálu, kdy jeho teplota klesá pod teplotu vznícení. Hlavice v blízkosti požáru detekují zvýšenou teplotu a následně je spuštěn sprchový proud na ohnisko požáru. [8]

Celý systém je konkrétně a detailně popsán v níže uvedených kapitolách.

#### *Drenčerová (sprejová)*

Drenčerové systémy se funkcí přibližují výše uvedeným sprinklerovým. Rozdíl mezi těmito zařízeními je, že drenčerové systémy obsahují otevřené hlavice (nemají tepelnou pojistku), které jsou v případě požáru spuštěny všechny najednou, a nikoliv pouze části v blízkosti ohniska požáru. Tyto systémy se obvykle využívají při potřebě ochlazení konstrukcí. [8]



## **Záplavová**

Záplavové systémy jsou téměř totožné jako drenčerové (sprejové). K hašení požáru využívají taktéž otevřené hlavice bez tepelné pojistky. Jsou spuštěny všechny najednou, avšak mají výrazně vyšší proud pro hašení nebo ochlazování. [8]

### **2.2.3.2 Mlhová**

U mlhových systémů je požár hašen mlhovým proudem při tlaku až 150 bar na čerpacím zařízení. Hlavice jsou mlhové bez tepelné pojistky nebo mlhové s tepelnou pojistkou. Systém se od sprinklerových a drenčerových hasicích zařízení liší ve větší kvantitě menších kapek. Větší množství kapek o menším rozměru vede k vyšší hasicí schopnosti a nižším návrhovým požadavkům na objem zásobní vody, menším dimenzím potrubí a z toho vyplývají i menší rozměry strojovny systému. Systém je spuštěn pomocí elektrické požární signalizace (EPS) nebo tepelné pojistky, pokud jde o vysokotlaké mlhové sprinklery. Zařízení lze použít pro zamezení tepelného toku jako vodní clony. [8]

### **2.2.3.3 Pěnová**

Pěnový systém hasí požár pěnou přes aspirační nebo neaspirační výstřikové koncovky nebo pomocí generátorů na lehkou pěnu. Druh pěny se kategorizuje dle čísla napěnění na lehkou, střední nebo těžkou. Součástí pěnové soustavy hasicího zařízení je pěnovotvorný roztok (voda + pěnidlo). Systém se obvykle aktivuje pomocí elektrické požární signalizace (EPS) nebo ručně. Pěnová zařízení jsou taktéž navrhována za účelem omezující únik hořlavých par z povrchu (LPG, LNG). Pěnidla lze použít pouze ta, která nejsou v ekologickém rozporu. Roztok k vytvoření pěny je vysoce korozivní. [8]

### **2.2.3.4 Plynová**

Plynová hasicí zařízení hasí požár hasicím plynem. Hasicí plyny můžeme rozdělit na dvě kategorie. První kategorií jsou inertní plyny, které nemají příliš vysokou hasicí schopnost, avšak jsou relativně ekologicky nezávadné. Přesným opakem jsou plyny chemické, které mají vyšší hladinu hasicí schopnosti, avšak jejich ekologická závadnost je vyšší než u plynů inertních. Z tohoto důvodu musí být chemické plyny podmíněny patřičným restrikcím ochraňujícím životní prostředí. Plyn je obecně toxická látka, která určuje zvýšené požadavky na ochranu osob. Plyny jsou uloženy v tlakových lahvích, zásobnících nebo nádobách. Tyto systémy jsou nejvhodnější na hašení elektrických a elektronických zařízení, neboť plyn je nevodivý a po uhašení požáru nevzniknou pozůstatky (rezudia). Jištěné prostory plynových systémů musí mít zajištěnou těsnost a ochranu proti přetlaku. Aktivace zařízení je obvykle pomocí elektrické požární signalizace (EPS). Doba činnosti plynových systémů je zpravidla 10 min. [8]

### **2.2.3.5 Prášková**

Prášková hasicí zařízení hasí požár prášky. Jedná se o výjimečný systém, který má vysokou hasicí schopnost. Poměrně velká nevýhoda jsou pozůstatky po uhašení, které



vyžadují patřičnou sanaci hašeného prostoru. Činnost hasicích zařízení je poměrně krátká a omezená. Důvodem je malá zásoba hasiva, která je omezena na 3000 kg. [8]

### **2.2.3.6 Aerosolová**

Požáry jsou hašeny aerosoly vzniklými hořením pevné látky. Aerosolový hasicí systém má obvykle vyšší hasicí schopnost než výše uvedený práškový, neboť aerosolový oblak vlastní poměrně velké množství podstatně menších částic než u výše uvedených prášků. Poměrně velkou výhodou tohoto systému jsou nízké pořizovací a provozní náklady, neboť se jedná o jednoduchou konstrukci hasicího zařízení. Generátory aerosolu se aktivují elektrickou požární signalizací (EPS) nebo ručně. Stejně tak je tomu u plynových hasicích zařízení vyžadujících těsnost prostoru, ve kterých jsou instalovány. Po uhašení požáru musí být zbytky odstraněny z důvodu koroze. Doba činnosti systému je obvykle 40–120 s, která je závislá na generátoru. [8]

## **2.3 Sprinklerová stabilní hasicí zařízení obecně**

### **2.3.1 Popis a funkce sprinklerových stabilních hasicích zařízení**

Účel sprinklerových stabilních hasicích zařízení je uvedení požáru pod kontrolu (standardní hlavice) či jeho uhašení (ESFR hlavice). Jak již bylo výše zmíněno, sprinklerová stabilní hasicí zařízení využívají jako hasicí médium převážně vodu (občasně pěnu) ve formě sprchového proudu, za použití výstřikových hlavice (sprinklerů). Sprinklerové SSHZ je charakterizováno tím, že se do provozu uvádí po zahřátí tepelných pojistek (na výstřikových hlavicích) dle jejich otevírací teploty. Hlavice jsou uvedeny do provozu pouze ty, u kterých byla dosažena požadovaná otevírací teplota, tudíž jen ty u ohniska požáru. Ostatní hlavice zůstávají mimo provoz. [2]

Standardní sprinklerová soustava sestává ze zařízení, které zajišťuje dostatečné množství zásobní vody (popř. pěny), zásobování elektrickou energií, z monitorovacího zařízení a samotných sprinklerových soustav. [2]

Soustavu sprinklerů tvoří ventilové stanice, hlavní a rozváděcí potrubí, které je patřičně připevněno ke stavební konstrukci. Na rozváděcím potrubí jsou umístěny sprinklerové hlavice tak, aby bylo zajištěno rovnoměrné pokrytí celého prostoru, případně chráněného požárního úseku. Ventilové stanice mohou být občasně řízeny elektrickou požární signalizací (EPS) nebo jiným detekčním systémem. [2]

V případě požáru dojde k zahřátí tepelné pojistky na teplotu, která je tzv. otevírací, což zapříčiní prasknutí, roztavení a otevření sprinklerové hlavice. Poté dojde k poklesu tlaku vody nebo vzduchu v potrubí, které slouží pro přívod hasiva (obvykle vody). Pokud je zařízení předstihové, je ovládáno elektrickou požární signalizací (EPS). Zdrojem dodávajícím dostatečné množství požární vody je obvykle zásobní nádrž na vodu. Pokud je instalována tlaková nádoba, otevřené sprinklery se prvotně zásobují z této nádoby a po jejím vyprázdnění probíhá zásoba ze zmiňované sprinklerové nádrže. Občasně lze použít jako zásobní zdroj veřejný vodovod, pro který je však podmiňující splnění stanovených



požadavků. Při uvedení systému do plné činnosti se obvykle spustí poplachový zvon, který slouží jako signalizace a výstraha nebezpečí a na zasaženém místě signalizuje požární poplach. [2]

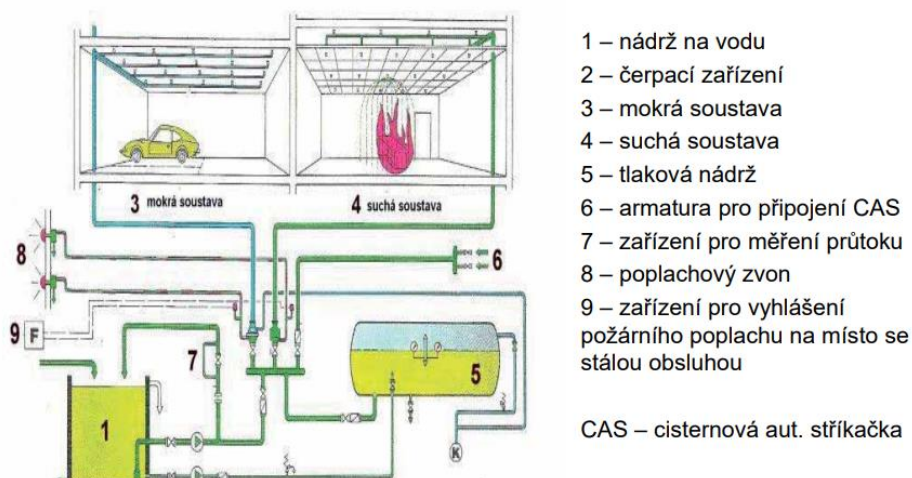
## 2.3.2 Typy soustav

### 2.3.2.1 Mokrý soustava

Mokrý soustava sprinklerových zařízení se navrhuje v prostředích, kde není nebezpečí zamrznutí vody v potrubí, tedy v prostředích s teplotami vyššími než 5 °C, maximálně však 95 °C. Jediné výjimky tvoří případy, kdy je mokrý soustava naplněna nemrznoucí kapalinou nebo vlastní cirkulační zateplovací oběh, či elektrické vyhřívané potrubí. Hlavním komponentem této soustavy je tzv. mokrý řídicí ventil (poplachový ventil), jehož základní funkcí je vyhlášení poplachu po otevření sprinklerů na soustavě. Mokrý soustava představuje krátký reakční čas a ihned po otevření sprinklerů dojde k výstřiku hasiva (vody). U suché soustavy je tento reakční čas poměrně kratší a z tohoto důvodu dochází i ke většímu množství otevření sprinklerů než u soustavy mokré. Schéma soustavy je zobrazeno na obr. 4. [2]

### 2.3.2.2 Suchá soustava

Zařízení, které využívají suchou soustavu se navrhuje pro prostory s teplotami nižšími než 5 °C nebo pro prostory, kde je teplota vyšší než 70 °C. Potrubní rozvody jsou naplněné tlakovým vzduchem. Přívodní potrubí, které je zavodněné odděluje od těchto potrubí suchý řídicí ventil. Konstrukce tohoto ventilu je poměrně složitější a z toho vyplývá jeho náročnější údržba. Reakční čas suché soustavy může být až o 50 % delší než u soustavy mokré. Montáží urychlovače nebo rychloodvzdušňovače je možné tuto relativní nevýhodu eliminovat. Po dokončení montáže těchto urychlovačů reakčního času je nutné čas ověřit patřičnou zkouškou. Suchou soustavou se nedoporučuje jistit skladové prostory. Schéma soustavy viz obr. 4. [2]



Obr. 4: Mokrý soustava (vlevo) a suchá soustava (vpravo) [9]



### 2.3.2.3 Smíšená soustava

Smíšené soustavy obsahují řídicí ventil, který je smíšený nebo kombinací ventilů (řídicí mokrý ventil a řídicí suchý ventil). Pokud je období zimy, potrubní soustavy jsou naplněny stlačeným vzduchem nebo inertním plynem v části za řídicím ventilem. Potrubí před řídicím ventilem je naplněno vodou pod tlakem. Mimo zimní období soustava pracuje jako mokrá. [2]

### 2.3.2.4 Předstihová soustava typu A a B

Předstihovou soustavou typu A se rozumí suchá soustava, která vlastní řídicí ventil ovládaný elektrickou požární signalizací (EPS), popřípadě hydraulickým nebo pneumatickým detekčním systémem. Pokud jde o jednoduché blokování, jedná se o standardní suchou soustavu, u které se příslušný talíř nadzvedne na základě impulsu EPS (nikoliv od otevřené sprinklerové hlavice). Řídicí ventil je blokován mechanicky nebo hydraulicky a předpokládá se řízení EPS. Pokud jde o hydraulické blokování, předpokládá se použití membránového ventilu s řídicí komorou. Pokud dojde k poklesu tlaku nad sprinklerovou hlavici (při mechanickém poškození), ventil nereaguje, neboť je blokován. Pokud selže EPS, soustavy jsou opatřené ručně ovládanou rychlootevírací armaturou, která je umožní aktivovat ručně. Výstřik vody proběhne pouze tehdy, když je současně otevřen sprinkler a je vyhlášen požární poplach od EPS, která patřičný ventil odblokuje. [2]

V USA se používá dvojitě blokování soustavy typu A. Jednoduché blokování je provedeno pouze za pomoci EPS. Při dvojitě blokování se řídicí ventil otevře pouze tehdy, pokud je signál od EPS a pokles tlaku v soustavě současný. [2]

Obecně by se tato soustava měla používat pouze v prostorech, kde je riziko nežádoucího výstřiku vody zapříčiněno mechanickým poškozením sprinklerových hlavice a následnou velkou materiálovou škodou (knihovny, sklady s drahým skladovaným materiálem). Pokud je EPS závadná, musí být zajištěna standardní funkce řídicího ventilu, jako je tomu u suché soustavy. [2]

Soustava s předstihovým ventilem typu B představuje standardní suchou soustavu, u které se suchý řídicí ventil uvádí do činnosti pomocí EPS nebo na základě poklesu tlaku v potrubí při otevření prvního sprinkleru (nezávisle na reakci hlásičů požáru). Pokud dojde k selhání EPS, řídicí ventil se i přesto otevře. Tento systém je vhodný pro hašení látek s vysokým nárůstem šíření požáru. [2]



## 2.4 Požadavky a legislativa pro návrh sprinklerových hasicích zařízení

### 2.4.1 Legislativa v ČR a zahraničí pro návrh sprinklerových hasicích zařízení

Nutnost a instalaci sprinklerových stabilních hasicích zařízení ve skladovacích prostorech v České republice udává ČSN 73 0845 a samotný návrh je aktuálně podmíněn ČSN EN 12845+A1. [10, 11]

Po dokončení sprinklerového systému musí být certifikován dle Zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky. [12]

V následující tabulce (tab. 1) je přehled legislativních dokumentů pro návrh SSHZ v České republice a zahraničí.

Tab. 1: Přehled legislativy návrhu sprinklerových SSHZ [12]

Označení	Název dokumentu
ČSN EN 12845+A1 + ČSN 73 0810:2016	Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba  + Požární bezpečnost staveb – Všeobecné požadavky (tato norma obsahuje požadavky na sprinklerová DHZ a PHZ)
VdS CEA 4001	Richtlinien für Sprinkleranlagen
NFPA 13	Standard for the installation of sprinkler systems
FM 2-0	Installation Guidelines for Automatic Sprinklers
<i>Pozn.: V tabulce nejsou uvedené návrhové dokumenty na sprinklerová zařízení pro ochranu budov pro bydlení a ubytování bytovými sprinklery (není součástí DP).</i>	

### 2.4.2 Třídy nebezpečí

Prostory, které mají být jistěny sprinklerovým SSHZ obsahující jeden nebo více provozů, se musí zařadit do jedné z následujících tříd nebezpečí, které pak udávají další požadavky na rozsah ochrany. [10]

#### 2.4.2.1 Malé nebezpečí (LH)

Malé nebezpečí představují prostory s nízkým požárním zatížením a hořlavostí, kde žádný z jednotlivých požárních úseků není větší než 126 m<sup>2</sup> a s požární odolností nejméně 30 minut. Do třídy malého nebezpečí patří například školy, věznice, kanceláře (pouze určité požární úseky). [10]



#### 2.4.2.2 Střední nebezpečí (OH)

Střední nebezpečí představují prostory se středním požárním zatížením a hořlavostí. Do třídy středního nebezpečí patří například objekty pro chemický, strojírenský, potravinářský a jiný průmysl.

Střední nebezpečí se rozděluje do následujících skupin:

- střední nebezpečí – skupina 1 (OH1), např.: cementárny, nemocnice, hotely;
- střední nebezpečí – skupina 2 (OH2), např.: pekárny, garáže, muzea;
- střední nebezpečí – skupina 3 (OH3), např.: vysílací studia, tiskárny, obchodní domy;
- střední nebezpečí – skupina 4 (OH4), např.: lihovary, výstavní haly, přípravný lnu [10]

#### 2.4.2.3 Vysoké nebezpečí – výroba (HH)

Vysoké nebezpečí pro výrobu představují prostory s vysokým požárním zatížením a hořlavostí. Do třídy vysokého nebezpečí pro výrobu patří objekty pro veškerou výrobu.

Vysoké nebezpečí pro výrobu se rozděluje do následujících skupin:

- vysoké nebezpečí – výroba – skupina 1 (HH1), např.: výroba dřevité vlny, zápalek, obuvi;
- vysoké nebezpečí – výroba – skupina 2 (HH2), např.: výroba podpalovačů, nátěrových hmot, barev a laků;
- vysoké nebezpečí – výroba – skupina 3 (HH3), např.: výroba nitrocelulózy, pneumatik pro osobní a nákladní automobily;
- vysoké nebezpečí – výroba – skupina 4 (HH4), např.: výroba zábavné pyrotechniky. [10]

#### 2.4.2.4 Vysoké nebezpečí – skladování (HHS)

Vysoké nebezpečí pro skladování představují prostory s vysokým požárním zatížením a hořlavostí. Do třídy vysokého nebezpečí pro skladování patří veškeré skladovací prostory.

Vysoké nebezpečí pro skladování se rozděluje do následujících skupin:

- vysoké nebezpečí – skladování – kategorie I (HHS1);
- vysoké nebezpečí – skladování – kategorie II (HHS2);
- vysoké nebezpečí – skladování – kategorie III (HHS3);
- vysoké nebezpečí – skladování – kategorie IV (HHS4). [10]

*Pozn.: Skladové zboží je kategorizováno dle materiálového součinitele, z něhož se určí kategorie třídy nebezpečí pro skladování.*



Zařazení do třídy nebezpečí následně určuje:

- intenzitu dodávky vody (minimální průtok vody potřebné na 1 m<sup>2</sup>),
- účinnou plochu (plocha, na které musí zařízení hasit),
- provozní čas (čas, po který musí být zařízení v chodu),
- maximální plochu chráněnou jedním sprinklerem vč. vzájemných roztečí sousedních hlavíc pro dané riziko. [10]

## **2.5 Zásobování vodou (vodní zdroje) sprinklerových stabilních hasicích zařízení**

Zásobovat sprinklerové SSHZ je možné několika způsoby. Lze použít veřejnou vodovodní síť, zásobní nádrže, tlakové nádrže, či jezera nebo rybníky, které jsou spíše alternativními metodami.

### **2.5.1 Veřejná vodovodní síť**

Při použití vodovodní sítě jako zdroj sprinklerového systému musí být splněny požadavky na minimální průtok, provozní čas a tlak ve vodovodní síti. Pokud je však tlak příliš nízký, lze přidat do soustavy čerpadlo, které tlak zvýší. Při použití tohoto zdroje pro sprinklerovou soustavu se předpokládá souhlas správce vodovodní sítě. [3]

### **2.5.2 Zásobní nádrže**

Druhou variantou zdroje vodního sprinklerového systému jsou zásobní nádrže. Nádrže můžeme kategorizovat jako nadzemní (viz obr. 5) nebo podzemní (viz obr. 6). Podzemní jsou v častých případech z betonu, či plastu a opatřují se plnicími zařízeními se dvěma plováky a přepadem. U nadzemních nádrží je nedílnou podmínkou zajištění ochrany proti zamrznutí vody v nádrži. Zabránění zamrznutí se docílí například cirkulací ohřáté vody, či ohřevem samotné vody. Nadzemní nádrže se využívají převážně v průmyslových zónách, jejich pořizovací a výstavbové náklady jsou nižší než u nádrží podzemních. [13]

Nedílnou podmínkou projektu je dodržení velikosti a požadovaného objemu nádrže. Jedinou výjimku tvoří situace, kdy je zajištěn dostatečný přítok vody. Pokud se tato výjimka připustí, zásobní nádrž může být menší, avšak dle předpisu dané třídy rizika sprinklerového systému. [3]





Situování a materiál zásobních nádrží není striktně určen, musejí být však dodrženy určité technické podmínky a požadavky. [3]



Obr. 5: Nadzemní nádrž [14]



Obr. 6: Podzemní nádrž [15]

## 2.6 Komponenty sprinklerových stabilních hasicích zařízení

### 2.6.1 Čerpadla

Čerpadla sprinklerových systémů mají funkci čerpání vody ze zdroje do potrubního systému. Čerpadla musí být použita pouze ta, která jsou pro tato zařízení určena a patřičně schválena. Může být použito jedno nebo více čerpadel na potřebný vypočítaný výkon, ale pouze jedno lze použít na pohon elektromotoru. Pokud sprinklerový systém obsahuje dvě čerpadla, obě jsou navržena na 100% výkon, pokud sprinklerový systém obsahuje tři a více čerpadel, jsou navržena na minimálně 50% výkon. Při poklesu tlaku na 80 % standardního tlaku při provozu ve sprinklerovém systému se spustí hlavní čerpadlo, pokud klesne tlak na 60 % standardního tlaku při provozu, obvykle se spouští záložní podružné čerpadlo. [3, 10]

Ve sprinklerových systémech a soustavách se používají čerpadla, která jsou odstředivá a jsou podmíněna vyššími požadavky na použité materiály na rozdíl od standardních čerpadel. Používají se ponorná čerpadla, u kterých není nutností instalace zařízení, které samočinně zavodňuje. Pro spuštění těchto ponorných čerpadel se používají spínače tlaku. Před uvedením do provozu musí tato čerpadla vyhovovat ve všech zkouškách. [13]

Zařízení pro čerpání se v Evropě i USA zastavují ručně po likvidaci požáru. Samočinné systémy s vlastním zavřením se instalují a používají výjimečně.

Čerpadla jsou poháněna elektromotory, které jsou spolehlivější nebo dieselovými motory, které jsou cenově nákladnější (v případě neúspěšného nastartování dieselového čerpadla musí být zajištěno nouzové startovací zařízení). [13]

Pro čerpadla na elektrickou energii (viz obr. 7) musí být zabezpečeno stálé napájení elektrickým proudem (záložní zdroj). Napojení přívodu pro elektrický rozvaděč sprinklerů musí být v hlavním rozvaděči takové, aby i při vypnutí hlavního vypínače objektu (při požáru) nedošlo k jeho odpojení a ztráty funkce. [3]



### Čerpací stanice musí být umístěna v:

- samostatné budově;
- budově sousedící s chráněnou budovou a s přímým přístupem zvenku;
- místnosti s přímým přístupem zvenku.

Minimální teplota pro elektrická čerpadla musí být udržována na 4 °C a pro dieselová čerpadla na 15 °C. Elektrická čerpadla musí být pod stálým elektrickým proudem a po výpadku musí být napájeny záložním zdrojem. [3]



Obr. 7: Čerpací zařízení s elektromotorem [13]

### **2.6.2 Potrubní rozvody a spojky**

Potrubní rozvody mají za úkol dopravit vodu ze zdrojů ke sprinklerovým hlavicím (koncovkám). Potrubí jsou obvykle z ocelových, plastových nebo měděných materiálů. Plastová potrubí (PP) jsou však také velmi oblíbená z důvodu snadné montáže a vynikající odolnosti proti korozi. [13]

Potrubí bylo řadu let spojováno pomocí svařování, to je dnes však nahrazeno spojkami, které jsou mechanické. Tyto spojky umožňují levnější a rychlejší montáž a jsou vyráběny v různých modulových vnitřních průměrech od 20 mm do 600 mm. Spojky jsou osazeny na potrubí přes drážky na jeho povrchu. [13]

### **2.6.3 Ventilové stanice**

Ventilové stanice obsahují řídicí ventil a mají tyto funkce:

- vyhlášení místního poplachu po otevření řídicího ventilu → signál na ústřednu EPS;
- umožňují kontrolu tlaků;
- umožňují odvodnění systému;
- umožňují údržbu a kontrolu poplachových zařízení;
- zamezují planým poplachům při kolísání tlaku v soustavě;
- zrychlují otevření řídicího ventilu (u suchých soustav);
- umožňují řízení řídicího ventilu detekčním zařízením (u předstihových a zaplavovacích soustav). [2]



### Hlavní komponenty ventilových stanic:

- poplachový zvon;
- zpožd'ovač (u mokrých soustav);
- urychlovač (u suchých soustav);
- rychloodvzdušňovač (u suchých soustav);
- vypouštěcí ventil;
- tlakoměry;
- zkušební poplachový ventil;
- tlakový spínač požárního poplachu. [2]

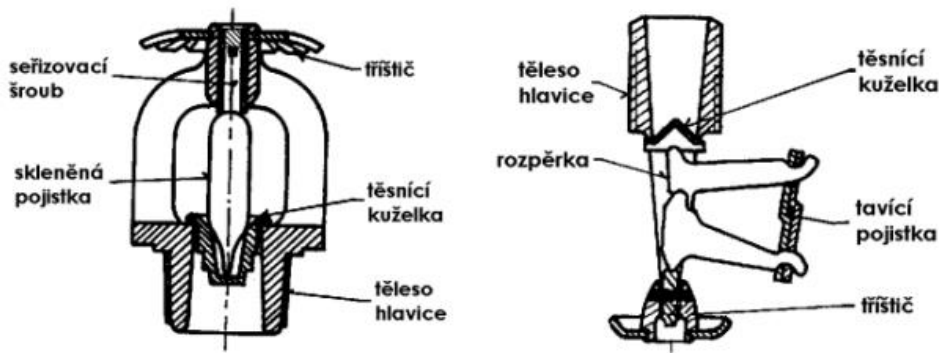
### 2.6.4 Sprinklerové hlavice

Sprinklerové hlavice (zkráceně sprinklery) jsou ventily na bázi samočinné funkce. Jejich hlavním účelem je vytvoření sprchového proudu hasiva na stanovený průtok a stanovené výstřikové charakteristiky. [2]

Rozeznáváme dva typy způsobu otevření sprinklerových hlavice. Prvním způsobem jsou skleněné pojistky a druhým pojistky tavné. Při zahřátí tepelné pojistky na otevírací teplotu dojde k jejich otevření. [2]

Uvnitř hlavice se skleněnými pojistkami se nacházejí baňky ze skla, kdy při zvýšení objemu náplně dojde k jejímu roztržení. Uzavírací kuželka se uvolní tlakem vzduchu či vody a poté následuje výstřik proudu vody, který je kompaktní. Výstřik proudu vody probíhá na tříštiči, kde se výstřik mění na sprchový proud.

Pokud jde o tavné pojistky, roztaví se pájka, která spojuje dva díly tepelné pojistky. V tu chvíli se tepelná pojistka rozpadne a následně se uvolní těsnící kuželka, stejně jako u skleněných pojistek. Pokud se spustí jedna nebo více sprinklerových hlavice a tlak v systému poklesne, jedná se o impuls vyhlášení požárního poplachu. V Evropě jsou rozšířené skleněné pojistky, v USA spíše pojistky tavné. Skleněná a tavná pojistka jsou zobrazeny na obr. 8. [2]



Obr. 8: Skleněná pojistka (vlevo) a tavná pojistka (vpravo) [16]



V dnešní době máme mnoho typů sprinklerových hlavíc, které se rozlišují dle:

- otevírací teploty;
- tepelné odezvy;
- průtoku;
- způsobu instalace;
- povrchové ochrany;
- výstřikových charakteristik;
- tlaku;
- montážní polohy. [2]

Dále musí sprinklerové hlavice splňovat tyto technické požadavky:

- požadovanou otevírací teplotu;
- požadovaný průtok vody;
- rozvržení vody v systému;
- požadovanou funkci;
- těsnost a pevnost tělesa a tříštiče;
- pevnost tepelných pojistek;
- odolnost proti teplu, vodnímu nárazu a rázu;
- odolnost proti korozi;
- tepelnou odezvu;
- odolnost proti vibracím;
- odolnost proti nízkým teplotám. [2]

Ověření výše uvedených požadavků provádí laboratoře, které jsou akreditované dle příslušných dokumentů – v EU dle EN 12259-1. [2]

#### **2.6.4.1 Otevírací teplota sprinklerových hlavíc**

Odlišných hodnot otevíracích teplot sprinklerových hlavíc se dosahuje odlišným stupněm naplnění skleněné pojistky kapalinou nebo složením tavné pájky. [2]

Otevírací teploty pro různé barvy pojistek jsou znázorněny v níže uvedené tabulce (tab. 2).



Tab. 2: Otevírací teplota sprinklerových hlavic [2]

Skleněná pojistka			Tavná pojistka	
Otevírací teplota [°C]	Barva pojistky	Nejvyšší otevírací teplota [°C]	Rozsah otevírací teploty [°C]	Barva pojistky
57	Oranžová	74	55-77	bez označení
68	Červená	86		
79	Žlutá	99	80-107	bílá
93	Zelená	113		
100	Zelená	120		
121 a 141	Modrá	141	121-149	Modrá
163 a 182	Světle fialová	186	163-191	Červená
204	Černá	228	204-246	Zelená

Tepelné pojistky (skleněné a tavné) mohou měnit otevírací teplotu v delším časovém úseku z důvodu např. stárnutí skla nebo difuze jednotlivých složek pájky do nosných ramen. Tavné pájky jsou náchylné ke korozi, a proto se stále více prosazují pojistky skleněné. [2]

Při zkouškách tepelných pojistek se ověřuje jak otevírací teplota, tak u skleněných pojistek velikost pozůstatků skla, přičemž ani jeden úlomek nesmí být delší, než 90 % té vzdálenosti, která je mezi dosedacími body skleněné pojistky (baňky). [2]

#### 2.6.4.2 Tepelná odezva sprinklerových hlavic

Celosvětová klasifikace, která kategorizuje tepelné odezvy sprinklerových hlavic na základě indexu reakční doby se označuje zkratkou RTI (Response Time Index). [2]

RTI bere v potaz reakční čas otevření sprinklerů ve zkušebním kanálu, otevírací teplotu a teplotu prostředí a dále rychlost proudících plynů. Zkouška, která ověřuje tepelnou odezvu se nazývá zkouška ponořovací, kdy se do zkušebního kanálu, ve kterém proudí vzduch o stanovené rychlosti vkládá sprinkler a měří se čas jeho otevření. [2]

Dle tepelné odezvy rozlišujeme sprinklery v níže uvedené tabulce (tab. 3).



Tab. 3: Tepelné odezvy sprinklerových hlavíc [2]

Označení		RTI	Průměr baňky [mm]
S rychlou odezvou	Quick response	<50	3
Se speciální odezvou	Special response	50-60	4
Se standardní odezvou A	Standard response A	80-200	5
Se standardní odezvou B	Standard response B	200-400	6

Při snaze zvýšit citlivost sprinklerových hlavíc se skelněnou pojistkou se musí zmenšit objem skleněných pojistek. Toto však není jediné kritérium, které ovlivňuje klasifikaci RTI, dalším kritériem je přestup tepla do tělesa sprinklerové hlavice, potrubí a vody. U tavných pojistek se vyšší citlivosti dosahuje zmenšováním tloušťky plechů, které tvoří tavnou pojistku. [2]

#### 2.6.4.3 Průtok sprinklerových hlavíc

Průtok sprinklerových hlavíc je závislý na tlaku před sprinklerovou hlavicí a průměru otvoru sprinklerové hlavice. [2]

##### ***K faktor***

„K faktor“ pomáhá při klasifikaci a porovnání výstřikových koncovek na vodu, neboť vyjadřuje při tlaku 1 bar průtok na sprinklerové hlavici. Dle „K faktoru“ se v EU vyrábějí podle ČSN EN 12259+A1 a ČSN EN 12845+A1 sprinklerové hlavice o velikosti trubkového závitu 3/8, 1/2 a 3/4 ″, tedy o velikosti průměru 10, 15 a 20 mm. [2]

#### 2.6.4.4 Povrchová ochrana sprinklerových hlavíc

Sprinklerové hlavice jsou obvykle vyráběny z mosazných materiálů, jejich těsnění z teflonu. Při instalaci do interiéru jsou sprinklerové hlavice patřičně barevně upraveny, z důvodu korespondence s interiérem. Pokud jsou sprinklery instalovány do agresivních prostředí, používají se sprinklery s ochranným povlakem (vosk, asfalt, pokování). Ve speciálních a ojedinělých případech se používají sprinklerové hlavice z nerezové oceli. [2]

#### 2.6.4.5 Výstřiková charakteristika sprinklerových hlavíc

Výstřiková charakteristika je závislá na konstrukci tříštiče a liší se:

- rozvržením vody na chráněnou plochu;
- rozdělením vody nad a pod sprinkler;
- smočením stěn;
- tvarem výstřikového proudu (plochý, kulový, parabolický);
- délkou dostřiku.



Výstřikové charakteristiky jednotlivých typů sprinklerů jsou znázorněny na obr. 9.



Obr. 9: Výstřikové charakteristiky sprinklerů typu CP, SP, WP, FP [2]

#### 2.6.4.6 Tlak sprinklerových hlavíc

Sprinklerové hlavice dle tlaku lze rozdělit na nízkotlaké, které mají tlak do 12 bar a středotlaké, které mají tlak od 16 do 18 bar. [2]

#### 2.6.4.7 Montážní poloha sprinklerových hlavíc

Montážní poloha sprinklerových hlavíc je velmi důležitým faktorem, který výrazně ovlivňuje hasební schopnost sprinklerových hlavíc. [2]

Rozlišují se sprinklerové hlavice: stojaté (U), závěsné (P), horizontální (H), zapuštěné a polozapuštěné (L, R), zakryté (CC). [2]

#### 2.6.4.8 Značení sprinklerových hlavíc

Dle evropské normy jsou sprinklerové hlavice patřičně opatřeny identifikačními informacemi, které jsou na konstrukci tříštiče (obchodní značka dodavatele, číslo modelu, rok výroby, otevírací teplota, typ a montážní poloha sprinklerové hlavice a další). [2]

#### 2.6.4.9 Příslušenství sprinklerových hlavíc

Sprinklerové hlavice mají řadu příslušenství:

- rosety;
- montážní košíky;
- ochranné koše;
- zádržné plechy;
- krytky. [2]

### 2.7 Sprinklerová stabilní hasicí zařízení ve skladovacích prostorech

Při realizaci projektu sprinklerového SSHZ ve skladovacích objektech je za potřebí mít poměrně velký přehled, znalost a odbornost v oboru projektů SSHZ ve skladovacích prostorech. Projektant musí detailně znát provoz uvnitř haly, skladové zboží a jeho způsob skladování, skladovací výšku a musí znát každý detail budovy, aby projekt sprinklerových SSHZ byl správný a efektivní. [11]



### 2.7.1 Požadavky, nutnost instalace a návrh ve skladovacích prostorech

Požadavky, které udávají nutnost instalace sprinklerových SSHZ ve skladovacích objektech jsou specifikovány v ČSN 73 0845 [11].

Skladovací prostory se zařazují do jednotlivých skupin vysoké třídy nebezpečí (1. – 4.) – skladování (HHS) dle materiálu skladovacího zboží dle ČSN EN 12845+A1. [10]  
Třídu nebezpečí lze také určit dle skupiny provozů skladů (I. - VII.) následujícím způsobem:

HHS 1: I. – III. skupina provozů skladů;

HHS 2: IV. – V. skupina provozů skladů;

HHS 3: VI. skupina provozů skladů;

HHS 4: VII. skupina provozů skladů. [11]

Skladovací prostor můžeme definovat při splnění požadavků:

- 150 m<sup>2</sup> v podzemních podlažích; u objektů, které mají nad podzemním podlažím nejvýše jedno nadzemní podlaží, může být půdorysná plocha dvojnásobná;
- 300 m<sup>2</sup> v nadzemních podlažích u vícepodlažních objektů;
- 600 m<sup>2</sup> v jednopodlažním objektu sloužícím současně jiným účelům;
- 1 000 m<sup>2</sup> v jednopodlažním objektu, který slouží pouze skladování. [11]

Prostory, ve kterých musí být instalováno SSHZ:

- V požárních úsecích skladů dle výše uvedeného bodu a) a b), kde je větší než čtyřnásobná půdorysná plocha a ekvivalentní doba trvání požáru  $\tau_e \geq 150$  minut;
- V požárních úsecích skladů dle výše uvedených bodů c) a d) větší než:
  - čtyřnásobná půdorysná plocha se III. nebo IV. skupinou provozu skladu;
  - dvojnásobná půdorysná plocha s V. nebo VI. skupinou provozu skladu;
  - jednonásobná půdorysná plocha se VII. skupinou provozu skladu. [11]

### 2.7.2 Způsob skladování

Způsob skladování je jedno z nejdůležitějších kritérií při projektování sprinklerových SSHZ ve skladovacích objektech.

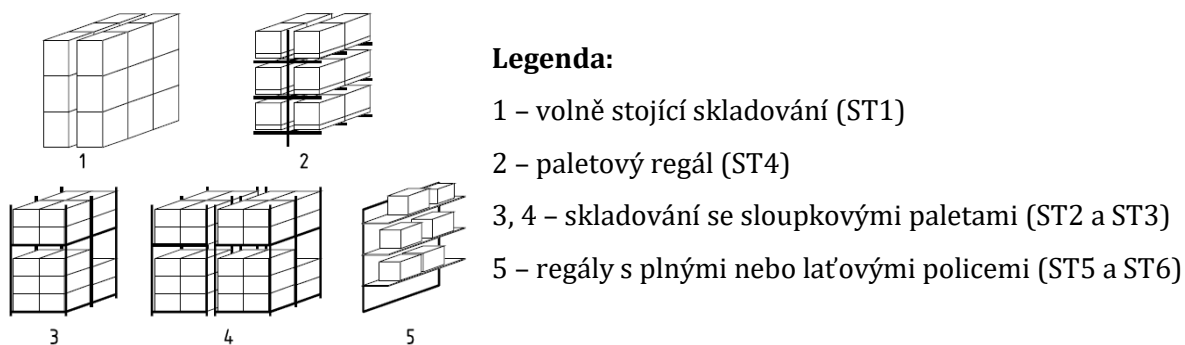
Dle ČSN 12845+A1 rozlišujeme následující způsoby skladování:

- **ST1** – volné skladování (stohové nebo blokové);
- **ST2** – jednořadé regály (sloupkové palety), šířka uliček min. 2,4 m;
- **ST3** – víceřadé regály (sloupkové palety), šířka uliček min. 2,4 m;
- **ST4** – paletové regály (palety na nosníky);
- **ST5** – regály s policí (mřížkovou/lat'ovou), šířka  $\leq 1$  m;
- **ST6** – regály s policí (mřížkovou/lat'ovou), šířka  $> 1$  m a  $\leq 6$  m (viz obr 10). [10]





Ze způsobu skladování lze určit a definovat další kritéria návrhu, jakož jsou: podmínky použití, šířky uliček oddělujících skladovací řady, maximální plocha skladovacího bloku, minimální plocha volného prostoru kolem skladovacího bloku a další návrhová kritéria. [10]



Obr. 10: Způsoby skladování [10]

### 2.7.3 Skladovací výška

Skladovací výška je výška na základě, které lze určit další návrhová kritéria skladovacích objektů (například skupinu provozu skladů a další významná kritéria pro návrh skladovacích hal). Rozeznáváme tři typy skladovacích výšek – celkovou, souvislou a mezní. [11]

#### 2.7.3.1 Celková skladovací výška

Celkovou skladovací výškou se rozumí souvislá vzdálenost od podlahy, k nejvýše umístěnému skladovacímu materiálu. Značí se  $h_{sc}$ . [11]

#### 2.7.3.2 Souvislá skladovací výška

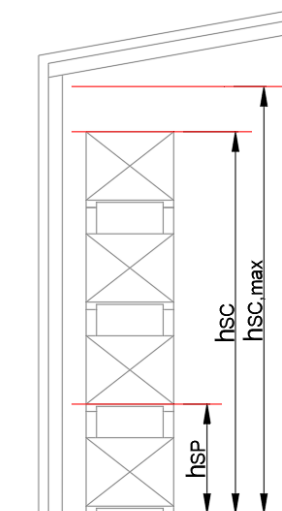
Souvislá skladovací výška je vzdálenost mezi přepážkami (či jiným omezením), které jsou vodorovné a mohou bránit svislému šíření požáru po povrchu. Značí se  $h_{sp}$ . [11]

#### 2.7.3.3 Mezní skladovací výška

Mezní skladovací výška je nejvyšší povolená skladovací výška dle příslušných norem. Značí se  $h_{sc, max}$ . [11]



Zmíněné definice skladovacích výšek z ČSN 73 0845 jsou schématicky zobrazeny na následujícím obr. 11.

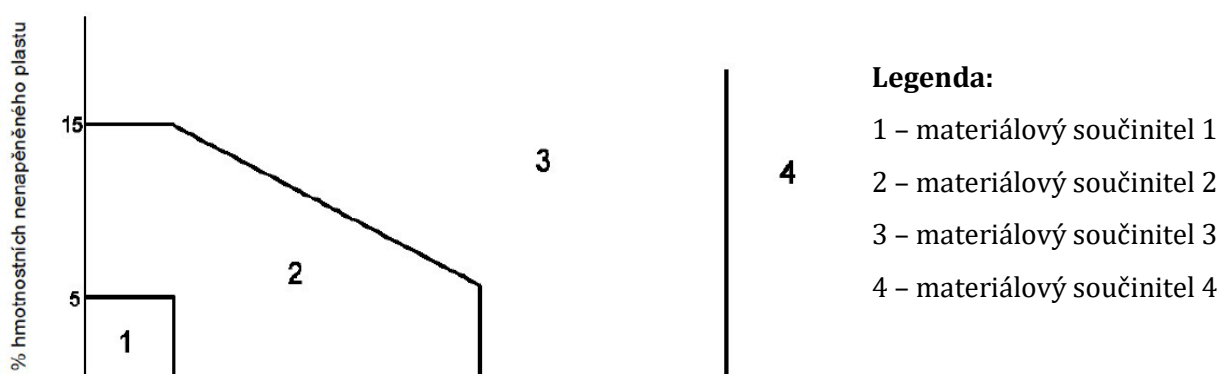


Obr. 11: Schéma skladovacích výšek [vlastní zpracování]

## 2.7.4 Kategorizace skladového zboží

Kategorizace skladového zboží je dalším velmi důležitým parametrem při projektování skladů a v nich sprinklerových SSHZ. Každý materiál má jiné vlastnosti a od nich se odvíjí správné určení kategorie. Při určení a kategorizaci skladového zboží se musí dbát taktéž na obalový materiál a palety.

Plastové materiály se rozlišují dle složení z napěněných či nenapěněných plastů. Na pryž se přihlíží stejným způsobem, jako na plasty. Schéma kategorizace plastových materiálů viz obr. 12. [10]



Obr. 12: Klasifikace plastových materiálů [10]

### 2.7.4.1 Materiálový součinitel 1

Jedná se o výrobky a materiály, které jsou nehořlavé. Jsou to výrobky s malým obsahem plastů (nenapěněné plasty do 5 % hmotnosti včetně palety a napěněné plasty do 5 % objemu), například práškové potraviny v pytlích, dřevěné a kožené výrobky. [10]



### 2.7.4.2 Materiálový součinitel 2

Výrobky, které mají vyšší výhřevnost než výše uvedené výrobky se součinitelem 1, obsahují plasty ve vyšším množství, například syntetické tkaniny, dřevěný nebo kovový nábytek se sedadly z plastu. [10]

### 2.7.4.3 Materiálový součinitel 3

Jedná se o výrobky a materiály, které obsahují převážně nenapěněné plasty, například plastové aktovky, osobní počítače. [10]

### 2.7.4.4 Materiálový součinitel 4

Do materiálového součinitele 4 spadají výrobky a materiály, které obsahují převážně napěněné plasty (více než 40 % objemu), například pěnové matrace či obaly z expandovaného polystyrenu. [10]

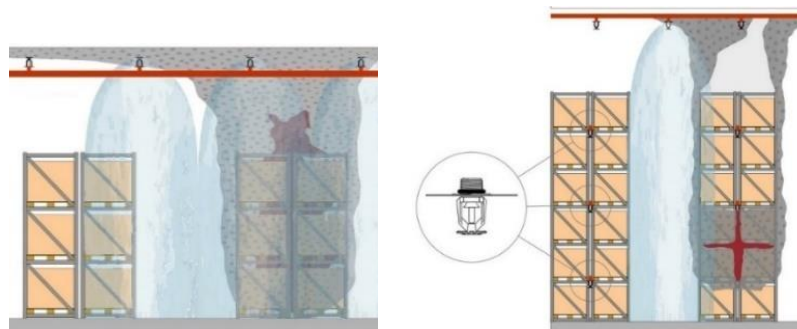
## 2.7.5 Umístění sprinklerových stabilních hasicích zařízení ve skladovacích prostorech (jištění)

### 2.7.5.1 Stropní jištění

Stropním jištěním (obr. 13) se rozumí instalace sprinklerových hlavic pod strop či střechu 75–100 mm. Pokud však tento požadavek není z provozních či konstrukčních důvodů možné dodržet, instalace sprinklerových hlavic je povolena na max. 300 mm pod hořlavým stropem a 450 mm pod stropem nehořlavým. Samotné stropní jištění se používá pouze do určitých výšek skladování. Obvykle se stropní jištění kombinuje s jištěním regálovým, kromě sprinklerových hlavic typu ESFR, neboť ty mají deklaraci funkčnosti na základě zkoušek.

### 2.7.5.2 Regálové jištění

Regálové jištění (obr. 13) spočívá v instalaci sprinklerů přímo do příslušných regálů, kde je skladovací materiál. Nevýhodou tohoto způsobu jištění je, že se musí potrubní rozvod instalovat mezi všechny regály, a tudíž musí být regály na trvalém místě, kde není možná prostorová flexibilita a variabilita skladové haly. Dále se zvyšuje pravděpodobnost mechanického poškození, či nechtěného spuštění sprinklerových hlavic při manipulaci se zbožím. Regálové jištění se obvykle používá v kombinaci se stropním. [6]



Obr. 13: Schéma sprejových sprinklerů stropních (vlevo) a regálových (vpravo) [6]



## 2.7.6 Druhy sprinklerových hlavice ve skladovacích prostorech

Sprinklerové hlavice pro skladovací prostory začaly postupně vznikat v 70. letech, v USA. Cílem bylo zvýšit průtok na sprinklerové hlavici a zvýšit velikost kapek.

### 2.7.6.1 Standardní sprejové hlavice (konvekční)

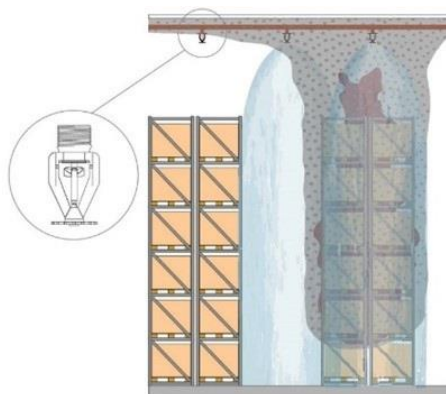
Standardní sprejové hlavice mají plochý výstřikový proud a 85–100 % vody směřuje k podlaze. Použití těchto sprinklerů je v zakrytých prostorech, pod zavěšenými otevřenými podhledy a taktéž v regálech. Vyrábějí se pro stojaté a zavěšené provedení. Standardní sprejovou hlavici lze vidět na obr. 14. [2]



Obr. 14: Standardní sprejový sprinkler [17]

### 2.7.6.2 ESFR sprinklery (Early Suppression Fast Response)

Jedná se o větší sprinklerové hlavice, které hasí požár s větším množstvím vody, poměrně rychlou reakcí a vysokou kinetickou energií. Při použití ESFR hlavice (viz obr. 15 a 16) odpadá nutnost instalace sprinklerů mezi regály, což je velkou výhodou, neboť variabilita skladových hal s ESFR sprinklery velmi vzrůstá. ESFR hlavice jsou tedy instalovány pouze pod stropem. Předpokladem tohoto způsobu je však splnění poměrně přísných návrhových požadavků patřičných relevantních dokumentů, neboť sprinklerovým hlavici nesmí bránit žádné překážky v průtoku přes regály. ESFR sprinklery nelze použít v případech skladů aerosolů, skladování na plných policích s plochou více než 2 m<sup>2</sup>, skladování otevřených plastových kontejnerů, hořlavých kapalin a lihovin. Z toho vyplývá, že ESFR sprinklery nelze použít ve skladech, kde není přímo určený skladový materiál. Doba činnosti ESFR sprinklerů je obvykle 60 minut. Při instalaci zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT) ve společném prostoru, jako ESFR hlavice, je nutné zajistit součinnost těchto systémů. Je však nutné zajištění otevření prvotně sprinklerových hlavice a až poté ruční otevření ZOKT. Otevření a spuštění ZOKT je přípustné i samočinně, ale musí být zajištěna vyšší otevírací teplota než u sprinklerových hlavice, aby nedocházelo ke zpoždění otevření SSHZ. V případě návrhu ESFR soustavy je zapotřebí navrhnout minimálně dvě čerpadla s dieselovým motorem. [6, 18–20]



Obr. 15: Schéma ESFR sprinklerů [6]



Obr. 16: ESFR sprinkler [20]

### 2.7.6.3 CMSA sprinklery (Control Mode Specific Application)

Sprinklerové hlavice typu CMSA (obr. 17) se od hlavice typu ESFR liší tím, že slouží pro uvedení požáru pod kontrolu, a nikoliv pro jeho uhašení. Mají poměrně velké kapky a „K faktor“ větší než 160. Lze je využít i pro regálový způsob jištění. Mohou být v provedení stojatém a zavěšeném. Pokud je instalováno zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT) společně s CMSA hlavice, musí být zajištěno ruční otevírání, samočinné otevírání je nepřípustné. [20, 21]



Obr. 17: CMSA sprinkler [20]

### 2.7.6.4 Další používané sprinklerové hlavice ve skladovacích prostorech

#### ***ELO sprinklery (Extra Large Orifices)***

Sprinklerové hlavice typu ELO mají velký průtok a „K faktor“, který je vyšší než 160. [2]

#### ***LD sprinklery (Large Drop)***

Jedná se o sprinklerové hlavice, které mají poměrně velké kapky. [2]

#### ***QRES sprinklery (Quick Response Early Suppression)***

QRES sprinklery mají vysoký průtok a kinetickou energii, používají se do vysokoregálových skladů. [2]



### ***EPEC sprinklery (Enhanced Protection Extended Coverage)***

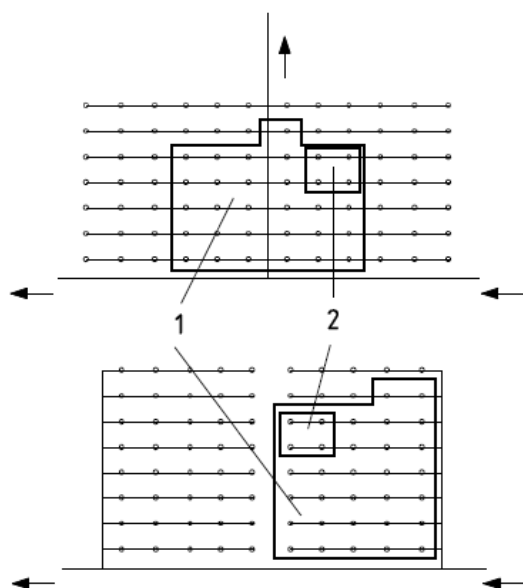
Jedná se o sprinklerové hlavice vyvinuté ve Velké Británii, používají se primárně do skladovacích prostor. [2]

## **2.8 Hydraulické výpočty**

Hydraulické výpočty slouží pro návrh a dimenzování sprinklerové nádrže, sprinklerových čerpadel a samotné dimenze potrubí sprinklerového systému. Pomocí těchto výpočtů lze prokázat, že zmíněné prvky mají dostatečnou dimenzi pro požadovaný průtok a tlak pro danou ventilovou stanici. [10]

### **2.8.1 Hydraulicky nejvýhodnější účinná plocha**

Jedná se o prostor samotné účinné plochy, který má specifický tvar ve sprinklerové síti (viz obr. 18). V této ploše je za určitého tlaku maximální průtok, který je měřen na ventilové stanici. Běžně jde o místo, které je hydraulicky nejbližší strojovně sprinklerové soustavě. [10]



#### **Legenda:**

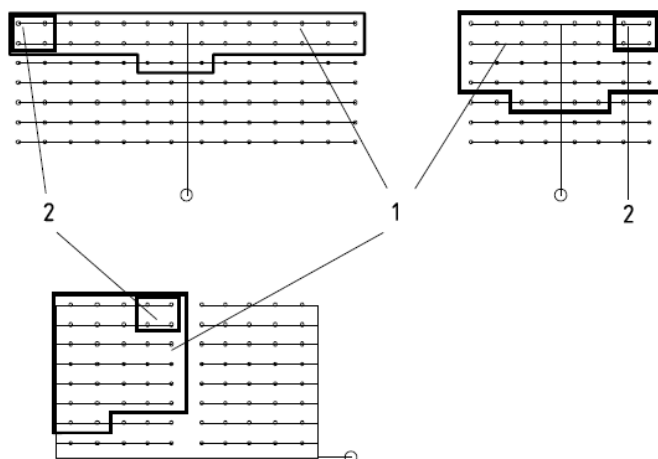
- 1 – nejvýhodnější účinná plocha
- 2 – čtyři porovnávané sprinklery

*Obr. 18: Hydraulicky nejvýhodnější účinná plocha při jednsotranovém koncovém a dvoustranovém uspořádání potrubí [10]*



## 2.8.2 Hydraulicky nejnevýhodnější účinná plocha

Jedná se o prostor samotné účinné plochy, který má specifický tvar ve sprinklerové síti (viz obr. 19). V této ploše je pro dosažení určité návrhové intenzity dodávky maximální tlak zdroje vody, který je měřen na ventilové stanici. Běžně jde o místo, kde je největší tlaková ztráta, tedy místo, které je hydraulicky nejvzdálenější od strojovny sprinklerové soustavy. [10]



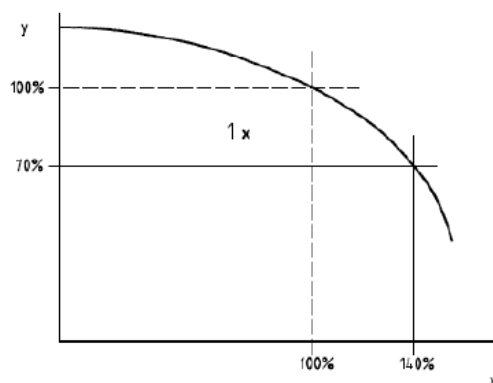
### Legenda:

- 1 – nejnevýhodnější účinná plocha
- 2 – čtyři porovnávané sprinklery

Obr. 19: Hydraulicky nejnevýhodnější účinná plocha při jednostranovém koncovém a dvoustranovém uspořádání potrubí [10]

## 2.8.3 Předem vypočítané zařízení (návrh čerpadla)

Pokud se jedná o předem vypočítané zařízení, provozní charakteristiky lze převzít z tab. 16 ČSN EN 12845+A1 pro nebezpečí LH a OH. Pro nebezpečí HHP a HHS bez regálových sprinklerů záleží na průtoku, tlaku a na použití typů sprinklerových hlav. Navržená čerpadla na základě tohoto výpočtu musí vykazovat 110–140 % průtoku hlavice při tlaku, který odpovídá minimálně 70 % tlaku v bodě průtoku čerpadla. Křivka čerpadel pro předem vypočítané zařízení je zobrazena na obr. 20. [10]



### Legenda:

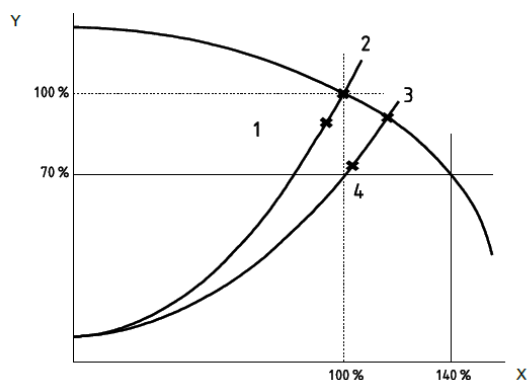
- 1x – požadavek na průtok a tlak
- X – průtok
- Y – tlak

Obr. 20: Typická křivka čerpadla pro předem vypočítané zařízení



## 2.8.4 Vypočítané zařízení (návrh čerpadla)

Pokud se jedná o vypočítané zařízení, navržená čerpadla musí vykazovat tlak nejméně o 0,5 bar vyšší, než jaký je požadován nejnejpříznivější účinnou plochou. Čerpadlo musí dosáhnout průtoku a tlaku při všech hladinách vody zásobování vodou v nejvýhodnější účinné ploše. Křivka čerpadel pro vypočítaná zařízení je zobrazena na obr. 21. [10]



### Legenda:

- 1 – nejnevýhodnější účinná plocha
- 2 – návrhový průtok čerpadla
- 3 – nejvyšší požadovaný průtok  $Q_{max}$
- 4 – nejvýhodnější účinná plocha

Obr. 21: Typická křivka čerpadla pro vypočítané zařízení

## 2.9 Vzorce pro hydraulický výpočet

### 2.9.1 Tlak na čerpadle

Požadovaný minimální tlak na čerpadle je dán vztahem:

$$p_{\check{c}} = p_{\text{statik}} + p_{\text{spr}} + \sum p_z$$

kde:

$p_{\check{c}}$  – tlak na čerpadle [bar]

$p_{\text{statik}}$  – rozdíl statického tlaku ( $p_{\text{statik}} = 0,098 * h$ ;  $h$  – svislá vzdálenost mezi body [m])

$p_{\text{spr}}$  – minimální tlak před sprinklerem [bar]

$p_z$  – tlakové ztráty vlivem charakteru potrubí [bar] [10]

#### 2.9.1.1 Tlaková ztráta vlivem charakteru potrubí

Tlaková ztráta vlivem charakteru potrubí je dána vztahem:

$$p_z = \frac{6,05 * 10^5}{C^{1,85} * d^{4,87}} * L * Q_{\text{pot}}^{1,85}$$

kde:

$p_z$  – tlakové ztráty vlivem charakteru potrubí [bar]

$L$  – ekvivalentní délka potrubí [m]





$Q_{\varepsilon}$  – průtok sprinklerovým potrubím [l/min]

$C$  – konstanta potrubí (potrubního materiálu) [-]

$d$  – průměr potrubí [mm]

### 2.9.2 Průtok sprinklerovým potrubím (na čerpadle)

Průtok sprinklerovým potrubím (na čerpadle) pro celou účinnou plochu je dán vztahem:

$$Q_{\text{pot}} = F * I * (1,1 \text{ až } 1,4)$$

kde:

$Q_{\text{pot}}$  – průtok sprinklerovým potrubím [l/min]

$F$  – účinná plocha [m<sup>2</sup>]

$I$  – intenzita dodávky vody [mm/min]

1,1 – 1,4 – 10 až 40 % rezerva [10]

### 2.9.3 Průtok sprinklerovou hlavicí

Průtok sprinkleru je dán vztahem:

$$Q_{\text{spr}} = n * K * \sqrt{p}$$

kde:

$Q_{\text{spr}}$  – průtok sprinkleru [l/min]

$n$  – počet sprinklerů = [ks]

$K$  – K faktor

$p$  – tlak před sprinklerem [bar]

### 2.9.4 Maximální průtok čerpadla

Požadovaný maximální průtok čerpadla je dán vztahem:

$$Q_{\text{max}} = Q_{\text{pot}} * Q_{\text{spr}}$$

kde:

$Q_{\text{max}}$  – maximální průtok na čerpadle [l/min]

$Q_{\text{pot}}$  – průtok sprinklerovým potrubím [l/min]

$Q_{\text{spr}}$  – průtok na sprinkleru [l/min]

### 2.9.5 Velikost zásobní nádrže

Návrh, dimenze a velikost nádrže je dána vztahem:

$$V = Q_{\text{max}} * \tau$$



kde:

$V$  – objem zásobní nádrže [ $m^3$ ]

$Q_{\max}$  – maximální požadovaný průtok na čerpadle [l/min]

$\tau$  – doba činnosti [min] [10]

### 2.9.6 Tlak vzduchu v nádrži

Požadovaný udržovaný tlak vzduchu v nádrži je dán vztahem:

$$p = (p_1 + p_2 + 0,1) * (V_t/V_a) - p_1$$

kde:

$p$  – tlak na tlakoměru [bar]

$p_1$  – atmosférický tlak [bar]

$p_2$  – nejmenší tlak na nejvyšším sprinkleru při vyčerpání tlakové nádrže [bar]

$h$  – výška nejvýše umístěného sprinkleru nebo hydraulicky nejvzdálenějšího nad dnem tlakové nádrže [m]

$V_t$  – celkový objem nádrže [ $m^3$ ]

$V_a$  – objem vzduchu v nádrži [ $m^3$ ]

### 2.10 Provozoschopnost a uvedení SSHZ do provozu

Jelikož SSHZ je vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení, jeho projekce, instalace, provoz, údržba a opravy podléhají zvláštním požadavkům. Jednou za rok je zapotřebí revize odborně způsobilou osobou v požární ochraně, pokud není v požárně bezpečnostním řešení nebo jiném dokumentu výrobce uvedena kratší doba. [21]

Po instalaci je za potřeby před uvedením sprinklerových SSHZ řada zkoušek:

- tlaková zkouška;
- proplachy potrubních rozvodů;
- komplexní zkouška. [21]

### 2.11 Samočinné stabilní hasící zařízení (SSHZ) + zařízení odvodu kouře a tepla (ZOKT)

Při instalaci SSHZ, a zároveň ZOKT v objektu, je zapotřebí určit prioritu, jestli je primární účel chránit osoby nebo majetek. Při chránění osob se při požáru musí nejprve spustit ZOKT a až poté SSHZ. Pokud chceme chránit majetek, což je primární účel skladovacích hal, tak má zde přednost spuštění SSHZ a až poté ZOKT. Při nesprávné součinnosti těchto zařízení může docházet k poklesu teploty v prostoru a tím oddálení aktivace sprinklerových hlavice, strhnutí kouřové vrstvy k podlaze a tím výrazně zhoršit podmínky evakuace a dalším negativním vlivům při jejich nesprávné kooperaci. [22]



---

### 3 Závěr

V této části diplomové práci byla představena a rozdělena obecná problematika sprinklerových stabilních hasících zařízení, která se plynule rozvíjela o detailní problematiku sprinklerových stabilních hasících zařízení ve skladovacích halách.

Sprinklerové stabilní hasící zařízení je jednou z nejefektivnějších ochran budov, avšak za podmínek splnění všech patřičných náležitostí návrhu, instalace a údržby.

Znalosti a odborné informace získané v této rešerši diplomové práce slouží jako vodítko k následující části diplomové práce, tedy k návrhu konkrétního sprinklerového systému do konkrétní skladovací haly, s konkrétní skladovací výškou.



## Seznam obrázků

Obr. 1: Schéma stabilního hasicího zařízení [7].....	16
Obr. 2: Schéma polostabilního hasicího zařízení [7].....	16
Obr. 3: Schéma doplňkového hasicího zařízení [7] .....	17
Obr. 4: Mokrý soustava (vlevo) a suchá soustava (vpravo) [9].....	19
Obr. 5: Nadzemní nádrž [14].....	24
Obr. 6: Podzemní nádrž[15] .....	24
Obr. 7: Čerpací zařízení s elektromotorem [13] .....	26
Obr. 8: Skleněná pojistka (vlevo) a tavná pojistka (vpravo) [16] .....	27
Obr. 9: Výstřikové charakteristiky sprinklerů typu CP, SP, WP, FP [2] .....	30
Obr. 10: Způsoby skladování [10] .....	32
Obr. 11: Schéma skladovacích výšek [vlastní zpracování] .....	33
Obr. 12: Klasifikace plastových materiálů [10].....	33
Obr. 13: Schéma sprejových sprinklerů stropních (vlevo) a regálových (vpravo) [6] .....	34
Obr. 14: Standardní sprejový sprinkler [17].....	34
Obr. 15: Schéma ESFR sprinklerů [6].....	34
Obr. 16: ESFR sprinkler [20] .....	34
Obr. 17: CMSA sprinkler [20].....	37
Obr. 18: Hydraulicky nejvýhodnější účinná plocha při jednosotranovém koncovém a dvoustranovém uspořádání potrubí [10] .....	38
Obr. 19: Hydraulicky nejvýhodnější účinná plocha při jednosotranovém koncovém a dvoustranovém uspořádání potrubí [10] .....	38
Obr. 20: Typická křivka čerpadla pro předem vypočítané zařízení.....	39
Obr. 21: Typická křivka čerpadla pro vypočítané zařízení.....	39

## Seznam tabulek

Tab. 1: Přehled legislativy návrhu sprinklerových SSHZ [12].....	22
Tab. 2: Otevírací teplota sprinklerových hlavic [2] .....	29
Tab. 3: Tepelné odezvy sprinklerových hlavic [2] .....	30



## Literatura

- [1] Historické pozadí hasicích přístrojů - Požární znalosti - Novinky - Hangzhou PRI-BEZPEČNOST Požární technologie, Ltd. *Hangzhou PRI-BEZPEČNOST Fire Technology Co., Ltd.* [online]. [vid. 2023-03-06]. Dostupné z: <http://cz.automaticextinguisher.com/news/historical-background-of-fire-extinguishers-15137875.html>
- [2] RYBÁŘ, Pavel. *Sprinklerová zařízení*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385-106-4.
- [3] Požární bezpečnost (I) - Sprinklerové hasicí zařízení. *TZB-info* [online]. [vid. 2023-03-06]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>
- [4] KRATOCHVÍL, Václav; NAVAROVÁ, Šárka; KRATOCHVÍL, Michal; a KOL. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách; Stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost; II. doplněné a upravené vydání*. Praha: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, z.s; KRASO, požárně technický servis, s.r.o., 2021. ISBN 978-80-7385-238-2.
- [5] ČSN 73 0810; *Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení*. Český normalizační institut. 2009.
- [6] *Sprinkplan - projekty požárních sprinklerů* [online]. [vid. 2023-03-18]. Dostupné z: <http://sprinkplan.cz/shz-stabilni-hasici-zarizeni/>
- [7] *Sprinklerové zařízení pro likvidaci požáru* [online]. [vid. 2023-03-18]. Dostupné z: <http://www.luxuryhouse.cz/sprinklerove-zarizeni-pro-likvidaci-pozaru>
- [8] Stabilní hasicí zařízení v ochraně budov před požárem - část 1. *TZB-info* [online]. [vid. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/19047-stabilni-hasici-zarizeni-v-ochrane-budov-pred-pozarem-cast-1>
- [9] KOUBKOVÁ, Ilona. Odborná přednáška. Stabilní hasicí zařízení.
- [10] ČSN EN 12845+A1; *Stabilní hasicí zařízení - Sprinklerová zařízení - Navrhování, instalace a údržba*. Český normalizační institut. 2020.
- [11] ČSN 73 0845; *Požární bezpečnost staveb - Sklady*. Český normalizační institut. 2012.
- [12] Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - II. díl. *TZB-info* [online]. [vid. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13996-sprinklerova-zarizeni-ii-dil>
- [13] Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - I. díl. *TZB-info* [online]. [vid. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>



[14] *Reference - požární nádrže | Sila a nádrže* [online]. [vid. 2023-03-19]. Dostupné z: <http://www.sila-nadrze.cz/reference-pozarni-nadrze.html#!prettyPhoto>

[15] *Železobetonové sprinklerové nádrže WOLF System* [online]. [vid. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.wolfsystem.cz/nase-produkty/zelezobetonove-nadrze/nadrze-pro-oblast-prumyslu/sprinklerove-nadrze>

[16] PAVLÍKOVÁ, Tereza. Diplomová práce. *Chlazení ocelových konstrukcí pomocí sprinklerů*. České vysoké učení technické v Praze. 2017.

[17] *Victaulic Standard Upright Sprinkler Head - FireSafe* [online]. [vid. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://firesafecambodia.com/wpcproduct/victaulic-standard-upright-sprinkler-head/>

[18] QRFS TEAM. *ESFR Sprinklers: A Strong Line of Defense in Storage Applications. QRFS - Thoughts on Fire Blog* [online]. 6. duben 2022 [vid. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://blog.qrfs.com/406-esfr-sprinklers-a-strong-line-of-defense-in-storage-applications/>

[19] *Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - III. díl. TZB-info* [online]. [vid. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/14023-sprinklerova-zarizeni-iii-dil>

[20] *Storage Fire Sprinklers* [online]. [vid. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://reliablesprinkler.com/sprinklers/storage/>

[21] TRNKOVÁ, Petra. Diplomová práce. *Sprinklerové SHZ ve skladovacích prostorech*. České vysoké učení technické v Praze. 2022.

[22] *Zásady stanovení priority při uvedení zařízení pro odvod kouře a tepla a dalších aktivních požárně bezpečnostních zařízení do činnosti. TZB-info* [online]. [vid. 2023-10-7]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/14237-zasady-stanoveni-priority-pri-uvadeni-zarizeni-pro-odvod-koure-a-tepla-a-dalsich-aktivnich-pozarne-bezpecnostnich-zarizeni-do-cinnost>

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov (K125)



Studijní program: Integrovaná bezpečnost staveb

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**SPRINKLEROVÁ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ VE  
SKLADOVACÍ HALE**

SPRINKLER STABLE FIRE EXTINGUISHERS IN THE STORAGE  
HALL

**ČÁST II.**

**Návrh sprinklerového stabilního hasicího zařízení ve skladovací hale**

Autor práce: Bc. Jan Lutovský

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2024



---

## **Seznam podčástí části diplomové práce II. – Návrh**

II.I – Výzkumná část

II.II – Technická zpráva

II.III – Výkresová část



# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov (K125)



Studijní program: Integrovaná bezpečnost staveb

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

## **SPRINKLEROVÁ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ VE SKLADOVACÍ HALE**

SPRINKLER STABLE FIRE EXTINGUISHERS IN THE STORAGE  
HALL

**ČÁST II.**

**Návrh sprinklerového stabilního hasicího zařízení ve skladovací hale**

II.I – Výzkumná část

Autor práce: Bc. Jan Lutovský

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2024



---

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Předmět výzkumu/studie</b> .....	<b>3</b>
2.1	Návrh modelů .....	4
2.1.1	Modelovaný prostor .....	4
2.1.2	Nastavení a umístění iniciace požáru .....	6
2.1.3	Nastavení a umístění sprinklerových hlavíc .....	6
2.2	Výpočet dat, prezentace a diskuse výsledků .....	10
<b>3</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>15</b>
	<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>16</b>
	<b>Seznam tabulek</b> .....	<b>16</b>
	<b>Literatura</b> .....	<b>17</b>
	<b>Seznam příloh</b> .....	<b>17</b>



## 1 Úvod

V této části diplomové práce budou informace, znalosti a fakta, která byla představena v části rešerše, využita pro výzkumnou část zaměřenou na problematiku SSHZ ve skladovacích halách. Konkrétně bude proveden výzkum/studie, který bude zkoumat změnu hasebního účinku sprinklerových hlavíc v závislosti na změně výšky uskladnění. Bude sloužit pro zkvalitnění volby typu sprinklerových hlavíc v návrhu SSHZ v konkrétní skladovací hale s konkrétní skladovací výškou, který bude proveden v části „II.II – Technická zpráva“ a „II.III – Výkresová část“ této diplomové práce.

Tento výzkum/studie však nemá za cíl konkretizovat volbu sprinklerových hlavíc pouze do dané skladové haly, která bude řešena v dalších částech této diplomové práce, ale má být patričním obecným vodítkem při volbě sprinklerových hlavíc pro určitou skladovací výšku ve skladových objektech, tzn. má ulehčit volbu projektantům SSHZ při volbě typu sprinklerových hlavíc pro skladovací výšku od 4 m do 10 m.

## 2 Předmět výzkumu/studie

V rámci řešeného výzkumu/studie bude vymodelován reprezentativní zjednodušený model skladového prostoru v programu Fire Dynamics Simulator (FDS) v. 6.8.0., který je vyvinut Národním institutem pro standardy a technologie (National Institute of Standards and Technology – NIST) Ministerstva obchodu Spojených států ve spolupráci s Centrem technického výzkumu VTT ve Finsku (VTT Technical Research Center of Finland). Fire Dynamics Simulator (FDS) je software, který pracuje na bázi proudění tekutin poháněných požárem a je vytvořen pomocí výpočetní dynamiky tekutin (Computational Fluid Dynamics – CFD). Počítačový program numericky řeší simulace velkých vírů ve formě Navierových – Stokesových rovnic vhodných pro nízkorychlostní, tepelně poháněné proudění s důrazem na přenos kouře a tepla z požárů. Jednotlivé simulace poté budou zobrazeny v doprovodném software Smokeview (SMV), který je součástí instalace FDS a výsledky zpracovány v programu Microsoft Excel.

Model bude řešit tři celkové skladovací výšky, které jsou voleny na 4 m, 7 m a 10 m pro tři požární scénáře. Scénáře jsou uvažovány jako varianta bez SSHZ, varianta se standardními sprejovými sprinklery K115 v provedení stropního + regálového jištění a jako poslední variantou je hašení pomocí ESFR sprinklerů K360, které budou pouze pod stropem. Varianty jednotlivých hlavíc jsou voleny tak, aby se k sobě provozně a funkčně nejvíce přibližovaly → vysoký „K faktor“ pro jednotlivé typy hlavíc s jejich odpovídajícím umístěním. Specifikace modelu jsou vytvořeny záměrně tak, aby se co nejvíce přibližovaly reálnému a konkrétnímu prostoru skladové haly, která bude řešena v další části této diplomové práce. Zvolené skladovací výšky a scénáře typů sprinklerových hlavíc dokáží kvalitně charakterizovat a reflektovat průřez problematikou SSHZ ve skladovacích prostorech a dostatečně a relevantně implementovat požadované výsledky výzkumu/studie.



Úkolem této výzkumné části bude tedy provést výpočet třech modelů prostoru o různých celkových skladovacích výškách s jednotlivými třemi scénáři hašení (celkem devět variant) a tím získat patřičná data a výsledky pro stanovení nejefektivnějšího typu sprinklerových hlavice pro další část této diplomové práce.

## 2.1 Návrh modelů

### 2.1.1 Modelovaný prostor

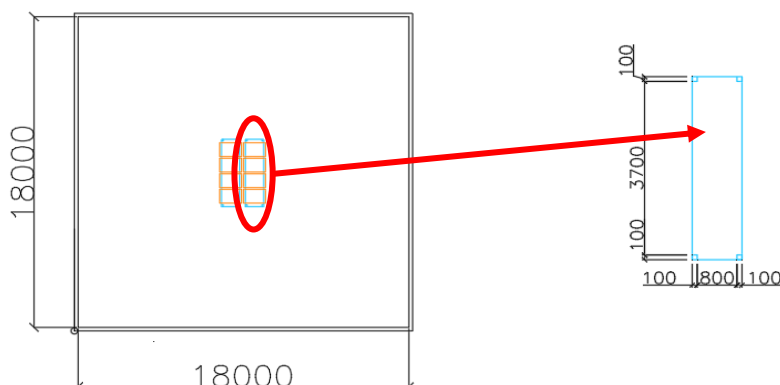
Pro získání výsledků pro stanovení co nejefektivnější ochrany skladové haly částí „II.II – Technická zpráva“ a „II.III – Výkresová část“ této diplomové práce budou v rámci řešeného výzkumu/studie vymodelovány tři modely skladového prostoru v programu FDS o velikosti výpočetní sítě 0,1 x 0,1 x 0,1 m.

Všechny tři modely mají světlé půdorysné rozměry 18 x 18 m s rozdílnými výškami prostoru. Světlé výšky modelů jsou voleny na 5,5 m, 8,5 m a 11,5 m, aby model dokázal patřičně reprezentovat různou volbu výšek uskladnění, a tedy správně určit vliv této změny na charakter využití a vlastnosti sprinklerových hlavice. Celkové výšky uskladnění ( $h_{sc}$ ) jsou proto voleny, jak již bylo výše zmíněno na 4 m, 7 m a 10 m. Do středu místnosti jsou umístěny dva paletové regály (skladování ST4 dle čl. 6.3.2 ČSN EN 12845+A1) se čtyřmi paletami v jedné řadě. Počet paletových modulů regálu na výšku je ovlivněn daným modelem pro různou skladovou výšku. Jedna regálová úroveň (souvislá skladovací výška –  $h_{sp}$ ) má výškový modul 1,4 m.

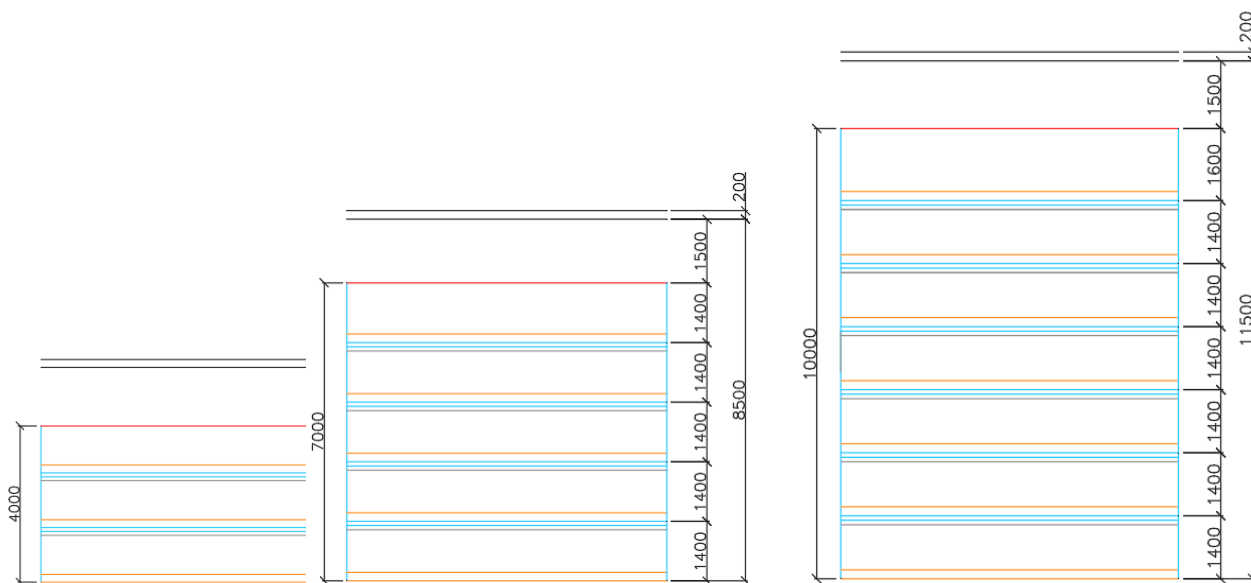
Skladovací materiál je uvažován jako volné polyuretanové izolační desky na dřevěných europaletách. Jedná se tedy dle čl. B.2.5, přílohy B o materiálový součinitel 4 (napěněný plast) a dle tab. C.1, přílohy C ČSN EN 12845+A1 o kategorii skladování IV. V programu FDS je skladový materiál naprogramován jako kvádry 1,2 x 0,8 x 1,0 m.

#### 2.1.1.1 Materiály v modelovaném prostoru

Obvodové konstrukce modelovaného prostoru jsou uvažovány z panelů Kingspan s minerálním vláknem o tloušťce 200 mm. Podlaha a stropní konstrukce jsou uvažovány železobetonové o tloušťce 200 mm. Tloušťky konstrukcí byly voleny tak, aby respektovaly výpočetní síť programu FDS. Schéma prostoru viz obr. 1 a 2.

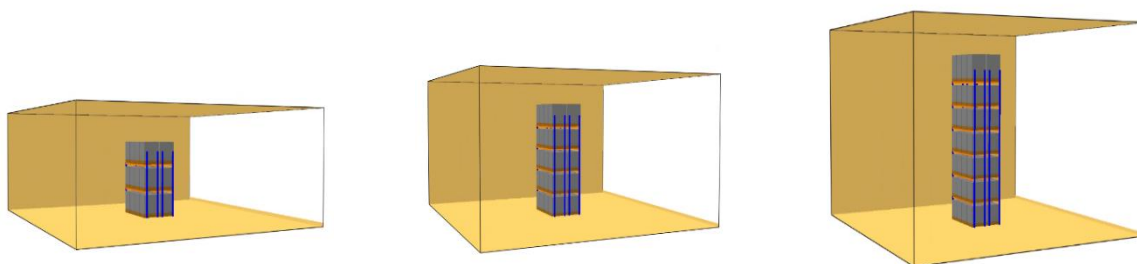


Obr. 1: Půdorys modelového prostoru a rozměry paletového regálu [vlastní zpracování]



Obr. 2: Řezy modelového prostoru a paletových regálů – celková skladovací výška 4 m, 7 m, 10 m [vlastní zpracování]

Model paletových regálů má za cíl charakterizovat reálnou překážku při všech požárních scénářích hašení. Co se týče samotného vymodelování prostoru v programu FDS, jedná se o poměrně komplikovaný proces, neboť je zapotřebí správně a logicky přenést charakter skladového prostoru do samotného modelu v tomto programu. Na dvou stranách prostoru modelů je aplikován přístup exteriérového vzduchu, přičemž tento proces má za cíl simulovat rozsáhlý skladovací prostor se značně větším množstvím vzduchu, oproti řešenému a reprezentativnímu zjednodušenému modelu (viz obr. 3).

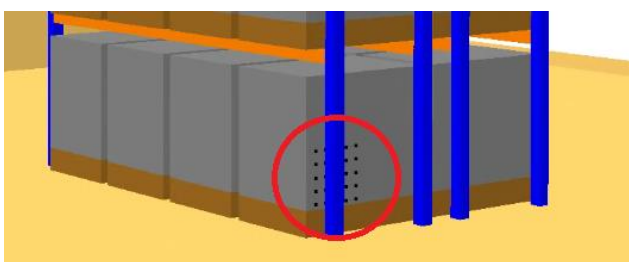


Obr. 3: Modelové prostory v programu FDS – celková skladovací výška 4 m, 7 m, 10 m [vlastní zpracování]



### 2.1.2 Nastavení a umístění iniciace požáru

Pro správný průběh simulace, a tedy dostání relevantních výsledků je zapotřebí mít správně nastavenou iniciaci požáru v programu FDS. Jako iniciátor zapálení je zvolen tzv. „INIT“ (příkaz v programu v FDS) o velikosti 0,5 x 0,5 x 0,1 m (viz. obr. 4), který je umístěn na spodní část kvádrů. Všechny kvádry mají jako materiál nastavený již zmíněný polyuretan (PUR). Tento iniciátor zapálení charakterizuje možnou reálnou iniciaci ve skladovém prostoru. Skladovací materiál (izolační PUR desky) má nastavené reálné materiálové vlastnosti a po zahájení požáru se na tento skladovací materiál má požár rozvinout. Vlastnosti požáru pro polyuretan jsou převzaty z ukázkového modelu s názvem „couch“ dle samotných vývojářů programu FDS.



Obr. 4: Umístění iniciátoru požáru na skladovací materiál [vlastní zpracování]

### 2.1.3 Nastavení a umístění sprinklerových hlavic

Sprinklerové hlavice a jejich vlastnosti jsou stěžejním pilířem tohoto výzkumného problému, neboť jsou na nich přímo závislé výsledky, jejich implementace a prezentace. V níže uvedených kapitolách budou podrobně popsány varianty umístění a návrh sprinklerových hlavic v modelovaném prostoru. Jak již bylo zmíněno, scénáře jsou voleny pro charakteristický průřez a správnou reflektaci danou problematikou na variantu bez SSHZ, scénář se sprinklerovými hlavicemi K115 (regálové + stropní jištění) a poté scénář, který využívá ESFR hlavice K360 (stropní jištění).

#### 2.1.3.1 Scénář bez samočinného stabilního hasicího zařízení

Varianta bez SSHZ slouží pouze pro porovnání závěrečných výsledků s ostatními variantami.

#### 2.1.3.2 Scénář se standardními sprejovými hlavicemi K115

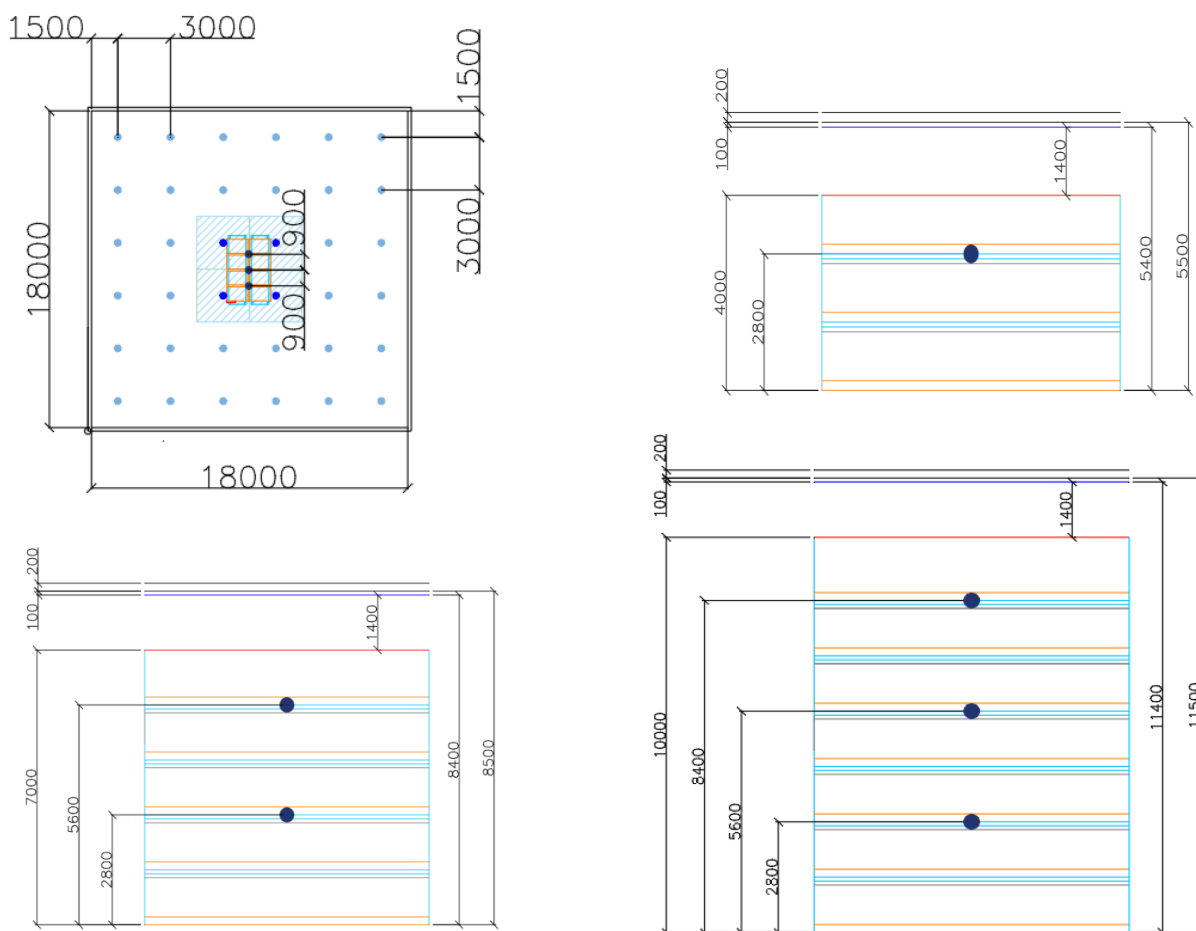
Návrh a umístění těchto hlavic do prostoru je v souladu s ČSN EN 12845+A1. Pro funkční účel, správnost návrhu modelu a relevantní porovnání jsou zvoleny standardní sprejové stojaté hlavice K115, které byly umístěny pod stropní konstrukci a sprejové stojaté hlavice K115, které byly umístěny mezi regály. Tato kombinace je volena z důvodů reálného srovnání s následujícím scénářem pro ESFR (pouze stropní jištění by pro dané skladovací výšky, způsob skladování a druh skladového zboží nesplňovalo požadavky ČSN EN 12845+A1 → kombinace návrhu stropních a regálových sprinklerů).



Umístění a vzdálenost sprinklerových hlavice je dle čl. 12.2 a tab. 19 ČSN EN 12845+A1 volena na 3 m, tak, aby byla splněna minimální plocha pokrytí jedné sprinklerové hlavice (pokrytí jedné sprinklerové hlavice pro HHS = 9 m<sup>2</sup>). Nad regál byly pod strop umístěny 4 sprinklerové hlavice, které pokrývají celou plochu požáru skladového zboží v paletovém regálu. Pro zvolený model a výpočet byly do výpočtu zahrnuty pouze ty sprinklerové hlavice, kterých se týkala zasažená plocha (celý regál), avšak jejich umístění pramenilo ze správného rozmístění hlavice v celém prostoru dle ČSN EN 12845+A1. Umístění stropních hlavice K115 od stropní konstrukce je dle tab. P.21, přílohy P ČSN EN 12845+A1 voleno na 100 mm, neboť minimální vzdálenost pod stropem je 75 mm a maximální vzdálenost pod stropem je 150 mm.

Regálové sprinklery jsou umístěny mezi oba regály do každé druhé výškové úrovně regálu tak, aby byla zajištěna správná efektivita hašení a zároveň tak, aby respektovaly požadavky dle čl. 7.2.3, tab. 5 a čl. 12.5 ČSN EN 12845+A1. Jejich osová vzdálenost v půdorysu je 0,9 m. Celkový počet regálových sprinklerů závisí na počtu skladového zboží, a tedy na samotné skladové výšce. Pro skladovací výšku 3 m byly umístěny 3 regálové sprinklerové hlavice K115, pro skladovací výšku 7 m bylo umístěno 6 regálových sprinklerových hlavice K115 a pro skladovací výšku 10 m bylo umístěno 9 regálových sprinklerových hlavice K115. Všechny schémata umístění hlavice jsou zobrazena na obr. 5.

Stropní sprinklerové hlavice jsou navrženy pro všechny výšky uskladnění stejně.





## LEGENDA:

- STANDARDNÍ SPRINKLER K115 – STROPNÍ (SOUČÁST MODELU)
- STANDARDNÍ SPRINKLER K115 – STROPNÍ (NENÍ SOUČÁST MODELU)
- STANDARDNÍ SPRINKLER K115 – REGÁLOVÝ
- PLOCHA JIŠTĚNÍ JEDNÍM SPRINKLEREM – 3M x 3M (9M<sup>2</sup>)
- INICIÁTOR POŽÁRU – 0,5M x 0,5M x 0,1M

Obr. 5: Umístění standardních sprejových sprinklerových hlavice K115 [vlastní zpracování]

Vlastnosti, parametry a charakteristiky sprinklerových hlavice jsou do programu FDS voleny s ohledem na příslušnou ČSN EN 12845+A1, konkrétní výrobce a další výzkumné, diplomové a odborné práce, které jsou patřičně uvedeny ve zdrojích této diplomové práce [1–4]. Níže uvedená tab. 1 shrnuje vstupní parametry, které byly zahrnuty do výpočtu.

Tab. 1: Vstupní vlastnosti, parametry a charakteristiky standardních sprinklerových hlavice K115 [vlastní zpracování]

Vlastnosti hlavice [1–4]	K 115 (stropní)	K115 (regálové)
<i>K faktor</i>	115	115
<i>Tlak na hlavici [bar]</i>	0,5	1,0
<i>Průtok hlavice [l/s]</i>	83,31	115
<i>Velikost kapek [μm]</i>	200	200
<i>Úhel vodního kužele ve svislé rovině [°]</i>	0 – 70	0 – 70
<i>Tepelná odezva baňky (RTI)</i>	50	50
<i>Aktivační teplota [°C]</i>	68	68

### 2.1.3.3 Scénář s ESFR sprinklery K360

Stejně tak, jako u předchozí varianty proběhl návrh a umístění sprinklerových stojatých hlavice ESFR K360 v souladu s ČSN EN 12845+A1. Výjimku tvoří skladovací výška 10 m, která není dle tab. P.9, přílohy P ČSN EN 12845+A1 v souladu s touto normou a sprinklerové hlavice ESFR K360 pro napěněné plasty vystavené požáru a způsobem skladování v paletových regálech (ST4) se dle této normy neuplatní. Součástí výsledků bude také porovnání tohoto řešení z tab. P.9, přílohy P ČSN EN 12845+A1 s vypovídajícími výsledky řešeného modelu v této práci. Sprinklerové hlavice ESFR jsou standardním typem hlavice, které se využívají do skladových prostor, proto pro druhý scénář byl zvolen tento typ hlavice, který pracuje na velmi velkém průtoku a na první pohled se zdá být

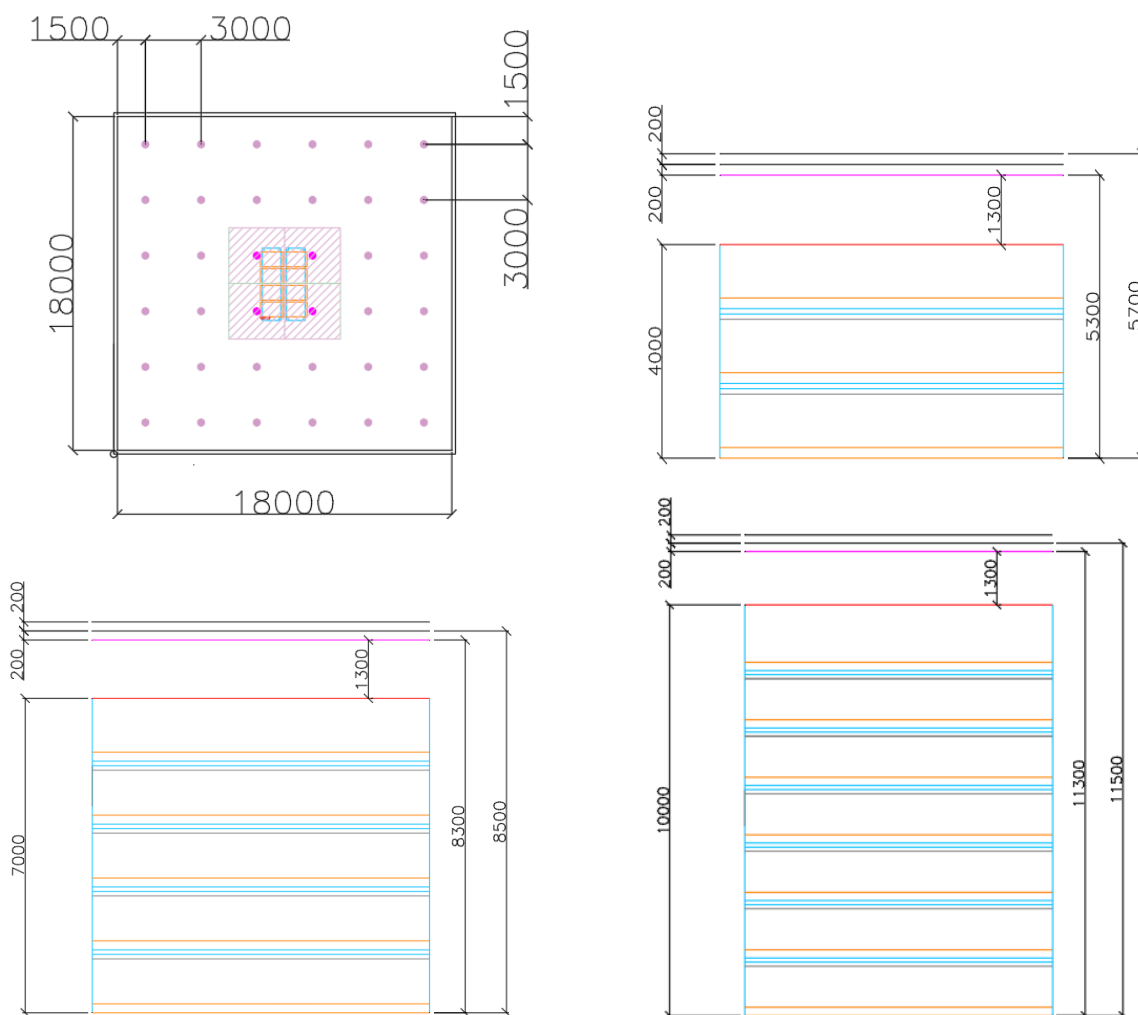




daleko efektivnější. Pro toto porovnání byly zvoleny ESFR stojaté hlavice s „K faktorem“ 360 pouze ve stropním jištění pro podobnost a relevantnost s první variantou, kde byly použity standardní sprejové sprinklerové hlavice s „K faktorem“ 115 ve stropním a přidaném regálovém jištění.

Návrh sprinklerových ESFR hlavice je stejně jako pro předchozí variantu dle čl. 12.2 a tab. 19 ČSN EN 12845+A1 volena na 3 m, tak, aby byla splněna minimální plocha pokrytí jedné sprinklerové hlavice (pokrytí jedné sprinklerové hlavice pro HHS = 9 m<sup>2</sup>). Pro zvolený model a výpočet byly stejně tak, jako u předchozí varianty do výpočtu zahrnuty pouze ty sprinklerové hlavice, kterých se týkala zasažená plocha (celý regál), avšak jejich umístění pramenilo ze správného rozmístění hlavice v celém prostoru dle ČSN EN 12845+A1. Umístění stropních ESFR hlavice K360 od stropní konstrukce je dle tab. P.21, přílohy P ČSN EN 12845+A1 voleno na 200 mm, neboť minimální vzdálenost pod stropem je 150 mm a maximální vzdálenost pod stropem je 460 mm. Všechny schémata umístění hlavice jsou zobrazena na obr. 6.

Tento návrh sprinklerových hlavice je proveden pro všechny skladovací výšky stejně.





## LEGENDA:

- ESFR SPRINKLER K360 – STROPNÍ (SOUČÁSTI MODELU)
- ESFR SPRINKLER K360 – STROPNÍ (NENÍ SOUČÁSTI MODELU)
- PLOCHA JIŠTĚNÍ JEDNIM SPRINKLEREM – 3 x 3M (9M<sup>2</sup>)
- INICIÁTOR POŽÁRU – 0,5M x 0,5M x 0,1M

Obr. 6: Umístění ESFR sprinklerových hlavíc K360 [vlastní zpracování]

Vlastnosti, parametry a charakteristiky sprinklerových hlavíc jsou stejně jako u předchozí varianty do programu FDS voleny s ohledem na příslušnou normu ČSN EN 12845+A1, konkrétní výrobce a další výzkumné a odborné práce, které jsou patřičně uvedeny ve zdrojích níže této části diplomové práce [1–4]. Níže uvedená tab. 2 shrnuje vstupní parametry, které byly zahrnuty do výpočtu.

Tab. 2: Vstupní vlastnosti, parametry a charakteristiky sprinklerových hlavíc ESFR K360 [vlastní zpracování]

Vlastnosti hlavice [1–4]	ESFR K360 (stropní)
<i>K faktor</i>	360
<i>Tlak na hlavici [bar]</i>	4,8
<i>Průtok hlavicí [l/s]</i>	788,72
<i>Velikost kapek [<math>\mu</math>m]</i>	1000
<i>Úhel vodního kužele ve svislé rovině [°]</i>	0 – 45
<i>Tepelná odezva baňky (RTI)</i>	26
<i>Aktivační teplota [°C]</i>	68

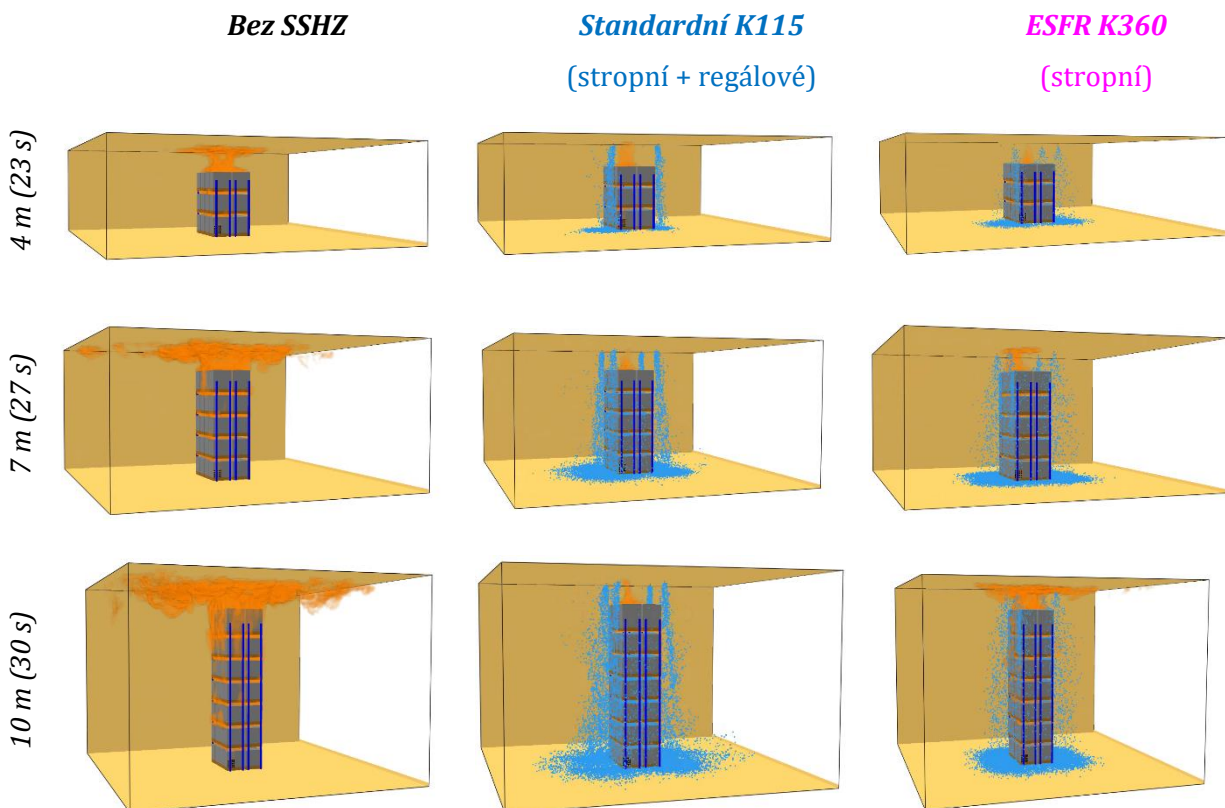
## 2.2 Výpočet dat, prezentace a diskuse výsledků

Všech devět příkladových zjednodušených modelů bylo nastaveno na výpočetní čas maximálně 60 sekund, neboť se jedná o poměrně vysoce hořlavý skladový materiál a je předpoklad, že výpočet, celý proces zahoření, rozvoj a hašení požáru bude poměrně rychlý.

Výsledky z programu FDS byly zpracovány v programu Excel od společnosti Microsoft a vloženy do příslušných grafů a přehledů, pro správné vyjádření a implementaci výsledků a stanovení patřičných závěrů.



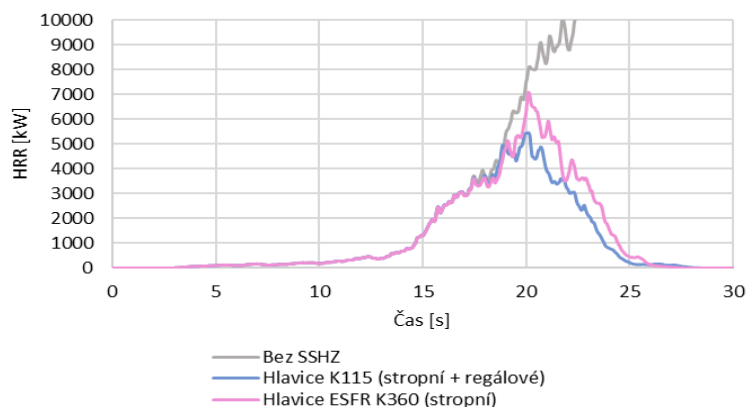
Níže uvedené obrázky (obr. 7) simulace zobrazují porovnání hašení jednotlivých scénářů v časech pro jednotlivé řešené skladovací výšky.



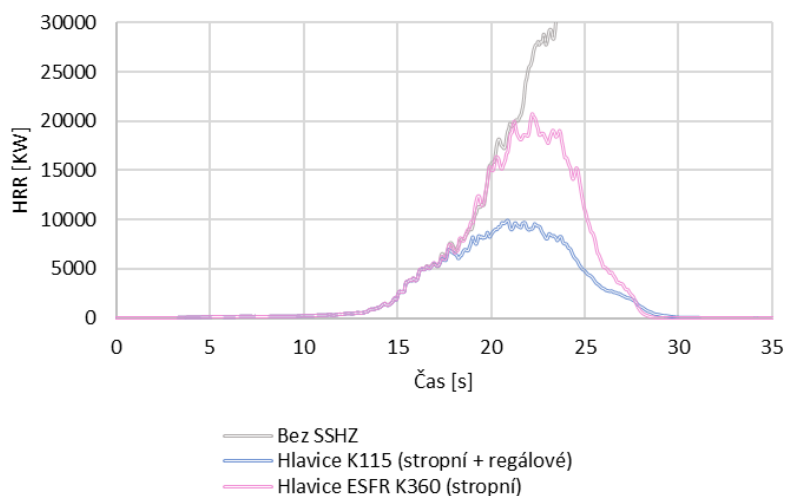
Obr. 7: Simulace pro jednotlivé skladovací výšky a typy hlavice [vlastní zpracování]

Následně jsou vytvořeny tři grafy, které znázorňují průběh křivky HRR (vývoj požáru) v čase.

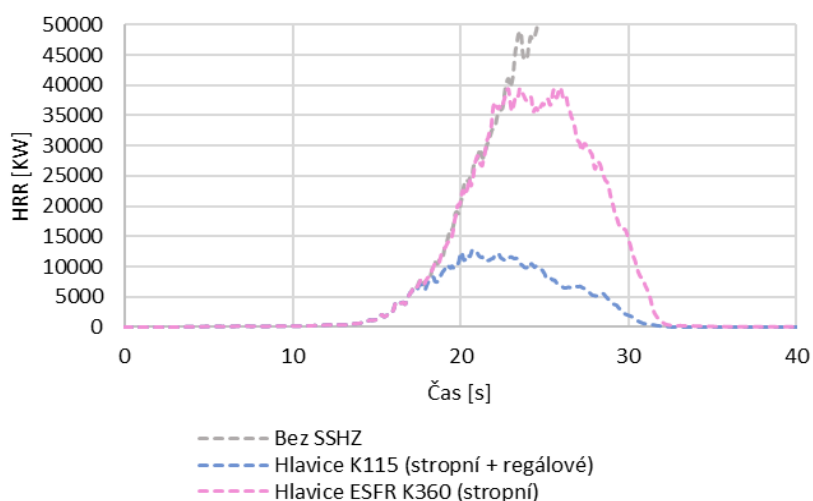
Každý graf definuje jednu skladovací výšku (4 m – obr. 8, 7 m – obr. 9, 10 m – obr. 10), kde jsou znázorněny tři scénáře hašení (bez SSHZ, standardní K115 – regálové, ESFR K360 – stropní).



Obr. 8: Porovnání HRR křivek pro výšku uskladnění 4 m [vlastní zpracování]



Obr. 9: Porovnání HRR křivek pro výšku uskladnění 7 m [vlastní zpracování]

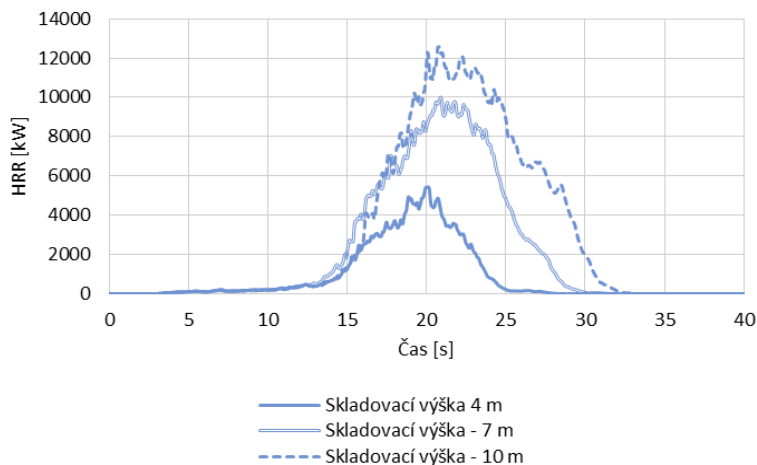


Obr. 10: Porovnání HRR křivek pro výšku uskladnění 10 m [vlastní zpracování]

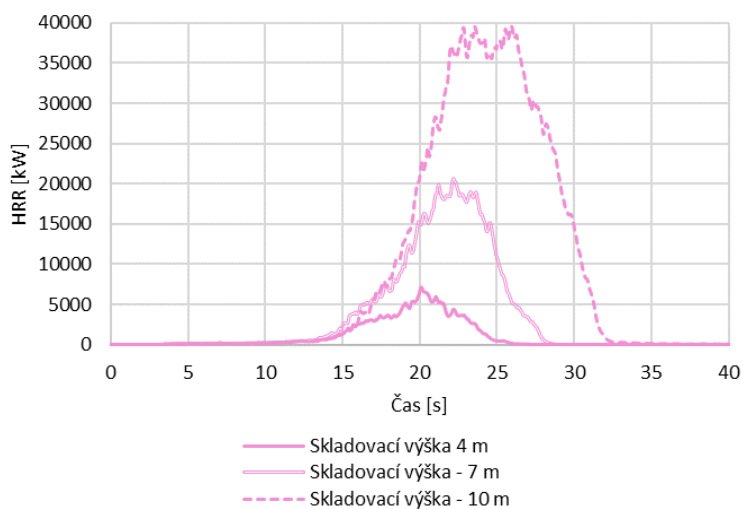
Z výše uvedených grafů lze usoudit, že rozvoj požáru bez SSHZ je velmi vysoký a napáchané škody by byly velmi velké a nákladné. Při použití sprinklerových hlavice K115 v systému stropního + regálového jištění je viditelné, že požár dosahuje menších hodnot výkonu HRR než požár při použití ESFR hlavice K360 a s přibývajícím výškou uskladnění patřičný rozdíl mezi hlavicemi narůstá.



Dále jsou provedeny grafy pro jednotlivé sprinklerové hlavice, kde je detailně k vidění závislost skladovací výšky na rozvoji požáru a času uhašení. Výše uvedené grafy pro skladovací výšky jsou implementovány do jednotlivých grafů pro jednotlivé druhy sprinklerových hlavice – obr. 11 a 12.



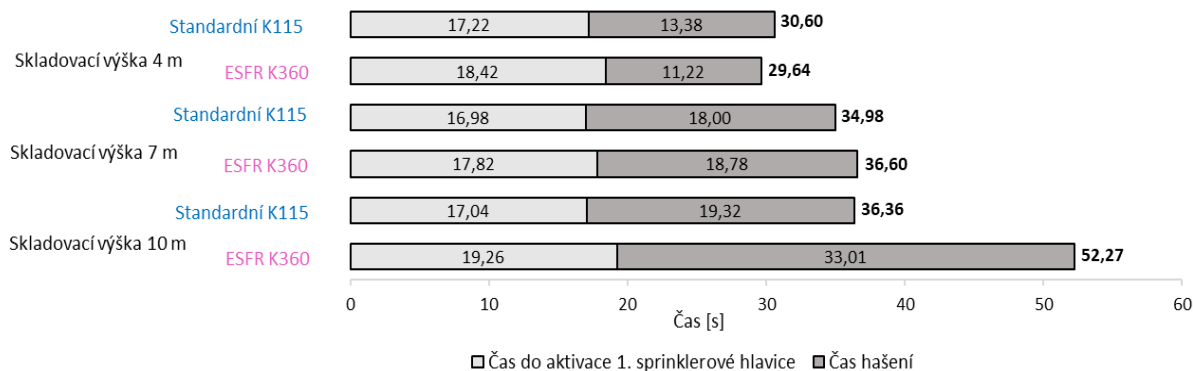
Obr. 11: Porovnání HRR křivek pro standardní sprinklerové hlavice K115 (stropní + regálové) [vlastní zpracování]



Obr. 12: Porovnání HRR křivek pro ESFR hlavice K360 (stropní) [vlastní zpracování]



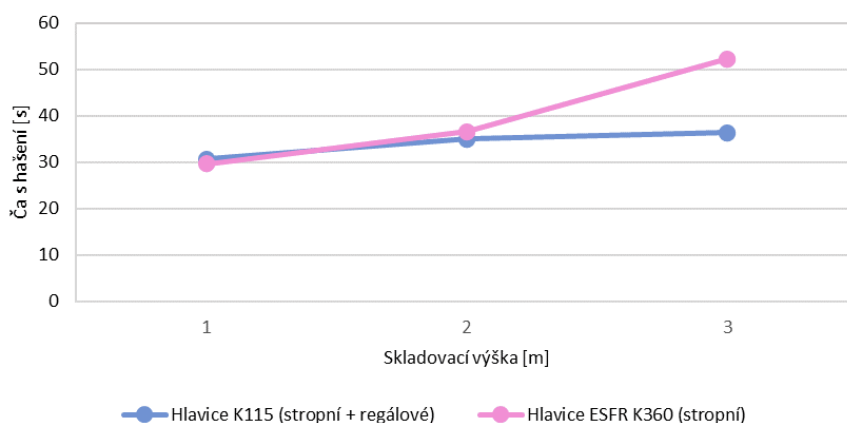
V měřítku grafů výše nejsou zcela a jednoznačně patrné časy začátku hašení a doby dohašení pro jednotlivé varianty. Proto byl vytvořen graf (obr. 13), který zahrnuje data od začátku simulační doby, přes čas otevření 1. sprinklerové hlavice, až do doby dohašení.



Obr. 13: Časy začátku a konce hašení jednotlivých variant [vlastní zpracování]

Je potřeba uvést, že ačkoliv ve výše uvedeném grafu jsou rozdíly variant pouze o několik jednotek či desítek sekund, jedná se o vypovídající hodnoty, protože jde o model s velmi rychlým rozvojem požáru s vysoce hořlavým materiálem. Celý proces simulace je velmi rychlý s krátkou dobou hašení, a proto výsledky vyjadřují vypovídající rozdíly.

Jednotlivé časy jsou implementovány do závěrečného grafu (obr. 14), který znázorňuje efektivitu hašení pro řešené typy hlavice v závislosti na přibývajícím výšce uskladnění.



Obr. 14: Efektivita sprinklerových hlavice v závislosti na výšce uskladnění [vlastní zpracování]

Z grafu je patrné, že s přibývajícím výškou uskladnění se zhoršují podmínky pro aplikaci ESFR sprinklerových hlavice K360 (stropní jištění), oproti standardním hlavice K115 (stropní + regálové jištění). To také potvrzuje požadavky z tab. P.9, přílohy P ČSN EN 12845+A1, kdy se tyto ESFR K360 sprinklerové hlavice pro sklad polyuretanových izolačních desek dle této normy uplatní pouze do výšky uskladnění



7,6 m s výškou stropní konstrukce 9,1 m. Graf výše (obr. 14) názorně reflektuje, že zlomový bod mezi řešenými variantami přichází právě ve výšce uskladnění 7 m.

### 3 Závěr

V této části diplomové práce byly aplikovány znalosti z úvodní rešerše, kdy byly vytvořeny tři zjednodušené modelové prostory o různých reprezentativních skladovacích výškách, které simulovaly reálný prostor skladovací haly. Následně do každého modelového prostoru byly jednotlivě umístěny tři varianty scénářů pro porovnání časů hašení.

Výsledkem je graf, který znázorňuje časy hašení jednotlivých variant v závislosti na výšce uskladnění. Je patrné, že s přibývajícím celkovou skladovací výškou je použití sprinklerových ESFR hlavice K360 (stropní jištění), oproti standardním sprejovým hlavice K115 (stropní + regálové jištění) méně vhodné z důvodu absence regálových sprinklerových hlavice. Výsledky tohoto výzkumu/studie potvrzují požadavky z tab. P.9, přílohy P ČSN EN 12845+A1, kde se nad skladovací výšku 7,6 m s výškou stropní konstrukce nad 9,1 m pro tento uskladněný materiál instalace sprinklerových hlavice ESFR K360 (stropní jištění) již neuplatní.



## Seznam obrázků

Obr. 1: Půdorys modelového prostoru a rozměry paletového regálu [vlastní zpracování]	4
Obr. 2: Řezy modelového prostoru a paletových regálů – celková skladovací výška 4 m, 7 m, 10 m [vlastní zpracování]	5
Obr. 3: Modelové prostory v programu FDS – celková skladovací výška 4 m, 7 m, 10 m [vlastní zpracování]	5
Obr. 2: Řezy modelového prostoru a paletových regálů – celková skladovací výška 4 m, 7 m, 10 m [vlastní zpracování]	5
Obr. 4: Umístění iniciátoru požáru na skladovací materiál [vlastní zpracování]	6
Obr. 5: Umístění standardních sprejových sprinklerových hlavice K115 [vlastní zpracování]	8
Obr. 6: Umístění ESFR sprinklerových hlavice K360 [vlastní zpracování]	10
Obr. 7: Simulace pro jednotlivé skladovací výšky a typy hlavice [vlastní zpracování]	11
Obr. 8: Porovnání HRR křivek pro výšku uskladnění 4 m [vlastní zpracování]	11
Obr. 9: Porovnání HRR křivek pro výšku uskladnění 7 m [vlastní zpracování]	12
Obr. 10: Porovnání HRR křivek pro výšku uskladnění 10 m [vlastní zpracování]	12
Obr. 11: Obr.: Porovnání HRR křivek pro standardní sprinklerové hlavice K115 (stropní + regálové) [vlastní zpracování]	13
Obr. 12: Porovnání HRR křivek pro ESFR hlavice K360 (stropní) [vlastní zpracování]	13
Obr. 13: Časy začátku a konce hašení jednotlivých variant [vlastní zpracování]	14
Obr. 14: Efektivita sprinklerových hlavice v závislosti na výšce uskladnění [vlastní zpracování]	14

## Seznam tabulek

Tab. 1: Vstupní vlastnosti, parametry a charakteristiky standardních sprinklerových hlavice K115 [vlastní zpracování]	8
Tab. 2: Vstupní vlastnosti, parametry a charakteristiky sprinklerových hlavice ESFR K360 [vlastní zpracování]	10





---

## Literatura

- [1] Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - I. díl. *TZB-info* [online]. [vid. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>
- [2] Sprinklerové systémy. *GW sprinkler* [online]. [vid. 2023-04-20]. Dostupné z: <https://www.gwsprinkler.pl/cs/produkty/sprinklerove-systemy/>
- [3] Early Suppression Fast Response (ESFR) products. *Viking* [online]. [vid. 2023-04-20]. Dostupné z: <https://www.vikinggroupinc.com/products/viking-fire-sprinklers/storage/esfr-early-suppression-fast-response-sprinklers>
- [4] PABOUČEK, Petr. Diplomová práce. *Stabilní hasicí zařízení ve skladovacích halách*. České vysoké učení technické v Praze. 2021.

## Seznam příloh

- 1) Příloha 1 – Zdrojové kódy FDS

*Pozn.: Seznam příloh je číslován pro všechny části diplomové práce jednotně.*

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov (K125)



Studijní program: Integrovaná bezpečnost staveb

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

## **SPRINKLEROVÁ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ VE SKLADOVACÍ HALE**

SPRINKLER STABLE FIRE EXTINGUISHERS IN THE STORAGE  
HALL

**ČÁST II.**

**Návrh sprinklerového stabilního hasicího zařízení ve skladovací hale**

II.II – Technická zpráva

Autor práce: Bc. Jan Lutovský

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2024



## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Použité podklady pro zpracování technické zprávy</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Obecné údaje o objektu</b> .....	<b>4</b>
3.1	Provozní a dispoziční rozdělení objektu.....	4
3.2	Konstrukční řešení objektu.....	4
3.3	Skladové zboží v objektu.....	5
3.4	Základní koncept požární bezpečnosti stavby.....	5
3.4.1	Rozdělení stavby do požárních úseků .....	5
<b>4</b>	<b>Požadavky na instalaci SSHZ</b> .....	<b>6</b>
4.1	Nutnost instalace SSHZ v objektu .....	6
4.1.1	Zařazení objektu z hlediska ČSN 73 0845.....	6
4.1.2	Stanovení požadavku instalace SSHZ .....	6
<b>5</b>	<b>Návrh systému SSHZ v objektu</b> .....	<b>6</b>
5.1	Koncepce návrhu SSHZ v objektu .....	6
5.2	Skladování zboží v objektu z hlediska ČSN EN 12845+A1.....	7
5.2.1	Způsob skladování zboží.....	7
5.2.2	Kategorizace skladového zboží .....	7
5.3	Stanovení třídy nebezpečí .....	7
5.3.1	Třída nebezpečí – skladová část .....	7
5.3.2	Třída nebezpečí – administrativní část.....	8
5.4	Seznam ventilových stanic .....	8
5.5	Návrhové parametry chráněných prostor .....	8
5.5.1	MVS 1 a MVS 2 – sklad „A“ a „B“ (stropní jištění).....	9
5.5.2	MVS 3 a MVS 4 – sklad „A“ a „B“ (regálové jištění).....	10
5.5.3	MVS 5 a MVS 6 – administrativa „A“ a „B“ (stropní jištění v pohledu) 11	
5.6	Zásobní nádrž .....	13
5.7	Strojovna SSHZ.....	13
5.8	Čerpadla.....	14
5.9	Potrubí.....	16
5.9.1	Materiál, dimenze, spojky a nátěry potrubí.....	16
5.9.2	Závěsy potrubí.....	16
5.9.3	Prostupy potrubí přes požárně dělící konstrukce.....	17
5.9.4	Vypouštění potrubí.....	17



---

5.9.5	Dohled na SSHZ v objektu.....	17
5.10	Samočinné stabilní hasící zařízení (SSHZ) + zařízení odvodu kouře a tepla (ZOKT)	18
<b>6</b>	<b>Přejímka .....</b>	<b>18</b>
6.1	Zkoušky potrubí.....	18
6.2	Zařízení ve strojovně SSHZ.....	18
6.3	Zásobování vodou .....	18
6.4	Předávací protokol.....	18
<b>7</b>	<b>Údržba .....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>19</b>
	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>20</b>
	<b>Seznam příloh.....</b>	<b>20</b>

---



## 1 Úvod

Tato kapitola diplomové práce navazuje na předchozí část „II.I – Výzkumná část“, ve které byla určena efektivita sprinklerových hlavíc pro dané skladovací výšky. Slouží jako technická zpráva SSHZ objektu skladovací haly v Prostějově.

Níže budou popsány veškeré technické parametry instalace systému v objektu.

## 2 Použité podklady pro zpracování technické zprávy

- Projektová dokumentace skladovací haly v Prostějově
- Požárně bezpečnostní řešení skladovací haly v Prostějově
- Zákon 133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění
- ČSN EN 12845+A1; Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba
- ČSN 73 0845; Požární bezpečnost staveb – Sklady
- Katalogové listy výrobců komponentů sprinklerového systému

*Pozn.: Technická zpráva diplomové práce je zpracována dle výše uvedených podkladů v platném znění k datu zpracování.*

## 3 Obecné údaje o objektu

### 3.1 Provozní a dispoziční rozdělení objektu

Řešený objekt provozně slouží jako skladová hala. Celkové půdorysné rozměry objektu činí (d x š) 204,74 x 72,74 m a světlá výška je 10,20 m, která je omezena spodní úrovní střešní prefabrikované konstrukce (průvlaky a vazníky). Celková výška objektu po atiku činí 12,5 m. Řešený objekt skladové haly je rozdělen na dvě dílčí části – část „A“ a část „B“. Obě dílčí části jsou pak rozděleny na dvě provozní části. První provozní část je samotná skladová plocha a druhá dílčí část je její administrativní vestavba. V objektu je dále umístěna „Energó“ část, ve které je navržena technická místnost, rozvodna NN, a místnost UPS. Dílčí halová část a „Energó“ část jsou jednopodlažní, nepodsklepené, administrativní vestavba je dvoupodlažní, avšak taktéž nepodsklepená. Na halové prostory přímo navazují venkovní zpevněné plochy zásobovacího dvora, který je navržen pro pohyb velkých nákladních automobilů a pro manipulaci se zbožím.

### 3.2 Konstrukční řešení objektu

Nosný systém stavby je navržen jako montovaný z ŽB prefabrikovaných dílců. Obvodový plášť je navržen ze systémových stěnových panelů osazených vodorovně na prefabrikované sloupy. Panely jsou systémové sendvičové, vyplněny tepelnou izolací s jádrem „QuadCore“. Výplňové zdivo je cihelné, oboustranně omítané. Příčky v rámci administrativních vestaveb (dílčí část „A“ a dílčí část „B“) jsou sádkartonové. V místech, kde se dělí jednotlivé požární úseky, jsou stěny navrženy jako požárně dělící s odpovídající požární odolností. Stropní konstrukce v rámci administrativních vestaveb



(dílní část „A“ a dílní část „B“) a „Energó“ části jsou montované z panelů Spiroll. Schodiště je navrženo jako plné ŽB monolitické. Zastřešení je navrženo v rámci prefabrikované konstrukce celé skladové haly, je tvořeno ŽB vazníky osazenými na vodorovné průvlaky. Sendvičový střešní plášť je tvořen trapézovými plechy uloženými kolmo na prefabrikovanou konstrukci + tepelnou izolací a PVC folií. Konstrukce zastřešení je doplněna světlíky. Světlíky jsou po obvodu tvořeny plnou podsadou, na které je osazen průsvitný obloukový segment z polykarbonátových desek.

### 3.3 Skladové zboží v objektu

V objektu jsou skladované polyuretanové (PUR) izolační desky, které slouží pro různá stavební zateplení objektů. Tyto polyuretanové desky jsou umístěny na europaletách, které nesou paletové regály. Celkový rozměr zboží na europaletách činí (d x š x v) 1,2 x 0,8 x 0,85/1,25 m. Celková skladovací výška je **9,5 m** v souladu s tab. 1 ČSN 73 0845.

### 3.4 Základní koncept požární bezpečnosti stavby

- Konstrukční systém objektu: **nehořlavý**
- Požární výška skladové a „Energó“ části: **0 m**
- Požární výška administrativní části objektu: **3,5 m**

#### 3.4.1 Rozdělení stavby do požárních úseků

Skladovací hala je dle požárně bezpečnostního řešení objektu rozdělena cekem na 14 požárních úseků viz níže uvedená tabulka (tab. 1).

Tab. 1: Rozdělení objektu do požárních úseků

Pořadí	Označení PÚ	Název PÚ
1.	<b>N.01.01 - IV</b>	Skladová plocha
2.	<b>N.01.02 - IV</b>	Skladová plocha
3.	<b>N.01.03 - I</b>	Technická místnost
4.	<b>N.01.04 - I</b>	Rozvodna NN
5.	<b>N.01.05 - I</b>	Rozvodna UPS
7.	<b>N.01.06 - III</b>	Administrativní vestavba - A - 1.NP a)
8.	<b>N.01.07 - III</b>	Administrativní vestavba - A - 1.NP b)
9.	<b>N.02.08 - III</b>	Administrativní vestavba - A - 2.NP
10.	<b>A - N.01.09/N.02 - III</b>	Schodiště v administrativní vestavbě A (CHÚC A)



11.	<b>N.01.10 - III</b>	Administrativní vestavba – A – 1.NP a)
12.	<b>N.01.11 - III</b>	Administrativní vestavba – A – 1.NP b)
13.	<b>N.02.12 - III</b>	Administrativní vestavba – A – 2.NP
14.	<b>A - N.01.13/N.02 - III</b>	Schodiště v administrativní vestavbě A (CHÚC A)
15.	<b>N.01.14 - I</b>	Strojovna SSHZ

## 4 Požadavky na instalaci SSHZ

V objektu jsou skladovány izolační polyuretanové desky (PUR), které slouží jako tepelná izolace. Tyto izolační desky mají v souladu s ČSN EN 13501-1 třídu reakce na oheň „E“ – hořlavé výrobky.

### 4.1 Nutnost instalace SSHZ v objektu

#### 4.1.1 Zařazení objektu z hlediska ČSN 73 0845

Dle tab. A1, přílohy A ČSN 73 0845 a příslušného PBŘ je řešený objekt skladu zařazen do **V. skupiny provozu skladů**.

V souladu s čl. 4.1 d) ČSN 73 0845 je řešený jednopodlažní objekt klasifikován jako objekt pro skladování, neboť jeho skladové plochy přesahují mezní plochu 1000 m<sup>2</sup>.

#### 4.1.2 Stanovení požadavku instalace SSHZ

Dle čl. 6.7 b) ČSN 73 0845 je **nutnost instalace SSHZ** v částech skladovacích hal „A“ a „B“, neboť půdorysná plocha skladových prostor hal „A“ a „B“ (3835,40 a 4795,80 m<sup>2</sup>) přesahuje při V. skupině provozu skladů dvojnásobnou mezní plochu uvedenou výše (1000 m<sup>2</sup>). Dle požadavku investora bude navrženo jištění i v administrativních částech „A“ a „B“.

## 5 Návrh systému SSHZ v objektu

### 5.1 Koncepce návrhu SSHZ v objektu

Celý sprinklerový systém v řešené skladovací hale bude navržen v souladu s ČSN EN 12845+A1 a ČSN 73 0845.

Jedná se o vodní mokrou sprinklerovou soustavu. Potrubí soustavy bude naplněno tlakovou vodou a nebude obsahovat příměsi, které zabraňují zamrznutí. Voda v soustavě nesmí zamrznout a bude zajištěno, aby teplota prostor, ve kterých bude navrženo sprinklerové potrubí neklesla pod 5 °C. Obsah nečistot může být max. 0,2 %, avšak tvrdé částice nebudou přesahovat 0,5 mm.



Strojovna SSHZ je v patřičné blízkosti řešeného objektu a je navržena jako samostatně stojící objekt. Uvnitř strojovny se nachází čerpadla, ventilové stanice, včetně řídicích ventilů a další nezbytné příslušenství sprinklerového systému (viz níže). Vedle strojovny SSHZ je navržena nadzemní zásobovací nádrž. Ze strojovny, resp. z ventilových stanic je rozveden obvod sprinklerového potrubí do sprinklerových hlavice, které se nachází ve veškerých prostorách skladové haly a administrativní vestavby (krom sociálního zázemí administrativní vestavby a instalačních šachet v souladu s čl. 5.1.2 a) ČSN EN 12845+A1). Samotná strojovna je taktéž jištěna. Součástí sprinklerové soustavy bude monitorovací a poplachové zařízení.

Skladovací prostory, „Energo“ část a strojovna SSHZ jsou temperovány na 10 °C, vestavba pro administrativu je vytápěna na 20 °C.

## 5.2 Skladování zboží v objektu z hlediska ČSN EN 12845+A1

Skladování je hlavním aspektem návrhu SSHZ ve skladové hale. Návrh závisí na druhu skladování zboží a samotných vlastností skladového zboží. Každý skladovací materiál je jiný, a proto je potřeba to v návrhu patřičně zohlednit.

### 5.2.1 Způsob skladování zboží

Skladované zboží bude uloženo na europaletách, které ponosou paletové regály. Dle čl. 6.3.2 ČSN EN 12845+A1 jsou paletové regály zařazeny jako **skladování ST4**.

Celková skladovací výška zboží (výška od podlahy k horní hraně nejvýše uloženého skladového zboží) je **9,5 m** v souladu s tab. 1 ČSN 73 0845

→ v návaznosti na předchozí výzkumnou část této diplomové práce zvoleny sprejové hlavice K115 (stropní + regálové jištění – viz níže).

### 5.2.2 Kategorizace skladového zboží

Objekt slouží jako skladovací hala pro tepelně izolační polyuretanové (PUR) desky. Tyto desky jsou v souladu s čl. B.2.5, přílohy B ČSN EN 12845+A1 klasifikovány jako materiálový součinitel 4. Dle tab. B.1, přílohy B ČSN EN 12845+A1 je zboží skladováno bez zvláštního uspořádání a zboží je tedy dle této zmíněné tabulky zařazeno do **IV. kategorie skladového zboží**.

## 5.3 Stanovení třídy nebezpečí

Třída nebezpečí je stanovena dle jednotlivých provozů v objektu. Objekt je provozně rozdělen na skladové části – „A“ a „B“ (včetně „Energo“ části) a administrativní části „A“ a „B“. Pro všechny části jsou třídy nebezpečí stanoveny zvlášť.

### 5.3.1 Třída nebezpečí – skladová část

Dle čl. 6.2.4.2 ČSN EN 12845+A1 jsou skladové části zařazeny do **vysokého nebezpečí – HHS4**.





*Pozn.: Třída nebezpečí byla stanovena dle materiálového součinitele (HHS4) a nikoliv dle skupiny provozů skladu (HHS2) → v tomto případě strana bezpečná.*

### 5.3.2 Třída nebezpečí – administrativní část

Dle čl. 6.2.3, resp. tab. A.2, přílohy A ČSN EN 12845+A1 jsou administrativní části zařazeny do **středního nebezpečí – OH3**.

## 5.4 Seznam ventilových stanic

Návrh SSHZ v objektu skladové haly a jejich administrativních vestaveb zahrnuje instalaci celkem šesti ventilových stanic (dále jen „MVS“), které jsou rozděleny v níže uvedené tabulce.

*Tab. 2: Seznam ventilových stanic*

Pořadí	Označení PÚ	Název PÚ	Jištění
1.	<b>MVS 1</b>	Sklad „A“ (včetně „Energo“ části)	Stropní
2.	<b>MVS 2</b>	Sklad „B“	Stropní
3.	<b>MVS 3</b>	Sklad „A“	Regálové
4.	<b>MVS 4</b>	Sklad „B“	Regálové
5.	<b>MVS 5</b>	Administrativa „A“	Stropní
6.	<b>MVS 6</b>	Administrativa „B“	Stropní

*Pozn. 1: Ventilové stanice jsou označeny jako „MVS“ – Mokrý ventilové stanice.*

*Pozn. 2: Rozdělení ventilových stanic dbá na provozní rozdělení objektu.*

## 5.5 Návrhové parametry chráněných prostor

Návrhové parametry a charakterové vlastnosti chráněných prostor jsou vždy u dvou po sobě číselně jdoucích ventilových stanic totožné, slouží pouze pro jištění zrcadleného prostoru skladového objektu (MVS 1 a MVS 2; MVS 3 a MVS 4; MVS 5 a MVS 6). Dle čl. 16.1.1 ČSN EN 12845+A1 bude umístěn jeden poplachový zvon pro všechny mokré ventilové stanice, neboť jsou ve stejné místnosti a na každém řídicím ventilu je osazen identifikační prvek, který informuje o uvedení ventilu do činnosti. V souladu s čl. 8.1.3 ČSN EN 12845+A1 je uvnitř ventilových stanic udržována teplota minimálně 4 °C.

*Pozn.: Půdorysná plocha skladu „A“ a skladu „B“ je nepatrně rozdílná, avšak na výpočet ventilových stanic to v tomto případě nemá vliv.*



### 5.5.1 MVS 1 a MVS 2 – sklad „A“ a „B“ (stropní jištění)

Soustavy pro stropní jištění jsou navrženy jako mokré s vodním hasivem.

Jelikož je celková skladovací výška stanovena na 9,5 m, pouze stropní jištění dle tab. 4 ČSN EN 12845+A1 nevyhoví → **stropní jištění doplněno regálovým jištěním (viz závěr výzkumné části II.I této diplomové práce).**

#### 5.5.1.1 Rozmístění sprinklerových hlavíc

Rozmístění sprinklerových hlavíc ve stropním jištění je standardního způsobu a respektuje tab. 19 ČSN EN 12845+A1. Maximální plocha chráněná jedním sprinklerem je stanovena na 9 m<sup>2</sup>, přičemž délka mezi sprinklery v rovině „D“ a rovině „S“ je maximálně 3 m (není větší než 3,7 m). Délka sprinklerových hlavíc od stěn je dle tab. 19, resp. čl. 12.4.1 ČSN EN12845+A1 maximálně 0,5 „D“ a „S“, tedy 1,5 m.

Minimální vzdálenost mezi sprinklery není menší dle čl. 12.3 ČSN EN 12845+A1 než 2 m.

V souladu s čl. 12.4.2 ČSN EN 12845+A1 je dodržena minimální vzdálenost 0,075 m a maximální vzdálenost 0,45 m sprinklerových hlavíc pod nehořlavým stropem.

#### 5.5.1.2 Typ hlavíc

Hlavice jsou použity mosazné stojaté ½'' s:

- otevírací teplotou: 68 °C;
- speciální odezvou baňky: RTI 50;
- K faktorem: 115;
- minimálním tlakem před sprinklerem: 0,5 bar (dle čl. 13.4.4 ČSN EN 12845+A1);
- počet: 1024 ks (sklad „A“) + 1152 ks (sklad „B“) = 2176 ks.

#### 5.5.1.3 Návrhová intenzita dodávky vody

Dle tab. 5 ČSN EN 12845+A1 je návrhová intenzita dodávky vody stanovena na 10,0 mm/min.

#### 5.5.1.4 Účinná plocha

Dle tab. 5 ČSN EN 12845+A1 je účinná plocha stanovena na 260 m<sup>2</sup>.

#### 5.5.1.5 Doba činnosti zásobování vodou

Dle čl. 8.1.1 ČSN EN 12845+A1 je minimální doba činnosti zásobování vodou stanoveno na 90 min.



Tab. 3: Souhrnná tabulka parametrů MVS 1 a MVS 2 – sklad „A“ a „B“ (stropní jištění)

Název	Specifikace
Typ hlavice (včetně ochranného koše) /materiál/ poloha/dimenze ['] /otevřací teplota [°C] /tepelná odezva RTI/K faktor/počet [ks]/	/mosaz/stojatý/½/68 /50/115/2176/
Minimální tlak pod sprinklerem [bar]	0,5
Návrhová intenzita dodávky vody [mm/min]	10,0
Účinná plocha [m <sup>2</sup> ]	260
Doba činnosti zásobování vodou [min]	90

### 5.5.2 MVS 3 a MVS 4 – sklad „A“ a „B“ (regálové jištění)

Soustavy pro regálové jištění jsou navrženy jako mokré s vodním hasivem.

#### 5.5.2.1 Rozmístění sprinklerových hlavice a maximální plocha chráněná jedním sprinklerem

Rozmístění sprinklerových hlavice v regálovém jištění v souladu s čl. 7.2.3, tab. 5 a čl. 12.5 ČSN EN 12845+A1 je:

- ve vodorovném směru v každé středové mezeře europalet (průsečíku);
- ve svislém směru ob europaletu se zbožím (tři úrovně: +2,99, +5,68, +8,37 m), přičemž dle tab. 5 ČSN EN 12845+A1 maximálně 2,0 m od horní hrany poslední výškové polohy zboží (ve skutečnosti 1,30 m).

Šířky uliček mezi jednotlivými regály (zbožím) jsou šířky 3,4 m (poslední ulička regálové MVS 3 a první ulička regálové MVS 4 šířky 2,75 m). Dle tab. 2 a čl. 7.2.3.3 ČSN EN 12845+A1 je uvažováno se zasažením pouze jednoho regálu (šířka uličky větší než 2,4 m). V souladu s čl. 7.2.3.3 ČSN EN 12845+A1 se musí pro hydraulický výpočet uvažovat se současným uvedením třech sprinklerů do provozu, které jsou v hydraulicky nejvzdálenějším místě na každé úrovni regálového jištění, nejvýše však ve třech úrovních.

Maximální počet aktivovaných regálových sprinklerů:  $1 \cdot 3 \cdot 3 = 9$  ks.

V souladu s čl. 12.5.1 ČSN EN 12845+A1 jsou dodrženy tyto podmínky skladového zboží:

Podélné a příčné mezery:

- podélné mezery minimálně 0,15 m;
- příčné mezery minimálně 0,10 m.



Mezi tříštičem a horní plochou skladového materiálu minimálně:

- minimálně 0,10 m pro sprinklerové hlavice s plochým výstřikem;
- minimálně 0,15 m pro sprinklerové hlavice ostatních druhů.

### 5.5.2.2 Typ hlavic

Hlavice jsou použity mosazné stojaté ½'' s:

- otevírací teplotou: 68 °C;
- speciální odezvou baňky: RTI 50;
- K faktorem: 115;
- minimálním tlakem před sprinklerem: 1,0 bar (dle čl. 13.4.4 ČSN EN 12845+A1);
- počet: 2244 ks (sklad „A“) + 2562 ks (sklad B) = 4806 ks.

### 5.5.2.3 Návrhová intenzita dodávky vody

Dle tab. 5 ČSN EN 12845+A1 je návrhová intenzita dodávky vody stanovena na 10,0 mm/min.

### 5.5.2.4 Doba činnosti zásobování vodou

Dle čl. 8.1.1 ČSN EN 12845+A1 je minimální doba činnosti zásobování vodou stanoveno na 90 min.

Tab. 4: Souhrnná tabulka parametrů MVS 3 a MVS 4 – sklad „A“ a „B“ (regálové jištění)

Název	Specifikace
Počet aktivních regálových sprinklerů [ks]	9
Typ hlavic /materiál/ poloha/dimenze ["/] /otevírací teplota [°C] /tepelná odezva RTI/K faktor//počet [ks]/	/mosaz/zavěšený/½/68/50/115/4806/
Minimální tlak před sprinklerem [bar]	1,0
Návrhová intenzita dodávky vody [mm/min]	10,0
Doba činnosti zásobování vodou [min]	90

### 5.5.3 MVS 5 a MVS 6 – administrativa „A“ a „B“ (stropní jištění v podhledu)

Soustavy pro stropní jištění jsou navrženy jako mokré s vodním hasivem.

#### 5.5.3.1 Rozmístění sprinklerových hlavic

Rozmístění sprinklerových hlavic ve stropním jištění je standardního způsobu a respektuje tab. 19 ČSN EN 12845+A1. Maximální plocha chráněná jedním sprinklerem je stanovena na 12 m<sup>2</sup>, přičemž délka mezi sprinklery v rovině „D“ a rovině „S“ je maximálně



3 m (není větší než 4 m). Délka sprinklerových hlavice od stěn je dle tab. 19, resp. čl. 12.4.1 ČSN EN12845+A1 maximálně 0,5 „D“ a „S“, tedy 1,5 m.

Minimální vzdálenost mezi sprinklery není menší dle čl. 12.3 ČSN EN 12845+A1 než 2 m.

V souladu s čl. 12.4.2 ČSN EN 12845+A1 je dodržena maximální vzdálenost 0,45 m sprinklerových hlavice pod nehořlavým stropem.

### 5.5.3.2 Typ hlavice

Hlavice jsou použity mosazné zavěšené v podhledu 1/2" s:

- otevírací teplotou: 68 °C;
- standardní odezvou baňky A: RTI 200;
- K faktorem: 80;
- minimálním tlakem před sprinklerem: 0,35 bar (dle čl. 13.4.4 ČSN EN 12845+A1);
- počet: 155 ks (administrativa „A“) + 155 ks (administrativa „B“) = 310 ks.

### 5.5.3.3 Návrhová intenzita dodávky vody

Dle tab. 3 ČSN EN 12845+A1 je návrhová intenzita dodávky vody stanovena na 5,0 mm/min.

### 5.5.3.4 Účinná plocha

Dle tab. 5 ČSN EN 12845+A1 je účinná plocha stanovena na 216 m<sup>2</sup>.

### 5.5.3.5 Doba činnosti zásobování vodou

Dle čl. 8.1.1 ČSN EN 12845+A1 je minimální doba činnosti zásobování vodou stanoveno na 60 min.

Tab. 5: Souhrnná tabulka parametrů MVS 5 a MVS 6 – administrativa „A“ a „B“ (stropní jištění)

Název	Specifikace
Typ hlavice <i>/materiál/ poloha/dimenze ["] / otevírací teplota [°C] / tepelná odezva RTI/K faktor/počet [ks]</i>	/mosaz/zavěšený/1/2/68/200/80/310
Minimální tlak před sprinklerem [bar]	0,35
Návrhová intenzita dodávky vody [mm/min]	5,0
Účinná plocha [m <sup>2</sup> ]	216
Doba činnosti zásobování vodou [min]	60



## 5.6 Zásobní nádrž

Zásobní nádrž respektuje požadavky ČSN EN 12845+A1. V rámci návrhu SSHZ je v souladu s čl. 9.1 b), resp. čl. 9.3 ČSN EN 12845+A1 navržena ocelová nadzemní zásobní nádrž s objemem 398 m<sup>3</sup>, o průměru 7,53 m a výšce 9,67 m dle výrobce (viz výpočet v příloze č. 2 této části diplomové práce). Minimální tlak vzduchu, který se musí udržovat v nádrži v je 3,93 bar (viz příloha č. 2 této části diplomové práce). Nádrž se nachází vně řešeného objektu, avšak v patřičné blízkosti (viz výkresová část této části diplomové práce – II.III). Nádrž je patřičně izolována proti zamrznutí vody. U nádrže musí být splněna lhůta naplnění 36 hodin od jejího vyčerpání.

Zásobní nádrž bude obsahovat:

- saní hlavních čerpadel umístěno minimálně 150 mm ode dna nádrže (opatřeno anti – vířivou deskou o velikosti cca (d x š) 1 x 1) m;
- rozdělovač se dvěma plovákovými ventily pro automatické dopouštění vody;
- přepadové potrubí;
- žebřík s ochranným košem;
- vnitřní plošinu.

## 5.7 Strojovna SSHZ

Strojovna SSHZ respektuje požadavky ČSN EN 12845+A1. Strojovna SSHZ je navržena obdélníková o rozměrech (d x š x v) 15,50 x 12,00 x 3,50 m a tvoří samostatný požární úsek. Nachází se stejně jako zásobní nádrž vně objektu, avšak v jeho patřičné blízkosti. Je do ní zajištěn přístup z volného prostranství, avšak bude označena a chráněna proti vstupu nepovolených osob. Nebude využita pro jiné účely a bude označena jako místnost s točivými stroji. Ve strojovně bude zajištěno patřičné větrání dle čl. 10.3.3 a čl. 10.3.4 a čl. 10.4 ČSN EN 12845+A1 v souvislosti s umístěním čerpadel bude minimální teplota uvnitř strojovny SSHZ 10 °C a maximální teplota bude 27 °C pro bezpečnost chodu, správné funkci čerpadel a bezpečné skladování náhradních sprinklerových hlavíc. Samotná strojovna bude obsahovat stropní sprinklerové jištění.

Strojovna SSHZ bude obsahovat:

- hlavní dieselové čerpadlo;
- záložní dieselové čerpadlo;
- doplňovací elektro čerpadlo;
- zkušební potrubí s měřicí clonou;
- monitorování teploty a zaplavení;
- monitorovací ústředna;
- rozvaděč el. energie;
- šoupata, motýlové klapky, zpětné klapky a kulové kohouty;



- skříňku s náhradními sprinklerovými hlaviciemi v souladu s čl. 20.1.4 ČSN EN 12845+A1;
- 6 x mokrou ventilovou stanicí (MVS 1, MVS 2, MVS 3, MVS 4, MVS 5, MVS 6);
- poplachový zvon;
- monitorování teploty a zaplavení;
- podružná monitorovací ústředna;
- potrubí DN 150 se sběračem + obtok pro vypouštění (pro případné napojení mobilní techniky jednotek HZS);
- úkapová vana.

*Pozn.: Dle čl. 20.1.4 b) a c) ČSN EN 12845+A1 bude počet sprinklerů u třídy nebezpečí OH a HHS stanoven na  $24 + 36 = 60$  náhradních sprinklerů.*

## 5.8 Čerpadla

Čerpadla respektují požadavky ČSN EN 12845+A1. Pro SSHZ systém jsou navrženy celkem tři požární čerpadla – hlavní, záložní → dieselový motor a doplňovací → elektromotor. Hlavní a záložní čerpadlo jsou navrženy z důvodu zásobování dostatečného množství vody a požadovaného tlaku v celém systému SSHZ. Doplňovací čerpadlo zajišťuje udržení patřičného tlaku nad všemi MVS a dále k doplňování menších tlakových poklesů v systému, aby nedocházelo k planým aktivacím hlavice a poplachům. Hlavní a záložní čerpadlo je navrženo s provozním tlakem 12 bar (pokryta nejvyšší tlaková ztráta v objektu) a průtokem 4155 l/min (nejvyšší požadovaný průtok v objektu) dle výrobce (viz příloha č. 2 této diplomové práce) a doplňovací čerpadlo je navrženo s provozním tlakem 5 bar a průtokem 40 l/min.

Hlavní a záložní čerpadlo obsahují v souladu s čl. 10.7.5.1 ČSN EN 12845+A1 dva tlakové spínače, které zaručují jejich aktivaci. Pokud poklesne tlak na 80 % tlaku, který je v soustavě maximální s uzavřeným ventilem (p), dle čl. 10.7.5.2 ČSN EN 12845+A1 se musí spustit hlavní čerpadlo, pokud poklesne tlak na 60 % tlaku, který je v soustavě maximální s uzavřeným ventilem, již musí být spuštěno záložní čerpadlo. Čerpadla musí splňovat funkčnost do manuálního zastavení. V souladu s čl. 10.7.5.3 ČSN EN 12845+A1 jsou zajištěny prostředky pro zkoušky, které umožňují aktivaci čerpadel každým tlakovým spínačem.

*Pozn.: Dle čl. 8.2.1 ČSN EN 12845+A1 je v soustavě dodržen maximální tlak 12 bar.*

Další požadavky na dieselová čerpadla, které jsou splněny:

- dieselový motor musí být podle ISO 3046 funkční bez přerušení při plném zatížení a daném výkonu v souladu s čl. 10.9.1 ČSN EN 12845+A1;
- čerpadlo musí být do 15 s od začátku startovacího cyklu provozuschopné na 100 % výkonu v souladu s čl. 10.9.1 ČSN EN 12845+A1;



- horizontální čerpadlo musí mít přímý pohon v souladu s čl. 10.9.1 ČSN EN 12845+A1;
- při dodržení provozních teplot ve strojovně SSHZ musí být umožněna aktivace čerpadel v souladu s čl. 10.9.2 ČSN EN 12845+A1;
- musí být instalováno vhodné chladicí zařízení motoru dle čl. 10.9.3 ČSN EN 12845+A1 v souladu s jeho výrobcem;
- musí být zajištěn patřičný výfuk čerpadel doporučený výrobcem v souladu s čl. 10.9.5 ČSN EN 12845+A1;
- palivová nádrž musí mít dostatečný objem pro chod motoru při maximálním zatížení po dobu 6 hodin v souladu s čl. 10.9.6 ČSN EN 12845+A1;
- palivová nádrž musí být opatřena proti úniku (ocelová, svařovaná), doporučuje se dvouplášťová nádrž, jako alternativa je možnost instalace záchytné vany v souladu s ČSN 65 0201 v souladu s čl. 10.9.6 ČSN EN 12845+A1;
- umístění palivové nádrže (pro dosažení nátokové dispozice) musí být takové, aby bylo výše než palivové čerpadlo motoru, ne však ihned nad motorem v souladu s čl. 10.9.6 ČSN EN 12845+A1;
- palivová nádrž musí mít měřič kontrolující hladinu paliva, který je mechanicky odolný v souladu s čl. 10.9.6 ČSN EN 12845+A1;
- musí být instalována automatická a manuální startovací zařízení, která jsou na sobě nezávislá (s výjimkou startéru a baterií) v souladu s čl. 10.9.7.1 ČSN EN 12845+A1;
- dieselový motor musí být možné aktivovat automaticky (spínače) i manuálně (tlačítko) v souladu s čl. 10.9.7.1 ČSN EN 12845+A1;
- dieselový motor musí být možné vypnout výhradně manuálně v souladu s čl. 10.9.7.1 ČSN EN 12845+A1;
- napětí baterií a startéru nesmí klesnout pod 12 V v souladu s čl. 10.9.7.1 ČSN EN 12845+A1;
- automatický chod čerpadel musí být závislý pouze na motorech a bateriích v souladu s čl. 10.9.7.2 ČSN EN 12845+A1;
- musí být instalováno automatické startovací zařízení a manuální startovací zařízení, které je nouzové dle čl. 10.9.7.3 a čl. 10.9.7.4 ČSN EN 12845+A1;
- startér motoru musí splňovat čl. 10.9.7.5 ČSN EN 12845+A1;
- startovací baterie motoru musí splňovat čl. 10.9.8 ČSN EN 12845+A1;
- nabíječky baterií musí splňovat čl. 10.9.9 a čl. 10.9.10 ČSN EN 12845+A1;
- indikace startovacího poplachu musí splňovat čl. 10.9.11 ČSN EN 12845+A1;
- náradí a náhradní díly musí splňovat čl. 10.9.12 ČSN EN 12845+A1;
- zkoušky motorů musí splňovat čl. 10.9.13 ČSN EN 12845+A1.





## 5.9 Potrubí

### 5.9.1 Materiál, dimenze, spojky a nátěry potrubí

Potrubní rozvody, které jsou umístěny vně objektu (strojovna SSHZ → řešený objekt skladovací haly) mají ocelový pozinkovaný materiál, jejich hloubka je 1,5 m pod terénem. Potrubní rozvody v řešeném objektu, včetně strojovny SSHZ jsou též ocelové (pozinkované) o DN 25–300 v souladu s tab. 7 a tab. 34 ČSN EN 12845+A pro HHS (sklad „A“ a „B“) a hlavice s K faktorem 115 a v souladu s tab. 7 a tab. 30 a 31 ČSN EN 12845+A pro OH (administrativu „A“ a „B“) a hlavice s K faktorem 80. Toto potrubí bude opatřeno patřičnými nátěry dle čl. 17.1.7 ČSN EN 12845+A1. Potrubí, které má DN nad 50 je spojeno spojkami. Potrubí, které má DN do 50 může být spojováno závitovými spoji. Přírubové spoje jsou použity ve výjimečných případech (MVS, podzemní potrubí: strojovna SSHZ → řešený objekt skladovací haly). V případě prefabrikovaných částí potrubních rozvodů budou svařované prvky dílensky vyráběny → páteřní potrubí s odbočkami, které jsou navařeny.

*Pozn.: Dimenze jednotlivých potrubních rozvodů včetně délek potrubí jsou zobrazeny ve výkresové části této diplomové práce.*

### 5.9.2 Závěsy potrubí

Závěsy potrubních rozvodů jsou v souladu s čl. 17.2.1 ČSN EN 12845+A1 připevněny ke konstrukcím objektu. V případě závěsů páteřních rozvodů (hlavní rozvody s vyšším DN) budou ukotveny do nosných konstrukcí objektu (sloupy, nosníky a jiné)

Požadované vlastnosti závěsných prvků potrubí respektují požadavky a jsou navrženy v souladu s tab. 40 a tab. 41 ČSN EN 12845+A1.

Závěsy ocelového potrubí musí mít v souladu s čl. 17.2.2 ČSN EN 12845+A1 rozteč maximálně 4 m. U průměru potrubí, které je větší než 50 mm může být vzdálenost 4 m navýšena o 50 %, tedy na 8 m, za předpokladu splnění min. jedné z následujících podmínek:

- dva nezávislé závěsy se připevní přímo ke konstrukci budovy, nebo
- se použije zavěs schopný unést zatížení o 50 % větší, než je uvedeno v tab. 40 ČSN EN 12845+A1.

Při použití mechanických spojek:

- do 1 m od každého spoje musí být alespoň jeden zavěs, nebo
- na každé sekci potrubí musí být alespoň jeden zavěs.

Vzdálenost od kteréhokoliv koncového sprinkleru nesmí být vyšší než

- 0,9 m u potrubí o DN do 25, nebo
- 1,2 m u potrubí o DN nad 25.



Vzdálenost stojatého sprinkleru k závěsu musí být větší než 0,15 m, svislá potrubí v následujících případech musí mít doplňkové závěsy:

- potrubí delší než 2 m, nebo
- potrubí určená k přívodu vody k jednotlivým sprinklerovým hlavicím delší než 1 m.

Následující potrubí nemusí být samostatně ukotvena, pokud nejsou umístěna nízko nebo nejsou jinak náchylná k mechanickému nárazu:

- vodorovná ramena s délkou menší než 0,45 m pro přívod vody k jednotlivým sprinklerovým hlavicím, nebo
- klesací potrubí nebo stoupačí potrubí s délkou než 0,6 m určená k přívodu vody k jednotlivým sprinklerovým hlavicím.

### **5.9.3 Prostupy potrubí přes požárně dělící konstrukce**

Prostupy lze opatřit:

- dotažením požárně dělící konstrukce až k povrchům sprinklerového potrubí ve stejné skladbě, se stejnou požární odolností, nebo
- systémovým dotěsněním (požární ucpávka) s minimálně požadovanou požární odolností na danou požárně dělící konstrukci.

### **5.9.4 Vypouštění potrubí**

Vypouštění potrubí systému SSHZ bude umožněno vypouštěcími ventily (popř. zátkami), které mají DN 50, které jsou umístěny v dolních částech rozvodů, případně vypouštěcím ventilem na rozdělovači ve strojovně SSHZ. Proplach potrubních rozvodů je umožněn ventily, který mají DN 50 a jsou umístěny na koncích rozdělovacích potrubí.

### **5.9.5 Dohled na SSHZ v objektu**

#### **5.9.5.1 Poplachový zvon**

Poplachový zvon je propojen se všemi MVS a je umístěn na fasádě strojovny SSHZ. Jeho úkolem je signalizovat aktivaci SSHZ v objektu. Je navržen v souladu s kap. 16.1. ČSN EN 12845+A1

##### **5.9.5.1.1 Napojení SSHZ na EPS**

Sprinklerový systém v objektu bude napojen na elektrickou požární signalizaci (EPS). Do EPS budou odesílány patřičné signály SSHZ v případě požáru (pro každou MVS zvlášť: samostatně pro MVS 1, MVS 2, MVS 3, MVS 4, MVS 5 a MVS 6), chodu čerpadel a poruch (pokles teplot, tlaku, změna hladiny v zásobní nádrži apod).



### 5.9.5.2 Monitoring

Monitorovací zařízení systému SSHZ v objektu bude monitorovat tlak v potrubí, stav hladiny v zásobní nádrži, připojení el. proudu a polohu uzavíracích armatur.

## 5.10 Samočinné stabilní hasící zařízení (SSHZ) + zařízení odvodu kouře a tepla (ZOKT)

Jelikož se jedná o objekt skladové haly, je zde kladen důraz na ochranu majetku. V souladu s tab. B.2, přílohou B ČSN 73 0810, bude stanovena priorita pro SSHZ před samočinným či manuálním ZOKT, tzn. prioritně se spustí systém SSHZ, aby nebyla snížena teplota v prostoru v případě požáru vlivem ZOKT.

## 6 Přejímka

### 6.1 Zkoušky potrubí

V souladu s čl. 19.1.1.1 ČSN EN 12845+A1 se provede hydrostatická tlaková zkouška, která bude trvat minimálně 2 h s tlakem minimálně 15 bar nebo 1,5násobku maximálního tlaku v systému (vyšší z hodnot). Při zjištění závad se musí závady patřičně opravit a poté opakovat zkoušku. Všechny komponenty budou podrobeny tlaky, který předepisuje konkrétní výrobce.

### 6.2 Zařízení ve strojně SSHZ

V souladu s čl. 19.1.2, resp. čl. 20.2.2 a čl. 20.3.2 ČSN EN 12845+A1 se provedou zkoušky, které jsou náplní průběžných týdenních a čtvrtletních kontrol. Při zjištění závad se musí závady patřičně odstranit.

### 6.3 Zásobování vodou

V souladu s čl. 19.1.3, resp. čl. 8.6 čl. 20.2.2.5 a čl. 20.2.2.4 ČSN EN 12845+A1 se provede jedna zkouška zásobování vodou a zkoušky dieselových čerpadel.

### 6.4 Předávací protokol

V souladu s čl. 19.2 ČSN EN 12845+A1 bude po montáži SSHZ v objektu zhotoven:

- předávací protokol, který potvrzuje, že zařízení odpovídá ČSN EN 12845+A1 (případně podrobnosti o odchylkách požadavků);
- kompletní soubor návodů k obsluze a výkresů dle skutečného provedení, včetně označení všech armatur a přístrojů (používaných pro zkoušení a ovládání);
- uživatelský program kontrol a prohlídek a plán údržby.



V případě, že se na systém SSHZ v objektu nevztahují jiné požadavky z hlediska legislativy, bude prověřen třetí stranou, poté se vyhotoví osvědčení, které obdrží odpovědné orgány a instituty, včetně výkresové dokumentace.

## 7 Údržba

Uživatel SSHZ bude jmenovat osobu a jejího zástupce, kteří po předání nezbytných pokynů budou zajišťovat provozuschopnost zařízení. Ve strojovně SSHZ budou uvedeny informace o těchto osobách (jméno, adresa, tel. číslo).

Uživatel je dle čl. 20.1.2 ČSN EN 12845+A1 povinen plnit:

- program prohlídek a kontrol v souladu s čl. 20.2 ČSN EN 12845+A1;
- zkoušky, servis a údržbu v souladu s čl. 20.3 ČSN EN 12845+A1;
- vést záznamy včetně provozní knihy (uložené v areálu podniku).

*Pozn.: Pokud není některé zařízení v soustavě SSHZ plně funkční, bude postupováno v souladu s přílohou J ČSN EN 12845+A1.*

## 8 Závěr

System SHZ je stavební výrobek podléhající podmínkám zákona č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Výrobce musí vlastnit certifikát opravňující ho pro montáž Stablních hasicích zařízení a je povinen doložit doklad prokazující shodu vlastností použitých výrobků s požadavky podle těchto předpisů – prohlášení o shodě.

Při zpracování této technické zprávy bylo postupováno v souladu se závaznými právními předpisy platnými v ČR, byly dodrženy požadavky dotčených technických norem a průvodní dokumentace výrobců komponentů SSHZ.



---

## Seznam tabulek

Tab. 1: Rozdělení objektu do požárních úseků .....	5
Tab. 2: Seznam ventilových stanic .....	8
Tab. 3: Souhrnná tabulka parametrů MVS 1 a MVS 2 – sklad „A“ a „B“ (stropní jištění) ..	10
Tab. 4: Souhrnná tabulka parametrů MVS 3 a MVS 4 – sklad „A“ a „B“ (regálové jištění) .....	11
Tab. 5: Souhrnná tabulka parametrů MVS 5 a MVS 6 – administrativa „A“ a „B“ (stropní jištění) .....	12

## Seznam příloh

- 1) Příloha 2 – Hydraulické výpočty

*Pozn.: Seznam příloh je číslován pro všechny části diplomové práce jednotně.*

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov (K125)



Studijní program: Integrovaná bezpečnost staveb

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

## **SPRINKLEROVÁ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ VE SKLADOVACÍ HALE**

SPRINKLER STABLE FIRE EXTINGUISHERS IN THE STORAGE  
HALL

**ČÁST II.**

**Návrh sprinklerového stabilního hasicího zařízení ve skladovací hale**

II.III – Výkresová část

Autor práce: Bc. Jan Lutovský

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2024



---

## Seznam výkresů

- 1 – Situační výkres
- 2 – Půdorys stropního jištění – sklad "A" a sklad "B"
- 3 – Půdorys regálového jištění – sklad "A" a sklad "B"
- 4 – Půdorys stropního jištění 1.NP – administrativa "A" a administrativa "B"
- 5 – Půdorys stropního jištění 2.NP – administrativa "A" a administrativa "B"
- 6 – Řez A-A' a Řez B-B'
- 7 – Schéma jištění a zapojení SSHZ
- 8 – Půdorys zapojení systému ve strojovně SSHZ
  - Řez A-A' zapojení systému ve strojovně SSHZ
  - Půdorys jištění strojovny SSHZ

STROJOVNA SSHZ

NÁDRŽ SSHZ

12000

7530

5050

15500

4750














SKLADOVACÍ HALA  
204,74 x 72,74 m  
+ -0,000 = 215,50 m.n.m

204740

13750

72740

LEGENDA ČAR A ZNAČEK:

-  REŠENÝ OBJEKT SKLADOVACÍ HALY
-  NAVRŽENÝ OBJEKT STROJOVNY A NADZEMNÍ NÁDRŽE SSHZ
-  SOUSEDNÍ OBJEKTY
-  KATASTR NEMOVITOSTÍ
-  STROM/KEŘ
-  VEŘEJNÝ/AREÁLOVÝ VODOVOD
-  PODZEMNÍ POŽÁRNÍ HYDRANT DN 100
-  MVS 1, PODZEMNÍ VEDENÍ, OCEL, DÉLKA: 15,80 m
-  MVS 2, PODZEMNÍ VEDENÍ, OCEL, DÉLKA: 15,10 m
-  MVS 3, PODZEMNÍ VEDENÍ, OCEL, DÉLKA: 14,40 m
-  MVS 4, PODZEMNÍ VEDENÍ, OCEL, DÉLKA: 13,70 m
-  MVS 5, PODZEMNÍ VEDENÍ, OCEL, DÉLKA: 16,50 m
-  MVS 6, PODZEMNÍ VEDENÍ, OCEL, DÉLKA: 13,00 m

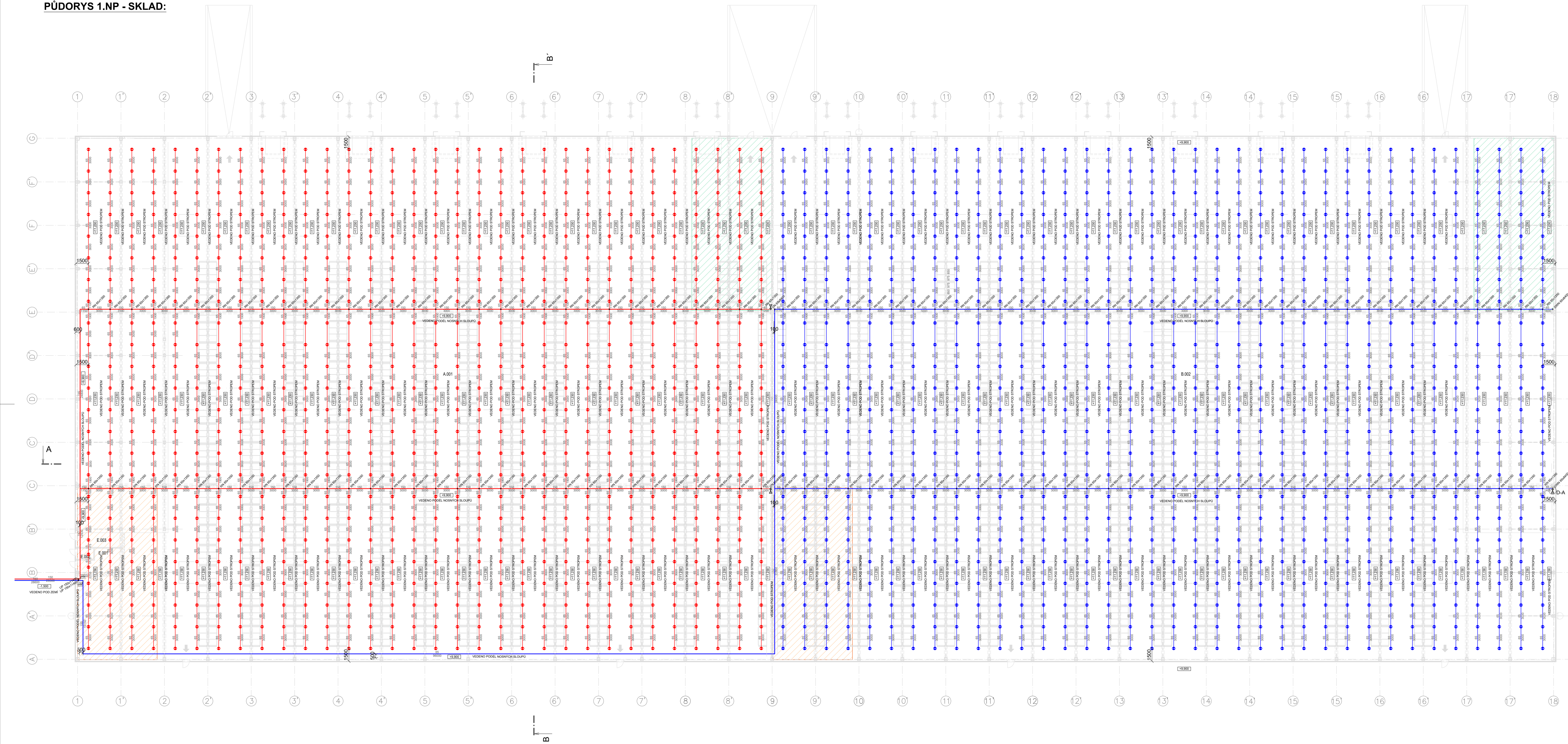


+ -0,000 = 215,50 m.n.m

ROČNÍK:	OBOR:	VYPRACOVAL:
2.	Integrální bezpečnost staveb	
PŘEDMĚT:	KATEDRA:	
125DPM	K125 Katedra technických zařízení budov	
VEDOUČÍ PRÁCE:		Bc. Jan Lutovský
Ing. Ilona Koubková, Ph.D.		
NÁZEV PROJEKTU:		
SKLADOVACÍ HALA PROSTĚJOV		
NÁZEV VÝKRESU:	FORMÁT:	8 x A4 (841 x 594)
SITUAČNÍ VÝKRES	MĚŘÍTKO:	1:500
	DATUM:	01/2024
	Č. VÝKRESU:	1



PŮDORYS 1.NP - SKLAD:



LEGENDA ZNAČEK:

- MVS 1 - SKLAD "A" (STŘEPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 2 - SKLAD "B" (STŘEPNÍ JIŠTĚNÍ)
- SPREJJOVÝ STOJATÝ SPRINKLER: 3/4" ; K = 115, RTI = 50, T = 68°C, MAT. = MOSAZ
- POTRUBNÍ ROZVOD, DIMENZE: DN = 150, DÉLKA = 3000 MM
- VYPOUŠTĚNÍ
- UP - STOUPACÍ POTRUBÍ, DWN - KLESACÍ POTRUBÍ, RN - VERTIKÁLNÍ ODOBOČKA, DIMENZE DN: 65, DÉLKA = 1350 MM
- VÝŠKA SPRINKLEROVÉHO POTRUBÍ
- HYDRAULICKY NEJNEVYHODNĚJŠÍ PLOCHA
- HYDRAULICKY NEJNEVYHODNĚJŠÍ PLOCHA
- NEJJIŠTĚNÁ PLOCHA

POZNÁMKY:

- SEDA BARVA VČETNĚ KÓT ZOBRAZUJE STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE OBJEKTU.
- OSTATNÍ BARVY VČETNĚ ČERNÝCH KÓT A POPISŮ ZOBRAZUJÍ NOVÝ SPRINKLEROVÝ SYSTÉM V OBJEKTU
- SVĚTLKY NEJSOU OTEVÍRAVÉ, SLOUŽÍ POUZE PRO OSVĚTLENÍ PROSTOR

TABULKA MÍSTNOSTÍ:

Č.M.	NÁZEV	m2	PODLAHA	STĚNY	STROP
A.001	SKLAD "A"	3835,4	PRŮMYŠLOVÝ BETON + KORUNDOVÝ VSYIP	FASÁDNÍ SENDVIČOVÝ PANEĽ "IPN", tl. 120 mm	STŘEŠNÍ TRAPÉZOVÝ PLECH PŘEFA VAZNIKY
B.002	SKLAD "B"	4795,8	PRŮMYŠLOVÝ BETON + KORUNDOVÝ VSYIP	FASÁDNÍ SENDVIČOVÝ PANEĽ "IPN", tl. 120 mm	PANEĽ SPIROLL + NÁTER
E.001	TECHNICKÁ MÍSTNOST	18,2	PRŮMYŠLOVÝ BETON + NÁTER VE SPÁDU	FASÁDNÍ SENDVIČOVÝ PANEĽ "IPN", tl. 120 mm	PANEĽ SPIROLL + NÁTER
E.002	MÍSTNOST UPS	3,6	PRŮMYŠLOVÝ BETON DIELEKTRICKÝ KOBEREC	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA ŠADROKARTON + MALBA	PANEĽ SPIROLL + NÁTER
E.003	ROZVODNA NN	12,8	PRŮMYŠLOVÝ BETON DIELEKTRICKÝ KOBEREC	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA ŠADROKARTON + MALBA	PANEĽ SPIROLL + NÁTER

POZNÁMKY:  
- A = SKLAD "A", B = SKLAD "B", E = ENERGO ČÁST (SOUČÁST SKLADU A)

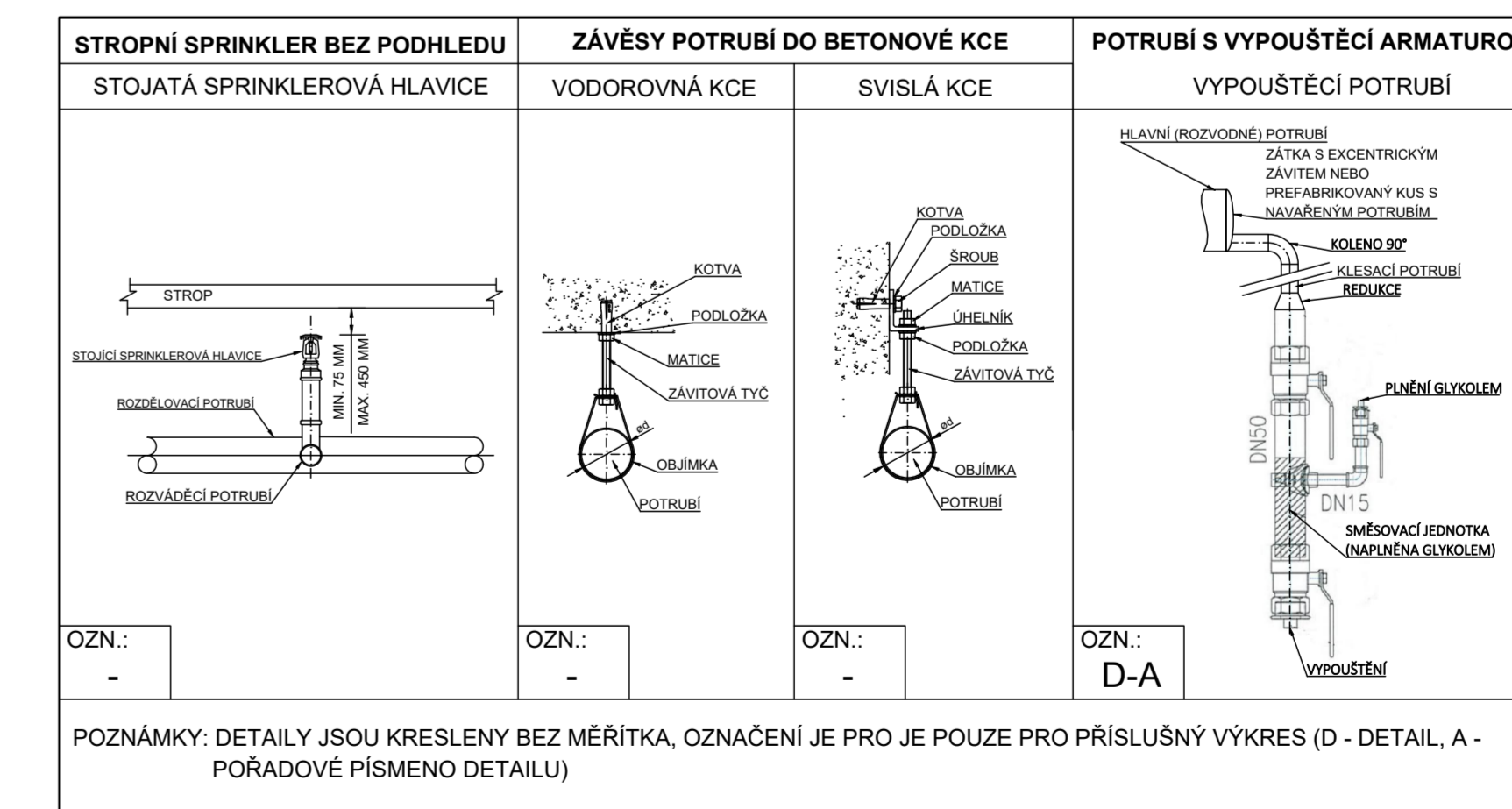
POŽADAVKY ZÁVĚSŮ OCELOVÉHO POTRUBÍ (DLE TAB. 40 ČSN EN 12845+A1):

DIMENZE POTRUBÍ (DN)	MIN. NOSN. PŘI 20°C (KG)	MIN. PRŮŘEZ (MM)	MIN. DÉLKA KOTEVNÍHO ŠROUBU (MM)	MIN. VZDÁL. ZÁVĚSŮ JEDN.	MIN. VZDÁL. ZÁVĚSŮ DVOJIT.
d > 50	200	30 (M8)	30	4,0	-
50 > d > 100	350	50 (M8)	40	4,0	6,0
100 > d > 150	500	70 (M12)	40	4,0	6,0
150 > d > 200	850	125 (M16)	50	4,0	6,0

- VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD MECHANICKÝCH SPOJEK:**
- MIN. 1 M OD KAŽDÉHO SPOJE MUŽI BÝT ZÁVĚS
  - NA KAŽDÉ SEKCI POTRUBÍ MUŽI BÝT MIN. 1 ZÁVĚS
- VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD SPRINKLEROVÝCH HLAVIC:**
- STOJATÝ SPRINKLER: VZDÁLENOST MUŽI BÝT VĚTŠÍ NEŽ 0,15 M
  - POSLEDNÍ SPRINKLER: VZDÁLENOST MAX. 0,9 U POTRUBÍ DO ø 25 MM VZDÁLENOST MAX. 1,2 M U POTRUBÍ S ø VĚTŠÍM NEŽ 25 MM

- POZNÁMKY:**
- PŘI ZAHŘÁTÍ MATERIÁLU NA 200 °C NESMÍ NOSNOST KLESNOUT O VÍCE NEŽ 25 %
  - JMENOVITÝ PRŮŘEZ ZÁVITOVÝCH TYČÍ SE MUŽI ZVÝŠIT TAK, ABY BYL DODRŽEN MIN. PRŮŘEZ
  - DÉLKA KOTEVNÍCH ŠROUBŮ ZÁVISÍ NA POUŽITĚM TYPU, KVALITĚ A TYPU MATERIÁLU, DO NĚJŽ SE UPEVNÍ

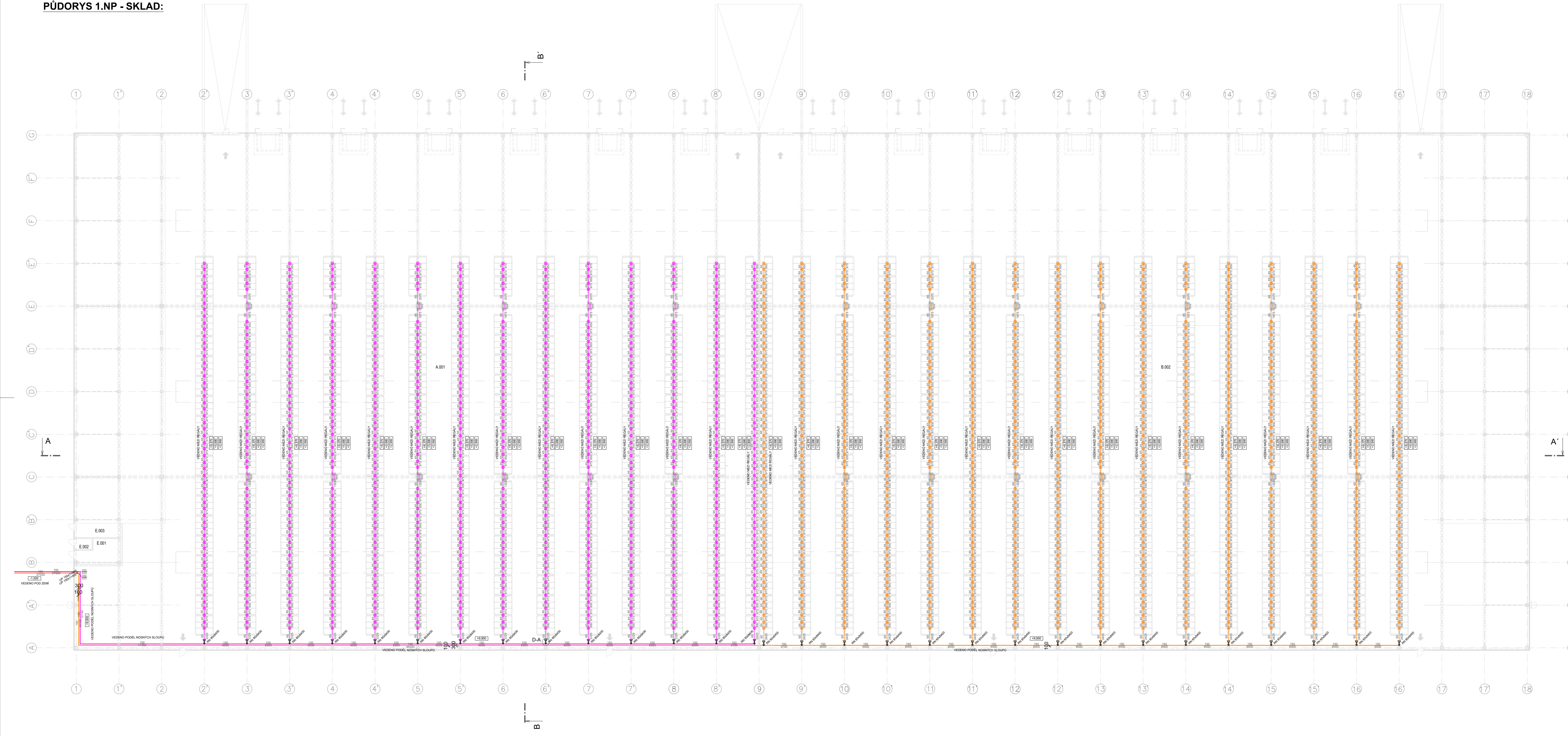
TYPIKÉ DETAILY POTRUBÍ (POUŽITÉ NA VÝKRESE):



±0,000 = 215,50 m.n.m

ROČNÍK:	OBOR:	VYPRACOVAL:
2.	Integrovaní bezpečnost staveb	
PŘEDMĚT:	KATEDRA:	Be. Jan Lutovský
12SDPM	K125 Katedra technických zařízení budov	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	NÁZEV PROJEKTU:
SKLADOVACÍ HALA PROSTĚJOV		
NÁZEV VÝKRESU:	PŮDORYS STŘEPNÍHO JIŠTĚNÍ - SKLAD "A" A SKLAD "B"	FORMÁT: 16 x A4 (1575 x 594)
		MĚŘÍTKO: 1:200
		DATUM: 01/2024
		Č. VÝKRESU: 2

PŮDORYS 1.NP - SKLAD:



LEGENDA ZNAČEK:

- MVS 3 - SKLAD "A" (REGALOVÉ JIŠTĚNÍ)
- MVS 4 - SKLAD "B" (REGALOVÉ JIŠTĚNÍ)
- SPREJOVÝ ZÁVĚSNÝ SPRINKLER: 3/4", K = 115, RTI = 50, T = 68°C, MAT. = MOSAZ + OCHRANNÝ KOŠ
- POTRUBNÍ ROZVOD, DIMENZE: DN = 150, DÉLKA = 3000 MM
- VYPOUŠTĚNÍ
- UP - STUPAČÍ POTRUBÍ, DWN - KLESAČÍ POTRUBÍ, RN - VERTIKÁLNÍ ODOBOČKA, DIMENZE DN: 65, DÉLKA = 1350 MM
- VÝŠKA SPRINKLEROVÉHO POTRUBÍ
- HYDRAULICKY NEJUVYHODNĚJŠÍ PLOCHA
- HYDRAULICKY NEJNEUVYHODNĚJŠÍ PLOCHA
- NEJJIŠTĚNÁ PLOCHA

POZNÁMKY:

- SEDA BARVA VČETNĚ KÓT ZOBRAZUJE STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE OBJEKTU.
- OSTATNÍ BARVY VČETNĚ ČERNÝCH KÓT A POPISŮ ZOBRAZUJÍ NOVÝ SPRINKLEROVÝ SYSTÉM V OBJEKTU
- SVĚTLKY NEJSOU OTEVÍRÁVÉ, SLOUŽÍ POUZE PRO OSVĚTLENÍ PROSTOR

TABULKA MÍSTNOSTÍ:

Č.M.	NÁZEV	m2	PODLAHA	STĚNY	STROP
A.001	SKLAD "A"	3835,4	PRŮMYSLOVÝ BETON + KORUNDOVÝ VSP	FASÁDNÍ SENDVIČOVÝ PANEĽ "1PN", tl. 120 mm	STŘEŠNÍ TRAPEZOVÝ PLECH PREFA VAZNIKY
B.002	SKLAD "B"	4795,8	PRŮMYSLOVÝ BETON + KORUNDOVÝ VSP	FASÁDNÍ SENDVIČOVÝ PANEĽ "1PN", tl. 120 mm	PANĚLY SPIRROLL + NÁTER
E.001	TECHNICKÁ MÍSTNOST	18,2	PRŮMYSLOVÝ BETON + NÁTER VE SPÁDU	FASÁDNÍ SENDVIČOVÝ PANEĽ "1PN", tl. 120 mm	PANĚLY SPIRROLL + NÁTER
E.002	MÍSTNOST UPS	3,6	PRŮMYSLOVÝ BETON DIELEKTRICKÝ KOBEREC	ŠTUKOVÁ OMITKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA	
E.003	ROZVODNÁ NN	12,8	PRŮMYSLOVÝ BETON DIELEKTRICKÝ KOBEREC		

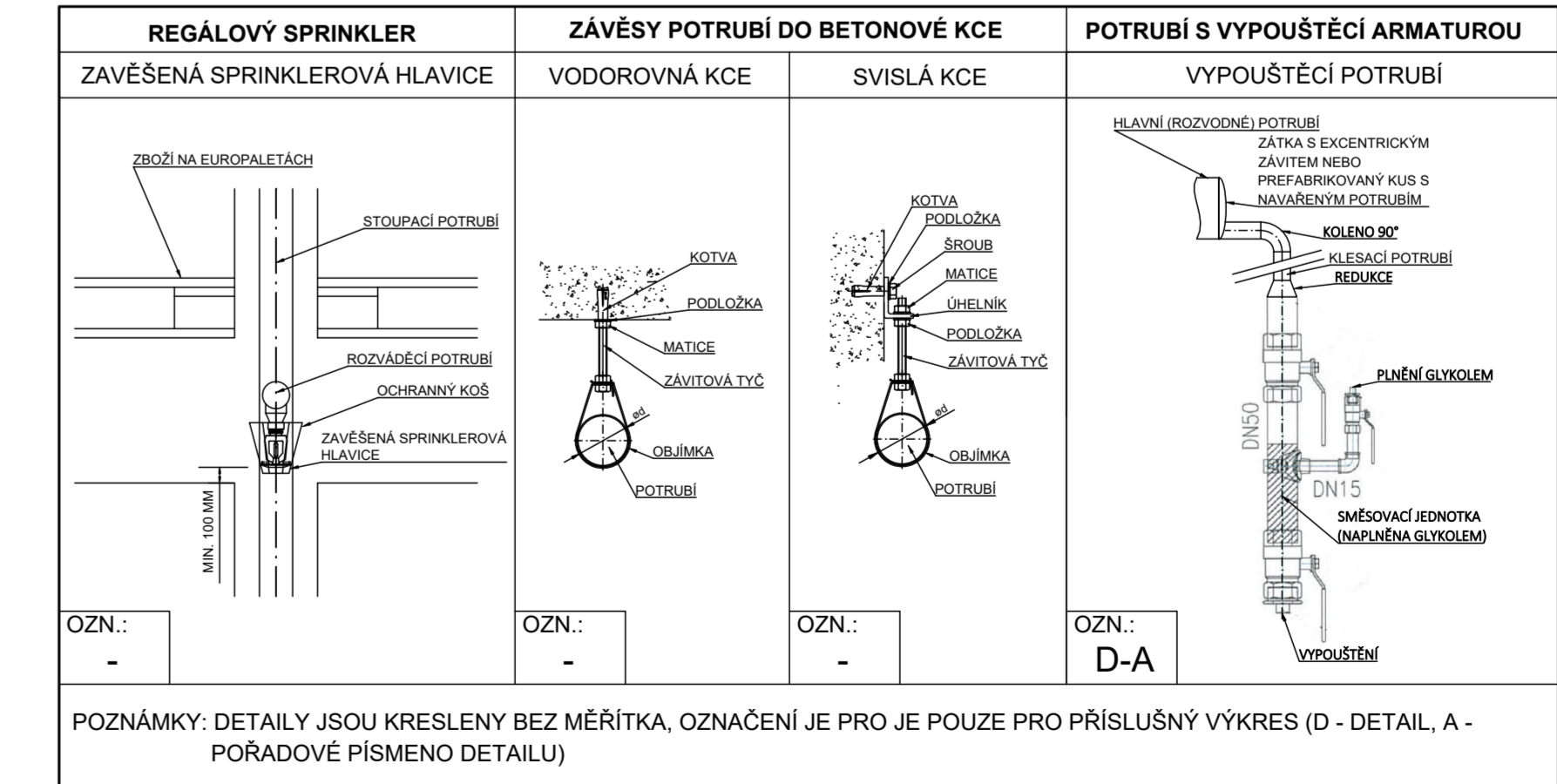
POZNÁMKY:  
- A = SKLAD "A", B = SKLAD "B", E = ENERGO ČÁST (SOUČÁST SKLADU A)

POŽADAVKY ZÁVĚSŮ OCELOVÉHO POTRUBÍ (DLE TAB. 40 ČSN EN 12845+A1):

DIMENZE POTRUBÍ (DN)	MIN. NOSN. PŘI 20°C (KG)	MIN. PRŮŘEZ (MM)	MIN. DÉLKA KOTEVNÍHO ŠROUBU (MM)	MIN. VZDÁL. ZÁVĚSŮ (MM)
d > 50	200	30 (M8)	30	4,0
50 > d > 100	350	50 (M8)	40	4,0
100 > d > 150	500	70 (M12)	40	4,0
150 > d > 200	850	125 (M16)	50	4,0

- VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD MECHANICKÝCH SPOJEK:**
- MIN. 1 M OD KAŽDEHO SPOJE MUSÍ BÝT ZÁVĚS
  - NA KAŽDÉ SEKCI POTRUBÍ MUSÍ BÝT MIN. 1 ZÁVĚS
- VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD SPRINKLEROVÝCH HLAVIC:**
- STOJATÝ SPRINKLER: VZDÁLENOST MUSÍ BÝT VĚTŠÍ NEŽ 0,15 M
  - POSLEDNÍ SPRINKLER: VZDÁLENOST MAX. 0,9 U POTRUBÍ DO ø 25 MM VZDÁLENOST MAX. 1,2 M U POTRUBÍ S ø VĚTŠÍM NEŽ 25 MM
- POZNÁMKY:**
- PŘI ZAHŘÁTÍ MATERIÁLU NA 200 °C NESMÍ NOSNOST KLESNOUT O VÍCE NEŽ 25 %
  - JMENOVITÝ PRŮŘEZ ZÁVITOVÝCH TYČÍ SE MUSÍ ZVÝŠIT TAK, ABY BYL DODRŽEN MIN. PRŮŘEZ
  - DÉLKA KOTEVNÍCH ŠROUBŮ ZÁVISÍ NA POUŽÍTEM TYPU, KVALITĚ A TYPU MATERIÁLU, DO NĚJŽ SE UPEVNÍ
- DOPLŇKOVÉ ZÁVĚSY U SVISLÝCH POTRUBÍ MUSÍ BÝT:**
- U POTRUBÍ DELŠÍ NEŽ 2 M
  - U POTRUBÍ K JEDNOTLIVÝM SPRINKLERŮM DELŠÍ NEŽ 1 M

TYPIKÉ DETAILY POTRUBÍ (POUŽITÉ NA VÝKRESE):

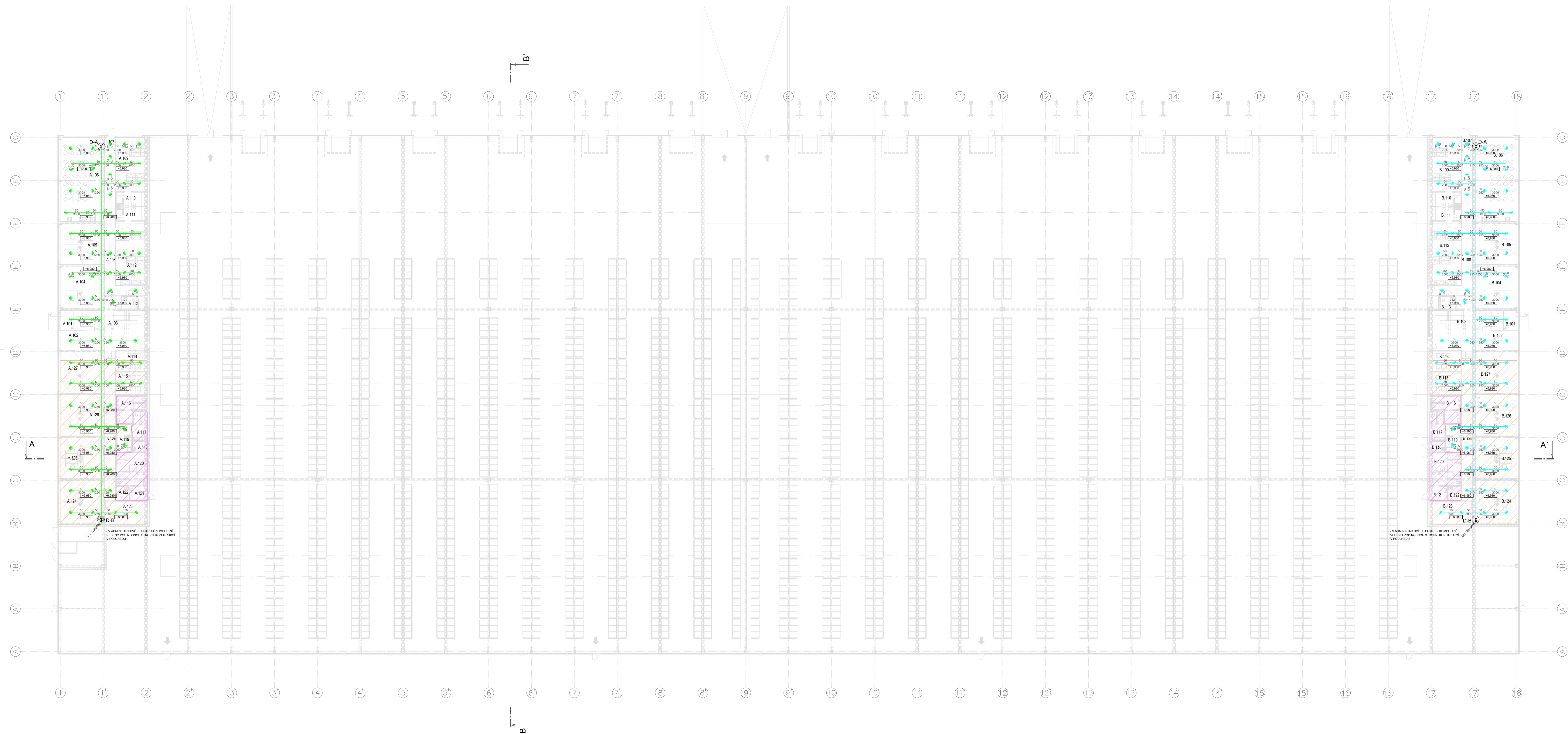


±0,000 = 215,50 m.n.m

ROČNÍK:	OBOR:	VYPRACOVAL:
2.	Integrální bezpečnost staveb	
PŘEDMĚT:	KATEGORA:	
12SDPM	K125 Katedra technických zařízení budov	
VEDOUČÍ PRÁCE:		Bo. Jan Lutovský
Ing. Ilona Koubková, Ph.D.		
NÁZEV PROJEKTU:		
SKLADOVACÍ HALA PROSTĚJOV		
NÁZEV VÝKRESU:		
PŮDORYS REGALOVÉHO JIŠTĚNÍ - SKLAD "A" A SKLAD "B"		

FORMÁT: 16 x A4 (1575 x 594)  
MĚŘÍTKO: 1:200  
DATUM: 01/2024  
Č. VÝKRESU: 3

**PŮDORYS 1.NP - ADMINISTRATIVA:**



**LEGENDA ZNAČEK:**

- MVS 6 - ADMINISTRATIVA "A" (STROPNÍ UJŠTĚNÍ)
- MVS 6 - ADMINISTRATIVA "B" (STROPNÍ UJŠTĚNÍ)
- SPREJJOVÝ ZAVĚŠENÝ SPRINKLER: ½", K = 80, RTI = 200, T = 68°C, MAT. = MOSAZ
- POTRUBNÍ ROZVOD, DIMENZE: DN = 125, DÉLKA = 3000 MM
- VYPOUŠTĚNÍ
- PATROVÁ UZAVÍRAČÍ ARMATURA
- UP - STOUPAČÍ POTRUBÍ, DWIN - KLESAČÍ POTRUBÍ, RN - VERTIKÁLNÍ OBOČKA, DIMENZE DN: 65, DÉLKA = 1350 MM
- VÝŠKA SPRINKLEROVÉHO POTRUBÍ
- HYDRAULICKY NEJVÝHYDNĚJŠÍ PLOCHA
- HYDRAULICKY NEJNEVÝHYDNĚJŠÍ PLOCHA
- NEJŠTĚNÁ PLOCHA

**POZNÁMKY:**

- SĚDA BARVA VČETNĚ KÓT ZOBRAZUJE STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE OBJEKTU.
- OSTATNÍ BARVY VČETNĚ ČERNÝCH KÓT A POPISŮ ZOBRAZUJÍ NOVÝ SPRINKLEROVÝ SYSTÉM V OBJEKTU
- SPRINKLEROVÉ HLAVICE RESPEKTUJÍ STŘED RASTROVÉHO PODHLEDU

**POŽADAVKY ZÁVĚSŮ OCELOVÉHO POTRUBÍ (DLE TAB. 40 ČSN EN 12845+A1):**

DIMENZE POTRUBÍ (DN)	MIN. NOSN. PŘI 20°C (KG)	MIN. PRŮŘEZ (MM)	MIN. DÉLKA KOTEVNÍHO ŠROUBU (MM)	MIN. VZDÁL. ZÁVĚSŮ (MM)	DVOJIT.
d > 50	200	30 (M8)	30	4,0	-
50 > d > 100	350	50 (M8)	40	4,0	6,0
100 > d > 150	500	70 (M12)	40	4,0	6,0
150 > d > 200	850	125 (M16)	50	4,0	6,0

**VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD MECHANICKÝCH SPOJEK:**

- 1) MIN. 1 M OD KAŽDÝHO SPOJE MUSÍ BÝT ZÁVĚS
- 2) NA KAŽDĚ SEKCI POTRUBÍ MUSÍ BÝT MIN. 1 ZÁVĚS

**VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD SPRINKLEROVÝCH HLAVIC:**

- 1) STOJATÝ SPRINKLER: VZDÁLENOST MUSÍ BÝT VĚTŠÍ NEŽ 0,15 M
- 2) POSLEDNÍ SPRINKLER: VZDÁLENOST MAX. 0,9 U POTRUBÍ DO ø 25 MM
- 3) VZDÁLENOST MAX. 1,2 M U POTRUBÍ ø > VĚTŠÍM NEŽ 25 MM

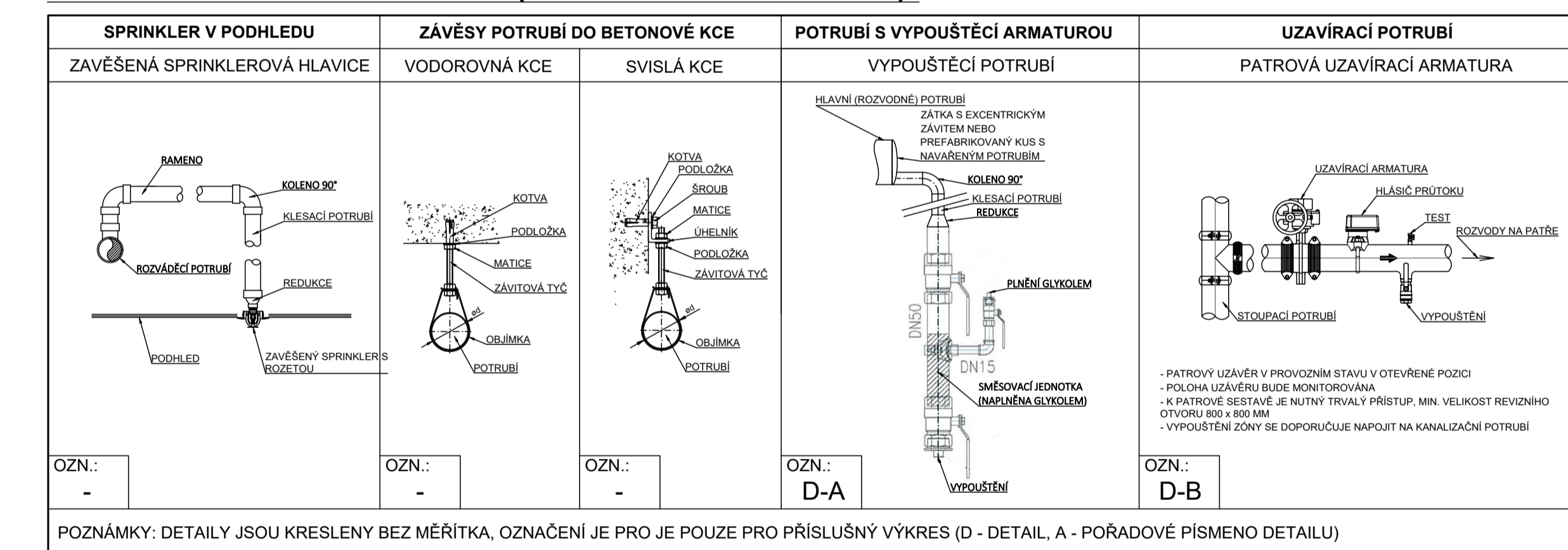
**POZNÁMKY:**

- 1) PŘI ZAHRÁTÍ MATERIÁLU NA 200 °C NESMÍ NOSNOST KLESNOUT O VÍCE NEŽ 25 %
- 2) JMENOVITÝ PRŮŘEZ ZÁVITOVÝCH TYČÍ SE MUSÍ ZVÝŠIT TAK, ABY BYL DODRŽEN MIN. PRŮŘEZ
- 3) DÉLKA KOTEVNÍCH ŠROUBŮ ZÁVISÍ NA POUŽÍTÉM TYPU, KVALITĚ A TYPU MATERIÁLU, DO NĚJ SE UPEVNÍ

**DOPLŇKOVÉ ZÁVĚSY U SVISLÝCH POTRUBÍ MUSÍ BÝT:**

- 1) U POTRUBÍ DELŠÍ NEŽ 2 M
- 2) U POTRUBÍ K JEDNOTLIVÝM SPRINKLERŮM DELŠÍ NEŽ 1 M

**TYPICKÉ DETAILY POTRUBÍ (POUŽITÉ NA VÝKRESE):**



**TABULKA MÍSTNOSTÍ:**

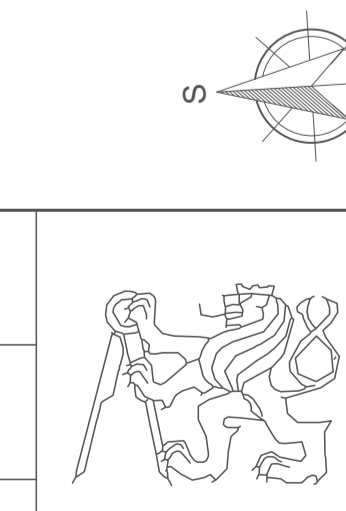
Č.M.	NÁZEV	m2	PODLAHA	STĚNY	STROP
A.101 B.101	ZÁVĚŘÍ	10,4	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.102 B.102	RECEPCE	9,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 0,1 m	
A.103 B.103	CHODIŠTĚ + CHODBA (CHŮC)	53,8	KERAMICKÁ DLAŽBA		MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.104 B.104	KANCELÁŘ	37,9	KOBEC	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KOBERCOVÝ SOKL, v = 0,1 m	
A.105 B.105	KANCELÁŘ	36,0	KOBEC		
A.106 B.106	BĚHNÍ MÍSTNOST	69,8	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.107 B.107	ZÁVĚŘÍ	3,4	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 0,1 m	
A.108 B.108	CHODBA	38,5	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.109 B.109	ŠATNA ŽENY	32,8	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.110 B.110	UMÝVÁRNA ŽENY	8,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 2,6 m	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.111 B.111	UMÝVÁRNA MUŽI	8,2	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.112 B.112	ŠATNA MUŽI	38,5	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 0,1 m	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.113 B.113	WC INVALIDI	4,0	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 2,6 m	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.114 B.114	ZASEDACÍ MÍSTNOST	12,6	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 0,1 m	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.115 B.115	ZASEDACÍ MÍSTNOST	14,1	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.116 B.116	WC MUŽI	12,0	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.117 B.117	WC ŽENY	7,7	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 2,6 m	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.118 B.118	OKLID	3,2	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.119 B.119	KUCHYŇKA	4,5	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 0,1 m	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.120 B.120	WC ŽENY	11,2	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.121 B.121	WC MUŽI	13,0	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 2,6 m	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.122 B.122	OKLID	3,6	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A.123 B.123	SKLAD	19,3	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 0,1 m	
A.124 B.124	KANCELÁŘ	38,3	KOBEC		
A.125 B.125	KANCELÁŘ	35,9	KOBEC	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KOBERCOVÝ SOKL, v = 0,1 m	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 SV=2,80 m
A.126 B.126	KANCELÁŘ	36,0	KOBEC		
A.127 B.127	KANCELÁŘ	36,0	KOBEC		
A.128 B.128	CHODBA	34,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAMICKÝ SOKL, v = 0,1 m	

POZNÁMKY:  
- A = ADMINISTRATIVA "A", B = ADMINISTRATIVA "B"

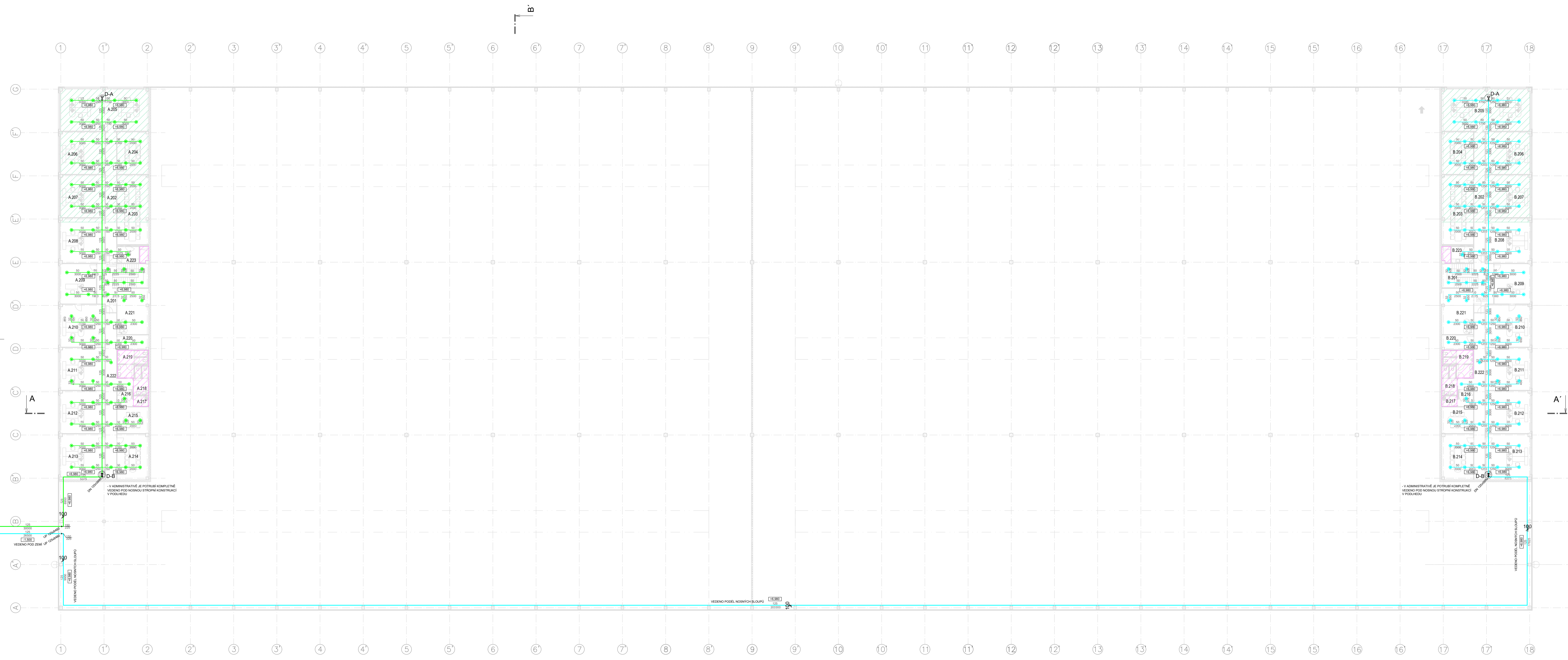
±0,000 = 215,50 m.n.m.

ROČNÍK:	OBOR:	VYPRACOVAL:
2.	Integrovaná bezpečnost staveb	
PŘEDMĚT:	KATEDRA:	
125DPM	K125 Katedra technických zařízení budov	Bc. Jan Lutovský
VEDOUČÍ PRÁCE:		
Ing. Irena Koučková, Ph.D.		
NÁZEV PROJEKTU:		
SKLADOVACÍ HALA PROSTĚJOV		

NÁZEV VÝKRESU:	FORMÁT:	18 x A4 (1180 x 594)
PŮDORYS STROPNÍHO UJŠTĚNÍ 1.NP - ADM. "A" A ADM. "B"	MĚŘITKO:	1:200
	DATUM:	01/2024
	Č. VÝKRESU:	4



PŮDORYS 2.NP - ADMINISTRATIVA:



LEGENDA ZNAČEK:

- MVS 5 - ADMINISTRATIVA "A" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 6 - ADMINISTRATIVA "B" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- SPREJÍVÝ ZÁVĚŠENÝ SPRINKLER: 3/4", K = 80, RTI = 200, T = 68°C, MAT. = MOSAZ
- POTRUBNÍ ROZVOD, DIMENZE: DN = 125, DÉLKA = 3000 MM
- VYPOUŠTĚNÍ
- PATROVÁ UZAVÍRAČÍ ARMATURA
- UP - STOUPAČNÍ POTRUBÍ, DWN - KLESACÍ POTRUBÍ, RN - VERTIKÁLNÍ ODOBOČKA, DIMENZE DN: 65, DÉLKA = 1350 MM
- VÝŠKA SPRINKLEROVÉHO POTRUBÍ
- HYDRAULICKY NEJVÝHODNĚJŠÍ PLOCHA
- HYDRAULICKY NEJNEVÝHODNĚJŠÍ PLOCHA
- NEJJIŠTĚNÁ PLOCHA

POZNÁMKY:

- SĚDA BARVA VČETNĚ KÓT ZOBRAZUJE STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE OBJEKTU.
- OSTATNÍ BARVY VČETNĚ ČERNÝCH KÓT A POPISŮ ZOBRAZUJÍ NOVÝ SPRINKLEROVÝ SYSTÉM V OBJEKTU
- SPRINKLEROVÉ HLAVICE RESPEKTUJÍ STŘED RASTROVÉHO PODHLEDU

POŽADAVKY ZÁVĚSŮ OCELOVÉHO POTRUBÍ (DLE TAB. 40 ČSN EN 12845+A1):

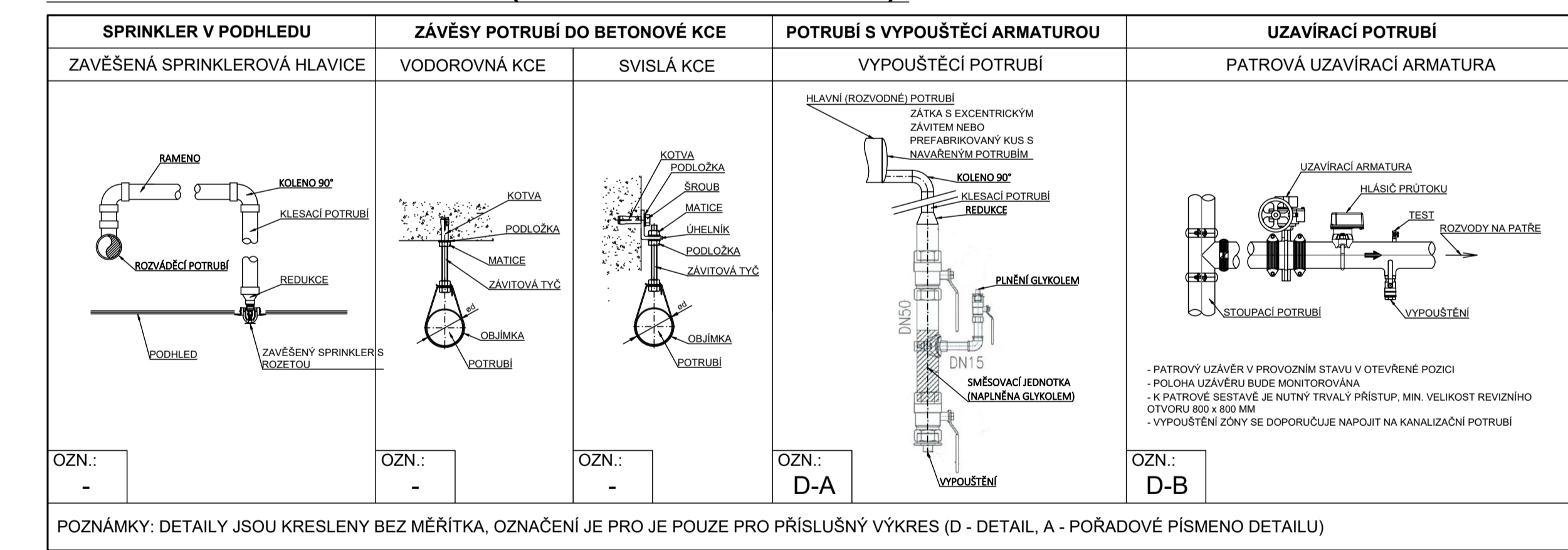
DIMENZE POTRUBÍ (DN)	MIN. NOSN. PŘI 20°C (KG)	MIN. PRŮŘEZ (MM)	MIN. DÉLKA KOTEVNÍHO ŠROUBU (MM)	MIN. VZDÁL. ZÁVĚSŮ (MM)	JEDN.	DVOJIT.
d > 50	200	30 (M8)	30	4,0	-	-
50 > d > 100	350	50 (M8)	40	4,0	6,0	-
100 > d > 150	500	70 (M12)	40	4,0	6,0	-
150 > d > 200	850	125 (M16)	50	4,0	6,0	-

VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD MECHANICKÝCH SPOJEK:  
 1) MIN. 1 M OD KAŽDÝHO SPOJE MUSÍ BÝT ZÁVĚS  
 2) NA KAŽDÉ SEKCI POTRUBÍ MUSÍ BÝT MIN. 1 ZÁVĚS

VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD SPRINKLEROVÝCH HLAVIC:  
 1) STOJATÝ SPRINKLER: VZDÁLENOST MUSÍ BÝT VĚTŠÍ NEŽ 0,15 M  
 2) POSLEDNÍ SPRINKLER: VZDÁLENOST MAX. 0,9 U POTRUBÍ DO ø 25 MM  
 VZDÁLENOST MAX. 1,2 M U POTRUBÍ ø ø VĚTŠÍM NEŽ 25 MM

- POZNÁMKY:
- 1) PŘI ZAHŘÁTÍ MATERIÁLU NA 200 °C NESMÍ NOSNOST KLESNOUT O VÍCE NEŽ 25 %
  - 2) JMENOVITÝ PRŮŘEZ ZÁVITOVÝCH TYČÍ SE MUSÍ ZVÝŠIT TAK, ABY BYL DODRŽEN MIN. PRŮŘEZ
  - 3) DÉLKA KOTEVNÍCH ŠROUBŮ ZÁVISÍ NA POUŽÍTÉM TYPU, KVALITĚ A TYPU MATERIÁLU, DO NĚJ SE UPEVNÍ

TYPICKÉ DETAILY POTRUBÍ (POUŽITÉ NA VÝKRESE):



TABULKA MÍSTNOSTÍ:

Č.M.	NÁZEV	m2	PODLAHA	STĚNY	STROP
A 201 B 201	CHODIŠTĚ + CHODBA (CHOC)	17,5	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAM. SOKL	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 v=2,80 m
A 202 B 202	CHODBA	26,3	KOBEREC	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA KERAM. LIŠTA	
A 203 B 203	ZASEDACÍ MÍSTNOST	42,2	KOBEREC		
A 204 B 204	ZASEDACÍ MÍSTNOST	25,8	KOBEREC		
A 205 B 205	KANCELÁŘ	71,5	KOBEREC		
A 206 B 206	KANCELÁŘ	36,5	KOBEREC		
A 207 B 207	KANCELÁŘ	36,5	KOBEREC		
A 208 B 208	KANCELÁŘ	38,5	KOBEREC		
A 209 B 209	KANCELÁŘ	27,8	KOBEREC		
A 210 B 210	KANCELÁŘ	36,5	KOBEREC		
A 211 B 211	KANCELÁŘ	36,5	KOBEREC		KERAM. OKLAD v=2,6m
A 212 B 212	KANCELÁŘ	36,5	KOBEREC		
A 213 B 213	KANCELÁŘ	39,0	KOBEREC		
A 214 B 214	ZASEDACÍ MÍSTNOST	27,7	KOBEREC		
A 215 B 215	ZASEDACÍ MÍSTNOST	16,0	KOBEREC		
A 216 B 216	KUCHYŇKA	4,6	KOBEREC		
A 217 B 217	UKLIDOVÁ MÍSTNOST	3,2	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A 218 B 218	WC ŽENY	8,0	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A 219 B 219	WC MUŽI	12,0	KERAMICKÁ DLAŽBA		
A 220 B 220	SERVER	8,8	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA PVC LIŠTA	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 v=2,80 m	
A 221 B 221	TECHNICKÁ MÍSTNOST	27,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA SÁDROKARTON + MALBA KERAM. SOKL	BEZ PODHLEDU
A 222 B 222	CHODBA	39,1	KOBEREC	ŠTUKOVÁ OMÍTKA + MALBA	MINERÁLNÍ PODHLED RASTR 600 x 600 v=2,80 m
A 223 B 223	KUCHYŇKA	7,1	KOBEREC	KOBERC. LIŠTA	

POZNÁMKY:  
 A = ADMINISTRATIVA "A", B = ADMINISTRATIVA "B"

±0,000 = 215,50 m.n.m.

ROČNÍK:	OBOR:	VYPRACOVAL:
2.	Integrální bezpečnost staveb	
PŘEDMĚT:	KATEDRA:	
125DPM	K125 Katedra technických zařízení budov	Bc. Jan Lutovský
VEDOUcí PRÁCE:		
Ing. Ilona Koučková, Ph.D.		

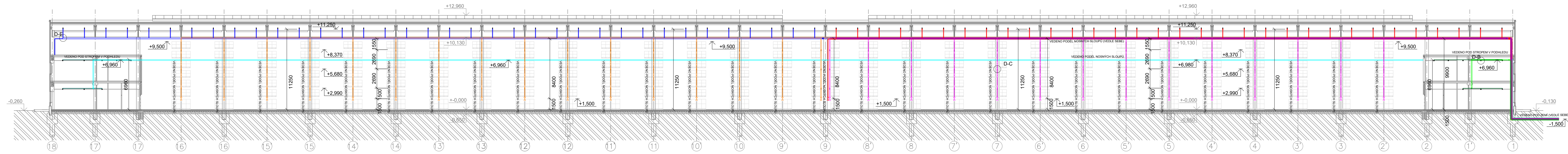
NÁZEV PROJEKTU:  
 SKLADOVACÍ HALA PROSTĚJOV

NÁZEV VÝKRESU:  
 PŮDORYS STROPNÍHO JIŠTĚNÍ 2.NP - ADM. "A" A ADM. "B"

FORMÁT:	18 x A4 (1180 x 594)
MĚRITKO:	1:200
DATUM:	01/2024
Č. VÝKRESU:	5



ŘEZ A-A'



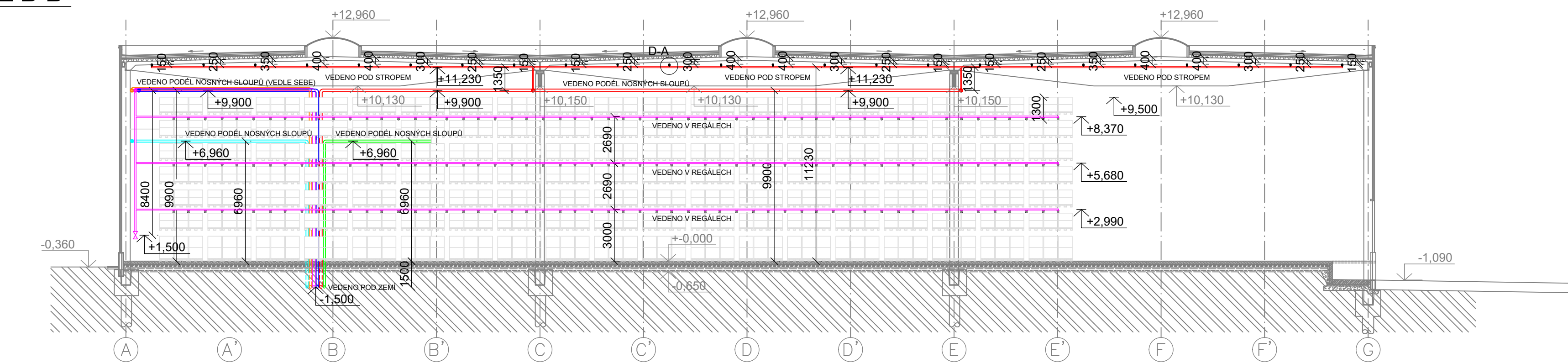
LEGENDA ZNAČEK:

- MVS 1 - SKLAD "A" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 2 - SKLAD "B" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 3 - SKLAD "A" (REGÁLOVÉ JIŠTĚNÍ)
- MVS 4 - SKLAD "B" (REGÁLOVÉ JIŠTĚNÍ)
- MVS 5 - ADMINISTRATIVA "A" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 6 - ADMINISTRATIVA "B" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- VYPOUŠTĚNÍ

POZNÁMKY:

- ŠEDÁ BARVA VČETNĚ KÓT ZOBRAZUJE STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE OBJEKTU.
- OSTATNÍ BARVY VČETNĚ ČERNÝCH KÓT A POPISŮ ZOBRAZUJÍ NOVÝ SPRINKLEROVÝ SYSTÉM V OBJEKTU
- SVĚTLÍKY NEJSOU OTEVÍRÁVÉ, SLOUŽÍ POUZE PRO OSVĚTLENÍ PROSTOR

ŘEZ B-B'



TYPICKÉ DETAILY POTRUBÍ (POUŽITÉ NA VÝKRESE):

STROPNÍ SPRINKLER BEZ PODHLEDU	SPRINKLER V PODHLEDU	REGÁLOVÝ SPRINKLER	ZÁVĚSY POTRUBÍ DO BETONOVÉ KCE	POTRUBÍ S PROPLACHOVACÍ/VYPOUŠTĚCÍ ARMATUROU	UZAVÍRACÍ POTRUBÍ
STOJATÁ SPRINKLEROVÁ HLAVICE	ZAVĚŠENÁ SPRINKLEROVÁ HLAVICE	ZAVĚŠENÁ SPRINKLEROVÁ HLAVICE	VODOROVNÁ KCE SVISLÁ KCE	PROPLACHOVACÍ POTRUBÍ VYPOUŠTĚCÍ POTRUBÍ	PATROVÁ UZAVÍRACÍ ARMATURA (ADMINISTRATIVA)
OZN.: D-A	OZN.: D-B	OZN.: D-C	OZN.: -	OZN.: -	OZN.: -
POZNÁMKY: BEZ MĚŘÍTKA					

POŽADAVKY ZÁVĚSŮ OCELOVÉHO POTRUBÍ (DLE TAB. 40 ČSN EN 12845+A1):

DIMENZE POTRUBÍ (DN)	MIN. NOSN. PŘI 20°C (KG)	MIN. PRŮŘEZ (MM)	MIN. DĚLKA KOTEVNÍHO ŠROUBU (MM)	MIN. VZDÁL. ZÁVĚSŮ (MM)	
				JEDN.	DVOJIT.
d > 50	200	30 (M8)	30	4,0	-
50 > d > 100	350	50 (M8)	40	4,0	6,0
100 > d > 150	500	70 (M12)	40	4,0	6,0
150 > d > 200	850	125 (M16)	50	4,0	6,0

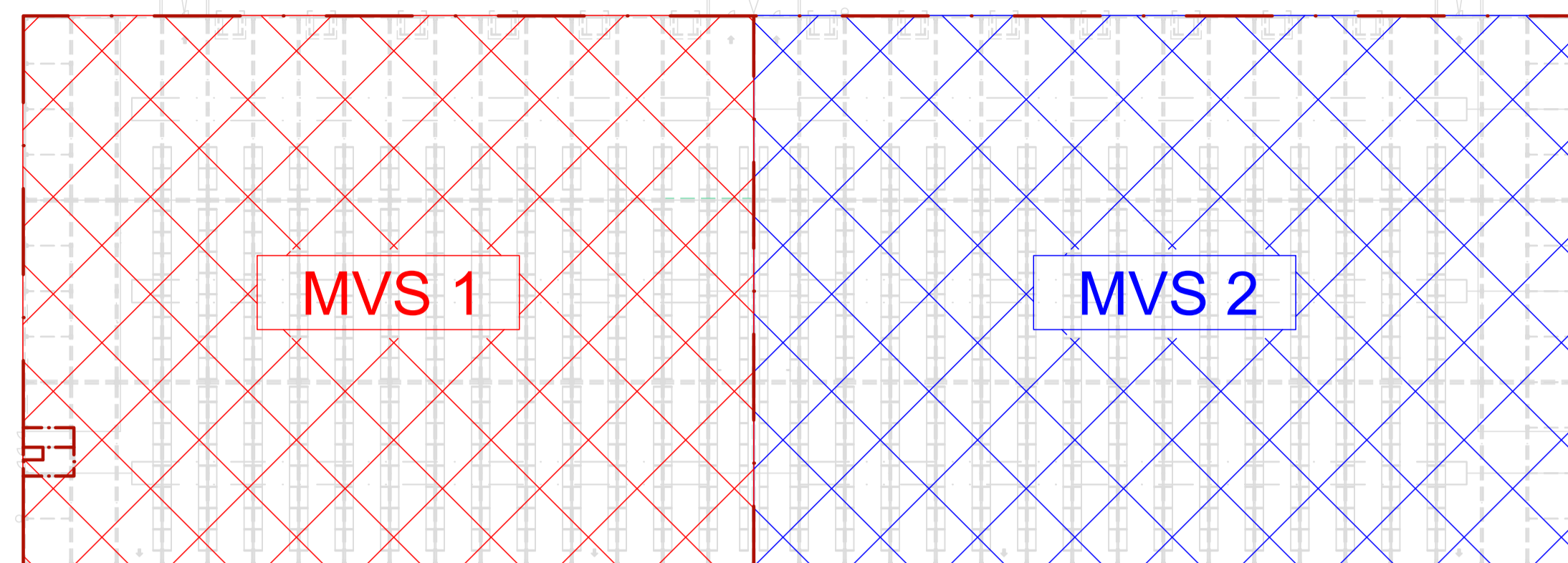
- VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD MECHANICKÝCH SPOJEK:**
- MIN. 1 M OD KAŽDÉHO SPOJE MUSÍ BÝT ZÁVĚS
  - NA KAŽDÉ SEKCI POTRUBÍ MUSÍ BÝT MIN. 1 ZÁVĚS
- DOPLŇKOVÉ ZÁVĚSY U SVISLÝCH POTRUBÍ MUSÍ BÝT:**
- U POTRUBÍ DELŠÍ NEŽ 2 M
  - U POTRUBÍ K JEDNOTLIVÝM SPRINKLERŮM DELŠÍ NEŽ 1 M

- VZDÁLENOST ZÁVĚSŮ OD SPRINKLEROVÝCH HLAVIC:**
- STOJATÝ SPRINKLER: VZDÁLENOST MUSÍ BÝT VĚTŠÍ NEŽ 0,15 M
  - POSLEDNÍ SPRINKLER: VZDÁLENOST MAX. 0,9 U POTRUBÍ Ø 25 MM  
VZDÁLENOST MAX. 1,2 M U POTRUBÍ S Ø VĚTŠÍM NEŽ 25 MM

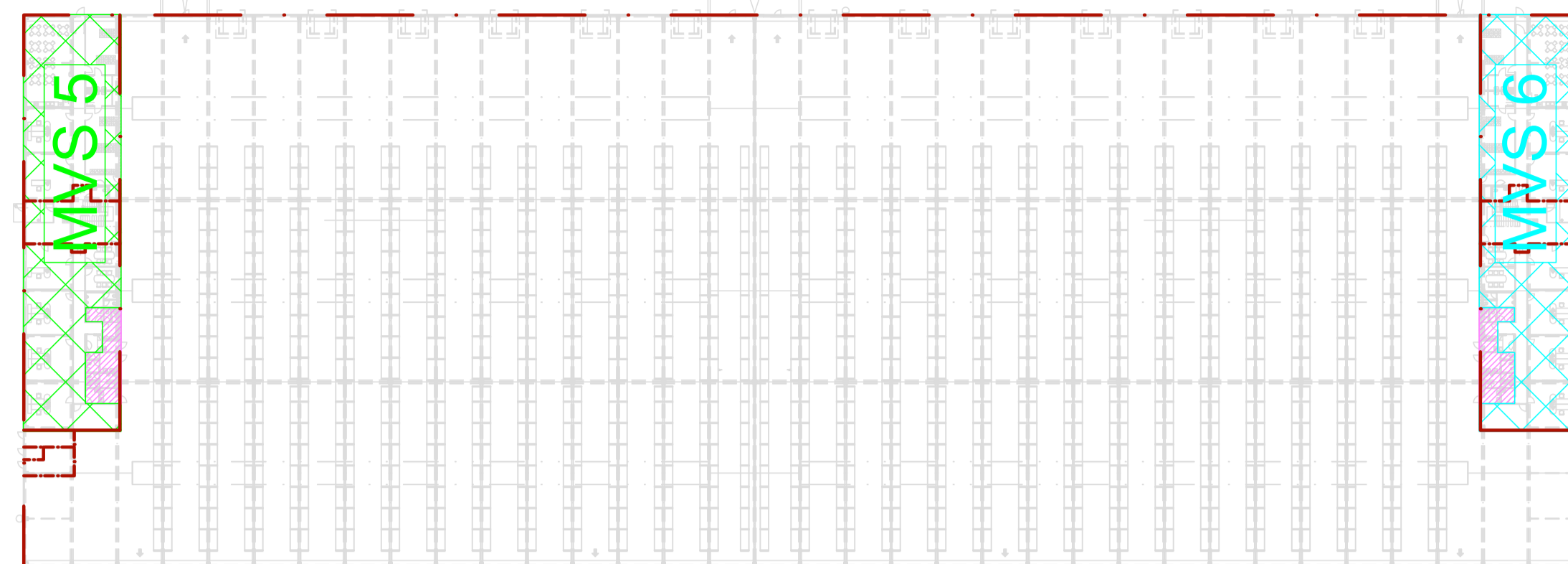
- POZNÁMKY:**
- PŘI ZAHŘÁTÍ MATERIÁLU NA 200 °C NESMÍ NOSNOST KLESNOUT O VÍCE NEŽ 25 %
  - JMENOVITÝ PRŮŘEZ ZÁVITOVÝCH TYČÍ SE MUSÍ ZVÝŠIT TAK, ABY BYL DODRŽEN MIN. PRŮŘEZ
  - DELKA KOTEVNÍCH ŠROUBŮ ZÁVISÍ NA POUŽITÉM TYPU, KVALITĚ A TYPU MATERIÁLU, DO NĚJŽ SE UPEVNÍ

+0.000 = 215,50 m.n.m		VYPRACOVAL: Bc. Jan Lutovský	
ROČNÍK:	OBOR:		
2.	Integrovaná bezpečnost staveb	Bc. Jan Lutovský	
PŘEDMĚT:	KATEDRA:		
125DPM	K125 Katedra technických zařízení budov	Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	NÁZEV PROJEKTU: SKLADOVACÍ HALA PROSTĚJOV
VEDOUcí PRÁCE:			
NÁZEV VÝKRESU: ŘEZ A-A' A ŘEZ B-B'		FORMÁT:	14 x A4 (1470 x 420)
		MĚŘÍTKO:	1:200
		DATUM:	01/2024
		Č. VÝKRESU:	6

**PŮDORYS 1.NP - SKLAD:**



**PŮDORYS 1.NP - ADMINISTRATIVA:**

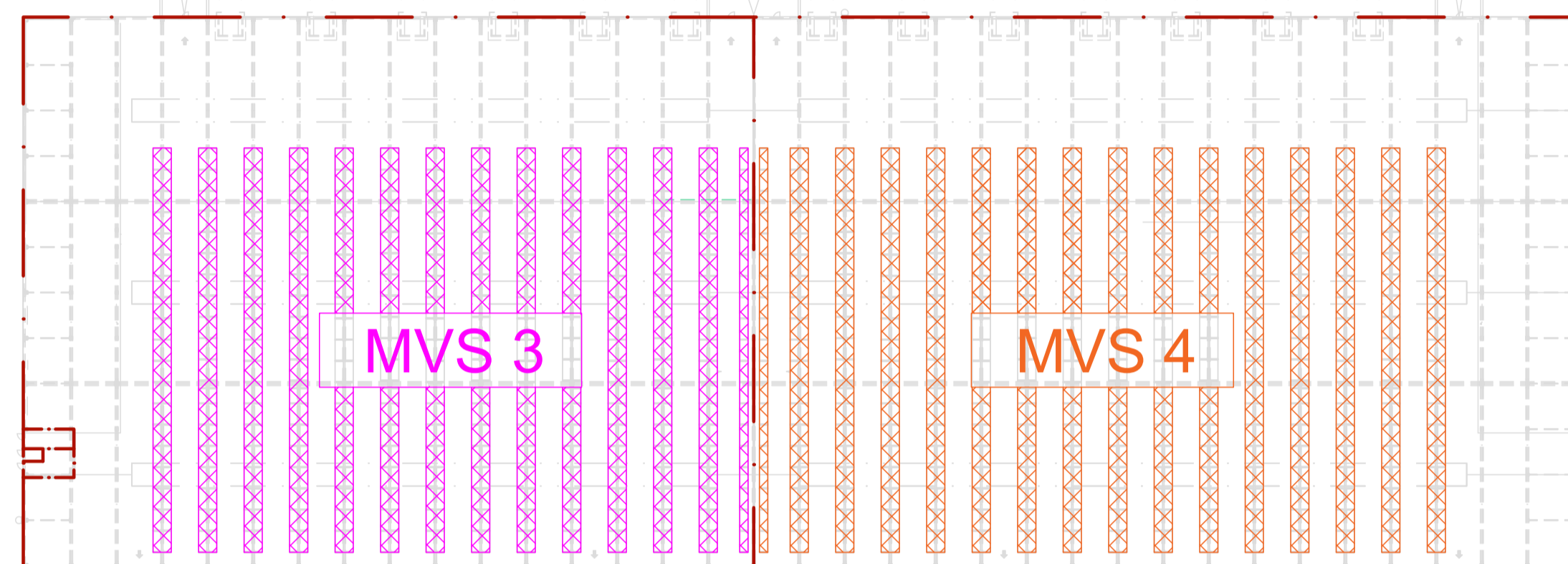


**TABULKA MOKRÝCH VENTILOVÝCH STANIC:**

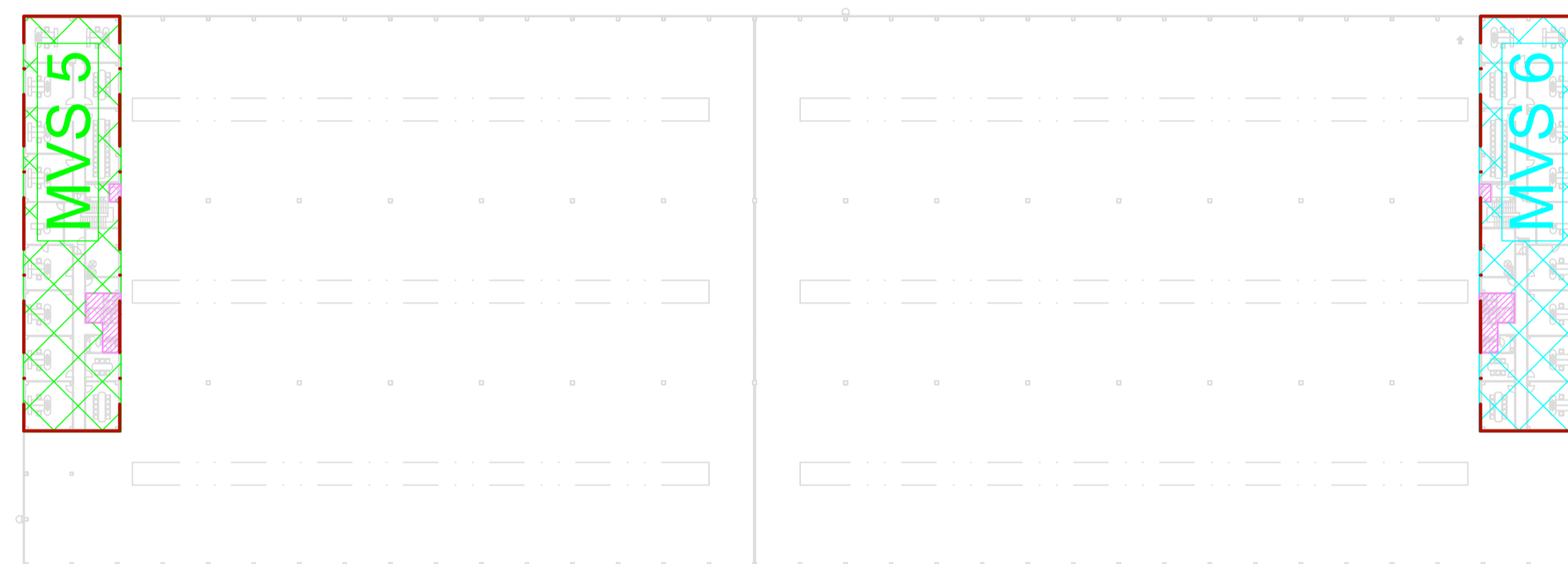
	MVS 1	MVS 2	MVS 3	MVS 4	MVS 5	MVS 6
CHRÁNĚNÝ PROSTOR	SKLAD "A"	SKLAD "B"	SKLAD "A"	SKLAD "A"	ADMIN. "A"	ADMIN. "B"
TYP SOUSTAVY	MOKRÁ	MOKRÁ	MOKRÁ	MOKRÁ	MOKRÁ	MOKRÁ
TYP JIŠTĚNÍ	STROPNÍ	STROPNÍ	REGÁLOVÉ	REGÁLOVÉ	STROPNÍ	STROPNÍ
TRÍDA NEBEZPEČÍ	HHS4	HHS4	HHS4	HHS4	OH3	OH3
MIN. TLAK PŘED SPRINKLEREM [bar]	0,5	0,5	1,0	1,0	0,35	0,35
NÁVRH. INTENZITA DODÁVKY VODY [mm³/min]	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	5,0
ÚČINNÁ PLOCHA [m²]	260	260	-	-	216	216
DOBA ČINNOSTI ZASOBOVÁNÍ VODOU [min]	90	90	90	90	60	60
MAX. PLOCHA SPRINKLERU [m²]	9	9	-	-	12	12
POČET AKTIVNÍCH SPRINKLERŮ [ks]	-	-	9	9	-	-

POZNÁMKY: - DANÉ HODNOTY JSOU NAVRŽENY DLE ČSN EN 12845+A1 (VIZ TECHNICKÁ ZPRÁVA)

**PŮDORYS 1.NP - SKLAD:**



**PŮDORYS 2.NP - ADMINISTRATIVA:**



**LEGENDA ZNAČEK:**

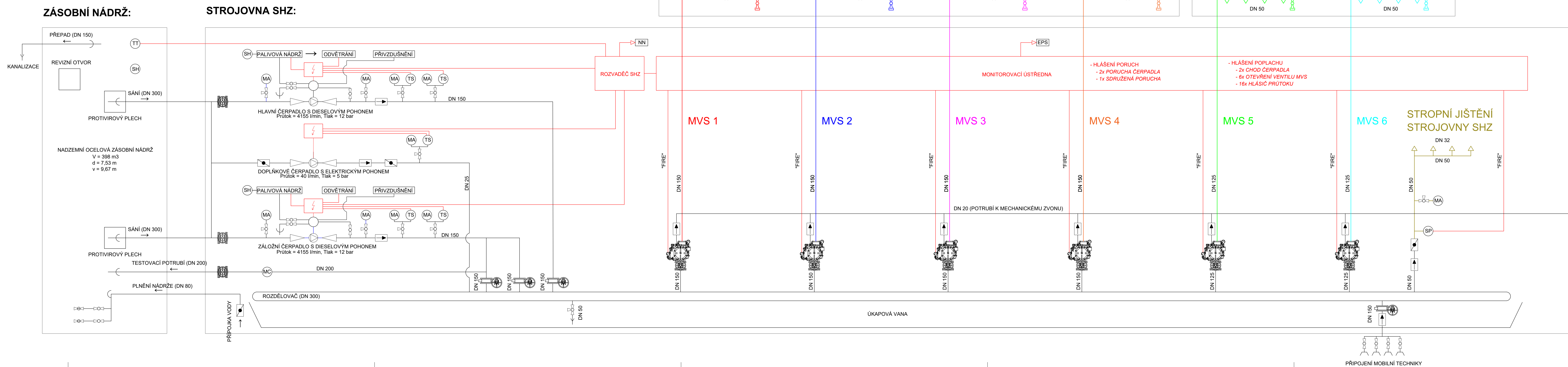
- MVS 1 - SKLAD "A" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 2 - SKLAD "B" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 3 - SKLAD "A" (REGÁLOVÉ JIŠTĚNÍ)
- MVS 4 - SKLAD "B" (REGÁLOVÉ JIŠTĚNÍ)
- MVS 5 - ADMINISTRATIVA "A" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 6 - ADMINISTRATIVA "B" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- STROPNÍ JIŠTĚNÍ STROJOVNÝ SSHZ
- SCHÉMA HRANICE PŮ

**LEGENDA ARMATUR:**

- ZPĚTNÁ KLAPKA
- UZAVÍRACÍ ARMATURA (ŘÁDOVĚ NIŽŠÍ DN)
- UZAVÍRACÍ ARMATURA (ŘÁDOVĚ VYŠŠÍ DN)
- UZAVÍRACÍ KLAPKA
- KULOVÝ KOHOUT
- VYPOUŠTĚNÍ
- UZÁVĚR POD MANOMETR
- ODPADKANALIZACE
- M MONITOROVÁNÍ STAVU HLADINY UZAVÍRACÍ ARMATURY
- PŘIPOJENÍ EPS
- PŘÍPOJKA ELEKTRICKÉ ENERGIE
- ČERPADLO
- PŘIPOJENÍ MOBILNÍ TECHNIKY

- SPRINKLEROVÁ HLAVICE STOJATÁ
- SPRINKLEROVÁ HLAVICE ZAVĚŠENÁ
- MOKRÁ VENTILOVÁ STANICE (MVS) S UZAVÍRACÍ ARMATUROU A MONITOROVÁNÍM STAVU HLADINY
- POPLACHOVÝ ZVON
- MANOMETR
- TLAKOVÝ SPÍNAČ
- KONTROLA STAVU HLADINY
- MĚŘÍCI CLONA
- TOPNÉ TĚLESO
- SNÍMAČ PRŮTOKU

**SCHÉMA ZAPOJENÍ SHZ:**

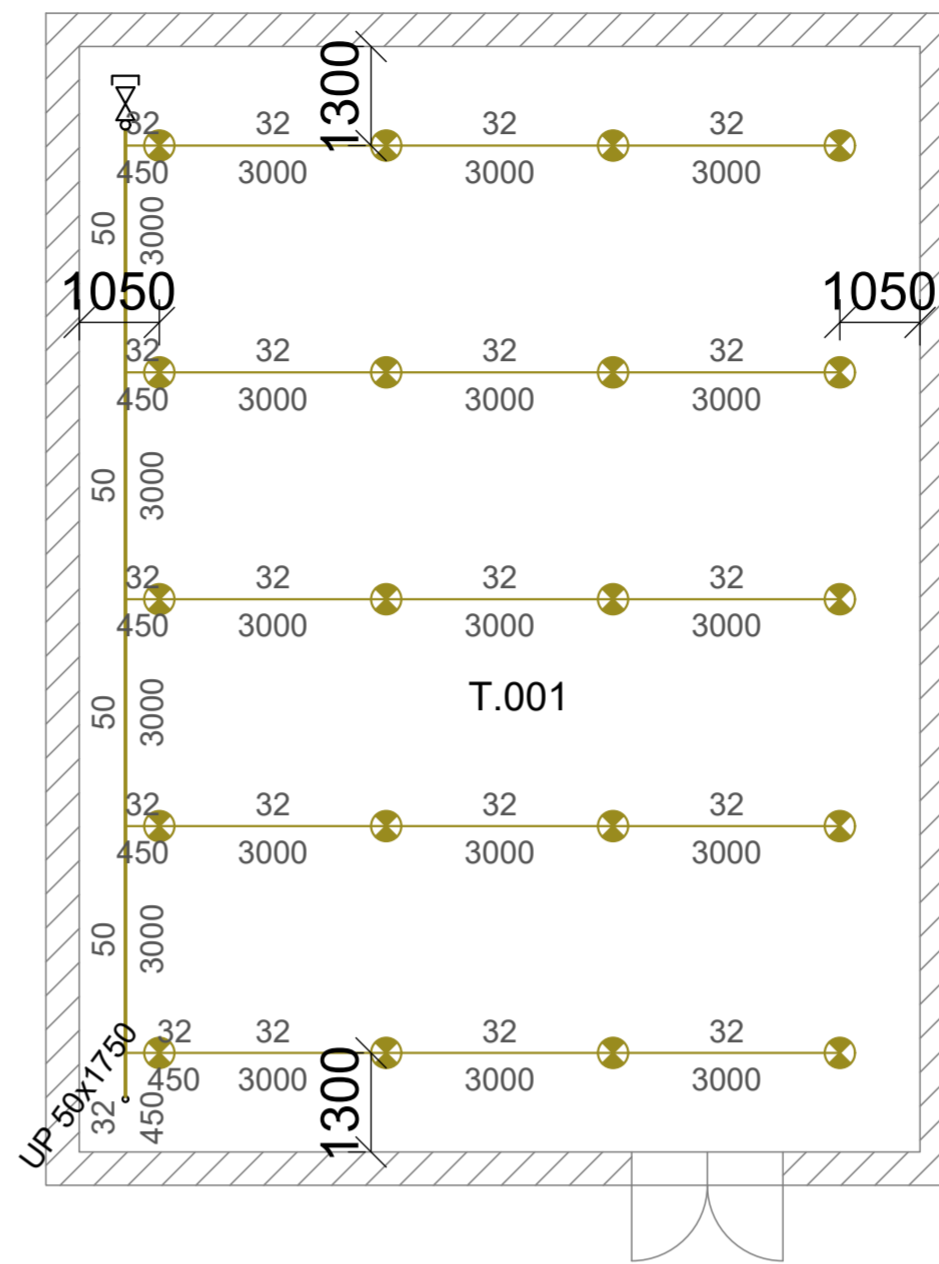
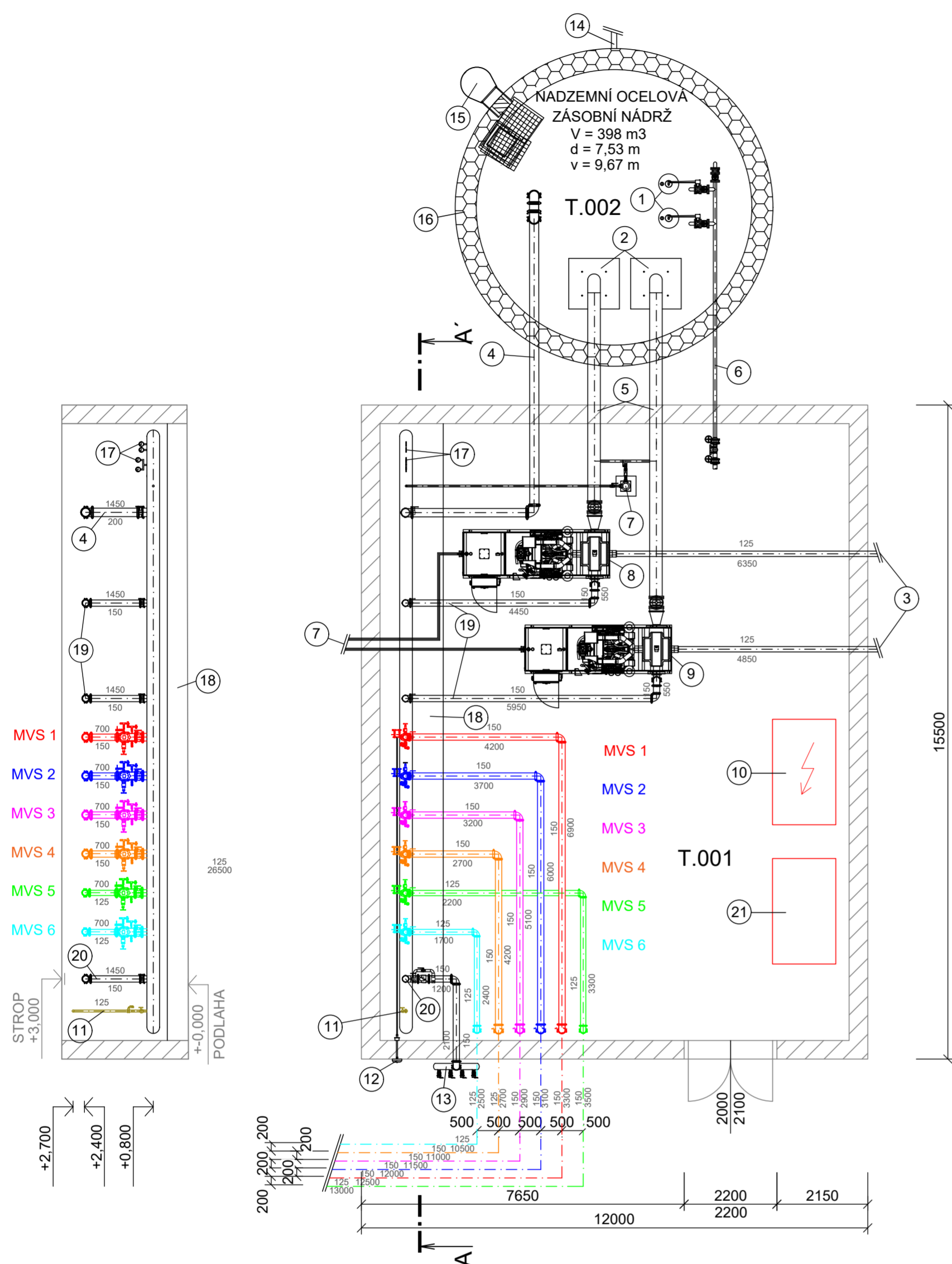


+0,000 = 215,50 m.n.m		
ROČNÍK: 2.	OBOR: Integrovaná bezpečnost staveb	VYPRACOVAL: Vypracoval
PŘEDMĚT: 125DPM	KATEDRA: K125 Katedra technických zařízení budov	Bc. Jan Lutovský
VEDOUČÍ PRÁCE: Ing. Iona Koubová, Ph.D.	NÁZEV PROJEKTU: SKLADOVACÍ HALA PROSTĚJOV	FORMÁT: A4 (1365 x 294)
NÁZEV VÝKRESU: SCHÉMA JIŠTĚNÍ A ZAPOJENÍ SSHZ		MĚŘÍTKO: 1:200
		DATUM: 01/2024
		Č. VÝKRESU: 7

## ZAPOJENÍ SYSTÉMU VE STROJOVNĚ SSHZ:

## JIŠTĚNÍ STROJOVNY SSHZ:

ŘEZ A-A'



### TABULKA MÍSTNOSTÍ:

Č.M.	NÁZEV	m2	PODLAHA	STĚNY	STROP
T.001	STROJOVNA SSHZ	162,58	PRŮMYSLOVÝ BETON + KORUNDOVÝ VSYP	KERAMICKÉ TVÁRNICE, tl. 440 mm	MONOLITICKÁ ŽB DESKA TL. 250 MM
T.002	NADZEMNÍ PREFA. NÁDRŽ	44,5	PRŮMYSLOVÝ BETON + KORUNDOVÝ VSYP	-	-

POZNÁMKY:  
- T = TECHNICKÁ ČÁST OBJEKTU

### LEGENDA ZNAČEK:

- MVS 1 - SKLAD "A" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 2 - SKLAD "B" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 3 - SKLAD "A" (REGÁLOVÉ JIŠTĚNÍ)
- MVS 4 - SKLAD "B" (REGÁLOVÉ JIŠTĚNÍ)
- MVS 5 - ADMINISTRATIVA "A" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- MVS 6 - ADMINISTRATIVA "B" (STROPNÍ JIŠTĚNÍ)
- STROPNÍ JIŠTĚNÍ STROJOVNY SSHZ
- SPREJOVÝ ZAVĚŠENÝ SPRINKLER: 3/4", K = 115, RTI = 50, T = 68°C, MAT. = MOSAZ + OCHRANNÝ KOŠ
- POTRUBNÍ ROZVOD, DIMENZE: DN = 150, DÉLKA = 3000 MM
- VYPOUŠTĚNÍ
- UP 50x1750 UP - STOUPACÍ POTRUBÍ, DIMENZE DN: 65, DÉLKA = 1350 MM

- ① PLOVÁKOVÉ VENTILY
- ② PROTIVIROVÝ PLECH
- ③ VÝFUKY SPALIN ČERPADEL
- ④ ZKUŠEBNÍ POTRUBÍ
- ⑤ SÁNÍ ČERPADEL
- ⑥ PŘÍVOD VODY
- ⑦ DOPLŇOVACÍ ČERPADLO, PROVOZNÍ TLAK = 5 bar, Q = 40 l/min,

- ⑧ HLAVNÍ ČERPADLO, PROVOZNÍ TLAK = 12 bar, Q = 4155 l/min,
- ⑨ ZÁLOŽNÍ ČERPADLO, PROVOZNÍ TLAK = 12 bar, Q = 4155 l/min,
- ⑩ R6ZVADĚČ SHZ
- ⑪ STROPNÍ JIŠTĚNÍ STROJOVNY SSHZ
- ⑫ POPLACHOVÝ ZVON
- ⑬ PŘÍPOJKA MOBILNÍ TECHNIKY
- ⑭ PŘEPAD, DN 150
- ⑮ OCELOVÝ ŽEBŘÍK S PLOŠINOU
- ⑯ TEPelná IZOLACE OCELOVÉ NADZEMNÍ NÁDRŽE, tl. 500 mm
- ⑰ MANOMETRY
- ⑱ ÚKAPOVÁ VANA
- ⑲ VÝTLAK ČERPADEL
- ⑳ POTRUBÍ PRO PŘÍPOJENÍ MOBILNÍ TECHNIKY
- ㉑ MONITOROVACÍ ÚSTŘEDNA  
- HLÁŠENÍ PORUCH  
- 2x PORUCHA ČERPADLA  
- 1x SDRUŽENÁ PORUCHA  
- HLÁŠENÍ POPLACHU  
- 2x CHOD ČERPADLA  
- 6x OTEVŘENÍ VENTILU MVS  
- 16x HLÁSIČ PRŮTOKU

### POZNÁMKY:

- ŠEDÁ BARVA VČETNĚ KÓT ZOBRAZUJE STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE OBJEKTU.
- OSTATNÍ BARVY VČETNĚ ČERNÝCH KÓT A POPISŮ ZOBRAZUJÍ NOVÝ SPRINKLEROVÝ SYSTÉM V OBJEKTU

+0,000 = 215,50 m.n.m

ROČNÍK:	OBOR:	VYPRACOVAL:	
2.	Integrální bezpečnost staveb		
PŘEDMĚT:	KATEDRA:	Bc. Jan Lutovský	
125DPM	K125 Katedra technických zařízení budov		
VEDOUcí PRÁCE:	Ing. Ilona Koubková, Ph.D.		
NÁZEV PROJEKTU:	SKLADOVACÍ HALA PROSTĚJOV		
NÁZEV VÝKRESU:	PŮDORYS ZAPOJENÍ SYSTÉMU VE STROJOVNĚ SSHZ ŘEZ A-A' ZAPOJENÍ SYSTÉMU VE STROJOVNĚ SSHZ PŮDORYS JIŠTĚNÍ STROJOVNY SSHZ		
FORMÁT:	6 x A4 (630 x 594)		
MĚŘÍTKO:	1:100		
DATUM:	01/2024		
Č. VÝKRESU:	8		