ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA
STAVEBNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2020

ADAM
SOMSEDÍK

Zoznam častí

I. **Rešeršé a počítačový model**

II. **Projekt sprinklerového SHZ**

ČESKÉ VYSOKÉ UČENIE TECHNICKÉ V PRAHE

Fakulta stavebná

DIPLOMOVÁ PRÁCA

ČASŤ I.

Bc. Adam Somsedík 2019/2020

ČESKÉ VYSOKÉ UČENIE TECHNICKÉ V PRAHE

Fakulta stavebná

Katedra technických zariadení budov

Študijný program: Stavebné inžinierstvo

Študijný obor: Integrálna bezpečnosť stavieb

DIPLOMOVÁ PRÁCA

ČASŤ I.

STABILNÉ HASIACE ZARIADENIA V ADMINISTRATÍVNYCH BUDOVÁCH

FIXED FIREFIGHTING SYSTEMS IN OFFICE BUILDINGS

Bc. Adam Somsedík

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

2020

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Somsedík Jméno: Adam Osobní číslo: 406167

Zadávající katedra: Katedra technických zařízení budov K11125

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Integrální bezpečnost staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: SHZ v administrativních budovách

Název diplomové práce anglicky: Fixed firefighting systems in office buildings

Pokyny pro vypracování:
1) Zpracujte projektovou dokumentaci SHZ v administratívni budově na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení. Zadané výkresy (půdorysy, řezy, schémata,…) 1:50 - 1:150, situace 1:400 - 1:550, zadané výpočty, půdorys a schéma strojovny SHZ, technická zpráva.
2) Rešeršé: SHZ v administrativních budovách.

Seznam doporučené literatury:
ČSN EN 12845 - Stabilní hasící zařízení - Sprinklerová zařízení - Navrhování, instalace a údržba.

RYBÁŘ, P., Příklady použití stabilních hasicích zařízení v ochraně majetku a technologií, elektronické vydání: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014, druhé vydání, ISBN 978-80-86466-71-2.

KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL. Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-103-3.

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 4.10.2019 Termín odevzdání diplomové práce: 6.1.2020
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

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 nutné 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“.

Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

S P E C I F I K A C E Z A D Á N Í

Jméno diplomanta: Adam Somsedík

Název diplomové práce: SHZ v administrativních budovách

Základní část: TZB podíl: 100 %

Formulace úkolů: Projektová dokumentace
Rešerše

Podpis vedoucího DP:..... Datum: .....

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta:..... Datum: .....

3. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta:..... Datum: .....

4. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta:..... Datum: .....

Poznámka:
Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1. stranou zadání již ve 2. týdnu semestru)

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto diplomovú prácu vypracoval samostatne, iba za odborného vedenia Ing. Ilony Koubkovej, Ph.D.. Všetky podklady, z ktorých som čerpal, sú uvedené v zozname použitej literatúry. Nemám námietky proti použití tohto školského diela v zmysle §60 Zákona č. 121/2000 Sb. o autorskom práve, o právach súvisiacich s autorským právom a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon).

V Prahe dňa 6.1.2020

_____

Bc. Adam Somsedík

Poďakovanie

Chcel by som sa poďakovať svojej vedúcej diplomovej práce pani Ing. Ilone Koubkovej, Ph.D. za jej odborné vedenie a cenné rady a hlavne veľké vďaka patrí mojej rodine za ich podporu a trpezlivosť počas celého môjho nekonečného štúdia.

Obsah

Čestné prehlásenie ..... **I**
Poďakovanie ..... **II**
Abstrakt ..... **V**
Abstract ..... **V**
Zoznam použitých skratiek a symbolov ..... **VI**
1 Úvod **1**
2 História stabilných hasiacich zariadení **1**
3 Stabilné hasiace zariadenia **6**
3.1 Vodné stabilné hasiace zariadenia 7
3.2 Sprinklerové stabilné hasiace zariadenia 8
3.2.1 Komponenty sprinklerového SHZ 9
3.2.2 Zásobovanie vodou 14
3.2.3 Navrhovanie 15
3.2.4 Hydraulický výpočet 17
3.2.5 Rozsah použitia 19
3.3 Hmlové stabilné hasiace zariadenie 19
3.3.1 História 19
3.3.2 Hasiaci účinok 20
3.3.3 Objemová a lokálna ochrana 21
3.3.4 Parametre výstrekovej hlavice 22
3.3.5 Hlavné komponenty 24
3.3.6 Navrhovanie hmlových SHZ 28
3.3.7 Metódy pre stanovenie hasiacej schopnosti 29
3.4 Hadicové systémy 31
3.5 Plynové stabilné hasiace zariadenia 31
3.5.1 Prevedenie 31
3.5.2 Navrhovanie 33
3.5.3 Rozsah použitia 34
3.6 Penové stabilné hasiace zariadenia 35
3.6.1 Prevedenie 35
3.6.2 Hlavné komponenty 36
3.6.3 Navrhovanie 37
3.6.4 Rozsah použitia 38
4 Počítačový model porovnania hasebnej účinnosti sprinklerového a hmlového SHZ **39**
4.1 Použitý software 39
4.2 Charakteristika modelu 39
4.3 Simulácia stropnej hmlovej alebo sprinklerovej hlavice 43
4.4 Sledované hodnoty 44
4.5 Výsledky výpočtu 45
5 Záver **52**

Zoznam obrázkov 53
Zoznam tabuliek 54
Literatúra..... 55
Príloha 1 – zdrojové kódy k softwaru FDS..... 57

Abstrakt

Táto diplomová práca sa zameriava na stabilné hasiace zariadenie v administratívnych budovách s väčšou pozornosťou na sprinklerové a hmlové stabilné hasiace zariadenia. Jedná sa hlavne o ich základné informácie, využitie, funkciu a ich komponenty. V druhej časti práce je počítačový model hasenia kancelárskeho priestoru hmlou a sprinklerom. V modely sú dva požiarne scenáre kedy sa menia len charakteristiky výstrekovej hlavice. Na konci sú vyobrazené grafy pre porovnanie hasiaceho účinku hmly a sprinkleru. V poslednej časti je projekt sprinklerového systému v stupni projektovej dokumentácie na úrovni stavebného povolenia.

Kľúčové slová

administratívna budova; história požiarnej ochrany; vodné stabilné hasiace zariadenie; sprinkler; vodná hmla; plynové hasivo; penové hasivo; simulátor dynamiky požiaru

Abstract

This diploma thesis is focused on fixed firefighting systems being used in office buildings, mainly water mist and sprinkler fixed firefighting systems. Attention is mainly on basic information, usage, function and components of those two fixed firefighting systems. Second part of this work is focused on computer model of cooling down the fire in an office space with either sprinkler or water mist systems. In the model are two fire scenarios where only spray characteristics change. At the end of this part are graph to compare those two systems in the model. The last part of thesis consists of sprinkler system documentation at the level of the building permit.

Keywords

office building; history of fire protection; water fixed firefighting system; sprinkler; water mist; gas extinguisher; foam extinguisher; fire dynamics simulator

Zoznam použitých skratiek a symbolov

Skratky

ČSN	Česká technická norma
CFD	Computational Fluid Dynamics – výpočtová dynamika tekutín
FDS	Fire Dynamics Simulator – simulátor dynamiky požiaru
SHZ	Stabilné hasiace zariadenie
PHZ	Polostabilné hasiace zariadenie
HZS	Hasičský záchranný zbor
SSHZ	Sprinklerové stabilné hasiace zariadenie
MSHZ	Hmlové stabilné hasiace zariadenie
RTI	Response time index – časový index odozvy
EPS	Elektronická požiarna signalizácia
PBZ	Požiarne bezpečnostné zariadenie
ZOKT	Zariadenie pre odvod dymu a tepla
CO2	Oxid uhličitý
PUR	Polyuretán
TC	Termočlánok
HRRPUA	Heat release rate per unit area – rýchlosť uvoľňovania tepla na jednotku plochy

Symboly

Q	prietok vody	(l/min)
K	K-faktor	(-)
p	tlak vody	(bar)
V	objem nádrže	(m^3)
τ	doba činnosti sprinkleru	(min)
F	účinná plocha chráneného úseku	(m^2)
I	intenzita dodávky vody pre dané nebezpečie	(mm/min)

1 Úvod

Inštalácia stabilných hasiacich zariadení je jedna z možností zamedzenia veľkých majetkových škôd a zabezpečenia ochrany osôb. Hasí požiar krátko po jeho vzniku, kedy je často krát požiar v zárodkoch a ľahko sa dostáva pod kontrolu. Inštalácia adekvátnych stabilných hasiacich zariadení môže taktiež viesť k zrušeniu jednotky HZS podniku, čo je z ekonomických dôvodov a z dlhodobého hľadiska dobrá motivácia. Jemne Vám priblížim históriu stabilných hasiacich zariadení vo svete a bližšie sa pozriem na jednotlivé vodné hasiace zariadenia a ich využitie v administratívnych budovách, ktorých počet vo svete každým rokom pribúda a majú čoraz špecifickejší tvar, prevádzku a charakter.

2 História stabilných hasiacich zariadení

1723

Prvé zmienky hasiaceho zariadenia sa datujú v patente č.458 získaného 12. novembra 1723 chemikom Ambrosi Godfrey, žijúcom v Londýne.

Zariadenie pozostávalo zo sudu plného vody a chemického suchého prášku alebo tekutiny vytvorenej Ambrosim. V sude sa nachádzala aj plechová krabička plnená pušným prachom a rozbuškou, ktorá vytŕčala zo sudu. Neohrozený požiarnik musel zapáliť rozbušku, priblížiť sa dostatočne blízko k ohnisku a hodiť ho do ohňa a potom utekať do bezpečia pred tým ako sud vybuchne a roztriešti vodu do okolia a tým uhasí oheň.

Godfrey promoval svoj produkt na názorných ukážkach, o ktoré sa zaujímala aj kráľovská spoločnosť. Vybudoval 2 drevené domy, v ktorých inicioval požiar a hasil svojim vynálezom. Potom bol tento hasiaci sud spomenutý v časopise Bradley´s Weekly Messenger – 17. novembra 1729 v Londýne s pozoruhodne pozitívnou odozvou. [1]

1797

Systém, ktorý bol predzvesťou dnešných hadicových systémov inštaloval Sir Samuel Bentham, Inšpektor Generál Námorných Práci v Portsmouth lodeniciach. Systém pozostával z nádrže na vodu umiestnenej na streche pripojenej k potrubiu, ktoré pomocou gravitácie zásobovalo hydranty vodou po celej budove.

Podobné systémy boli neskôr inštalované v Londýne a továrňach na výrobu lokomotív a železníc v Nine Elms. [1]

1806

Prvý automatický sprinklerový systém navrhol John Carey v Londýne. Pozostával z gravitačnej nádrže na streche plnej vody, potrubia a ventilov na konci potrubí na stropoch v miestnostiach, ktoré boli uzavreté pomocou povrazov. V prípade požiaru sa prepálili a otvorili ventily. Systém mal následne zatopiť miestnosť vodou.

1812

Vylepšená verzia Careyho sprinklerového systému sa inštalovala v Kráľovskom divadle Drury Lane v Londýne. Tento systém navrhol William Congreve.

Systém pozostával z podzemnej nádrže o objeme 95m^3 tlakovanej vzduchovou pumpou na tlak 6bar. Z nádrže bola voda púšťaná pomocou manuálne ovládaných ventilov, ktoré napájali série potrubí, kde v určených miestach boli deravé s 3 radami dier a každá diera mala priemer 13 mm. Tento systém bol určený na hasenie konkrétnych miest s požiarom a nie aktiváciu celého systému a všetkých potrubí naraz.

Bol to prvý moderný polo-automatický sprinklerový systém, ktorý používal tlakové nádrže na vodu a bol inštalovaný v skutočnej prevádzke.

Obr. 1: Manuálne ovládaná sprinklerová hlavica. [3]

1872-1882

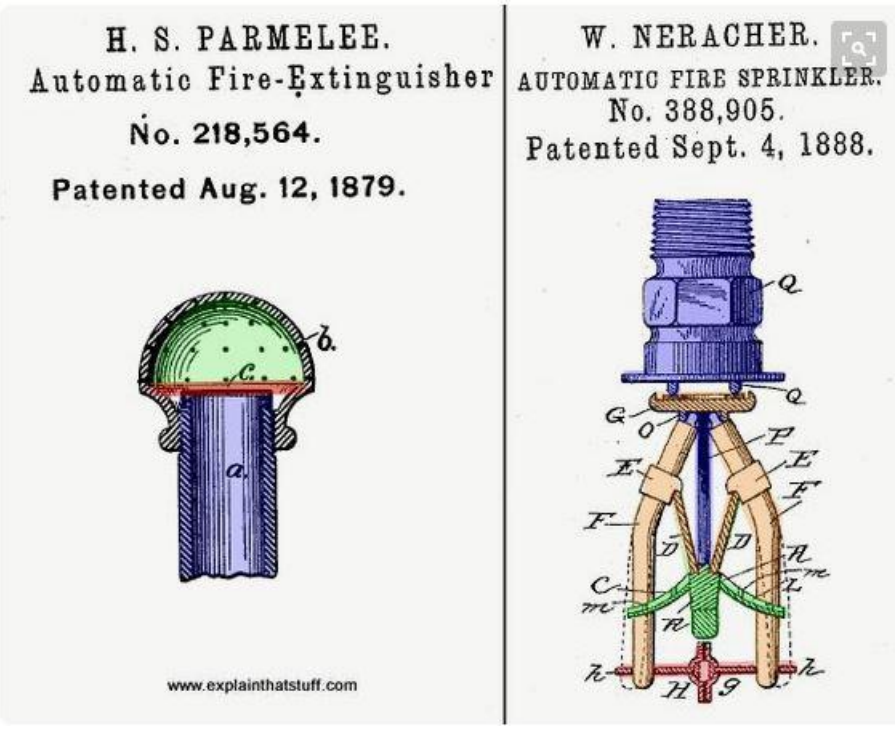
Hlavným aktérom automatických sprinklerov v tejto dobe bol industrialista z Amerického štátu Connecticut Henry S. Parmelee, ktorý za pomocí ďalších ľudí vytvoril niekoľko modelov automatických sprinklerových hlavíc.

Jeden z jeho posledných modelov – najjednoduchší a niekoľko krát vylepšovaný sprinkler pozostával z odliatku ružicového typu na distribúciu vody, na ktorý bola naspájkovaná mosadzná čiapka. Na konci sprinklerovej hlavice bol závit.

V prípade požiaru sa mala čiapka roztopiť a dať priechod vode. Najväčší problém tohto systému bola jeho necitlivosť, keďže čiapka bola v priamom kontakte s vodou a preto sa spoj dlho zahrieval.

Parmelee svoj patent neustále zlepšoval spolu s Frederickom Grinnell až do roku 1882 kedy Grinnell predstavil svoj omnoho lepší sprinkler.

Počas tejto doby bolo nainštalovaných okolo 200 000 Henryho sprinklerov prevažne v oblasti Nového Anglicka v mlynoch na múku. 19 požiarov medzi rokmi 1877 a 1881 bolo nahlásených ako úspešne uhasených Henryho sprinklerovým systémom.



Obr. 2: Schémy počiatočných automatických sprinklerových hlavíc. Na ľavej hlavici červená poistka bráni prieniku vody až kým sa neroztopí účinkom tepla. Voda vyteká modrou rúrou cez diery zelenej ružice. Pravá hlavica sa omnoho viac podobá dnešným moderným sprinklerom a funguje na podobnom princípe. V prípade požiaru sa červená poistka roztopí, kvôli čomu oranžová podporujúca konštrukcia odpadne a dá priechod vode, ktorá naráža do zelenej konštrukcie a tým vytvára sprchový prúd. [2]

1886

Prvý sprinklerový systém bol nainštalovaný v Austrálii v továrni na posteľnú bielizeň. Bol nainštalovaný Grinnellov systém a už 21. Decembra uhasil svoj prvý požiar. [1]

1889

Prvý sprinklerový systém nainštalovaný na Novom Zélande v továrni na výrobu múky. [1]

1890

Sklenená banka nahradila disk v Grinnellových sprinklerových hlaviciach. Počas tejto doby vzniklo niekoľko druhov sprinklerových hlavíc so sklenenou bankou. [2]

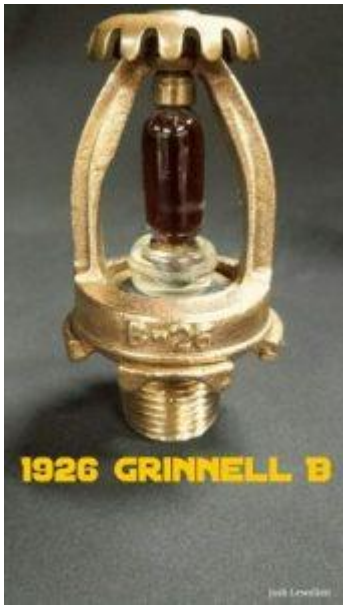
1896

The National Fire Protection Association sa sformovala a ich sprinklerové pravidlá boli prvou edíciou dnes známej NFPA Code 13 Installation of Sprinkler Systems. [1]

1922

The Grinnell Silica Bulb sprinkler neskôr známy ako Quartz Bulb sprinkler bol predstavený pre zamedzenie korózie, ktoré sa objavovali pri spájkovaných vzperách na sprinkleroch.

Množstvo tekutiny v banke určovalo teplotu prasknutia banky avšak veľkosť samotnej banky sa nemenila. [1]



Obr. 3: Vylepšená verzia Quartz Bulb sprinklerovej hlavice [3]

Počas 20. storočia bol rozmach požiarnej bezpečnosti čoraz väčší, vznikali nové poisťovacie spoločnosti, testovacie laboratória a bol neustály vývin nových sprinklerových systémov, sprinklerových hlavíc, pravidiel inštalácie sprinklerových systémov a výroby.

Obr. 4: Rôzne druhy sprinklerových hlavíc v 20. storočí. [3]

1953

Už prešlo cez 63 rokov, kedy Grinnellova spoločnosť neustále vylepšovala svoje hlavice pomocou nový inovácii. V tomto roku nastala ďalšia dôležitá inovácia – tvar výstreku.

Po neustálom výskume vo Factory Mutual, sprejový sprinkler bol predstavený v Spojených štátoch, kedy tienidlo sprinklerovej hlavice tvorilo takmer pologuľovitý výtok s menším striekaním na steny a lepšou jednotnosťou veľkosti kvapiek. Tento sprinkler sa rýchlo stal štandardom vo svete. [2]

1954 – prítomnosť

Od roku 1954, dizajn sprinklerov ostal relatívne nedotknutý s väčším upriamením pozornosti na požiarnu ochranu ako celok.

Od roku 2000 sprinklerové systémy začali byť bežne inštalované v nových budovách nemocníc, škôl, hotelov a iných verejných objektov. 11 rokov neskôr v roku 2011, sa Wales stal

prvou krajinou na svete s povinnou inštaláciou sprinklerových systémov v nových domoch, kedy sa tento zákon uplatnil počas roku 2013.

Po nasledujúcom katastrofickom požiare Grenfell tower v roku 2017, sa snaha požiarnej bezpečnosti dostala do Škótska s novou legislatívou, ktorá má zariadiť povinnú inštaláciu sprinklerov v nových bytoch. [2]

3 Stabilné hasiace zariadenia

Stabilné hasiace zariadenia patria do skupiny aktívnych prostriedkov požiarnej ochrany. Z pohľadu požiarnej bezpečnosti stavieb sú jedným z vyhradených požiarne bezpečnostných zariadení. Jedná sa o zariadenia pevne zabudované v stavbe alebo na technológii, ktorých cieľom je v prípade požiaru uhasiť alebo spomaliť rozvoj požiaru v zasiahnutej oblasti.

SHZ obvykle pozostávajú z nádrže alebo tlakového zásobníku na hasivo, čerpacieho zariadenia, potrubných rozvodov s riadiacimi ventilmi a výstrekovými koncovkami zámerne rozmiestnenými v chránenom priestore alebo na technike. Dôležitou súčasťou väčšiny SHZ sú detekčné, riadiace, monitorovacie a poplachové zariadenia.

SHZ sú schopné zastaviť požiar ešte pred fázou celkového vzplanutia „flashover efektu“. Vo väčšine prípadov sa aktivujú medzi 1 až 5 minútou vzniku požiaru. Avšak musia byť správne nastavené a prevádzky schopné.

SHZ sa navrhujú pre lokálne, objemové alebo zónové hasenie. Podľa deklarácie sú určené pre uhasenie požiaru alebo uvedenie požiaru pod kontrolu. Môžu byť v prevedení ako polostabilné hasiace zariadenia (bez zariadenia pre zásobu hasiva) alebo ako doplnkové hasiace zariadenia, ktoré prispievajú k zvýšeniu požiarnej bezpečnosti, ale nesplňujú v plnom rozsahu požiadavky príslušného návrhového dokumentu.

Takisto sa v praxi navrhujú požiarne bezpečnostné zariadenia ako napríklad požiarne rolety, požiarne clony, chladiace systémy zariadení, ktoré požiar priamo nehasia ale zamedzujú šíreniu požiaru tepelného toku alebo ochladzujú konštrukcie.

SHZ sú v širokom rozsahu reflektované v normách požiarnej bezpečnosti stavieb triedy 73 08XX. Podľa vyhlášky *MV. č 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu požárního dozoru* (vyhláška o požiarnej prevencii) patria do skupiny vyhradených zariadení a teda pre ich projektovanie, inštalácie, prevádzku a kontrolu platia zvláštne požiadavky. [4]

Najčastejšie delenie SHZ je podľa druhu hasiacej látky.

Tab. 1: Druhy SHZ a ich označenie podľa ČSN 730810:2016 [4]

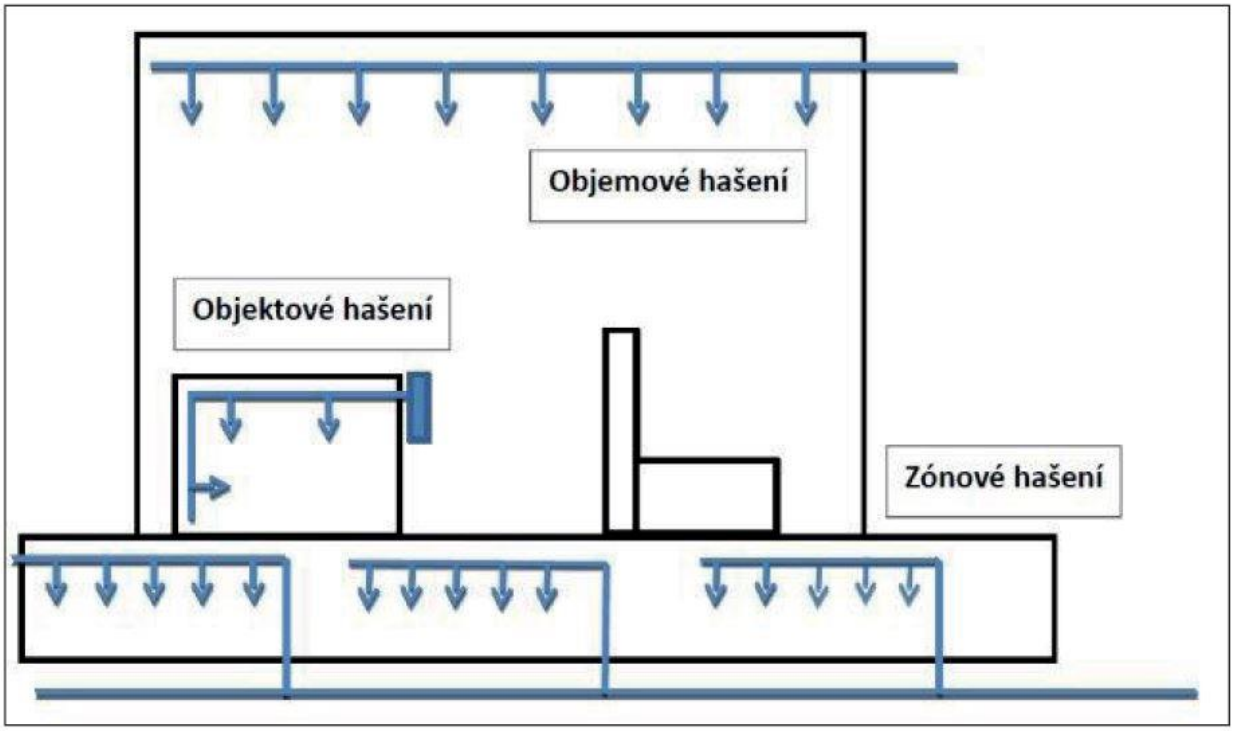
Druh SHZ	***Označenie podľa ČSN 730810:2016***	***Návrhové označenie***
Sprinklerové	*SHZ*	*Sprinklerové SHZ / (PHZ)*
Sprejové	*RHZ*	*Sprejové SHZ / (PHZ)*

Hmlové	*MHZ*	*Hmlové / SHZ*
S lafetovými prúdnicami	-	*SHZ s lafetovými prúdnicami*
Parné	-	*Parné SHZ*
Penové	*WHZ*	*Penové SHZ / (PHZ)*
Plynové	*GHZ*	*Plynové SHZ / (PHZ)*
Práškové	*WHZ*	*Práškové SHZ*
Aerosólové	*AHZ*	*Aerosólové SHZ*

Pozn.: Nezahrňuje hadicové systémy

Podľa typu ochrany sa SHZ delí na:

- Objemovú ochranu – hasebná látka je aplikovaná v celej miestnosti,
- lokálnu alebo objektovú ochranu – hasebná látka je aplikovaná v mieste predpokladaného požiaru,
- zónovú ochranu – hasebná látka je aplikovaná do jednotlivých vopred určených zón.



Obr. 5: Objemová, lokálna a zónová ochrana. [4]

3.1 Vodné stabilné hasiace zariadenia

Vodné SHZ predstavujú najpočetnejšiu skupinu stabilných hasiacich zariadení. Dôvodom je vysoká ochladzovacia schopnosť vody, jej ľahká dostupnosť, relatívne nízka cena a ekologická nezávadnosť.

Vodu sa dá aplikovať niekoľkými spôsobmi. Líši sa predovšetkým veľkosťou kvapiek a spôsobom aplikácie kedy sa výstrekové koncovky uvádzajú do činnosti postupne alebo súčasne.

Do skupiny vodných SHZ patrí:

- hadicové systémy,
- sprinklerové zariadenia,
- sprejové zariadenia,
- hmlové zariadenia,
- parné zariadenia a
- zariadenia s lafetovými prúdnicami. [4]

Hlavnou súčasťou SHZ administratívnej prevádzky je sprinklerové stabilné hasiace zariadenie. Jeho náhradou môže byť hmlové stabilné hasiace zariadenie, ktoré je ale technicky a ekonomicky náročnejšie. Je to systém citlivejší na prípadné odchýlky v návrhu či pri montáži. Poruchy môžu mať silnejší dopad na výslednú hasiacu schopnosť systému než pri SSHZ. Veľký vplyv na hasiacu schopnosť MHZ má rýchlosť a smer prúdenia vzduchu. Jeho dusivý efekt je zároveň závislý od veľkosti požiaru a veľkosti objektu. Pri väčšom požiare hmla rýchlejšie expanduje a „dusí“ požiar. Toto môže byť problém vo využívaní MHZ v čoraz populárnejších, prírodnejších „open space“ návrhoch. Avšak môže byť účinná na hasenie menších priestorov, kde sa dá plne využiť jej potenciál využitia malého množstva vody a malých škôd spôsobených požiarom.

3.2 Sprinklerové stabilné hasiace zariadenia

Sprinklerové zariadenia patria k najúčinnejším aktívnym prostriedkom ochrany osôb a majetku pred požiarom. Požiar hasia vo forme sprchového prúdu aplikovaného výstrekovými koncovkami označovanými ako sprinklermi. Do činnosti sa sprinklery uvádzajú samočinne, teplom z požiaru. [4]

Prevedenie

Sprinklerové zariadenie pozostáva zo zariadení pre zásobovanie vodou, prípadne penotvorným roztokom, zásobovanie elektrickou energiou, sprinklerových sústav so sprinklerovými výstrekovými hlavicami na konci sústavy a monitorovacích a poplachových zariadení. Monitorovacie zariadenia sledujú tlak vody a vzduchu, hladiny v nádržiach, polohu uzatvárajúcich armatúr a ďalšie stavy. Príslušné signály „porucha“ a „požiarny poplach“ predáva na miesto so stálou obsluhou. [4]

Sprinklerové zariadenie sa v závislosti na teplote ovzdušia v chránenom priestore navrhujú so sústavou:

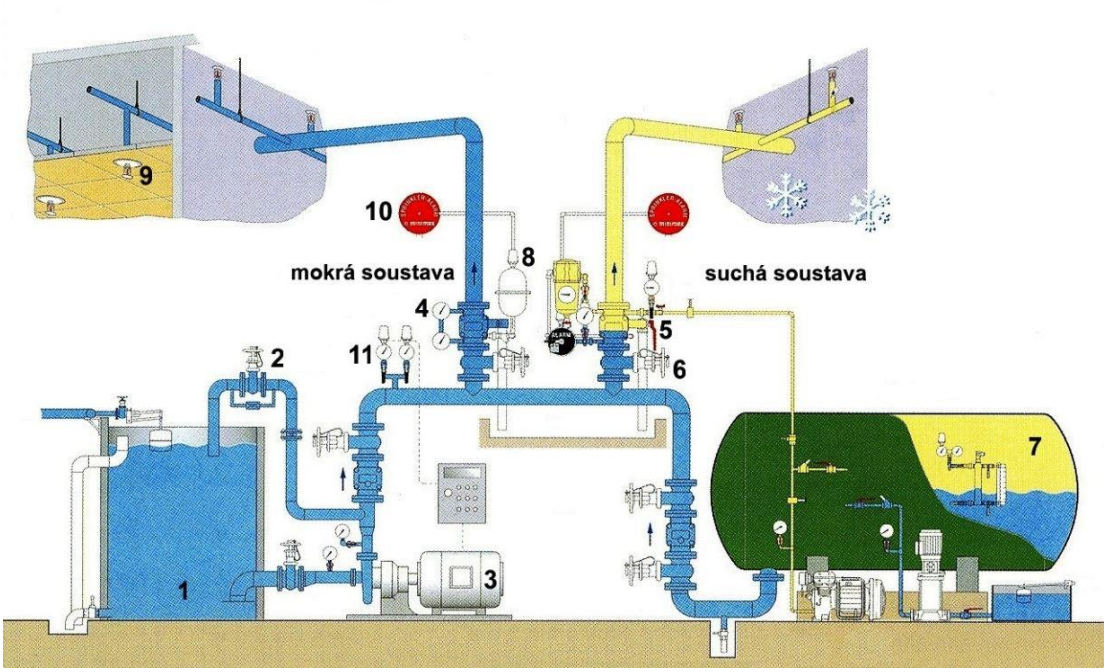
- mokrou,

- suchou,
- predstihovou.

V prípade mokrej sústavy je celý potrubný rozvod až k sprinklerovej hlavici zavodnený. Tento systém je teda vhodný do prostredia kde nehrozia príliš nízke alebo vysoké teploty.

U suchej sústavy je časť potrubia od riadiaceho ventilu až k sprinklerom natlakovaná obvykle vzduchom. Preto môže byť vystavená teplotám pod bodom mrazu alebo vyšším teplotám ako 100 °C bez toho aby došlo k jej poškodeniu. Jej nevýhodou je dlhší čas otvorenia riadiaceho ventilu a výstreku vody do chráneného priestoru a teda pomalšia reakcia na požiar.

Pre špeciálne prípady sa používa sprinklerové zariadenie kombinované s elektrickou požiarnou signalizáciou. EPS má za úlohu blokovať riadiaci ventil v zavretej polohe do doby kým je potvrdený požiar ústredňou EPS alebo urýchliť otvorenie ventilovej stanice v prípade rizika s predpokladaným rýchlym šírením požiaru. Podľa toho sa sústava delí na typ A a B. Sústavy s blokovaním sa používajú v priestoroch, kde je treba predísť nežiaducemu výstreku vody mechanickým poškodením sprinkleru. [4]



Obr. 6: Sprinklerové zariadenie so suchou a mokrou sústavou, 1-nádrž, 2-skúšobné potrubie, 3-čerpacie zariadenie, 4-mokrá ventilová stanica, 5-suchá ventilová stanica, 6-hlavná uzatváracia armatúra suchej sústavy, 7-tlaková nádrž, 8-spomaľovač s tlakovým spínačom diaľkového poplachu, 9-sprinkler, 10-poplachový zvon, 11-tlakové spínače štartovania čerpacieho zariadenia. [5]

3.2.1 Komponenty sprinklerového SHZ

Hlavné komponenty sprinklerového systému sú:

- sprinklerové hlavice,

- ventilové stanice a riadiace ventily,
- čerpadlá,
- potrubné rozvody a spojky potrubí,
- nádrže na vodu,
- armatúry a
- monitorovacie zariadenia.

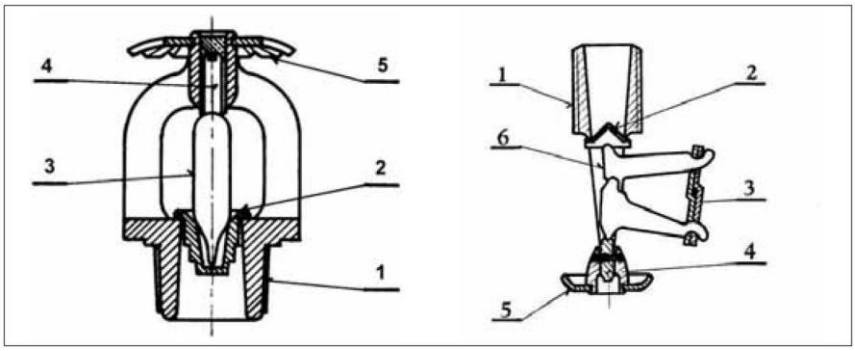
Sprinklerové hlavice

Sprinklerové hlavice sú na konci sprinklerovej sústavy, najbližšie k zdroju požiaru. Slúžia na prívod hasiva do miesta zasiahnutého požiarom. Ich hasivú účinnosť popisuje K faktor (ďalej len „K“), čo je prietok vody v litroch za minútu pri tlaku na sprinklerovej hlavici 1 bar. [5]

Najčastejšie používaná sprinklerová hlavica v administratívnych objektoch je K80.

Sprinklerové hlavice majú v mieste vývodu vody nainštalované tepelné poistky buď so sklenenou alebo s tavnou poistkou. U sklenenej poistky dochádza k zväčšeniu objemu kvapaliny a následnému prasknutiu sklenenej banky a uvoľneniu tesniaceho kužeľa na poistke. U tavnej poistky dochádza k roztaveniu tepelnej poistky a následnému uvoľneniu tesniaceho kužeľa.

U nás je štandardom používať sprinklerové hlavice so sklenenou bankou pričom obvyklá otváracia teplota je 68 °C, čomu odpovedá červená farba kvapaliny. [4]



Obr. 7: Prevedenie sprinklerovej hlavice so sklenenou alebo tavnou poistkou. 1-teleso sprinklerovej hlavice, 2-tesniaci kužeľ, 3-tepelná poistka, 4-nastavocia skrutka vľavo a držiak trysky vpravo, 5-tryska, 6-ramená tepelnej poistky. [4]

Obr. 8: Otvorenie sprinklerovej hlavice pri dosiahnutí otváracej teploty. [civilná ochrana 1:2018]

Väčší priemer sklenenej banky zväčšuje tepelnú odozvu a predlžuje reakčnú dobu RTI. A teda podľa RTI sa delia na odozvu:

- rýchlu – RTI < 50
- špeciálnu – RTI = 50-80
- štandardnú A – RTI = 80-200
- štandardnú B – RTI = 200-400 (350) [5]

Tab. 2: Farebné označenie sprinklerov podľa ČSN EN 12845:2018

Sprinklery so sklenenou bankou		***Sprinklery s tavnou poistkou***	
Menovitá otváracia teplota °C	***Farba kvapaliny***	***Menovitá otváracia teplota v rozmedzí °C***	***Farba ramena sprinkleru***
57	*Oranžová*	*57 až 77*	*Bez farby*
68	*Červená*	*80 až 107*	*Biela*
79	*Žltá*	*121 až 149*	*Modrá*
93	*Zelená*	*163 až 191*	*Červená*
100	*Zelená*	*204 až 246*	*Zelená*
121	*Modrá*	*260 až 302*	*Oranžová*
141	*Modrá*	*320 až 343*	*Čierna*
163	*Fialová*		
182	*Fialová*		
204	*Čierna*		
227	*Čierna*		
260	*Čierna*		
286	*Čierna*		

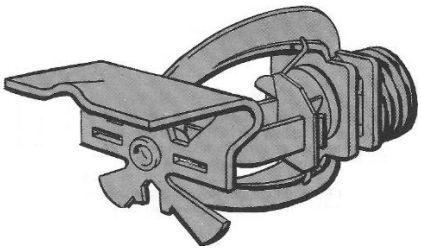
343	*Čierna*		

Podľa výstrekového tvaru a prevedenia sprinkleru má projektant k dispozícii sprinklery sprejové, normálne, suché, zapustené, polo zapustené, zakryté, stranové, s predĺženým výstrekom, bytové alebo špeciálne. Špeciálne sú napríklad sprinklerové hlavice určené pre ochranu väzenských ciel, odolné voči poškodeniu alebo sprinklerové hlavice otvárané pyropatronou a samo zatvárajúce hlavice.

Podľa spôsobu inštalácie sú sprinklery určené pre:

- stojatú,
- závesnú alebo
- horizontálnu montáž. [5]

Obr. 9: 1 sprinkler-stojatý s tavnou poistkou; 2-závesný, 68 °C s rýchlou odozvou; 3-stojatý so špeciálnou odozvou; 4-horizontálny so štandardnou odozvou A; 5-stojatý stenový so štandardnou odozvou B. [5]



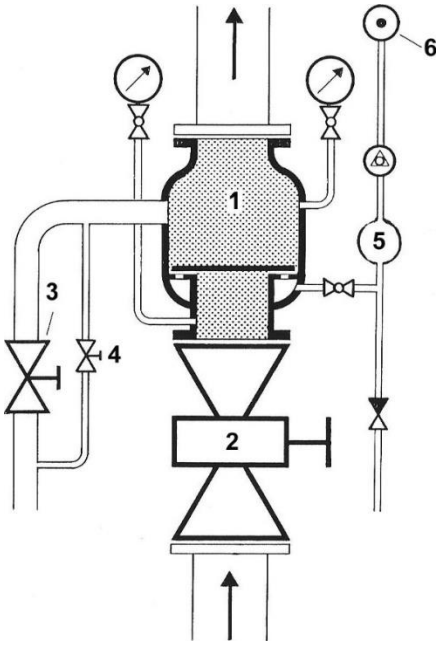
Obr. 10: Horizontálna stranová sprinklerová hlavica s predĺženým výstrekom s tavnou tepelnou poistkou. [5]

Ventilové stanice a riadiace ventily

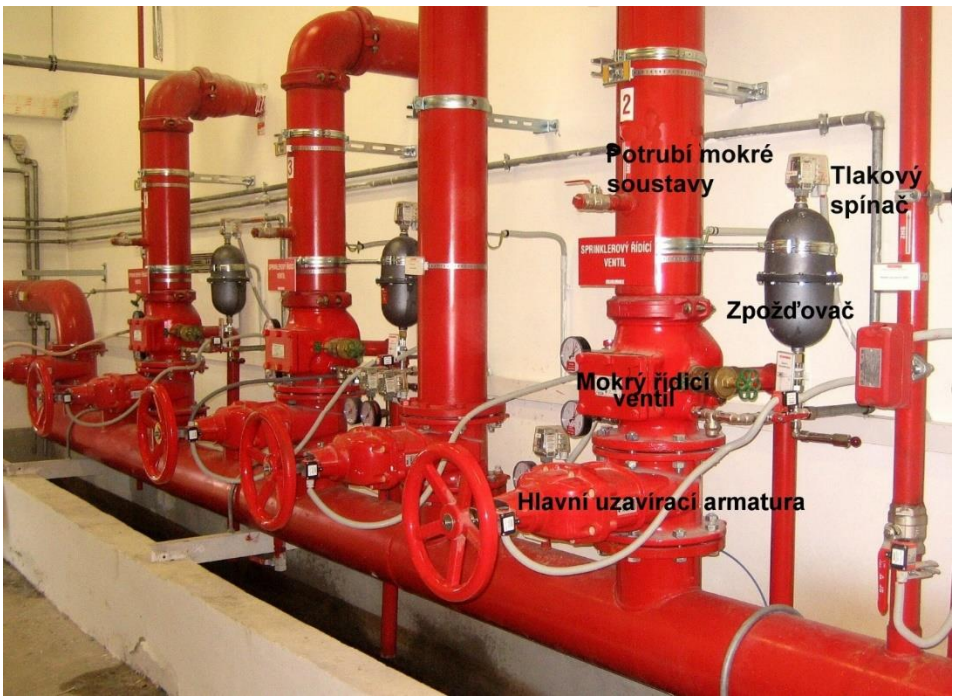
Ventilová stanica slúži k riadeniu dodávky vody do sprinklerovej sústavy. Musí umožňovať kontrolu tlakov a vyhlásenia miestneho a vzdialeného poplachu. Hlavnou súčasťou každej ventilovej stanice je riadiaci ventil.

Mokrá sústava pozostáva z mokrého riadiaceho ventilu. Pri otvorení vyhlási poplach, preto sa taktiež volá poplachový ventil. Suchá sústava pozostáva zo suchého riadiaceho ventilu. Obvykle to je jedno tanierový diferenciálny ventil s dvoma sedlami s pomeroch plôch pod tlakom vzduchu a vody min. 5:1.

Sprinklerové zariadenie s predstihovou sústavou alebo predstihovým zariadením má za úlohu blokovať riadiaci ventil v zatvorenej polohe do doby, než bude potvrdený požiar ústredňou EPS (typ A), alebo urýchliť otvorenie ventilovej stanice tam, kde sa predpokladá rýchle šírenie požiaru (typ B). K riadeniu predstihových ventilov sa používa väčšinou EPS. [5]



Obr. 11: Schéma mokrej ventilovej stanice. 1-mokrý riadiaci ventil, 2- hlavná uzatvárajúca armatúra sústavy, 3-armatúra pre odvodnenie sústavy, 4-armatúra pre kontrolu funkcie riadiaceho ventilu a poplachových zariadení, 5-oneskorovač, 6-poplachový zvon. [5]



Obr. 12: Mokré ventilové stanice. [5]

Čerpadlá

V sprinklerových zariadeniach sa používajú odstredivé čerpadlá, ktoré musia splňovať vyššie požiadavky na použité materiály ako čerpadla štandardné.

Spúšťajú sa pomocou tlakových spínačov. Zapojujú sa do série a sú zaobstarané skúšobným zariadením umožňujúcim overenie ich funkcie. Čerpadlo sa musí spustiť pri poklesu tlaku v prívodnom potrubí o 20 % proti tlaku pri uzatvorenom riadiacom ventile sústavy. Pokiaľ sú inštalované dva čerpadla, spustenie druhého čerpadla je najneskôr pri poklesu tlaku do 40 %.

Čerpacie zariadenia sa zastavujú ručne po preukázateľnom uhasení požiaru.

Pohon čerpacieho zariadenia je elektro alebo diesel motorom. Elektro motor musí byť obstaraný náhradným zdrojom elektrickej energie a diesel motor musí mať k dispozícii manuálne štartovacie zariadenie. [5]

Obr. 13: Čerpadlo s elektromotorom. [5]

Potrubné rozvody a spojky potrubí

Potrubie je oceľové alebo plastové, v niektorých prípadoch môže byť medené. Potrubie je spojované mechanickými spojkami, ktoré sa vyrábajú v rôznych dĺžkach a priemeroch určené na rôzny materiál trubky. [5]

Nádrže na vodu

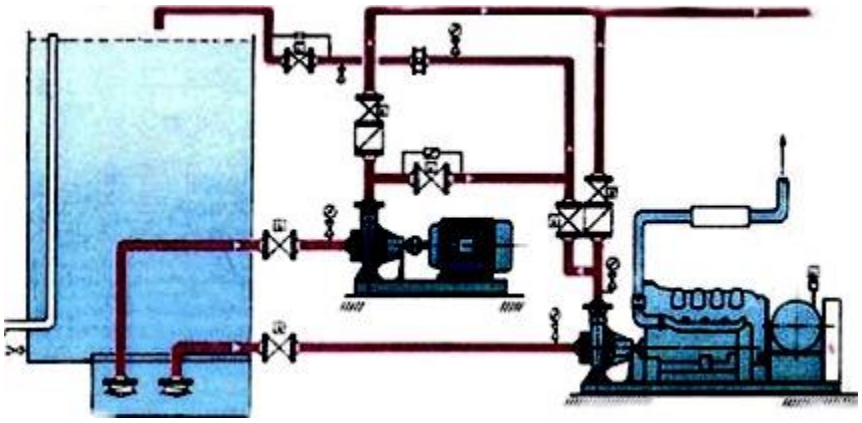
Podľa umiestnenia sú podzemné a nadzemné. Podzemné nádrže sú obvykle betónové alebo plastové a sú drahšie ako nádrže nadzemné. Nadzemné nádrže musia byť zaistené proti mrznutiu vody. V prípade administratívnych budov sú nádrže zvyčajne betónové a nachádzajú sa v podzemných tak nadzemných poschodiach. Nádrže na vodu sa navrhujú na plný alebo redukovaný objem. [5]

3.2.2 Zásobovanie vodou

Zdrojom vody okrem nádrží na vodu môže byť verejná vodovodná sieť alebo prírodný zdroj ako jazero, rieka či rybník.

Podľa prevedenia môže byť zásobovanie vodou:

- jednoduché – napríklad vodovodná sieť,
- jednoduché so zvýšenou spoľahlivosťou – zásobná nádrž s plným objemom a dva alebo viac čerpadiel pričom pri 2 čerpadlách musí mať každé čerpadlo minimálne 100 % výkon a pri 3 čerpadlách musí mať každé čerpadlo minimálne 50 % výkon stanovený hydraulickým výpočtom,
- zdvojené zásobovanie vodou – pozostáva z dvoch jednoduchých zásobovaní vodou, kde každé je na druhom nezávislé a
- kombinované zásobovanie vodou – je určené pre zásobovanie viac ako jedného stabilného hasiaceho zariadenia, napríklad ide o kombináciu hydrantov, hadicových systémov a sprinklerových sústav. Toto zásobovanie tvorí jednoduché zásobovanie vodou so zvýšenou spoľahlivosťou alebo zdvojené zásobovanie vodou. [6]



Obr. 14: Zásobovanie vodou so zvýšenou spoľahlivosťou. [6]

3.2.3 Navrhovanie

Základným návrhovým dokumentom v Českej Republike je ČSN EN 12845 Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba. Pre Slovenskú Republiku sú to normy STN EN 12259.

Podľa európskej klasifikácie sú nasledujúce triedy nebezpečia:

- malé LH,
- stredné OH,
- vysoké / výroba HHP,
- vysoké / skladovanie HHS.

Hlavné návrhové parametre sú v tab. 3 a relevantné návrhové dokumenty sú uvedené v tab. 4.

Tab. 3: Hlavné návrhové parametre podľa ČSN EN 12845:2018

Parametre	***Jednotky***	***Hodnoty***

Klasifikácia nebezpečia / účinná plocha pre mokrú sústavu / intenzita dodávky vody	*m^2 / mm/min*	*LH / 84 / 2,25* *OH / 72-360 / 5* *HHP / 260 / 7,5-12,5* *HHS / 260-300 / do 30*
K faktor	*-*	*57, 80, 115*
Tepelná odozva RTI	*-*	*Štandardná A – RTI = 200-400* *Štandardná B – RTI = 80-200* *Špeciálna – RTI = 50-80* *Rýchla – RTI < 50*
Otváracia teplota	*°C*	*57, 68, 79, 93, 141, 182, 204/260*
Min. tlak pred sprinklerom	*bar*	*0,7 – LH* *0,35 – OH* *0,50 – HHP a HHS okrem regálových sprinklerov* *1,0 – regálové sprinklery K 115* *2,0 – regálové sprinklery*
Plocha istená jedným sprinklerom	*m^2*	*9 – HHP a HHS a ESFR* *12 – OH* *21 – LH*
Doba činnosti	*min*	*30 – LH* *60 – OH* *90 – HHP a HHS okrem ESFR*
Maximálna výška medzi sprinklermi sústavy	*m*	*45*
Maximálna výška chráneného úseku	*m*	*12*

Pozn.: hodnoty sú orientačné bez ďalších vysvetliviek uvedených v ČSN EN 12845

Intenzita dodávky

Je množstvo vody na jednotku plochy za minútu. Vyjadruje sa v l/min.m^2 alebo v mm.min^{-1}. Podľa nebezpečia je v rozsahu 2,25 mm.min$^-$1 až 30 mm.min^{-1}.

Účinná plocha

Je maximálna plocha, na ktorej sa predpokladá, že budú všetky sprinklery uvedené do činnosti. V závislosti na nebezpečí a druhu sústavy má účinná plocha veľkosť 72 m^2 až 360 m^2.

Doba činnosti

Je doba, po ktorú musí mať sprinklerové zariadenie zaistenú dodávku vody o požadovanej intenzite.

Tab. 4: Vybrané technické dokumenty pre navrhovanie sprinklerových SHZ a sprinklerových DHZ a PHZ

Označenie	***Názov dokumentu***
ČSN EN 12845+A2	*Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba*
VdS CEA 4001	*Richtlinien für Sprinkleranlagen*

NFPA 13	*Standard for the installation of sprinkler systems*
FM 2-0	*Installation Guidelines for Automatic Sprinklers*
ČSN EN 12845+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)*

Pozn.: v tabuľke nie sú uvedené návrhové dokumenty na sprinklerové zariadenia pre ochranu budov pre bývanie a ubytovanie bytovými sprinklermi. [6]

3.2.4 Hydraulický výpočet

Hydraulický výpočet sa prevádza pre dve hydraulicky kritické účinné plochy:

- **Najvýhodnejšiu** – táto účinná plocha sa nachádza v sprinklerovej sieti v mieste, kde je prietok vody na ventilovej stanici maximálny pre dosiahnutie stanovenej intenzity dodávky.
- **Najnevýhodnejšiu** – táto účinná plocha sa nachádza v mieste, kde je tlak zásobovania vodou, meraný na ventilovej stanici maximálny pre dosiahnutie stanovenej intenzity dodávky vody. U vetveného systému ide obvykle o plochu najvzdialenejšiu od ventilovej stanice. U iného usporiadania potrubnej siete sa musí vyhľadať umiestnenie účinnej plochy opakovaným výpočtom.

Prietok sprinkleru sa stanovuje podľa rovnice:

$$Q = K\sqrt{p}$$

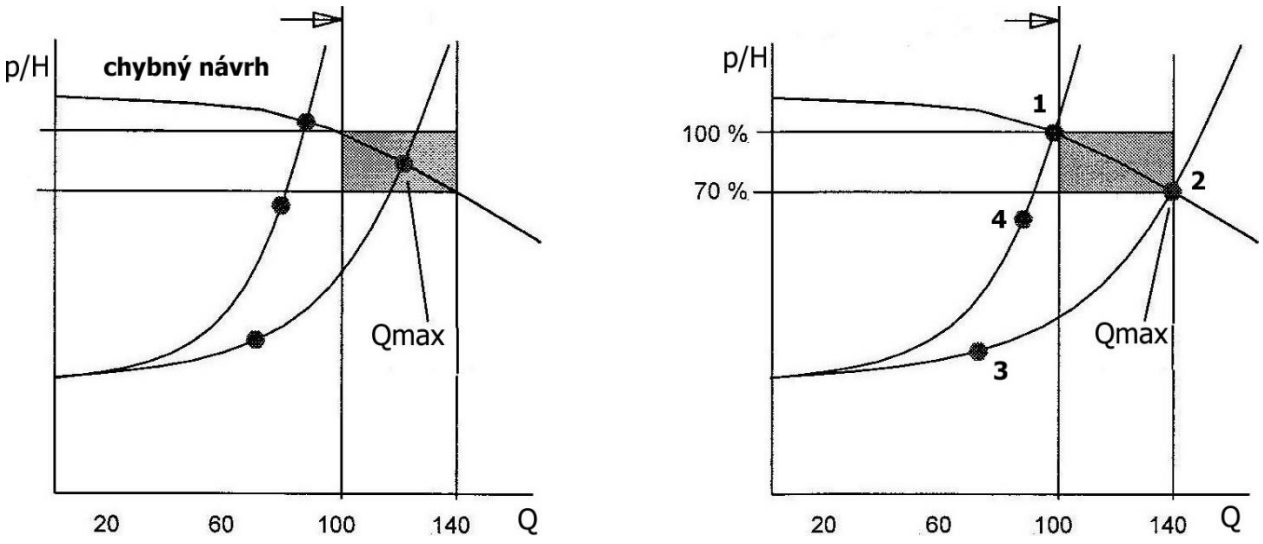
kde:

Q je prietok sprinkleru [l/min],

K je K faktor [-] a

p je tlak pred sprinklerom [bar].

Výsledkom hydraulického výpočtu je graf Q/H(p) – prietok/výtlačná výška(tlak). Obsahuje krivku Q/H čerpadla a charakteristiku Q/H sústavy pre hydraulicky najvýhodnejšiu a najnevýhodnejšiu účinnú plochu. Z tohto dokumentu sú na prvý pohľad zrejmé prevádzkové body výpočtové a skutočné. Skutočné prevádzkové body sú v priesečníku krivky Q/H čerpadla s charakteristikami sústavy. Musia ležať v poli vymedzenom tlakom na čerpadle 70 % až 100 % a prietokom 100 % až 140 %. Viď obr. 15.



Obr. 15: Krivka Q/H(p): 1-výpočtový bod pre najnevýhodnejšiu účinnú plochu, 2-prevádzkový bod pre hydraulicky najvýhodnejšiu účinnú plochu, 3-prevádzkový bod pre hydraulicky najvýhodnejšiu účinnú plochu, 4-výpočtový bod pre najvýhodnejšiu účinnú plochu. [6]

Veľkosť nádrže na vodu sa stanoví zo vzorca:

$$V = Q_{max} \cdot \tau$$

kde:

V je objem nádrže [m^3],

Q_{max} je prietok daný priesečníkom Q/H(p) krivky čerpadla s charakteristikou sústavy pre najvýhodnejšiu účinnú plochu [l/min] a

τ je doba činnosti [min].

Pre orientačné stanovenie prietoku a tlaku na čerpadle sa dá použiť vzorec:

$$Q = F \cdot I \cdot (1{,}1–1{,}4)$$

kde:

Q je prietok na čerpadle [l/min],

F je účinná plocha v [m^2],

I je intenzita dodávky vody pre dané nebezpečie v [$mm.min^{-1}$] a

súčiniteľ (1,1-1,4) vyjadruje nerovnomernosť tlaku v potrubnej sieti. U vetvenej siete je cca 1,3 a u sieťového usporiadania je 1,1. Pri konzervatívnom návrhu je 1,4.

Tlak na čerpadle sa stanoví zo vzorca:

$$p_č = p_{statik} + p_{spr} + \sum p_z$$

kde:

$p_č$ je tlak na čerpadle [bar],

p_{statik} je statický tlak úmerný geodetickej výške medzi čerpadlom a najvyšším sprinklerom sústavy [bar],

p_{spr} je minimálny tlak na poslednom sprinkleru sústavy [bar] a

$\sum p_z$ je súčet miestnych tlakových strát armatúr a potrubí [bar]. [6]

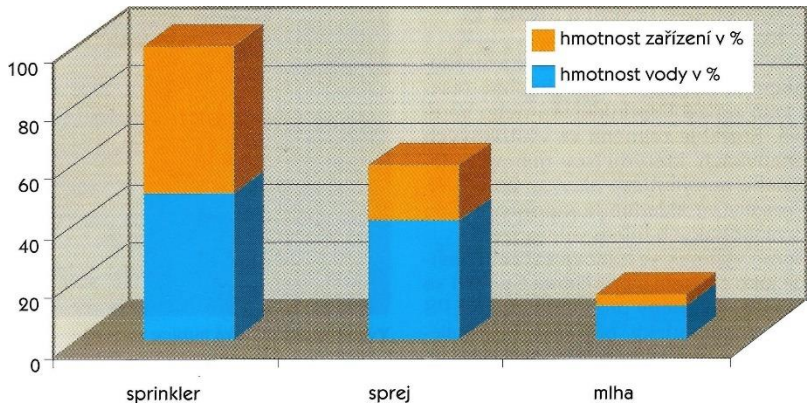
3.2.5 Rozsah použitia

Sprinklerové zariadenie má deklaráciu uvedenia požiaru pod kontrolu, z čoho vyplýva, že sa predpokladá súčinnosť s jednotkou PO. Ta dokončí uhasenie požiaru, pokiaľ nebol uhasený sprinklerovým zariadením.

V administratívnej prevádzke sa najčastejšie využívajú na garáže, kancelárie a sprievodné prevádzky objektu. Nie sú vhodné pre serverovne, kuchynské priestory, trafostanice a priestory citlivé na hasenie vodou a na škodu spôsobenú hasením vodou. [1]

3.3 Hmlové stabilné hasiace zariadenie

Hmlové SHZ na rozdiel od sprinklerového SHZ pracuje s omnoho vyšším tlakom vody a menšou spotrebou vody. Hlavný rozdiel je, že z hlavíc striekajú kvapky vody s priemerom menším ako 1 mm, ktoré po vstrieknutí do priestoru môžu mať chladiaci účinok, dusivý účinok alebo môžu zamedziť šíreniu sálavého tepla.



Obr. 16: Porovnanie hmotnosti chráneného zariadenia a vody potrebnej k haseniu v závislosti na druhu vodného SHZ. [7]

3.3.1 História

Počiatky hmlových SHZ spadajú do začiatku 20. storočia. K ich vývoju prispela aj Česká republika. V roku 1961 vyšla publikácia, ktorá popisuje jedny z prvých ohňových skúšok v bývalom SSSR na nádržiach o priemere 11 m a skúšky v bývalom národnom podniku THZ na nádrži o priemere 3 m. Overovala sa účinnosť hmlových SHZ pri hasení horľavých kvapalín. Potvrdilo sa, že hasenie hmlou je v tejto aplikácii veľmi účinné.

K veľkému rozšíreniu stabilných hmlových zariadení došlo v Európe až v osemdesiatych rokoch minulého storočia. Najprv v námorných aplikáciách a následne v aplikáciách pozemných. Významným impulzom pre rozširovanie hmlových SHZ sa stalo reštriktívne opatrenie používania halónov. Pri hľadaní vhodných náhrad splňujúcich požiadavky na tzv. čisté, ekologicky nekonfliktné hasiva sa ako jedna z akceptovateľných alternatív ukázala vodná hmla. Vývoj postupoval od hmlových SHZ nízkotlakových, ktoré nadväzovali na sprejové SHZ k zariadeniam vysokotlakovým s tlakom na výstrekovej koncovke cca 100 až 150 bar. V súčasnej dobe je na trhu široká ponuka najrôznejších hmlových SHZ, ktorá sa líši technickými parametrami a použitými komponentami. [7]

3.3.2 Hasiaci účinok

S menším priemerom kvapky sa pri rovnakom množstve vody zväčšuje počet kvapiek vo výstrekovom prúde. Tým sa zväčšuje plocha, ktorá rozhoduje o rýchlosti premeny kvapky na paru. Merná tepelná kapacita prúdu s kvapkami o priemere 0,1 mm je 12 až 13 W/kg.K. U kvapiek s priemerom 0,5 mm to je len 1 W/kg.K.

Ochladzovanie a premena kvapky na paru prebieha v dvoch fázach:

- zahrievanie kvapky na teplotu 100 °C – k tomu je treba tepelná energia 335 KJ/kg pre vodu o teplote 20 °C a
- celé odparenie kvapky – k tomu je treba tepelná energia 2,26 MJ/kg.

Za optimálnych podmienok môže 1 kg vody premenou na paru odobrať tepelnú energiu až 2,6 MJ. Okrem toho sprevádza túto premenu vznik pary, kedy sa z 1 litru vody vytvorí 1700 l pary. To spôsobí zníženie obsahu kyslíku v priestore plamenného horenia.

Pokiaľ dôjde k poklesu obsahu kyslíku pod určitú hranicu, ktorá sa rôzni pre horľavé látky, požiar sa uhasí. Odoberané teplo ochladzuje plamene, splodiny horenia, dym, horľavú látku a okolitý vzduch. Ďalšie kvapky, ktoré sú mimo zónu plamenného horenia zamedzujú, pokiaľ sú dostatočne malé, šíreniu sálavého tepla s vedľajším efektom chladenia. Súčasne je treba v chránenom úseku počítať s prisávaním splodín horenia a dymu späť do ohniska požiaru, čo dusivý účinok ovplyvňuje – pozitívne aj negatívne.

Základné hasiace účinky sú:

- chladiaci,
- dusivý a
- obmedzenie šírenia sálavého tepla.

Sekundárne účinky sú:

- kinetický a
- narieďovací.

Chladiaci účinok

Sa prejavuje odvádzaním tepla zo zóny plamenného horenia, paliva a okolitých predmetov. Nastáva pri zohrievaní kvapky na 100 °C a pri následnej premene kvapky na vodnú paru. Aby sa kvapka premenila na vodnú paru, musí byť schopná prijať veľké teplo a teda sa dostať hlboko do plamenného horenia. U pevných látok je treba prerušiť proces pyrolýzy premáčaním a schladzovaním povrchu horiacej látky, na to sú potrebné kvapky o priemere väčšom než 0,4 mm.

Dusivý účinok

Tento spôsob hasenia vzniká za špecifických podmienok. Ideálne podmienky sú malý, uzavretý a nevetraný priestor, ale v praxi je treba počítať s priestorom vetraným. Preto tento efekt treba očakávať v priestoroch s väčšou tepelnou energiou, ktorá zaistí väčšie množstvo dusivej pary a tým vykompenzuje vetranie miestnosti a prívodu vzduchu do ohniska požiaru. Dôležité je aby sprinklerové hlavice dali kvapkám dostatočnú kinetickú energiu a správny smer, aby boli schopné preniknúť do zóny plamenného horenia proti prúdu tepelného toku, prúdu splodín horenia a vztlaku fronty plameňov.

V prípade malého požiaru, kedy je tepelná energia vzhľadom na objekt menšia (vysoká miestnosť, vonkajšie požiare) je dusivý účinok menej účinný.

Obmedzenie šírenia sálavého tepla

Schopnosť vodnej hmly blokovať radiačné žiarenie je obzvlášť účinná pri veľkosti kvapiek menších ako 0,05 mm.

Kinetický účinok

Kinetický účinok hmly na plamene spočíva v obmedzení rýchlosti čela fronty plameňov. Avšak môže mať aj negatívny účinok, kedy pri turbulentnom prúdení alebo neprimerane vysokej rýchlosti výstrekového prúdu vodnej hmly nastáva prisávanie čerstvého vzduchu do ohniska požiaru, čo môže zvýšiť jeho tepelný výkon. Hmlové SHZ vtedy pôsobia ako katalyzátor požiaru. [7]

3.3.3 Objemová a lokálna ochrana

Objemová ochrana má za úlohu zaplaviť uzatvorený priestor hmlou. To sa stáva len za určitých okolností. V chránenom priestore sa musí dosiahnuť teplota 70-85 °C. Veľký vplyv na zaplavenie aj skrytých ohnisiek má stupeň rozprášenia vody resp. veľkosť kvapiek v hmlovom prúde.

Pri objemovej ochrane je treba menšia intenzita dodávky ako u ochrany konkrétneho objektu, pretože sa vodná hmla aplikuje v uzavretom priestore bez znižovania intenzity dodávky vody a účinnosť hasenia zvyšujú splodiny horenia a zahriaty okolitý vzduch, ktoré sa prisávajú do ohniska požiaru.

Lokálna ochrana je určená predovšetkým pre ochranu konkrétnych technologických zariadení s predpokladaným ohniskom požiaru, ako sú obrábacie stroje, lakovacie linky, transformátory, turbogenerátory a podobne. Prichádzajú v úvahu tam, kde sa nedá vytvoriť

dostatočný efekt uzatvoreného priestoru alebo by bolo pre hasenie treba neúmerné množstvo hasiva. Napríklad u vonkajších požiarov alebo malých požiarov vo veľkých priestoroch. Rýchly rozvoj vonkajších požiarov je nutné eliminovať zvýšenou intenzitou dodávky a vhodne rozmiestnenými hubicami. Dôvodom je, že vodná hmla sa rozptyľuje mimo ohnisko požiaru, hlavne pri prúdení vzduchu neprimeranou rýchlosťou a do ohniska požiaru sa neustále prisáva čerstvý vzduch, čo vedie k eliminácii dusivého efektu a naopak podpore intenzívneho horenia. [7]

3.3.4 Parametre výstrekovej hlavice

Parametre výstrekovej hlavice sú:

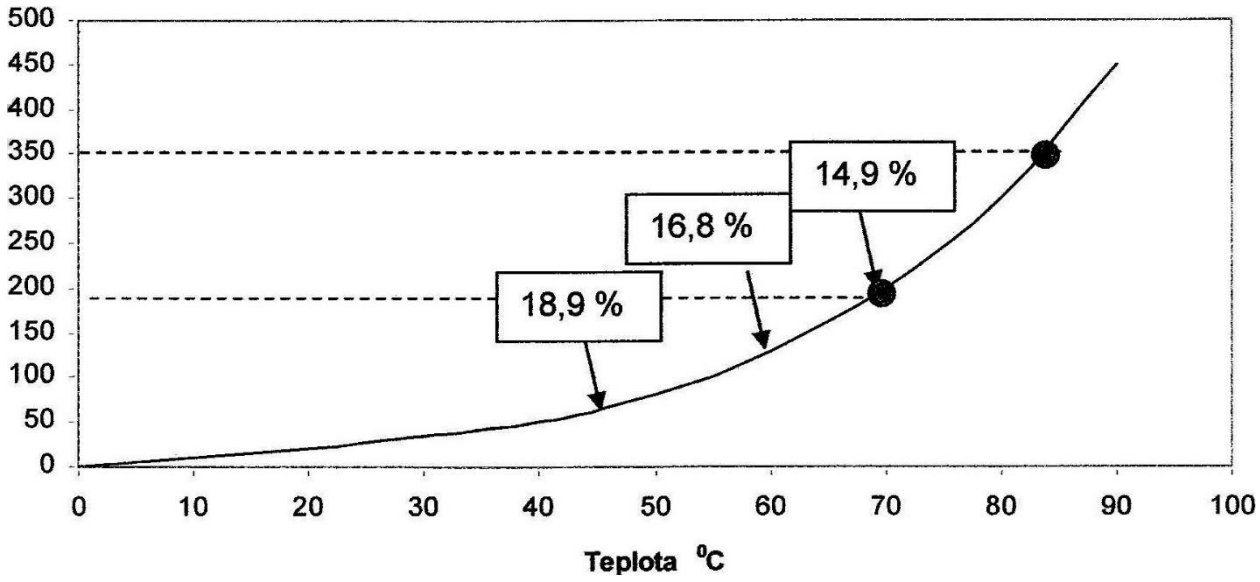
- veľkosť kvapiek,
- intenzita dodávky vody a
- rýchlosť výstrekového prúdu.

Veľkosť kvapiek

Veľkosť kvapiek ovplyvňuje tvar výstrekovej hlavice a pracovný tlak na ústi hlavice. Nie je pravidlo, že čím menšie budú kvapky, tým lepšie budú hasiace schopnosti MSHZ. Menšie kvapky prispievajú k zamedzeniu šírenia sálavého tepla ako aj dusivému efektu zatiaľ čo dôležitú rolu hrá ich vlastná kinetická energia a smer výstreku. Väčšie kvapky sú účinnejšie pri ochladzovaní pevných materiálov, keďže sú schopné zmáčať materiál a tak zabrániť pyrolýze.

Intenzita dodávky vody

Udáva sa v g/m^3, l/min.m^3 alebo l/min.m^2. Pre dusivý efekt je dôležité v uzavretom priestore zabezpečiť veľkú hustotu vodnej pary. Od čoho závisí aj teplota vodnej pary, ktorú musí byť požiar schopný zdvihnúť na dostatočne vysoké teploty. Minimálne hodnoty pre MSHZ sú 0,5 l/min.m^2 a pre SSHZ 2,25 l/min.m^2.



Obr. 17: Závislosť mernej hmotnosti vodnej pary (g/m^3) a teplote (°C) Pre požiar s tepelným výkonom väčším ako 1 MW musí byť intenzita dodávky 350 g/m^3. To znamená, že v priestore musí byť teplota pary cca 70 až 85 °C. [7]

Rýchlosť výstrekového prúdu

Kinetická energia prúdu je závislá od hlavice a tlaku. Pri lokálnom hasení je obzvlášť dôležité rozmiestnenie a nasmerovanie hlavíc tak aby kvapky dostrekovali až do plamenného horenia a na povrch ochladzovaných konštrukcií. Preto sa nastavuje vhodná výstreková rýchlosť. [7]

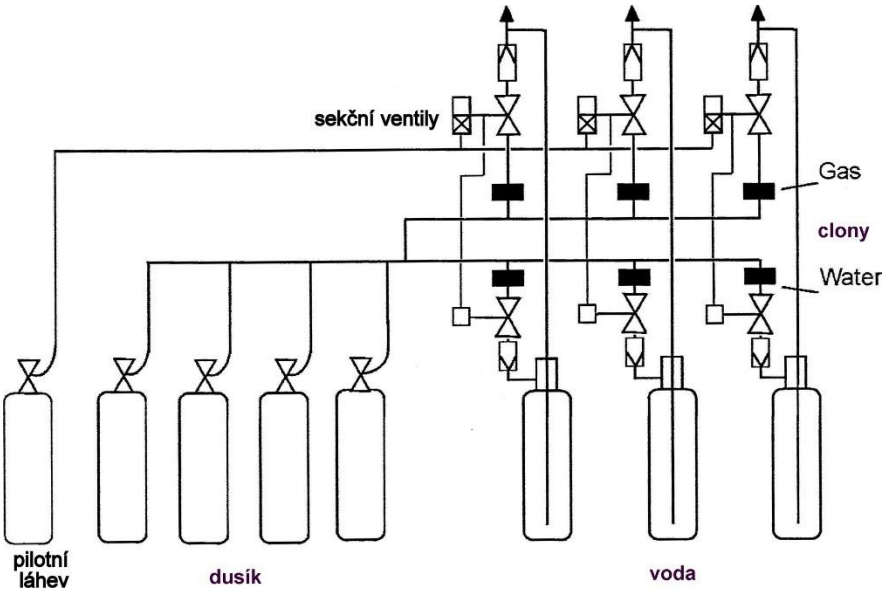
Tab. 5: Delenie, druhy a systémové riešenia hmlových SHZ [8]

Podľa spôsobu spustenia sú hmlové SHZ:	***Podľa spôsobu hasenia:***	***Podľa funkcie sú určené k:***
s elektrickým spustením cez EPS,	*lokálne,*	*uhaseniu požiaru,*
pneumatickým spustením a	*objemové alebo zónové.*	*potlačeniu a uvedeniu požiaru pod kontrolou,*
hydraulickým spustením.		*zamedzeniu šírenia sálavého tepla alebo zvýšeniu požiarnej odolnosti stavebnej konštrukcie.*
Podľa počtu chránených úsekov:	***Podľa tlaku:***	***Podľa systémového riešenia sú:***
jednozónové alebo viac zónové.	*nízko-tlakové do 12,5 bar,*	*štandardné hmlové s hmlovými hubicami alebo automatickými hlavicami a*
Podľa konštrukcie hubice resp. počtu hasiv:	*stredne-tlakové od 12,5 – 35 bar alebo*	*sprinklerové so sprinklerovými hlavicami s výstrekom vysoko trieštеného prúdu splňujúceho kritéria na vodnú hmlu.*
jednofázové alebo dvojfázové.	*vysoko-tlakové nad 35 bar.*	

Jednofázové a dvojfázové MSHZ

Jednofázové hmlové SHZ vytvára hmlu z vody alebo z vody zmiešanej s prísadami.

Dvojfázové hmlové SHZ vytvára vodnú hmlu v hlavici zmiešavaním vody s plynom privádzaným samostatným potrubím oddeleným od prívodu vody. Týmto spôsobom označovaným ako atomizácia vodného prúdu sa dá vytvoriť hmlu so spektrom veľmi malých kvapiek a to aj u nízkotlakových systémov. [8]



Obr. 18: Schéma dvojfázového viac zónového hmlového SHZ-Sinorix GasSpray. [8]

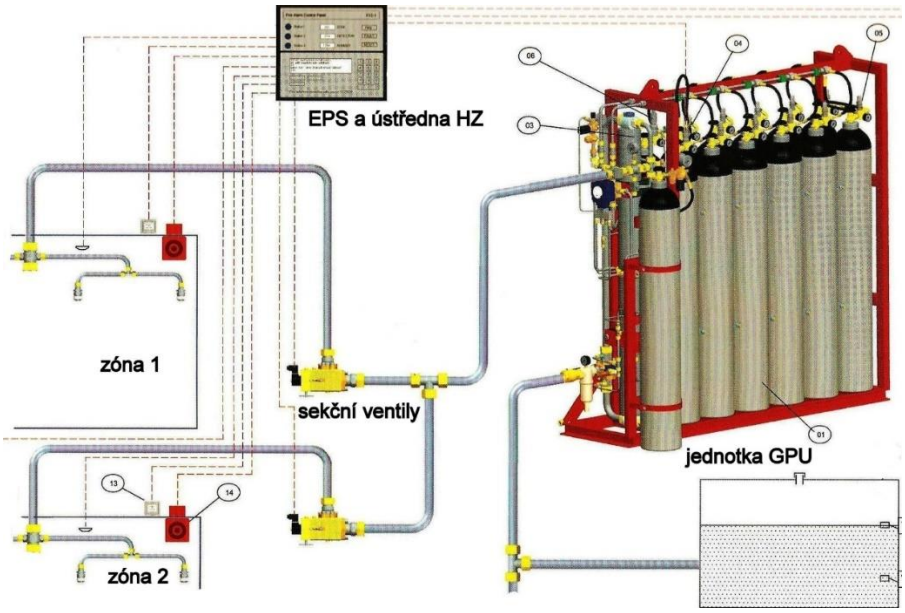
3.3.5 Hlavné komponenty

Čerpacie zariadenia

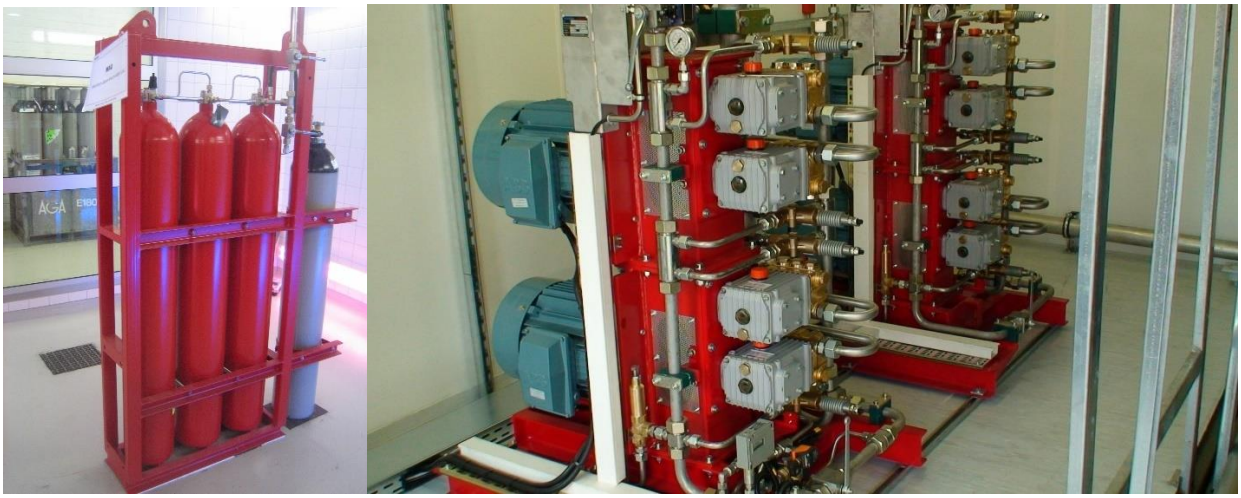
Odstredivé čerpadlá sa používajú hlavne v nízko a stredne tlakových MSHZ. Čerpadlá objemové-piestové sa používajú na stredne a hlavne na vysoko tlakové MSHZ.

Tab. 6: Rôzne typy čerpacích zariadení [8]

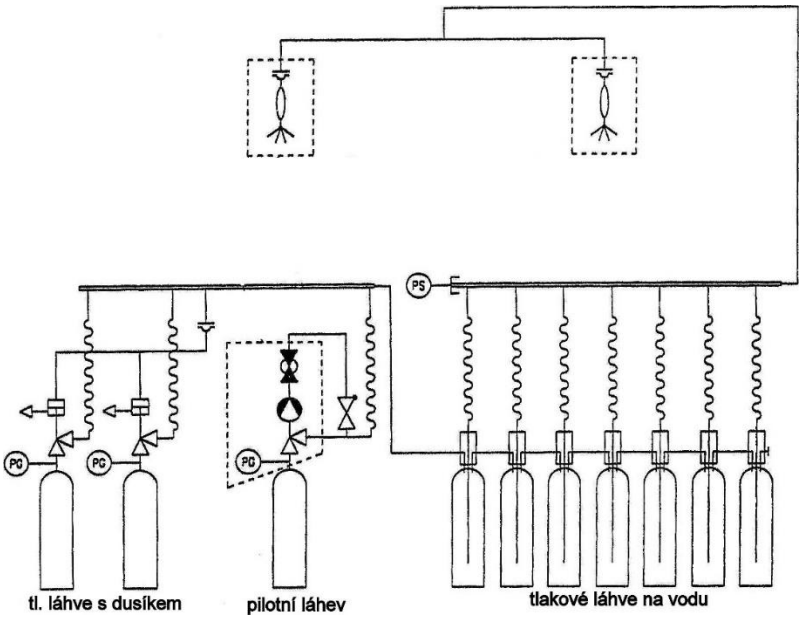
Označenie	***Riešenie zásobovania vodou a čerpacích zariadení***
SPU	*čerpacie zariadenie s čerpadlami poháňanými elektro motormi*
SPUD	*čerpacie zariadenie s čerpadlami poháňanými diesel motormi*
GPU	*čerpacie zariadenie s čerpadlom poháňaným plynom*
MSPU	*modulové zásobovanie vodou*
MAU	*akumulátorové zásobovanie vodou s tlakovými nádobami na vodu a výtlačný plyn*



Obr. 19: Prevedenie dvojzónového vysoko tlakového hmlového SHZ typu GPU. [8]



Obr. 20: Vysoko tlakové hmlové SHZ typu MAU vľavo a čerpacie zariadenie typu SPU vpravo. [8]



Obr. 21: Schéma vysoko tlakového hmlového SHZ typu MAU s pilotnou nádobou. [8]

Výstrekové hlavice

Hlavice majú za úlohu vytvoriť homogénnu hmlu s definovaným priemerom kvapiek. Automatické výstrekové hlavice majú tepelnú poistku rovnako ako pri sprinklerových hlaviciach.

Z hľadiska navrhovania sú dôležité tieto parametre

- K faktor,
- výstrekový uhol a
- veľkosť kvapiek.

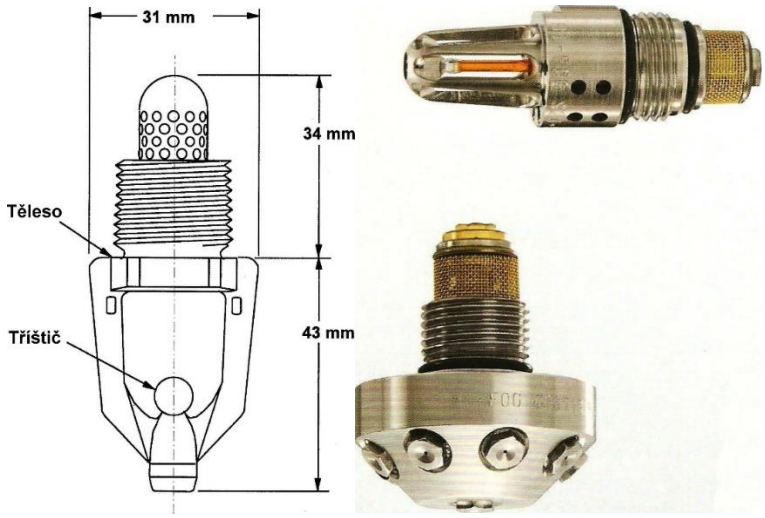
Podľa spôsobu trieštenia vody existuje princíp:

- nárazový,
- tlakový a
- atomizácia kvapiek.

V prvom prípade sa jedná o náraz prúdu vody do lámača. Vzniká tvorba relatívne veľkých kvapiek, hodí sa do nízko a stredne tlakovej sústavy.

Pri tlakovom spôsobe sa voda pretlačuje cez jeden alebo viac výstrekových otvorov o veľmi malom priemere. Hlavica je citlivá na nečistoty

Atomizácia kvapiek je zmiešavanie vody s prímesou napríklad dusíkom vo výstrekovej hlavici.



Obr. 22: Nízko tlaková hmlová hlavica vľavo a vysoko tlaková hmlová hlavica vpravo. [8]

Hasivo

Voda, voda s prímesami alebo voda a plyn. U vysoko tlakových systémov je požiadavok na vysokú kvalitu vody, bez akýchkoľvek nečistôt a mechanických častíc.

Filtre

Inštalujú sa v každom prívode vody a bývajú aj súčasťou výstrekových koncoviek. Filtre sú navrhnuté tak, aby zachytili nečistoty o priemere väčšom ako 0,8 násobok minimálneho výtokového otvoru hlavice. Sito musí byť vymeniteľné.

Potrubie

Najvyššie požiadavky sa kladú na vysoko tlakové hmlové SHZ. Dôležitá je odolnosť potrubia voči vysokým tlakom a proti korózii aby nevznikali mechanické nečistoty. Jedná sa však o potrubie menších priemerov ako pri sprinklerových SHZ o priemeroch od 12 – 40 mm pre prívod k výstrekovým hlaviciam a do 50 mm pre prívodné potrubie.

Obr. 23: Sekčné ventily vysokotlakového hmlového SHZ. [8]

3.3.6 Navrhovanie hmlových SHZ

Hmlové SHZ sa môže používať iba v takých prevádzkach a objektoch, na aké bolo odskúšané.

Pri návrhu je dôležité brať do úvahy bezpečnostnú rezervu, ktorá pokrýva odchýlky nedodržania návrhových parametrov.

Hmlové SHZ sa navrhuje s deklaráciou:

- uhasenia požiaru,
- uvedenia požiaru pod kontrolu a potlačenia požiaru,
- zamedzenia šírenia sálavého tepla a
- zvýšenia požiarnej odolnosti prvkov stavebných konštrukcií.

Základné dokumenty pre návrh hmlových SHZ sú

- technické podmienky ČSN PEN/TS 14972,
- sprievodná dokumentácia výrobcu, predovšetkým návrhový Manuál platný pre danú aplikáciu a skúšobný protokol z relevantnej skúšky,
- ďalšie súvisiace technické dokumenty ako certifikáty na komponenty a hmlový systém ako celok a
- právne predpisy.

Spracovatelia veľmi obozretne koncipovali ČSN P CEN/TS 14972. Na rozdiel od ostatných normatívnych dokumentov pre navrhovanie SHZ neuvádzajú žiadne platné intenzity dodávky pre

typické triedy nebezpečia ako je tomu pri sprinklerových zariadeniach. Zodpovednosť za návrh je prenesená na výrobcu MSHZ. Ten musí každú aplikáciu doložiť protokolom o skúške hasiacej schopnosti.

Požiadavky na zásobovanie vodou

Nádrže sa navrhujú na objem vody dostatočný minimálne pre najkratší čas hasenia. U hmlových SHZ s deklaráciou uhasenia požiaru, pokiaľ nie je v protokole zo skúšky stanovené inak, to je dvojnásobok doby hasenia zistený pri skúškach hasiacej schopnosti, najmenej však 10 min.

U hmlových SHZ s deklaráciou potlačenia a uvedenia požiaru pod kontrolu je doba hasenia v závislosti na danom nebezpečí podľa ČSN EN 12845 min. 30 alebo 60 min.

Súčinnosť a integrita

Pri návrhu MSHZ je dôležité brať v úvahu súčinnosť s ostatnými prvkami budovy ako sú PBZ alebo rôzne technické zariadenia objektu.

Na MSHZ má veľký vplyv tok vzduchu v danom priestore. Pri vysokej rýchlosti vzduchu môže výrazne znížiť hasiaci účinok hmlovej SHZ. Preto je náročná súčinnosť ZOKT a MSHZ.

Ochrana zdravia

V administratívnom prostredí môže byť prekážka pri evakuácii ľudí nízka viditeľnosť a vysoká hlučnosť v prostredí, po aktivovaní hmlového SHZ. [8]

3.3.7 Metódy pre stanovenie hasiacej schopnosti

ČSN P CEN/TS 14972 uvádza iba skúšky, na základe ktorých sa dá dosiahnuť deklarácia potlačenia a uvedenia požiaru pod kontrolu. Preto je vždy nutná asistencia požiarnej ochrany. Tým sú zdôvodnené aj dlhšie doby hasenia 30 a 60 min. Uvedená technická špecifikácia neobsahuje žiadnu konkrétnu skúšobnú metódu pre deklaráciu uhasenia požiaru. Dôvodom tohto konzervatívneho prístupu je veľké množstvo najrôznejších druhov hmlových SHZ a nedokonalosť aktuálnych skúšobných metód, ktoré nemôžu úplne vystihnúť najrôznejšie aplikácie. Na rozdiel od sprinklerových zariadení, hasí hmlové zariadenie požiar s minimálnou intenzitou dodávky vody bez rezervy, ktorá by eliminovala rozdiely medzi skúšobnými a reálnymi podmienkami.

Skúšky hasiacej schopnosti tzv. skúšobné postupy definuje citovaná technická špecifikácia pre deklaráciu uvedenia požiaru pod kontrolu a potlačenie požiaru pre nasledujúce aplikácie:

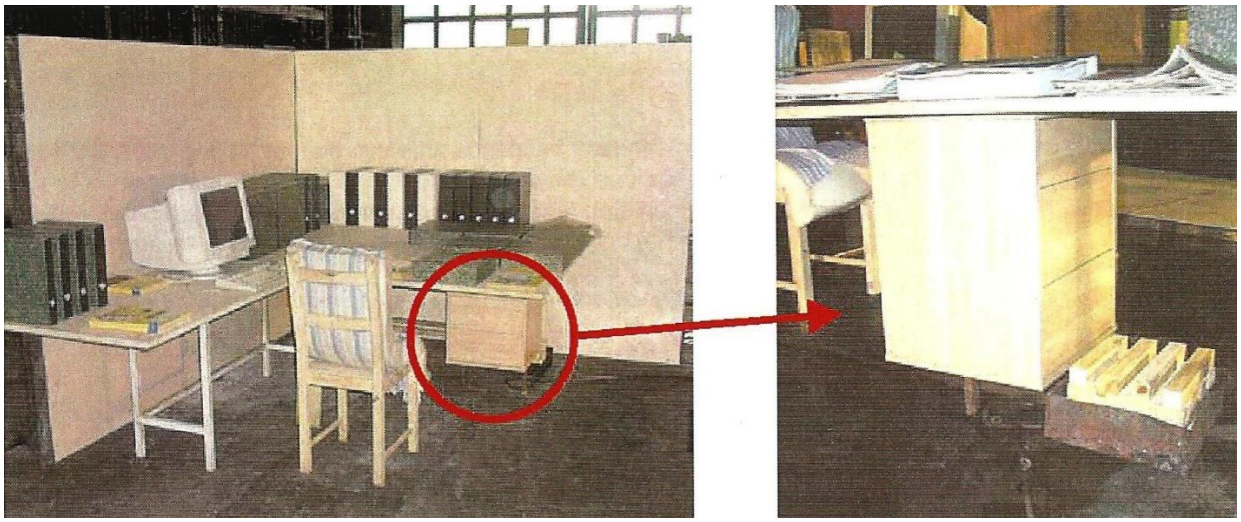
- skúšobné postupy pre horľavé kvapaliny,
- skúšobné postupy pre objemové hasenie úseku, ktorý obsahuje nasledujúce metódy:
    - skúška hasiacej schopnosti na malom skúšobnom ohni nádrže,
    - skúška hasiacej schopnosti na malom skúšobnom ohni s vstrekom paliva,
    - skúška hasiacej schopnosti – účinok umiestnenia skúšobného ohňa,

- skúška hasiacej schopnosti – veľký skúšobný oheň nádrže.

- Skúšobné postupy pre káblové kanály a
- skúšobné postupy pre kancelárske priestory – stredné nebezpečie, skupina OH1. [9]

Skúšobný postup pre kancelárske priestory – stredné nebezpečie, skupina OH1

Skúška sa prevádza v skúšobnej miestnosti o rozmeroch 3,04 m x 1,84 m a výške 2 m a vyššej. Predmety predstavujúce klasické vybavenie kancelárie majú celkovú hmotnosť 221 kg. Skúšobný oheň má tepelný výkon 30 kW.



Obr. 24: Skúšobný objekt pre overenie hasiacej schopnosti nebezpečia OH1 – kancelárie. [9]

Kritéria hodnotenia skúšky sú:

- rozsah zničeného a zuhoľnateného materiálu a stenových panelov,
- počet horľavých predmetov na stole poškodených žiarom a
- priemerná teplota plynu.

Pokiaľ má hmlové SHZ pri skúške hasiacej schopnosti vyhovieť, musia byť škody spôsobené požiarom pri skúške hmlového SHZ menšie ako u referenčného sprinklerového zariadenia. Taktiež priemerná teplota plynov u stropu musí byť nižšia. [12]

Hmlové SHZ majú množstvo výhod oproti sprinklerovým SHZ. Sú kompaktnejšie, v miestach využitia dosahujú lepšie výsledky uhasenia požiaru za menej nepriaznivých vedľajších efektov na objekt. Avšak technická, ekonomická náročnosť, nároky na skúšky a osobitý prístup ku každému projektu je zatiaľ v mnoho prípadoch prekážkou projektovania týchto systémov vo veľkej mierke.

3.4 Hadicové systémy

Hadicové systémy predstavujú jednoduchý spôsob hasenia. Operujúci je vždy človek, obsluha je rýchla a jednoduchá, pri rýchlom použití môže výrazne znížiť škody spôsobené požiarom a ohrozenie osôb. Hasiacou látkou býva hlavne voda a pena. [4]

Podľa prevedenia sa delia na:

- hydrantové systémy s ploskou hadicou a
- hadicové navijáky s tvarovo stálou hadicou.

Obr. 25: Hadicový systém s tvarovo stálou hadicou vľavo, sploštiteľnou v strede a hadicový systém penovodný vpravo. [4]

3.5 Plynové stabilné hasiace zariadenia

Plynové SHZ hasia zaplavením chránených úsekov hasiacim plynom alebo pre lokálne hasenie možných ohnisiek požiaru v technologických zariadeniach. Uhasenie požiaru je podmienené dosiahnutím predpísanej hasiacej koncentrácie do stanovenej doby a jej udržanie po dobu minimálne 10 minút. [4]

3.5.1 Prevedenie

Plynové SHZ je obvykle samočinné zariadenie pozostávajúce z detekčnej, riadiacej a hasiacej časti. Riadiacou časťou a detekciou je vo väčšine prípadov EPS. Hasiacu časť tvoria zásobníky s hasivom, potrubné rozvody s hubicami, sekčné ventily a ďalšie armatúry.

Podľa tlaku môže byť plynové SHZ:

- nízko tlakové, pri ktorom sa hasivo nachádza v skvapalnenom stave pri tlaku 20-30 bar,
- vysoko tlakové, pri ktorom sa hasivo skladuje v tlakových fľašiach alebo zásobníkoch o objeme 50 l,80 l, 140 l alebo 180 l.

Podľa umiestnenia zdroja hasiva môže byť plynové SHZ:

- batériového typu s tlakovými fľašami alebo zásobníkmi umiestnenými v samostatnom požiarnom úseku,

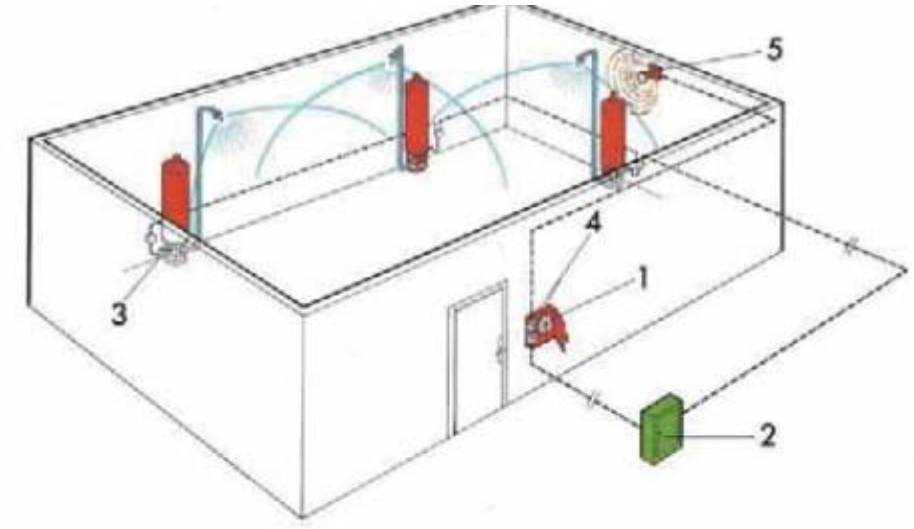
- modulového typu, kedy sa tlakové fľaše alebo zásobníky nachádzajú priamo v chránenom priestore. U tohto prevedenia netreba rozvádzacie potrubie a komplikovaný hydraulický výpočet čo inštaláciu zlacňuje.

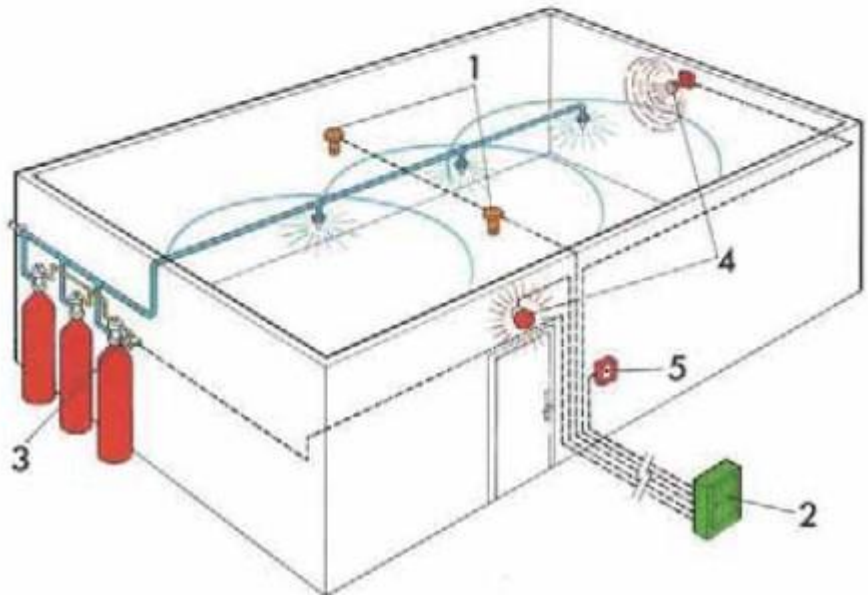
Podľa druhu hasiva sa delí na:

- CO_2,
- inertné plyny ako argón, dusík alebo ich zmes a,
- halónové alternatívy. Tými sú halogénové uhľovodíky typu HFC alebo hasiva na báze ketónov.

Podľa počtu chránených úsekov existuje:

- jednozónové alebo
- viaczónové.





Obr. 26: Prevedenie plynového SHZ pre ochranu serverovne modulového a batériového typu. [4]

Okrem plynových SHZ zaplavovacieho typu existuje množstvo plynových SHZ pre objektové (lokálne) hasenie, kedy sa hasivo aplikuje do miesta predpokladaného výskytu požiaru. Do tejto skupiny SHZ patria aj jednoduché plynové SHZ pozostávajúce z malo objemnej tlakovej nádoby s hasiacim plynom a ručným alebo samočinným spúšťačom.

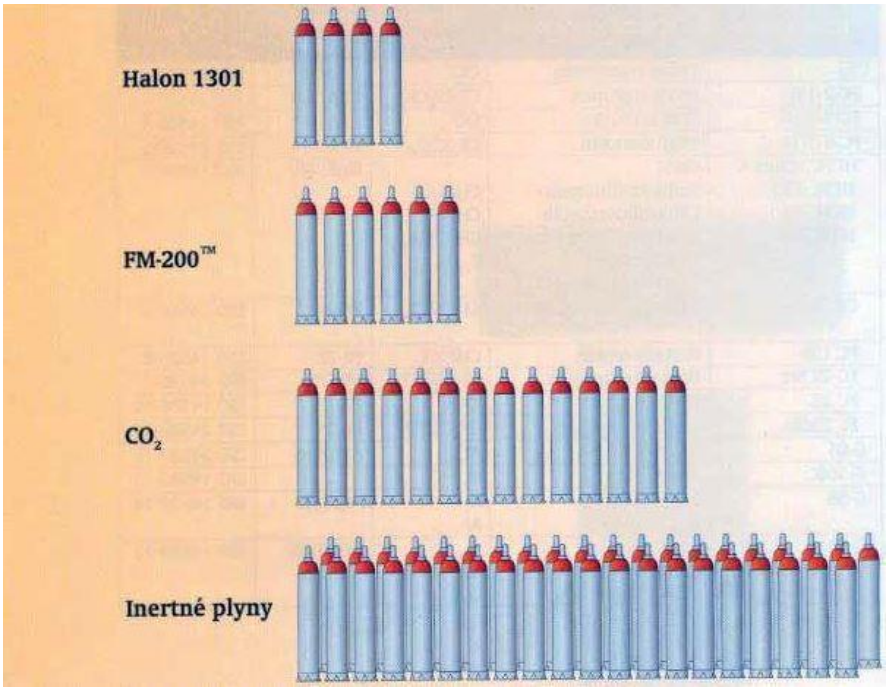
Obr. 27: Plynové SHZ pre lokálnu ochranu. [4]

3.5.2 Navrhovanie

Návrh pre objemové hasenie plynovým SHZ patrí k najkomplikovanejším. Predpokladom pre dosiahnutie požadovanej hasiacej schopnosti je u plynových SHZ preukázateľná tesnosť chráneného objektu. Je treba vybrať dobré hasivo, o ktorom rozhoduje veľkosť miestnosti, uloženie zásobníku hasiva, únosnosť podlahy, teplota chráneného priestoru, ekologické a zdravotné aspekty a cena.

Návrh musí byť prevedený podľa relevantného návrhového dokumentu v našom prípade ČSN EN 15004 a musí obsahovať hydraulický výpočet. Parametrom zásadnej dôležitosti je dodržanie predpísanej doby pre dosiahnutie stanovenej návrhovej koncentrácie. U skvapalnených hasiv nesmie táto doba prekročiť 10 s a u neskvapalnených hasiv 60 s.

Pri samočinnom plynovom SHZ musí byť overené, že sú bezkonfliktne zaistené všetky funkcie jednotlivých častí SHZ. To sa týka súčinnosti so zariadením pre odvetranie dymu a tepla a vzduchotechnickým zariadením, ktoré nesmú negatívne ovplyvňovať funkciu plynového SHZ. V prípade dátových centier s veľkým príkonom je treba riešiť spôsob korektného odstavenia serverov, aby nedošlo k poškodeniu uložených dát.



Obr. 28: Porovnanie vybraných hasiv z hľadiska počtu tlakových nádob pre chránený úsek. [4]

3.5.3 Rozsah použitia

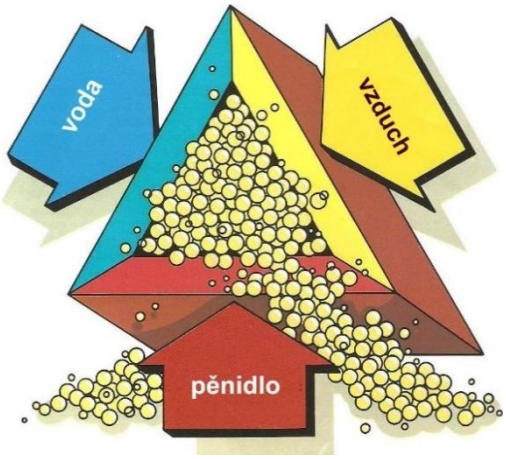
Plynové SHZ majú obvykle deklaráciu uhasenia požiaru. Z tohto dôvodu nachádzajú uplatnenie v ochrane elektrických a elektronických zariadení kde sa požaduje preukázateľné uhasenie požiaru a rýchle obnovenie činnosti bez nutnosti nákladnej a zdĺhavej sanácie chráneného priestoru po požiare. V našom prípade plynové SHZ nájde uplatnenie hlavne v serverovni, kde sa trvalo nenachádzajú osoby a je tu možnosť zaplavenia priestoru hasivom.

K rizikovým faktorom, ktorým sú vystavené osoby nachádzajúce sa v miestnosti chránenej plynovým SHZ patria hlavne škodlivé látky, ktoré vznikajú rozkladom hasiva pri požiari. Ďalej treba počítať s tým, že pri premene kvapalnej fázy na plynnú je výstrek plynu z hubíc sprevádzaný znížením teploty, viditeľnosti a vysokou hladinou hluku.

Obr. 29: Plynná hubica vľavo a výstrek hasiva NOVEC po spustení plynového SHZ vpravo. [4]

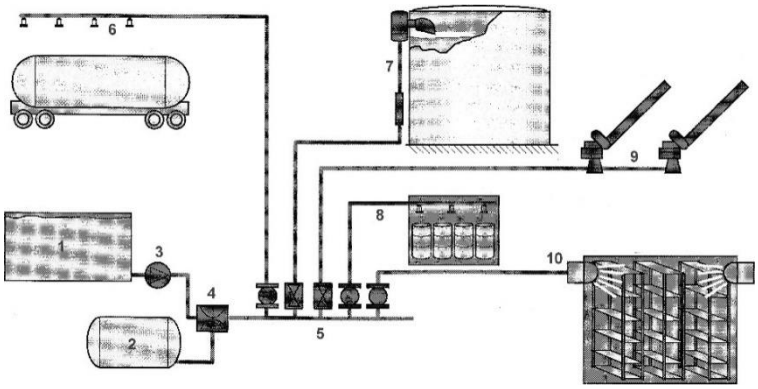
3.6 Penové stabilné hasiace zariadenia

Penové SHZ sú obvykle určené na hasenie horľavých kvapalín a plastov penou, ktorá sa aplikuje rôznym typom výstrekových koncoviek alebo zariadení na povrch horľavej kvapaliny, exponované objekty alebo do chráneného priestoru.



Obr. 30: Princíp vytvárania mechanickej peny. [10]

Hlavný hasiaci účinok pien s nízkym a stredným číslom napenenia je izolačný. Spočíva v obmedzení prístupu kyslíku k povrchu horľavej kvapaliny. Je sprevádzaný chladiacim účinkom, ktorý s číslom napenenia, rovnako ako odolnosť peny proti teplu, klesá. Princíp hasenia ľahkou penou je založený na dusivom účinku, kedy pena vytláča kyslík z chráneného priestoru. [10]



Obr. 31: Schéma penového SHZ: 1-nádrž na vodu, 2-nádrž na penidlo, 3-čerpacie zariadenie, 4-primiešavač, 5-zberné potrubie s ventilovými stanicami, 6-sústava s penovými sprejovými hubicami, 7-sústava s penotvornými súpravami na povrchovú dodávku peny, 8-sústava s penovými sprinklermi, 9-sústava s lafetovými prúdnicami na penu, 10-sústava s generátormi na ľahkú penu. [10]

3.6.1 Prevedenie

Podľa druhu peny využívajú penové SHZ:

- ťažkú penu s číslom napenenia do 20,
- strednú penu s číslom napenenia 21 až 200 a

- ľahkú penu s číslom napenenia viac ako 200.

Číslo napenenia predstavuje koľko peny sa vytvorí z jedného litra penotvorného roztoku vody a penidla. U ťažkej peny s číslom 20 sa vytvorí 20 l peny a u peny s číslom 200 sa vytvorí 200 l peny.

Pre prípravu penotvorného roztoku z penidla a vody, v požadovanej koncentrácii 1 %, 3 % alebo 6 %, pokiaľ nie je vopred pripravený, slúži zariadenie pre zásobovanie penotvorným roztokom. To pozostáva z nádrže na penidlo, tlakového zdroja pre dopravu penidla (pokiaľ sa neprisáva ejektorovým účinkom), primiešavačom, potrubného rozvodu s testovacou a preplachovacou prípojkou, regulačných a uzatvárajúcich armatúr.

Obr. 32: Číslo napenenia penotvorného roztoku a jeho príprava. [4]

Podľa spôsobu prípravy penotvorného roztoku sú penové SHZ v prevedení:

- bez primiešavača – s nádržou s vopred zmiešaným roztokom na stanovenú koncentráciu,
- s primiešavačom, ktorý je súčasťou zariadenia pre zásobovanie penotvorným roztokom a
- bez zariadenia pre zásobovanie vodou a penotvorným roztokom – polostabilné penové hasiace zariadenie.

Podľa účelu sú penové zariadenia určené k:

- uhaseniu požiaru,
- uvedeniu požiaru pod kontrolu alebo
- obmedzeniu úniku horľavých par.

Podľa tlaku penotvorného roztoku pred výstrekovou koncovkou sú penové SHZ:

- nízko tlakové s max. tlakom 12 bar alebo
- stredne tlakové s tlakom vyšším ako 12 bar. [10]

3.6.2 Hlavné komponenty

K typickým komponentom penových SHZ patria hlavne:

- výstrekové koncovky a zariadenia na ľahkú penu,
- riadiace zaplavovacie ventily,
- primiešavače,
- čerpadlá na penidlo a
- nádrže. [10]

Obr. 33: Penová sprejová hubica vľavo a penový sprinkler vpravo. [4]

3.6.3 Navrhovanie

Zásadnou návrhovou požiadavkou je u penových SHZ vytvoriť na povrchu horľavých látok homogénnu vrstvu peny o intenzite dodávky stanovenej pre dané nebezpečie. Hasivom je obvykle pena vytvorená z penotvorného roztoku o stanovenom stupni primiešavania.

Podľa hasiacej schopnosti a úrovne odolnosti proti spätnému rozhoreniu sa penidla zaraďujú do triedy I, II a III. Kritériom je doba uhasenia pre daný spôsob aplikácie peny. Úroveň odolnosti proti spätnému rozhoreniu sa klasifikuje písmenami A (najlepšia), B, C a D. Z ďalších parametrov je to súčiniteľ rozprestretia penotvorného roztoku, napenenie a doba rozpadu peny.

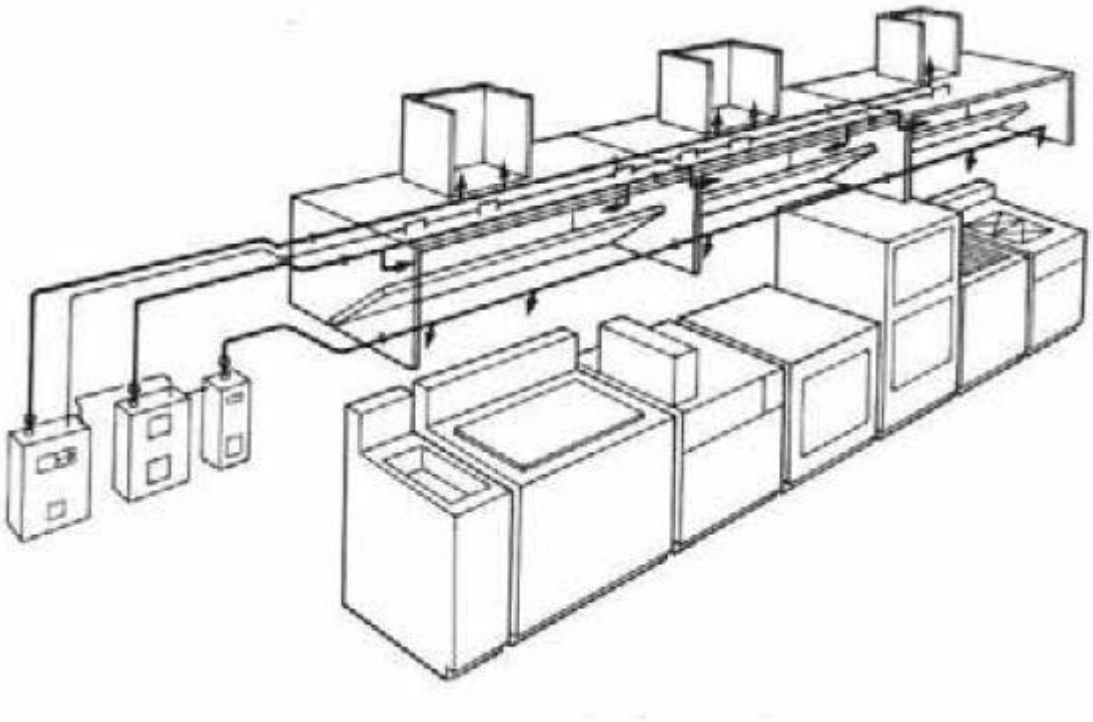
Penidla majú korozívne účinky a obsahujú toxické látky. Preto treba dbať na použitie penidiel, ktoré neovplyvňujú negatívne životné prostredie. Komponenty by mali byť z nehrdzavejúcich materiálov ako napríklad nerezovej oceli, sklolaminátu a plastu.

Návrh intenzity dodávky vychádza z minimálnej intenzity 4 l/min.m^2, ktorá sa upravuje korekčnými súčiniteľmi. [4]

Obr. 34: Nádrž na penidlo s vnútorným vakom. [4]

3.6.4 Rozsah použitia

Penové SHZ v administratívnych objektoch sa ojedinele využíva do veľkých kuchýň, kde sa predpokladá hasenie kuchynských fritéz. Môže sa jednať napríklad o lokálne penové SHZ s hasivom vhodným pre triedu požiaru F. [4]



Obr. 35: Ochrana kuchynských zariadení „penovým“ SHZ. [4]

4 Počítačový model porovnania hasebnej účinnosti sprinklerového a hmlového SHZ

Cieľom tejto modelácie bolo vytvoriť požiarnu situáciu v priestore administratívneho charakteru a porovnať účinnosť hasenia sprinklerovou a hmlovou hlavicou. Pre túto modeláciu bol využitý program PyroSim a FDS, kedy tieto programy medzi sebou vzájomne spolupracujú. Sú tu popísané dva požiarne scenáre. Oba požiarne scenáre sa rozlišujú len v počte použitých hlavíc. V prvom scenári sa použijú 4 hlavice pre štandardné rozmiestnenie a v druhom scenári 1 hlavica v strede priestoru. Budeme sledovať rozvoj teplôt v priestore, výšku dymovej vrstvy a čas spustenia jednotlivých sprinklerov.

4.1 Použitý software

Pre návrh požiarneho scenáru bola využitá CFD metóda (Computation Fluid Dynamics). Princíp tejto metódy vychádza z fyzikálneho pohybu tekutiny, ktorý je daný základnými zákonmi zachovania: zákon zachovania hmoty, hybnosti a energie a ďalej z chemických reakcií (pyrolýza, šírenie plameňa). Fyzikálne rovnice sa dajú matematicky vyjadriť pomocou rovnice kontinuity, rovnice prenosu hybnosti a rovnice prenosu energie (Navier – Stokes rovnice). Týmto sa získa sústava nelineárnych parciálnych diferenciálnych rovníc.

Pre našu analýzu bol zvolený program FDS, vyvinutý v NIST (National Institute of Standards and Technology – USA) a VTT (Teknologiska forskningscentralen – Fínsko) pred 25 rokmi s prvým uvedením verzie v roku 2000. Verzia programu pre našu analýzu je 6.7.3. Súčasťou programu je post-procesor - vizualizačný program Smokeview 6.7.10.

Pre rýchlejšie a lepšie predstaviteľné modelovanie sme použili program PyroSim. Jedná sa o pre-procesor pre FDS verzie 6.4.0 a neskoršie. Program bol vyvinutý spoločnosťou Thunderhead Engineering Consultants, Inc. Využili sme verziu 2016.1.0412.

4.2 Charakteristika modelu

Model má charakter administratívnej otvorenej pracovne pre viacero ľudí. Nemá žiadne steny alebo priečky. Skladá sa z pracovných stolov, kancelárskych stoličiek a koša ako iniciátora požiaru. Model má rozmery 6 x 6 x 3 m o počte 108 000 buniek veľkých 0,1 x 0,1 x 0,1 m.

Tento model bol vytvorený v programe PyroSim. Najprv boli zhotovené okrajové konštrukcie a teda podlaha a strop zo železobetónu o hrúbke 0,2 m. Pre definíciu materiálu bola zadaná objemová hmotnosť, merná tepelná kapacita a súčiniteľ tepelnej vodivosti. Ich hodnoty sa dajú nájsť v prílohe 1 pod názvom &MATL ID='ŽELEZOBETÓN'. Kancelárska stolička je zhotovená z hliníkových nôh a mäkkého sedátka a opierok z PUR peny. V prílohe sú pod názvom &MATL ID='HLINÍK' a &MATL ID='PUR PENA'. Materiál pracovného stola je z dreva a dá sa nájsť v prílohe 1 pod názvom &MATL ID='DREVO'. Pre všetky predmety v modeli boli vopred

definované priebehy horenia a tepelného výkonu. Použili sa dáta poskytnuté katedrou K-124, ktorá vydala učebnicu Modelování dynamiky požáru v budovách, ktorej súčasťou je CD s katalógom rýchlosti uvoľňovania tepla z rôznych predmetov. Krivky rýchlosti uvoľňovania tepla v čase sú dostupné pre každý jeden predmet. Pre správne charakterizovaný výkon horenia v našom modeli je nutné prepočítať maximálny výkon v krivke a to predelením plochou nášho predmetu v modeli podľa vzťahu: (1)

$$HRRPUA = HRR / S \ \ [kW/m2],$$

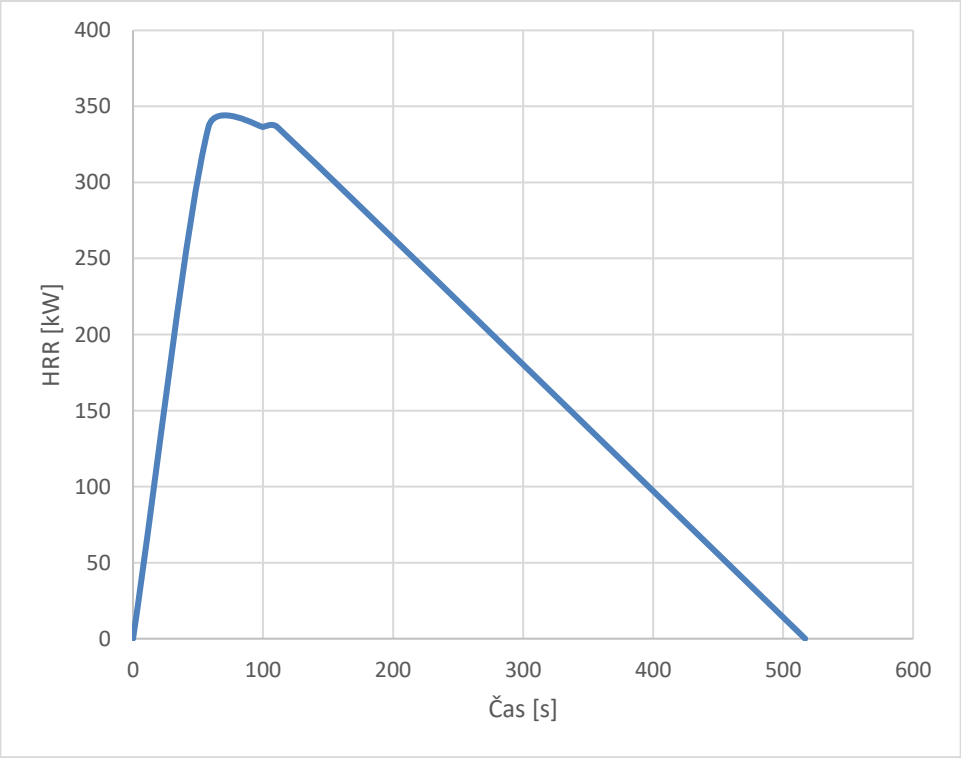
kde:

HRRPUA je rýchlosť uvoľňovania tepla na jednotku plochy $[kW/m2]$

HRR je rýchlosť uvoľňovania tepla $[kW]$

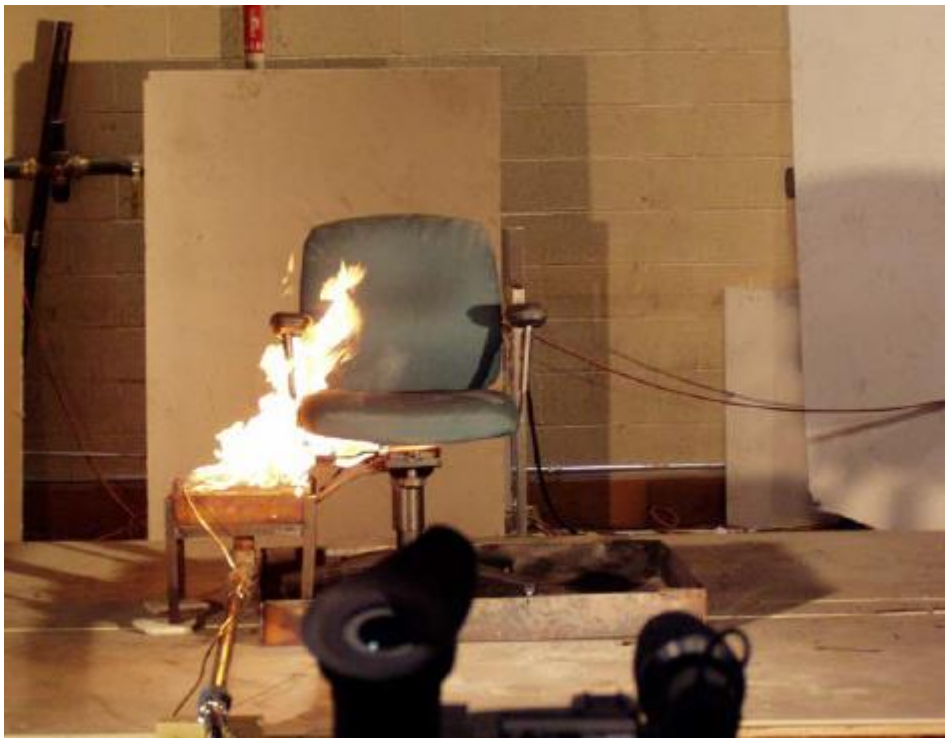
S je plocha $[m2]$

Ako zdroj horenia bol zvolený kôš na odpadky umiestnený medzi stoličkami pred stolom. Konkrétne sa jedná o plastový kôš s 3 kusmi sáčku na odpad s papierom. Maximálna nameraná hodnota rýchlosti uvoľňovania tepla bola 336,4 kW. Priebeh horenia sa dá vidieť na nasledujúcom obrázku.



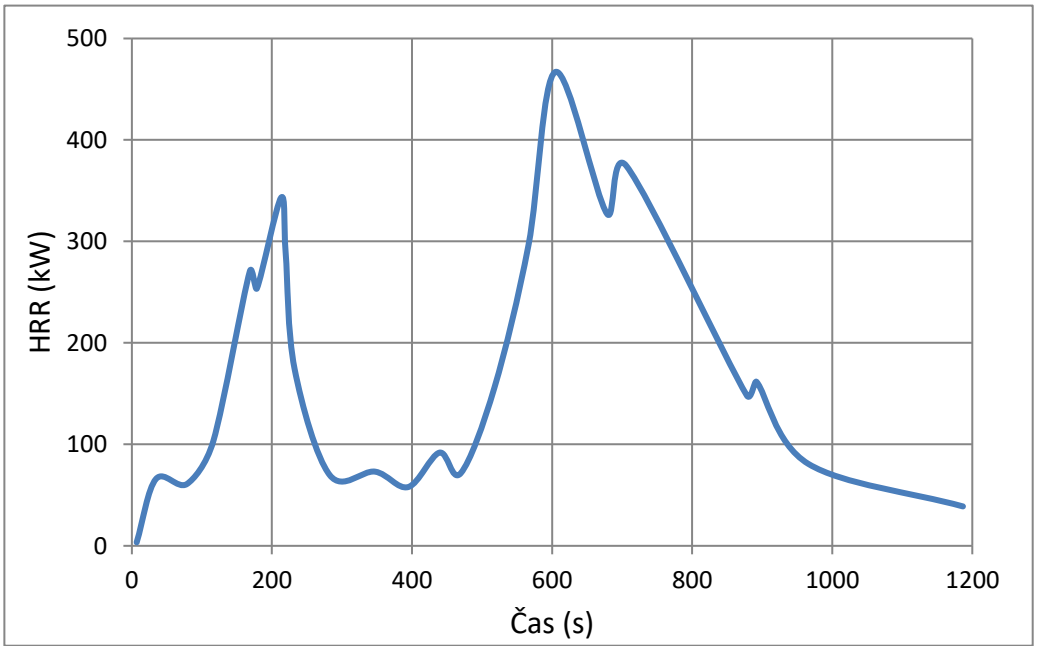
Obr. 36: Graf rýchlosti uvoľňovania tepla v čase pre kôš na odpadky. [13]

Ďalej boli do priestoru vložené kancelárske stoličky z testu na Obr. 38.



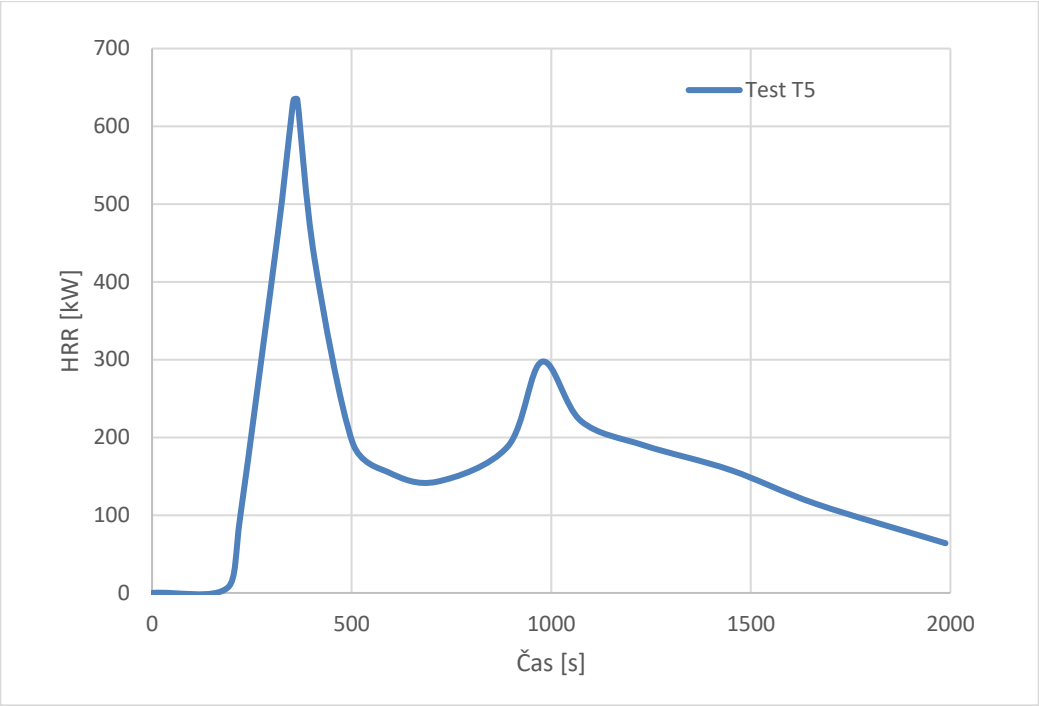
Obr. 37: Test uvoľňovania tepla kancelárskej stoličky. [13]

Maximálna nameraná hodnota uvoľňovania tepla bola 467 kW a jej celý priebeh je vidieť na Obr. 39.



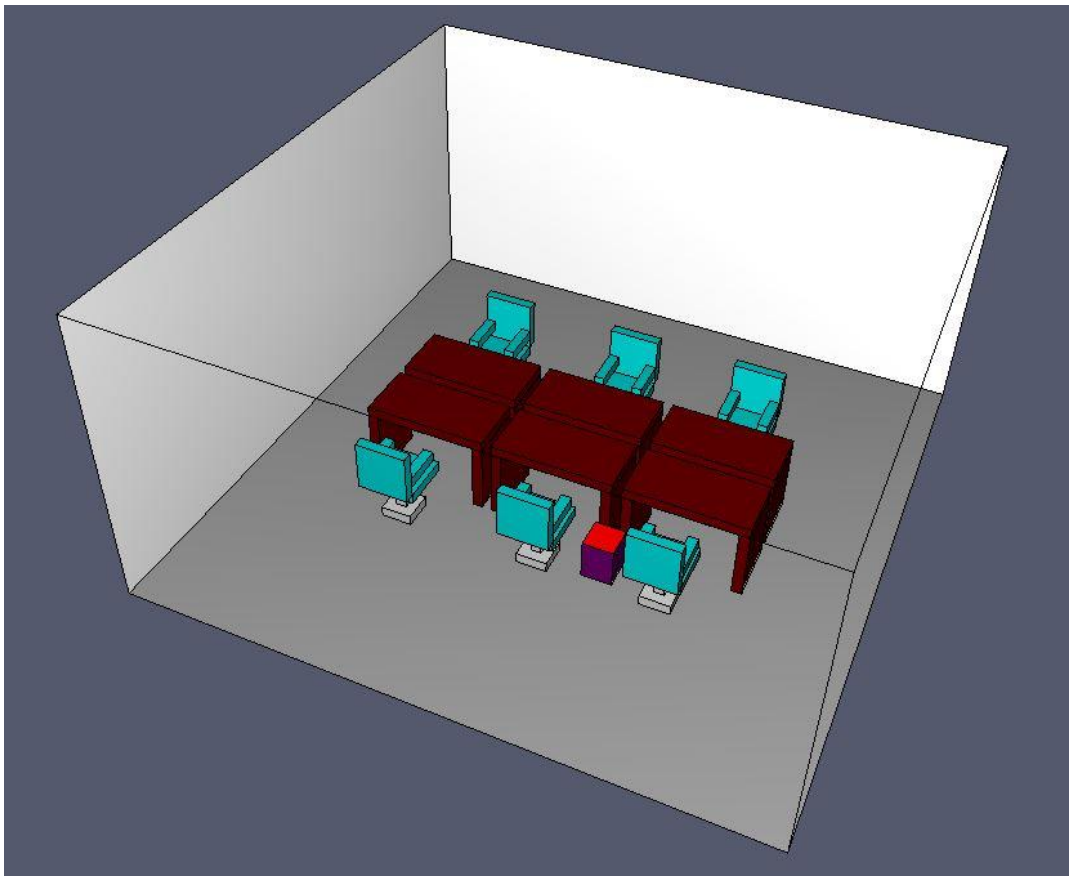
Obr. 38: Graf rýchlosti uvoľňovania tepla v čase pre kancelársku stoličku. [13]

Posledný nadefinovaný predmet krivkou rýchlosti uvoľňovania tepla v čase je pracovný stôl. Maximálna nameraná hodnota je 640 kW a jeho celý priebeh je vidieť na Obr. 40.



Obr. 39: Graf rýchlosti uvoľňovania tepla v čase pre pracovný stôl. [13]

Horenie jednotlivých predmetov podľa daných kriviek rýchlosti uvoľňovania tepla v čase bolo umožnené pomocou príkazu RAMP_Q, kedy sme jednotlivým časom pridelili tepelné výkony na jednotku plochy. Celý priestor s rozložením predmetov je vidieť na nasledujúcom obrázku.



Obr. 40: Schéma rozloženia predmetov v modeli. Drevené pracovné stoly, kancelárske stoličky a kôš ako iniciátor požiaru. Model je veľký 6 x 6 x 3 m.

Celkový čas simulácie bol nastavený na 1200 sekúnd.

4.3 Simulácia stropnej hmlovej alebo sprinklerovej hlavice

Pri tejto simulácii boli do kancelárskeho priestoru nainštalované hmlové a sprinklerové hlavice. Usporiadanie hlavíc je štandardné v súlade s normou ČSN EN 12845 – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba. Model podľa spomínanej normy patrí do triedy stredného nebezpečia skupiny 2 – OH2.

Sprinklerové hlavice sú od seba vzdialené 2 m po okrajoch, 2,8 m priečne a sú umiestnené 0,1 m pod stropom.

Všetky hlavice majú otváraciu teplotu 68 °C a rýchlu tepelnú odozvu poistky RTI = 200. Ďalšie hodnoty ako je K-faktor, tlak na hlavici a veľkosť kvapiek vody sú rozdielne pre hmlové a sprinklerové hlavice.

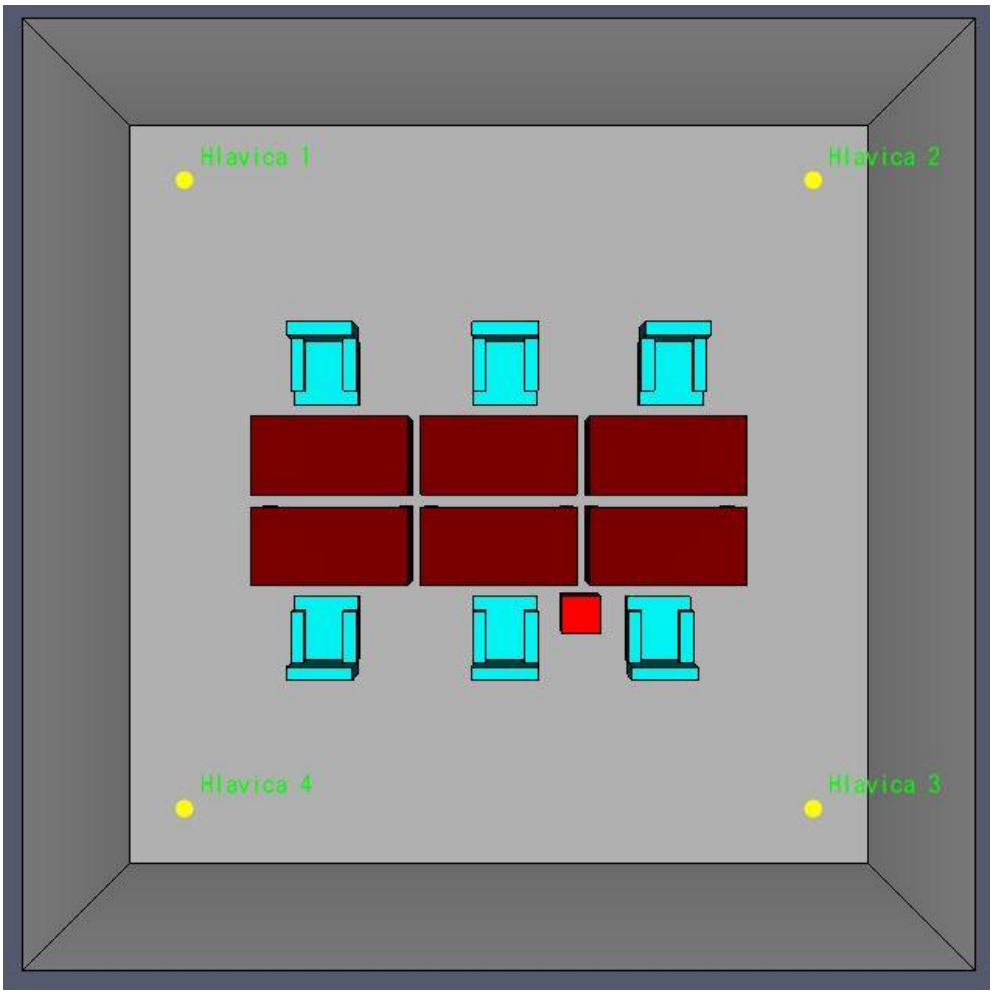
Výstrekové parametre pre sprinklerovú hlavicu boli prevzaté od firmy Shark: [14]

- otváracia teplota 68 °C,
- K-faktor 80,
- RTI rýchla: 200,
- tlak na hlavici 0,7 bar a
- uhol výstreku 120 °.

Výstrekové parametre pre hmlovú hlavicu Ultra Fog typu B sú: [15]

- otváracia teplota 68 °C,
- K-faktor 2,7,
- RTI rýchla: 200,
- tlak na hlavici 100 bar a
- uhol výstreku 160 °.

Rozmiestnenie hlavíc je vidieť na nasledujúcom obrázku.



Obr. 41: Schéma rozloženia hlavíc v modeli.

Pre správny výpočet bolo nutné zadať veľkosti kvapiek v modeli pre hmlu a sprinkler. Pre hmlu boli priemery kvapiek:

- Medián priemer – 60 µm,
- minimálny priemer – 1 µm a
- maximálny priemer – 1000 µm.

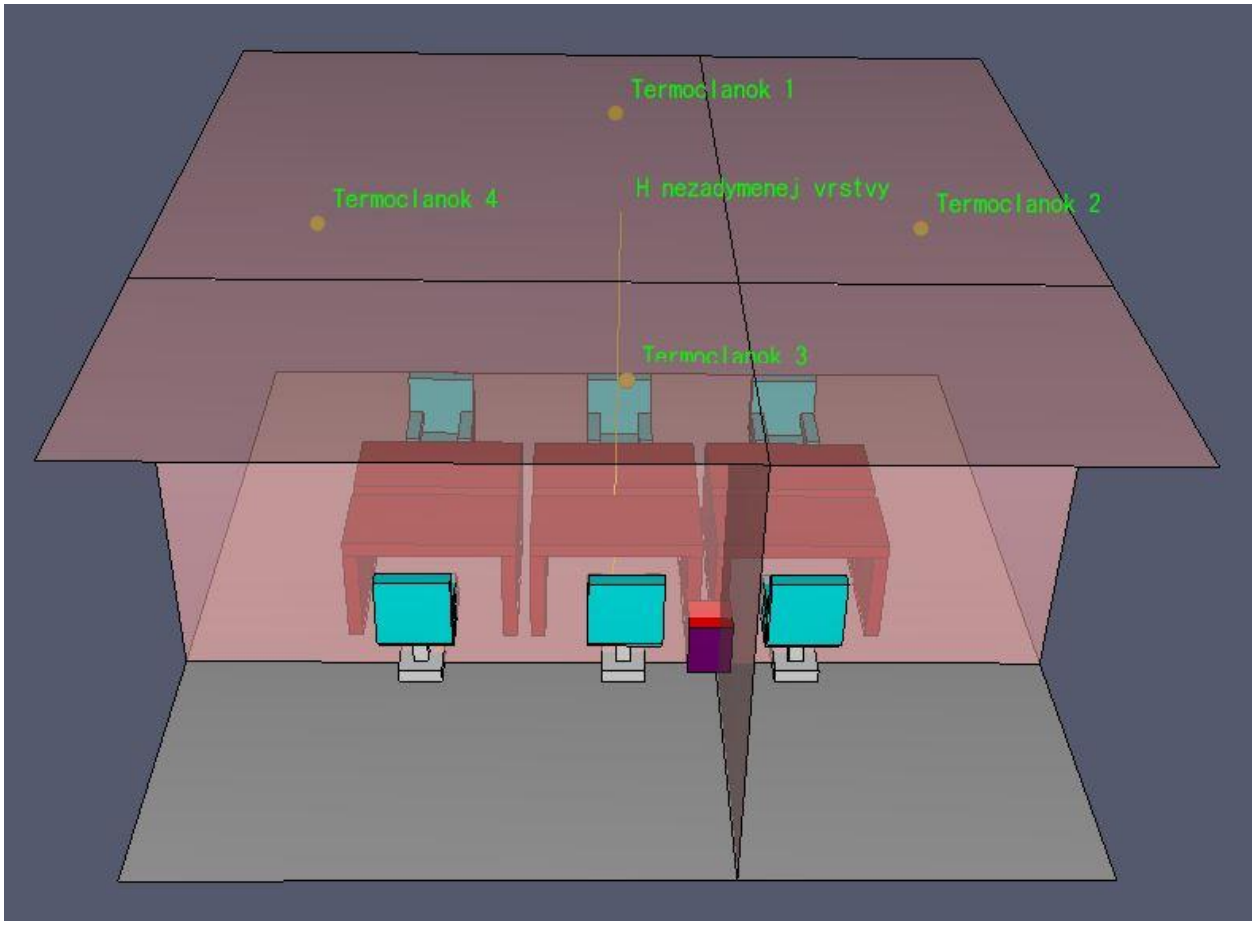
A pre sprinkler boli zvolené nasledujúce hodnoty kvapiek:

- Medián priemer – 200 µm,
- minimálny priemer – 20 µm a
- maximálny priemer – nekonečno.

4.4 Sledované hodnoty

Cieľom modelu bolo sledovať rozdiel účinnosti ochladzovania priestoru medzi sprinklerom a hmlou. Sledovaná bola aktivácia sprinklerov a následné uvedenie požiaru pod kontrolu. Teplota v priestore bola meraná termočlánkami pod stropom vo výške 2,9 m nad podlahou umiestnenými

medzi sprinklerovými hlavicami a teplota v mieste výstreku hlavíc. Takisto bola sledovaná teplota v troch rovinách v priestore. Konkrétne bola sledovaná rovina stropu a roviny rovnobežné so súradnicami x a y, ktoré pretínajú zdroj horenia – kôš. Ako posledná sledovaná hodnota bola výška nezadymenej vrstvy.



Obr. 42: Schéma rozloženia termočlánkov, rovín teplôt a výšky nezadymenej vrstvy v modeli.

4.5 Výsledky výpočtu

Vzhľadom na to, že všetky predmety v modeli mali vopred nastavené hodnoty rýchlosti uvoľňovania tepla na čas 500 až 2000 sekúnd, k uhaseniu požiaru nedošlo. Avšak je možné sledovať chladiaci účinok hmly a sprinklerových hlavíc.

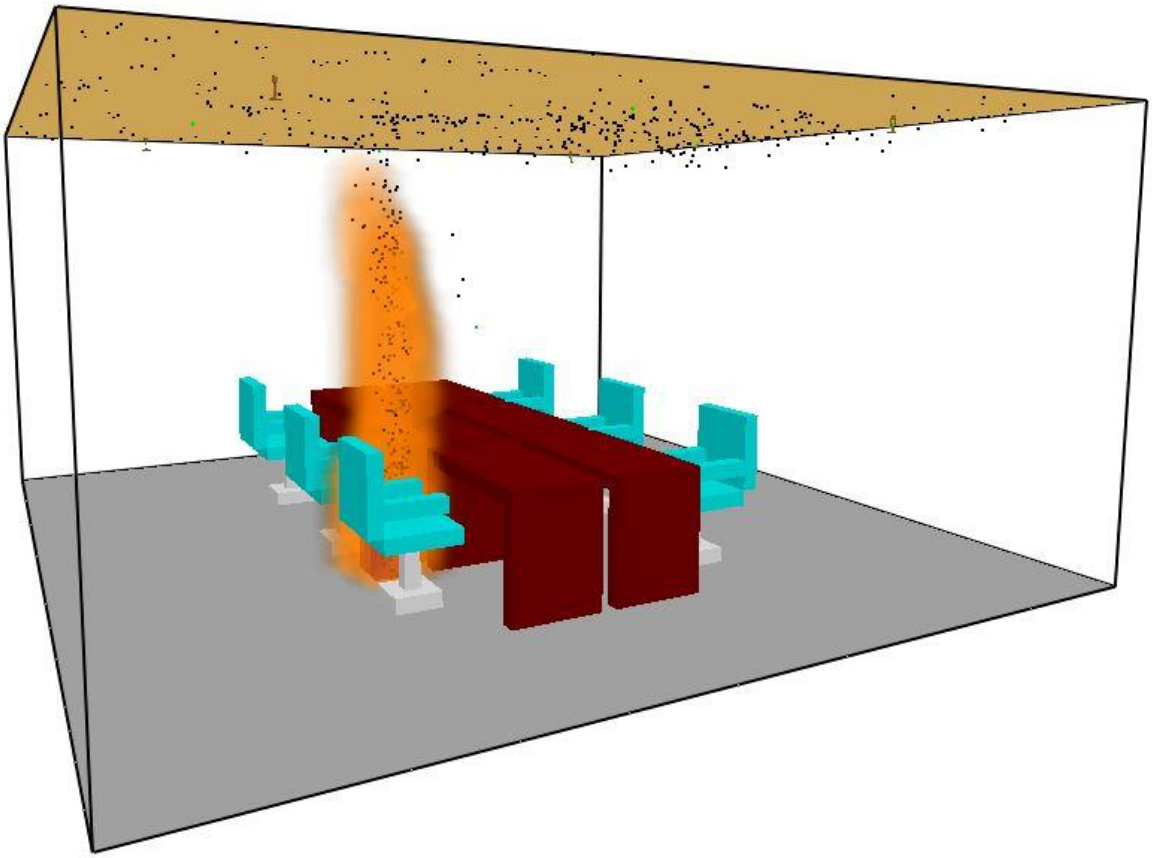
V oboch požiarnych scenároch došlo k aktivácii prvej hlavici – hlavici 3 v čase 41 sekúnd.

Nasledujúce spustenie sprinklerov nastalo v časoch:

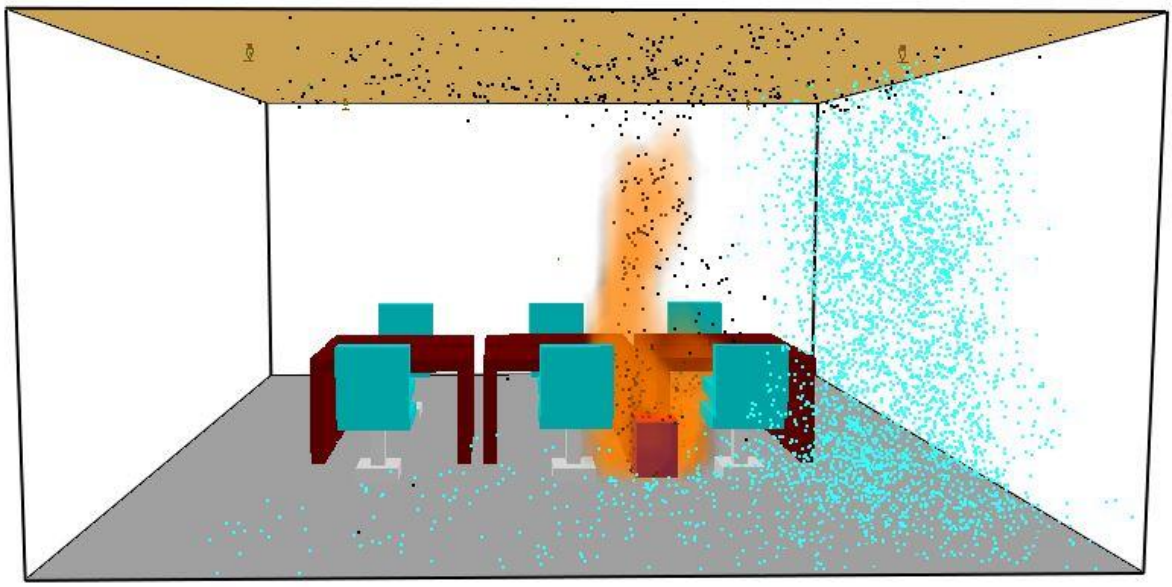
- sprinkler 1 – 64 sekúnd,
- sprinkler 4 – 68 sekúnd a
- sprinkler 2 – 85 sekúnd.

Nasledujúce spustenie hmlových hlavíc nastalo v časoch:

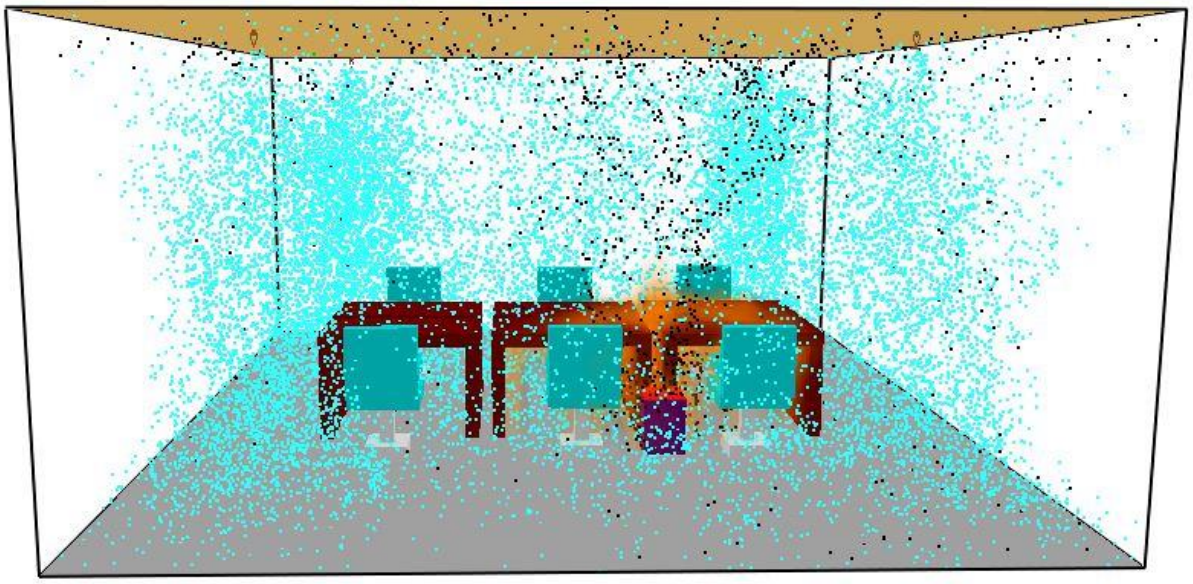
- hmla 1 – 65 sekúnd,
- hmla 4 – 66 sekúnd a
- hmla 2 – 79 sekúnd.



Obr. 43: Rozvoj požiaru tesne pred aktiváciou prvej hlavice v čase 40 sekúnd.

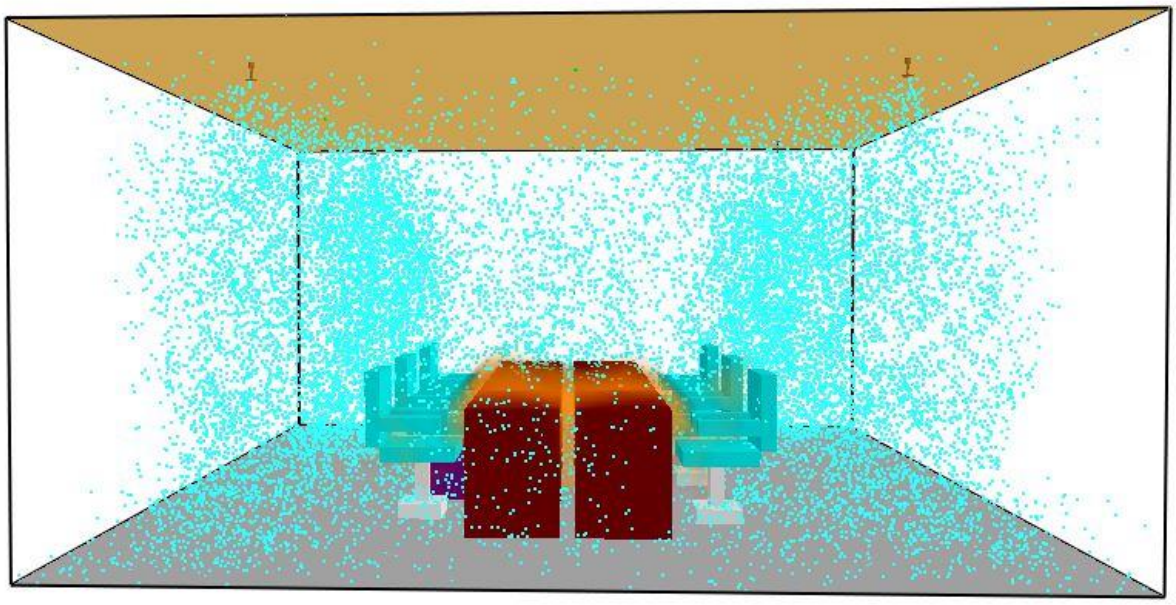


Obr. 44: Aktivácia prvej hmlovej hlavice v čase 43,2 sekúnd.

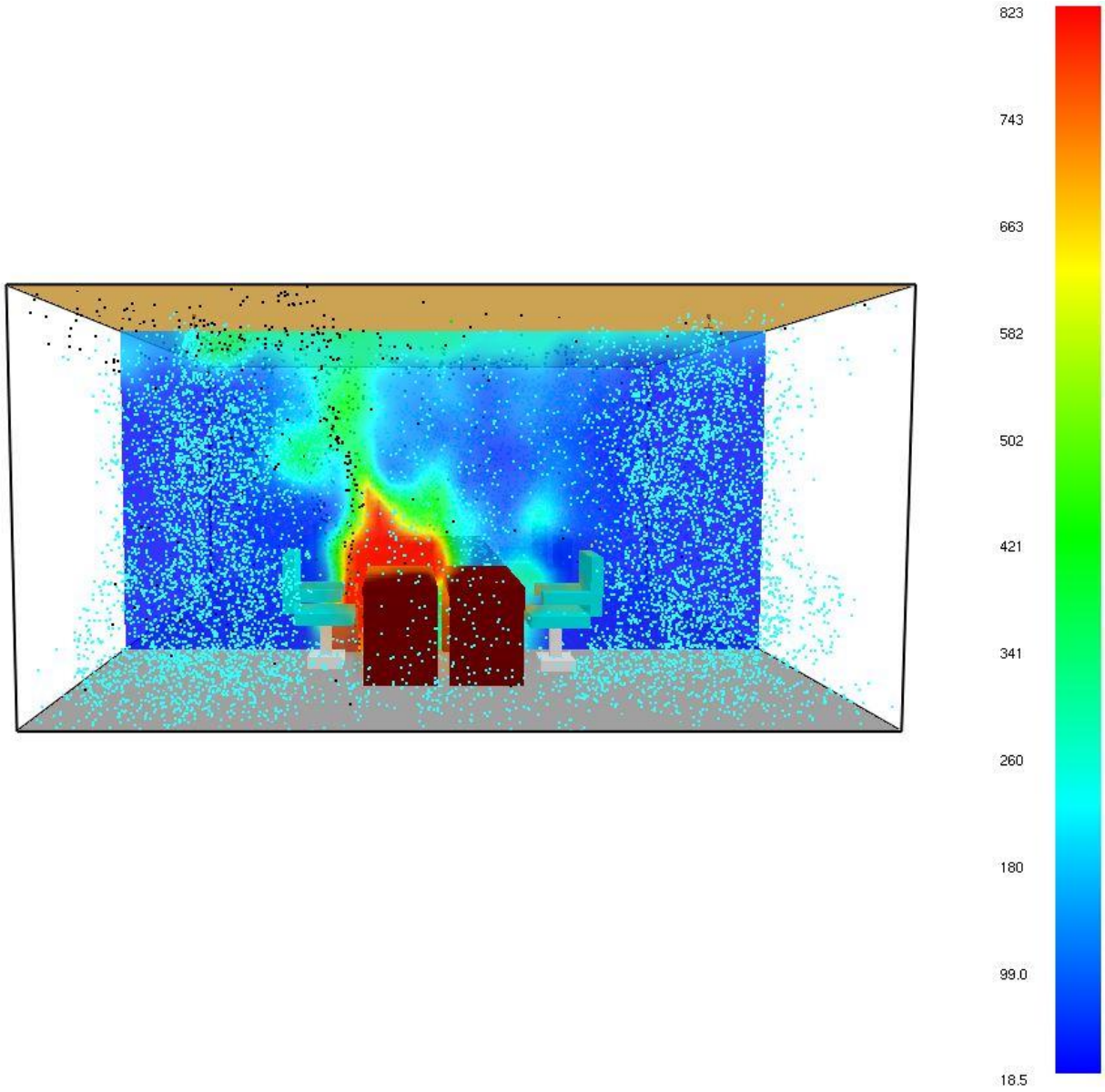


Obr. 45: Uvedenie požiaru pod kontrolu v čase približne 500 sekúnd.

Zvyšných 700 sekúnd bol priebeh požiaru rovnaký. Oheň sa pomalým tempom rozširoval po stole a stoličkách. Hmla dokázala okolitý požiar ochladiť, avšak nedokázala ochladiť konštrukcie na toľko, aby sa zastavilo rozširovanie požiaru po nábytku.



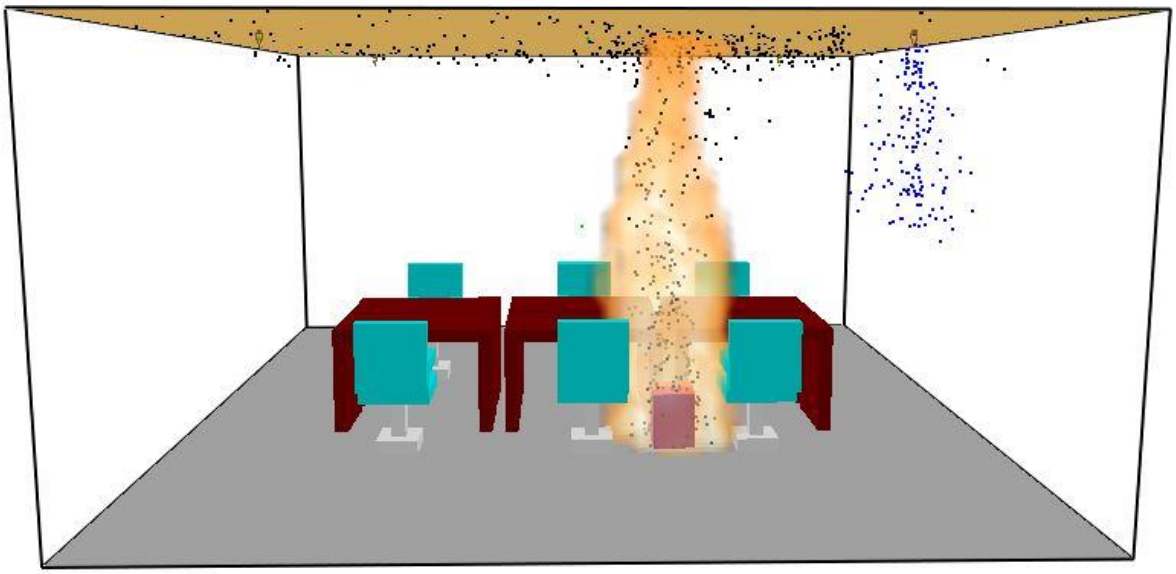
Obr. 46: Koniec simulácie v čase 1200 sekúnd.



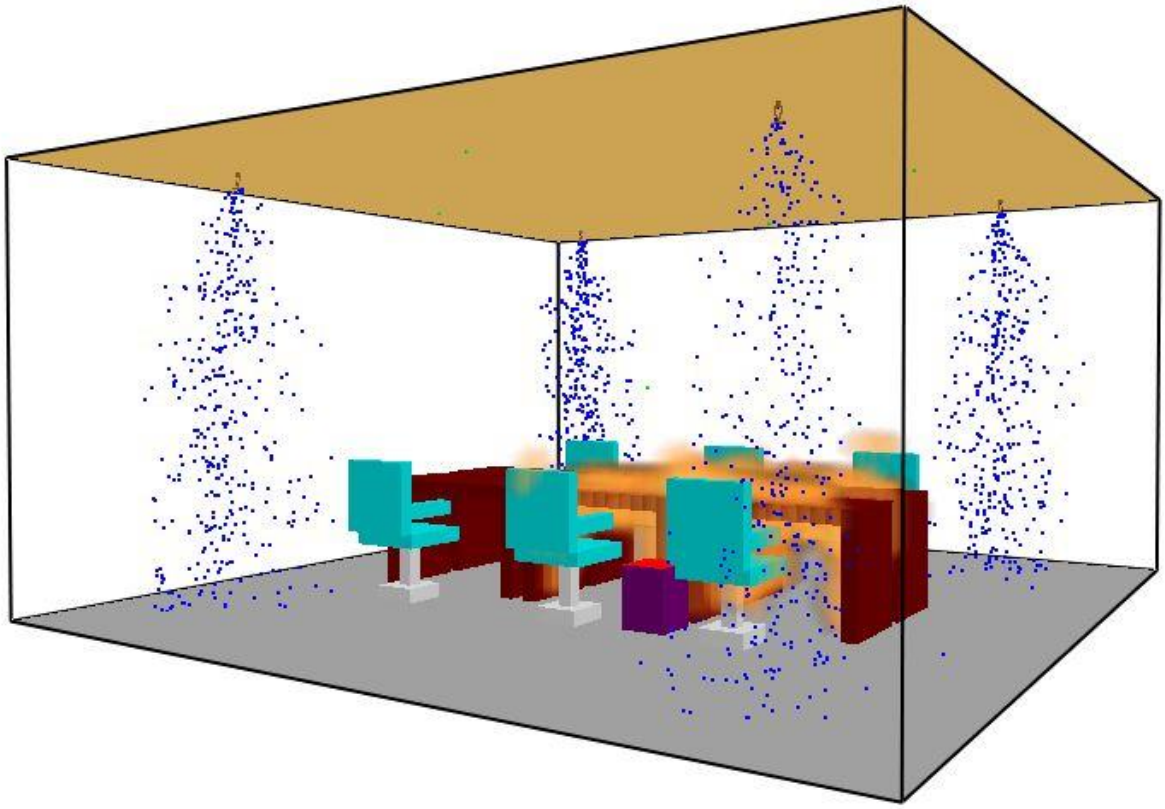
Obr. 47: Rozvoj teplôt v čase 405 sekúnd – hmla.

Maximálna teplota pod stropom bola nameraná 416 °C. V ohnisku požiaru 859 °C.

V požiarnom scenári používanom sprinklerové hlavice bol priebeh požiaru podobný avšak za vyšších teplôt. Hlavný problém bol dostrek hlavíc alebo ich rozloženie. Väčšina častíc vody sa nedostala na stôl ani do ohniska požiaru a preto bol ochladzovací účinok menší.

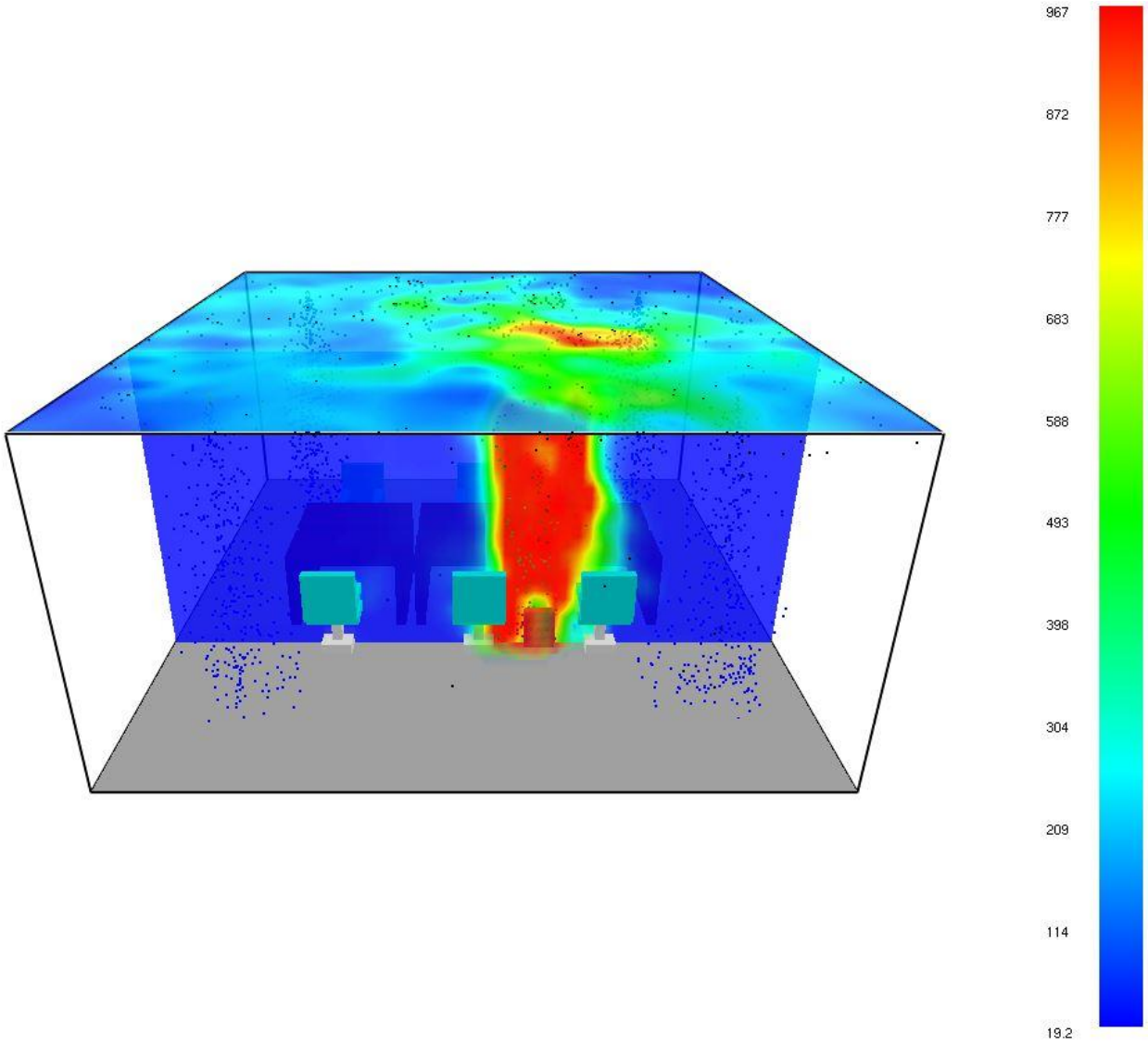


Obr. 48: Aktivácia prvej sprinklerovej hlavice v čase 42 sekúnd.

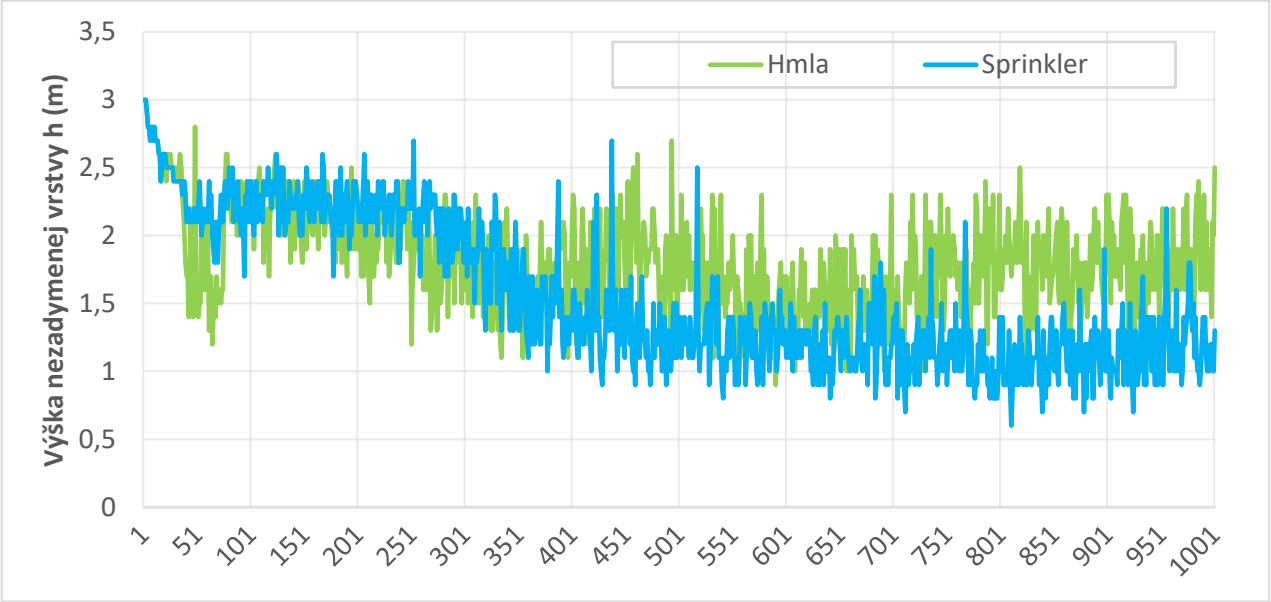


Obr. 49: Koniec simulácie sprinklerovej hlavice v čase 1200 sekúnd.

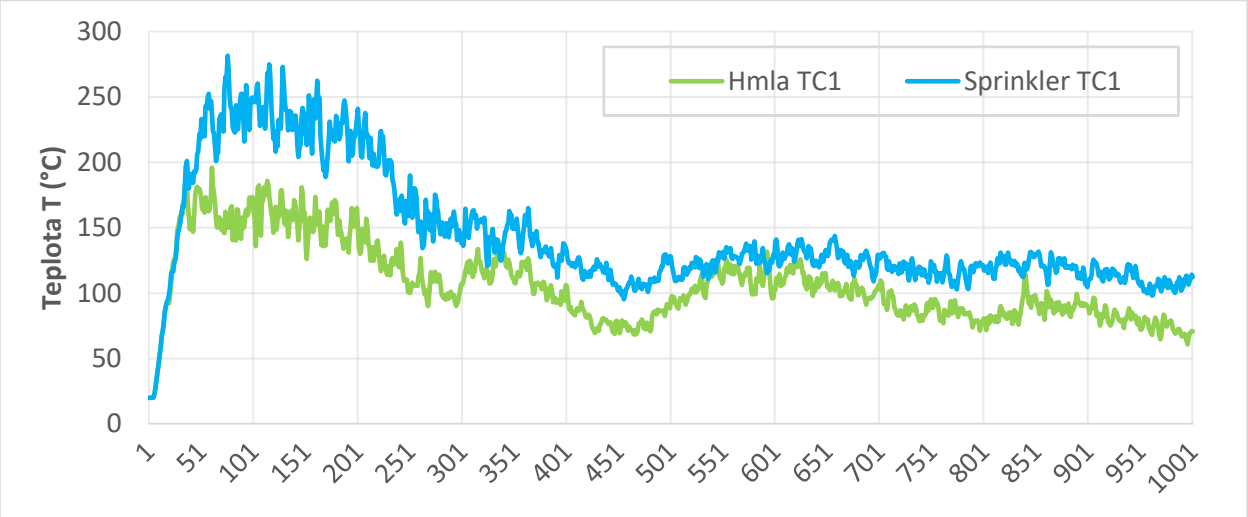
Maximálna teplota pod stropom bola nameraná 527 °C a v ohnisku požiaru 967 °C.



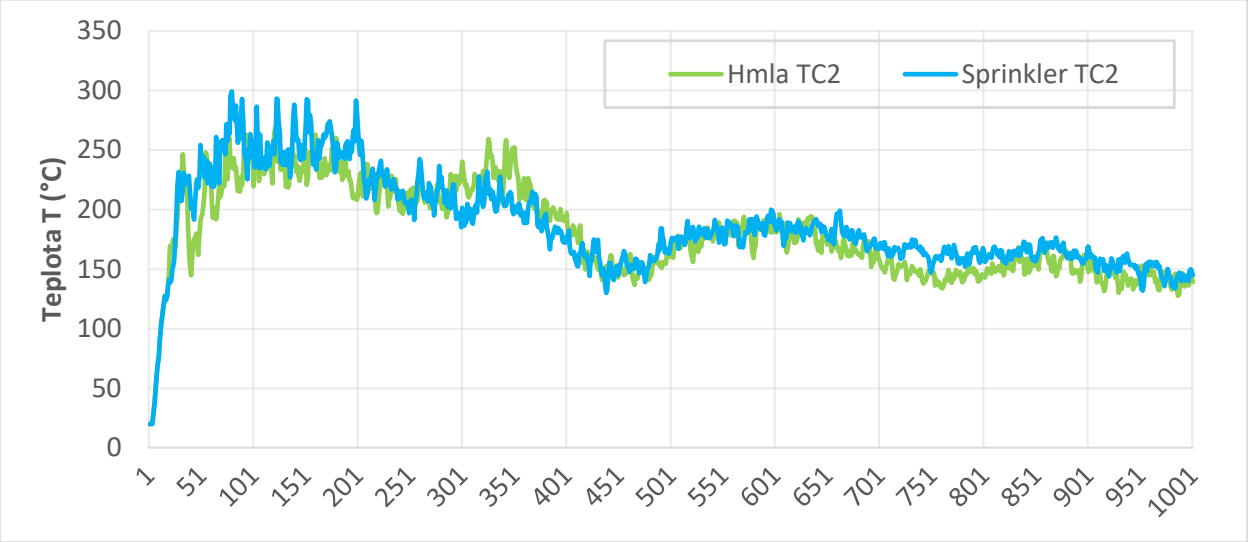
Obr. 50: Teplota plynov v rovine križujúcej ohnisko požiaru v čase 125 sekúnd – sprinkler.



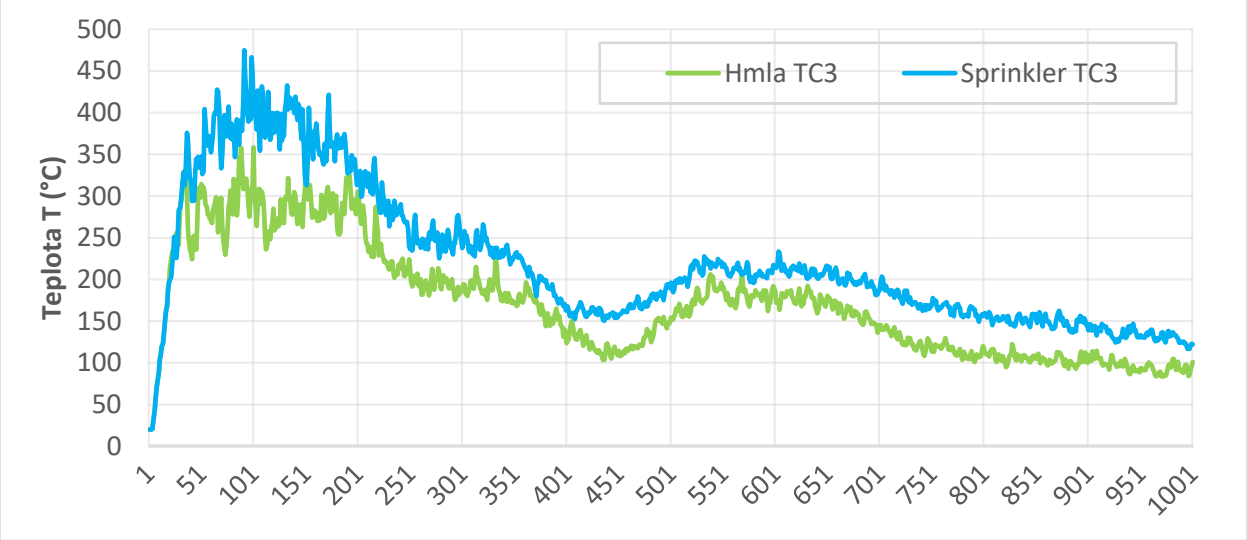
Obr. 51: Porovnanie výšky nezadymenej vrstvy pre sprinkler a hmlu.



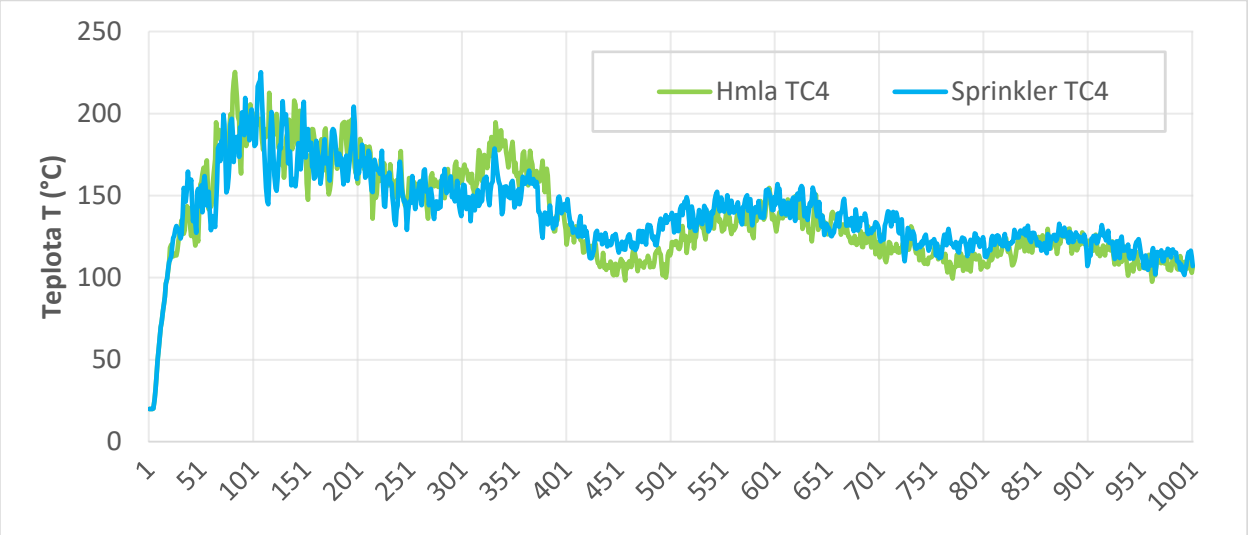
Obr. 52: Porovnanie teplôt TC1 pre sprinkler a hmlu.



Obr. 53: Porovnanie teplôt TC2 pre sprinkler a hmlu.



Obr. 54: Porovnanie teplôt TC3 pre sprinkler a hmlu.



Obr. 56: Porovnanie teplôt TC4 pre sprinkler a hmlu.

5 Záver

Podľa grafov je zrejmé, že účinnosť ochladzovania priestoru a potlačenia dymu je vyššia pri požiarnom scenári využívanom parametre pre hmlové hlavice. Kvapky hmly boli schopné lepšie zaplaviť priestor a tak ochladzovať oheň aj v priestoroch kam sa väčšie kvapky sprinklerových hlavíc nedostali.

Avšak to neznamená, že hmlové hasenie požiaru je vždy tá najlepšia možnosť. Model bol koncipovaný tak, aby ukázal výhody hmly oproti väčším kvapkám. Keby sme do modelu použili ďalšie faktory ako napríklad silný prievan, vysoké stropy alebo sme nastavili lepšie parametre pre sprinklerové hlavice a to širší uhol výstreku alebo lepšie umiestnenie hlavice, výsledok by mohol byť opačný.

Zoznam obrázkov

Obr. 1: Manuálne ovládaná sprinklerová hlavica. 2

Obr. 2: Schémy počiatočných automatických sprinklerových hlavíc. Na ľavej hlavici červená poistka bráni prieniku vody až kým sa neroztopí účinkom tepla. Voda vyteká modrou rúrou cez diery zelenej ružice. Pravá hlavica sa omnoho viac podobá dnešným moderným sprinklerom a funguje na podobnom princípe. V prípade požiaru sa červená poistka roztopí, kvôli čomu oranžová podporujúca konštrukcia odpadne a dá priechod vode, ktorá naráža do zelenej konštrukcie a tým vytvára sprchový prúd. 3

Obr. 3: Vylepšená verzia Quartz Bulb sprinklerovej hlavice. 4

Obr. 4: Rôzne druhy sprinklerových hlavíc v 20. storočí. 5

Obr. 5: Objemová, lokálna a zónová ochrana. 7

Obr. 6: Sprinklerové zariadenie so suchou a mokrou sústavou, 1-nádrž, 2-skúšobné potrubie, 3-čerpacie zariadenie, 4-mokrá ventilová stanica, 5-suchá ventilová stanica, 6-hlavná uzatváracia armatúra suchej sústavy, 7-tlaková nádrž, 8-spomaľovač s tlakovým spínačom diaľkového poplachu, 9-sprinkler, 10-poplachový zvon, 11-tlakové spínače štartovania čerpacieho zariadenia. 9

Obr. 7: Prevedenie sprinklerovej hlavice so sklenenou alebo tavnou poistkou. 1-teleso sprinklerovej hlavice, 2-tesniaci kužeľ, 3-tepelná poistka, 4-nastavocia skrutka vľavo a držiak trysky vpravo, 5-tryska, 6-ramená tepelnej poistky. 10

Obr. 8: Otvorenie sprinklerovej hlavice pri dosiahnutí otváracej teploty. 11

Obr. 9: 1 sprinkler-stojatý s tavnou poistkou; 2-závesný, 68 °C s rýchlou odozvou; 3-stojatý so špeciálnou odozvou; 4-horizontálny so štandardnou odozvou A; 5-stojatý stenový so štandardnou odozvou B. 12

Obr. 10: Horizontálna stranová sprinklerová hlavica s predĺženým výstrekom s tavnou tepelnou poistkou. 12

Obr. 11: Schéma mokrej ventilovej stanice. 1-mokrý riadiaci ventil, 2- hlavná uzatvárajúca armatúra sústavy, 3-armatúra pre odvodnenie sústavy, 4-armatúra pre kontrolu funkcie riadiaceho ventilu a poplachových zariadení, 5-oneskorovač, 6-poplachový zvon. 13

Obr. 12: Mokré ventilové stanice. 13

Obr. 13: Čerpadlo s elektromotorom. 14

Obr. 14: Zásobovanie vodou so zvýšenou spoľahlivosťou. 15

Obr. 15: Krivka Q/H(p): 1-výpočtový bod pre najnevýhodnejšiu účinnú plochu, 2-prevádzkový bod pre hydraulicky najvýhodnejšiu účinnú plochu, 3-prevádzkový bod pre hydraulicky najvýhodnejšiu účinnú plochu, 4-výpočtový bod pre najvýhodnejšiu účinnú plochu. 18

Obr. 16: Porovnanie hmotnosti chráneného zariadenia a vody potrebnej k haseniu v závislosti na druhu vodného SHZ. 19

Obr. 17: Závislosť mernej hmotnosti vodnej pary (g/m3) a teplote (°C) Pre požiar s tepelným výkonom väčším ako 1 MW musí byť intenzita dodávky 350 g/m3. To znamená, že v priestore musí byť teplota pary cca 70 až 85 °C. 22

Obr. 18: Schéma dvojfázového viac zónového hmlového SHZ-Sinorix GasSpray. 24

Obr. 19: Prevedenie dvojzónového vysoko tlakového hmlového SHZ typu GPU. 25

Obr. 20: Vysoko tlakové hmlové SHZ typu MAU vľavo a čerpacie zariadenie typu SPU vpravo. 25

Obr. 21: Schéma vysoko tlakového hmlového SHZ typu MAU s pilotnou nádobou. 26

Obr. 22: Nízko tlaková hmlová hlavica vľavo a vysoko tlaková hmlová hlavica vpravo. 27

Obr. 23: Sekčné ventily vysokotlakového hmlového SHZ. 28

Obr. 24: Skúšobný objekt pre overenie hasiacej schopnosti nebezpečia OH1 – kancelárie. 30

Obr. 25: Hadicový systém s tvarovo stálou hadicou vľavo, sploštiteľnou v strede a hadicový systém peno-vodný vpravo. 31

Obr. 26: Prevedenie plynového SHZ pre ochranu serverovne modulového a batériového typu. 32

Obr. 27: Plynové SHZ pre lokálnu ochranu. 33

Obr. 28: Porovnanie vybraných hasiv z hľadiska počtu tlakových nádob pre chránený úsek. 34
Obr. 29: Plynná hubica vľavo a výstrek hasiva NOVEC po spustení plynového SHZ vpravo. 34
Obr. 30: Princíp vytvárania mechanickej peny. 35
Obr. 31: Schéma penového SHZ: 1-nádrž na vodu, 2-nádrž na penidlo, 3-čerpacie zariadenie, 4-primiešavač, 5-zberné potrubie s ventilovými stanicami, 6-sústava s penovými sprejovými hubicami, 7-sústava s penotvornými súpravami na povrchovú dodávku peny, 8-sústava s penovými sprinklermi, 9-sústava s lafetovými prúdnicami na penu, 10-sústava s generátormi na ľahkú penu. 35
Obr. 32: Číslo napenenia penotvorného roztoku a jeho príprava. 36
Obr. 33: Penová sprejová hubica vľavo a penový sprinkler vpravo. 37
Obr. 34: Nádrž na penidlo s vnútorným vakom. 38
Obr. 35: Ochrana kuchynských zariadení „penovým“ SHZ. 38
Obr. 36: Graf rýchlosti uvoľňovania tepla v čase pre kôš na odpadky. 40
Obr. 37: Test uvoľňovania tepla kancelárskej stoličky. 41
Obr. 38: Graf rýchlosti uvoľňovania tepla v čase pre kancelársku stoličku. 41
Obr. 39: Graf rýchlosti uvoľňovania tepla v čase pre pracovný stôl. 42
Obr. 40: Schéma rozloženia predmetov v modeli. Drevené pracovné stoly, kancelárske stoličky a kôš ako iniciátor požiaru. Model je veľký 6 x 6 x 3 m. 42
Obr. 41: Schéma rozloženia hlavíc v modeli. 44
Obr. 42: Schéma rozloženia termočlánkov, rovín teplôt a výšky nezadymenej vrstvy v modeli. 45
Obr. 43: Rozvoj požiaru tesne pred aktiváciou prvej hlavice v čase 40 sekúnd. 46
Obr. 44: Aktivácia prvej hmlovej hlavice v čase 43,2 sekúnd. 46
Obr. 45: Uvedenie požiaru pod kontrolu v čase približne 500 sekúnd. 47
Obr. 46: Koniec simulácie v čase 1200 sekúnd. 47
Obr. 47: Rozvoj teplôt v čase 405 sekúnd – hmla. 48
Obr. 48: Aktivácia prvej sprinklerovej hlavice v čase 42 sekúnd. 49
Obr. 49: Koniec simulácie sprinklerovej hlavice v čase 1200 sekúnd. 49
Obr. 50: Teplota plynov v rovine križujúcej ohnisko požiaru v čase 125 sekúnd – sprinkler. 50
Obr. 51: Porovnanie výšky nezadymenej vrstvy pre sprinkler a hmlu. 50
Obr. 52: Porovnanie teplôt TC1 pre sprinkler a hmlu. 51
Obr. 53: Porovnanie teplôt TC2 pre sprinkler a hmlu. 51
Obr. 54: Porovnanie teplôt TC3 pre sprinkler a hmlu. 51
Obr. 56: Porovnanie teplôt TC4 pre sprinkler a hmlu. 52

Zoznam tabuliek

Tab. 1: Druhy SHZ a ich označenie podľa ČSN 730810:2016 6
Tab. 2: Farebné označenie sprinklerov podľa ČSN EN 12845:2018 11
Tab. 3: Hlavné návrhové parametre podľa ČSN EN 12845:2018Tab. 4 - Delenie, druhy a systémové riešenia hmlových SHZ 15
Tab. 4: Vybrané technické dokumenty pre navrhovanie sprinklerových SHZ a sprinklerových DHZ a PHZ 16
Tab. 5: Delenie, druhy a systémové riešenia hmlových SHZ 23
Tab. 6: Rôzne typy čerpacích zariadení 24

Literatúra

[1] Incendia Consulting Limited., Incendia Consulting Limited. In: incendiaconsulting [online]. [cit. 25.10.2019]. Dostupné z: http://incendiaconsulting.com/History%20of%20Sprinkler%20Development.pdf.

[2] DAKOTA, A., history of fire sprinklers. In: ifsecglobal [online]. 1.5.2019. Dostupné z: https://www.ifsecglobal.com/fire-news/a-history-of-fire-sprinklers/.

[3] UNKNOWN, History of Firesprinklers. In: radfiresprinklers. [online]. UNKNOWN. Dostupné z: https://www.radfiresprinklers.com/history-of-firesprinklers.

[4] RYBÁŘ, P., Příklady použití stabilních hasicích zařízení v ochraně majetku a technologií, elektronické vydání: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014, druhé vydání, ISBN 978-80-86466-71-2.

[5] RYBÁŘ, P., Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - I. díl. In: tzb-info [online]. 28.3.2016. Dostupné z: https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil.

[6] RYBÁŘ, P., Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - II. díl. In: tzb-info [online]. 4.4.2016. Dostupné z: https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13996-sprinklerova-zarizeni-ii-dil.

[7] RYBÁŘ, P., Mlhová stabilní hasicí zařízení pro protipožární ochranu objektů a technologií (1. část). In: tzb-info [online]. 4.9.2017. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/16205-mlhova-stabilni-hasici-zarizeni-pro-protipozarni-ochranu-objektu-a-technologii-1-cast.

[8] RYBÁŘ, P., Mlhová stabilní hasicí zařízení pro protipožární ochranu objektů a technologií (2. část). In: tzb-info [online]. 11.9.2017. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/16244-mlhova-stabilni-hasici-zarizeni-pro-protipozarni-ochranu-objektu-a-technologii-2-cast.

[9] RYBÁŘ, P., Mlhová stabilní hasicí zařízení pro protipožární ochranu objektů a technologií (3. část). In: tzb-info [online]. 18.9.2017. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/16276-mlhova-stabilni-hasici-zarizeni-pro-protipozarni-ochranu-objektu-a-technologii-3-cast.

[10] RYBÁŘ, P., Pěnová stabilní hasicí zařízení. In: tzb-info [online]. 18.6.2018. Dostupné z: https://www. tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/17530-penova-stabilni-hasici-zarizeni.

[11] ČSN EN 12845. Stabilní hasicí zařízení - Sprinklerová zařízení- Navrhování, instalace a údržba. Praha: ÚNMZ, 2018.

[12] ČSN P CEN TS 14972: 2012 Stabilní hasicí zařízení – Navrhování a instalace.

[13] WALD, František a kolektiv. Modelování dynamiky požáru v budovách. Praha: ČVUT v Praze, leden 2017. ISBN 978- 80-01-05633-2.

[14] Sprinklerové systémy Shark, a.s. sprinklerová ochrana z pohledu nové ČSN EN 12845. Sprinklerové systémy Shark, a.s. [online]. [cit. 09.12.2019]. Dostupné z: http://www.shark-cz.com/sprinklerynorma.html#1

[15] MAGNUS, A., SP Technical Research Institute of Sweden IMPRO, Water distribution tests using different water spray nozzles. [online]. SP Arbetsrapport 2009:04. Dostupné z: http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:961406/FULLTEXT01.pdf

Príloha 1 – zdrojové kódy k softwaru FDS

Scenár 1 – použitie hmly

```
&HEAD CHID='DP_model_hmla', TITLE='FDS'/
&TIME T_END=1200.0/
&DUMP RENDER_FILE='DP_model_hmla.ge1', DT_RESTART=300.0/

&MESH ID='sit_1', FYI='Siet 1', IJK=60,60,30, XB=0.0,6.0,0.0,6.0,0.0,3.0/

&SPEC ID='WATER VAPOR'/

&PART ID='SMOKE',
    MASSLESS=.TRUE.,
    MONODISPERSE=.TRUE.,
    AGE=300.0,
    SAMPLING_FACTOR=10/
&PART ID='Hmla',
    FYI='hmla',
    SPEC_ID='WATER VAPOR',
    DIAMETER=60.0,
    MINIMUM_DIAMETER=1.0,
    MAXIMUM_DIAMETER=1000.0,
    RGB=51.0,255.0,255.0,
    AGE=10.0,
    SAMPLING_FACTOR=1/

&REAC ID='Zdroj požiaru',
    FUEL='PROPANE'/

&PROP ID='SprinklerHmla_Hmla',
    QUANTITY='SPRINKLER LINK TEMPERATURE',
    INITIAL_TEMPERATURE=23.0,
    ACTIVATION_TEMPERATURE=68.0,
    RTI=200.0,
```

```
    PART_ID='Hmla',
    OFFSET=0.01,
    K_FACTOR=2.7,
    OPERATING_PRESSURE=100.0,
    PARTICLE_VELOCITY=100.0,
    SPRAY_ANGLE=0.0,80.0/
&DEVC ID='Hmla 1', PROP_ID='SprinklerHmla_Hmla', XYZ=1.0,5.0,2.9/
&DEVC ID='Hmla 2', PROP_ID='SprinklerHmla_Hmla', XYZ=5.0,5.0,2.9/
&DEVC ID='Hmla 3', PROP_ID='SprinklerHmla_Hmla', XYZ=5.0,1.0,2.9/
&DEVC ID='Hmla 4', PROP_ID='SprinklerHmla_Hmla', XYZ=1.0,1.0,2.9/
&DEVC ID='H nezadymenej vrstvy', QUANTITY='LAYER HEIGHT', XB=3.0,3.0,3.0,3.0,0.0,3.0/
&DEVC ID='Termoclanok 1', QUANTITY='THERMOCOUPLE', XYZ=3.0,5.0,2.9/
&DEVC ID='Termoclanok 2', QUANTITY='THERMOCOUPLE', XYZ=5.0,3.0,2.9/
&DEVC ID='Termoclanok 3', QUANTITY='THERMOCOUPLE', XYZ=3.0,1.0,2.9/
&DEVC ID='Termoclanok 4', QUANTITY='THERMOCOUPLE', XYZ=1.0,3.0,2.9/

&MATL ID='DREVO',
    SPECIFIC_HEAT=1.11,
    CONDUCTIVITY=0.1,
    DENSITY=450.0/
&MATL ID='PUR PENA',
    FYI='polyuretanová pena',
    SPECIFIC_HEAT=1.4,
    CONDUCTIVITY=0.04,
    DENSITY=33.0,
    HEAT_OF_COMBUSTION=3.0E4/
&MATL ID='ŽELEZOBETÓN',
    SPECIFIC_HEAT=0.88,
    CONDUCTIVITY=1.1,
    DENSITY=2300.0/

&SURF ID='Stôl',
    RGB=82.0,56.0,26.0,
    HRRPUA=250.0,
```

```
    RAMP_Q='Stôl_RAMP_Q',
    IGNITION_TEMPERATURE=270.0,
    BURN_AWAY=.TRUE.,
    BACKING='VOID',
    MATL_ID(1,1)='DREVO',
    MATL_MASS_FRACTION(1,1)=1.0,
    THICKNESS(1)=0.1/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=0.0, F=0.0/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=189.9, F=0.0109436/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=220.4, F=0.151022/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=315.0, F=0.721191/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=342.4, F=0.911227/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=354.6, F=0.991244/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=363.8, F=0.991291/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=406.9, F=0.671677/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=502.1, F=0.30235/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=591.0, F=0.242825/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=713.5, F=0.223448/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=891.1, F=0.294298/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=976.7, F=0.464636/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1074.8, F=0.345191/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1234.1, F=0.296013/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1448.5, F=0.247111/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1666.0, F=0.178234/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1987.7, F=0.0998852/
&SURF ID='Stolička vrch',
    FYI='horiaca časť stoličky',
    RGB=0.0,204.0,255.0,
    HRRPUA=268.391,
    RAMP_Q='Stolička vrch_RAMP_Q',
    IGNITION_TEMPERATURE=268.0,
    MATL_ID(1,1)='PUR PENA',
    MATL_MASS_FRACTION(1,1)=1.0,
    THICKNESS(1)=0.1/
```

```
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=6.8, F=0.00725372/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=34.4, F=0.141151/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=78.6, F=0.130434/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=116.3, F=0.220961/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=168.4, F=0.57916/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=178.5, F=0.543026/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=213.1, F=0.734807/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=219.5, F=0.619096/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=232.3, F=0.373209/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=282.6, F=0.149132/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=347.2, F=0.156559/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=394.7, F=0.124153/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=439.2, F=0.196619/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=469.6, F=0.153312/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=517.8, F=0.334285/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=566.3, F=0.634608/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=604.9, F=1.0/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=678.7, F=0.700046/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=706.2, F=0.801393/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=878.1, F=0.317288/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=891.8, F=0.346262/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=966.0, F=0.172891/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=1186.7, F=0.0831412/
&SURF ID='Horiaci kôš',
    FYI='18,13kW / 0,09m2',
    COLOR='RED',
    HRRPUA=3737.78,
    RAMP_Q='Horiaci kôš_RAMP_Q',
    PART_ID='SMOKE'/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=0.0, F=0.0/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=58.0, F=1.0/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=100.0, F=1.0/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=111.0, F=1.0/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=517.0, F=0.0/
```

```
&SURF ID='Železobetón',
    RGB=208.0,205.0,238.0,
    BACKING='VOID',
    MATL_ID(1,1)='ŽELEZOBETÓN',
    MATL_MASS_FRACTION(1,1)=1.0,
    THICKNESS(1)=0.2/

&OBST ID='Stôl 1', XB=1.1,1.2,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 1', XB=1.2,2.2,3.0,3.6,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 1', XB=2.2,2.3,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 2', XB=2.4,2.5,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 2', XB=2.5,3.5,3.0,3.6,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 2', XB=3.5,3.6,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 3', XB=3.7,3.8,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 3', XB=3.8,4.8,3.0,3.6,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 3', XB=4.8,4.9,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 4', XB=1.1,1.2,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 4', XB=1.2,2.2,2.3,2.9,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 4', XB=2.2,2.3,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 5', XB=2.4,2.5,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 5', XB=2.5,3.5,2.3,2.9,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 5', XB=3.5,3.6,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 6', XB=3.7,3.8,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 6', XB=3.8,4.8,2.3,2.9,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 6', XB=4.8,4.9,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stolička 1', XB=1.4,1.5,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 1', XB=1.4,1.9,3.7,4.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 1', XB=1.4,1.9,4.2,4.3,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 1', XB=1.8,1.9,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.5,1.6,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.5,1.8,3.8,3.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.5,1.8,4.0,4.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.6,1.7,3.9,4.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.7,1.8,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
```

```
&OBST ID='Stolička 2', XB=2.8,2.9,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 2', XB=2.8,3.3,3.7,4.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 2', XB=2.8,3.3,4.2,4.3,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 2', XB=3.2,3.3,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=2.9,3.0,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=2.9,3.2,3.8,3.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=2.9,3.2,4.0,4.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=3.0,3.1,3.9,4.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=3.1,3.2,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 3', XB=4.1,4.2,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 3', XB=4.1,4.6,3.7,4.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 3', XB=4.1,4.6,4.2,4.3,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 3', XB=4.5,4.6,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.2,4.3,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.2,4.5,3.8,3.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.2,4.5,4.0,4.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.3,4.4,3.9,4.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.4,4.5,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 4', XB=1.4,1.5,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 4', XB=1.4,1.9,1.7,2.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 4', XB=1.4,1.9,1.6,1.7,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 4', XB=1.8,1.9,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.5,1.6,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.5,1.8,1.8,1.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.5,1.8,2.0,2.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.6,1.7,1.9,2.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.7,1.8,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 5', XB=2.8,2.9,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 5', XB=2.8,3.3,1.7,2.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 5', XB=2.8,3.3,1.6,1.7,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 5', XB=3.2,3.3,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 5', XB=2.9,3.0,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 5', XB=2.9,3.2,1.8,1.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 5', XB=2.9,3.2,2.0,2.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
```

```
&OBST ID='noha stolička 5', XB=3.0,3.1,1.9,2.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 5', XB=3.1,3.2,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='Stolička 6', XB=4.0,4.1,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='Stolička 6', XB=4.0,4.5,1.7,2.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='Stolička 6', XB=4.0,4.5,1.6,1.7,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='Stolička 6', XB=4.4,4.5,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.1,4.2,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.1,4.4,1.8,1.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.1,4.4,2.0,2.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.2,4.3,1.9,2.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.3,4.4,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='Kôš 5', XB=3.5,3.8,1.9,2.2,0.0,0.4, RGB=102.0,0.0,102.0, SURF_ID='Horiaci kôš'/

&OBST ID='Podlaha', XB=0.0,6.0,0.0,6.0,0.0,0.0, COLOR='GRAY 60', PERMIT_HOLE=.FALSE.,
REMOVABLE=.FALSE., SURF_ID='Železobetón'/

&OBST ID='Strop', XB=0.0,6.0,0.0,6.0,3.0,3.0, COLOR='INVISIBLE', PERMIT_HOLE=.FALSE.,
REMOVABLE=.FALSE., SURF_ID='Železobetón'/


&VENT ID='Horenie koša 5', SURF_ID='Horiaci kôš', XB=3.5,3.8,1.9,2.2,0.4,0.4/

&VENT ID='Open space x', SURF_ID='OPEN', XB=6.0,6.0,0.0,6.0,0.0,3.0, COLOR='WHITE'/

&VENT ID='Open space -x', SURF_ID='OPEN', XB=0.0,0.0,0.0,6.0,0.0,3.0, COLOR='WHITE'/

&VENT ID='Open space -y', SURF_ID='OPEN', XB=0.0,6.0,0.0,0.0,0.0,3.0, COLOR='WHITE'/

&VENT ID='Open space y', SURF_ID='OPEN', XB=0.0,6.0,6.0,6.0,0.0,3.0, COLOR='WHITE'/


&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', VECTOR=.TRUE., PBZ=3.0/

&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', VECTOR=.TRUE., PBY=2.0/

&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', VECTOR=.TRUE., PBX=3.7/



&TAIL /
```

Scenár 2 – použitie sprinkleru

```
&HEAD CHID='DP_model_sprinkler', TITLE='FDS'/
&TIME T_END=1200.0/
&DUMP RENDER_FILE='DP_model_sprinkler.ge1', DT_RESTART=300.0/

&MESH ID='sit_1', FYI='Siet 1', IJK=60,60,30, XB=0.0,6.0,0.0,6.0,0.0,3.0/

&SPEC ID='WATER VAPOR'/

&PART ID='SMOKE',
    MASSLESS=.TRUE.,
    MONODISPERSE=.TRUE.,
    AGE=300.0,
    SAMPLING_FACTOR=10/
&PART ID='Sprinkler',
    FYI='Sprinkler',
    SPEC_ID='WATER VAPOR',
    DIAMETER=200.0,
    AGE=10.0/

&REAC ID='Zdroj požiaru',
    FUEL='PROPANE'/

&PROP ID='SprinklerHmla_Sprinkler',
    QUANTITY='SPRINKLER LINK TEMPERATURE',
    INITIAL_TEMPERATURE=23.0,
    ACTIVATION_TEMPERATURE=68.0,
    RTI=200.0,
    PART_ID='Sprinkler',
    OFFSET=0.01,
    K_FACTOR=80.0,
    OPERATING_PRESSURE=0.7,
```

```
    PARTICLE_VELOCITY=5.0,
    SPRAY_ANGLE=0.0,60.0/
&DEVC ID='Sprinkler 1', PROP_ID='SprinklerHmla_Sprinkler', XYZ=1.0,5.0,2.9/
&DEVC ID='Sprinkler 2', PROP_ID='SprinklerHmla_Sprinkler', XYZ=5.0,5.0,2.9/
&DEVC ID='Sprinkler 3', PROP_ID='SprinklerHmla_Sprinkler', XYZ=5.0,1.0,2.9/
&DEVC ID='Sprinkler 4', PROP_ID='SprinklerHmla_Sprinkler', XYZ=1.0,1.0,2.9/
&DEVC ID='H nezadymenej vrstvy', QUANTITY='LAYER HEIGHT', XB=3.0,3.0,3.0,3.0,0.0,3.0/
&DEVC ID='Termoclanok 1', QUANTITY='THERMOCOUPLE', XYZ=3.0,5.0,2.9/
&DEVC ID='Termoclanok 2', QUANTITY='THERMOCOUPLE', XYZ=5.0,3.0,2.9/
&DEVC ID='Termoclanok 3', QUANTITY='THERMOCOUPLE', XYZ=3.0,1.0,2.9/
&DEVC ID='Termoclanok 4', QUANTITY='THERMOCOUPLE', XYZ=1.0,3.0,2.9/

&MATL ID='DREVO',
    SPECIFIC_HEAT=1.11,
    CONDUCTIVITY=0.1,
    DENSITY=450.0/
&MATL ID='PUR PENA',
    FYI='polyuretanová pena',
    SPECIFIC_HEAT=1.4,
    CONDUCTIVITY=0.04,
    DENSITY=33.0,
    HEAT_OF_COMBUSTION=3.0E4/
&MATL ID='ŽELEZOBETÓN',
    SPECIFIC_HEAT=0.88,
    CONDUCTIVITY=1.1,
    DENSITY=2300.0/

&SURF ID='Stôl',
    RGB=82.0,56.0,26.0,
    HRRPUA=250.0,
    RAMP_Q='Stôl_RAMP_Q',
    IGNITION_TEMPERATURE=270.0,
    BURN_AWAY=.TRUE.,
    BACKING='VOID',
```

```
    MATL_ID(1,1)='DREVO',
    MATL_MASS_FRACTION(1,1)=1.0,
    THICKNESS(1)=0.1/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=0.0, F=0.0/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=189.9, F=0.0109436/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=220.4, F=0.151022/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=315.0, F=0.721191/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=342.4, F=0.911227/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=354.6, F=0.991244/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=363.8, F=0.991291/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=406.9, F=0.671677/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=502.1, F=0.30235/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=591.0, F=0.242825/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=713.5, F=0.223448/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=891.1, F=0.294298/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=976.7, F=0.464636/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1074.8, F=0.345191/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1234.1, F=0.296013/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1448.5, F=0.247111/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1666.0, F=0.178234/
&RAMP ID='Stôl_RAMP_Q', T=1987.7, F=0.0998852/
&SURF ID='Stolička vrch',
    FYI='horiaca časť stoličky',
    RGB=0.0,204.0,255.0,
    HRRPUA=268.391,
    RAMP_Q='Stolička vrch_RAMP_Q',
    IGNITION_TEMPERATURE=268.0,
    MATL_ID(1,1)='PUR PENA',
    MATL_MASS_FRACTION(1,1)=1.0,
    THICKNESS(1)=0.1/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=6.8, F=0.00725372/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=34.4, F=0.141151/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=78.6, F=0.130434/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=116.3, F=0.220961/
```

```
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=168.4, F=0.57916/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=178.5, F=0.543026/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=213.1, F=0.734807/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=219.5, F=0.619096/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=232.3, F=0.373209/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=282.6, F=0.149132/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=347.2, F=0.156559/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=394.7, F=0.124153/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=439.2, F=0.196619/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=469.6, F=0.153312/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=517.8, F=0.334285/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=566.3, F=0.634608/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=604.9, F=1.0/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=678.7, F=0.700046/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=706.2, F=0.801393/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=878.1, F=0.317288/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=891.8, F=0.346262/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=966.0, F=0.172891/
&RAMP ID='Stolička vrch_RAMP_Q', T=1186.7, F=0.0831412/
&SURF ID='Horiaci kôš',
    FYI='18,13kW / 0,09m2',
    COLOR='RED',
    HRRPUA=3737.78,
    RAMP_Q='Horiaci kôš_RAMP_Q',
    PART_ID='SMOKE'/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=0.0, F=0.0/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=58.0, F=1.0/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=100.0, F=1.0/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=111.0, F=1.0/
&RAMP ID='Horiaci kôš_RAMP_Q', T=517.0, F=0.0/
&SURF ID='Železobetón',
    RGB=208.0,205.0,238.0,
    BACKING='VOID',
    MATL_ID(1,1)='ŽELEZOBETÓN',
```

```
    MATL_MASS_FRACTION(1,1)=1.0,
    THICKNESS(1)=0.2/

&OBST ID='Stôl 1', XB=1.1,1.2,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 1', XB=1.2,2.2,3.0,3.6,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 1', XB=2.2,2.3,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 2', XB=2.4,2.5,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 2', XB=2.5,3.5,3.0,3.6,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 2', XB=3.5,3.6,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 3', XB=3.7,3.8,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 3', XB=3.8,4.8,3.0,3.6,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 3', XB=4.8,4.9,3.0,3.6,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 4', XB=1.1,1.2,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 4', XB=1.2,2.2,2.3,2.9,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 4', XB=2.2,2.3,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 5', XB=2.4,2.5,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 5', XB=2.5,3.5,2.3,2.9,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 5', XB=3.5,3.6,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 6', XB=3.7,3.8,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 6', XB=3.8,4.8,2.3,2.9,0.7,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stôl 6', XB=4.8,4.9,2.3,2.9,0.0,0.8, RGB=102.0,0.0,0.0, SURF_ID='Stôl'/
&OBST ID='Stolička 1', XB=1.4,1.5,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 1', XB=1.4,1.9,3.7,4.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 1', XB=1.4,1.9,4.2,4.3,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 1', XB=1.8,1.9,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.5,1.6,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.5,1.8,3.8,3.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.5,1.8,4.0,4.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.6,1.7,3.9,4.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 1', XB=1.7,1.8,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 2', XB=2.8,2.9,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 2', XB=2.8,3.3,3.7,4.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 2', XB=2.8,3.3,4.2,4.3,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 2', XB=3.2,3.3,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
```

```
&OBST ID='noha stolička 2', XB=2.9,3.0,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=2.9,3.2,3.8,3.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=2.9,3.2,4.0,4.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=3.0,3.1,3.9,4.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 2', XB=3.1,3.2,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 3', XB=4.1,4.2,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 3', XB=4.1,4.6,3.7,4.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 3', XB=4.1,4.6,4.2,4.3,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 3', XB=4.5,4.6,3.8,4.2,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.2,4.3,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.2,4.5,3.8,3.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.2,4.5,4.0,4.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.3,4.4,3.9,4.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 3', XB=4.4,4.5,3.9,4.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 4', XB=1.4,1.5,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 4', XB=1.4,1.9,1.7,2.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 4', XB=1.4,1.9,1.6,1.7,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 4', XB=1.8,1.9,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.5,1.6,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.5,1.8,1.8,1.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.5,1.8,2.0,2.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.6,1.7,1.9,2.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 4', XB=1.7,1.8,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 5', XB=2.8,2.9,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 5', XB=2.8,3.3,1.7,2.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 5', XB=2.8,3.3,1.6,1.7,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 5', XB=3.2,3.3,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 5', XB=2.9,3.0,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 5', XB=2.9,3.2,1.8,1.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 5', XB=2.9,3.2,2.0,2.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 5', XB=3.0,3.1,1.9,2.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='noha stolička 5', XB=3.1,3.2,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 6', XB=4.0,4.1,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
&OBST ID='Stolička 6', XB=4.0,4.5,1.7,2.2,0.4,0.5, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/
```

```
&OBST ID='Stolička 6', XB=4.0,4.5,1.6,1.7,0.5,1.0, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='Stolička 6', XB=4.4,4.5,1.7,2.1,0.6,0.7, RGB=0.0,204.0,204.0, SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.1,4.2,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.1,4.4,1.8,1.9,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.1,4.4,2.0,2.1,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.2,4.3,1.9,2.0,0.0,0.4, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='noha stolička 6', XB=4.3,4.4,1.9,2.0,0.0,0.1, COLOR='GRAY 80', SURF_ID='Stolička vrch'/

&OBST ID='Kôš 5', XB=3.5,3.8,1.9,2.2,0.0,0.4, RGB=102.0,0.0,102.0, SURF_ID='Horiaci kôš'/

&OBST ID='Podlaha', XB=0.0,6.0,0.0,6.0,0.0,0.0, COLOR='GRAY 60', PERMIT_HOLE=.FALSE.,
REMOVABLE=.FALSE., SURF_ID='Železobetón'/

&OBST ID='Strop', XB=0.0,6.0,0.0,6.0,3.0,3.0, COLOR='INVISIBLE', PERMIT_HOLE=.FALSE.,
REMOVABLE=.FALSE., SURF_ID='Železobetón'/


&VENT ID='Horenie koša 5', SURF_ID='Horiaci kôš', XB=3.5,3.8,1.9,2.2,0.4,0.4/

&VENT ID='Open space x', SURF_ID='OPEN', XB=6.0,6.0,0.0,6.0,0.0,3.0, COLOR='WHITE'/

&VENT ID='Open space -x', SURF_ID='OPEN', XB=0.0,0.0,0.0,6.0,0.0,3.0, COLOR='WHITE'/

&VENT ID='Open space -y', SURF_ID='OPEN', XB=0.0,6.0,0.0,0.0,0.0,3.0, COLOR='WHITE'/

&VENT ID='Open space y', SURF_ID='OPEN', XB=0.0,6.0,6.0,6.0,0.0,3.0, COLOR='WHITE'/


&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', VECTOR=.TRUE., PBZ=3.0/

&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', VECTOR=.TRUE., PBY=2.0/

&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', VECTOR=.TRUE., PBX=3.7/



&TAIL /
```

ČESKÉ VYSOKÉ UČENIE TECHNICKÉ V PRAHE

Fakulta stavebná

DIPLOMOVÁ PRÁCA

ČASŤ II.

Bc. Adam Somsedík 2019/2020

Zoznam príloh

1. Zadanie objektu

1.1 Pôdorys 2.PP – D.1.1.4. B02

1.2 Pôdorys 1.PP – D.1.1.4. B01

1.3 Pôdorys 1.NP – D.1.1.4. B11

1.4 Pôdorys 2-7.NP – D.1.1.4. B13

1.5 Rez B-B, D-D – D.1.1.4. C02

2. Projekt sprinklerového SHZ

2.1 Situácia

2.2 Schéma istených plôch

2.3 Schéma systémov

2.4 Pôdorys 2.PP A

2.5 Pôdorys 2.PP B

2.6 Pôdorys 1.PP A

2.7 Pôdorys 1.PP B

2.8 Pôdorys 1.NP A

2.9 Pôdorys 1.NP B

2.10 Pôdorys 2-7.NP A

2.11 Pôdorys 2-7.NP B

2.12 Pôdorys a rez - strojovňa

3. Technická správa

DSP LEGENDA MÍSTNOSTÍ 2.PP

Číslo	Název	Plocha	Index-podlahy	Povrchová úprava podlahy	Povrchová úprava stěny	Povrchová úprava stropu
S2.1	Schodišťový prostor	6,14 m^2	P04a/c	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.2	Chodba	22,47 m^2	P4a	epoxidový nátěr	stěrková omítka	jemná omítka
S2.3	Hromadná garáž	1881,50 m^2	P1	epoxidový nátěr	stěrková omítka	beton+uzavírací nátěr
S2.4	Chodba	5,14 m^2	P4a	epoxidový nátěr	stěrková omítka	jemná omítka
S2.5	Strojovna SHZ	21,48 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.7	Nádrž SHZ	71,56 m^2	P2b	hyroizolační nátěrový systém	hydroizolační nátěr	uzavírací nátěr
S2.8	Operátor SLB	7,53 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.9	Technická místnost	8,21 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.10	Retenční nádrž	19,73 m^2	P2b	hyroizolační nátěrový systém	hydroizolační nátěr	uzavírací nátěr
S2.11	Odběratelská trafostanice 2	6,60 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.12	Odběratelská trafostanice 1	6,60 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.13	Rozvodna	11,19 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.14	Rozvodna NN	31,57 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.15	Rozvodna VN	22,78 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.16	Sklad	10,28 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.17	Sklad	25,74 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.18	Sklad	3,68 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.19	Sklad	6,39 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.20	Sklad	24,51 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.21	Sklad	21,20 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.22	Chodba	10,93 m^2	P4a	epoxidový nátěr	stěrková omítka	beton+uzavírací nátěr
S2.23	Chodba	4,48 m^2	P4a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.24	Schodišťový prostor	8,10 m^2	P4a/c	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S2.27	Sklad	30,04 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
S2.28	Sklad	61,39 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.29	Sklad	7,20 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.30	Sklad	4,28 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.31	Sklad	3,59 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.32	Sklad	10,02 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.33	Sklad	32,59 m^2	P1	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S2.VŠ.01	Výtahová šachta	5,02 m^2	P2a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
S2.VŠ.02	Výtahová šachta	5,02 m^2	P2a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
S2.VŠ.04	Výtahová šachta	5,00 m^2	P2a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
S2.VŠ.05	Výtahová šachta	5,00 m^2	P2a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
Š2	Šachta	0,37 m^2	P2a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
		2407,35 m^2				

LEGENDA MATERIÁLŮ / LEGEND OF MATERIALS

- KERAMICKÉ TVÁRNICE / CERAMIC BRICKS POROTHERM
- ŽB MONOLITICKÁ KONSTRUKCE / REINFORCED CONCRETE STRUCTURES
- ZDIVO Z KERAMICKÉHO BETONU / MASONRY LIAPOR M 175 4MPa
- ZDIVO Z KERAMICKÉHO BETONU / MASONRY LIAPOR M 115 2MPa
- SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY A INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY / GYPSUM BARS AND INSTALATION WALLS
- TEPELNÁ IZOLACE - VIZ. SKLADBY KONSTRUKCÍ A OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ / HEAT-INSULATION
- TVAROVKA ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ / CONCRETE BRICKS KB BLOK

QARTA ARCHITEKTURA

FIVE!

ADMINISTRATIVE BUILDING
Na Valentince,Praha 5 - Smíchov

INVESTOR / DEVELOPER
VALENTINKA, a.s.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4

ARCHITECT / EXCUTIVE ARCHITECT
QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
Tel: +420 226 200 150, mail: qarta@qarta.cz

AUTOR / AUTHOR
Jiří Řezák, David Wittassek, Pavel Fanta

Revision	Datum/ Date	Popis změny / Change description	Vydal / Publisher

GENERÁLNÍ PROJEKTANT Souřadný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0,00=192,44 m n.m.

QARTA ARCHITEKTURA
QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
tel.+420 226 200 150
qarta@qarta.cz

ZPRACOVATEL PROFESE
EBM – Expert Building Management, s.r.o.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4
tel.+420 261 099 350
info@ebmprague.cz

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL
Ing. Martin Zelenka	Z. Vondříčka, F.Šauer	Ing. Petr Jodas

STUPEŇ / STAGE DOK. PRO ZMĚNU STAVBY PŘED DOKONČENÍM

ZAKÁZKA Č. 228-04

ČÁST DOKUMENTACE / SECTION
DOKUMENTACE STAVBY
BUILDING DOCUMENTATION

ČLENĚNÍ / STRUCTURE
D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

PROFESE / PROFESSION
ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ
CONSTRUCTION PART

DATUM / DATE	DATUM REVIZE REVISION DATE	MĚŘÍTKO / SCALE	POČET A4 NUMBER A4	PARÉ
12/2015	-	1:100	14x	

NÁZEV VÝKRESU / DRAWING DESCRIPTION
Půdorys 2.PP
2nd UGF plan

KÓD VÝKRESU DRAW. CODE: **D.1.1.4. B02**

REVIZE REVISION: **00**

CONJECT CODE:

DSP LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.PP

Číslo	Název	Plocha	Index-podlahy	Povrchová úprava podlahy	Povrchová úprava stěny	Povrchová úprava stropu
S1.1	Schodišťový prostor	11,53 m²	P4a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S1.2	Chodba	22,61 m²	P4a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	jemná omítka
S1.3	Kotelna a strojovna chlazení	92,06 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
S1.4	Hromadná garáž	1868,90 m²	P1a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	beton+uzavírací nátěr
S1.5	Přípojka plyn	13,17 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.6	Vodní hospodářství	21,21 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.7	Chodba	17,27 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky/uzavírací nátěr
S1.8	Sklad/úklidové stroje	13,78 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
S1.10	Sklad/dílna/údržba	7,15 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky/uzavírací nátěr
S1.12	Lapol	11,97 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
S1.13A	PRE - rozvodna VN a NN	21,03 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.13B	PRE - trafostnice	7,61 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.14	Sklad	10,28 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.15	Sklad	25,74 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.16	Sklad	3,68 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.17	Sklad	6,39 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.18	Sklad	24,51 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.19	Sklad	21,20 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.20	Chodba	11,31 m²	P4a	epoxidový nátěr	jemná omítka	jemná omítka
S1.21	Schodišťový prostor	12,89 m²	P4a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.22	Zázemí cyklo	65,21 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
S1.23	Šatna ženy	5,41 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.24	Převlékací kabinka ženy	1,53 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.25	Sprchy ženy	4,50 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.26	Převlékací kabinka ženy	1,53 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.27	WC ženy	2,11 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.28	Šatna muži	5,41 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.29	WC muži	2,11 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.30	Převlékací kabinka muži	1,53 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.31	Sprchy muži	4,50 m²	P11	keramická dlažba	keramický obklad/stěrka na SDK/nátěr	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.32	Úklidová komora	1,84 m²	P11	keramická dlažba	keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.33	Retenční nádrž 3m3	1,37 m²	P2b	hyroizolační nátěrový systém	hydroizolační nátěr	uzavírací nátěr
S1.34	Převlékací kabinka muži	1,53 m²	P11	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
S1.35	Sklad	115,07 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
S1.36	Chodba	4,48 m²	P4a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.37	Sklad	7,90 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
S1.VŠ.03	Výtahová šachta	6,23 m²	P2a	beton + olejovzdorný nátěr	uzavírací nátěr	
Š1	Šachta	9,97 m²	P2b	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
Š4	Šachta	4,56 m²	P2a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
Š5	Šachta	8,32 m²	P2a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
Š6.2	Šachta	0,82 m²	P2a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	
		2480,24 m²				

LEGENDA MATERIÁLŮ / LEGEND OF MATERIALS

- KERAMICKÉ TVÁRNICE / CERAMIC BRICKS POROTHERM
- ŽB MONOLITICKÁ KONSTRUKCE / REINFORCED CONCRETE STRUCTURES
- ZDIVO Z KERAMICKÉHO BETONU / MASONRY LIAPOR M 175 4MPa
- ZDIVO Z KERAMICKÉHO BETONU / MASONRY LIAPOR M 115 2MPa
- SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY A INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY / GYPSUM BARS AND INSTALATION WALLS
- TEPELNÁ IZOLACE - VIZ. SKLADBY KONSTRUKCÍ A OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ / HEAT-INSULATION
- TVAROVKA ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ / CONCRETE BRICKS KB BLOK

QARTA ARCHITEKTURA

FIVE!

ADMINISTRATIVE BUILDING
Na Valentince,Praha 5 - Smíchov

INVESTOR / DEVELOPER
VALENTINKA, a.s.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4

ARCHITECT / EXCUTIVE ARCHITECT
QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
Tel: +420 226 200 150, mail: qarta@qarta.cz

AUTOR / AUTHOR
Jiří Řezák, David Wittassek, Pavel Fanta

Revision	Datum/ Date	Popis změny / Change description	Vydal / Publisher

Souřadný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0,00=192,44 m n.m.

GENERÁLNÍ PROJEKTANT
QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
tel.+420 226 200 150
qarta@qarta.cz

ZPRACOVATEL PROFESE
EBM – Expert Building Management, s.r.o.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4
tel.+420 261 099 350
info@ebmprague.cz

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL
Ing. Martin Zelenka	Z. Vondříčka, F.Šauer	Ing. Petr Jodas

STUPEŇ / STAGE	ZAKÁZKA Č.
DOK. PRO ZMĚNU STAVBY PŘED DOKONČENÍM	228-04

ČÁST DOKUMENTACE / SECTION
DOKUMENTACE STAVBY
BUILDING DOCUMENTATION

ČLENĚNÍ / STRUCTURE
D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

PROFESE / PROFESSION
ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ
CONSTRUCTION PART

DATUM / DATE	DATUM REVIZE / REVISION DATE	MĚŘÍTKO / SCALE	POČET A4 / NUMBER A4	PARÉ
12/2015	-	1:100	14x	

NÁZEV VÝKRESU / DRAWING DESCRIPTION
Půdorys 1.PP
1st UGF plan

KÓD VÝKRESU / DRAW. CODE: **D.1.1.4. B01**
REVIZE / REVISION: **00**

CONJECT CODE:

DSP LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.NP

Číslo	Název	Plocha	Index-podlahy	Povrchová úprava podlahy	Povrchová úprava stěny	Povrchová úprava stropu
1.01	Schodišťový prostor	11,46 m²	P04a/c	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
1.02	Vstupní hala s recepcí A	294,54 m²	P9	dekorativní stěrka	stěrka imitace betonu, lícové zdivo	uzavírací nátěr
1.03	Zázemí recepce	3,92 m²	P12a	keramická dlažba	stěrka	uzavírací nátěr + SDK podhled
1.04	Velín, zázemí recepce	9,81 m²	P12a	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
1.05	Rozvodna elektro	5,57 m²	P14	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
1.06	Sklad	4,78 m²	P4a	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
1.07	Úklidová komora	1,38 m²	P12a	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
1.08	WC recepce	1,87 m²	P12a	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
1.09	Retail	297,20 m²	P00	bez úpravy	lícové zdivo	uzavírací nátěr
1.09a	Zázemí Retail	91,42 m²	P00	bez úpravy	bez úpravy	uzavírací nátěr
1.09b	Retail	20,37 m²	P00	bez úpravy	bez úpravy	uzavírací nátěr
1.10	Gastro	290,13 m²	P00	bez úpravy	bez úpravy	uzavírací nátěr
1.10a	Zázemí	75,52 m²	P00	bez úpravy	bez úpravy	uzavírací nátěr
1.10b	Sociální zázemí gastro	34,47 m²	P00	bez úpravy	bez úpravy	uzavírací nátěr
1.11	Hromadná garáž	868,12 m²	P1a/P1b	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky/uzavírací nátěr/KZS
1.12	Retail	19,38 m²	P0	bez úpravy	lícové zdivo	uzavírací nátěr
1.12b	Sociální zázemí retail	6,37 m²	P0	bez úpravy	bez úpravy	uzavírací nátěr
1.13	Velín	11,68 m²	P04a	epoxidový nátěr	stěrka	jemná omítka
1.14	Sklad odpadu	20,35 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
1.15	Rozvodna elektro	3,96 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
1.16	Sklad odpadu	8,95 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
1.17	Sklad	10,28 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky/uzavírací nátěr
1.18	Sklad	19,26 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
1.19	Sklad	28,09 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
1.20	Sklad	21,32 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
1.21	Sklad	8,64 m²	P3	epoxidový nátěr	uzavírací nátěr	tepelně izolační desky
1.22	Chodba	10,66 m²	P4b	epoxidový nátěr	stěrka	uzavírací nátěr + SDK podhled
1.23	Vstupní hala s recepcí B	64,13 m²	P9	dekorativní stěrka	stěrka imitace betonu	uzavírací nátěr/podhled
1.24	Chodba	4,60 m²	P4b	epoxidová stěrka	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
1.25	Schodišťový prostor	12,77 m²	P04a/b/c	epoxidová stěrka	uzavírací nátěr	uzavírací nátěr
1.26	Zázemí recepce	3,92 m²	P12a	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
1.27	Zázemí recepce	1,80 m²	P12a	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
1.28	WC recepce	1,75 m²	P12a	keramická dlažba	nátěr, keramický obklad	uzavírací nátěr + SDK podhled
1.29	Retail	199,64 m²	P00	bez úpravy	bez úpravy	uzavírací nátěr
1.29b	Sociální zázemí gastro	20,81 m²	P00	bez úpravy	bez úpravy	uzavírací nátěr
1.32	Anglický dvorek	9,68 m²	S1	beton	KZS	KZS
1.34	Vjezd	47,81 m²	P15	dlažba 120x120	KZS	KZS
		2546,42 m²				

LEGENDA MATERIÁLŮ / LEGEND OF MATERIALS

- KERAMICKÉ TVÁRNICE / CERAMIC BRICKS POROTHERM
- ŽB MONOLITICKÁ KONSTRUKCE / REINFORCED CONCRETE STRUCTURES
- ZDIVO Z KERAMICKÉHO BETONU / MASONRY LIAPOR M 175 4MPa
- ZDIVO Z KERAMICKÉHO BETONU / MASONRY LIAPOR M 115 2MPa
- SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY A INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY / GYPSUM BARS AND INSTALATION WALLS
- TEPELNÁ IZOLACE - VIZ. SKLADBY KONSTRUKCÍ A OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ / HEAT-INSULATION
- TVAROVKA ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ / CONCRETE BRICKS KB BLOK

QARTA ARCHITEKTURA

FIVE!

ADMINISTRATIVE BUILDING
Na Valentince,Praha 5 - Smíchov

INVESTOR / DEVELOPER
VALENTINKA, a.s.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4

ARCHITECT / EXCUTIVE ARCHITECT
QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
Tel: +420 226 200 150, mail: qarta@qarta.cz

AUTOR / AUTHOR
Jiří Řezák, David Wittassek, Pavel Fanta

Revision	Datum/ Date	Popis změny / Change description	Vydal / Publisher

Souřadný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0,00=192,44 m n.m.

GENERÁLNÍ PROJEKTANT

QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
tel.+420 226 200 150
qarta@qarta.cz

ZPRACOVATEL PROFESE

EBM – Expert Building Management, s.r.o.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4
tel.+420 261 099 350
info@ebmprague.cz

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL
Ing. Martin Zelenka	Z. Vondříčka, F.Šauer	Ing. Petr Jodas

STUPEŇ / STAGE DOK. PRO ZMĚNU STAVBY PŘED DOKONČENÍM
ZAKÁZKA Č. 228-04

ČÁST DOKUMENTACE / SECTION
DOKUMENTACE STAVBY
BUILDING DOCUMENTATION

ČLENĚNÍ / STRUCTURE
D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

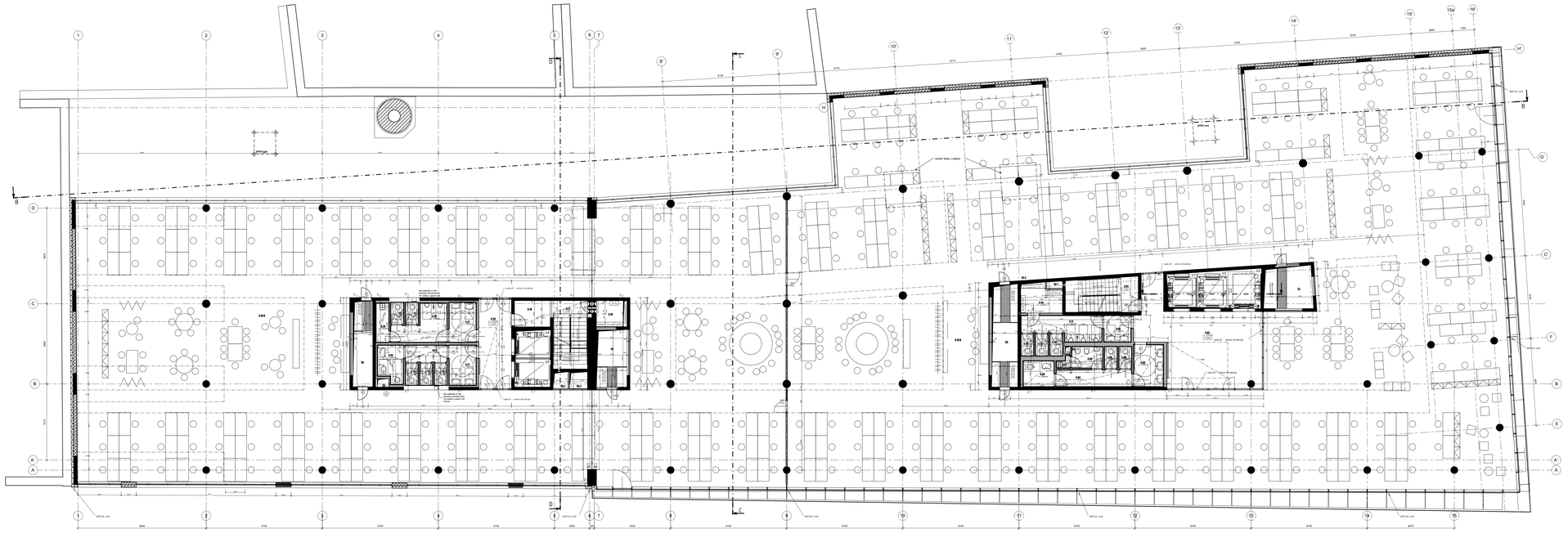
PROFESE / PROFESSION
ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ
CONSTRUCTION PART

DATUM / DATE	DATUM REVIZE / REVISION DATE	MĚŘÍTKO / SCALE	POČET A4 / NUMBER A4	PARÉ
12/2015	-	1:100	14x	

NÁZEV VÝKRESU / DRAWING DESCRIPTION
Půdorys 1.NP
1st floor plan

KÓD VÝKRESU / DRAW. CODE: **D.1.1.4. B11**
REVIZE / REVISION: **00**

CONJECT CODE:



DSP LEGENDA MÍSTNOSTÍ 3.NP

číslo	název	plocha [m²]	podlaha	stěny	strop	poznámka, popis výpisu
3.01	kavárna/ jednání	428.47	PK1	jednotná výška	jednotná výška	jednotná výška
3.02	WC	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.03	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.04	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.05	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.06	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.07	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.08	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.09	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.10	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.11	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.12	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.13	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.14	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.15	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.16	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.17	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.18	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.19	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.20	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.21	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.22	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.23	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.24	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.25	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.26	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.27	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.28	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.29	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.30	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.31	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.32	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.33	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.34	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.35	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.36	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.37	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.38	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.39	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.40	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.41	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.42	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.43	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.44	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.45	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.46	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.47	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.48	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.49	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.50	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.51	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.52	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.53	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.54	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.55	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.56	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.57	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.58	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.59	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.60	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.61	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.62	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.63	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.64	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.65	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.66	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.67	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.68	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.69	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.70	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.71	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.72	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.73	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.74	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.75	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.76	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.77	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.78	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.79	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.80	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.81	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.82	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.83	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.84	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.85	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.86	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.87	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.88	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.89	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.90	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.91	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.92	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.93	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.94	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.95	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.96	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.97	WC ženy	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.98	WC muži	14.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.99	WC invalidé	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad
3.100	úklid	4.47	PK1	jednotná výška - keramický obklad	jednotná výška	jednotná výška + keramický obklad

LEGENDA MATERIÁLŮ / LEGEND OF MATERIALS

- VENKOVSKÉ TVÁRNICE / CERAMIC BRICKS FINISHEMENT
- TB PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE / PERMANENTE CONCRETE STRUCTURES
- ŽB 250 Z JEDNOVRSTVÉ BETONU / MASONRY LAYYER H 150 ±3PL
- ŽB 400 Z JEDNOVRSTVÉ BETONU / MASONRY LAYYER H 150 ±3PL
- SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY A INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY / GYPSUM BARD AND INSTALATION WALLS
- TEPELNÁ IZOLACE - VČ. VELKÉ HYDRAULICKÉ A ZBUDOVEČNÉ PLOŠTĚ / WCC INSULATION
- TVÁRNICE ŽTRUSKOVÉ BETONÉ / CONCRETE BRICKS 90 BLOK

QARTA ARCHITEKTURA

FIVE!

ADMINISTRATIVE BUILDING
Na Valentince,Praha 5 - Smíchov

INVESTOR / DEVELOPER
VALENTINKA, a.s.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4

ARCHITECT / EXCUTIVE ARCHITECT
QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
Tel: +420 228 200 150, mail: qarta@qarta.cz

AUTOR / AUTHOR
Jiří Rezlik, David Wittassek, Pavel Fanta

Revision	Datum/ Date	Popis změny / Change description	Vydal / Publisher

GENERÁLNÍ PROJEKTANT: Souřadný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.000=182.44 m n.m.

QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
tel:+420 228 200 150
qarta@qarta.cz

ZPRACOVATEL PROFESE

EBM – Expert Building Management, s.r.o.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4
tel:+420 261 099 350
info@ebmmanager.cz

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT / VYPRACOVAL	KONTROLOVAL
Ing. Martin Zelenka Z. Vondříška, F.Šauer	Ing. Petr Jiráko
STUPEŇ / STAGE DOK. PRO ZMĚNU STAVBY PŘED DOKONČENÍM	**ZAKÁZKA Č.** 228.04

ČÁST DOKUMENTACE / SECTION

DOKUMENTACE STAVBY / BUILDING DOCUMENTATION	ČLENĚNÍ / STRUCTURE D.1.1	ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ
PROFESE / PROFESSION: ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ CONSTRUCTION PART	DATUM / DATE 12/2015	DATUM REVIZE / REVISION DATE -
	MĚŘÍTKO / SCALE 1:100	POČET LIS / PAGE NUMBER 14x

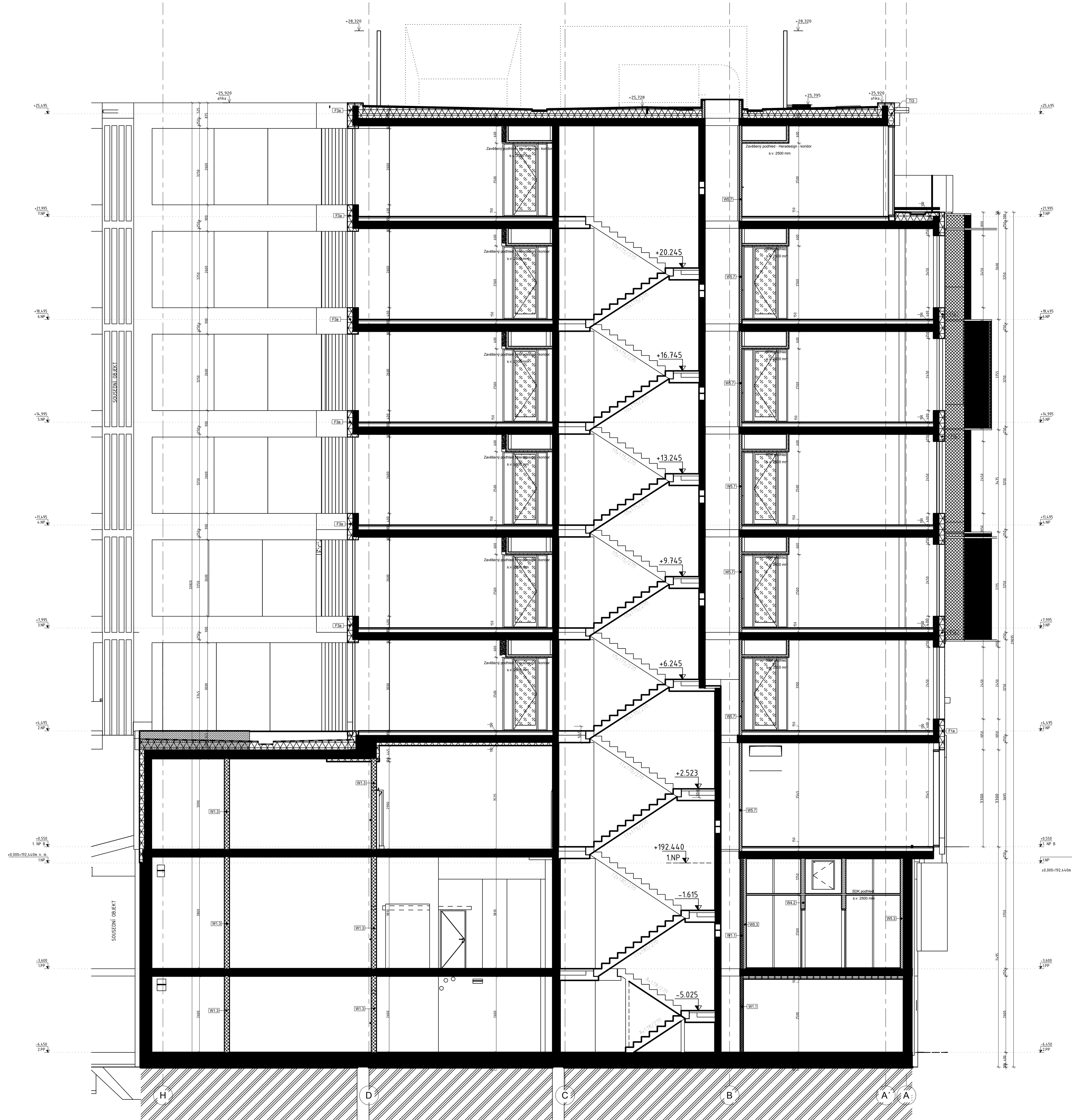
NÁZEV VÝKRESU / DRAWING DESCRIPTION:
Půdorys 3.NP
3rd floor plan

D.1.1.4. B13 **00**

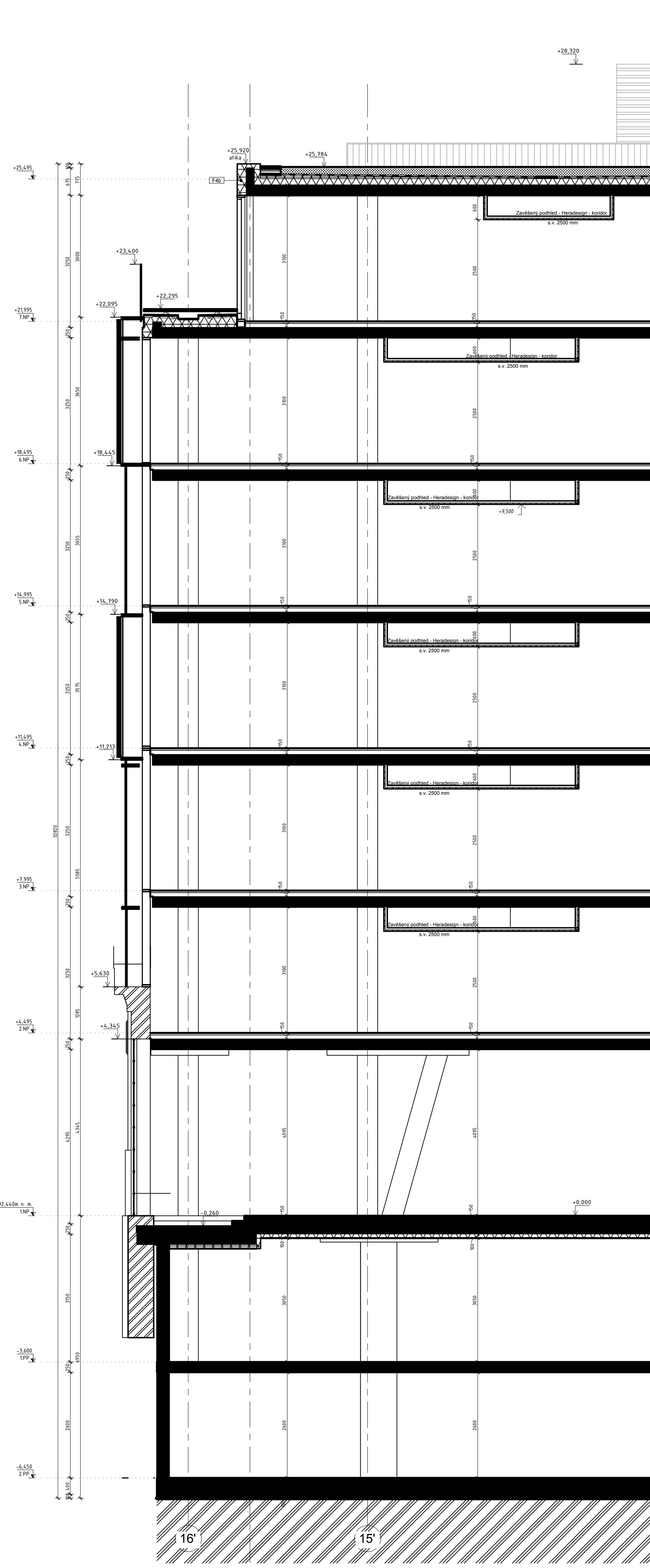
KÓD VÝKRESU / DRAWE CODE

REVIZE / REVISION

CONJUCT CODE:



ŘEZ D-D



ŘEZ B-B

LEGENDA MATERIÁLŮ / LEGEND OF MATERIALS

- KERAMICKÉ TVÁRNICE / CERAMIC BRICKS POROTHERM
- ŽB MONOLITICKÁ KONSTRUKCE / REINFORCED CONCRETE STRUCTURES
- ZDIVO Z KERAMICKÉHO BETONU / MASONRY LIAPOR M 175 4MPa
- ZDIVO Z KERAMICKÉHO BETONU / MASONRY LIAPOR M 115 2MPa
- SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY A INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY / GYPSUM BARS AND INSTALATION WALLS
- TEPELNÁ IZOLACE - VIZ. SKLADBY KONSTRUKCÍ A OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ / HEAT-INSULATION
- TVAROVKA ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ / CONCRETE BRICKS KB BLOK

QARTA ARCHITEKTURA

FIVE!

ADMINISTRATIVE BUILDING
Na Valentince,Praha 5 - Smíchov

INVESTOR / DEVELOPER
VALENTINKA, a.s.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4

ARCHITECT / EXCUTIVE ARCHITECT
QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
Tel: +420 226 200 150, mail: qarta@qarta.cz

AUTOR / AUTHOR
Jiří Řezák, David Wittassek, Pavel Fanta

Revision	Datum/ Date	Popis změny / Change description	Vydal / Publisher

GENERÁLNÍ PROJEKTANT Souřadný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0,00=192,44 m n.m.

QARTA ARCHITEKTURA, s.r.o.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1
tel.+420 226 200 150
qarta@qarta.cz

ZPRACOVATEL PROFESE

EBM – Expert Building Management, s.r.o.
Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4
tel.+420 261 099 350
info@ebmprague.cz

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL
Ing. Martin Zelenka	Z. Vondříčka, F.Šauer	Ing. Pert Jodas

STUPEŇ / STAGE DOK. PRO ZMĚNU STAVBY PŘED DOKONČENÍM
ZAKÁZKA Č. 228-04

ČÁST DOKUMENTACE / SECTION
DOKUMENTACE STAVBY
BUILDING DOCUMENTATION

ČLENĚNÍ / STRUCTURE
D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

PROFESE / PROFESSION
ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ
CONSTRUCTION PART

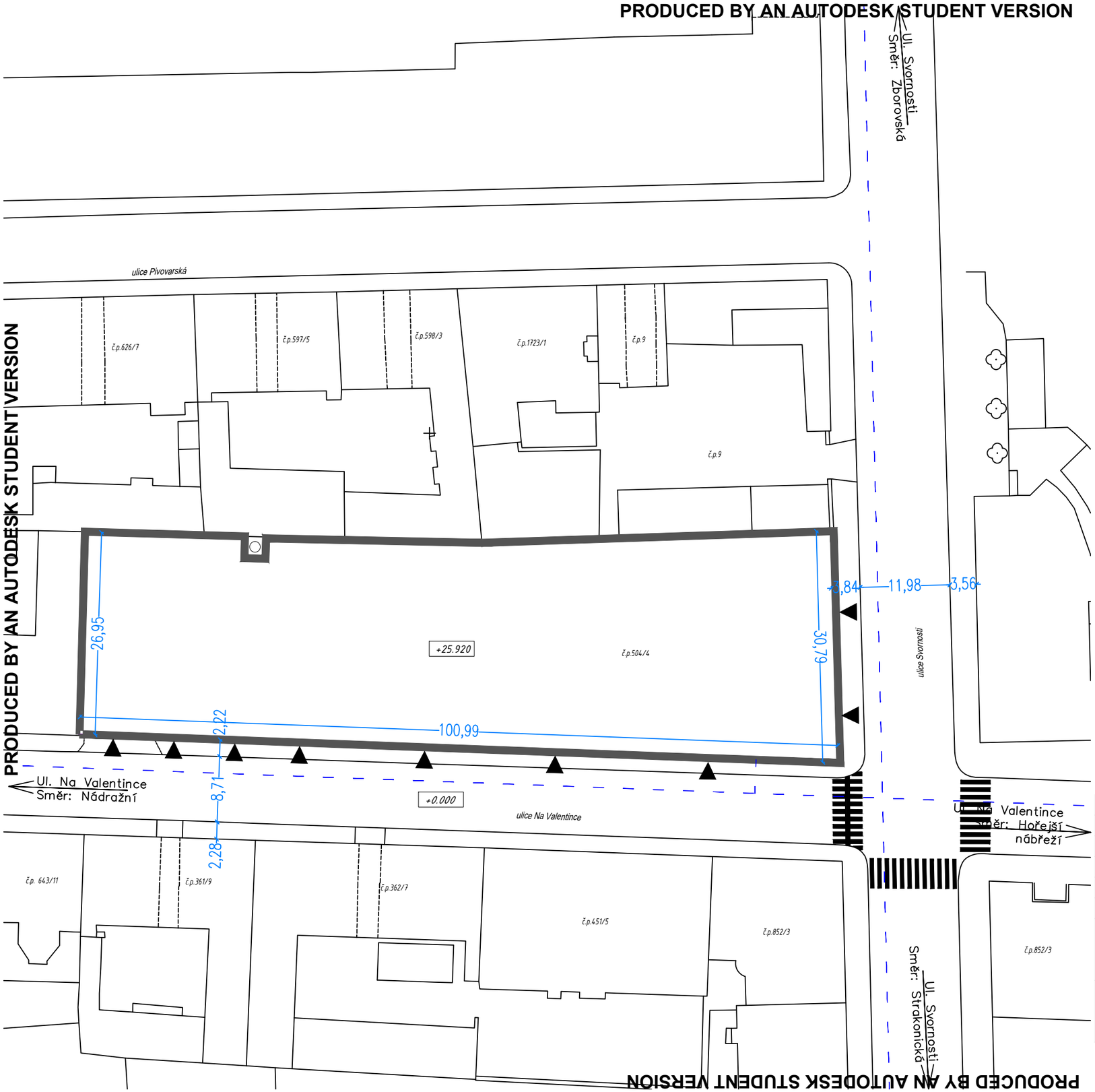
DATUM / DATE	DATUM REVIZE REVISION DATE	MĚŘÍTKO / SCALE	POČET A4 NUMBER A4	PARÉ
12/2015	-	1:100	14x	

NÁZEV VÝKRESU / DRAWING DESCRIPTION
Řez B-B, D-D
Section B-B, D-D

KÓD VÝKRESU DRAW. CODE: **D1.1.4. C02**
REVIZE REVISION: **00**

CONJECT CODE:

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



LEGENDA

- VODOVOD
- HRANICA OBJEKTU
- VSTUP DO OBJEKTU
- 24,12 — KÓTA V [m]
- +25.920 — VÝŠKOVÁ KÓTA V [m]

Súradný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m

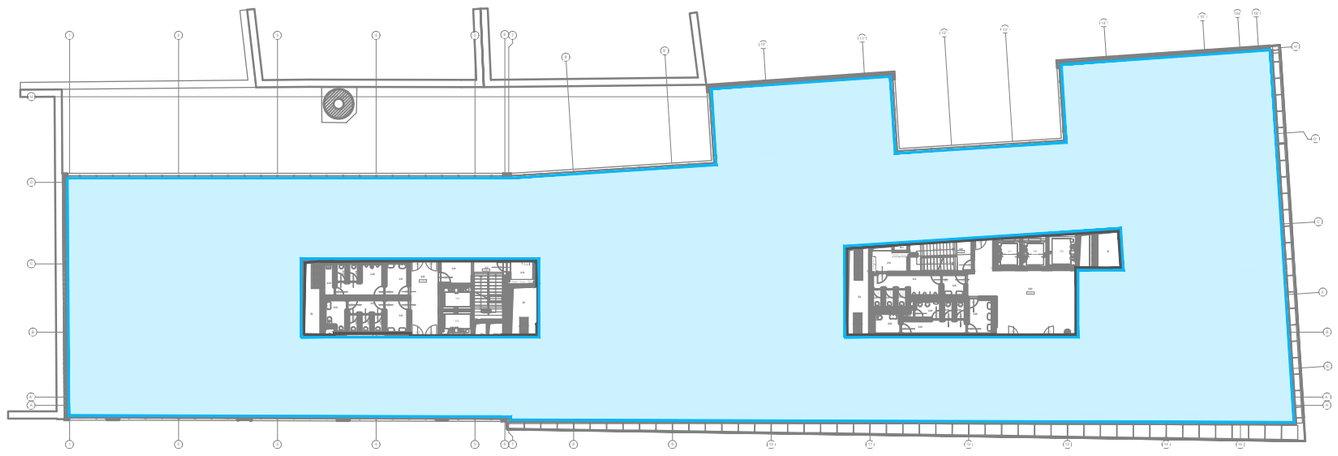
VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK	Fakulta stavebná ČVUT	
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D		
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020		
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	1:550
		FORMÁT	A3
VÝKRES	Sprinklerové SHZ Situácia	PRÍLOHA Č.	2.1

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

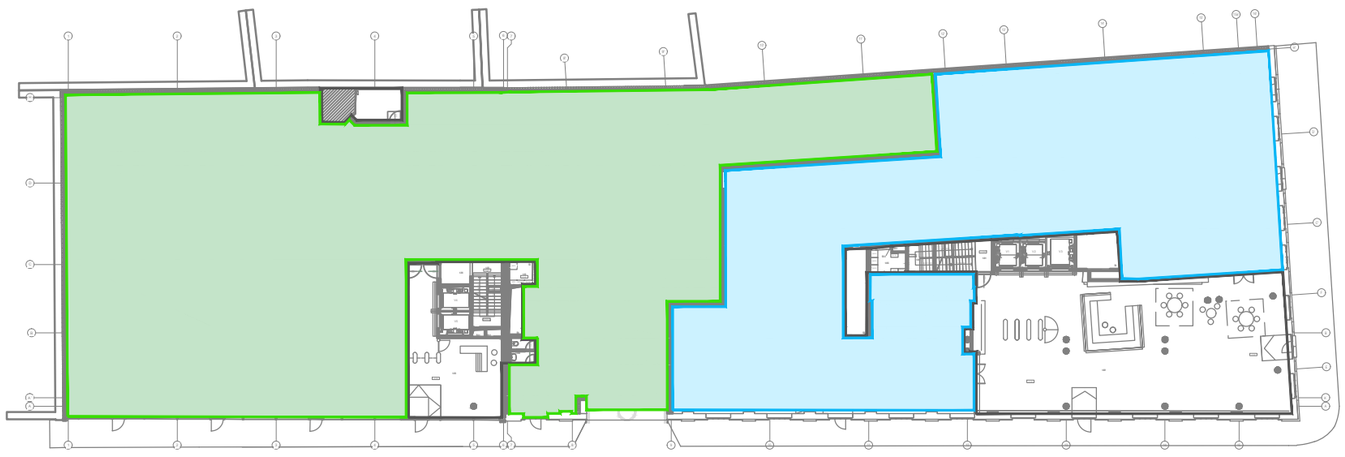
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

SCHÉMA 2-7.NP



VENTILOVÁ STANICA - VS3			
1.NP - 7.NP	Ventilová stanica:		3
	Systém:		MOKRÝ
	Zatriedenie:		OH1
	Intenzita:	[l/min/m2]	5
	Max. plocha na hlavicu:	[m2]	12
	Účinná plocha:	[m2]	72
	Doba činnosti:	[min]	60

SCHÉMA 1.NP



VENTILOVÁ STANICA - VS2			
1.PP, 1.NP	Ventilová stanica:		2
	Systém:		MOKRÝ
	Zatriedenie:		OH2
	Intenzita:	[l/min/m2]	5
	Max. plocha na hlavicu:	[m2]	12
	Účinná plocha:	[m2]	144
	Doba činnosti:	[min]	60

SCHÉMA 1.PP

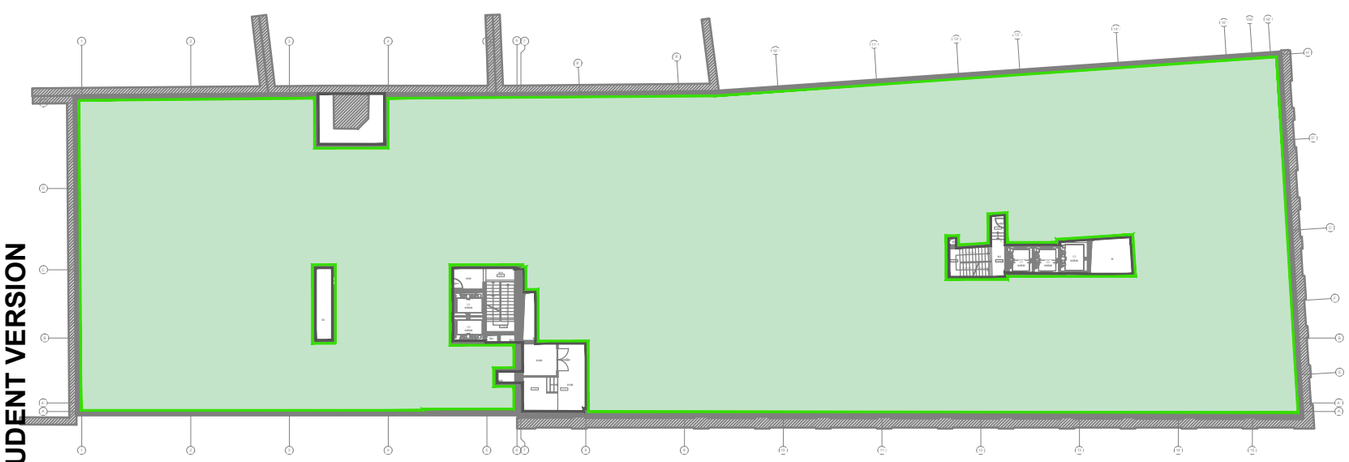
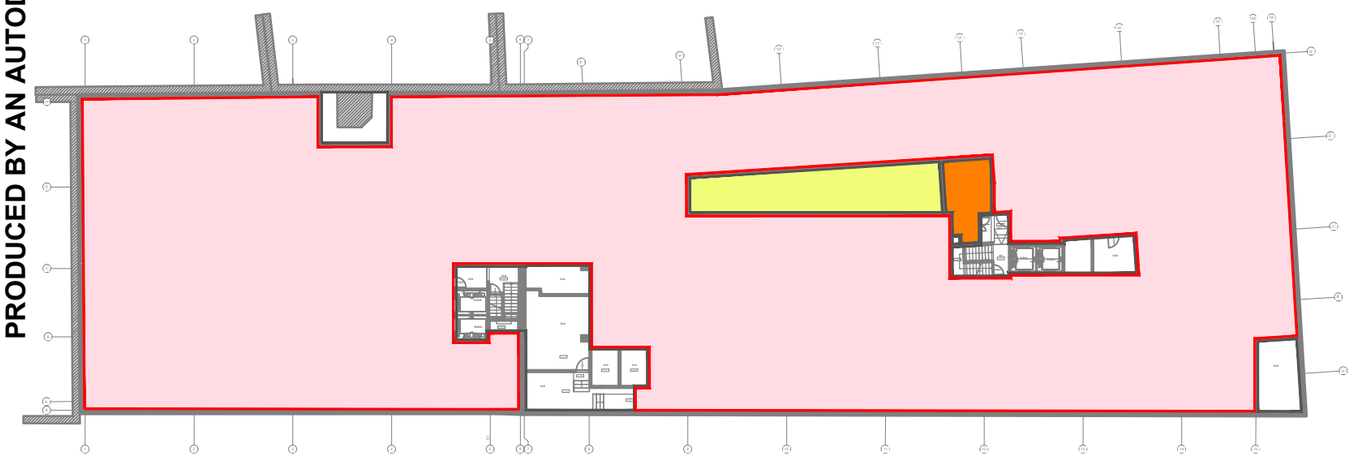


SCHÉMA 2.PP



VENTILOVÁ STANICA - VS1			
2.PP	Ventilová stanica:		1
	Systém:		MOKRÝ
	Zatriedenie:		OH2
	Intenzita:	[l/min/m2]	5
	Max. plocha na hlavicu:	[m2]	12
	Účinná plocha:	[m2]	144
	Doba činnosti:	[min]	60

NEISTENÉ PRIESTORY	NÁDRŽ SHZ	STROJOVŇA SHZ

Súradný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m

VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK	Fakulta stavebná ČVUT	
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D		
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020		
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	
		FORMÁT	A2
VÝKRES	Sprinklerové SHZ Schéma istených plôch	PRÍLOHA Č.	2.2

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020

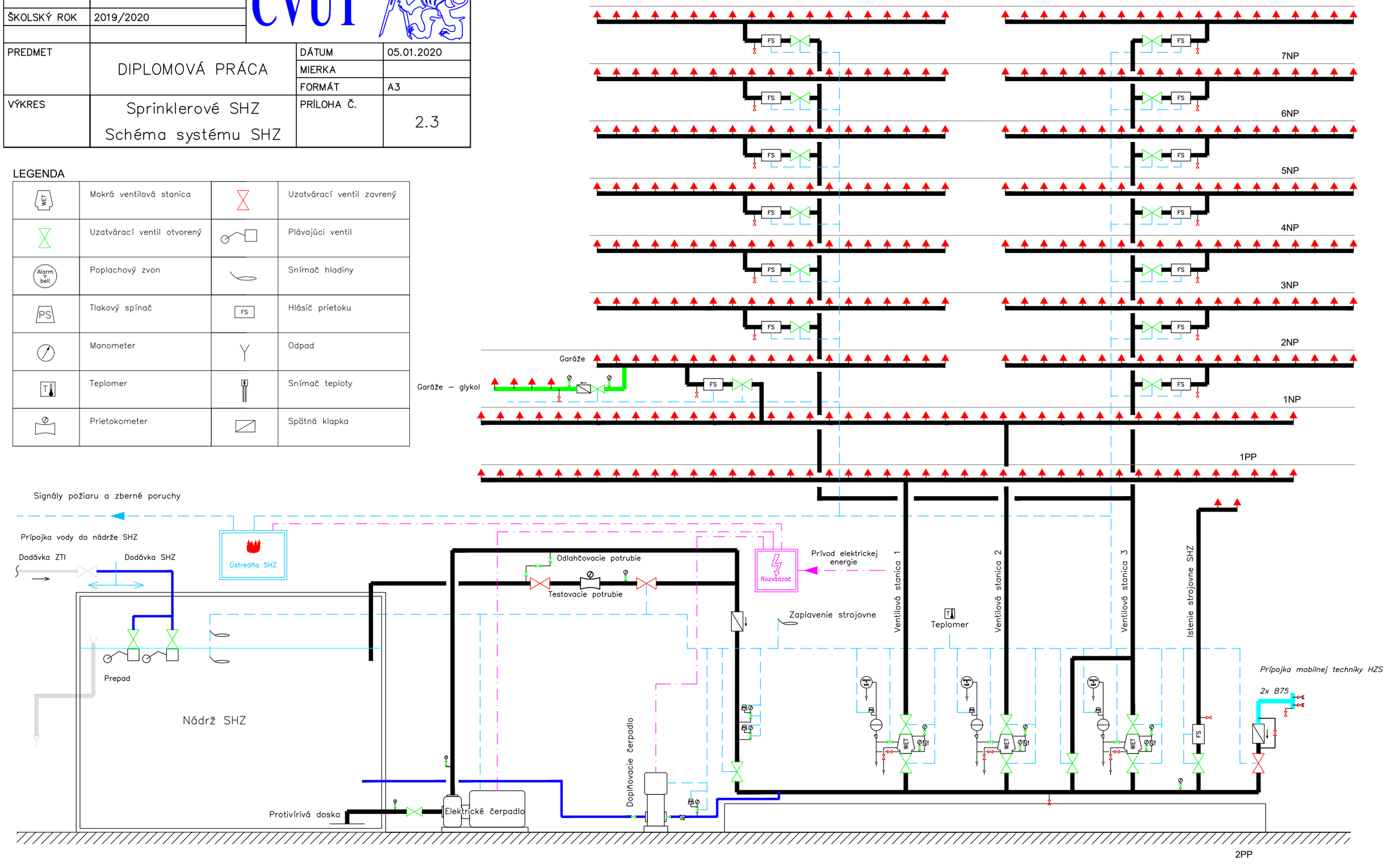
Fakulta stavebná
ČVUT

PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	
		FORMÁT	A3
VÝKRES	Sprinklerové SHZ Schéma systému SHZ	PRÍLOHA Č.	2.3

LEGENDA

WET	Mokrá ventilová stanica		Uzatvárací ventil zavrený
	Uzatvárací ventil otvorený		Plávajúci ventil
Alarm bell	Poplachový zvon		Snímač hladiny
PS	Tlakový spínač	FS	Hlásič prietoku
	Manometer		Odpad
T	Teplomer		Snímač teploty
	Prietokometer		Spätná klapka

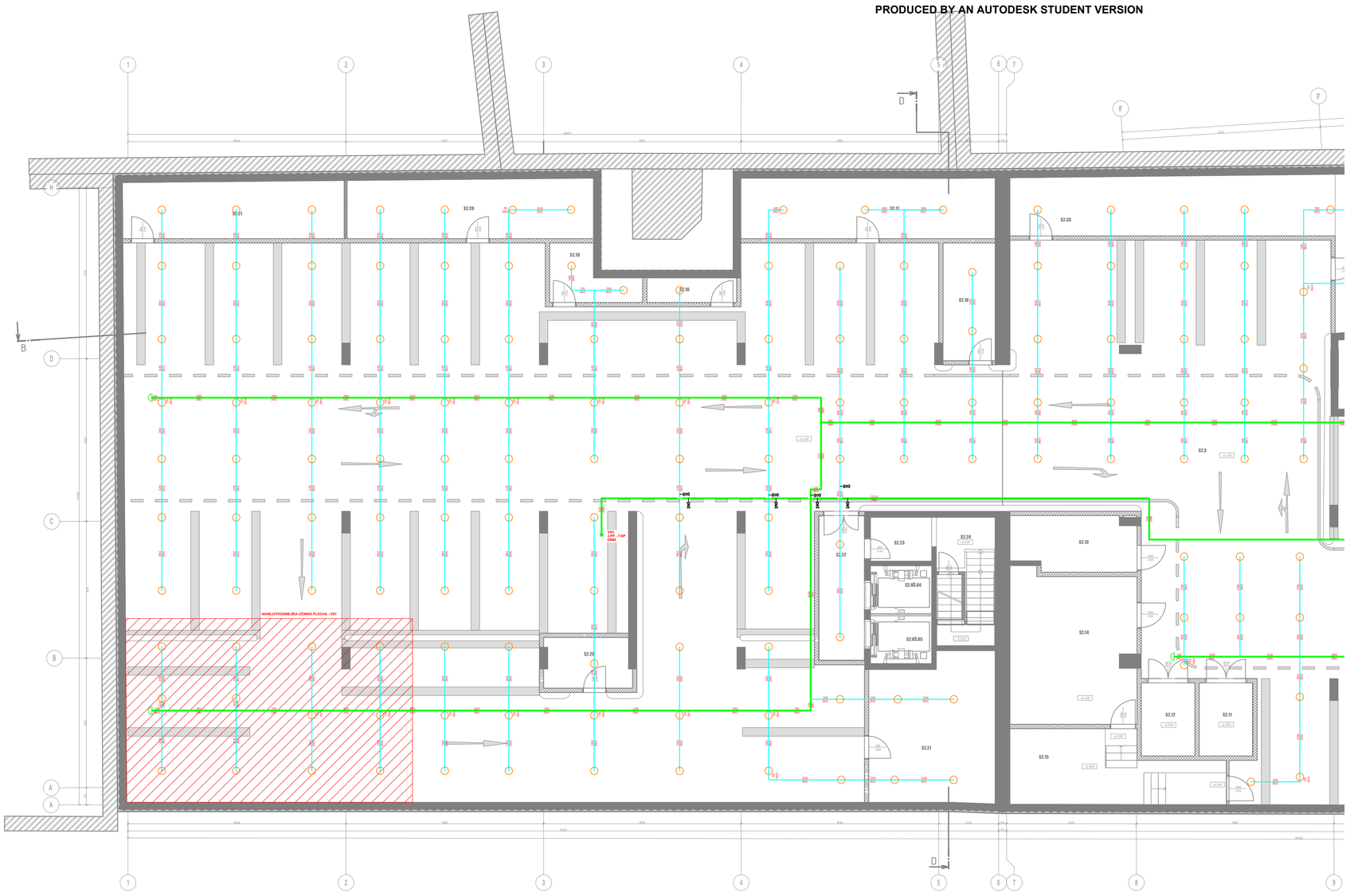
SCHÉMA SYSTÉMU SHZ



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

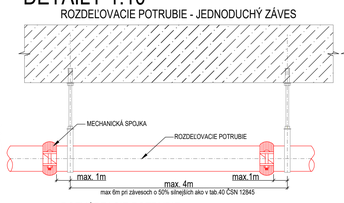
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

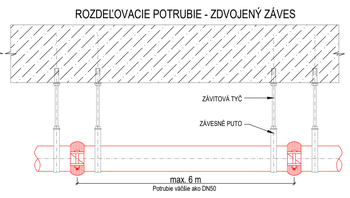


DETAILY 1:10

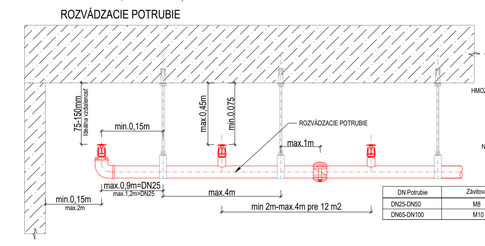
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - JEDNODUCHÝ ZÁVES



ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - ZDVOJENÝ ZÁVES

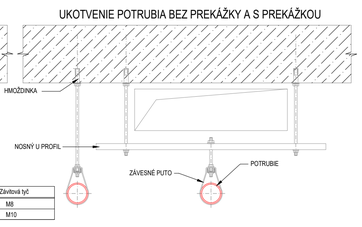


ROZVÁDZACIE POTRUBIE



DN Potrubie	Závitová tyč
DN25-DN50	M8
DN65-DN100	M10

UKOTVENIE POTRUBIA BEZ PREKÁŽKY A S PREKÁŽKOU



LEGENDA

		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER STOJATÝ PREVEDENIE BRONZ, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA
	KK 40	PREPLACHOVACÍ KUS DN40 S GUĽOVÝM KOHÚTOM DN40
2000 DN65 2000 DN25 2000 DN25		ROZVÁDZACIE POTRUBIE ROZDEĽOVACIE POTRUBIE POTRUBIE PREPOJENIA MOBILNEJ TECHNIKY
150	OLŽKA POTRUBIA VNÚTORNÝ PRIEMER POTRUBIA	VZDIALENOSŤ OSY POTRUBIA OD STROPU

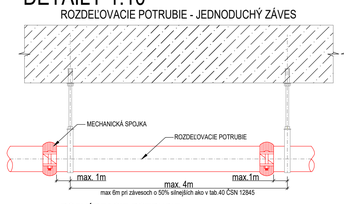
POZN.: MINIMÁLNY VOĽNÝ PRIESTOR POD SPRINKLEROM 0,5m (RIEŠKO OH)

Súradný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m

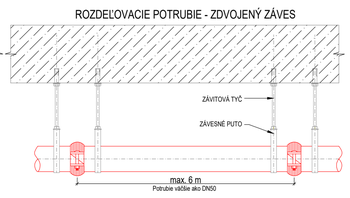
VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK	Fakulta stavebná ČVUT	
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D		
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020		
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	1:100
		FORMÁT	1/3 A0
VÝKRES	Sprinklerové SHZ pôdorys 2.PP ČASŤ A	PRÍLOHA Č.	2.4

DETAILY 1:10

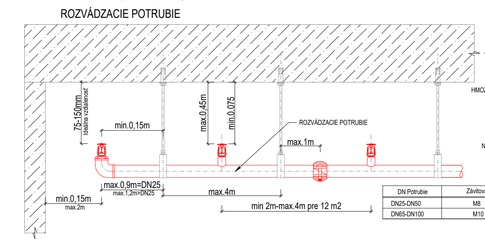
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - JEDNODUCHÝ ZÁVES



ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - ZDVOJENÝ ZÁVES

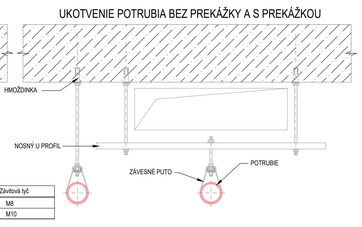


ROZVÁDZACIE POTRUBIE



DN Potrubie	Závitová tyč
DN25-DN50	M8
DN65-DN100	M10

UKOTVENIE POTRUBIA BEZ PREKÁŽKY A S PREKÁŽKOU



LEGENDA

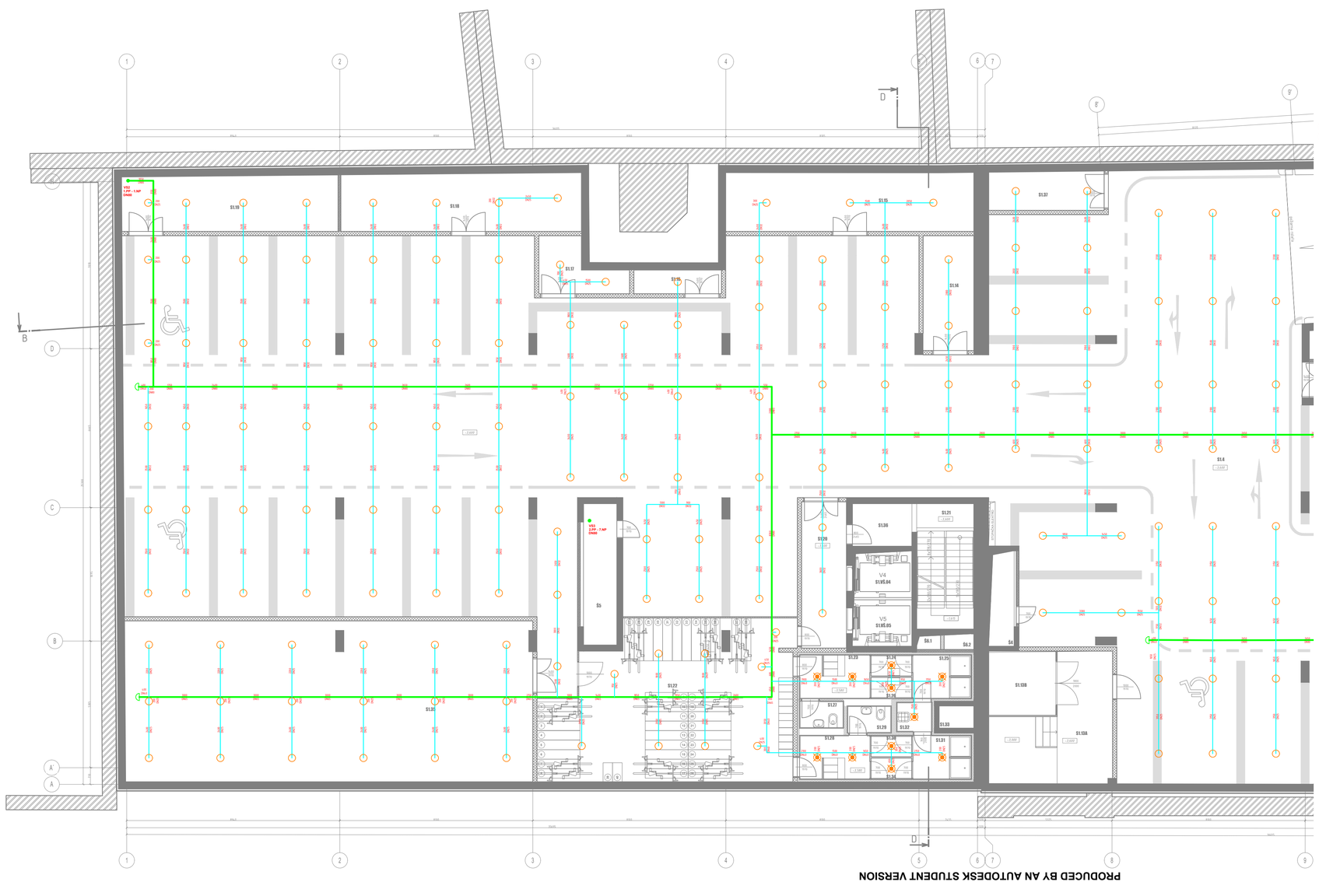
		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER STOJATÝ PREVEDENIE BRONZ, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA
	KK 40	PREPLACHOVACÍ KUS DN40 S GUĽOVÝM KOHÚTOM DN40
2000 DN65 2000 DN25 2000 DN25		ROZVÁDZACIE POTRUBIE ROZDEĽOVACIE POTRUBIE POTRUBIE PREPOJENIA MOBILNEJ TECHNIKY
150	OLŽKA POTRUBIA VNÚTORNÝ PRIEMER POTRUBIA	VZDIALENOSŤ OSY POTRUBIA OD STROPU

POZN.: MINIMÁLNY VOĽNÝ PRIESTOR POD SPRINKLEROM 0,5m (RIEŠKO OH)

Súradný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m

VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK	Fakulta stavebná ČVUT	
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D		
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020		
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	1:100
		FORMÁT	1/3 A0
VÝKRES	Sprinklerové SHZ pôdorys 2.PP ČASŤ B	PRÍLOHA Č.	2.5

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

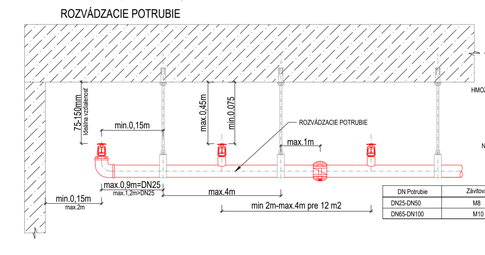


DETAILY 1:10

ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - JEDNODUCHÝ ZÁVES

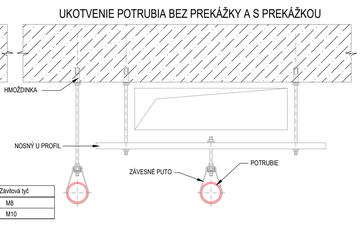
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - ZDVOJENÝ ZÁVES

ROZVÁDZACIE POTRUBIE

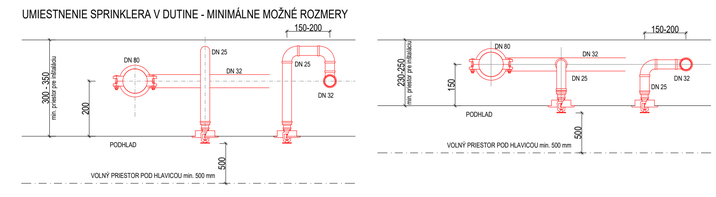


DN Potrubie	Závitová tyč
DN25-DN50	M8
DN65-DN100	M10

UKOTVENIE POTRUBIA BEZ PREKÁŽKY A S PREKÁŽKOU



UMIESTNENIE SPRINKLERA V DUTINE - MINIMÁLNE MOŽNÉ ROZMERY



LEGENDA

		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER ZAVESENÝ S DISTANČNÝM KRÚŽKOM DO PODHĽADU PREVEDENIE CHRÓM, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA
		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER STOJATÝ PREVEDENIE BRONZ, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA
	KK 40	PREPLACHOVACÍ KUS DN40 S GUĽOVÝM KOHÚTOM DN40
2000 DN65 2000 DN25	OLŽKA POTRUBIA VNÚTORNÝ PRIEMER POTRUBIA	ROZVÁDZACIE POTRUBIE ROZDEĽOVACIE POTRUBIE

POZN.: MINIMÁLNY VOĽNÝ PRIESTOR POD SPRINKLEROM 0,5m (RIEŠKO OH)

Súradný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m

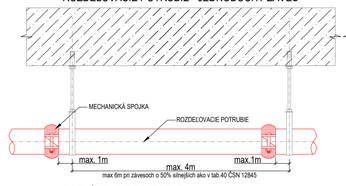
VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK	Fakulta stavebná ČVUT	
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D		
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020		
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	1:100
		FORMÁT	1/3 A0
VÝKRES	Sprinklerové SHZ pôdorys 1.PP ČASŤ A	PRÍLOHA Č.	2.6

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

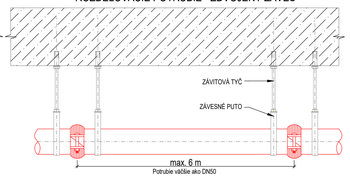
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

DETAILY 1:10

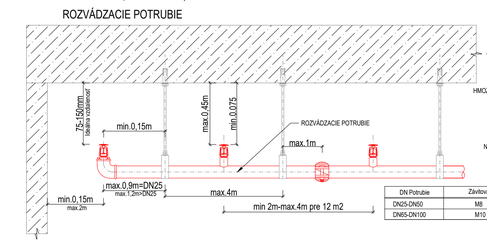
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - JEDNODUCHÝ ZÁVES



ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - ZDVOJENÝ ZÁVES

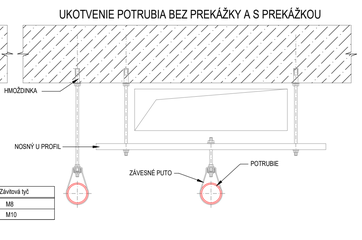


ROZVÁDZACIE POTRUBIE

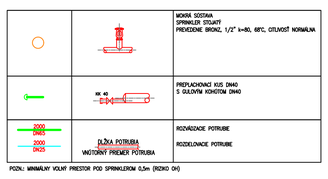


DN Potrubie	Závitová tyč
DN25-DN50	M8
DN65-DN100	M10

UKOTVENIE POTRUBIA BEZ PREKÁŽKY A S PREKÁŽKOU



LEGENDA



POZN.: MINIMÁLNY VOĽNÝ PRIESTOR POD SPRINKLEROM 0,5m (RIZIKO OH)

Súradný systém: JTSK	Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m
VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA
VÝKRES	Sprinklerové SHZ pôdorys 1.PP ČASŤ B
DÁTUM	05.01.2020
MIERKA	1:100
FORMÁT	1/3 A0
PRÍLOHA Č.	2.7

Fakulta stavebná ČVUT

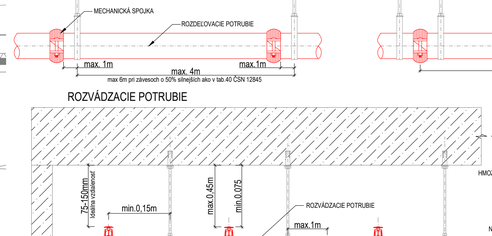
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

DETAILY 1:10

ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - JEDNODUCHÝ ZÁVES

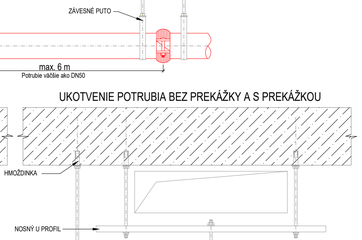
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - ZDVOJENÝ ZÁVES

ROZVÁDZACIE POTRUBIE

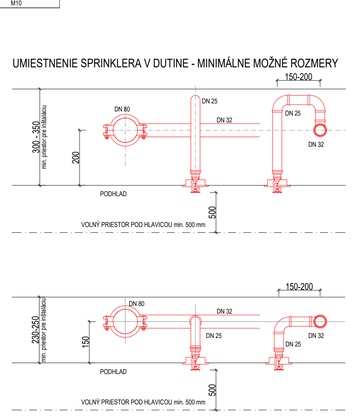


DN Potrubie	Závitová tyč
DN25-DN50	M8
DN65-DN100	M10

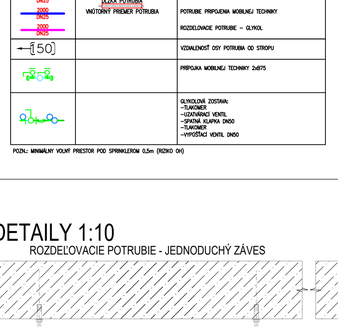
UKOTVENIE POTRUBIA BEZ PREKÁŽKY A S PREKÁŽKOU



UMIESTNENIE SPRINKLERA V DUTINE - MINIMÁLNE MOŽNÉ ROZMERY



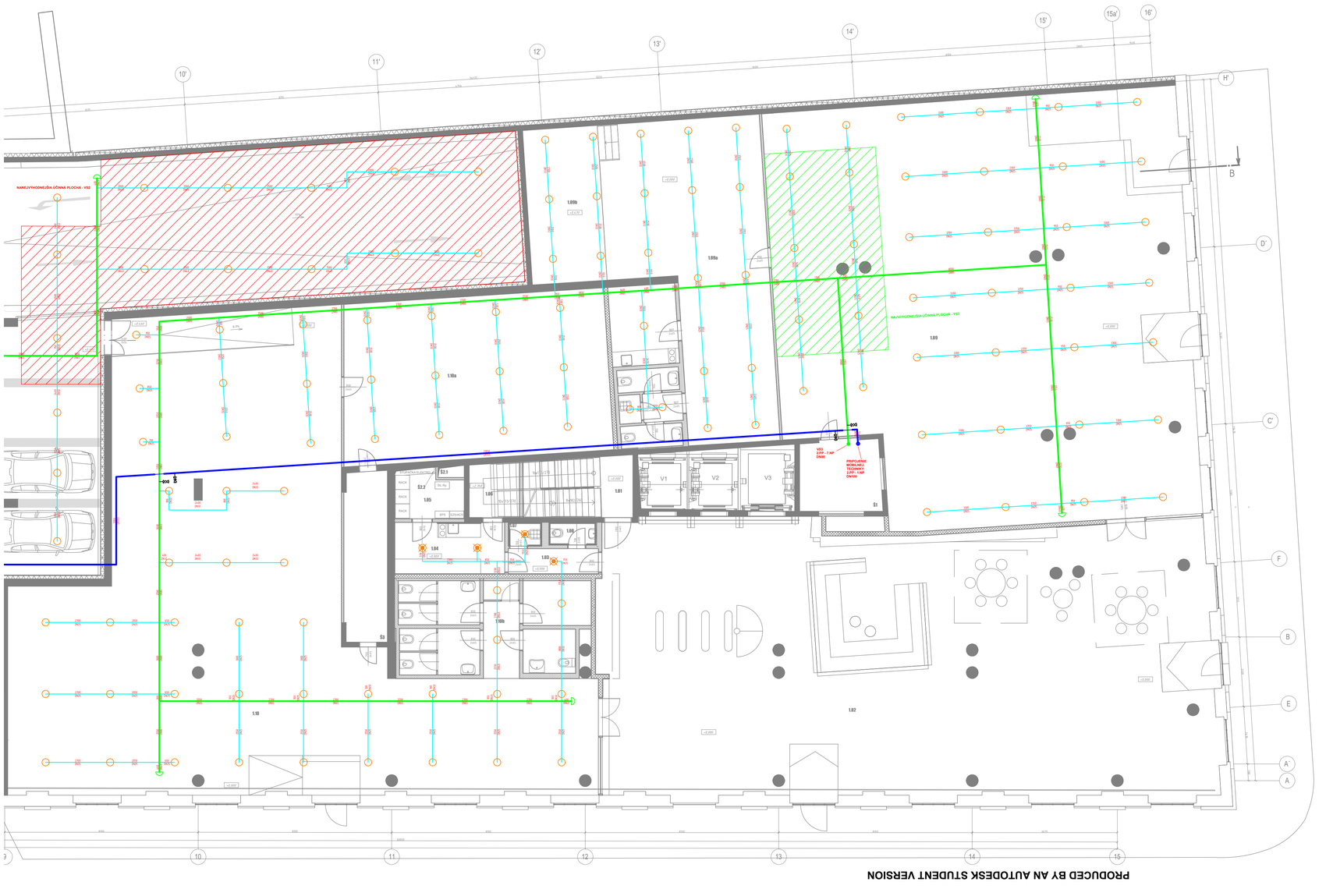
LEGENDA



POZN.: MINIMÁLNY VOĽNÝ PRIESTOR POD SPRINKLEROM 0,5m (RIZIKO OH)

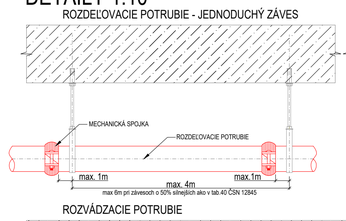
Súradný systém: JTSK	Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m
VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA
VÝKRES	Sprinklerové SHZ pôdorys 1.NP ČASŤ A
DÁTUM	05.01.2020
MIERKA	1:100
FORMÁT	1/3 A0
PRÍLOHA Č.	2.8

Fakulta stavebná ČVUT

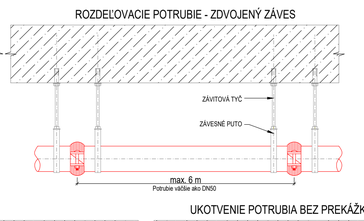


DETAILY 1:10

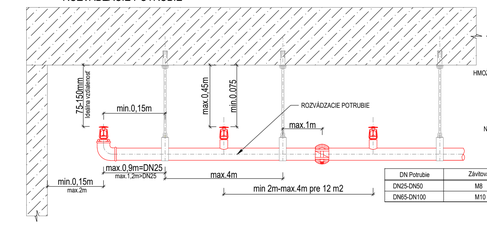
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - JEDNODUCHÝ ZÁVES



ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - ZDVOJENÝ ZÁVES

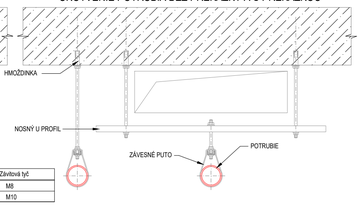


ROZVÁDZACIE POTRUBIE

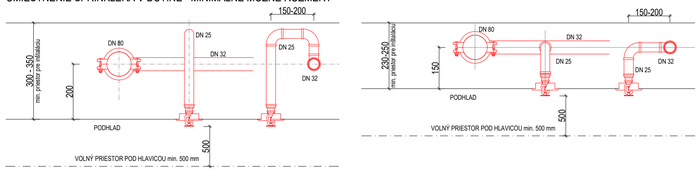


DN Potrubie	Závitová tyč
DN25-DN50	M8
DN65-DN100	M10

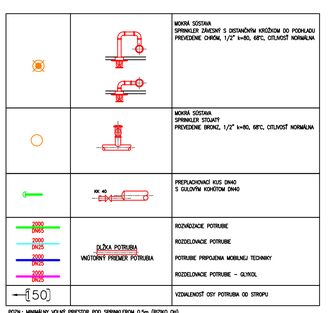
UKOTVENIE POTRUBIA BEZ PREKÁŽKY A S PREKÁŽKOU



UMIESTNENIE SPRINKLERA V DUTINE - MINIMÁLNE MOŽNÉ ROZMERY



LEGENDA



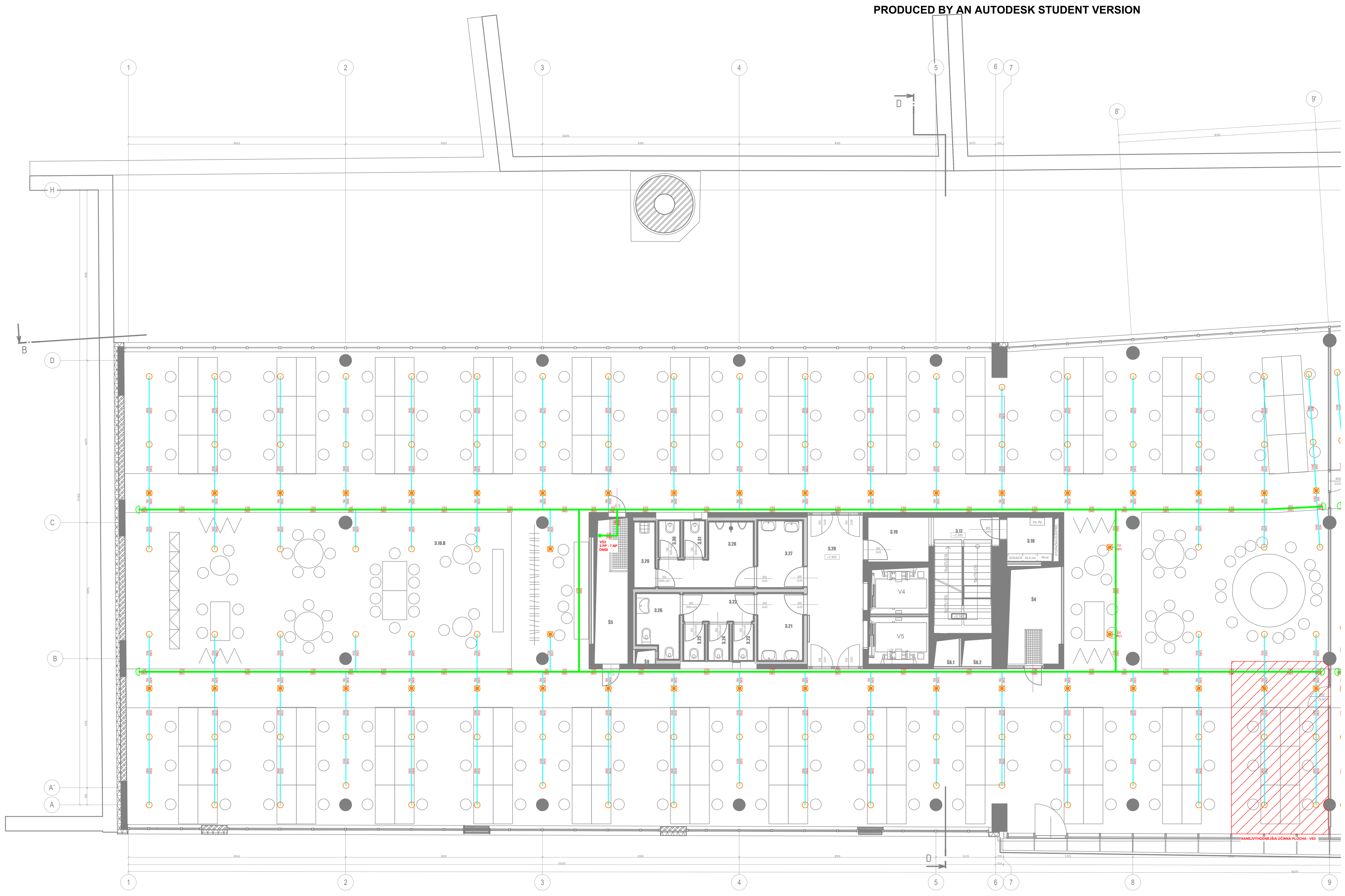
POZN.: MINIMÁLNY VOĽNÝ PRIESTOR POD SPRINKLEROM 0,5m (RIZIKO OH)

Súradný systém: JTSK	Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m
VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA
VÝKRES	Sprinklerové SHZ pôdorys 1.NP ČASŤ B
DÁTUM	05.01.2020
MIERKA	1:100
FORMÁT	1/3 A0
PRÍLOHA Č.	2.9

Fakulta stavebná ČVUT

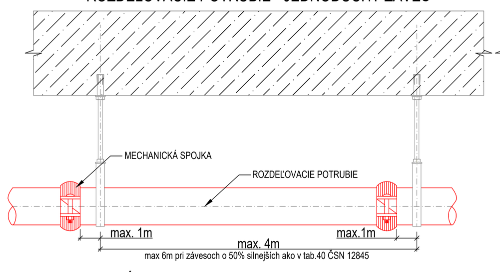
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

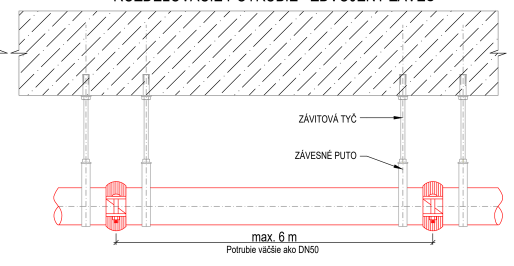


DETAILY 1:10

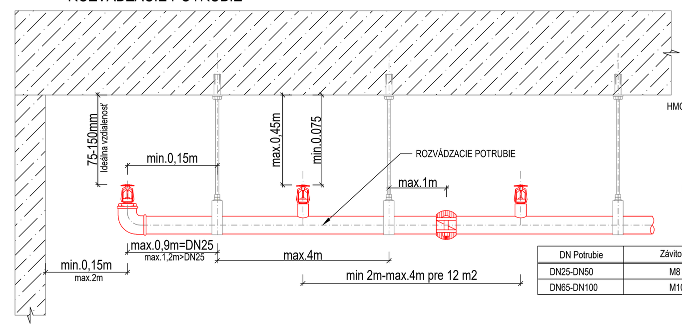
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - JEDNODUCHÝ ZÁVES



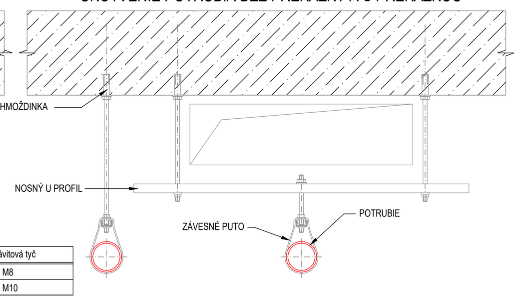
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - ZDVOJENÝ ZÁVES



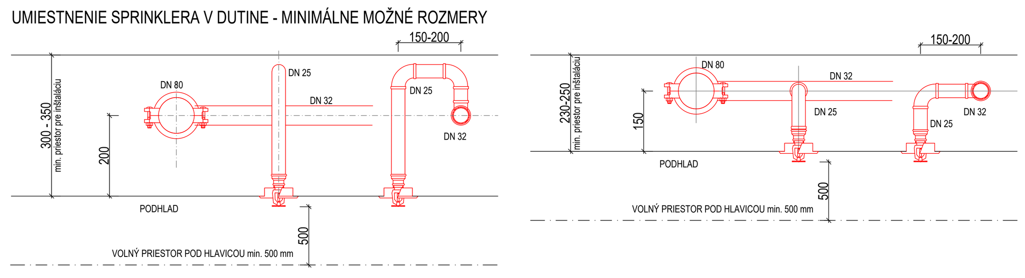
ROZVÁDZACIE POTRUBIE



UKOTVENIE POTRUBIA BEZ PREKÁŽKY A S PREKÁŽKOU



UMIESTNENIE SPRINKLERA V DUTINE - MINIMÁLNE MOŽNÉ ROZMERY



LEGENDA

		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER ZÁVESNÝ S DISTANČNÝM KRÚŽKOM DO PODHLADU PREVEDENIE CHRÓM, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA
		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER STOJATÝ PREVEDENIE BRONZ, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA
	KK 40	PREPLACHOVACÍ KUS DN40 S GUĽOVÝM KOHÚTOM DN40
2000 DN65 / 2000 DN25	DĹŽKA POTRUBIA / VNÚTORNÝ PRIEMER POTRUBIA	ROZVÁDZACIE POTRUBIE / ROZDEĽOVACIE POTRUBIE

POZN.: MINIMÁLNY VOLNÝ PRIESTOR POD SPRINKLEROM 0,5m (RIZIKO OH)

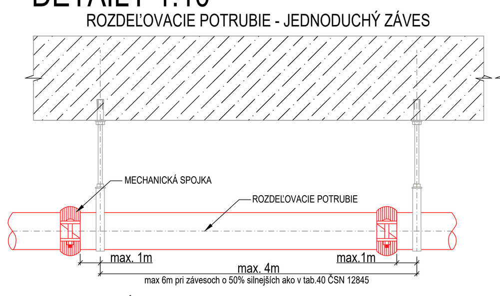
Súradný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m

VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK	Fakulta stavebná ČVUT	
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D		
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020		
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	1:100
		FORMÁT	1/3 A0
VÝKRES	Sprinklerové SHZ pôdorys 2–7.NP ČASŤ A	PRÍLOHA Č.	2.10

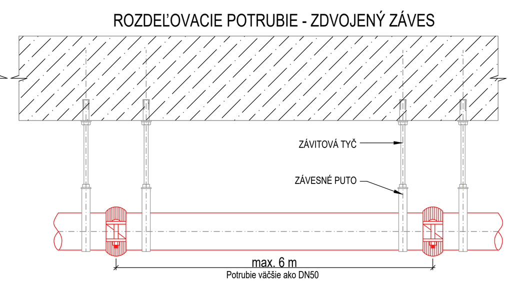
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

DETAILY 1:10

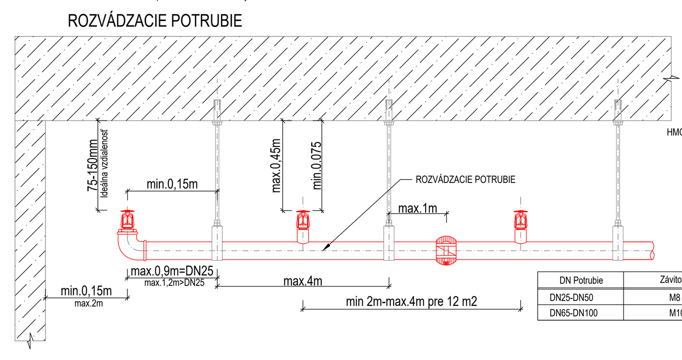
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - JEDNODUCHÝ ZÁVES



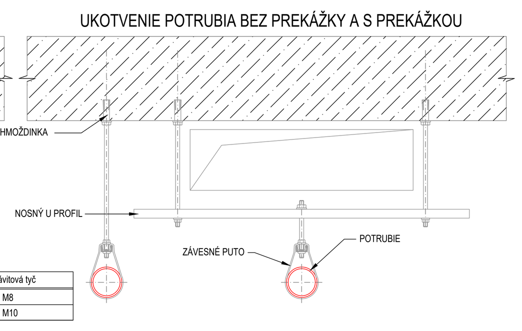
ROZDEĽOVACIE POTRUBIE - ZDVOJENÝ ZÁVES



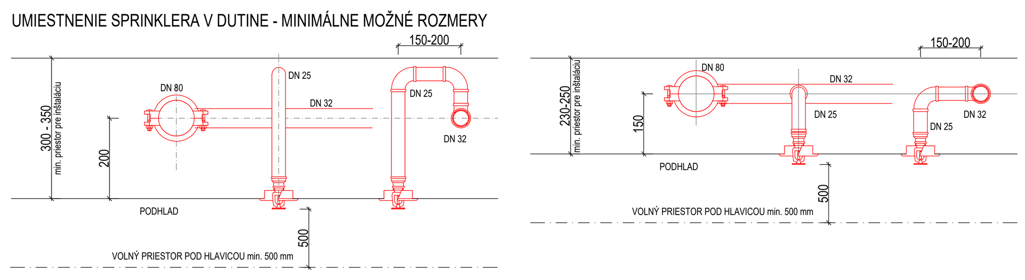
ROZVÁDZACIE POTRUBIE



UKOTVENIE POTRUBIA BEZ PREKÁŽKY A S PREKÁŽKOU



UMIESTNENIE SPRINKLERA V DUTINE - MINIMÁLNE MOŽNÉ ROZMERY



LEGENDA

		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER ZÁVESNÝ S DISTANČNÝM KRÚŽKOM DO PODHLADU PREVEDENIE CHRÓM, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA
		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER STOJATÝ PREVEDENIE BRONZ, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA
	KK 40	PREPLACHOVACÍ KUS DN40 S GUĽOVÝM KOHÚTOM DN40
2000 DN65 / 2000 DN25	DĹŽKA POTRUBIA / VNÚTORNÝ PRIEMER POTRUBIA	ROZVÁDZACIE POTRUBIE / ROZDEĽOVACIE POTRUBIE

POZN.: MINIMÁLNY VOLNÝ PRIESTOR POD SPRINKLEROM 0,5m (RIZIKO OH)

Súradný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m

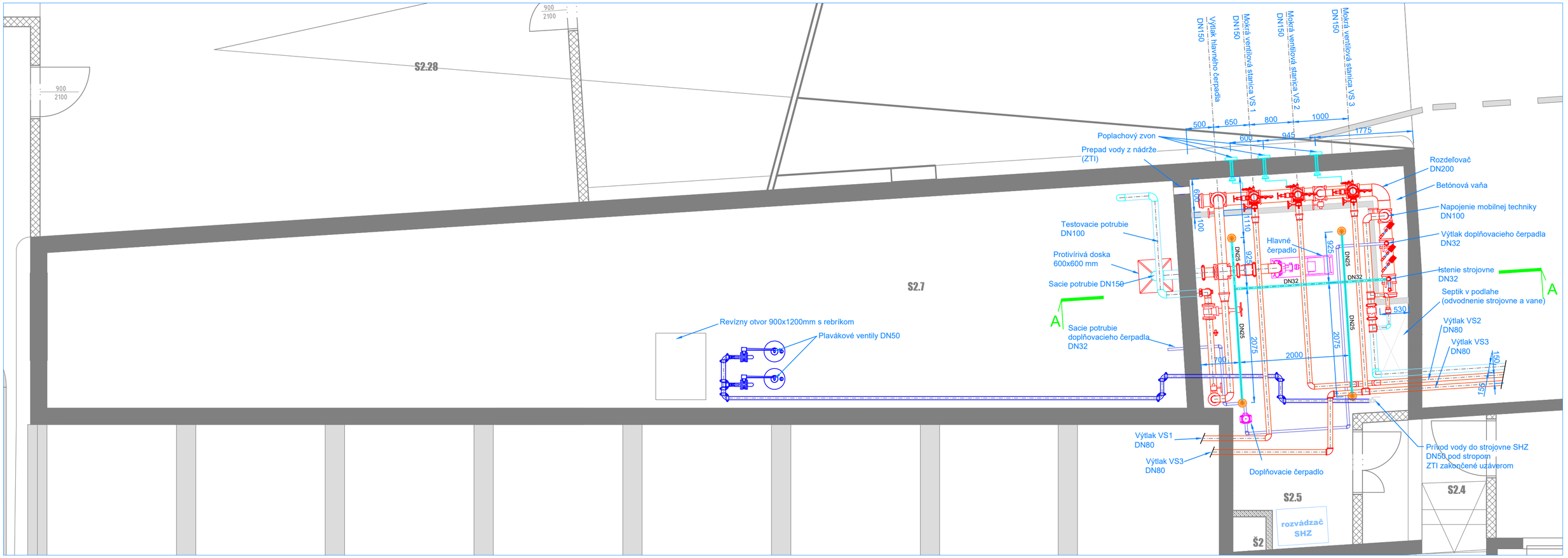
VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK	Fakulta stavebná ČVUT	
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D		
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020		
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	1:100
		FORMÁT	1/3 A0
VÝKRES	Sprinklerové SHZ pôdorys 2–7.NP ČASŤ B	PRÍLOHA Č.	2.11

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

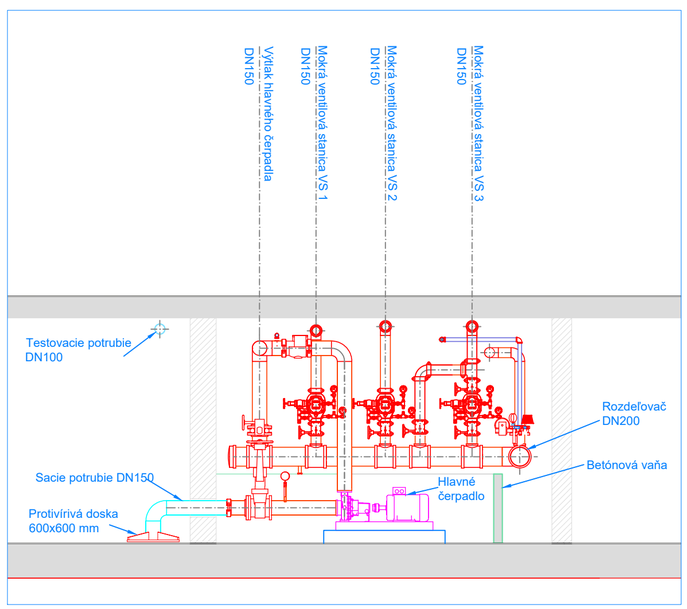
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PODORYS



REZ A-A



LEGENDA

		MOKRÁ SÚSTAVA SPRINKLER ZÁVESNÝ PREVEDENIE BRONZ, 1/2" k=80, 68°C, CITLIVOSŤ NORMÁLNA

POZN.: ODVETRANIE NÁDRŽE SHZ – PRESTUP Z NÁDRŽE DO STROJOVNE, POD STROPOM, MINIMÁLNA PLOCHA PRESTUPU 125 CM²

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Súradný systém: JTSK Výškový systém: Bpv ±0.00=192.44 m n.m

VYPRACOVAL	BC. ADAM SOMSEDÍK	Fakulta stavebná ČVUT	
VEDÚCI PRÁCE	ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH.D		
ŠKOLSKÝ ROK	2019/2020		
PREDMET	DIPLOMOVÁ PRÁCA	DÁTUM	05.01.2020
		MIERKA	1:50
		FORMÁT	A2
VÝKRES	Strojovňa SHZ Pôdorys a rez	PRÍLOHA Č.	2.12

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

ČESKÉ VYSOKÉ UČENIE TECHNICKÉ V PRAHE

Fakulta stavebná

Katedra technických zariadení budov

Študijný program: Stavebné inžinierstvo

Študijný obor: Integrálna bezpečnosť stavieb

DIPLOMOVÁ PRÁCA

TECHNICKÁ SPRÁVA

Bc. Adam Somsedík

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

2020

Obsah

1 Úvod ... 1
1.1 Základné informácie o objekte ... 1
1.2 Popis riešeného objektu ... 1
1.3 Podklady pre vypracovanie technickej správy ... 1
2 Všeobecný popis riešenia ... 2
3 Technické parametre sprinklerovej siete ... 2
3.1 Návrh zatriedenia chránených priestorov: ... 2
3.1.1 Kancelárie: ... 2
3.1.2 Garáže: ... 3
3.2 Rozdelenie na ventilové stanice ... 3
4 Rozsah istenia a umiestnenia sprinklerov ... 3
4.1 Vzdialenosť sprinkleru od spodnej hrany stropu: ... 4
4.2 Nevykurované priestory ... 4
5 Potrubné rozvody ... 4
5.1 Materiál potrubia ... 4
5.2 Zváranie potrubia ... 4
5.3 Upevnenie potrubia ... 5
5.4 Povrchová úprava potrubia: ... 6
6 Vypúšťanie a testovacie potrubie ... 6
6.1 Vypúšťanie ... 6
6.2 Testovacie potrubie ... 7
6.3 Preplachy a tlaková skúška systému ... 7
7 Pomocné nosné konštrukcie ... 8
8 Požiadavky na montáž ... 8
9 Prietokové hlásiče ... 8
10 Strojovňa ... 8
10.1 Popis ... 8
10.2 Parametre hlavných komponentov ... 9
10.3 Zásobná nádrž ... 9
10.4 Prípojka pre mobilné zdroje HZS ... 9
10.5 Ventilové stanice ... 10
10.6 Rezervné sprinklerové hlavice ... 10
11 Meranie a regulácia ... 10
11.1 Spúšťanie systému ... 11
12 Tabuľky a informácie ... 11
13 Požiadavky na ostatné profesie od SHZ ... 12
13.1 Stavba ... 12
13.2 Elektroinštalácie ... 12
13.3 Zdravotná technika ... 13
13.4 Kanalizácia ... 13

13.5 Vzduchotechnika 14
13.6 Vykurovanie 14
13.7 Elektrická požiarna signalizácia 14
Príloha 1 – Hydraulický výpočet 14
Návrh čerpadla 14
Návrh zásobnej nádrže na vodu 19
Zoznam tabuliek 20

1 Úvod

Tento projekt rieši stabilné hasiace zariadenie v administratívnom objekte FIVE (ul. Na Valentince, Praha 5-Smíchov). Objekt je využívaný ako administratívna budova s podzemnými garážami.

1.1 Základné informácie o objekte

Stavba:	Administratívna budova FIVE Smíchov
Adresa:	Na Valentince 3336/4, 150 00 Praha 5-Smíchov, Česká Republika
Stupeň projektu:	Dokumentácia pre stavebné povolenie

1.2 Popis riešeného objektu

Administratívny objekt je navrhnutý ako 7 poschodový s hlavnými vstupmi z ulice Na Valentince. Objekt má 2 podzemné poschodia (PP) a 7 nadzemných poschodí (NP) a strechu s výhliadkovou terasou. 2. až 7. NP tvoria kancelárske priestory s hygienickým zázemím. 1. NP slúži na prenájom obchodných jednotiek a stravovanie užívateľov stavby v podobe kantíny vrátane hygienického zázemia pre zamestnancov. V 2. PP až 1. NP sú garáže a sklady. Vjazd do garáží sa nachádza v prízemí smerom do ulice Na Valentince. Technické zázemie objektu je v podzemných poschodiach a na streche.

Dispozične je objekt navrhnutý ako pozdĺžny päť-trakt s dvoma strednými chodbami. Spoločné sociálne zázemie je pričlenené vždy k hlavným vertikálnym komunikačným jadrám.

Konštrukcia podzemných poschodí je riešená ako priestorová dosko-stenová konštrukcia s vnútornými lokálnymi podporami – stĺpmi (obdĺžnikové 300x900mm), obvodovými stenami (hrúbka 300mm), vnútornými deliacimi stenami a stenami komunikačných jadier. Stropné dosky podzemných poschodí (hrúbka 250 až 300mm) sú navrhnuté ako železobetónové pnuté v dvoch smeroch s lokálnymi podporami. Objekt je založený hlbinne v podobe veľko-priemerových pilot a základovej dosky o hrúbke 400mm, ktorá je v mieste stĺpov zosilnená na hrúbku 550mm z dôvodu pretlačenia.

Konštrukcia nadzemných poschodí je navrhnutá prevažne ako skeletový systém doplnený o vnútorné železobetónové komunikačné jadro, ktoré je tvorené zo schodiskového jadra, jadra výťahov a technologických šachiet. Na celú výšku objektu prechádzajú v každom dilatačnom celku železobetónové výťahové šachty komunikačným jadrom, ktoré stužujú objekt vo vodorovnom smere. Stĺpy nadzemných poschodí sú kruhové o priemere 500mm. Steny jadier sú navrhnuté o konštantnej šírke 200mm. Vodorovné železobetónové stropné dosky v nadzemných poschodiach sú hrúbky 250mm, v miestach najväčších rozponov sú dosky lokálne zosilnené na hrúbku 350mm z dôvodov pretlačenia stĺpmi.

1.3 Podklady pre vypracovanie technickej správy

Pre vypracovanie tohto projektu boli použité nasledujúce podklady:

- ČSN EN 12845 Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba (2018)
- Pôdorysy a rezy jednotlivých poschodí od správcu objektu.

2 Všeobecný popis riešenia

Sprinklerové zariadenie je navrhnuté pre detekciu a uhasenie požiaru vodou v jeho počiatočných fázach, alebo pre udržanie požiaru pod kontrolou, aby jeho uhasenie mohlo byť dokončené inými prostriedkami. Nedá sa predpokladať, že by sprinklerové zariadenia úplne nahradilo potrebu iných protipožiarnych prostriedkov a je dôležité posúdiť požiarne zabezpečenia v objekte ako celok.

Ako hasiace médium je navrhnutá voda, ktorá nesmie byť chemicky upravená (napr. proti zamrznutiu apod.) a nesmie obsahovať vláknité alebo iné suspendované látky, ktoré by sa mohli nahromadiť v potrubnom systéme. V potrubnom rozvode sprinklerovej sústavy nesmie zostávať slaná voda alebo voda obsahujúca soli.

Objekt bude slúžiť ako administratívna budova s podzemnými garážami. Strojovňa a nádrž SHZ budú vybudované v 2.PP. Systém bude napájaný jedným stacionárnym elektro-čerpadlom napájaným zálohovanou energiou, ktoré bude sať z betónovej nádrže o účinnom objeme 143 m^3. Tlak v mokrom systéme bude udržovať doplňovacie čerpadlo.

V celom objekte je zaručená minimálna teplota +4°C, preto je navrhnutý mokrý systém. Celkový návrh systému bude vychádzať z hydraulicky najnepriaznivejšej plochy. Podzemné poschodia s garážami budú chránené dvoma mokrými ventilovými stanicami. Vo vjazde do objektu nie je možné v zimných mesiacoch zaručiť minimálnu teplotu +4°C, preto bude potrubie v týchto miestach chránené nemrznúcou zmesou (Glykol). Nadzemné poschodia objektu budú chránené jednou ventilovou stanicou s obchôdzkou (tzv. bypasom), systém pre nadzemné poschodia bude ďalej rozdelený do zón pomocou poschodových uzáverov (monitorovaný uzáver a prietokový hlásič s testovaním). Každé poschodie tvorí dve zóny (celkom 14 zón). Ventilové stanice budú monitorované a všetky signály budú prenášané do miesta so stálou obsluhou (24 hodín).

3 Technické parametre sprinklerovej siete

3.1 Návrh zatriedenia chránených priestorov:

3.1.1 Kancelárie:

Požiarne zatriedenie:	OH1
Systém:	mokrý
Účinná plocha:	72m^2

Max. plocha na hlavicu:	12m^2
Typ hlavice:	SSU, 15mm, K80, Chróm
Otváracia teplota:	68°C
Citlivosť poistky (RTI):	štandard
Intenzita dodávky vody:	5 l/min/m^2
Prevádzková doba:	60 minút

3.1.2 Garáže:

Požiarne zatriedenie:	OH2
Systém:	mokrý
Účinná plocha:	144m^2
Max. plocha na hlavicu:	12m^2
Typ hlavice:	SSU, 15mm, K80, Bronz
Otváracia teplota:	68°C
Citlivosť poistky (RTI):	štandard
Intenzita dodávky vody:	5 l/min/m^2
Prevádzková doba:	60 minút

3.2 Rozdelenie na ventilové stanice

1 ventilová stanica pokryje 2PP garáže - DN100

2 ventilová stanica pokryje 1PP garáže a 1NP časť garáží - DN100

3 ventilová stanica pokryje kancelárie 1NP až 7NP - DN100

4 Rozsah istenia a umiestnenia sprinklerov

2.PP až 1.PP – hromadná garáž, sklady

1.NP – hromadná garáž, recepcia, vrátnica, obchodné priestory, kantýna

2.-7.NP – kancelárie

Istené sú kompletne všetky priestory objektu. Istenie nie je prevedené iba v miestnostiach, kde to PBR nevyžaduje alebo sa hasenie vodou neodporúča. (Priestory CHÚC, hygienického zázemia.)

4.1 Vzdialenosť sprinkleru od spodnej hrany stropu:

Ideálna vzdialenosť sa pohybuje medzi 75-150mm. Maximálna vzdialenosť pre nehorľavé stropy je 450mm, pre horľavé max. 300mm.

4.2 Nevykurované priestory

V priestore vjazdu a zádveria nie je možné v zimnom období zaručiť min. teplotu +4°C, preto bude potrubie v týchto miestach chránené nemrznúcou zmesou (Glykol). Plnenie bude umiestnené vo vykurovanom priestore.

5 Potrubné rozvody

5.1 Materiál potrubia

Oceľové trúbky (DN200, 150, 100, 80, 65, 50, 40, 32, 25) spojované spojkami, prípadne závitovými spojmi. Závitovými spojmi je povolené spojovať trubky menšie než DN 50. Prefabrikovaný systém v dielni vyrábaných zváraných prvkov. Celé potrubie je vyspádované k ventilovej stanici poprípade k vypúšťacím ventilom. Mokrý systém je možné inštalovať od teploty +5°C do +70°C.

5.2 Zváranie potrubia

Potrubie musí byť namontované tak, aby bolo ľahko prístupné pri opravách a výmenách. Nesmie byť zabudované do betónovej podlahy alebo stropu. Potrubie musí byť umiestnené tak, aby nebolo vystavené mechanickému poškodeniu. Pokiaľ je potrubie inštalované v nízkych chodbách, v medziľahlých úrovniach skladov alebo v podobných miestach, musí sa previesť opatrenie proti mechanickému poškodeniu.

Zváranie oceľového potrubia

Potrubie o priemere menšom než 50mm sa nesmie zvárať na stavbe, s výnimkou, kedy montážna organizácia používa automatické zváracie zariadenie. V žiadnom prípade sa nesmie prevádzať zváranie, rezanie plameňom, spájkovanie a iné druhy práce za tepla na stavbe.

Zváranie sprinklerového potrubia sa musí prevádzať tak, aby:

- všetky spoje boli zvárané priebežne,
- vnútorný povrch zvaru nebránil prietoku vody a
- potrubie bolo zbavené otrepov a strusky.

Zvárači musia byť schválení podľa EN 287-1 a zvary musia byť zhotovené v súlade s normou ČSN EN 25817 – stupeň kvality D. Je treba splniť požiadavky na kvalitu zvaru podľa normy ČSN EN 729-1.

Ohybné potrubia a spoje

Pokiaľ je pravdepodobné, že dôjde k vzájomnému pohybu medzi rôznymi sekciami potrubia sprinklerového zariadenia, napríklad rozťahovaním spojov, alebo v prípade určitých typov regálov, musí byť do miesta napojenia na rozdeľovacie potrubie vložené ohybné potrubie alebo spoj, ktorý musí splniť nasledujúce požiadavky:

- pred montážou musia odolať skúšobnému tlaku vo výške štvornásobku maximálneho prevádzkového tlaku alebo 40 bar, podľa toho, ktorý je vyšší a nesmie obsahovať diely, ktoré by mohli pri vystavení ohňu zhoršiť celistvosť alebo prevedenie sprinklerového zariadenia a
- ohybné potrubie musí obsahovať nedelenú, tlaku odolávajúcu vnútornú trubku z nehrdzavejúcej oceli alebo neželezného kovu.

Ohybné potrubie sa nesmie montovať v plne roztiahnutej polohe a nesmie sa použiť k vyrovnaniu nesú-osej polohy medzi rozdeľovacím potrubím a potrubím pre zásobovanie regálových sprinklerov.

5.3 Upevnenie potrubia

Na závitové tyče za pomoci špeciálnych certifikovaných objímok (Sikla, Hilti) k stavebnej konštrukcii. Pomocou valcovaných profilov privarených k určeným nosným prvkom. Na nosné valcované profily pomocou špeciálnych strmeňov (tzv. C) opatrených istiacim prvkom proti vyšmyknutiu. Na konzoly z valcovaných profilov pripevnených do muriva. Na trúbky priehradovej konštrukcie pomocou objímok a strmeňov.

Všetky podporné konštrukcie v strojovni a miestnosti ventilových staníc musia mať minimálnu veľkosť U100. Pri väčších alebo zložitejších konštrukciách previesť dimenzovanie s ohľadom na únosnosť. Potrubný systém musí mať dostatočný počet pevných bodov pre zachytenie axiálnych síl.

Pokiaľ nie je stanovené inak, musia mať závesy medzi sebou rozteč maximálne 4m u oceľového potrubia. U potrubia s priemerom väčším ako 50mm môžu byť tieto vzdialenosti zväčšené o 50% za predpokladu splnenia nasledujúcich podmienok:

- dva nezávislé závesy sa pripevnia priamo ku konštrukcii budovy alebo
- sa použije záves schopný uniesť zaťaženie o 50% väčší než je uvedené v tabuľke.

Pri použití mechanických spojok musí byť záves max. 1m od každého spoja a zároveň na každej sekcii potrubia musí byť aspoň jeden záves.

Vzdialenosť od akéhokoľvek terminálneho sprinkleru k závesu nesmie byť väčší než:

- 0,9m u potrubia o priemere 25mm a
- 1,2m u potrubia o priemere väčšom než 25mm.

Nasledujúce potrubia nemusia byť samostatne ukotvené, pokiaľ nie sú nízko umiestnené alebo inak náchylné k mechanickému nárazu:

- vodorovné ramená s dĺžkou menšou než 0,45m pre prívod vody k jednotlivým sprinklerom,
- klesačky alebo stúpačky s dĺžkou menšou než 0,6m určené k prívodu vody k jednotlivým sprinklerom.

Tab. 1: Návrhové požadavky na závesy potrubí – ČSN 12 845

Menovitý priemer potru (d) *mm*	***Minimálna nosnosť pri 20°C*** *kg*	***Minimálny prierez[2]*** *mm*	***Minimálna dĺžka kotviace šróbu[3]*** *mm*
d <= 50	*200*	*30 (M8)*	*30*
50 < d <= 100	*350*	*50 (M10)*	*40*
100 < d <= 100	*500*	*70 (M12)*	*40*
150 < d <= 200	*850*	*125 (M16)*	*50*
Poznámka 1: Pri zahriati materiálu na 200°C nesmie nosnosť klesnúť o viac ako 25%.			
Poznámka 2: Menovitý prierez závitových tyčí sa musí zvýšiť tak, aby bol dodržaný minimálny prierez.			
Poznámka 3: Dĺžka kotviacich šróbov závisí na použitom type, kvalite a druhu materiálu, do ktorého sa upevní. Uvedené hodnoty platia pre betón.			

5.4 Povrchová úprava potrubia:

Potrubie musí byť nainštalované v súlade s odporúčaním výrobcu a musí byť adekvátne chránené proti korózii.

Navrhnutý spôsob povrchovej úpravy potrubia pre mokré rozvody:

- 1x syntetický základný náter + 2x vrchný syntetický náter s emailovaním alebo prášková vypaľovaná farba. Nanášanie farby striekaním, valčekom alebo štetcom.
- Základný náter: odtieň podľa ČSN 13 0072 alebo 3000 podľa RAL (červená).
- Vrchný náter: odtieň podľa ČSN 13 0072 alebo 3000 podľa RAL (červená rumelka).

6 Vypúšťanie a testovacie potrubie

6.1 Vypúšťanie

Mokrý systém

Celá potrubná sieť bude v najnižších miestach rozvodu opatrená ventilmi slúžiacimi k vypúšťaniu systému. Pri montáži je nutné dávať pozor na miesta, ktoré tvoria najnižší bod systému – pokiaľ tieto miesta vzniknú, musia sa osadiť vypúšťacím ventilom. Vypúšťanie sa deje hadicou do najbližšieho výtoku napríklad odtok v podlahe sociálneho zariadenia atď. Spád je buď k ventilovej stanici, alebo k miestu s vypúšťacím ventilom. Ďalším miestom k vypúšťaniu je v strojovni nad ventilovými stanicami. Vypúšťacie armatúry je treba osadiť zátkami pre minimalizáciu možných škôd pri neoprávnenej manipulácii.

Ventilové stanice

Vypúšťanie a odkvapy z ventilových staníc odviezť do odpadu poprípade zaústiť do koryta pod rozdeľovačom.

6.2 Testovacie potrubie

Každá ventilová stanica bude na hydraulicky najnevýhodnejšom mieste vybavená testovacím potrubím s uzatváracou armatúrou a manometrom. Testovacie potrubie bude zakončené upravenou (otvorenou a zrezanou) sprinklerovou hlavicou. Armatúry je treba osadiť zátkami pre minimalizáciu možných škôd pri neoprávnenej manipulácii. Odpadná voda z testovacích ventilov bude pomocou hadíc odvádzaná do najbližšieho možného napojenia kanalizácie napríklad sociálneho zariadenia.

6.3 Preplachy a tlaková skúška systému

Pred dokončením montážnych prác musí byť celý systém vyčistený a prepláchnutý od všetkých nečistôt, ktoré by mohli ovplyvniť výtok vody zo sprinkleru. Preplachovacie prípojky musia byť umiestnené na konce vedľajších rozdeľovacích potrubí sústavy s trvale inštalovanými armatúrami. Preplachovacie prípojky musia mať rovnaký menovitý priemer ako rozdeľovacie potrubia alebo musia byť prevedené takto:

- svetlosť minimálne DN50 a u potrubí väčších ako DN50 umiestnené excentricky dole na potrubí a vybavené voľným úsekom pre vtok /výtok o dĺžke aspoň 200mm. Všetky vypúšťacie a preplachovacie ventily budú zakončené pol-spojkou s viečkom.

Potrubie bude považované za zbavené nečistôt, pokiaľ preplachovacia voda bude číra bez mechanických nečistôt.

Tlaková skúška rozvodov musí byť prevedená po kompletnej montáži celého potrubného systému. Dôrazne sa odporúča skúšať potrubné rozvody pneumaticky tlakom minimálne 2,5bar po dobu najmenej 24h. Každá netesnosť spôsobujúca stratu tlaku väčšiu než 0,15bar za 2h sa musí odstrániť. Následne musia byť všetky potrubné rozvody sústavy podrobené hydrostatickej skúške po dobu najmenej 24h tlakom najmenej 15bar, alebo 1,5 násobkom maximálneho tlaku, ktorému bude zariadenie vystavené (oba tlaky sa merajú u riadiacich ventilov sústavy), podľa toho, ktorý je vyšší.

Všetky zistené vady, ako je trvalá deformácia, praskliny alebo netesnosti, sa musia opraviť a skúška opakovať.

Musí sa preveriť, či nie sú niektoré komponenty zariadenia vystavené väčšiemu tlaku, ako je odporúčané dodávateľom.

Pred začiatkom tlakových skúšok sa dôrazne odporúča prehliadka celého systému, či nie je niekde netesnosť, ktorá môže spôsobiť vyplavenie objektu poprípade úraz.

7 Pomocné nosné konštrukcie

Pomocné nosné konštrukcie dimenzovať s ohľadom na záťaž a bezpečnosť. Konštrukcie (obzvlášť v strojovni SHZ) musia byť navrhnuté tak, aby boli zachytené prípadné rázy v potrubí. Všetky konštrukcie musia mať protikoróznu povrchovú úpravu (napríklad náter alebo žiarové pozinkovanie).

8 Požiadavky na montáž

Správnu funkciu inštalovaného sprinklerového stabilného hasiaceho zariadenia preukáže montážna firma jeho komplexným vyskúšaním za prevádzkových podmienok stanovených výrobcom a projektovou dokumentáciou. Pred uvedením sprinklerového SHZ do trvalej prevádzky musí previesť funkčné skúšky osoba (v súlade s §7 vyhl. MV č. 246/2001 Sb.), ktorá previedla montáž požiarne bezpečnostného zariadenia. Pri funkčných skúškach sa overuje, či prevedenie PBZ zodpovedá projekčným a technickým požiadavkám na jeho požiarne bezpečnostnú funkciu. Po prevedení funkčných skúšok vystaví výrobca protokol o kontrole prevádzky schopnosti. Dodávateľ SHZ musí zaistiť dodržanie všetkých platných bezpečnostných predpisov.

9 Prietokové hlásiče

Pripojenie poschodí bude realizované pomocou monitorovaného uzáveru a prietokového hlásiča. Za hlásičom prietoku v smere prietoku sa musí osadiť odvodňovacia skúšobná armatúra o menovitom priemere 15mm umožňujúca prevádzať funkčné skúšky poplachového zariadenia. Odpadná voda pri skúške hlásiča bude odvádzaná do kanalizácie a je nutné pripojenie dimenzovať na vyšší tlakový ráz.

10 Strojovňa

10.1 Popis

Strojovňa bude umiestnená v 2.PP, s požiarnou odolnosťou minimálne 60min s prístupom z chránenej únikovej cesty. Ako zdroj vody bude osadené stacionárne elektro-čerpadlo, ktoré bude umiestnené v strojovni SHZ v 2.PP. Strojovňa je priľahlá k betónovej nádrži o kapacite 143m^3, ktorá bude slúžiť ako zdroj vody pre čerpadlo. Hlavné čerpadlo bude napájané zálohovanou energiou. Prívod elektrickej energie bude realizovaný jedným káblom s minimálnou požiarnou odolnosťou 60min. Prívod končí na svorkách rozvádzača SHZ.

Systém SHZ bude vybavený trvalým meracím zariadením prietoku a tlaku (testovacie potrubie). Vypúšťanie nádrže bude realizované pomocou čerpadla SHZ cez mobilnú techniku, kde okolo spätnej klapky je vytvorené vypúšťacie potrubie. Toto potrubie bude v normálnej prevádzke zavreté a uzáver bude zaistený proti otvorení napríklad reťazou alebo zámkom. Otvorenie tohto potrubia bude možné iba pre prípad vypúšťania nádrže poučenou osobou.

Pre udržovanie tlaku v mokrom systéme bude použité doplňovacie čerpadlo. V priestore strojovne bude osadený rozdeľovač s dvoma mokrými ventilovými stanicami pre istenie garáží a jedna mokrá ventilová stanica s bypasom pre istenie nadzemných poschodí. Od ventilovej stanice bude napojený poplachový zvon umiestnený nad dvermi do únikového schodiska. Strojovňa musí byť tepelne temperovaná na min. teplotu +5°C.

Strojovňa musí byť prevedená v krytí IP54, to je proti striekajúcej vode.

10.2 Parametre hlavných komponentov

Hlavné elektro-čerpadlo

Q = 1600 l/min, p = 7,3bar

Doplňovacie čerpadlo

Q = 30 l/min, p = 10bar

10.3 Zásobná nádrž

Ako zdroj vody je navrhnutá podzemná nádrž s účinným objemom 143m3. Plniaca voda musí splňovať kvalitu vody podľa triedy I 6 podľa ČSN 83 0602 s dovoleným obsahom nečistôt 0,5% objemového množstva a s priemerom tvrdých častíc do 0,5mm. Do vody nesmú byť pridávané žiadne prímesi ovplyvňujúce jej fyzikálne a chemické vlastnosti. Zabezpečenie čistoty vody v zdroji musí odpovedať ČSN 73 6639. Do vody nesmú byť pridávane prísady zabraňujúce mrznutiu vody. Objem nádrže musí byť obnoviteľný do 36 hodín.

Nádrž bude mať stúpačky až na dno nádrže a odnímateľný poklop pre revízie. 600x600mm pre zriaďovanie plavákových ventilov. Poklopy musia byť prevedené tak, aby bolo zabránené vniknutiu denného svetla, lístia a iných nečistôt. Nádrž ďalej musí mať odvetranie o minimálnej ploche 125cm2. Bezpečnostný prepad je nutné osadiť minimálne 5cm nad najvyššou hladinou nádrže. V mieste revízneho otvoru bude vybudovaný rebrík pre možnosť zriaďovania napúšťacích plavákových ventilov. Plavákové ventily budú napojené na prívodné potrubie.

10.4 Prípojka pre mobilné zdroje HZS

Systém bude umožňovať núdzové napájanie pomocou prípojky mobilnej techniky HZS, ktorá bude umiestnená v 1.NP vo vjazde do objektu. Na prípojke mobilnej techniky budú osadené 2ks prípojok B75. Každá prípojka B75 musí byť oddelená od zberača uzáverom pre možnosť súčasného napojenia viac hadíc. Ďalej je nutné zachovať voľný priestor okolo viečok, aby bolo možné kľúčom pritiahnuť hadicu k prípojke (cca 30cm okolo každej prípojky). Poloha a smer prípojok musia byť prevedené tak, aby nedochádzalo k lámaniu pripojených hadíc pod tlakom. Vzdialenosť prípojok voči možnému príjazdu hasiacej techniky HZS musí byť maximálne 15m, to znamená je treba zaistiť spevnenú komunikáciu pre príjazd hasiacej techniky. Priestor pre príjazd hasičských vozidiel a priestor medzi miestom zásahu HZS a prípojkami je nutné udržovať trvalo voľný.

10.5 Ventilové stanice

2 x mokrá DN100 + retarder a požiarny zvon

1 x mokrá DN100 + obchôdzka DN100 + retarder a požiarny zvon

10.6 Rezervné sprinklerové hlavice

V strojovni budú umiestnené náhradné sprinklerové hlavice podľa ČSN EN 12 845 v nasledujúcom počte:

-SSU, 15mm, K80, 68°C, štandard, bronz – 30ks

-SSU, 15mm, K80, 68°C, štandard, chróm – 30ks

11 Meranie a regulácia

Všetky uzávery, ktoré by mohli ovplyvniť automatickú funkciu systému (to je dodávku vody k sprinklerovým hlaviciam vrátane uzáverov pod tlakovými spínačmi čerpadla) budú monitorované, tzn. budú hlásiť svoju polohu alebo budú zaistené mechanicky proti manipulácii (napríklad zámkom s reťazou, tak aby nedošlo za žiadnych okolností k obmedzeniu prietoku vody).

Monitorované prvky:

- uzávery ovplyvňujúce automatickú funkciu systému,
- chod hlavného elektro čerpadla 1x,
- porucha hlavného elektro čerpadla 1x,
- požiar mokrá ventilová stanica 3x,
- poschodový uzáver 14x,
- výpadok napájania elektrického prúdu 1x,
- uzatváranie alarmu ventilovej stanice,
- zberná porucha:
    - porucha doplňovacieho čerpadla,
    - porucha hlavného čerpadla,
    - poloha dôležitých uzáverov (šupátka, ventilové stanice),
    - pokles teploty v strojovni pod +5°C,
    - pokles tlaku v systéme,
    - pokles hladiny v hlavnej nádrži,
    - presah hladiny v hlavnej nádrži,
    - absencia dodávky elektrickej energie do strojovne a

- zaplavenie strojovne.

Všetky tieto hodnoty musia byť zálohované z dobíjanej batérie.

Hodnoty vyhlasujúce požiar

Chod hlavného čerpadla pri súčasnom hlásení tlakových spínačov ventilových staníc a akusticky mechanickým požiarnym zvonom umiestneným na vonkajšom plášti budovy. Všetky uvedené signály budú v rámci dodávky sprinklerov ukončené v strojovni sprinklerov v monitorovacom paneli s možnosťou ďalšieho prenosu.

Z povinnosti je nutné prenášať do miesta trvalej obsluhy združený signál porucha a signál požiar, ktorý musí byť adresný v závislosti na hlásení jednotlivých ventilových staníc.

11.1 Spúšťanie systému

Tlak v systéme 8 barov. Doplňovacie čerpadlo sa spustí pri tlaku 7bar a vypína pri tlaku 8bar. Pri chode hlavného čerpadla je chod doplňovacieho čerpadla blokovaný. Hlavné elektrické čerpadlo sa spustí cez zdvojený spínač pri poklesu tlaku pod hodnotu 0,8.tlaku v systéme, to je pod hodnotu 6,4bar.

Vypínanie hlavného čerpadla je možné len ručne!

Spúšťanie systému musí odpovedať ČSN EN 12 845+A2.

12 Tabuľky a informácie

Schéma systému, plány, označenie a ostatné informácie o systéme SHZ musia byť prevedené v súlade s ČSN EN 12 845, od. 18.

Každý spínač na príslušnom vedení pre zásobovanie čerpadla sprinklerov energiou musí byť opatrený nápisom-**„ZÁSOBOVANIE MOTORU SPRINKLEROVÉHO ČERPADLA ELEKTRICKOU ENERGIOU – PRI POŽIARI NEVYPÍNAŤ“**. Písmena tohto upozornenia musia byť najmenej 10mm vysoké a musia byť biele na červenom podklade. Spínače musia byť zaistené proti neoprávnenej manipulácii.

Miesto napojenia mobilnej techniky HZS označiť tabuľkou s informáciami:

- „SPRINKLEROVÉ HASIACE ZARIADENIE“,
- „UDRŽOVAŤ TRVALE VOĽNÝ PRÍSTUP“,
- „POŽIARNA VODA“,
- „PRIETOK L/MIN“ (najhoršie hodnoty z hydraulického výpočtu),
- „TLAK BAR“ (najhoršie hodnoty z hydraulického výpočtu) a
- „PRED PLNENÍM SYSTÉMU NUTNOSŤ OTVORIŤ UZÁVER V STROJOVNI SPRINKLEROV“.

13 Požiadavky na ostatné profesie od SHZ

13.1 Stavba

Strojovňa musí byť prevedená ako samostatný požiarny úsek s prístupom z vonka alebo z chránenej únikovej cesty typu B s pretlakovou ventiláciou. Požiarna odolnosť 60min.

Priestor potrebný pre strojovňu 30m2.

Betónová vodotesná vaňa pod rozdeľovačom v strojovni.

Vodotesná nádrž o účinnom objeme 143m3 s odvzdušnením, prepadom a revíznym otvorom.

Z nádrže SHZ prepadové potrubie min. DN100. Výška prepadu min. 50mm nad hladinu vody.

Do nádrže SHZ pripraviť otvory – 1xDN150 (sacie potrubie), 1xDN80 (monitorovanie), 1xDN100 (testovacie potrubie), 2xDN50 (plniace potrubie + doplňovacie potrubie).

V nádrži zhotoviť revízny otvor min. 600x600mm (pre zriadenia plavákových ventilov) so zabezpečením proti vhodeniu predmetov a vnikaniu denného svetla. Zaistiť odvetranie nádrže. V nádrži zhotoviť stúpačky až na dno nádrže.

Uzamykateľné dvere od strojovne s príslušnou požiarnou odolnosťou. Kľúč od strojovni SHZ bude umiestnený v mieste trvalej obsluhy a chránený proti zneužitiu.

Miesta, kde bude zavesený podhľad zaistiť revízne otvory min. 600x600mm v blízkosti vypúšťacích ventilov, testovacích ventilov a podobne.

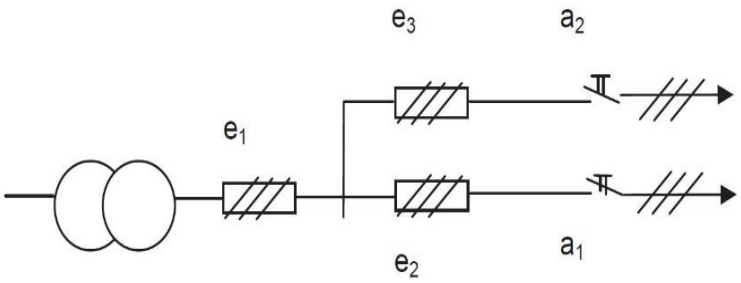
Do miesta napojenia mobilnej techniky HZS vybudovať prístupovú (spevnenú) komunikáciu pre príjazd požiarnych vozidiel. Vzdialenosť prípojok voči možnému príjazdu mobilnej techniky HZS musí byť max. 15m. Priestor pre príjazd hasičských vozidiel a priestor medzi miestom zásahu HZS a prípojkami je nutné udržovať trvale voľný.

13.2 Elektroinštalácie

Prívod elektrického prúdu do strojovne SHZ o výkone 80kW, napájanie 3x400V. Na tento príkon je požiadavok 100% záložného zdroja. Prívod elektrickej energie realizovať jedným káblom s požiarnou odolnosťou 60min (prepínanie zdrojov zaistiť mimo strojovňu SHZ). Prívod musí byť vedený do rozvádzača zo spodu a musí byť zakončený na svorkách rozvádzača SHZ. Kábel musí byť nedelený bez spojovania. Hlavné čerpadlo je spúšťané hviezda /trojuholník teda je nutné správne dimenzovať ističe a náhradný zdroj.

Pri stanovení správnej veľkosti káblu sa musí vychádzať z prúdu, ktorý zodpovedá 150% maximálneho možného prúdu pri plnom zaťažení.

Schéma zapojenia el. prúdu:



- e1 – hlavná poistka,
- e2 – hlavná poistka pre prípoj sprinklerov,
- e3 – hlavná poistka pre ostatné spotrebiče,
- a1 – hlavný spínač pre sprinklerové zariadenie a
- a2 – hlavný spínač pre ostatné spotrebiče.

Zaistiť núdzové osvetlenie strojovne (dva body pre elimináciu tieňov). Osadiť zásuvky 400V 16A, 230V 16A.

Rozvádzače, ktoré môžu byť zasiahnuté striekaním vody z SHZ je nutné vybaviť krytím proti striekajúcej vode IP54.

13.3 Zdravotná technika

Zaistiť merateľný prívod vody do nádrže SHZ DN50 s minimálnym prítokom 3l/s. Prívod vody musí byť filtrovaný a zakončený uzáverom pred nádržou v blízkosti revízneho otvoru.

Kvalita vody musí zodpovedať triede I 6 podľa ČSN 83 0602 s dovoleným obsahom nečistôt 0,5% objemového množstva a s priemerom tvrdých častíc do 0,5mm. Do vody nesmú byť pridávané žiadne prímesi ovplyvňujúce jej fyzikálne a chemické vlastnosti. Zabezpečenie čistoty vody v zdroji musí odpovedať ČSN 73 6639.

Do vody nesmú byť pridávané prísady zabraňujúce mrznutiu vody.

Plný objem nádrže musí byť obnovený do 36 hodín.

13.4 Kanalizácia

Zaistiť odpad z vane pod rozdeľovačom v strojovni.

Zaistiť odpad zo strojovne.

Zaistiť prepad nádrže DN100 – osadiť 0,6m pod stropom nádrže.

Zaistiť odpadné potrubie pre testovanie poschodových uzáverov.

13.5 Vzduchotechnika

Zaistiť 2x výmenu vzduchu v strojovni SHZ so zaručenou teplotou min. +4°C.

13.6 Vykurovanie

Zaistiť minimálnu teplotu v celom priestore strojovne sprinklerov +4°C.

13.7 Elektrická požiarna signalizácia

Prenos bezpotenciálových signálov zo strojovne SHZ do miesta so stálou obsluhou. Káble musia splňovať požiadavky a dobu funkčnosti.

- Chod hlavného elektro-čerpadla 1x,
- porucha hlavného elektro-čerpadla 1x,
- požiar mokrá ventilová stanica 3x,
- poschodový uzáver 14x a
- zberná porucha.

Príloha 1 – Hydraulický výpočet

Návrh čerpadla

Postup výpočtu podľa ČSN EN 12845

Minimálny tlak na čerpadle

$$p_{č} = p_{statik} + p_{spr} + \Sigma p \quad [bar]$$

Statický tlak – tlak úmerný geodetickej výške medzi čerpadlom a najvyššie položeným sprinklerom

$$p_{statik} = 0{,}098 * H \quad [bar]$$

H...geodetická výška od čerpadla k poslednému sprinkleru [m]

Minimálny tlak pred sprinklerom

$$p_{spr} = 0{,}35 \text{ bar}$$

Tlakové straty potrubia

$$p = (6{,}05 * 10^5 * L * Q^{1{,}85}) / (C^{1{,}85} * d^{4{,}87}) \quad [bar]$$

Q...prietok v potrubí [l/min]

d...stredný vnútorný priemer potrubia [mm]

C...konštanta pre druh a stav potrubia

L...ekvivalentná dĺžka potrubia a armatúr [m]

Prietok v potrubí

Q = F * I * (1,1 – 1,3) [l/min]

F...účinná plocha chráneného úseku [m^2]

I...intenzita dodávky vody pre dané nebezpečie [mm/min]

1,1 – 1,3...súčiniteľ vyjadrujúci nerovnomernosť tlaku v potrubí

Ventilová stanica 1

Najvýhodnejšia účinná plocha

- H = 2,4 m
- F = 144 m^2
- I = 5 mm/min
- d = 80 mm
- C = 120
- L = 62,46 m
    - rovné kusy = 25,35 m
    - riadiaci ventil DN 100 = 5,1 m
    - uzatváracie šúpatko DN 100 = 0,81 m
    - 90° koleno DN 150 – 2ks = 8,6 m
    - 90° koleno DN 100 – 1ks = 3 m
    - 90° koleno DN 80 – 1ks = 2,4 m
    - T kus DN 150 – 2ks = 17,2 m

p_{statik} = 0,098 * 2,4 = 0,24 bar

Q = 144 * 5 * 1,2 = 864 l/min

$p = (6,05 * 10^5 * 62,46 * 846^{1,85}) / (120^{1,85} * 80^{4,87}) = 0,79$ bar

$p_č$ = 0,24 + 0,35 + 0,79 = <u>1,38 bar</u>

Najnevýhodnejšia účinná plocha

- H = 2,4 m
- F = 144 m^2

- I = 5 mm/min
- d = 72 mm
- C = 120
- L = 143,46 m
    - rovné kusy = 92,05 m
    - riadiaci ventil DN 100 = 5,1 m
    - uzatváracie šúpatko DN 100 = 0,81 m
    - 90° koleno DN 150 – 2ks = 8,6 m
    - 90° koleno DN 100 – 1ks = 3 m
    - 90° koleno DN 80 – 1ks = 2,4 m
    - 90° koleno DN 65 – 3ks = 5,7 m
    - T kus DN 150 – 2ks = 17,2 m
    - T kus DN 80 – 1ks = 4,8 m
    - T kus DN 65 – 1ks = 3,8 m

p_{statik} = 0,098 * 2,4 = 0,24 bar

Q = 144 * 5 * 1,2 = 864 l/min

$p = (6,05 * 10^5 * 143,46 * 846^{1,85}) / (120^{1,85} * 80^{4,87}) = 3,02$ bar

$p_č$ = 0,24 + 0,35 + 3,02 = <u>3,61 bar</u>

Ventilová stanica 2

Najvýhodnejšia účinná plocha

- H = 6 m
- F = 144 m^2
- I = 5 mm/min
- d = 80 mm
- C = 120
- L = 104,91 m
    - rovné kusy = 43,8 m
    - riadiaci ventil DN 100 = 5,1 m
    - uzatváracie šúpatko DN 100 = 0,81 m
    - 90° koleno DN 150 – 2ks = 8,6 m
    - 90° koleno DN 100 – 1ks = 3 m
    - 90° koleno DN 80 – 9ks = 21,6 m

- T kus DN 150 – 2ks = 17,2 m
- T kus DN 80 – 1ks = 4,8 m

p_{statik} = 0,098 * 6 = 0,59 bar

Q = 144 * 5 * 1,2 = 864 l/min

$p = (6,05 * 10^5 * 104,91 * 846^{1,85}) / (120^{1,85} * 80^{4,87}) = 1,32$ bar

$p_č$ = 0,59 + 0,35 + 1,32 = <u>2,26 bar</u>

Najnevýhodnejšia účinná plocha

- H = 10,5 m
- F = 144 m^2
- I = 5 mm/min
- d = 75 mm
- C = 120
- L = 341,81 m
  - rovné kusy = 231,8 m
  - riadiaci ventil DN 100 = 5,1 m
  - uzatváracie šúpatko DN 100 = 0,81 m
  - 90° koleno DN 150 – 2ks = 8,6 m
  - 90° koleno DN 100 – 1ks = 3 m
  - 90° koleno DN 80 – 13ks = 31,2 m
  - 90° koleno DN 65 – 1ks = 1,9 m
  - T kus DN 150 – 2ks = 17,2 m
  - T kus DN 80 – 8ks = 38,4 m
  - T kus DN 65 – 1ks = 3,8 m

p_{statik} = 0,098 * 10,5 = 1,03 bar

Q = 144 * 5 * 1,2 = 864 l/min

$p = (6,05 * 10^5 * 341,81 * 846^{1,85}) / (120^{1,85} * 75^{4,87}) = 5,89$ bar

$p_č$ = 1,03 + 0,35 + 5,89 = <u>7,27 bar</u>

Ventilová stanica 3

Najvýhodnejšia účinná plocha

- H = 10,5 m
- F = 72 m^2

- I = 5 mm/min
- d = 80 mm
- C = 120
- L = 98,26 m
    - rovné kusy = 40,65 m
    - riadiaci ventil DN 100 = 5,1 m
    - uzatváracie šúpatko DN 100 = 0,81 m
    - 90° koleno DN 150 – 2ks = 8,6 m
    - 90° koleno DN 100 – 1ks = 3 m
    - 90° koleno DN 80 – 3ks = 7,2 m
    - T kus DN 150 – 2ks = 17,2 m
    - T kus DN 100 – 1ks = 6,1 m
    - T kus DN 80 – 2ks = 9,6 m

p_{statik} = 0,098 * 10,5 = 1,03 bar

Q = 72 * 5 * 1,2 = 432 l/min

$p = (6,05 * 10^5 * 98,26 * 432^{1,85}) / (120^{1,85} * 80^{4,87}) = 0,34$ bar

$p_č$ = 1,03 + 0,35 + 0,34 = <u>1,72 bar</u>

Najnevýhodnejšia účinná plocha

- H = 31,5 m
- F = 72 m^2
- I = 5 mm/min
- d = 75 mm
- C = 120
- L = 243,01 m
    - rovné kusy = 138 m
    - riadiaci ventil DN 100 = 5,1 m
    - uzatváracie šúpatko DN 100 = 0,81 m
    - 90° koleno DN 150 – 2ks = 8,6 m
    - 90° koleno DN 100 – 1ks = 3 m
    - 90° koleno DN 80 – 10ks = 24 m
    - T kus DN 150 – 2ks = 17,2 m
    - T kus DN 100 – 1ks = 6,1 m

- T kus DN 80 – 6ks = 28,8 m
- T kus DN 65 – 3ks = 11,4 m

p_{statik} = 0,098 * 31,5 = 3,09 bar

Q = 72 * 5 * 1,2 = 432 l/min

$p = (6,05 * 10^5 * 243,01 * 432^{1,85}) / (120^{1,85} * 75^{4,87}) = 1,16$ bar

$p_č$ = 3,09 + 0,35 + 1,16 = <u>4,6 bar</u>

Tab. 2: Zhrnutie celkových tlakových strát na potrubí ventilových staníc

Ventilová stanica 1 celkové straty [bar]		***Ventilová stanica 2 celkové straty [bar]***		***Ventilová stanica 3 celkové straty [bar]***	
Najvýhodnejšia	*1,38*	*Najvýhodnejšia*	***2,26***	*Najvýhodnejšia*	*1,72*
Najnevýhodnejšia	*3,61*	*Najnevýhodnejšia*	***7,27***	*Najnevýhodnejšia*	*4,6*

Najväčšie straty vznikajú pri ventilovej stanici 2 v triede nebezpečia (OH2). Na pokrytie tlakových strát 2,26/7,27 bar je treba čerpadlo o minimálnom tlaku 7,3 bar.

Návrh elektro čerpadla:

Q = 1600 l/min

p = 7,3 bar

Návrh zásobnej nádrže na vodu

<u>Minimálny objem nádrže</u>

$V = Q_{max} * T$ [m^3]

Q_{max}...maximálny možný prietok v potrubí v objekte [l/min]

T...minimálna doba činnosti sprinklerov [min]

- Q_{max} = 864 l/min – pre ventilové stanice 1 a 2
- T = 60 min

$V = 864 * 60 = 51,84$ m^3

<u>Skutočný objem nádrže</u>

$V_{sk} = A * h$ [m^3]

A...plocha nádrže [m^2]

h...výška nádrže [m]

- A = 71,56 m^2
- h = 2 m

$V_{sk} = 71,56 * 2 = 143,12$ m^3

Nádrž s účinným objemom 143,12 m^3 vyhovuje.

Zoznam tabuliek

Tab. 1:	Návrhové požadavky na závesy potrubí – ČSN 12 845	6
Tab. 2:	Zhrnutie celkových tlakových strát na potrubí ventilových staníc	19