

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**SPRINKLEROVÝ SYSTÉM V OBJEKTU
KAUFLANDU**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

FILIP ROCHELT

Vedoucí bakalářské práce :

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Konzultanti :

**Ing. Ilona Koubková, Ph.D.
Ing. Marek Pokorný, Ph.D.
Katedra KPS**

2016/2017



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Rochelt Jméno: Filip Osobní číslo: 423847

Zadávací katedra: K11125 - Katedra technických zařízení budov

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Požární bezpečnost staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

Název bakalářské práce anglicky: Sprinkler system in Kaufland shopping centre

Pokyny pro vypracování:

Zpracujte projekt vnitřního vodovodu a sprinklerového systému v objektu Kauflandu. Projekt zpracujte na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení.

Zadané výkresy 1:50 (1:100), výpočty, technická zpráva, základní návrh požárních úseků.

Seznam doporučené literatury:

ČSN EN 12845+A2: Stabilní hasicí zařízení - Sprinklerová zařízení - Navrhování, instalace a údržba. 2015.

Rybář P., Sprinklerová zařízení, Edice SPBI SPEKTRUM č. 77, 2011

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

Datum zadání bakalářské práce: 27.2.2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2017

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 bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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“.

18.2.2017

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

Praha, 28. května 2017

.....
Filip Rochelt

Poděkování

Děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubkové, Ph.D. za skvělé vedení a za zapůjčené materiály. Také děkuji Ing. Marku Pokornému, Ph.D. za odborné konzultace v části požárního řešení stavby. Nakonec bych rád poděkoval panu Jiřímu Marešovi z firmy VALBEK, spol. s r.o. za poskytnutou dokumentaci Kauflandu v Sokolově, která mi sloužila jako podkladové materiály.

Obsah bakalářské práce

A. Rešerše o sprinklerovém SHZ

Rešerše je rozdělena na tři bloky. V úvodním bloku jsou shrnuty informace o tom, jaké má SHZ význam a kdy je nutné ho navrhnout. Součástí tohoto bloku je také stručná historie SHZ. Ve druhém bloku je vysvětlena funkce tohoto zařízení a jsou zde popsány všechny jeho části. Poslední blok je věnován postupu při návrhu stabilního hasicího zařízení v nevýrobním objektu, ve skladovacím objektu a v nákupním centru.

B. Podklady pro vypracování bakalářské práce

V této části se nachází veškerá dokumentace od firmy VALBEK, spol. s r.o., která slouží jako podklad pro zpracování bakalářské práce. Dokumentace se skládá z půdorysů nadzemního a podzemního podlaží a řezů objektem.

C. Návrh vnitřního vodovodu

Tato část obsahuje návrh rozvodů a dimenzí vnitřního vodovodu včetně vodovodní přípojky. Obsahuje textovou část včetně výpočtů a výkresovou část. Ve výkresové části jsou celkové výkresy v měřítku 1:200 a podrobné výřezy v měřítku 1:50. Výkresová část obsahuje také řezy a situaci.

D. Návrh sprinklerového SHZ

Část návrhu sprinklerového SHZ je předběžným návrhem stabilního hasicího zařízení. Neobsahuje tedy hydraulický výpočet a veškeré dimenze a návrhy jsou podle předběžně vypočtených zařízení v normě ČSN EN 12845 – Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba. Obsahuje výkresovou část a textovou část s výpočty.

E. Koncept požárně bezpečnostního řešení stavby

Tato část je pouze konceptem, protože obsahuje pouze některé z částí, které má požárně bezpečnostní řešení obsahovat podle vyhlášky 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. Konkrétně je předmětem této bakalářské práce z této části pouze základní rozdělení stavby do požárních úseků. Dále jsou uvedeny informace o požárně bezpečnostních zařízeních – zejména o sprinklerovém SHZ. Tato část obsahuje textovou a výkresovou část.

Anotace

Tato bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části. Teoretická část se věnuje popisu částí sprinklerového stabilního hasicího zařízení a vysvětluje jeho funkci. V závěru teoretické části je popisován postup návrhu sprinklerového zařízení. Praktická část je směřována k návrhu sprinklerového stabilního hasicího zařízení. V souvislosti s tím je navržen také vnitřní vodovod. Tato bakalářská práce může sloužit studentům zabývajícím se požární bezpečností staveb nebo i veřejnosti, která se o toto téma zajímá.

Klíčová slova:

Sprinklery, stabilní hasicí zařízení, nákupní centrum, princip, návrh, aktivní požární ochrana

Annotation

This bachelor thesis consists of theoretical and practical parts. The theoretical part describes function and parts of the sprinkler fire suppression system. The process of sprinkler system design is at the end of theoretical part. The practical part of the thesis is focused on designing a sprinkler system and an internal water supply. This bachelor thesis can be used by students interested in fire safety. Also it can serve to public interested in this subject.

Keywords:

Sprinklers, fire suppression system, shopping center, principle, design, active fire protection system



Část A – Rešerše o sprinklerovém stabilním hasicím zařízení

Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

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

Konzultanti bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.
Ing. Marek Pokorný, Ph.D. (Katedra KPS)

Vypracoval: Filip Rochelt

Obsah části A

Zkratky používané v textu.....	1
Veličiny a jejich označení v textu.....	1
Úvod	2
1 Úvod – Stabilní hasicí zařízení	3
1.1 Význam stabilního hasicího zařízení.....	3
1.2 Povinnost použití stabilního hasicího zařízení	5
1.3 Stručná historie SHZ	6
2 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení.....	8
2.1 Princip	8
2.2 Druhy a použití soustav	9
2.3 Zdroje zásobování vodou	9
2.4 Hlavní součásti	12
2.4.1 Sprinklerové hlavice.....	12
2.4.2 Ventilová stanice.....	15
2.4.3 Čerpadla	15
2.4.4 Potrubní rozvody	16
3 Princip navrhování sprinklerového SHZ.....	17
3.1 Objekty bez skladování a nevýrobního typu	17
3.2 Skladovací objekty	21
3.3 Výškové budovy.....	23
3.4 Nákupní centra	24
Závěr	25
Seznam citací	26
Seznam obrázků	27
Seznam tabulek	27

Zkratky používané v textu

SHZ = stabilní hasicí zařízení, SSHZ = samočinné stabilní hasicí zařízení, PBZ = požárně bezpečnostní zařízení, DHZ = doplňkové stabilní hasicí zařízení, EPS = elektrická požární signalizace, ZOKT = zařízení pro odvod kouře a tepla, PO = požární ochrana, VZT = vzduchotechnika, ZTI = zdravotně-technické instalace (vodovod, kanalizace), NFPA = National Fire Protection Association

Veličiny a jejich označení v textu

S půdorysná plocha požárního úseku v m^2
h_p výšková poloha požárního úseku v m
a_n součinitel a pro nahodilé požární zatížení
p požární zatížení (stálé i nahodilé) v kg/m^2
p_n..... nahodilé požární zatížení v kg/m^2
p_v..... výpočtové požární zatížení v kg/m^2
SP..... shromažďovací prostor (v normě ČSN 73 0831 je při určování, zda je požadováno SHZ, myšleno zkratkou SP počet osob ve shromažďovacím prostoru)
VP výškové pásmo (v normě ČSN 73 0831 jsou rozlišovány tři stupně výškových pásem VP1, VP2 a VP3)

Úvod

Bakalářskou práci na téma sprinklerového stabilního hasicího zařízení jsem si vybral proto, že za dobu bakalářského studia je to jediné požárně bezpečnostní zařízení, které se podrobněji nevyučovalo v žádném z předmětů.

Tuto rešerši píši, abych nabyl potřebné znalosti pro provedení předběžného návrhu sprinklerového SHZ v reálném objektu. Přípravou pro návrh SHZ je projekt vnitřního vodovodu.

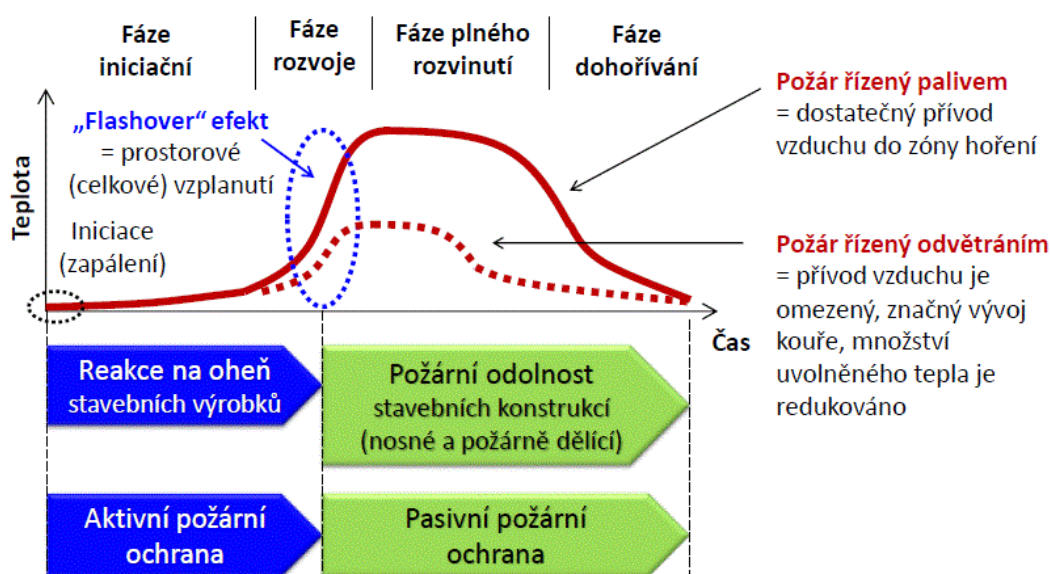
Doufám, že veškeré informace v této bakalářské práci budou využity i jinými studenty, kteří se zajímají o toto téma. Literatury o SHZ je značně omezené množství a tak doufám, že se tato práce mezi ní zařadí.

1 Úvod – Stabilní hasicí zařízení

1.1 Význam stabilního hasicího zařízení

Stabilní hasicí zařízení (dále jen SHZ) se řadí mezi aktivní prvky požární ochrany. Aktivní znamená, že se aktivně podílí na hašení požáru. Musí tedy působit ještě před celkovým vzplanutím (tzv. flashover). **SHZ je jediné aktivní požárně bezpečnostní zařízení, které aktivně hasí požár.**

Už z názvu plyne, že jde o zařízení, které je trvale instalováno v objektu. Hlavním účelem SHZ je lokalizovat požár a následně ho likvidovat přerušением procesu hoření. Ne vždy se SHZ povede uhasit požár definitivně, ale vždy alespoň částečně omezí jeho rozšíření.



Obrázek č. 1 – 4 charakteristické časové fáze požáru [19]

U SHZ je velmi důležité, aby došlo k aktivaci dříve, než nastane flashover. Do té doby je třeba pouze malé množství hasiva a vznikají pouze malé škody. Po flashoveru se jeho účinnost radikálně snižuje a nemá šanci požár úplně uhasit, neboť není navržen na hašení rozsáhlých požárů, ale požárů v rozvojovém stádiu.

„Druhy SHZ se rozdělují do kategorií:

- Sprinklerové stabilní hasicí zařízení – samočinné.
- Sprejové stabilní hasicí zařízení – jeho aktivace je závislá na jiných požárně bezpečnostních zařízeních (dále jen PBZ).
- Mlhové stabilní zařízení (MHZ) – samočinné nebo závislé na jiných PBZ.
- Pěnové stabilní hasicí zařízení (FHZ) – jeho aktivace je závislá na jiných PBZ.
- Práškové stabilní hasicí zařízení (WHZ) – jeho aktivace je závislá na jiných PBZ.
- Aerosolové stabilní hasicí zařízení (AHZ) – jeho aktivace je závislá na jiných PBZ.

- Doplnkové sprinklerové hasicí zařízení (DHZ) – aktivace samočinná, ale nesplňuje veškeré parametry SHZ dle ČSN EN 12 845.
- Polostabilní sprinklerové hasicí zařízení (PHZ) a polostabilní sprejové hasicí zařízení, jejichž aktivace je závislá na dodávce vody z připojené hadice z mobilní požární techniky a objemu nádrže cisteren.“^[1]

Současně se stabilním hasicím zařízením musí být instalována také elektrická požární signalizace (EPS). I v případě, že aktivaci SHZ neovládá EPS. Hlavním důvodem je, aby EPS identifikovala místo požáru a dálkově ohlásila zprávu do místa se stálou obsluhou. Dále dochází k aktivaci ostatních požárně bezpečnostních zařízení, která jsou důležitá při požáru (např. ZOKT).

Výhody a nevýhody SHZ

- | | |
|---|--|
| + Aktivace v rané fázi požáru | - Vysoká pořizovací cena |
| + Eliminace odstupových vzdáleností | - Nutnost strojovny, čerpadel a zásobní nádrže |
| + Snadnější zásah pro jednotky PO | - Snížení světlé výšky místnosti |
| + Výrazné snížení škod na majetku a účinná ochrana osob | |

Doplňkové hasicí zařízení (DHZ)

Stejně jako stabilní hasicí zařízení je to pevně zabudované zařízení. Používá se v požárním úseku se zvýšeným rizikem vzniku a rozšíření požáru a tam, kde je obtížný zásah jednotek požární ochrany. Systém funguje velmi podobně jako SHZ, ale nesplňuje veškeré požadavky dle ČSN EN 12 845.

Polostabilní hasicí zařízení (PHZ)

Je jednodušší variantou stabilního hasicího zařízení. Má stejně řešené rozvody s výstřikovým zařízením, ale není třeba žádná strojovna, čerpadla ani zásobní nádrž. Vše opatří mobilní technika jednotek požární ochrany, která se napojí na přípojně místo v obvodové stěně (viz obrázek č. 2 a 3). Mobilní technika dodává hasební látku do rozvodů v požadovaném množství a tlaku. Zařízení je tedy aktivní až po dojezdu jednotek požární ochrany.



Obrázek č. 2 – Armatura pro připojení mobilní techniky JPO na PHZ; v pozadí poplachové zvony [13]

Obrázek č. 3 – Armatura pro připojení mobilní techniky JPO na PHZ [zdroj vlastní foto]



1.2 Povinnost použití stabilního hasicího zařízení

- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty uvádí nutnost použití samočinného stabilního hasicího zařízení v požárních úsecích, které:

„a) mají součin nahodilého požárního zatížení a součinitele a_n větší než 60 kg/m^2 a jsou umístěny:

- 1) v prvním podzemním podlaží s půdorysnou plochou $S > 1\,000 \text{ m}^2$, nebo ve druhém a dalším podzemním podlaží, pokud půdorysná plocha $S > 500 \text{ m}^2$,
- 2) v prvním nebo druhém nadzemním podlaží s půdorysnou plochou $S > 4\,000 \text{ m}^2$, nebo ve vyšších nadzemních podlažích (nejvýše $h_p = 45 \text{ m}$) s půdorysnou plochou $S > 1\,000 \text{ m}^2$;

b) mají výškovou polohu:

- 1) $h_p > 45 \text{ m}$, půdorysnou plochu $S > 150 \text{ m}^2$ a součin požárního zatížení a součinitele a větší než 40 kg/m^2
- 2) $h_p > 100 \text{ m}$, půdorysnou plochu $S > 75 \text{ m}^2$ a součin požárního zatížení a součinitele a větší než 25 kg/m^2

c) u kterých je samočinné stabilní hasicí zařízení požadováno jinými normami nebo předpisy.^{„[2]“}

- ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb – výrobní objekty předepisuje:

„Samočinným stabilním hasicím zařízením musí být vybaveny požární úseky, jejichž půdorysná plocha je větší než $0,5 S_{\text{max}}$ (mezní plocha požárního úseku), průměrné požární zatížení je u 3. až 5. skupiny výrob a provozů $p \geq 75 \text{ kg/m}^2$, nebo u 6. a 7. skupiny výrob a provozů $p \geq 40 \text{ kg/m}^2$, přičemž se jedná o požární úseky umístěné:

- a) v prvním podzemním podlaží a 5. až 7. skupinu výrob a provozů;
- b) ve druhém a nižším podzemním podlaží a 3. až 7. skupinu výrob a provozů;
- c) v prvním nadzemním podlaží a 7. skupinu výrob a provozů;
- d) ve druhém nadzemním podlaží se 6. a 7. skupinou výrob a provozů;
- e) ve třetím a vyšším nadzemním podlaží a 5. až 7. skupinu výrob a provozů.

Samočinným stabilním hasicím zařízením musí být vybaveny i požární úseky, u nichž to vyžadují jiné normy a předpisy.^{„[3]“}

- ČSN 73 0831 – Požární bezpečnost staveb – shromažďovací prostory předepisuje:

„samočinným stabilním hasicím zařízením SSHZ nebo DHZ, navrženého v souladu s ČSN 73 0802 a ČSN 730810, musí být vybaveny všechny požární úseky shromažďovacích prostorů:

1) větších než 5 SP/VP1, větších než 3 SP/VP2 či 2 SP/VP3, nebo bez ohledu na velikost SP ve výškovém pásmu VP 2, pokud je součinitel $a_n \geq 1,10$ a ve výškovém pásmu VP 3, pokud je součinitel $a_n \geq 1,0$;

2) určené k prodeji zboží prodejen 2 SP a větších, bez ohledu na výškové pásmo VP, a majících součin nahodilého požárního zatížení p_n a součinitele a_n větší než 55 kg/m^2 .

Vybavení jevišť samočinným stabilním hasicím zařízením SHZ nebo DHZ je uvedeno v příloze D.

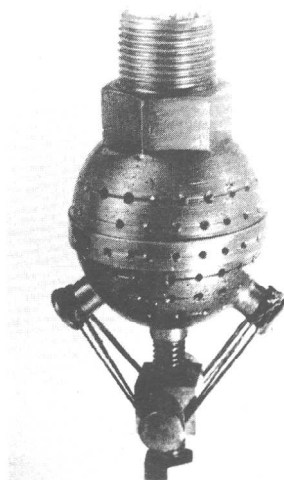
V požárních úsecích přilehlých k požárním úsekům shromažďovacích prostorů s SHZ nebo DHZ, které mají vyšší požární rizika (např. $p_v \geq 45 \text{ kg/m}^2$), se doporučuje také instalovat SHZ nebo DHZ.^{[[4]]}

1.3 Stručná historie SHZ

Poptávka po samočinném hasicím systému v budovách rostla už na počátku 19. století^{[[18]]} zejména v průmyslových budovách.

Nejdříve se v průmyslových objektech objevil systém děrovaného potrubí. Děrované potrubí bylo poprvé navrženo roku 1806 Angličanem Johnem Careym. Zásobní nádrž vody byla umístěna na střeše budovy. Díky gravitaci bylo dosaženo dostatečného tlaku ve všech místech potrubí. Zpravidla se tento systém dělil do zón, které obsahovaly celé podlaží. V případě požáru tedy bylo hašeno vodou celé podlaží. Docházelo tím k vysokým škodám způsobeným vodou a také se zbytečně vodou plýtvalo.

První sprinklerová hlavice spatřila světlo světa v roce 1864^{[[18]]} v Londýně, kde ji představil A. Stewart Harrison. Jeho vynález byla vlastně děrovaná koule z mosazi o průměru přibližně 7,5 cm. Uvnitř byla tavná pojistka, která aktivovala přívod vody do hlavice. Přiváděná tlaková voda rozstříkovala vodu do prostoru. Revoluční bylo, že docházelo k samočinnému hašení vodou pouze v místech požáru.



Obrázek č. 4 – Sprinklerová hlavice, autor A. S. Harrison [[18]]

I přesto, že se Harrison s jeho vynálezem nedostal do zóny pozornosti, od doby jeho vynálezu se sprinklerové zařízení rychle zlepšovalo. V roce 1875^{[[18]]} Henry S. Parmelee z USA patentoval už jeho druhou sprinterovou hlavici, která měla tavnou pojistku s otevírací teplotou 71°C^{[[18]]}. Hlavním problémem této hlavice bylo, že tavná pojistka odváděla teplo do hlavice a vody v ní. Tím se výrazně prodloužila doba aktivace. Parmelee zdokonalil i celý sprinklerový systém, který zahrnoval i poplachové zařízení a řídicí ventil.

Roku 1881^{[[18]]} Frederic Grinnel došel k závěru, že je třeba zapracovat na citlivosti sprinklerových hlavice. Jeho nové hlavice měly úspěch a v roce 1891^{[[18]]} začal Grinnel vyrábět hlavice se skleněným ventilem a pevným deflektorem. Jeho hlavice připomínají ty dnešní.

Na konci 19. století^[18] stále nebyl znám hydraulický výpočet pro potrubí a tak bylo zpravidla maximálně 6 sprinklerových hlavice na větvi.

Jelikož se instalace různých sprinklerových systémů velmi lišila a ne vždy bylo dosaženo spolehlivosti systému, začaly se objevovat stížnosti na tento systém. „A tak se Frederick Grinnell a představitelé 5 pojišťovacích společností 20. listopadu 1896 setkali v New York City a založili organizaci *National Fire Protection Association (NFPA)*“^[18]. Tato organizace existuje dodnes a jejími nařízeními se řídí mnoho sprinklerových zařízení i mimo oblast severní Ameriky.

Roku 1922^[18] dorazila na trh další Grinnelova sprinklerová hlavice s pojistkou ve formě skleněné baňky naplněné rozpínavou tekutinou. Tato hlavice se od dnešních hlavice liší pouze velikostí.

Počátkem 90. let minulého století^[18] se NFPA začala zabývat stabilním hasicím zařízením, které využívá pro hašení vodní mlhu. V roce 1996^[18] byly představeny první vysokotlaké mlhové trysky.



Obrázek č. 5 – Sprinklerová hlavice se skleněnou pojistkou, rok 1922 [18]

2 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení

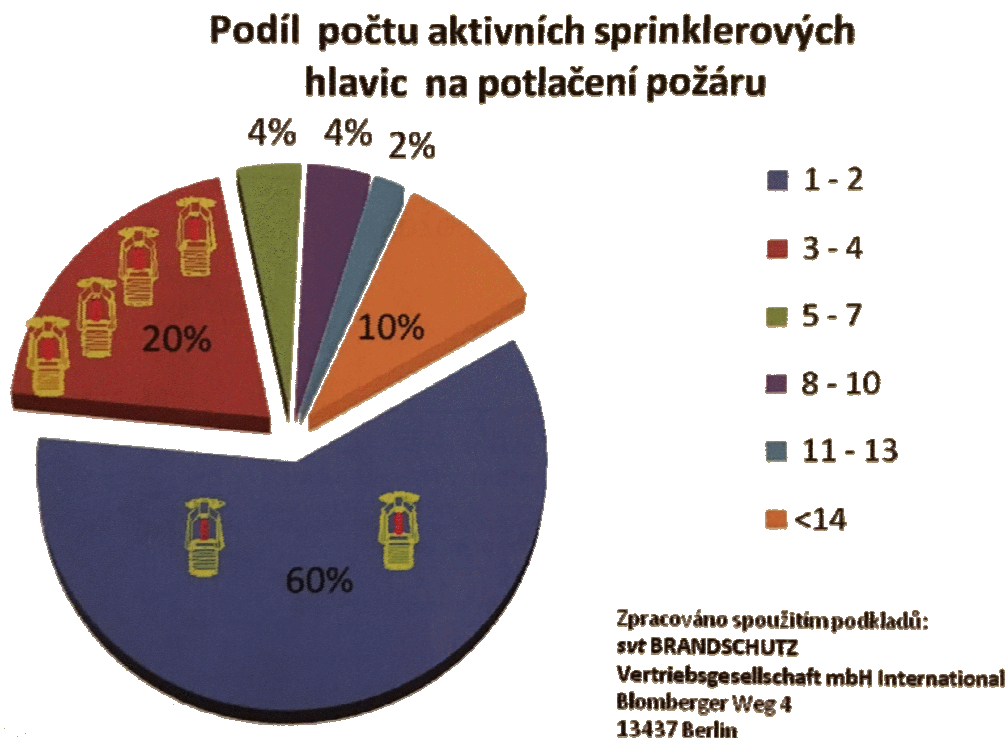
2.1 Princip

Jedná se o nejrozšířenější druh SHZ. Navrhuje se z důvodu detekce a uhašení požáru v jeho počátečních fázích nebo alespoň uvedení požáru pod kontrolu. Sprinklerové SHZ se navrhuje po celé budově kromě normou daných výjimek – např. toalety a umývárny, prostory se zařízením, které se nesmí hasit vodou apod.

V počáteční fázi požáru roste teplota vzduchu v prostoru. Teplý vzduch stoupá a ohřívá pojistky sprinklerů. Když je dosaženo otevírací teploty pojistky, pak se aktivuje sprinkler. Vždy se aktivují pouze ty sprinklery, které jsou dostatečně zahřáty. Aktivované sprinklery kropí příslušnou plochu pod sebou. Průtok vody způsobí pokles tlaku v potrubí a otevře se řídicí ventil příslušné ventilové stanice. Řídicí ventil aktivuje poplachové zvony a ohlásí změnu požáru na místo se stálou službou. Dále se spouští čerpadla, které dodávají pod tlakem vodu do soustavy ze zdroje zásobování vodou. Zdrojem vody je nejčastěji zásobní nádrž, případně to může být i pouze potrubí napojené na vodovodní řad.

Na obrázku č. 6 vidíme, že se dle statistiky aktivují maximálně 4 sprinklerové hlavice v 80% případů.

Ukončení funkce sprinklerového SHZ se provádí vždy ručně. Rozhoduje o tom velitel zásahu jednotek požární ochrany.



Obrázek č. 6 – Podíl počtu aktivních sprinklerových hlavice na potlačení požáru [1]

2.2 Druhy a použití soustav

Sprinklerové SHZ se skládá z jedné nebo více soustav. Každá soustava má vlastní ventilovou stanici a potrubí se sprinklerovými hlavicemi.

a) Mokrá soustava

Používá se v prostorech s provozní teplotou od 5°C do 95°C. Potrubní rozvody jsou trvale naplněny vodou pod tlakem. Aktivace je okamžitá.

b) Suchá soustava

Lze ji použít pouze v prostorech, kde hrozí zamrznutí (tj. prostory s teplotou pod 5°C) a v prostorech s provozní teplotou nad 70°C. Suché soustavy jsou opatřeny suchým řídicím ventilem, za kterým se nachází potrubí s natlakovaným vzduchem nebo inertním plynem. Před suchým řídicím ventilem je potrubí zavodněno pod tlakem. Soustava se začíná plnit vodou v momentě, kdy se aktivuje první sprinkler a tím poklesne tlak v potrubí. Během krátkého času se dostane voda k aktivovanému sprinkleru a ten začíná kropit později, než by kropil v mokré soustavě.

c) Smíšená soustava

Může být opatřena buď kombinací mokrého a suchého ventilu nebo smíšeným ventilem. V zimním provozu je soustava naplněna za suchým nebo smíšeným ventilem natlakovaným vzduchem nebo inertním plynem stejně jako u suché soustavy. Mimo zimní provoz funguje soustava jako mokrá.

d) S předstihovým řízením

Princip je stejný jako u suché soustavy s jedním rozdílem. EPS ovládá blokování otevírání řídicího ventilu a rychlé odvzdušnění soustavy. V tomto případě je požadováno, aby EPS zareagovala tak brzy, aby došlo k zavodnění soustavy ještě před aktivací prvního sprinkleru. Aktivace je tedy stejně rychlá jako u mokré soustavy.

2.3 Zdroje zásobování vodou

Při aktivaci SHZ dochází k náhlému vysokému odběru vody. Podle třídy nebezpečí se počítá s funkcí SHZ po dobu 30 až 90 minut. Zásobování vodou musí být zajištěno trvale. Nevhodná je slaná voda a voda obsahující vláknité nebo jiné suspendované látky, které by se mohly nahromadit v potrubí.

„Zásobování vodou musí být provedeno jedním nebo více z dále uvedených způsobů:

- a) veřejná vodovodní síť podle 9.2;
- b) zásobní nádrže podle 9.3;
- c) nevyčerpatelné zdroje podle 9.4;
- d) tlakové nádrže podle 9.5.“^[5]

Veřejná vodovodní síť

Pro zásobování SHZ vodou z veřejné vodovodní sítě je třeba souhlas provozovatele vodovodní sítě. S tím může být problém, protože vodovodní síť zpravidla nezaručí potřebný průtok pro SHZ. Proto se zásobování vodou z veřejné sítě nejčastěji volí pouze u malých objektů, kde by nádrž byla vysoce neekonomická.

Zásobní nádrže

Nádrže bývají betonové nebo plastové. Každá nádrž musí být vybavena kontrolním průhledovým otvorem, plnicím zařízením s uzavěří a přepadovým potrubím pro zásobování SHZ.

V závislosti na velikosti nádrže lze volit nádrž vnitřní nebo venkovní. Vnitřní nádrže mají své nesporné výhody. Téměř vždy jsou umístěny v prostoru, kde není třeba chránit vodu proti zamrznutí. U výškových budov je vhodné umístit nádrž v horní části budovy, kde může sloužit například jako bazén. Také toto umístění příznivě ovlivňuje tlakové poměry v potrubí.

Zásobní nádrže umístěné v exteriéru mohou být nadzemní nebo podzemní. Výhodou podzemních nádrží je opět umístění v prostoru, kde nedochází k mrazu. Nádrž také nezabírá „žádný prostor“. Za těmito výhodami stojí samozřejmě vyšší cena. Nadzemní nádrže jsou často opatřeny topnými tělesy, která chrání vodu proti mrazu. Tepelná izolace nádrže přijde vhod.

Zásobní nádrž může být s tzv. redukováným objemem. To znamená, že jakmile dojde k aktivaci sprinkleru a tím i k odběru vody, pak se ihned spustí doplňování zásobní nádrže z veřejné vodovodní sítě. Díky tomu lze redukovat velikost zásobní nádrže za předpokladu, že součet objemu nádrže a přítoku odpovídá požadovanému objemu vody v plném objemu. Nádrž s redukováným objemem bude po požáru dříve doplněna, než nádrž s plným objemem.

U zásobních nádrží s plným objemem je požadavek na doplnění vody do 36 hodin od ukončení provozu SHZ.



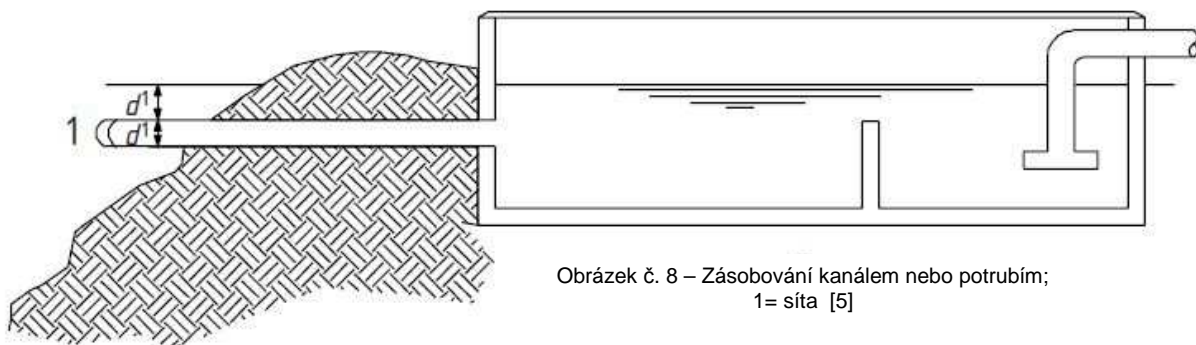
Obrázek č. 7 – Venkovní strojovna SHZ se zásobní nádrží [14]

Nevyčerpatelné zdroje

Takovým zdrojem může být například umělá nádrž na břehu řeky. Tuto nádrž lze zásobovat vodou více způsoby. Jedním z nich je zásobování pomocí přepadu. Přepad se umístí tak, aby v nádrži byl zajištěn vždy minimální požadovaný objem vody. V případě vyšší hladiny řeky bude v nádrži více vody. Pokud hladina řeky klesne, přepad udrží vodu v nádrži.

Dalším způsobem může být zásobování pomocí kanálu nebo potrubí (obrázek č. 8). V tomto případě se nádrž a řeka spojí kanálem nebo potrubím, díky čemuž dochází k vytvoření spojených nádob. Je potřeba tedy správně navrhnout hloubku nádrže, aby i v případě nízké hladiny byl zajištěn minimální požadovaný objem vody v nádrži. Na potrubí, nebo kanál se v místě nasávání z řeky umísťují filtry pevných částic, aby nedocházelo k zanesení nádrže, případně k ucpání potrubí nebo kanálu.

Lze také použít zásobování otevřeným korytem. Princip je velmi podobný zásobování přepadem. Rozdíl je akorát ve větším propojení koryta s nádrží.



Tlakové nádrže



Obrázek č. 9 – Tlaková nádrž [15]

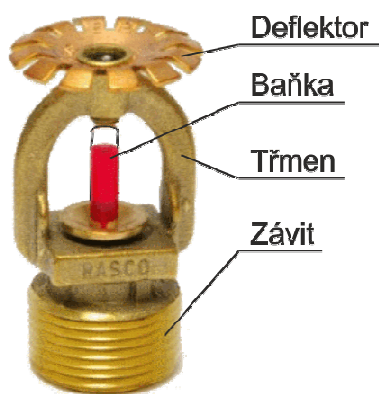
Umísťují se zpravidla do budovy chráněné sprinklerovým SHZ. Lze je umístit i do samostatné sprinklery chráněné budovy, která slouží výhradně pro účely zásobování požární vodou. Nádrž může být osazena také v budově, která není chráněna sprinklerovým SHZ za podmínky, že požární odolnost požárně dělících konstrukcí v daném požárním úseku bude minimálně 60 min.

Důležitým požadavkem na tlakové nádrže je zajištění odolnosti proti korozi z vnitřního i vnějšího prostředí. Také je nutno umožnit přístup i dovnitř nádrže pro účely kontroly nebo opravy. Aby nedošlo k zamrznutí vody, musí být nádrž umístěna v místnosti s teplotou neklesající pod 4°C.

Tlaková nádrž není celá naplněná vodou, ale musí tam být prostor pro vzduch větší, než jedna třetina celkového objemu nádrže. Tlak vzduchu v nádrži je vytvořen kompresorem a je udržován konstantní. Maximální tlak v nádrži je 12 bar. Každá tlaková nádrž musí být osazena tlakoměrem.

2.4 Hlavní součásti

2.4.1 Sprinklerové hlavice



Obrázek č. 10 – Popis částí sprinklerové hlavice [16]

Sprinklerové hlavice slouží k iniciaci požáru a hašení požáru. Skládají se z deflektoru, baňky nebo tavné pojistky, třmenu a závitu.

Deflektor slouží pro rozstřík vody do plochy. Existuje mnoho tvarů pro dosažení požadovaného kužele vody.

Skleněná baňka nebo tavná pojistka slouží pro iniciaci požáru. V baňce je rozpínavá barevně rozlišená tekutina, která způsobí prasknutí baňky při dosažení iniciační teploty. Tavná pojistka funguje obdobně, akorát dojde k přetavení tenkého plechu. Po prasknutí baňky nebo přetavení pojistky dojde k výstřiku vody.

Třmen slouží k uchycení baňky nebo tavné pojistky a deflektoru. Může také sloužit pro uchycení záchytného plechu, pokud je instalován.

Závit slouží pro připojení sprinklerové hlavice do rozvodného potrubí.

Hlavice mohou být také osazeny zádržným plechem, který kumuluje stoupající teplo do hlavice a brání ochlazování baňky od výše umístěných aktivovaných hlavice.

Skleněné baňky a tavné pojistky se barevně označují, aby byla poznat jejich aktivační teplota. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce níže.

Skleněná pojistka	°C	Tavná pojistka	°C
Oranžová	57	-	-
Červená	68	Bez barevného označení	68/74
Žlutá	79	-	-
Zelená	93	Bílá	93/100
Modrá	141	Modrá	141
Světle fialová	182	Žlutá	182
Černá	204/260	Červená	227

Tabulka č. 1 – Barevné označení otevíracích teplot sprinklerových pojistek [5]

Hlavní druhy sprinklerových hlavice jsou:

- a) Stojatá hlavice – nejrozšířenější, lze je použít u mokrých i suchých soustav. Montují se do potrubí směrem vzhůru.
- b) Závěsná hlavice – montují se do podhledů vždy směrem dolů. Nelze je instalovat do suchých soustav kvůli možné kondenzaci vody v potrubí, která by tam mohla zamrznout.
- c) Horizontální hlavice – používají se v prostoru s nižší třídou rizika (např. hotelové pokoje).

Sprinklery ESFR

Zkratka ESFR pochází z angličtiny – Early Suppression Fast Response. V překladu to znamená sprinklery s rychlou odezvou pro včasné potlačení požáru^[1]. Tyto hlavice se převážně používají ve skladech. A to zejména díky jejich vysokému průtoku, který může činit i 600 l/min⁽⁶⁾ (klasické sprinklery mají průtok 100-140 l/min). Vysoký průtok se odráží na K-faktoru. Tím je definován průtok sprinkleru při tlaku 1 bar. U ESFR hlavice se K-faktor pohybuje v hodnotách 200-360⁽¹⁾ (klasické sprinklery mají K-faktor 57-115^[5], regálové sprinklery více než 115^[5]).

Při použití ESFR sprinklerů se navrhnou hlavice pouze pod stropem a díky tomu se používá mnohem menší počet hlavice, než kdyby byly navrženy regálové sprinklery, které mají hlavice také pod stropem, ale navíc i v každé regálové úrovni.

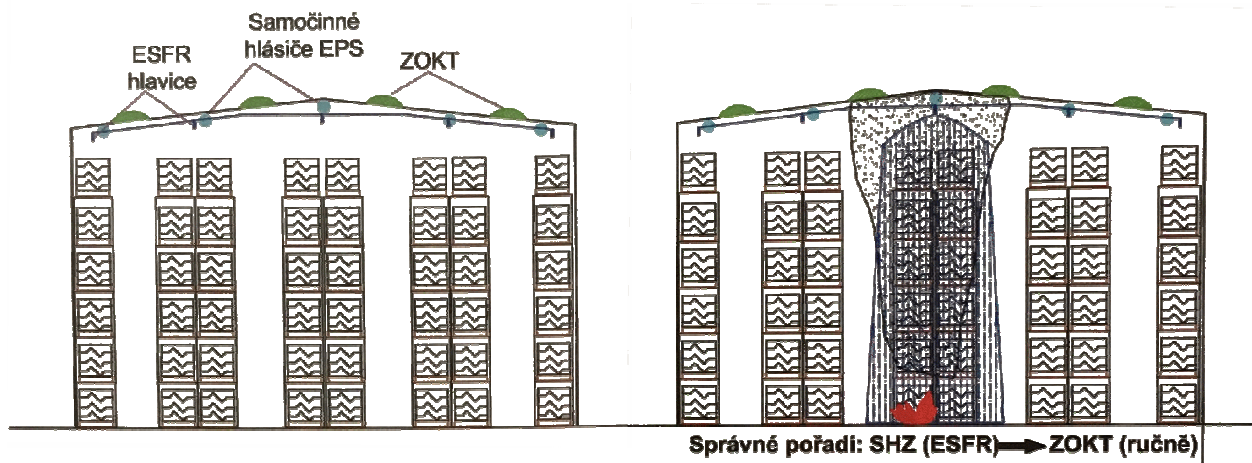
Další výhodou, jak už z názvu plyne, je velmi rychlá aktivace díky tavné pojistce z tenkého plechu. Tavná pojistka má relativně velkou plochu právě proto, aby zajistila potřebnou rychlost aktivace sprinkleru.

Z vysokého průtoku hlavice také vyplývá mnohem větší světlost potrubí, než u klasických sprinklerů. To může znamenat nezanedbatelné zatížení stropní nebo střešní konstrukce. Ta musí být také pouze v určitém sklonu.



Obrázek č. 11 – Hlavice ESFR sprinkleru [17]

Spolu s ESFR sprinklery je vždy navrženo zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT). Aby byla zajištěna včasná aktivace sprinklerových hlavice, musí být ZOKT aktivovány až po sprinklerech. ZOKT může být spouštěno ručně po aktivaci sprinklerů nebo automaticky. V tom případě musí být aktivační teplota ZOKT vyšší, než u sprinklerů nebo musí být navržena zpožděná aktivace ZOKT.



Obrázek č. 12 – Ukázka správné součinnosti ESFR sprinklerů a ZOKT [1]

Regálové sprinklery

Pokud se horní hrana skladovaného zboží nachází příliš daleko od stropní konstrukce, pak je třeba instalovat regálové sprinklery. Díky nim dochází k lépe cílenému hašení požáru. V případě, že hoří ve spodním regálu a jsou navrženy regálové sprinklery ve více výškových úrovních, pak může dojít k aktivaci sprinklerů pouze v nejnižší úrovni. Díky tomu ušetříme výše skladované zboží od poškození vodou.

Regálové sprinklery se zpravidla umísťují do průsečíku podélných a příčných mezer regálů, aby se minimalizoval počet překážek, přes které se voda musí dostat.

Vzhledem k tomu, že se regálové sprinklery nachází nejčastěji ve více úrovních nad sebou, je třeba instalovat nad hlavice zádržný plech, aby nedocházelo k ochlazování níže umístěných sprinklerů po aktivaci sprinklerů nad nimi.

Vhodné je též chránit regálové sprinklery před mechanickým poškozením vlivem manipulace se zbožím. Mohlo by také dojít k jejich nechtěné aktivaci.

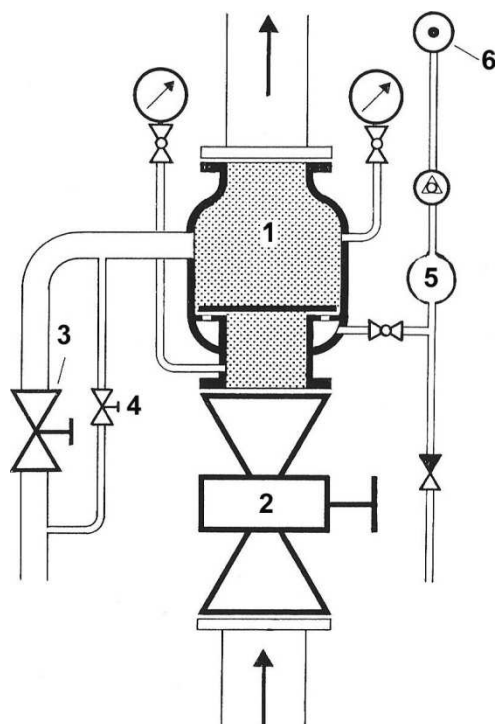


Obrázek č. 13 – Regálový sprinkler se zádržným plechem chráněný proti poškození vlivem manipulace se zbožím

2.4.2 Ventilová stanice

Ventilová stanice zajišťuje dodávku vody do sprinklerové soustavy a umožňuje kontrolu tlaků v soustavě. Hlavním prvkem ventilové stanice je řídicí ventil, který vyhlašuje požární poplach (místní nebo vzdálený) ihned po jeho otevření. Řídicí ventil může být opatřen zpožďovačem, který omezuje plané poplavy způsobené kolísáním tlaku v potrubí.

V mokrých soustavách se nachází mokrý řídicí ventil, v suchých soustavách je to suchý ventil. Suchý musí být složitější, protože odděluje přívodní zavodněné potrubí od potrubí soustavy naplněné tlakovým vzduchem nebo dusíkem. U suchých soustav je tedy třeba po aktivaci sprinkleru nejdříve zavodnit potrubí. Tím se snižuje reakční doba soustavy. Požár je tedy už v pokročilejším stádiu rozvoje a dochází k otevření více sprinklerů.



Obrázek č. 14 - Mokrý ventilová stanice:
1 – mokrý řídicí ventil, 2 – hlavní uzavírací armatura soustavy, 3 – armatura pro odvodnění soustavy, 4 – armatura pro kontrolu funkce řídicího ventilu a poplachových zařízení, 5 – zpožďovač, 6 – poplachový zvon

2.4.3 Čerpadla

Na čerpadla pro sprinklerové systémy jsou kladeny vyšší požadavky než na běžná čerpadla. Proto se používají požární odstředivá čerpadla. Někdy také lze využít ponorná čerpadla, u kterých není nutné instalovat samočinné zavodňovací zařízení.



Obrázek č. 15 – Čerpací zařízení s elektromotorem

Používají se sériově zapojené tlakové spínače, které mají za úkol spustit čerpadlo při poklesu tlaku o 20% oproti tlaku při uzavřeném řídicím ventilu soustavy. Pokud jsou k dispozici dvě čerpadla, druhé se spouští nejpozději při poklesu tlaku o 40%.

Pohon čerpadel musí být vždy zajištěn z minimálně dvou zdrojů energie. Nejčastěji se používá elektromotor, ně při požáru může dojít k přerušení dodávky

elektrické energie. Proto je nutný druhý nezávislý zdroj energie. Nejčastěji se jako záložní zdroj používá diesel agregát. Ten je nákladnější a složitější a musí být vybaven nouzovým manuálním startovacím zařízením pro případ, že selže automatické startování.

Čerpadla se vypínají společně s celkovým vypnutím SHZ.

2.4.4 Potrubní rozvody

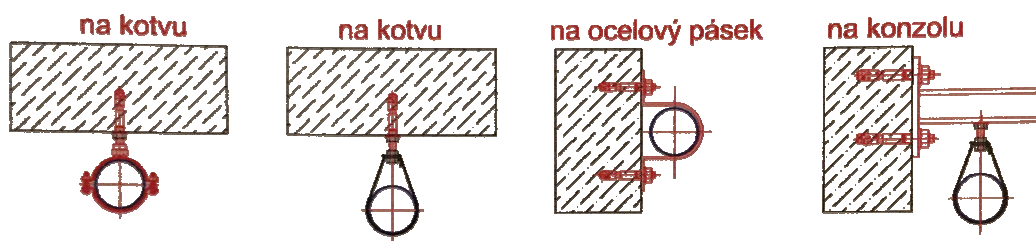
Potrubní rozvody se používají převážně z ocelového potrubí, které se spojuje pomocí mechanických spojek. Mechanické spojky se konců potrubí se k sobě pomocí šroubů připevní a díky gumovému těsnění tak dochází k rychlému a těsnému spoji. Tyto spoje nahradily svařování potrubí, které je výrazně pomalejší a dražší.

Hlavní nevýhodou ocelového potrubí je samozřejmě náchylnost ke korozi. Z toho důvodu se potrubí natírají ochrannými protikorozními nátěry, které mají navíc například červenou barvu, aby bylo potrubí SHZ odlišeno.

V USA se už od roku 1984^[7] vyrábí plastové (chlorovaný polyvinylchlorid) potrubí pro účely rozvodů SHZ. U nás se potrubí začíná používat až od roku 2008^[7]. Hlavní výhodou plastového potrubí je odolnost proti korozi.

Potrubí se ke stropní konstrukci přichycuje pomocí závěsů a objímek (viz obrázek č.16).

Navrhování zavěšení potrubí SHZ



Návrhové požadavky na závěsy potrubí

Průměr potrubí mm	Minimální nosnost při 20°C kg	Minimální průřez mm ²	Minimální délka kotevního šroubu mm
$d \leq 50$	200	30 (M8)	30
$50 < d \leq 100$	350	50 (M10)	40
$100 < d \leq 150$	500	70 (M12)	40
$150 < d \leq 200$	850	125 (M16)	50

Rozmístění a umístění závěsu

Průměr potrubí (mm)	Jednoduchý závěs (m)	Zdvojený závěs (m)
$d \leq 50$	max. 4,0	-
větší než 50	max. 4,0	max. 6,0

VZDÁLENOSTI ZÁVĚSU OD MECHANICKÝCH SPOJEK:

- MIN. 1 m OD KAŽDÉHO SPOJE MUSÍ BÝT ZÁVĚS
 - NA KAŽDÉ SEKCI POTRUBÍ MUSÍ BÝT ALESPŇ JEDEN ZÁVĚS
- DOPLŇKOVÉ ZÁVĚSY U SVISLÝCH POTRUBÍ:**
- POTRUBÍ DELŠÍ NEŽ 2 m
 - POTRUBÍ K JEDNOTLIVÝM SPRINKLERUM DELŠÍ NEŽ 1 m

VZDÁLENOSTI ZÁVĚSU OD SPRINKLERU:

- STOJATÝ SPRINKLER - NESMÍ BYT MENŠÍ NEŽ 0,15 m
- POSLEDNÍ - MAX. 0,9 m U POTRUBÍ Ø 25 mm
- POSLEDNÍ - MAX. 1,2 m U POTRUBÍ S Ø VĚTŠÍM NEŽ 25 mm

Obrázek č. 16 – Navrhování zavěšení potrubí SHZ [1]

3 Princip navrhování sprinklerového SHZ

Celý postup s výpočty se provádí podle normy ČSN EN 12845 – Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba. V této normě je uveden postup jak pro předběžný návrh, tak i pro podrobný návrh.

V případě, že je v celém objektu nebo jeho části třeba navrhnout SHZ, ať už na přání investora nebo to některá z norem požaduje, je třeba nejdříve rozhodnout, ve kterých prostorech je to nezbytné, a kde být SHZ nemusí. Kde může být mokrá soustava a zda někde musí být soustava suchá. Tyto prostory je pak třeba zařadit podle provozu do třídy nebezpečí. Norma ČSN EN 12845 rozděluje tyto třídy nebezpečí:

- Malé nebezpečí (LH)
- Střední nebezpečí (OH1-OH4)
- Vysoké nebezpečí (výrobní prostory HHP1-HHP4, skladovací prostory HHS1-HHS4)

Z třídy nebezpečí pak vychází mnoho dalších návrhových veličin. Dále se postup návrhu liší u výrobních a skladovacích objektů oproti ostatním objektům.

3.1 Objekty bez skladování a nevýrobního typu

Podle přílohy A výše uvedené normy je třeba zařadit objekt do třídy nebezpečí, pokud se nejedná o skladovací prostory. V této příloze jsou v tabulce uvedeny a zařazeny do tříd nebezpečí téměř všechny provozy výrobních či nevýrobních budov.

Podle třídy nebezpečí se liší účinná plocha sprinklerové soustavy. Účinnou plochou je míněna „maximální plocha, na níž se pro projekční účely předpokládá, že sprinklery budou v činnosti při požáru.“^[5]

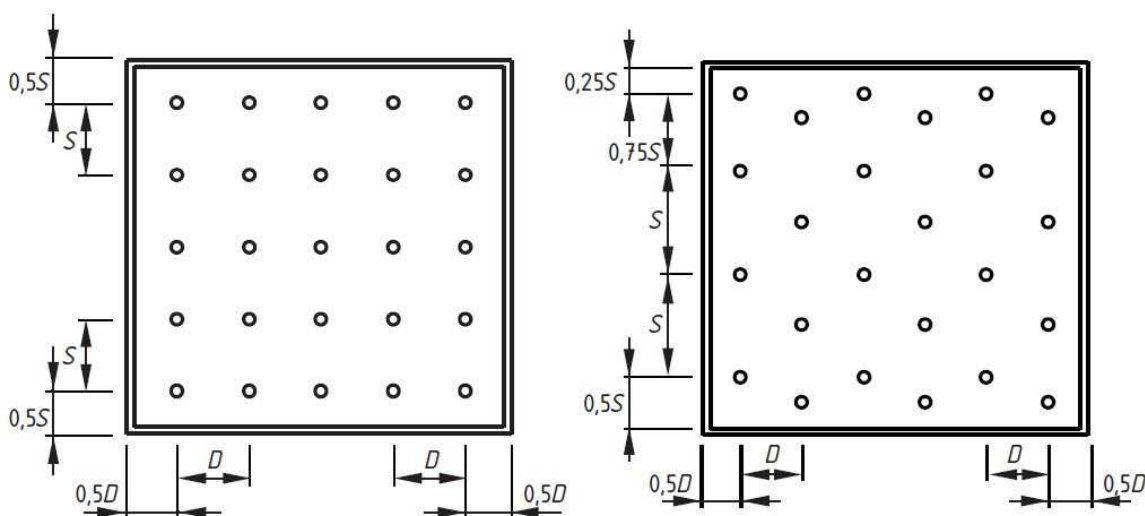
Z třídy nebezpečí se dále odvíjí návrhová intenzita dodávky vody v mm/min/m² nebo v l/min. Tato veličina vyjadřuje minimální požadované množství vody v době, kdy jsou aktivovány veškeré sprinklery v chráněné místnosti nebo v účinné ploše.

Velmi důležitou veličinou je také doba činnosti soustavy. Jak už z názvu plyne, je to minimální čas po který být zajištěn chod SHZ.

Úměrný k době činnosti je objem zásobní nádrže. Ten lze stanovit předběžně podle průtoku vody v soustavě a požadované doby činnosti. Tabulka 6 normy ČSN EN 12845 uvádí tento průtok pro předběžný návrh pro malé a střední nebezpečí (pro vysoké nebezpečí se zpravidla neprovádí předběžný návrh, ale rovnou podrobný hydraulický výpočet). Poté lze podle orientační velikosti nádrže rozhodnout, kam ji umístit. Zda pro ni máme dostatečný prostor v interiéru, nebo ji musíme umístit v exteriéru a zajistit takové podmínky, aby voda v nádrži nezamrzala a aby se k ní nedostalo světlo. Nádrž musí být vždy osazena otvory pro kontrolu. Tyto kontroly zajišťují vizuální kontrolu plovákových uzávěrů, ale také musí zajistit přístup kontrolní osobě do nádrže (může to být i potápěč). Pokud vychází zásobní nádrž velmi velká, lze také použít nevyčerpatelný zdroj vody – například umělou venkovní nádrž, která může běžnému člověku připadat jako umělý rybníček.

V blízkosti zásobní nádrže je vhodné umístit strojovnu SHZ. Strojovna by také měla být blízko prostoru, kde se bude nacházet záložní zdroj (nejčastěji diesel agregát).

Dalším krokem je rozmístění sprinklerových hlavíc a uspořádání soustavy do větví. Je třeba zvolit, zda bude rozmístění sprinklerů standardní nebo šachovnicové (viz obrázek



Obrázek č. 17 – Rozmístění stropních sprinklerů [5]

níže). To závisí mj. na rozložení chráněných místností, jejich velikosti apod. Někdy je tedy ekonomičtější nebo efektivnější standardní rozložení, jindy zase šachovnicové. Podle třídy nebezpečí uvádí tabulka 19 v ČSN EN 12845 plochu chráněnou jedním sprinklerem a z toho vycházející osové vzdálenosti sprinklerů S a D (pro rozmístění stranových sprinklerů je třeba řídit se tabulkou 20).

Při rozmisťování sprinklerů je třeba brát ohled na svislé i vodorovné konstrukce a dodržovat od nich minimální (ale i maximální) vzdálenosti, aby byla maximalizována účinnost sprinklerů nebo aby některé konstrukce nebránila rozstříku do plochy chráněné daným sprinklerem. Je třeba hlídat tyto vzdálenosti sprinklerů od:

- stěn a příček
- vodorovných nosníků a vazníků
- líce budov bez celistvého obvodového pláště
- ostatních rozvodných potrubí v budově (VZT, ZOKT, ZTI, apod.)

Ideální je nalezení souladu mezi jednotlivými zařízeními. Tím je myšlen ekonomický i efektivní návrh zejména SHZ, ZOKT a VZT, který by měl být zajištěn spolupracováním projektantů jednotlivých zařízení.

Po rozmístění sprinklerových hlavíc je třeba navrhnout rozváděcí a rozdělovací potrubí. Při hledání optimální cesty těchto potrubí je třeba brát v potaz hydraulické ztráty kolen potrubí. Je tedy vhodné minimalizovat záhyby potrubí. Významnou hydraulickou ztrátu také tvoří obcházení vysokých vazníků, kdy musí potrubí nejdříve klesnout a poté zase vystoupat. Aby se tomu předešlo, lze konzultovat se statikem prostupy potrubí skrz nosné konstrukce – v rozumné míře a ekonomické výhodnosti.

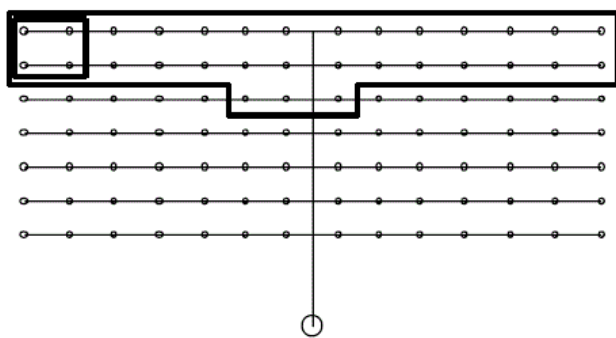
Pro návrh dimenze potrubí slouží hydraulický výpočet. Mezi hlavní vstupní parametry do hydraulického výpočtu patří návrhová intenzita dodávky v mm/min a účinná plocha systému v m^2 . Také je třeba zajistit potřebný tlak před sprinklerovou hlavicí.

Při použití předběžného výpočtu lze použít pro návrh jednoduchou tabulku (viz tabulka č.2), která udává, kolik sprinklerů může napájet daná dimenze.

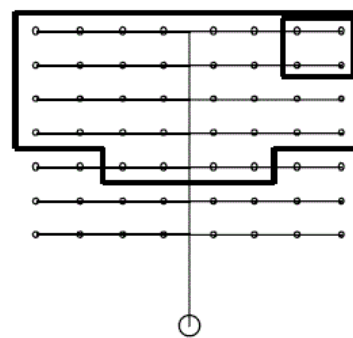
Rozváděcí potrubí	Uspořádání	Průměr mm	Maximální počet napájených sprinklerů
Rozváděcí potrubí na vzdálených koncích všech rozdělovacích potrubí – poslední 2 rozváděcí potrubí	Stranové koncové s dvěma sprinklery	25 32	1 2
poslední 3 rozváděcí potrubí	Stranové koncové se třemi sprinklery	25 32	2 3
poslední rozváděcí potrubí	Všechna ostatní uspořádání	25 32 40 50	2 3 4 9
Všechna ostatní rozváděcí potrubí	Všechna	25 32 40 50	3 4 6 9

Tabulka č. 2 – Průměry rozváděcího potrubí pro soustavy OH [5]

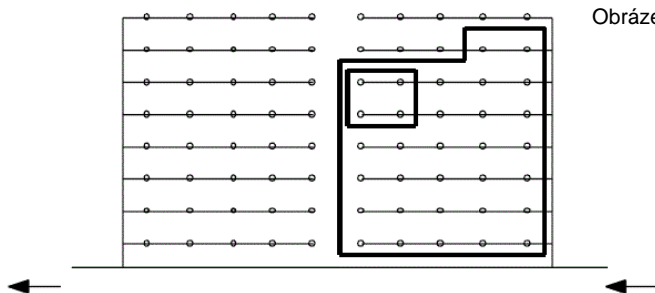
Hydraulický výpočet se provádí pro nejvýhodnější a nejnevýhodnější účinnou plochu. Nejvýhodnější účinnou plochou je myšlena plocha, ve které nejsnadněji zajistíme potřebný tlak vody – zpravidla plocha nejbližší ventilové stanici. Nejnevýhodnější účinná plocha je přesný opak – zpravidla plocha nejvzdálenější od ventilové stanice. Tyto plochy nemusí být vždy nejbližší nebo nejdále od ventilové stanice. Záleží na uspořádání potrubní sítě.



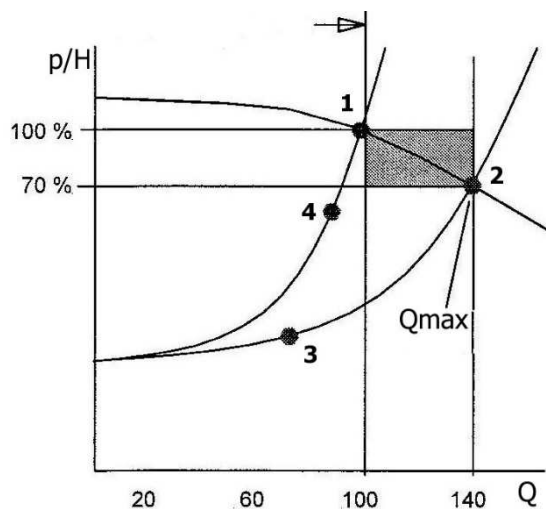
Obrázek č. 18 – Ukázka nejnevýhodnější účinné plochy [5]



Obrázek č. 19 – Ukázka nejvýhodnější účinné plochy [5]



Z hydraulického výpočtu také získáme hodnoty potřebné pro návrh čerpadla. Dostaneme graf průtoku závislý na výtláčné výšce nebo tlaku. „Skutečné provozní body jsou v průsečíku křivky Q/H čerpadla s charakteristikami soustavy. Musí ležet v poli vymezeném tlakem na čerpadle 70 % až 100 % a průtokem 100 % až 140 %“ [8].



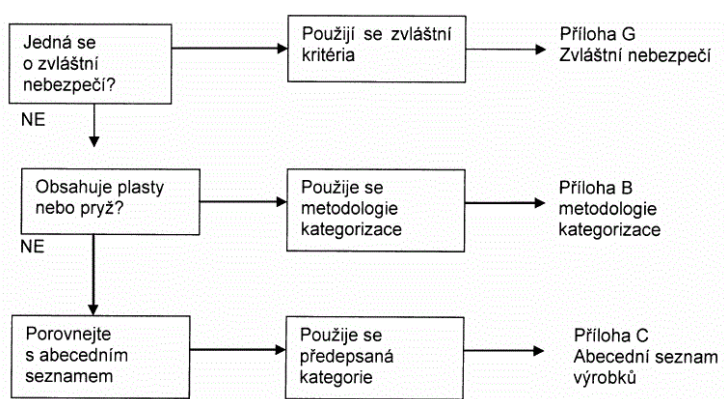
Obrázek č. 20 – Křivka Q/H (p); 1–výpočtový bod pro nejnevýhodnější účinnou plochu, 2–provozní bod pro hydraulicky nejvýhodnější účinnou plochu, 3–provozní bod pro hydraulicky nejvýhodnější účinnou plochu, 4–výpočtový bod pro nejvýhodnější účinnou plochu [8]

V tuto chvíli jsou hlavní prvky sprinklerového systému navrženy. Lze tedy rozvrhnout dispozici strojovny SHZ, ve které se bude nacházet zatím nenavržená ventilová stanice. Ta se navrhuje podle ČSN EN 12259-2 pro mokrou ventilovou stanici nebo podle ČSN EN 12259-3 pro suchou ventilovou stanici.

Mezi poslední kroky návrhu patří návrh umístění uzavíracích, odvodňovacích a zkušebních armatur, umístění tlakoměrů a napojení poplachových zařízení včetně poplachových zvonů.

3.2 Skladovací objekty

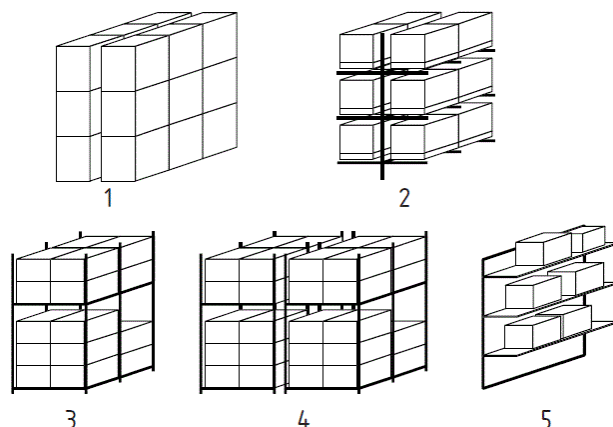
Ve skladovacích objektech je skladování uspořádáno tak, že zpravidla přesahuje maximální výšku a plochu skladování pro zařazení do kategorie střední třídy nebezpečí (OH). Nezbyvá tedy než zařadit prostor do vysokého nebezpečí skladování (HHS). Dále je třeba určit kategorii vysokého nebezpečí (HHS1 – HHS4) podle přílohy B v normě ČSN EN 12845, která zařídí prostor do kategorie nebezpečí na základě materiálového součinitele a skladového uspořádání. Také lze použít přílohu C výše zmíněné normy, ve které je uveden abecední seznam skladovaných výrobků a jejich kategorie nebezpečí. Přílohu C lze použít pouze v případě, že skladování neobsahuje pryž nebo plasty. V případě, že se jedná o zvláštní nebezpečí, je třeba použít přílohu G. Zvláštním nebezpečím je myšlen oděvní sklad, skladování aerosolů, hořlavých kapalin, prázdných palet, alkoholických nápojů v dřevěných sudech, netkaných syntetických látek a skladování v PP nebo PE kontejnerech.



Obrázek č. 21 – Vývojový diagram stanovení kategorie požadované pro skladování [5]

Po zařazení do třídy nebezpečí je třeba posoudit způsob skladování. „Způsoby skladování se musí klasifikovat následovně:

- ST1: volné stohové nebo blokové skladování;
- ST2: jednořadé regálové sklady s uličkami o šířce nejméně 2,4 m;
- ST3: víceřadové regálové skladování včetně dvouřadových;
- ST4: paletové regály (ukládání palet na nosníky);
- ST5: regály s plnou nebo laťovou policí o šířce 1 m nebo menší;
- ST6: regály s plnou nebo laťovou policí o šířce větší než 1 m, nejvýše však 6 m.“ [5]



Obrázek č. 22 – Způsoby skladování: [5]
 1 – volné stohové nebo blokové (ST1)
 2 – paletový regál (ST4)
 3 – regálové skladování (ST2)
 4 – regálové skladování (ST3)
 5 – regály s plnými nebo laťovými policemi (ST5 / ST6)

U všech způsobů skladování se z důvodu omezení šíření požáru požaduje ulička široká minimálně 2,4 metru^[5] mezi skladovacími bloky. Výjimkou je skladování ve formě paletových regálů (ST4), kde mohou být uličky široké pouze 1,2 metru^[5] pokud jsou chráněny regálovými sprinklery. Při skladování způsoby ST1 – ST3 postačuje ochrana stropními sprinklery za podmínky, že plocha skladovacích bloků nepřekročí 150 m²^[5]. Pro skladování způsobem ST4 a ST5 se doporučují regálové sprinklery. Skladování způsobem ST6 vyžaduje regálové sprinklery, nebo protipožární svislé přepážky po celé výšce s třídou reakce na oheň A1 nebo A2.

Regálové sprinklery se musí použít také v případě, že mezi horní hranou skladovaného materiálu a stropní konstrukcí je vzdálenost větší, než 4 metry^[5]. Systém regálových sprinklerů může být nahrazen ESFR sprinklery pouze pod stropem. ESFR sprinklery vyžadují instalaci zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT) s ruční aktivací nebo automatickou aktivací se zpožděním, aby byly sprinklery aktivovány přednostně.

Podle použitého způsobu skladování lze získat maximální výšku skladování, která se pohybuje v rozmezí 7,6 m až 1,6 m^[5]. Další hodnoty závislé na způsobu skladování jsou účinná plocha (260 m² nebo 300 m²^[5]) a návrhová intenzita dodávky (7,5 – 30 mm/min^[5]). Intenzita dodávky vody je tedy vyšší a z toho vyplývá i vyšší potřeba zásoby vody, která musí vystačit po dobu 90 minut^[5]. Zásobní nádrže tedy vychází výrazně větší, než u nevýrobních objektů a orientačně lze odhadnout velikost nádrže už na základě předběžného výpočtu podle tabulky 10 v normě ČSN EN 12845 (tabulka č. 3).

Návrhová intenzita dodávky nepřekračující mm/min	Minimální objem vody m ³	
	Mokrý soustavy	Suché soustavy
7,5	225	280
10,0	275	345
12,5	350	440
15,0	425	530
17,5	450	560
20,0	575	720
22,5	650	815
25,0	725	905
27,5	800	1 000
30,0	875	1 090

Tabulka č. 3 – Minimální objem vody pro předem vypočítaná HHP a HHS zařízení [5]

Rozmístění stropních sprinklerů se řeší stejně jako u nevýrobních objektů s tím rozdílem, že mezi sprinklery jsou menší vzdálenosti.

Regálové sprinklery se rozmisťují zpravidla do průsečíků příčných a podélných mezer mezi skladovacími bloky (popsáno v kapitole 2.4.1). Zpravidla se navrhuje ve více výškových úrovních.

Zbylá část návrhu je metodicky stejná jako u nevýrobních objektů.

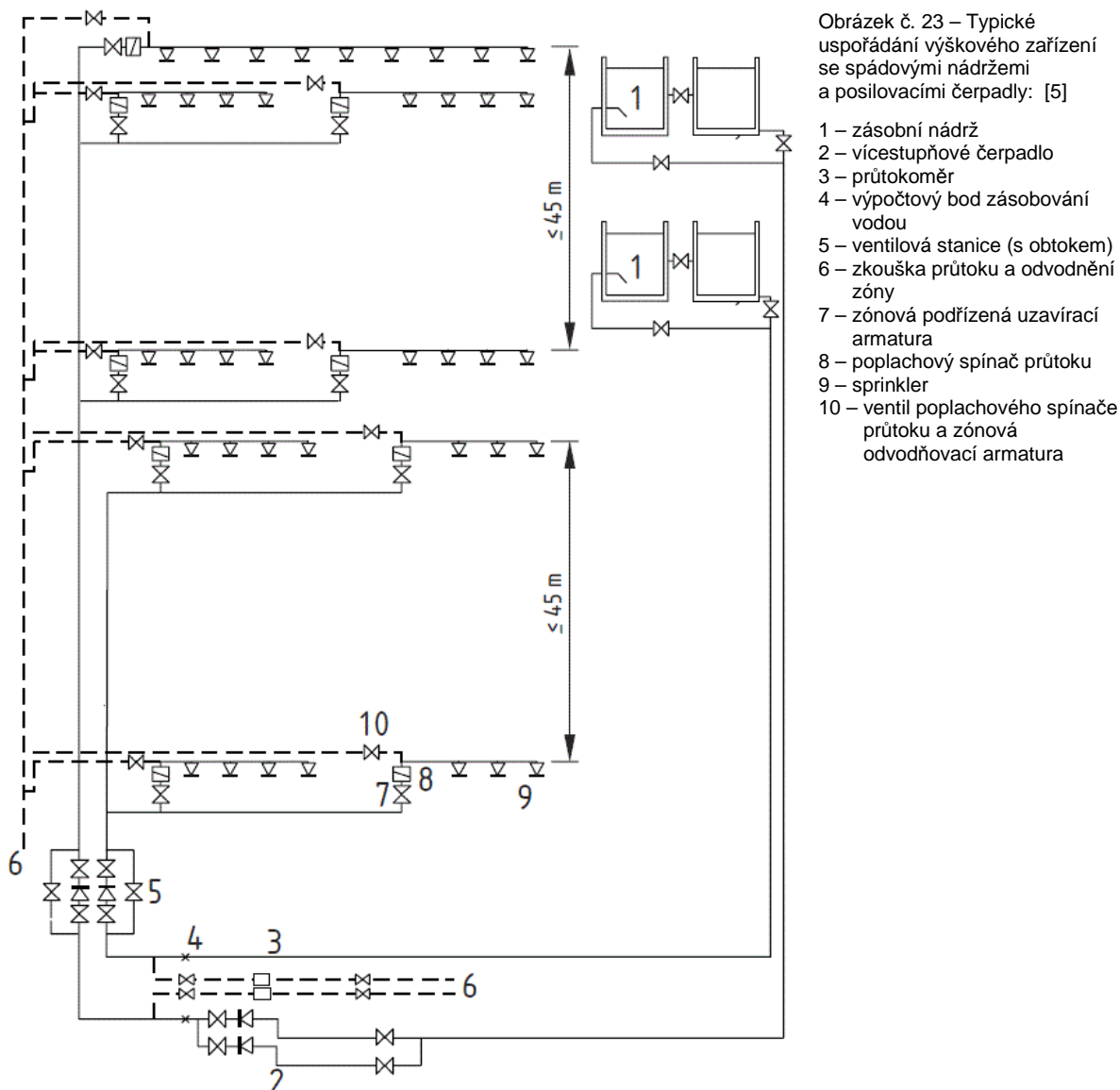
3.3 Výškové budovy

Speciální požadavky jsou kladeny na „sprinklerovou ochranu vícepodlažních budov s výškovým rozdílem mezi nejvýše a nejnižše umístěným sprinklerem větším než 45 m.“ [5] Pokud se řeší objekt, který má tento rozdíl větší, než 45 m a byl by běžně zařazen do středního rizika – např. OH1, je třeba zvýšit riziko na OH3. Pokud ovšem byl objekt zaříděn do vyššího rizika, než je OH3, pak norma říká, že je třeba navrhnout technické řešení po konzultaci se specialistou.

Pro tyto budovy slouží přílohy normy ČSN EN 12845. Konkrétně příloha D – rozdělení sprinklerových soustav do zón, příloha E – speciální požadavky na výšková zařízení a příloha F – speciální požadavky na zařízení pro ochranu osob.

Hlavní komplikací u výškových budov je nutnost rozdělení sprinklerové soustavy do vertikálních zón, které nepřesahují výšku 45 metrů. Každá zóna má vlastní čerpadla.

Pro zásobování vodou lze například využít bazén umístěný v jednom z nejvyšších podlaží, který bude fungovat jako spádová nádrž. Systém pak bude osazen posilovacími čerpadly, které zajistí potřebnou výtlačnou výšku.



3.4 Nákupní centra

Spadají sem supermarkety, hypermarkety a tzv. mally. Mall – přejaté slovo z angličtiny označuje nákupní centra, kde jsou obchody umístěny po stranách široké chodby. V podstatě se jedná o prodejní sklady s výskytem vysokého počtu osob. V případě požáru v těchto objektech vzniká požár velmi rychle a může dojít tedy k vysokým finančním škodám.

V mallech se navrhují podhledové konstrukce z estetických důvodů. Navrhují se zde zavěšené sprinklerové hlavice. Naopak v supermarketech a hypermarketech nejsou kladeny vysoké estetické požadavky. Proto se tam zpravidla podhledy nenavrhují a veškeré instalace jsou přiznané. To umožňuje instalaci stojatých sprinklerových hlavíc.

Podle přílohy A normy ČSN EN 12845 se nákupní centra řadí do třídy nebezpečí OH3. Návrh sprinklerového systému je obdobný, jako u nevýrobních objektů (kapitola 3.1).

Závěr

Během psaní této rešerše jsem získal mnoho znalostí o sprinklerovém SHZ. Hodilo se mi to pro navrhování SHZ v reálném objektu. Prováděl jsem pouze předběžný návrh, ale díky tomu, že jsem v této rešerši popisoval i podrobný návrh, tak si myslím, že jsem tomuto tématu celkem porozuměl.

Navrhování sprinklerového SHZ jsem shledal zajímavým a určitě bych byl rád, kdyby se mi naskytla příležitost ho navrhovat v budoucí praxi.

Seznam citací

- [1] KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL. *Požární bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-103-3.
- [2] ČSN 73 0802. *Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty*. Květen 2009.
- [3] ČSN 73 0804. *Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty*. Únor 2010.
- [4] ČSN 73 0831. *Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory*. Červen 2011.
- [5] ČSN EN 12 845. *Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba*. Listopad 2015.
- [6] KAFKA, Bohumil. *Požární bezpečnost (I) - Sprinklerové hasicí zařízení* [online]. [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>
- [7] RYBÁŘ, Pavel. *Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - I. díl* [online]. [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>
- [8] RYBÁŘ, Pavel. *Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - II. díl* [online]. [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13996-sprinklerova-zarizeni-ii-dil>
- [9] RYBÁŘ, Pavel. *Sprinklerová stabilní hasicí zařízení - III. díl* [online]. [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/14023-sprinklerova-zarizeni-iii-dil>
- [10] KUCBEL, Jozef. *Požiarne ochrana budov*. Bratislava: Vydavateľstvo a distribúcia technickej literatúry J. Kucbel, 1993. ISBN 80-901-3980-9.
- [11] Ing. POKORNÝ, Marek a Ing. Daniel ŠIMMER. *Stabilní hasicí zařízení* [online]. , 4 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: http://people.fsv.cvut.cz/www/wald/Pozarni_odolnost/e-text/specialiste/6/6-3_Stabilni_hasici_zarizeni.pdf
- [12] Early Suppression Fast Response (ESFR) Systems. *Viking Automatic Sprinkler Company* [online]. [cit. 2017-05-12]. Dostupné z: <https://www.vikingsprinkler.com/esfr.php>
- [13] RYBÁŘ, Pavel. *Příklady použití stabilních hasicích zařízení v ochraně majetku a technologií* [online]. 2. 2014 [cit. 2017-05-12]. ISBN 978-80-86466-71-2. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/priklady-pouziti-shz-pdf.aspx>
- [14] Strojovna SHZ se zásobníkem vody. In: *PZB - Požární zařízení, bezpečnost: Stabilní hasicí zařízení - vodní* [online]. [cit. 2017-05-12]. Dostupné z: http://www.pzb.cz/files/images/shz-vodni/vodni_new__26_resize.jpg
- [15] Tlaková nádrž. In: *PZB - Požární zařízení, bezpečnost: Stabilní hasicí zařízení - vodní* [online]. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: http://www.pzb.cz/files/images/shz-vodni/vodni_new__12_resize.jpg
- [16] Sprinklerová hlavice. In: *ŠTARK s.r.o.: Postup spájania* [online]. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.starksro.sk/imgcache/e-img-103.jpg>
- [17] N25 ESFR. In: *Reliable Automatic Sprinkler Co.,Inc.: Products* [online]. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: https://www.reliablesprinkler.com/sites/default/files/content/images/product-images/B-909_N25%20ESFR.jpg
- [18] ŠČOTKOVÁ, P. *Historický vývoj sprinklerového zařízení*. Bakalářská práce. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, 2008.

- [19] POKORNÝ, Marek. *124 PPR - Požární prevence: Přednáška 1: Úvod do předmětu, požární kodex, rozvoj požáru* [online]. Snímek 27/30. [cit. 2017-05-20]. Dostupné po přihlášení z: http://kps.fsv.cvut.cz/file_download.php?fid=6937

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – 4 charakteristické časové fáze požáru	3
Obrázek č. 2 – Armatura pro připojení mobilní techniky JPO na PHZ.....	4
Obrázek č. 3 – Armatura pro připojení mobilní techniky JPO na PHZ.....	4
Obrázek č. 4 – Sprinklerová hlavice, autor A. S. Harrison.....	6
Obrázek č. 5 – Sprinklerová hlavice se skleněnou pojistkou, rok 1922	7
Obrázek č. 6 – Podíl počtu aktivních sprinklerových hlavíc na potlačení požáru.....	8
Obrázek č. 7 – Venkovní strojovna SHZ se zásobní nádrží	10
Obrázek č. 8 – Zásobování kanálem nebo potrubím	11
Obrázek č. 9 – Tlaková nádrž	11
Obrázek č. 10 – Popis částí sprinklerové hlavice	12
Obrázek č. 11 – Hlavice ESFR sprinkleru	13
Obrázek č. 12 – Ukázka správné součinnosti ESFR sprinklerů a ZOKT	14
Obrázek č. 13 – Regálový sprinkler se zádržným plechem chráněný proti poškození vlivem manipulace se zbožím.....	14
Obrázek č. 14 - Mokrý ventilová stanice	15
Obrázek č. 15 – Čerpací zařízení s elektromotorem.....	15
Obrázek č. 16 – Navrhování zavěšení potrubí SHZ	16
Obrázek č. 17 – Rozmístění stropních sprinklerů.....	18
Obrázek č. 18 – Ukázka nejnevýhodnější účinné plochy	19
Obrázek č. 19 – Ukázka nejvýhodnější účinné plochy	19
Obrázek č. 20 – Křivka Q/H (p)	20
Obrázek č. 21 – Vývojový diagram stanovení kategorie požadované pro skladování	21
Obrázek č. 22 – Způsoby skladování.....	21
Obrázek č. 23 – Typické uspořádání výškového zařízení se spádovými nádržemi a posilovacími čerpadly	23

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Barevné označení otevíracích teplot sprinklerových pojistek	12
Tabulka č. 2 – Průměry rozváděcího potrubí pro soustavy OH.....	19
Tabulka č. 3 – Minimální objem vody pro předem vypočítaná HHP a HHS zařízení	22



Část B – Podklady pro vypracování bakalářské práce

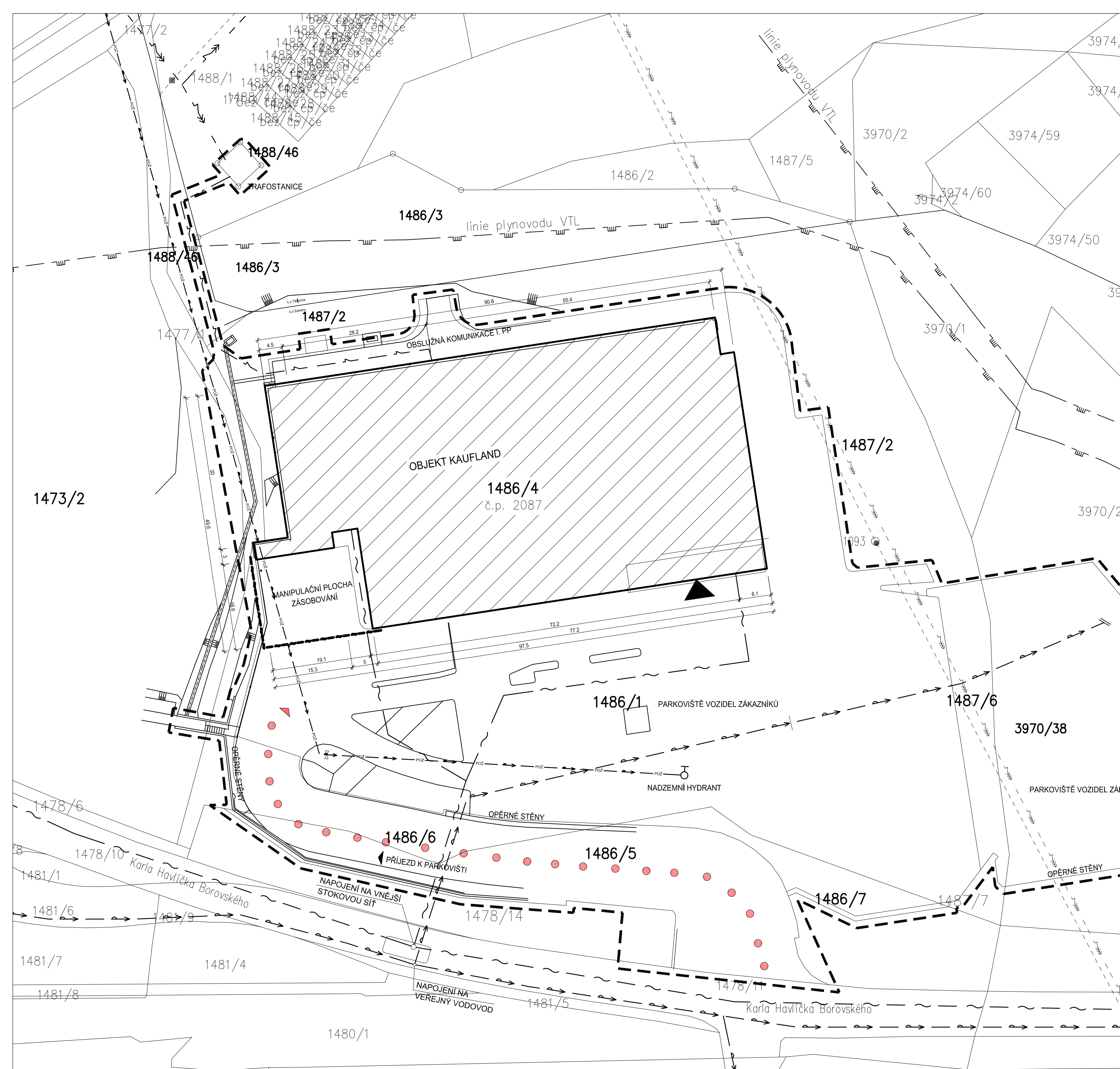
Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

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

Konzultanti bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Ing. Marek Pokorný, Ph.D. (K124)

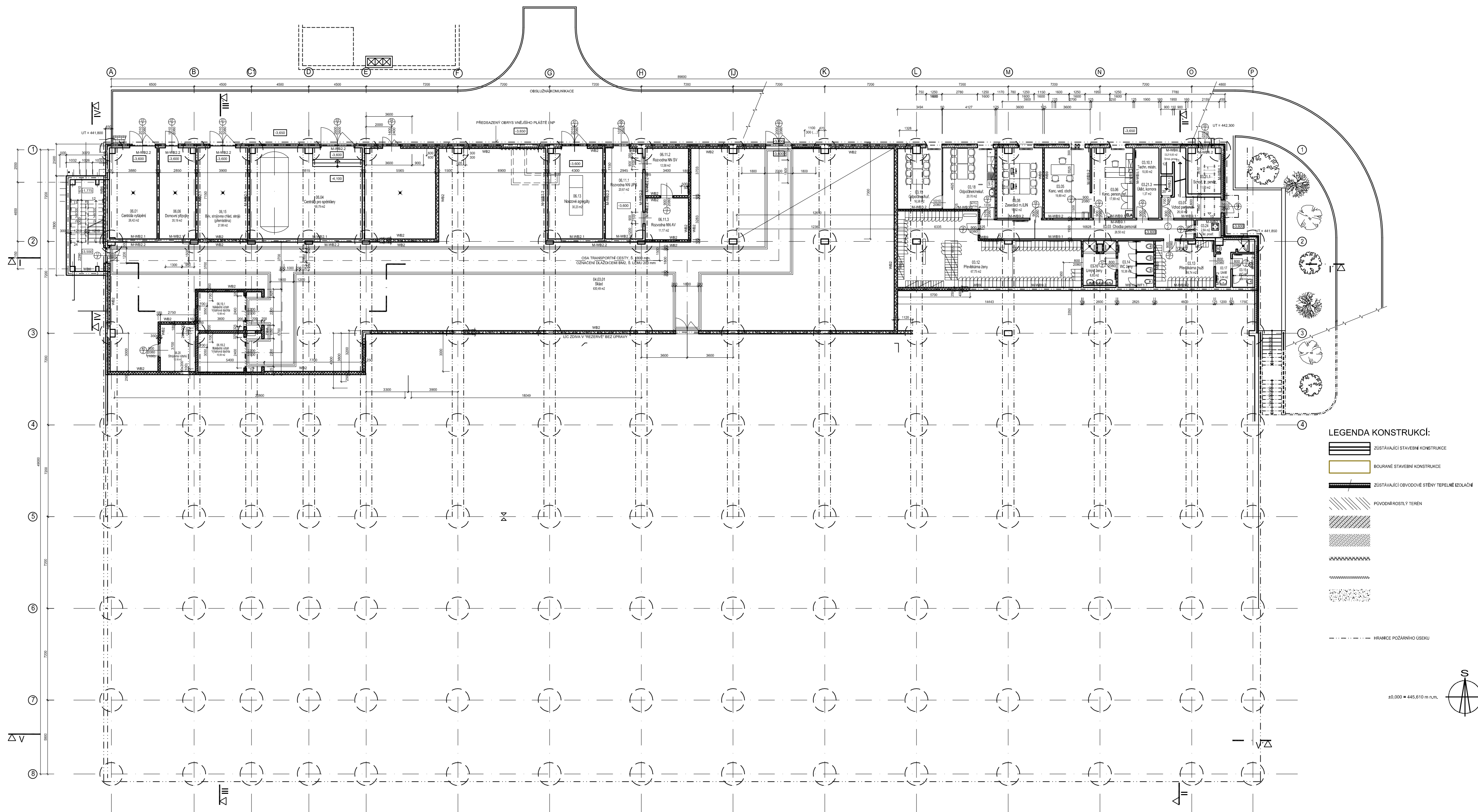
Vypracoval: Filip Rochelt



LEGENDA:

- PLYNOVOD VTL
- - - ELEKTRICKÉ VEDENÍ VN
- - - ELEKTRICKÉ VEDENÍ NN
- POZ — POŽÁRNÍ VODOVOD
- - - VODOVOD
- - - KANALIZACE
- TRASA PŘÍJEZDU
- - - ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ

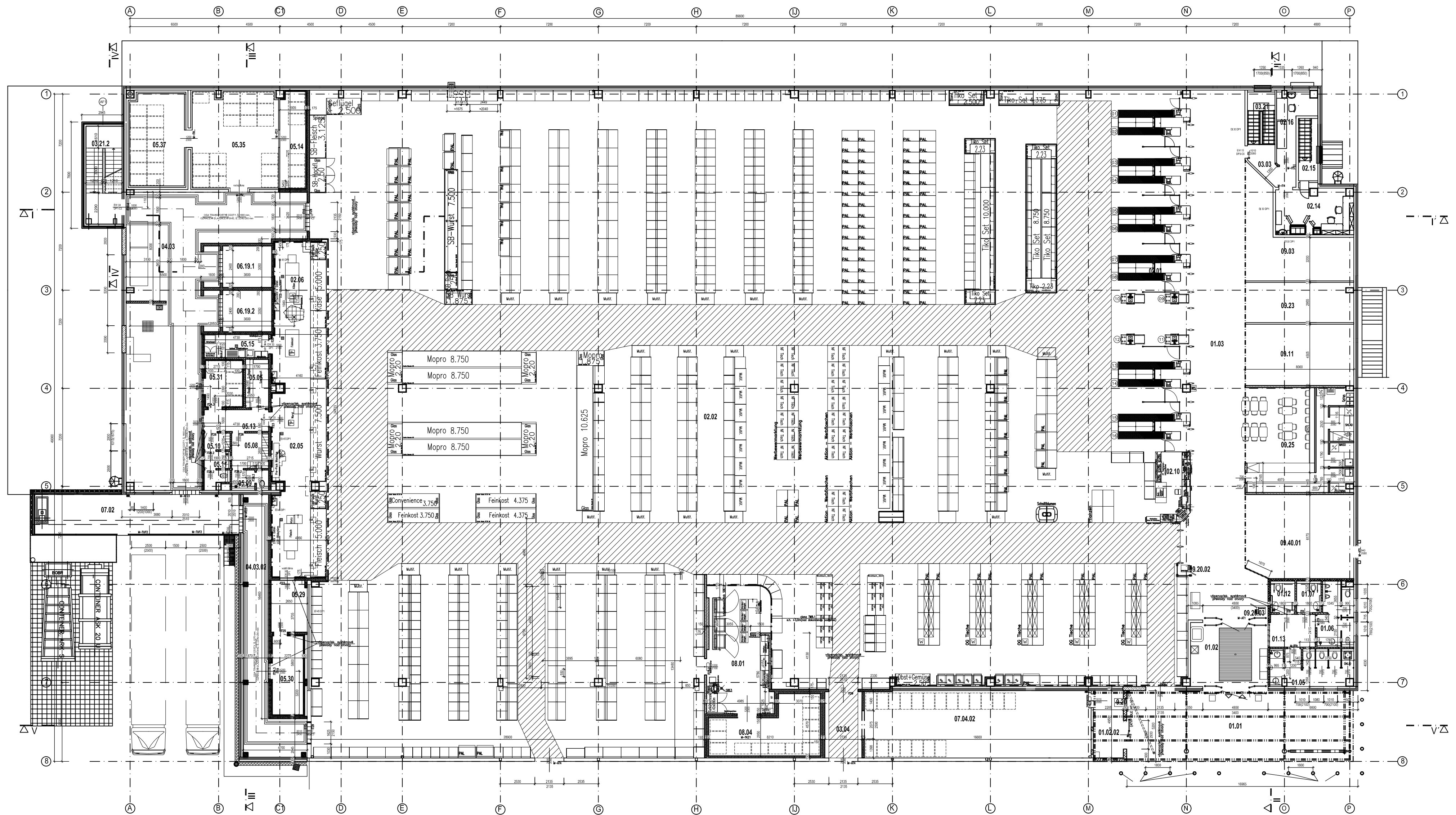
Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítko M 1:500
Příloha: PODKLADY - SITUACE			Číslo výkresu B 1
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.



- LEGENDA KONSTRUKCÍ:**
- ZŮSTÁVAJÍCÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE
 - BOURANÉ STAVEBNÍ KONSTRUKCE
 - ZŮSTÁVAJÍCÍ OBVODOVÉ STĚNY TEPÉLNÉ IZOLACI
 - PŮVODNÍ ROSTLÝ TERÉN
 - PŮVODNÍ ROSTLÝ TERÉN
 - PŮVODNÍ ROSTLÝ TERÉN
 - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU

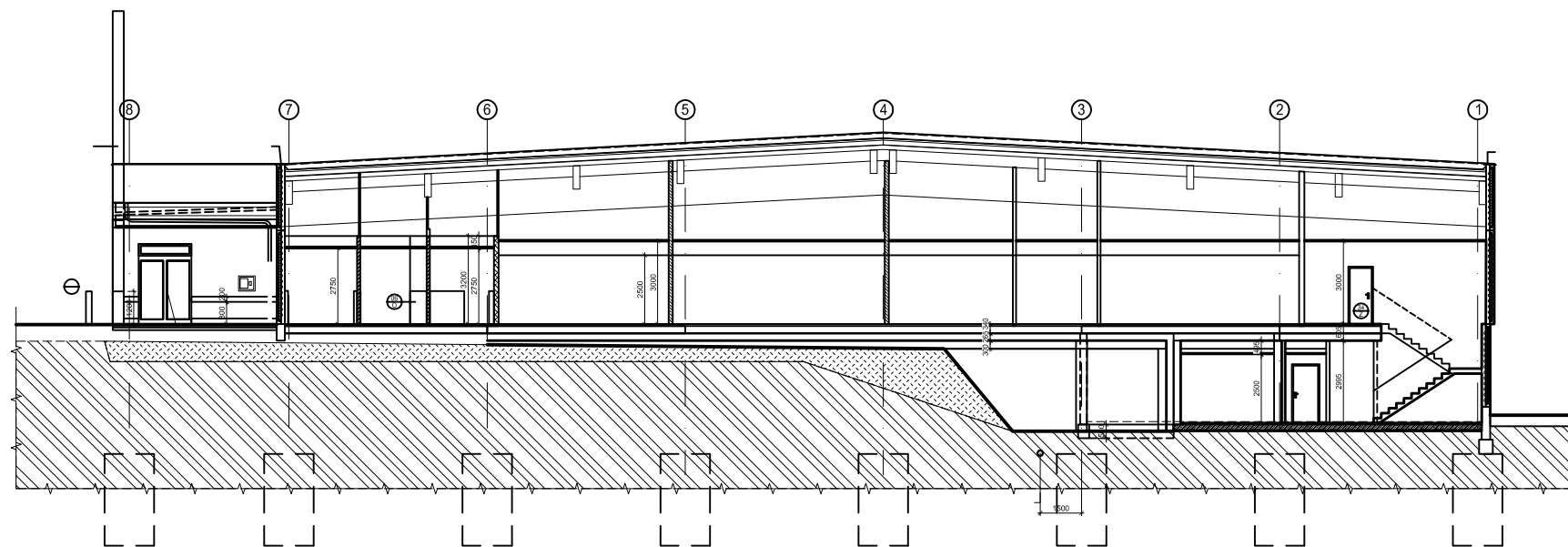
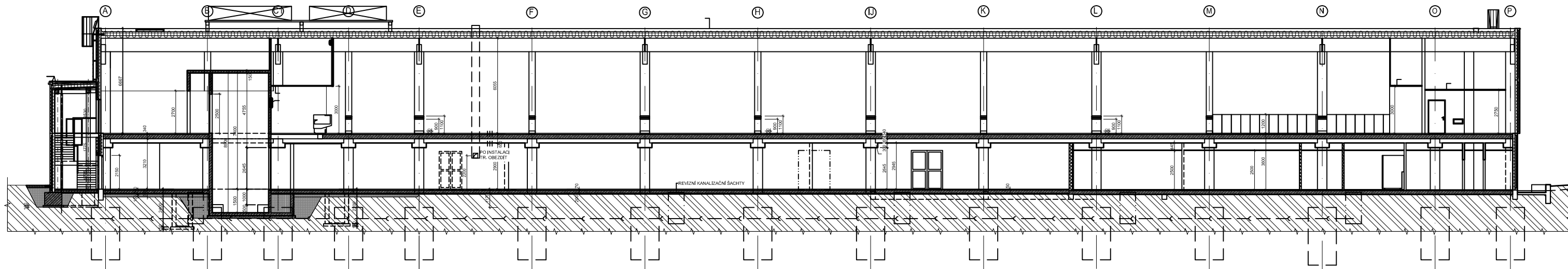
POZN. VÝKRES ZMENŠEN Z PŮVODNÍHO FORMÁTU NA A2

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítka M 1:200
Příloha: PODKLADY - PŮDORYS 1.PP			Číslo výkresu B 2
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.



POZN. VÝKRES ZMENŠEN Z PŮVODNÍHO FORMÁTU NA A2

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítko M 1:200
Příloha: PODKLADY - PŮDORYS 1.NP			Číslo výkresu B 3
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.



POZN. VÝKRES ZMENŠEN Z PŮVODNÍHO FORMÁTU NA A2

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Meřítko M 1:250
Příloha: PODKLADY - ŘEZY OBJEKTEM			Číslo výkresu B 4
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.



Část C – Návrh vnitřního vodovodu

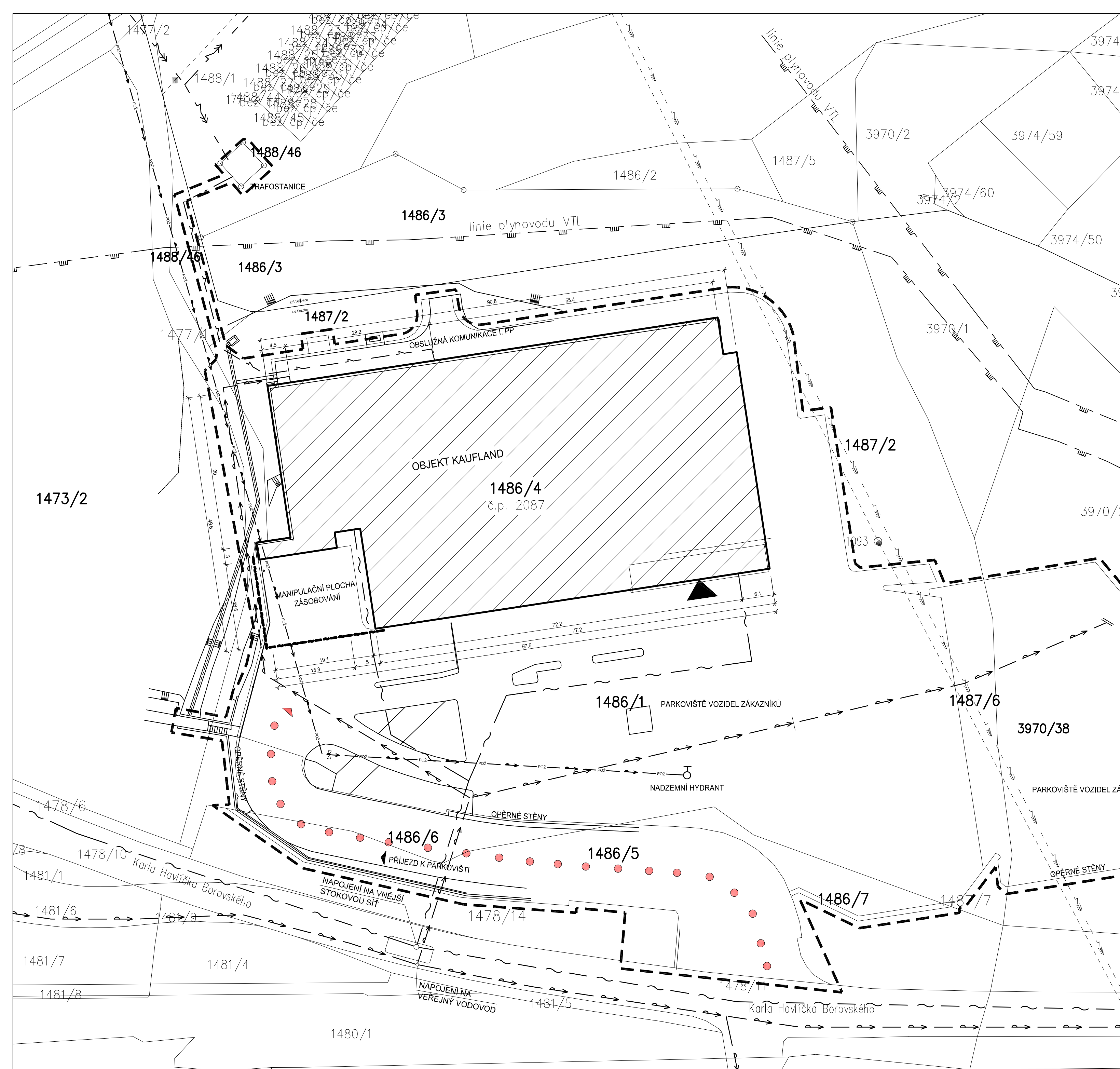
Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

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

Konzultanti bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Ing. Marek Pokorný, Ph.D. (K124)

Vypracoval: Filip Rochelt

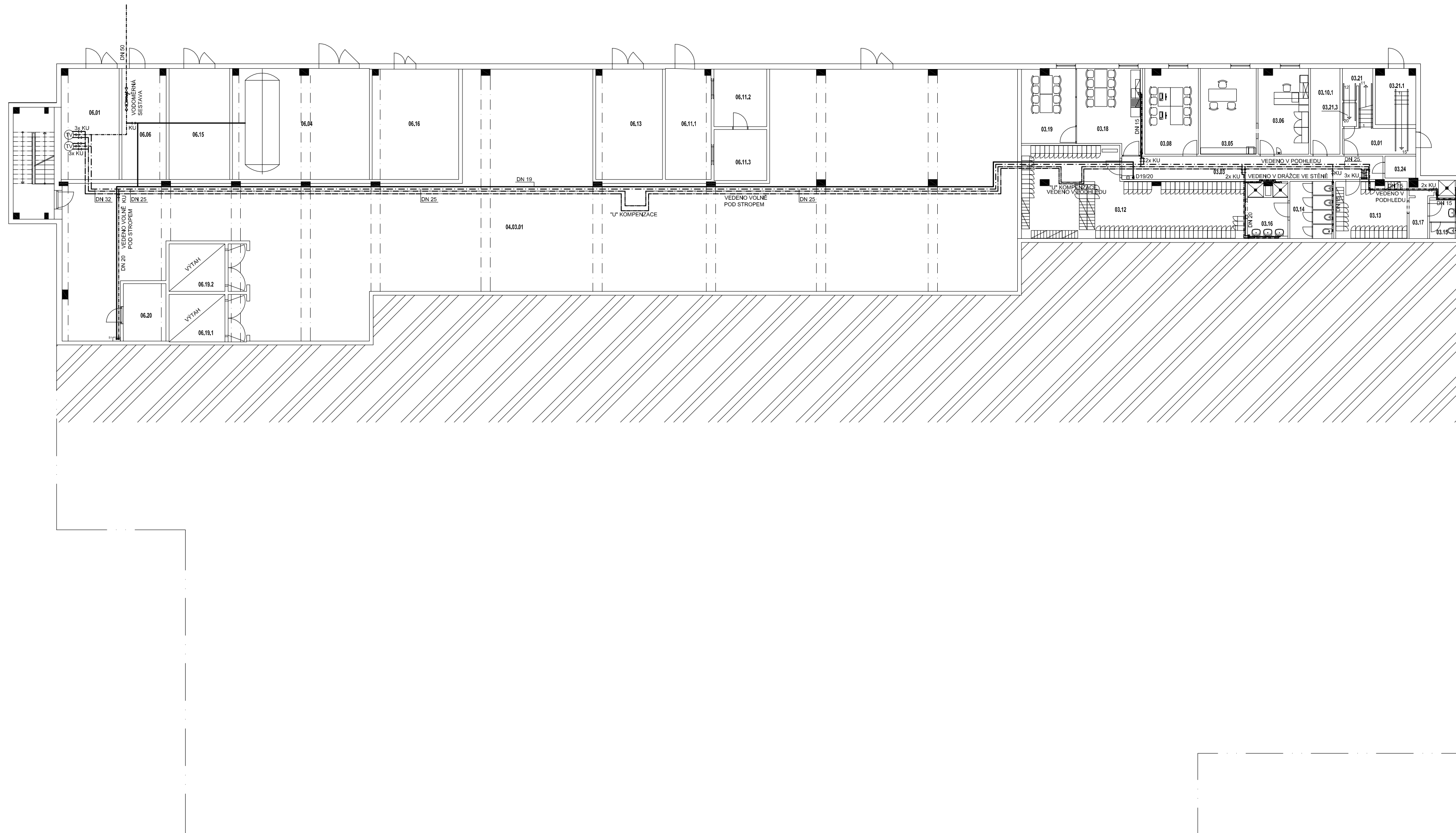


LEGENDA:

- PLYNOVOD VTL
- - - ELEKTRICKÉ VEDENÍ VN
- - - ELEKTRICKÉ VEDENÍ NN
- POZ — POŽÁRNÍ VODOVOD
- VODOVOD
- - - KANALIZACE
- TRASA PŘÍJEZDU
- - - ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítko M 1:500
Příloha: SITUACE			Číslo výkresu C 1
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

PŮDORYS 1.PP - SUTERÉN



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světla výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
03.01	M - Vchod pro personál	2,50	7,84
03.03	M - Chodba personál	2,50	24,30
03.05	M - Kancelář vedoucího obchodu	2,50	19,89
03.06	M - Kancelář personálního referenta	2,50	17,96
03.08	M - Zasedací m. - LIN	2,50	19,62
03.10.1	M - Technická místnost, Místnost dom. technika	2,50	10,50
03.12	M - Převlékárna - ženy	2,50	67,75
03.13	M - Převlékárna - muži	2,50	16,73
03.14	M - WC personál - ženy	2,50	10,38
03.15	M - WC personál - muži	2,50	4,60
03.16	M - Umývárna - ženy	2,50	8,93

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světla výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
03.17	M - Umývárna muži	2,50	5,84
03.18	M - Místnost pro odpadněk - nekulatá	2,50	20,70
03.19	M - Místnost pro odpadněk - kulatá	2,50	16,58
03.21	M - Schodiště personál	-	6,63
03.21.1	M - Schodiště transportu peněz	-	11,00
03.21.2	Schodiště do skladi	-	19,57
03.21.3	Úklidová komora pod schodištěm	-	1,37
03.24	M - Místnost čistících prostředků	2,50	2,84
04.03.01	Sklad	3,15	630,49
06.01	M - Centrála vytápění	3,20	26,42
06.04	M - Centrála pro sprinklery	3,20	64,52

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světla výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
06.06	M - Domovní přípojky	3,20	20,19
06.11.1	M - Rozvodna NN UPS	3,20	20,67
06.11.2	Rozvodna NN SV	3,20	12,58
06.11.3	Rozvodna NN AV	3,20	11,17
06.13	M - Prostor pro nouzové agregáty	3,20	30,22
06.15	M - Býv. strojovna chlad. strojí (uvolněný prostor)	3,20	27,88
06.16	M - Nová strojovna chladících strojí	3,20	39,88
06.19.1	Nákladní výtah / výtahová šachta - 1	-	10,98
06.19.2	Nákladní výtah / výtahová šachta - 2	-	10,98
06.20	Strojovna výtahů	3,15	10,18

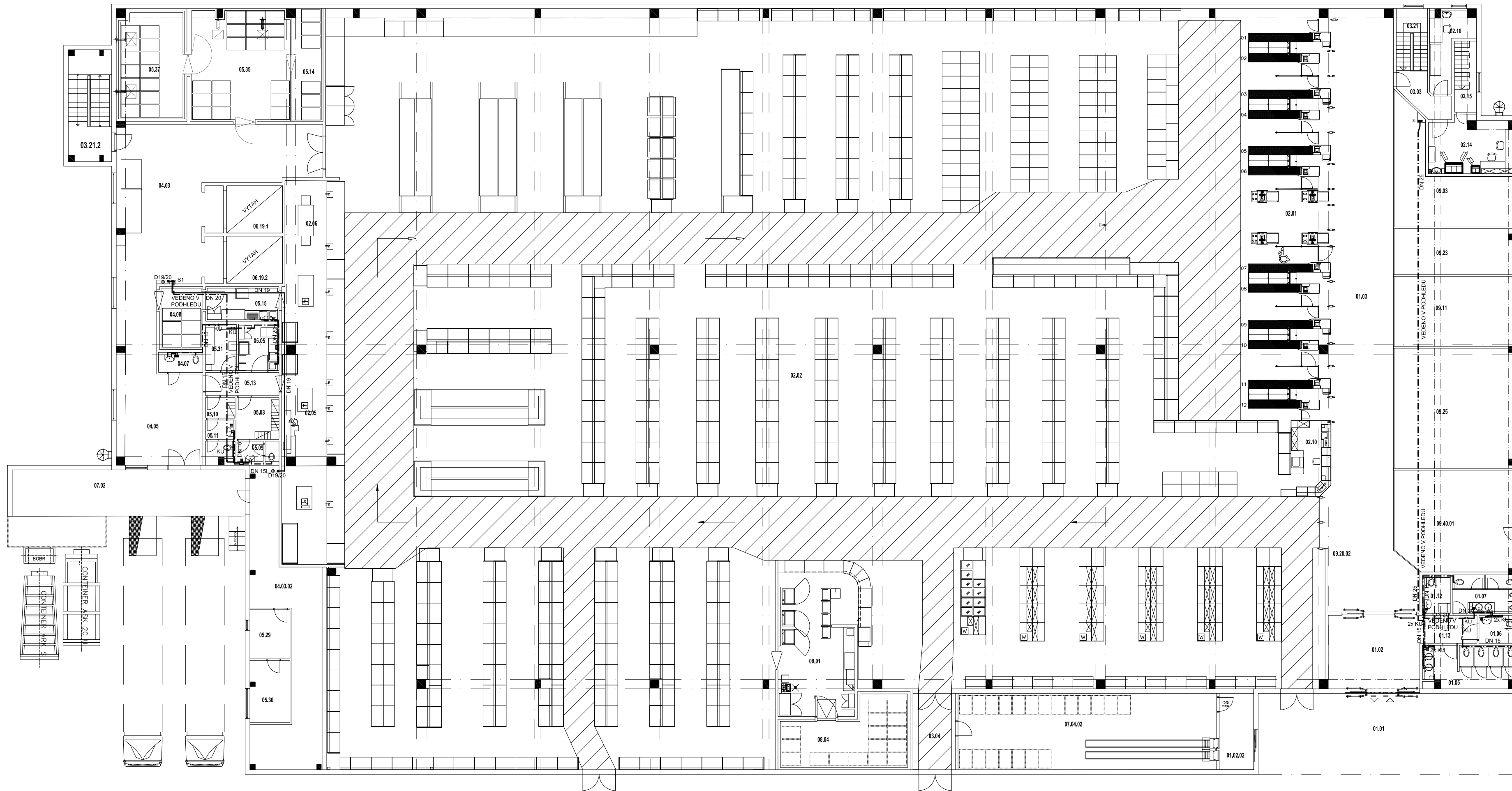
LEGENDA POTRUBÍ

- TEPLÁ VODA
- STUDENÁ VODA
- POŽÁRNÍ VODA
- CIRKULACE

POZN. POTRUBÍ JE IZOLOVÁNO V ROZMEZÍ 30 - 45 mm. PODROBNÝ VÝPOČET JE UVEDEN VE VÝPOČTECH UVEDENÝCH V TECHNICKÉ ZPRÁVĚ.
VEŠKERÉ DIMENZE POTRUBÍ UVEDENÉ NA VÝKRESE JSOU SHODNÉ JAK PRO TEPLOU, TAK STUDENOU VODU A CIRKULAČNÍ POTRUBÍ.

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřitko M 1:200
Příloha: VNITŘNÍ VODOVOD - 1.PP - SUTERÉN			Číslo výkresu C 2
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

PŮDORYS 1.NP - PŘÍZEMÍ



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlost výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
01.01	M - Přístřešek hlavní vchod	3,50	86,50
01.02	M - Zádveň	původní zachována	26,79
01.02.02	M - Plocha před očištěním lahví	3,50	10,91
01.03	M - Nákupní středisko/úložka prodejny	4,00	162,99
01.05	Zákaznický-WC s předstírní, ženy + úklid. komora	2,75	15,72
01.06	Zákaznický-WC s předstírní, muži	2,75	10,36
01.07	Zákaznický-WC pro tělesně postižené, muži	2,75	3,71
01.12	Zákaznický-WC pro tělesně postižené, ženy	2,75	3,71
01.13	Chodba zákaznická - WC	2,75	8,51
02.01	M - Prodejní prostor/zóna pokladen	4,00	154,03
02.02	M - Prodejní prostor samoobslužný	4,00	2737,06
02.05	Prodejní prostor maso/uzeniny	3,00	78,64
02.06	Prodejní prostor sýry	3,00	19,67
02.10	Vstupní informace	2,50	13,46

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlost výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
02.14	M - Pokladny-zúčtování	2,75	18,66
02.15	M - Seřf	3,40	6,53
02.16	M - video místnost detekčiv	2,75	9,80
03.03	M - Chodba personál	2,75	6,67
03.04	Úniková chodba	4,15	13,31
03.07	Kancelář vedoucího oddělení	2,90	13,23
03.21	Schodiště pro personál	-	6,63
04.03	M - Sklad	4,00	108,22
04.03.02	Spojovací chodba	4,90	43,75
04.05	Příjem zboží	2,90	7,15
04.07	Sklad - WC	2,50	4,08
04.08	Mýcí prostor čistících strojů	-	12,69
05.05	Obsluha - sklad pro pomocné látky	2,50	6,10

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlost výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
05.08	Obsluha - převlékárna ženy	2,50	7,06
05.09	Obsluha - WC ženy	2,50	3,53
05.10	Obsluha - převlékárna muži	2,50	2,35
05.11	Obsluha - WC	2,50	4,68
05.13	Obsluha - chodba	2,50	7,57
05.14	Chladičiv prostor maso/družba2	2,60	13,58
05.15	Obsluha - umyvárna	2,50	8,04
05.29	Výbalovací prostor	2,50	9,70
05.30	Chladičivna maso/uzenin	2,60	12,90
05.31	Chladičivna uzenní/sýry	2,60	9,20
05.35	M - Chladičivna MOPRO	2,60	44,33
05.37	M - Chladičiv prostor s velmi nízkými teplotami	2,60	26,96
06.19.1	Nákladní výtah / výtahová šachta - 1	-	10,98

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlost výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
06.19.2	Nákladní výtah / výtahová šachta - 2	-	10,98
07.04.02	M - Sklad lahví	4,15	82,30
07.02	M-Rampa pro dobývku	-	43,65
08.01	Prostor pro pečení	3,40	51,40
08.04	Mrazivna samoobslužky pečiva	2,60	28,42
09.03	M - Koncese O2	3,00	35,25
09.11	M - Koncese tabák	3,00	36,04
09.20	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.20.02	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.20.03	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.23	M - Koncese květin	3,00	23,40
09.25	M - Koncese bistro	3,00	61,50
09.40.01	M - Koncese vlnoteka	3,00	52,07

LEGENDA POTRUBÍ

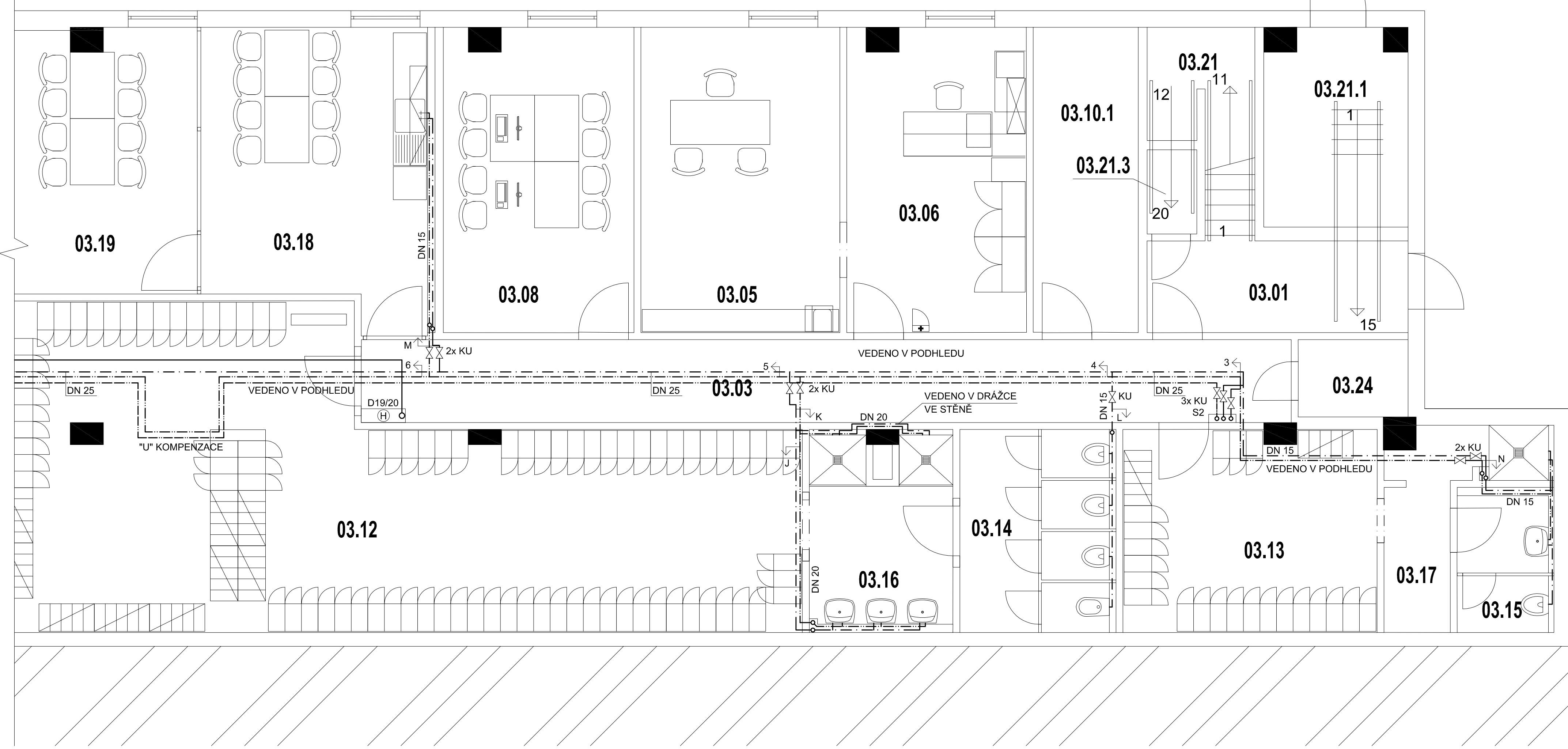
- TEPLÁ VODA
- - - STUDENÁ VODA
- POŽÁRNÍ VODA
- CIRKULACE

POZN. POTRUBÍ JE IZOLOVÁNO V ROZMEZÍ 30 - 45 mm. PODROBNÝ VÝPOČET JE UVEDEN VE VÝPOČTECH UVEDENÝCH V TECHNICKÉ ZPRÁVĚ.
VEŠKERÉ DIMENZE POTRUBÍ UVEDENÉ NA VÝKRESE JSOU SHODNÉ JAK PRO TEPLOU, TAK STUDENOU VODU A CIRKULAČNÍ POTRUBÍ.

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítka M 1:200
Příloha: VNITŘNÍ VODOVOD - 1.NP - PŘÍZEMÍ			Číslo výkresu C 3
Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.			

PŮDORYS 1.PP - SUTERÉN - VÝŘEZ

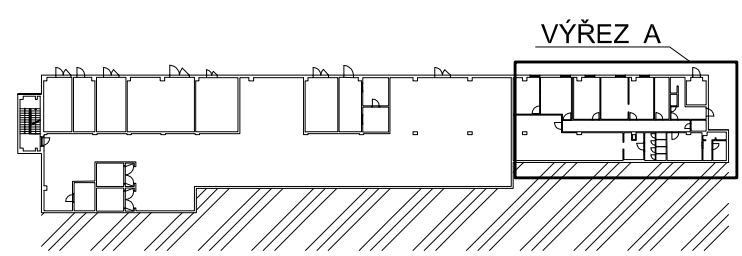
VÝŘEZ A



LEGENDA POTRUBÍ

- TEPLÁ VODA
- - - STUDENÁ VODA
- POŽÁRNÍ VODA
- CÍRKULACE

SCHÉMA

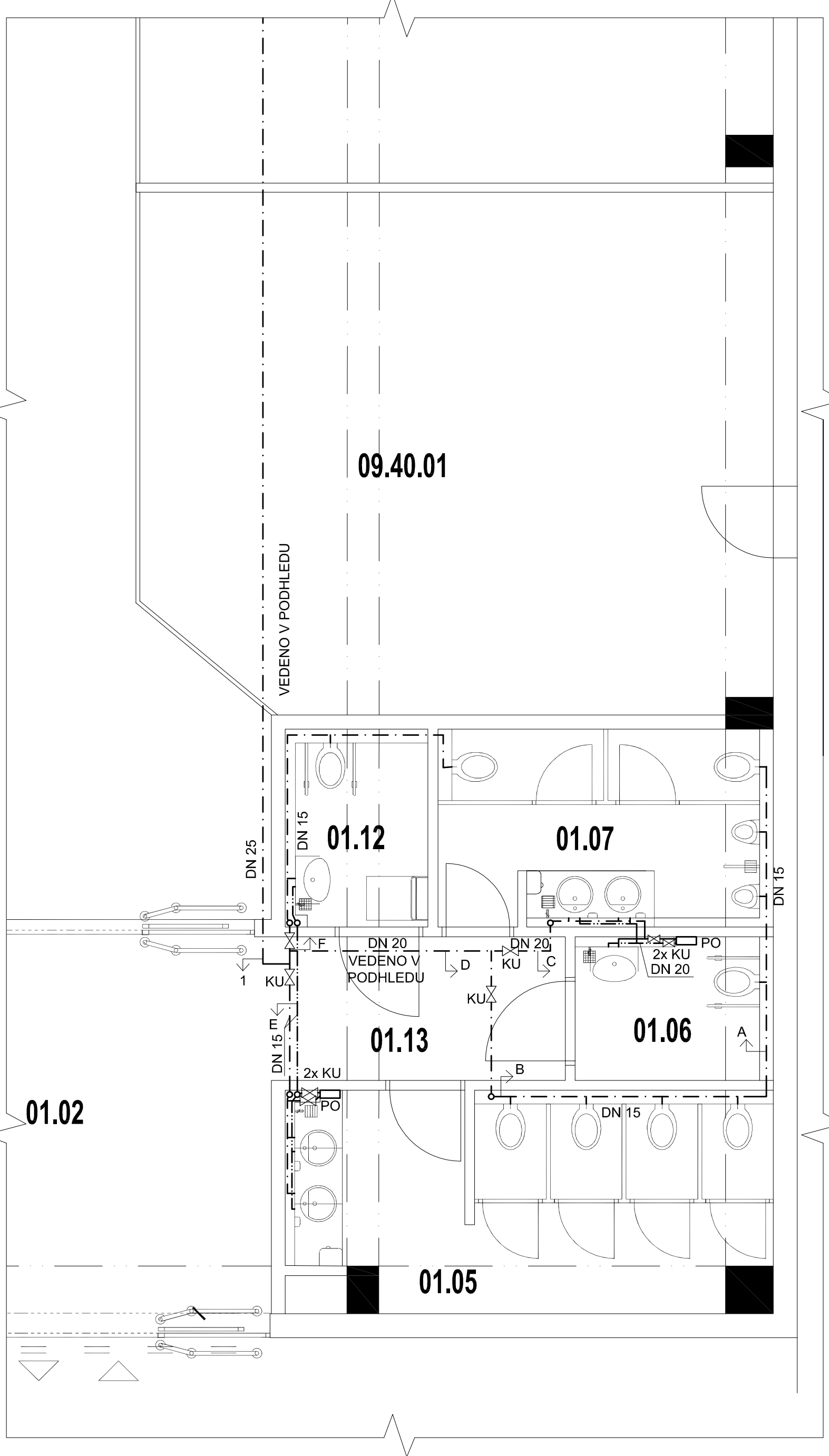


POZN. POTRUBÍ JE IZOLOVÁNO V ROZMĚZÍ 30 - 45 mm. PODROBNÝ VÝPOČET JE UVEDEN VE VÝPOČTECH UVEDENÝCH V TECHNICKÉ ZPRÁVĚ.
VEŠKERÉ DIMENZE POTRUBÍ UVEDENÉ NA VÝKRESE JSOU SHODNÉ JAK PRO TEPLOU, TAK STUDENOU VODU A CÍRKULAČNÍ POTRUBÍ.

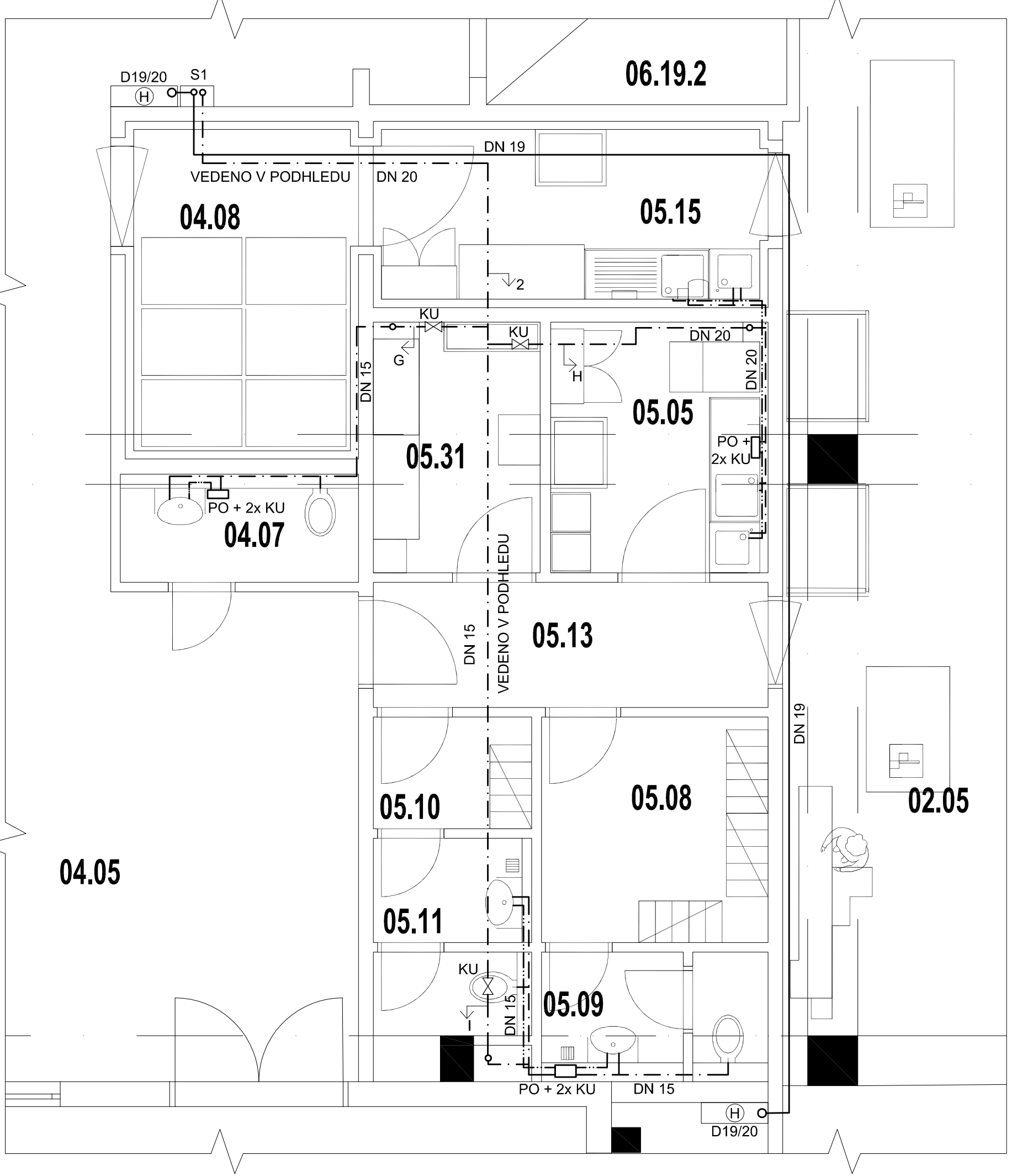
Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Meřítko M 1:50
Příloha: VNITŘNÍ VODOVOD - 1.PP - VÝŘEZY			Číslo výkresu C 4
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

PŮDORYS 1.NP - PŘÍZEMÍ - VÝŘEZY

VÝŘEZ A



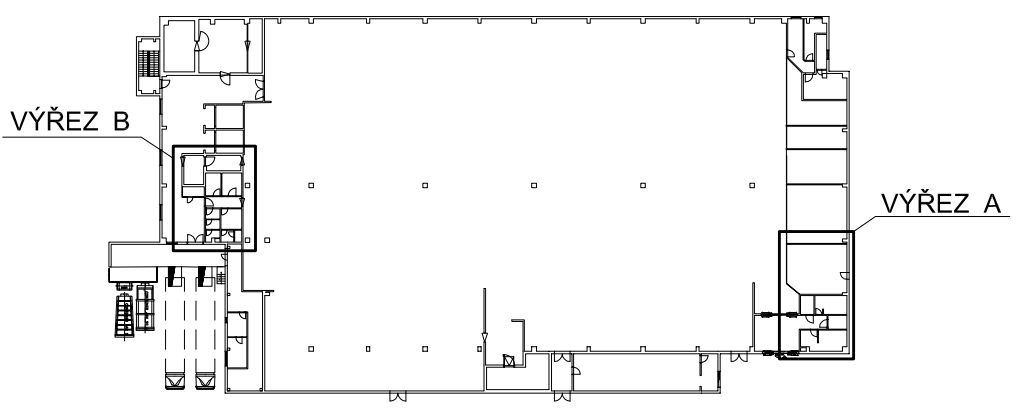
VÝŘEZ B



- LEGENDA POTRUBÍ**
- TEPLÁ VODA
 - - - STUDENÁ VODA
 - POŽÁRNÍ VODA
 - CÍRKULACE

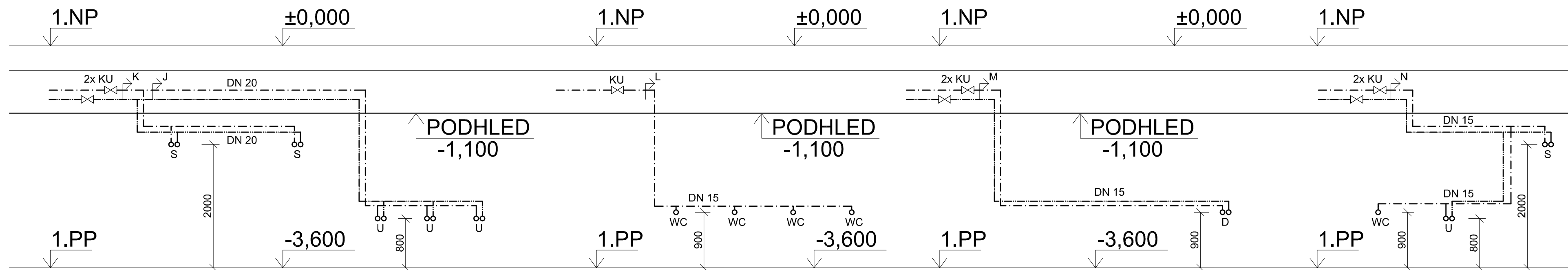
POZN. POTRUBÍ JE IZOLOVÁNO V ROZMEZÍ 30 - 45 mm. PODROBNÝ VÝPOČET JE UVEDEN VE VÝPOČTECH UVEDENÝCH V TECHNICKÉ ZPRÁVĚ. VEŠKERÉ DIMENZE POTRUBÍ UVEDENÉ NA VÝKRESE JSOU SHODNÉ JAK PRO TEPLOU, TAK STUDENOU VODU A CÍRKULAČNÍ POTRUBÍ.

SCHÉMA

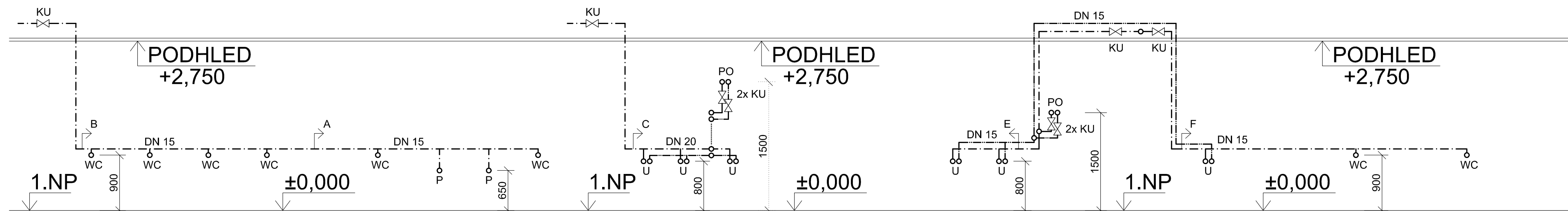


Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Meřítko M 1:50
Příloha: VNITŘNÍ VODOVOD - 1.NP - VÝŘEZY			Číslo výkresu C 5
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

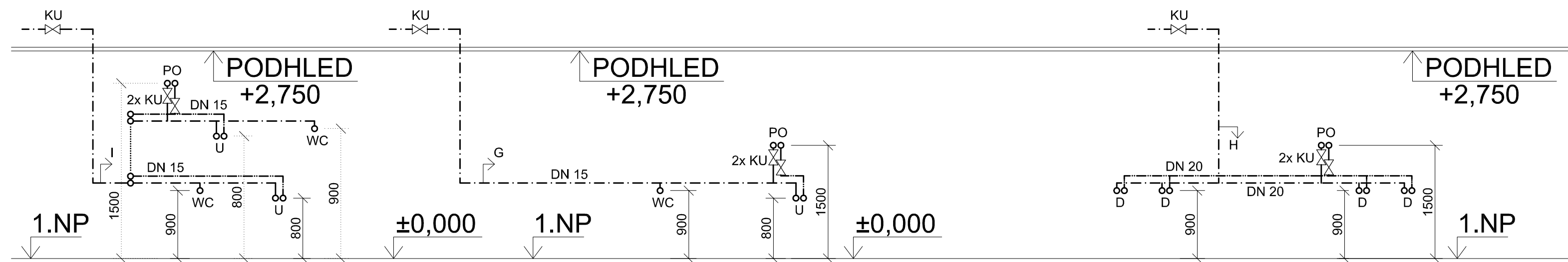
ŘEZY SUTERÉN



ŘEZY VEŘEJNÉ WC



ŘEZY SKLADY A PŘÍPRAVA



POZN. POTRUBÍ JE IZOLOVÁNO V ROZMEZÍ 30 - 45 mm. PODROBNÝ VÝPOČET JE UVEDEN VE VÝPOČTECH UVEDENÝCH V TECHNICKÉ ZPRÁVĚ.
VEŠKERÉ DIMENZE POTRUBÍ UVEDENÉ NA VÝKRESE JSOU SHODNÉ JAK PRO TEPLOU, TAK STUDENOU VODU A CÍRKULAČNÍ POTRUBÍ.

LEGENDA

- TEPLÁ VODA
- - - STUDENÁ VODA
- POŽÁRNÍ VODA
- CÍRKULACE
- D DŘEZ
- U UMYVADLO
- P PISOÁR
- WC ZÁCHODOVÁ MÍSA
- PO PRŮTOKOVÝ OHŘÍVAČ
- KU KULOVÝ UZÁVĚR

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítko M 1:50
Příloha: VNITŘNÍ VODOVOD - ŘEZY			Číslo výkresu C 6
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.



Část C – Návrh vnitřního vodovodu

Technická zpráva včetně výpočtů

Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

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

Konzultanti bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Ing. Marek Pokorný, Ph.D. (K124)

Vypracoval: Filip Rochelt

1. ÚVOD

- Řešeným objektem je obchodní dům Kaufland s jedním nadzemním a jedním podzemním podlažím. V nadzemním podlaží se kromě prodejny nachází veřejné toalety, pronajímatelné prostory a také zázemí prodejny pro přípravu a skladování uzenin, mražených výrobků apod.
- Podzemní podlaží je rozděleno na dvě části. První části jsou šatny, umývárny a odpočívárny pro zaměstnance. V druhé části je sklad a veškeré technické místnosti.
- Objekt se nachází na východním okraji Sokolova v těsné blízkosti evropské silnice E49. Objekt má venkovní parkoviště přístupné z ulice K.H. Borovského.

2. PODKLADY

- Podkladem pro návrh vnitřního vodovodu je výkresová dokumentace stavební části obsahující půdorysy všech podlaží, řezy a situaci.

3. ZDROJ VODY

- Zdrojem vody pro celý objekt je vodovodní řad.

4. VODOVODNÍ PŘÍPOJKA

- Vodovodní přípojka DN 50 je vedena zeminou v hloubce 1,5 m a je v ocelové chráničce. Je navržena z PPR PN16. Sklon vodovodní přípojky je 1% k vodovodnímu řadu.
- Okolí vodovodní přípojky ve vzdálenosti 0,75m na každou stranu nesmí být zastavěno.
- Vodoměrná sestava a hlavní uzávěr vody objektu je umístěn v objektu v technické místnosti (označení ve výkresu 06.06 – Domovní přípojky) ihned za obvodovou stěnou ve výšce 1,0 m nad podlahou.

5. VNITŘNÍ ROZVODY

- Ležaté vodovodní potrubí je vedeno v podhledu v prostorech veřejných toalet, v pronajímatelných prostorech, v zázemí prodejny a v podzemním podlaží v části šaten, umýváren a odpočíváren pro zaměstnance. Volně pod stropem je potrubí vedeno v podzemním podlaží v části skladu a technických místností, v nadzemním podlaží v prostoru prodejny.
- Potrubí bude zavěšeno a budou dodrženy postupy výrobce pro zajištění možných teplotních změn (kluzné uložení, O smyčka, apod.)
- Svislé vodovodní potrubí je umístěno vždy před skupinou zařizovacích předmětů.
- Připojovací potrubí je vedeno vždy v instalační předstěně.
- Materiál veškerých vnitřních rozvodů je PPR PN16.
- Rozvody teplé i studené vody budou izolovány tepelnou izolací z pěnového polyetylenu. Tloušťka izolace je uvedena ve výpočtech dimenze vnitřního vodovodu.
- Požární vodovod zásobuje nádrž pro sprinklerové SHZ.

6. PŘÍPRAVA TUV

- V objektu je navržen centrální ohřev vody. V místnosti kotelny jsou umístěny dva zásobníky teplé vody. Návrh zásobníků není požadován.

7. ARMATURY, ZAŘÍZENÍ

- Celkem jsou v objektu 3 sprchové kouty, 14 umyvadel, 16 WC, 2 pisoáry a 4 dřezy.

8. MĚŘENÍ SPOTŘEBY VODY

- Vodoměr je umístěn v rámci vodovodní přípojky. Další vodoměry nejsou třeba, protože v celém objektu je jeden provoz.

9. VÝPOČTY

Výpočet dimenze vodovodního potrubí						
Připojovací potrubí 1.NP						
úsek	zařizovací předměty	Q _b [l/s]	d [m]	návrh DN	D x t [mm]	tl. TI [mm]
A	2x WC + 2x pisoár	0,200	0,0113	DN 15	20 x 2,8	30
B	2x pisoár + 6x WC	0,283	0,0134	DN 15	20 x 2,8	30
C	3x umyvadlo	0,346	0,0149	DN 20	25 x 3,5	30
D	3x umyvadlo + 2x pisoár + 6x WC	0,447	0,0169	DN 20	25 x 3,5	30
E	2x umyvadlo	0,283	0,0134	DN 15	20 x 2,8	30
F	1x umyvadlo + 2x WC	0,245	0,0125	DN 15	20 x 2,8	30
G	1x umyvadlo + 1x WC	0,224	0,0119	DN 15	20 x 2,8	30
H	4x dřez	0,400	0,0160	DN 20	25 x 3,5	30
I	2x umyvadlo + 2x WC	0,316	0,0142	DN 15	20 x 2,8	30
Připojovací potrubí 1.PP						
úsek	zařizovací předměty	Q _b [l/s]	d [m]	návrh DN	D x t [mm]	tl. TI [mm]
J	3x umyvadlo	0,346	0,0149	DN 20	25 x 3,5	30
K	3x umyvadlo + 2x sprcha	0,447	0,0169	DN 20	25 x 3,5	30
L	4x WC	0,200	0,0113	DN 15	20 x 2,8	30
M	1x dřez	0,200	0,0113	DN 15	20 x 2,8	30
N	umyvadlo + WC + sprcha	0,300	0,0138	DN 15	20 x 2,8	30
Ležaté potrubí 1.NP						
úsek	zařizovací předměty	Q _b [l/s]	d [m]	návrh DN	D x t [mm]	tl. TI [mm]
1	6x umyvadlo + 8x WC + 2x pisoár	0,583	0,0193	DN 25	32 x 4,5	35
2	4x dřez + 3x WC + 3x umyvadlo	0,557	0,0188	DN 20	25 x 3,5	30

Ležaté potrubí 1.PP						
úsek	zařizovací předměty	Q_D [l/s]	d [m]	návrh DN	D x t [mm]	tl. TI [mm]
3	sprcha + 7x umyvadlo + 9x WC + 2x pisoár	0,656	0,0204	DN 25	32 x 4,5	35
4	sprcha + 7x umyvadlo + 13x WC + 2x pisoár	0,686	0,0209	DN 25	32 x 4,5	35
5	3x sprcha + 10x umyvadlo + 13x WC + 2x pisoár	0,819	0,0228	DN 25	32 x 4,5	35
6	3x sprcha + 11x umyvadlo + 13x WC + 2x pisoár	0,843	0,0232	DN 25	32 x 4,5	35
7	3x sprcha + 14x umyvadlo + 16x WC + 2x pisoár + 4x dřez	1,421	0,0301	DN 32	40 x 5,6	45
8	Vodovodní přípojka	2,421	0,0393	DN 50	63 x 8,7	40

Výpočet tloušťky tepelné izolace na potrubí

$\lambda_{tr} = 0,24$ W/mK	DN 15
D = 0,014 m	$U_N = 0,15$ W/mK
d = 0,020 m	
$\alpha_i = 1000$ W/m ² K	
$\alpha_{iz} = 15$ W/m ² K	
$\lambda_{iz} = 0,035$ W/mK	
$d_{iz} = 0,080$ m	
U = 0,147	při tl. TI 30 mm

$\lambda_{tr} = 0,24$ W/mK	DN 20
D = 0,018 m	$U_N = 0,18$ W/mK
d = 0,025 m	
$\alpha_i = 1000$ W/m ² K	
$\alpha_{iz} = 15$ W/m ² K	
$\lambda_{iz} = 0,035$ W/mK	
$d_{iz} = 0,084$ m	
U = 0,167	při tl. TI 30 mm

$\lambda_{tr} = 0,24$ W/mK	DN 25
D = 0,023 m	$U_N = 0,18$ W/mK
d = 0,032 m	
$\alpha_i = 1000$ W/m ² K	
$\alpha_{iz} = 15$ W/m ² K	
$\lambda_{iz} = 0,035$ W/mK	
$d_{iz} = 0,102$ m	
U = 0,175	při tl. TI 35 mm

$\lambda_{tr} = 0,24$ W/mK	DN 32
D = 0,029 m	$U_N = 0,18$ W/mK
d = 0,040 m	
$\alpha_i = 1000$ W/m ² K	
$\alpha_{iz} = 15$ W/m ² K	
$\lambda_{iz} = 0,035$ W/mK	
$d_{iz} = 0,130$ m	
U = 0,174	při tl. TI 45 mm

$\lambda_{tr} = 0,24$ W/mK	DN 50
D = 0,046 m	$U_N = 0,27$ W/mK
d = 0,063 m	
$\alpha_i = 1000$ W/m ² K	
$\alpha_{iz} = 15$ W/m ² K	
$\lambda_{iz} = 0,035$ W/mK	
$d_{iz} = 0,142$ m	
U = 0,246	při tl. TI 40 mm

Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku délky u vnitřních rozvodů

DN	10 až 15	20 až 32	40 až 65	80 až 125	150 až 200
U [W/mK]	0,15	0,18	0,27	0,34	0,40

Tabulka stanovující požadovaný součinitel prostupu tepla potrubí dle dimenze
Vyhláška 193/2007 Sb.

-

- pro výpočty byly použity tyto vztahy:

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot D} + \frac{1}{2\lambda_{tr}} \cdot \ln \frac{d}{D} + \frac{1}{2\lambda_{tr}} \cdot \ln \frac{d_{iz}}{d} + \frac{1}{\alpha_{iz} \cdot d_{iz}}} \leq U_N$$

Kde:	U	součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky	[W/mK]
	U_N	normový součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky	[W/mK]
	D	vnitřní průměr trubky	[m]
	d	vnější průměr trubky	[m]
	d_{iz}	vnější průměr izolace	[m]
	α_{iz}	součinitel přestupu tepla na povrchu izolace	[W/m ² K]
	α_i	součinitel přestupu tepla na vnitřní straně trubky	[W/m ² K]
	λ_{iz}	součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace	[W/mK]
	λ_{tr}	součinitel tepelné vodivosti materiálu trubky	[W/mK]

pozn.: pro α_{iz} a α_i byly zvoleny hodnoty 15 a 1000 W/m²K. Tyto hodnoty mají zanedbatelný vliv na výpočet.

$$Q_D = \sqrt{\sum Q_i^2 \cdot n_i}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_D}{\pi \cdot v}}$$

Kde:	Q_D	celkový výtok armatur na potrubí	[l/s]
	Q_i	jmenovitý výtok armatury zařizovacích předmětů	[l/s]
	n_i	počet zařizovacích předmětů na potrubí	[-]
	d	vypočtený potřebný průměr potrubí	[m]
	v	rychlost proudění vody v potrubí	[m/s]

Výpočet délkové teplotní roztažnosti potrubí

Prostor skladu v 1.PP

délka úseku $L = 58 \text{ m}$

rozdíl teplot prostředí při montáži a teploty média $\Delta t = 60 - 10 = 50 \text{ K}$

součinitel teplotní roztažnosti potrubí $\alpha = 150 \cdot 10^{-6} \text{ m/mK}$

$$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot L = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 58 = 0,435 \text{ m}$$

Navrhuji 1x U kompenzaci délky minimálně 500 mm.

Prostor šaten a kanceláří v 1.PP

délka úseku $L = 24 \text{ m}$

rozdíl teplot prostředí při montáži a teploty média $\Delta t = 60 - 10 = 50 \text{ K}$

součinitel teplotní roztažnosti potrubí $\alpha = 150 \cdot 10^{-6} \text{ m/mK}$

$$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot L = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 24 = 0,180 \text{ m}$$

Navrhuji 1x U kompenzaci délky minimálně 200 mm.

10. ZÁVĚR

- Seznam použitých norem:
 - o ČSN 01 3450 - Technické výkresy - Instalace - Zdravotnětechnické a plynovodní instalace. Únor 2006.
 - o ČSN EN 806-1 - Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 1: Všeobecně. Červenec 2002.
 - o ČSN EN 806-2 - Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 2: Navrhování. Říjen 2005.
 - o ČSN EN 806-3 - Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 3: Dimenzování potrubí - Zjednodušená metoda. Říjen 2006.
 - o ČSN EN 806-4 - Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 4: Montáž. Září 2010.
 - o ČSN EN 806-5 - Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 5: Provoz a údržba. Červenec 2012.
 - o ČSN 75 5455 - Výpočet vnitřních vodovodů. Únor 2014.
 - o ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování. Září 2006.
 - o ČSN 75 5411 - Vodovodní přípojky. Duben 2006.
 - o Vyhláška 193/2007 Sb. - Stanovení podrobnosti účinnosti užití při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu. 17. Červenec 2007.



Část D – Návrh sprinklerového SHZ

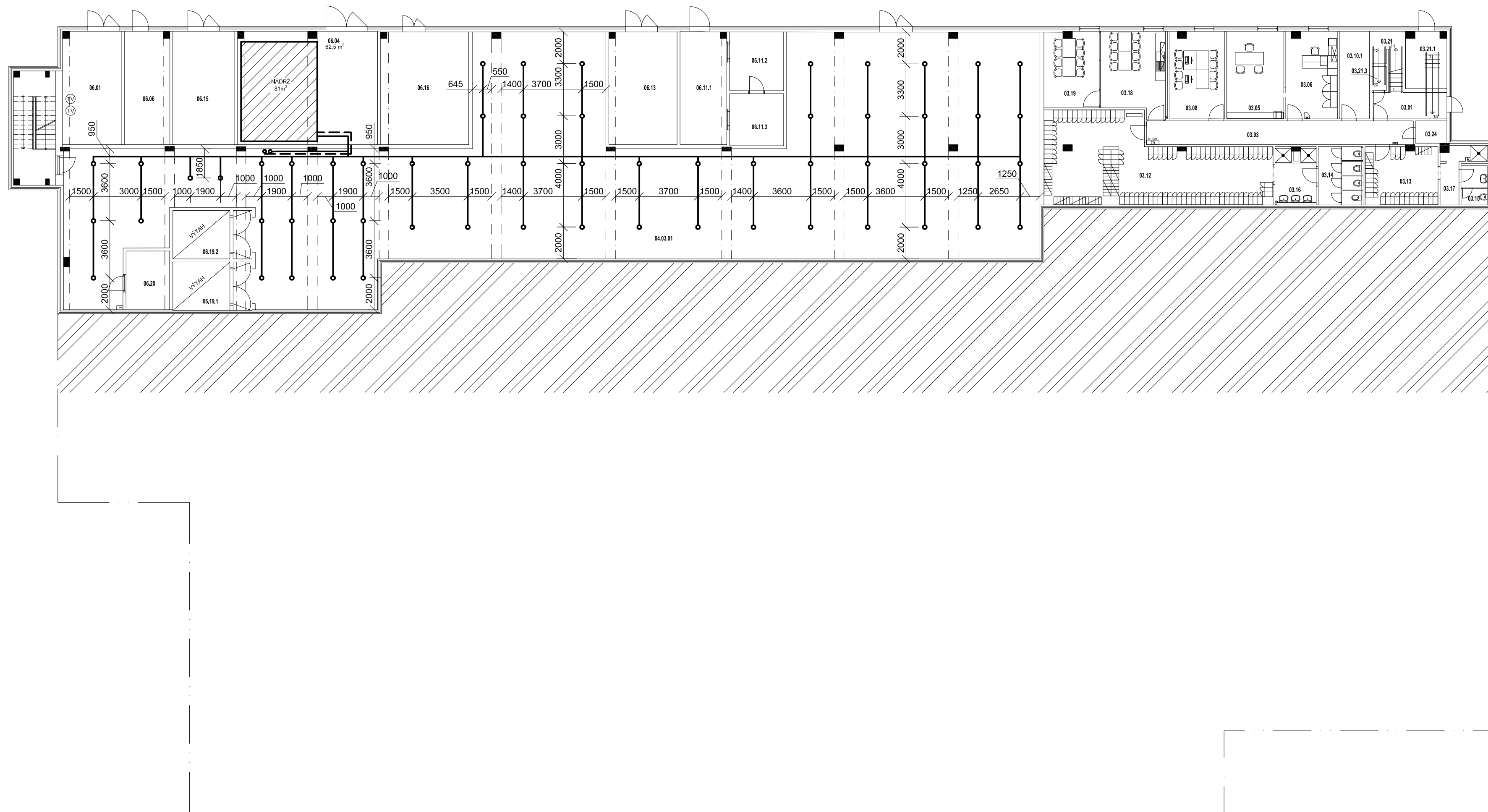
Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

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

Konzultanti bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.
Ing. Marek Pokorný, Ph.D. (K124)

Vypracoval: Filip Rochelt

PŮDORYS 1.PP - SUTERÉN



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světla výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
03.01	M - Vchod pro personál	2,50	7,84
03.03	M - Chodba personál	2,50	24,30
03.05	M - Kancelář vedoucího obchodu	2,50	19,89
03.06	M - Kancelář personálního referenta	2,50	17,96
03.08	M - Zasedací m. - LIN	2,50	19,62
03.10.1	M - Technická místnost, Místnost dom. technika	2,50	10,50
03.12	M - Převlékárna - ženy	2,50	67,75
03.13	M - Převlékárna - muži	2,50	16,73
03.14	M - WC personál - ženy	2,50	10,38
03.15	M - WC personál - muži	2,50	4,60
03.16	M - Umývárna - ženy	2,50	8,93

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světla výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
03.17	M - Umývárna muži	2,50	5,84
03.18	M - Místnost pro odpočinek - nekuřáci	2,50	20,70
03.19	M - Místnost pro odpočinek - kuřáci	2,50	16,58
03.21	M - Schodiště personál	-	6,63
03.21.1	M - Schodiště transportu peněz	-	11,00
03.21.2	Schodiště do skládky	-	19,57
03.21.3	Úklidová komora pod schodištěm	-	1,37
03.24	M - Místnost čistících prostředků	2,50	2,84
04.03.01	Sklad	3,15	630,49
06.01	M - Centrála vytápění	3,20	26,42
06.04	M - Centrála pro sprinklery	3,20	64,52

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světla výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
06.06	M - Domovní přípojky	3,20	20,19
06.11.1	M - Rozvodna NN UPS	3,20	20,67
06.11.2	Rozvodna NN SV	3,20	12,58
06.11.3	Rozvodna NN AV	3,20	11,17
06.13	M - Prostor pro nouzové agregáty	3,20	30,22
06.15	M - Býv. strojovna chlad. strojí (uvolněný prostor)	3,20	27,88
06.16	M - Nová strojovna chladících strojů	3,20	39,88
06.19.1	Nákladní výtah / výtahová šachta - 1	-	10,98
06.19.2	Nákladní výtah / výtahová šachta - 2	-	10,98
06.20	Strojovna výtahů	3,15	10,18

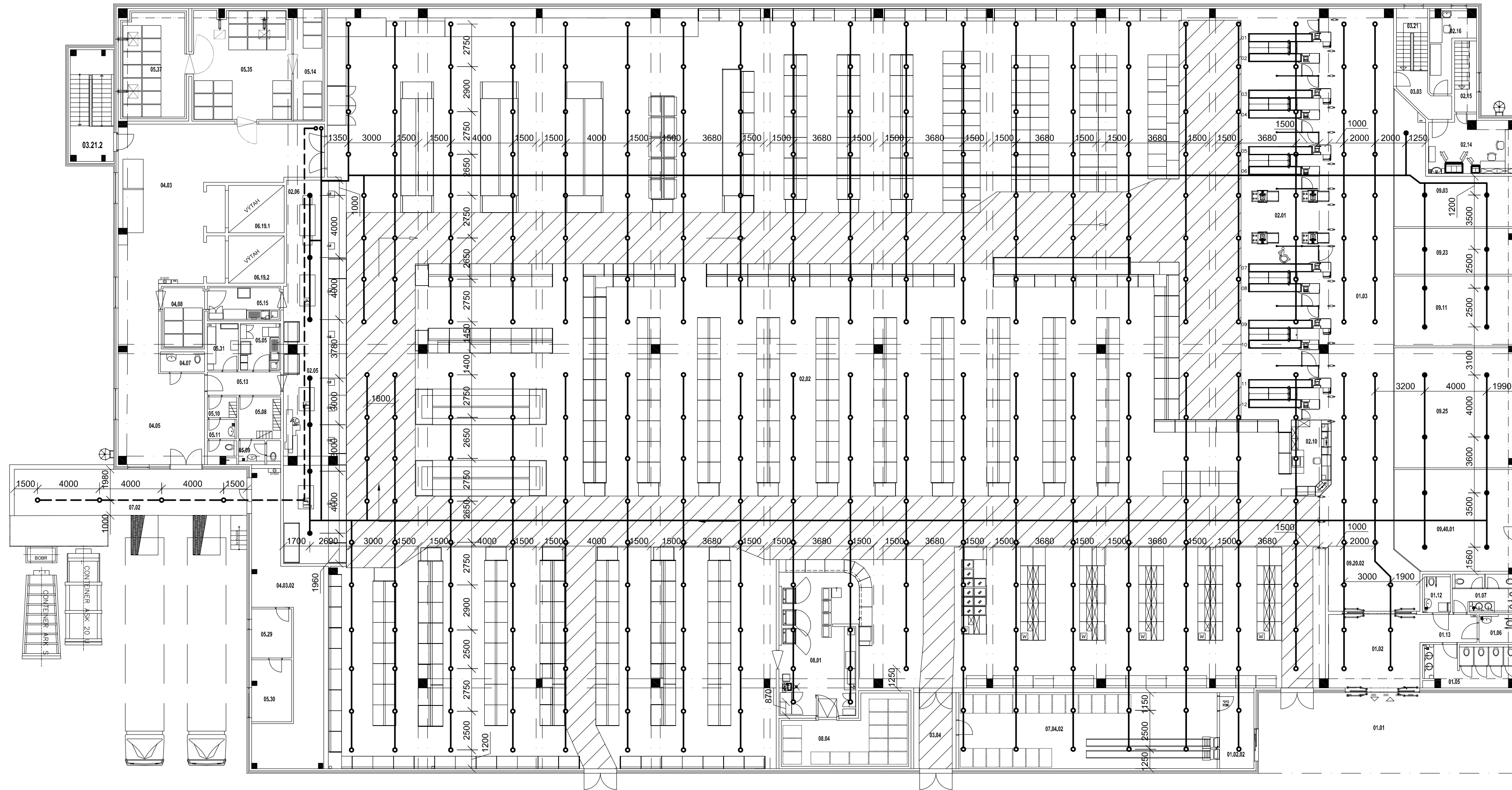
LEGENDA:

- POTRUBÍ MOKRÝ SYSTÉM
- - - POTRUBÍ SUCHÝ SYSTÉM
- SPRINKLER STOJATÝ (59 ks)
- SPRINKLER ZÁVĚSNÝ (0 ks)

POZN. POTRUBÍ JE ZAVĚŠENO POD STROPEM A OBCHÁZÍ PRŮVLAKY.

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítko M 1:200
Příloha: SHZ - 1.PP - SUTERÉN			Číslo výkresu D 1
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

PŮDORYS 1.NP - PŘÍZEMÍ



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlová výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
01.01	M - Přístřešek hlavní vchod	3,50	86,50
01.02	M - Zádveň původní zachovávána		26,79
01.02.02	M - Plocha před osušením láhvi	3,50	10,91
01.03	M - Nákupní středisko/úložka prodejny	4,00	162,99
01.05	Zákaznický-WC s předstírní, ženy + úklid. komora	2,75	15,72
01.06	Zákaznický-WC s předstírní, muži	2,75	10,36
01.07	Zákaznický-WC pro tělesně postižené, muži	2,75	3,71
01.12	Zákaznický-WC pro tělesně postižené, ženy	2,75	3,71
01.13	Chodba zákaznická - WC	2,75	8,51
02.01	M - Prodejní prostor/zóna pokladen	4,00	154,03
02.02	M - Prodejní prostor samoobslužný	4,00	2737,06
02.05	Prodejní prostor maso/uzeniny	3,00	78,64
02.06	Prodejní prostor sýry	3,00	19,67
02.10	Vstupní informace	2,50	13,46

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlová výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
02.14	M - Pokladny-zúčtování	2,75	18,66
02.15	M - Seřf	3,40	6,53
02.16	M - video místnosti detekčív	2,75	9,80
03.03	M - Chodba personál	2,75	6,67
03.04	Úniková chodba	4,15	13,31
03.07	Kancelář vedoucího oddělení	2,90	13,23
03.21	Schodiště pro personál		6,63
04.03	M - Sklad	4,00	108,22
04.03.02	Spojovací chodba	4,90	43,75
04.05	Příjem zboží	2,90	7,15
04.07	Sklad - WC	2,50	4,08
04.08	Mýcí prostor čistících strojů		12,69
05.05	Obsluha - sklad pro pomocné látky	2,50	6,10

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlová výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
05.08	Obsluha - převlékárna ženy	2,50	7,06
05.09	Obsluha - WC ženy	2,50	3,53
05.10	Obsluha - převlékárna muži	2,50	2,35
05.11	Obsluha - WC muži	2,50	4,68
05.13	Obsluha - chodba	2,50	7,57
05.14	Chladič prostor maso/drůbež	2,60	13,58
05.15	Obsluha - umyvárna	2,50	8,04
05.29	Výbalovací prostor	2,50	9,70
05.30	Chladič maso/uzenín	2,60	12,90
05.31	Chladič maso/uzenín/sýrů	2,60	9,20
05.35	M - Chladič maso/MOPRO	2,60	44,33
05.37	M - Chladič prostor s velmi nízkými teplotami	2,60	26,96
06.19.1	Nákladní výtah / výťahová šachta - 1		10,98

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlová výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
06.19.2	Nákladní výtah / výťahová šachta - 2		10,98
07.04.02	M - Sklad láhvi	4,15	82,30
07.02	M-Rampa pro dobývku		43,65
08.01	Prostor pro pečení	3,40	51,40
08.04	Mrazák samoobslužný pečiva	2,60	28,42
09.03	M - Koncese O2	3,00	35,25
09.11	M - Koncese tabák	3,00	36,04
09.20	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.20.02	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.20.03	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.23	M - Koncese květiny	3,00	23,40
09.25	M - Koncese bistro	3,00	61,50
09.40.01	M - Koncese vlnotěka	3,00	52,07

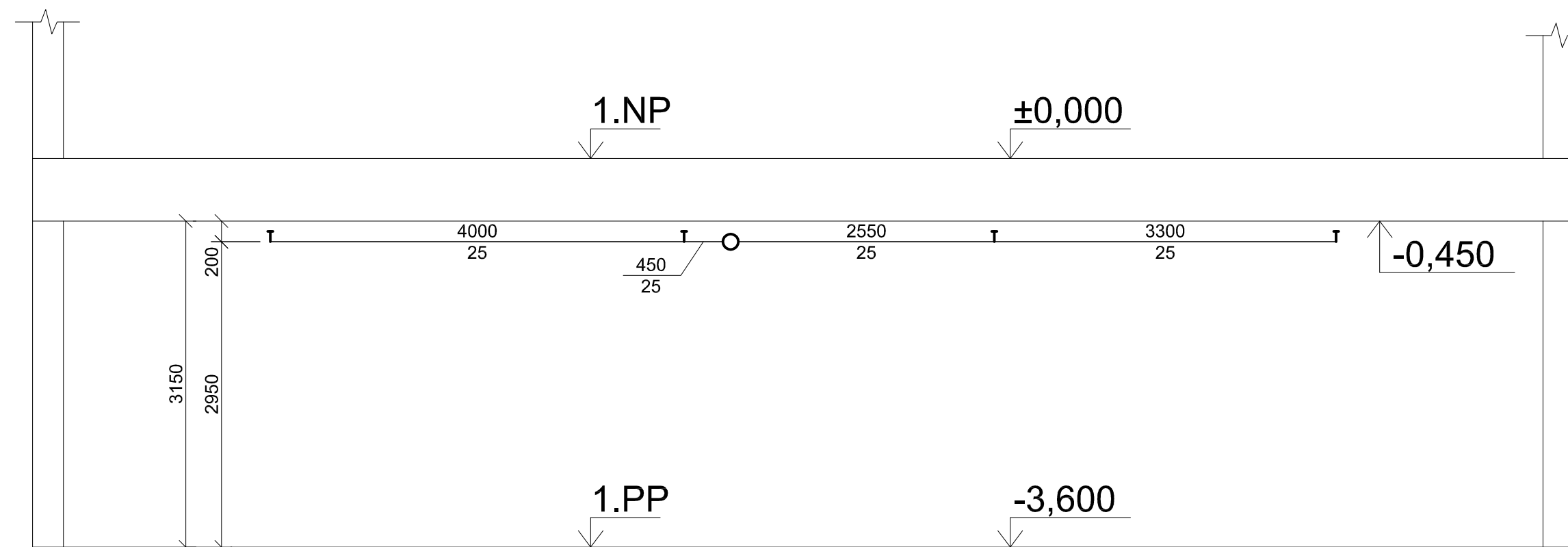
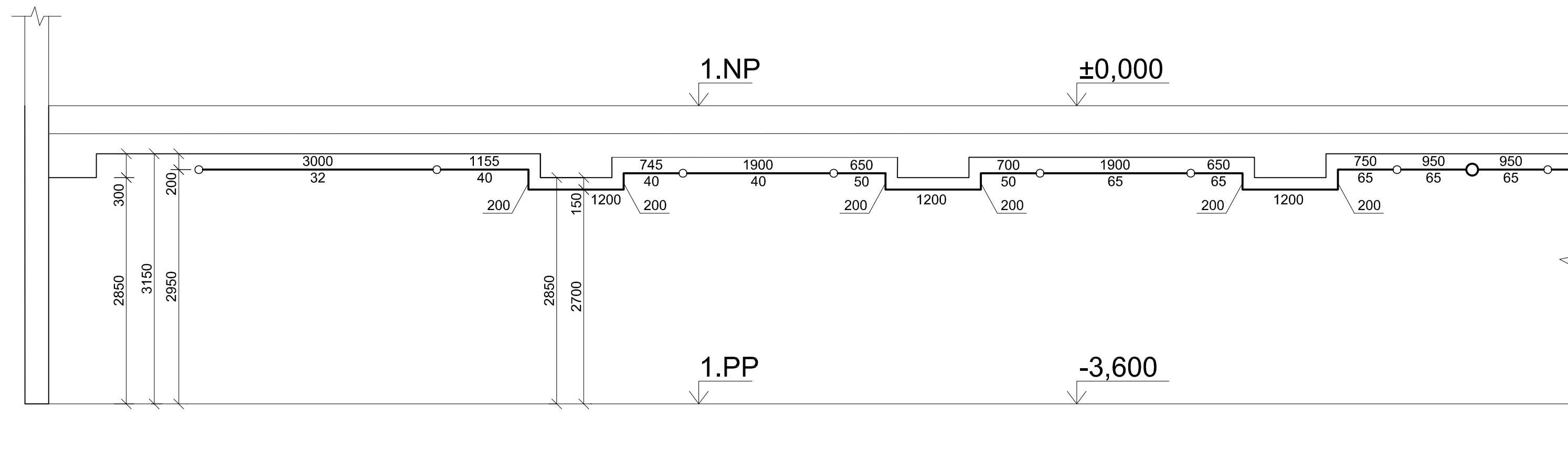
LEGENDA:

- POTRUBÍ MOKRÝ SYSTÉM
- - - POTRUBÍ SUCHÝ SYSTÉM
- SPRINKLER STOJATÝ (354 ks)
- ⊙ SPRINKLER ZÁVĚSNÝ (24 ks)

POZN. POTRUBÍ VEDENO V PODHLEDU POUZE V PROSTORU PRONAJÍMATELNÝCH PROSTOR. V OSTATNÍCH PROSTOŘECH JE POTRUBÍ ZAVĚŠENO POD STROPEM A OBCHÁZÍ VAZNIKY.

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítka M 1:200
Příloha: SHZ - 1.NP - PŘÍZEMÍ			Číslo výkresu D 2
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

ŘEZY SPRINKLEROVÝM POTRUBÍM 1.PP



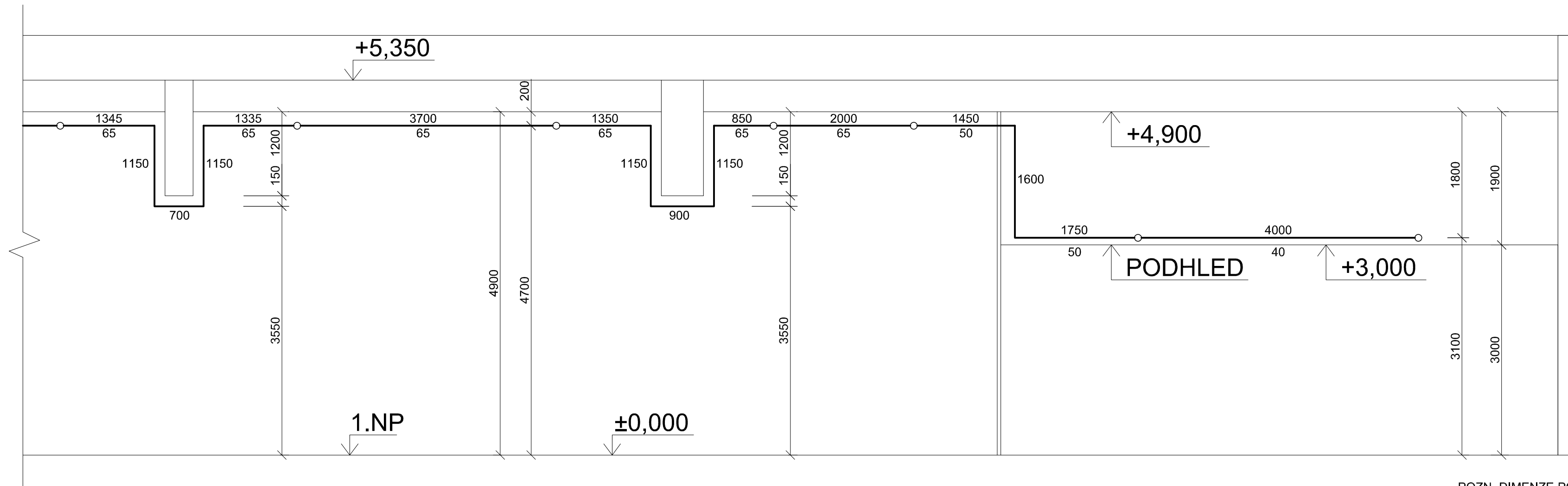
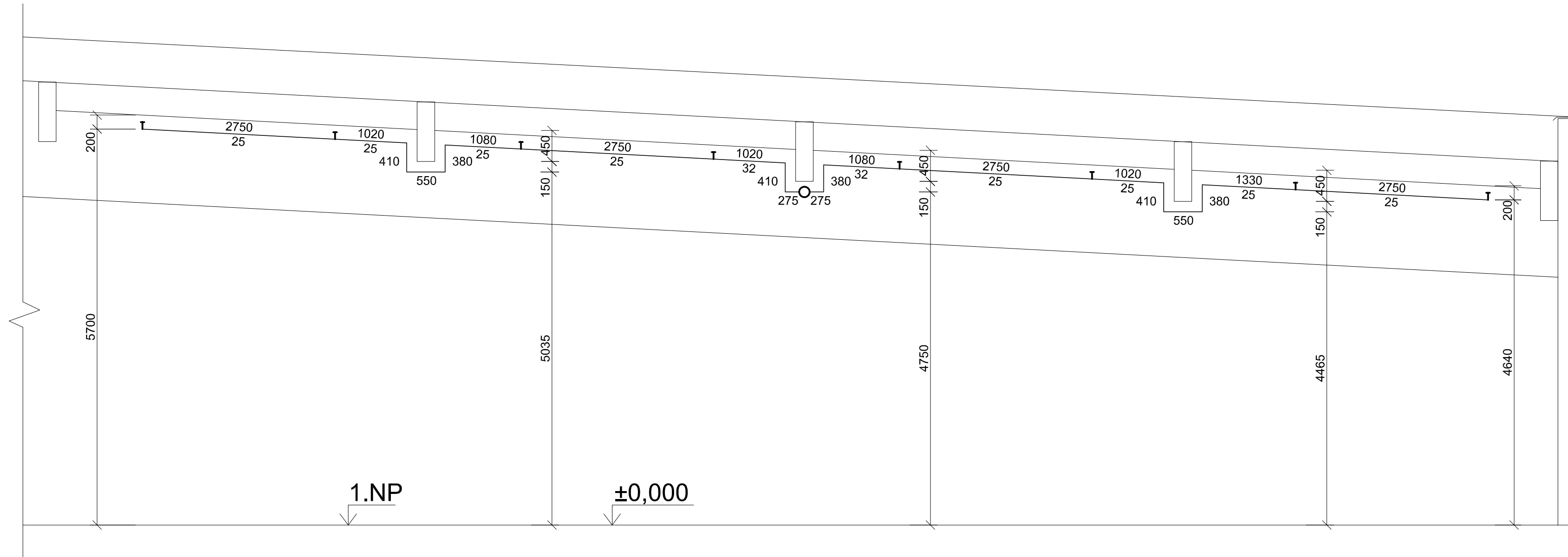
LEGENDA:

	ROZDĚLOVACÍ POTRUBÍ OCELOVÉ DN50/3680mm
	ROZVÁDĚCÍ POTRUBÍ OCELOVÉ DN25/2750mm
	NAPOJENÍ ROZDĚLOVACÍHO POTRUBÍ
	NAPOJENÍ ROZVÁDĚCÍHO POTRUBÍ
	SPRINKLER STOJATÝ

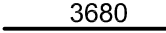
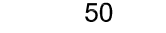
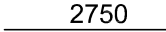
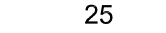



POZN. DIMENZE POTRUBÍ JSOU NAVRŽENY PODLE ZÁSAD PŘEDBĚŽNÉHO VÝPOČTU UVEDENÝCH V TECHNICKÉ ZPRÁVĚ. HYDRAULICKÝ VÝPOČET NEBYL PROVEDEN.

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Datum 5/2017
			Meřítko M 1:50
			Číslo výkresu D 3
Příloha: SHZ - ŘEZY 1.PP			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

ŘEZY SPRINKLEROVÝM POTRUBÍM 1.NP



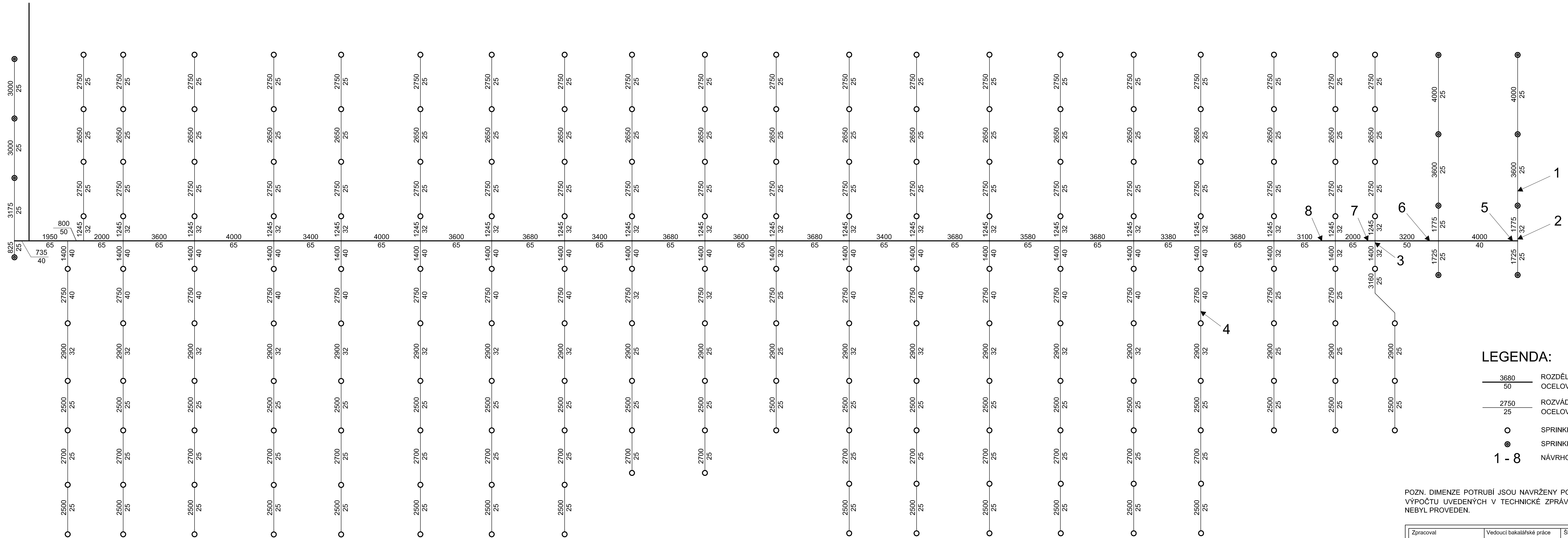
LEGENDA:

-  3680 ROZDĚLOVACÍ POTRUBÍ
-  50 OCELOVÉ DN50/3680mm
-  2750 ROZVÁDĚCÍ POTRUBÍ
-  25 OCELOVÉ DN25/2750mm
-  ○ NAPOJENÍ ROZDĚLOVACÍHO POTRUBÍ
-  ○ NAPOJENÍ ROZVÁDĚCÍHO POTRUBÍ
-  T SPRINKLER STOJATÝ

POZN. DIMENZE POTRUBÍ JSOU NAVRŽENY PODLE ZÁSAD PŘEDBĚŽNÉHO VÝPOČTU UVEDENÝCH V TECHNICKÉ ZPRÁVĚ. HYDRAULICKÝ VÝPOČET NEBYL PROVEDEN.

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Datum 5/2017
			Meřítko M 1:50
Příloha: SHZ - ŘEZY 1.NP			Číslo výkresu D 4
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

PŮDORYS 1.NP - PŘÍZEMÍ



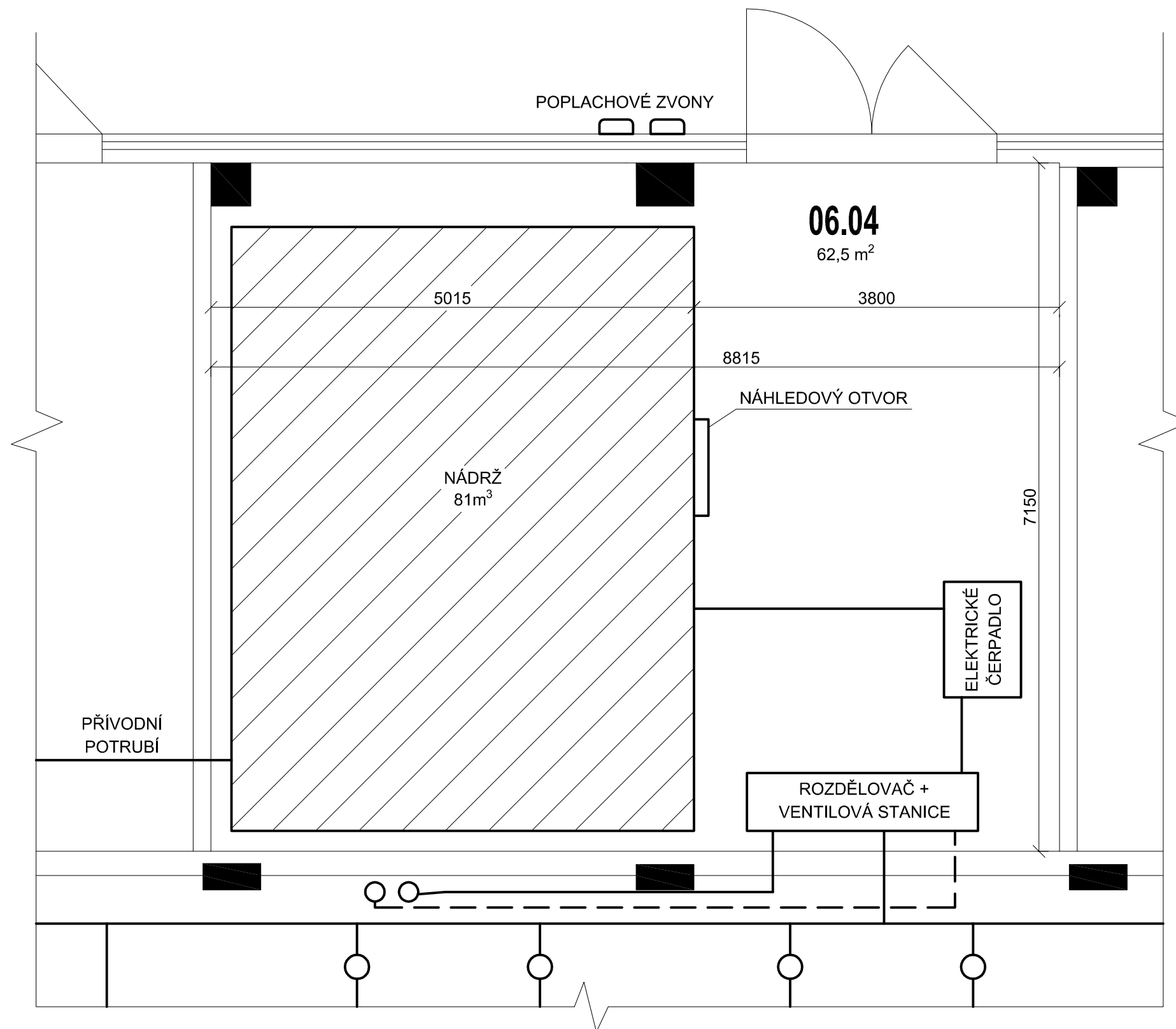
LEGENDA:

- ROZDĚLOVACÍ POTRUBÍ
OCELOVÉ DN50/3680mm
- ROZVÁDĚCÍ POTRUBÍ
OCELOVÉ DN25/2750mm
- SPRINKLER STOJATÝ
- SPRINKLER ZÁVĚSNÝ
- 1 - 8** NÁVRHOVÉ BODY (VÝPOČET V TZ)


POZN. DIMENZE POTRUBÍ JSOU NAVRŽENY PODLE ZÁSAD PŘEDBĚŽNÉHO VÝPOČTU UVEDENÝCH V TECHNICKÉ ZPRÁVĚ. HYDRAULICKÝ VÝPOČET NEBYL PROVEDEN.

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Meřítko M 1:100
Příloha: SHZ - SCHÉMA HLAVNÍ VĚTVE			Číslo výkresu D 5
			Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

DISPOZICE STROJOVNY SHZ



POZN. ELEKTRICKÉ ČERPADLO JE NAPOJENO NA ZÁLOŽNÍ ZDROJE EL. ENERGIE - DIESEL AGREGÁT
 POPLACHOVÉ ZVONY JSOU NAPOJENY NA ŘÍDÍCÍ VENTILY VE VENTILOVÉ STANICI

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT 
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland		Datum 5/2017	
		Meřítko M 1:50	
		Číslo výkresu D 6	
Příloha: SHZ - DISPOZICE STROJOVNY SHZ		Konzultant Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	



Část D – Návrh sprinklerového SHZ

Technická zpráva včetně výpočtů

Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

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

Konzultanti bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Ing. Marek Pokorný, Ph.D. (K124)

Vypracoval: Filip Rochelt

1. ÚVOD

- Řešeným objektem je obchodní dům Kaufland s jedním nadzemním a jedním podzemním podlažím. V nadzemním podlaží se kromě prodejny nachází veřejné toalety, pronajímatelné prostory a také zázemí prodejny pro přípravu a skladování uzenin, mražených výrobků apod.
- Podzemní podlaží je rozděleno na dvě části. První části jsou šatny, umývárny a odpočívárny pro zaměstnance. V druhé části je sklad a veškeré technické místnosti.
- Objekt se nachází na východním okraji Sokolova v těsné blízkosti evropské silnice E49. Objekt má venkovní parkoviště přístupné z ulice K.H. Borovského.
- **Jedná se o předběžný návrh stabilního hasicího zařízení.**

2. PODKLADY

- Podkladem pro návrh sprinklerového stabilního hasicího zařízení je výkresová dokumentace stavební části obsahující půdorysy všech podlaží, řezy a situaci.

3. ROZSAH SPRINKLEROVÉ OCHRANY

- Chráněné prostory v 1.NP jsou:
 - o vstup (01.02)
 - o chodba (01.03)
 - o pokladny (02.01)
 - o prodejna (02.02) včetně pekárny (08.01)
 - o pronajímatelné prostory pro obchodní účely
 - o vracení lahví (01.02.02) včetně skladu lahví (07.04.02)
- Prostory, které není potřeba chránit v 1.NP:
 - o Veřejné toalety u vstupu
 - o Mrazáky
 - o Nákladní výtahy
- Prostory chráněné hadicovým systémem v 1.NP:
 - o Hlavní trezor a prostory videodetektiva
 - o Schodiště do 1.PP
 - o Kanceláře a zázemí pro masnu v levé části objektu
- Chráněné prostory v 1.PP:
 - o Sklad (04.03.01)
- Prostory, které není potřeba chránit v 1.PP:
 - o Veškeré technické místnosti
 - o Nákladní výtahy
- Prostory chráněné hadicovým systémem v 1.PP:
 - o Kanceláře a odpočívárny
 - o Šatny
 - o Umývárny

4. KLASIFIKACE PROVOZU A POŽÁRNÍ ZATÍŽENÍ

Požární zatřídění:	OH 3
System:	mokrý
Účinná plocha:	216 m ² (odpovídá 18 sprinklerům)
Max. plocha na hlavici:	12 m ²
Typ hlavice:	stojatá – celkem 409 ks Závěsná – celkem 24 ks
K-faktor hlavice:	80
Citlivost pojistky (RTI):	standardní
Otevírací teplota:	68°C
Intenzita:	5 mm/min
Provozní doba:	60 minut

Požární zatřídění:	OH 3
System:	suchý
Účinná plocha:	270 m ²
Max. plocha na hlavici:	12 m ²
Typ hlavice:	stojatá – celkem 4 ks
K-faktor hlavice:	80
Citlivost pojistky (RTI):	standardní
Otevírací teplota:	68°C
Intenzita:	5 mm/min
Provozní doba:	60 minut

5. ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

- Vzhledem k zatřídění do středního nebezpečí OH3 je požadována zásoba vody pro funkci SHZ po dobu alespoň 60 minut.
- Pro mokrou soustavu v třídě nebezpečí OH3 je požadován průtok vody 1100 l/min. (max. průtok 1350 l/min). Z toho vyplývá předběžný návrh velikosti zásobní nádrže:

$$V = Q \cdot t = (1100 \sim 1350) \cdot 60 = 66000 \sim 81000 \text{ l} = 61 \sim 81 \text{ m}^3$$

Navrhuji zásobní nádrž o objemu 81 m³

kde: Q požadovaný průtok vody [l/min]
t požadovaný čas funkce [min]
V objem zásobní nádrže [m³]

- Nádrž bude napojena na vodovodní potrubí, které bude schopno naplnit nádrž během 36 hodin.

6. DRUH SPRINKLEROVÉ SOUSTAVY

- Veškeré chráněné prostory vyhovují požadavkům pro navržení mokré soustavy. Tj. teplotní rozmezí mezi 5°C a 95°C.

7. ROZMÍSTĚNÍ SPRINKLERŮ A DRUH SPRINKLEROVÝCH HLAVIC

- Sprinklery mají standardní rozmístění, kde vzdálenost S a D vychází z třídy nebezpečí. Při standardním rozmístění jsou si vzdálenosti S a D rovny a jsou 4,0 m. Z toho vyplývá maximální plocha chráněná jedním sprinklerem 12 m².

- Maximální vzdálenosti od konstrukcí:
 - o 2,0 m od stěn a příček
 - o 1,5 m od odhalených stropních nosníků
 - o 300 mm pod spodní hranu hořlavých stropů
 - o 450 mm pod spodní hranu nehořlavých stropů
- V pronajímatelných prostorech a v prostoru prodeje masných výrobků a sýrů jsou instalovány závěsné sprinklerové hlavice v podhledu. V ostatních prostorech podhled není a jsou tam instalovány stojaté sprinklerové hlavice.

8. ROZVODY SPRINKLEROVÉHO POTRUBÍ

- Potrubí sprinklerového systému je navrženo z ocelového potrubí. Potrubí bude zavěšeno na kotvách ve stropní konstrukci. Kotvy budou umístovány max. po 4 metrech.
- V objektu se nachází tři hlavní větve rozdělovacího potrubí sprinklerového systému. První se nachází v suterénu, další dvě jsou v přízemí.
- Uspořádání rozváděcího potrubí je stranové se 3 až 6 sprinklery.
- Potrubí bude mít červenou barvu.
- Spoje potrubí budou spojky nebo závitovými spoji.
- Potrubí je dimenzováno dle tabulek 30 a 31 v normě ČSN EN 12845:

Tabulka 30 – Průměry rozváděcího potrubí pro soustavy OH

Rozváděcí potrubí	Uspořádání	Průměr mm	Maximální počet napájených sprinklerů
Rozváděcí potrubí na vzdálených koncích všech rozdělovacích potrubí – poslední 2 rozváděcí potrubí	Stranové koncové s dvěma sprinklery	25	1
		32	2
poslední 3 rozváděcí potrubí	Stranové koncové se třemi sprinklery	25	2
		32	3
poslední rozváděcí potrubí	Všechna ostatní uspořádání	25	2
		32	3
		40	4
		50	9
Všechna ostatní rozváděcí potrubí	Všechna	25	3
		32	4
		40	6
		50	9

Tabulka 31 – Průměry rozdělovacího potrubí pro soustavy OH

Rozváděcí potrubí	Uspořádání	Průměr mm	Maximální počet napájených sprinklerů
Všechna extrémní místa soustavy:	Stranové koncové s dvěma sprinklery	32	2
		40	4
		50	8
		65	16
	Všechna ostatní	32	3
		40	6
		50	9
		65	18
Mezi návrhovými body a ventilovou stanicí	Všechna	Vypočítá se podle 13.3.4.2	

- Výpočty potrubí: (návrhové body viz výkres schéma hlavní větve)

Návrhový bod 1:

Poslední rozváděcí potrubí napájející 2 sprinklery -> všechna ostatní uspořádání -> 2 sprinklery -> DN 25 mm

Návrhový bod 2:

Poslední rozváděcí potrubí napájející 3 sprinklery -> všechna ostatní uspořádání -> 3 sprinklery -> DN 32 mm

Návrhový bod 3:

Všechna ostatní rozváděcí potrubí napájející 4 sprinklery -> všechna ostatní uspořádání -> 4 sprinklery -> DN 32 mm

Návrhový bod 4:

Všechna ostatní rozváděcí potrubí napájející 5 sprinklerů -> všechna ostatní uspořádání -> 5 sprinklerů -> DN 40 mm

Návrhový bod 5:

Rozdělovací potrubí napájející 4 sprinklery -> všechna ostatní uspořádání -> 4 sprinklery -> DN 40 mm

Návrhový bod 6:

Rozdělovací potrubí napájející 8 sprinklerů -> všechna ostatní uspořádání -> 8 sprinklerů -> DN 50 mm

Návrhový bod 7:

Rozdělovací potrubí napájející 16 sprinklerů -> všechna ostatní uspořádání -> 16 sprinklerů -> DN 65 mm

Návrhový bod 8:

Rozdělovací potrubí napájející 24 sprinklerů -> Účinná plocha odpovídá maximálně 18 sprinklerům -> všechna ostatní uspořádání -> 18 sprinklerů -> DN 65

9. TECHNICKÁ MÍSTNOST SPRINKLEROVÉHO SYSTÉMU

- Strojovna bude umístěna v 1.PP v místnosti s požární odolností minimálně 60 minut. Podlahová plocha strojovny je 64,5 m².
- Do strojovny vedou vstupní dveře z exteriéru, které budou bez prosklení, aby bylo zabráněno přístupu tepla do místnosti.
- Vodní nádrž je umístěna ve strojovně. Zásobní nádrž bude ze železobetonu a bude mít kontrolní průhledový otvor.
- Bude zde osazeno čerpadlo na elektrický pohon. Pro zajištění provozu i po výpadku elektrického proudu bude napojeno i na náhradní diesel agregát. Ten je umístěn v místnosti pro nouzové agregáty
- V prostoru strojovny bude osazen rozdělovač s jednou mokrou ventilovou stanicí. Ta bude napojena na poplachové zvony umístěné na venkovní straně vnější stěny strojovny.

10. POUŽITÉ NORMY A DOKUMENTY

- ČSN EN 12845 – Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba. Listopad 2015.



Část E – Koncept požárně bezpečnostního řešení stavby

Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

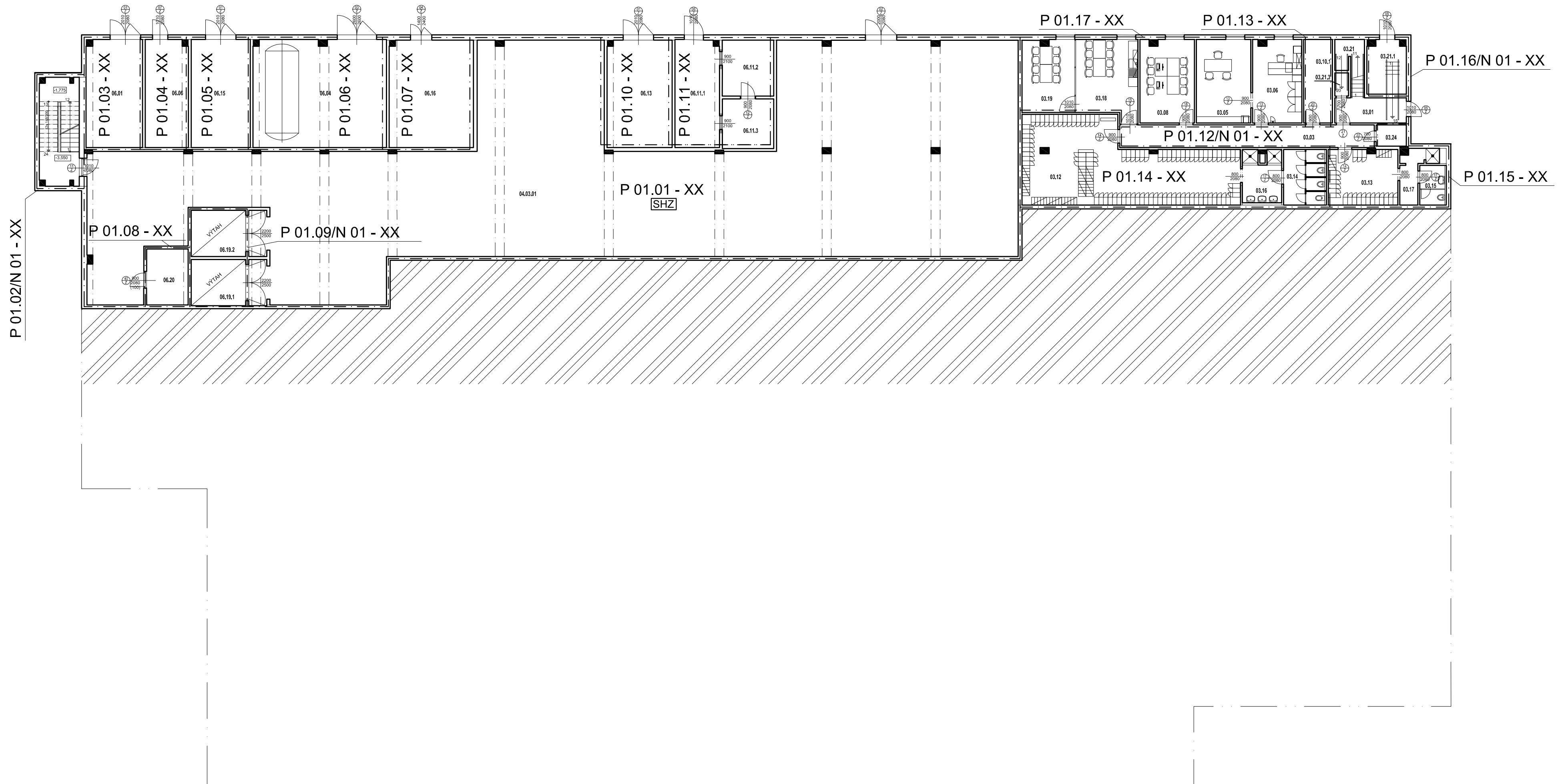
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Konzultanti bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Ing. Marek Pokorný, Ph.D. (K124)

Vypracoval: Filip Rochelt

PŮDORYS 1.PP - SUTERÉN



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlá výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
03.01	M - Vchod pro personál	2,50	7,84
03.03	M - Chodba personál	2,50	24,30
03.05	M - Kancelář vedoucího obchodu	2,50	19,89
03.06	M - Kancelář personálního referenta	2,50	17,96
03.08	M - Zasedací m. - LIN	2,50	19,62
03.10.1	M - Technická místnost, Místnost dom. technika	2,50	10,50
03.12	M - Převlékárna - ženy	2,50	67,75
03.13	M - Převlékárna - muži	2,50	16,73
03.14	M - WC personál - ženy	2,50	10,38
03.15	M - WC personál - muži	2,50	4,60
03.16	M - Umývárna - ženy	2,50	8,93

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlá výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
03.17	M - Umývárna muži	2,50	5,84
03.18	M - Místnost pro odpočinek - nekuřáci	2,50	20,70
03.19	M - Místnost pro odpočinek - kuřáci	2,50	16,58
03.21	M - Schodiště personál	-	6,63
03.21.1	M - Schodiště transportu peněz	-	11,00
03.21.2	Schodiště do skladi	-	19,57
03.21.3	Úklidová komora pod schodištěm	-	1,37
03.24	M - Místnost čistících prostředků	2,50	2,84
04.03.01	Sklad	3,15	630,49
06.01	M - Centrála vytápění	3,20	26,42
06.04	M - Centrála pro sprinklery	3,20	64,52

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlá výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
06.06	M - Domovní přípojky	3,20	20,19
06.11.1	M - Rozvodna NN UPS	3,20	20,67
06.11.2	Rozvodna NN SV	3,20	12,58
06.11.3	Rozvodna NN AV	3,20	11,17
06.13	M - Prostor pro nouzové agregáty	3,20	30,22
06.15	M - Býv. strojovna chlad. strojů (uvolněný prostor)	3,20	27,88
06.16	M - Nová strojovna chladících strojů	3,20	39,88
06.19.1	Nákladní výtah / výtahová šachta - 1	-	10,98
06.19.2	Nákladní výtah / výtahová šachta - 2	-	10,98
06.20	Strojovna výtahů	3,15	10,18

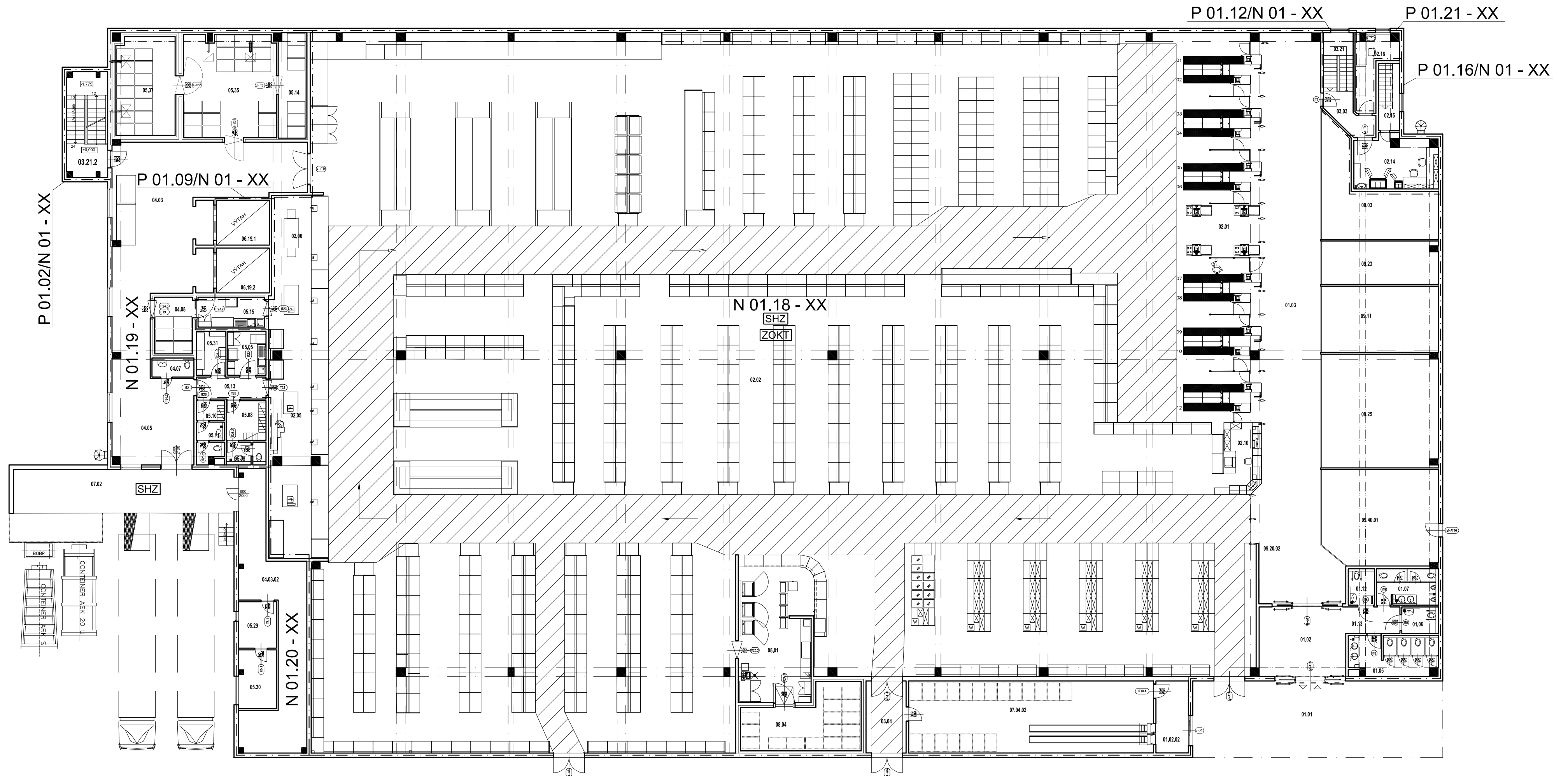
LEGENDA

- — — — — HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- N 01.17 - XX OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU BEZ VÝPOČTU STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI
- [SHZ] POŽÁRNÍ ÚSEK CHRÁNĚNÝ STABILNÍM HASICÍM ZAŘÍZENÍM

POZN. VEŠKERÉ POŽÁRNÍ ÚSEKY V TOMTO PODLAŽÍ KROMĚ P 01.09/N 01- XX JSOU VYBAVENY EPS

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítko M 1:200
Příloha: PBŘ - 1.PP - SUTERÉN			Číslo výkresu E 1
			Konzultant Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

PŮDORYS 1.NP - PŘÍZEMÍ



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlost výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
01.01	M - Přístřešek hlavní vchod	3,50	86,50
01.02	M - Zádveň	původní zachována	26,79
01.02.02	M - Plocha před očištěním lahví	3,50	10,91
01.03	M - Nákupní středisko/úložka prodejny	4,00	162,99
01.05	Zákaznický-WC s předstírní, ženy + úklid. komora	2,75	15,72
01.06	Zákaznický-WC s předstírní, muži	2,75	10,36
01.07	Zákaznický-WC pro tělesně postižené, muži	2,75	3,71
01.12	Zákaznický-WC pro tělesně postižené, ženy	2,75	3,71
01.13	Chodba zákaznická - WC	2,75	8,51
02.01	M - Prodejní prostor/zóna pokladen	4,00	154,03
02.02	M - Prodejní prostor samoobslužný	4,00	2737,06
02.05	Prodejní prostor maso/uzeniny	3,00	78,64
02.06	Prodejní prostor sýry	3,00	19,67
02.10	Vstupní informace	2,50	13,46

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlost výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
02.14	M - Pokladny-zúčtování	2,75	18,66
02.15	M - Seřf	3,40	6,53
02.16	M - video místnost detekčív	2,75	9,80
03.03	M - Chodba personál	2,75	6,67
03.04	Úniková chodba	4,15	13,31
03.07	Kancelář vedoucího oddělení	2,90	13,23
03.21	Schodiště pro personál	-	6,63
04.03	M - Sklad	4,00	108,22
04.03.02	Spojovací chodba	4,90	43,75
04.05	Příjem zboží	2,90	7,15
04.07	Sklad - WC	2,50	4,08
04.08	Mýcí prostor čistících strojů	-	12,69
05.05	Obsluha - sklad pro pomocné látky	2,50	6,10

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlost výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
05.08	Obsluha - převlékárna ženy	2,50	7,06
05.09	Obsluha - WC ženy	2,50	3,53
05.10	Obsluha - převlékárna muži	2,50	2,35
05.11	Obsluha - WC muži	2,50	4,68
05.13	Obsluha - chodba	2,50	7,57
05.14	Chladicí prostor maso/drůbež	2,60	13,58
05.15	Obsluha - umyvárna	2,50	8,04
05.29	Výbalovací prostor	2,50	9,70
05.30	Chladicí maso/uzeniny	2,60	12,90
05.31	Chladicí uzeniny/sýry	2,60	9,20
05.35	M - Chladicí MOPRO	2,60	44,33
05.37	M - Chladicí prostor s velmi nízkými teplotami	2,60	26,96
06.19.1	Nákladní výtah / výtahová šachta - 1	-	10,98

Číslo prostoru	Označení prostoru	Světlost výška (m)	Plocha podlahy (m ²)
06.19.2	Nákladní výtah / výtahová šachta - 2	-	10,98
07.04.02	M - Sklad lahví	4,15	82,30
07.02	M-Rampa pro dobývku	-	43,65
08.01	Prostor pro pesení	3,40	51,40
08.04	Mrazicí samoobslužný pečiva	2,60	28,42
09.03	M - Koncese O2	3,00	35,25
09.11	M - Koncese tabák	3,00	36,04
09.20	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.20.02	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.20.03	M - Automat na výdej peněz	-	1,00
09.23	M - Koncese květiny	3,00	23,40
09.25	M - Koncese bistro	3,00	61,50
09.40.01	M - Koncese vlnotěka	3,00	52,07

LEGENDA

- — — — — HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- N 01.17 - XX OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU BEZ VÝPOČTU STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI
- [SHZ] POŽÁRNÍ ÚSEK CHRÁNĚNÝ STABILNÍM HASICÍM ZAŘÍZENÍM
- [ZOKT] POŽÁRNÍ ÚSEK VYBAVENÝ ZAŘÍZENÍM PRO ODVOD KOUŘE A TEPLA

POZN. VEŠKERÉ POŽÁRNÍ ÚSEKY V TOMTO PODLAŽÍ KROMĚ P 01.09/N 01- XX JSOU VYBAVENY EPS

Zpracoval Filip Rochelt	Vedoucí bakalářské práce Ing. Ilona Koubková, Ph.D.	Školní rok 2016 - 2017	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 5/2017
Název: Stabilní hasicí zařízení v obchodním domě Kaufland			Měřítko M 1:200
Příloha: PBŘ - 1.NP - PŘÍZEMÍ			Číslo výkresu E 2
			Konzultant Ing. Marek Pokorný, Ph.D.



Část E – Koncept požárně bezpečnostního řešení stavby

Textová část

Název bakalářské práce: Sprinklerový systém v objektu Kauflandu

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

Konzultanti bakalářské práce: Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Ing. Marek Pokorný, Ph.D. (K124)

Vypracoval: Filip Rochelt

Obsah

Podklady pro zpracování.....	2
Zkratky používané v textu.....	2
a) Seznam použitých datovaných podkladů pro zpracování	3
b) Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě....	3
b.1 Urbanistické řešení	3
b.2 Dispoziční řešení	3
b.3 Konstrukční řešení.....	3
b.4 Požárně technické údaje o stavbě	4
c) Rozdělení stavby do požárních úseků.....	4
d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků	5
e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti	5
f) Zhodnocení navržených stavebních výrobků a hmot (třída reakce na oheň, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.).....	5
g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení.....	5
h) Stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům	5
i) Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku.....	5
j) Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku	5
k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky	6
l) Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti	6
m) Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot	6
n) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními.....	6
n.1 Elektrická požární signalizace (EPS)	6
n.2 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení (sprinklerové SHZ).....	6
n.3 Zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT).....	6
o) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení.....	7
Příloha 1 – Půdorys 1.PP – suterén.....	7
Příloha 2 – Půdorys 1.NP – přízemí.....	7

Podklady pro zpracování

- [1] POKORNÝ, Marek. *Požární bezpečnost staveb – Sylabus pro praktickou výuku*. Praha : ČVUT v Praze, 2014. 124 s. ISBN 978-80-01-05456-7.
- [2] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- [3] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009), změna Z1 (2013), změna Z2 (2015)
- [4] ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (2010), změna Z1 (2013), změna Z2 (2015)
- [5] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2016)
- [6] ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory (2011), změna Z1 (2013)
- [7] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Sklady (2012)

Zkratky používané v textu

PÚ = požární úsek, SPB = stupeň požární bezpečnosti, SHZ = stabilní hasicí zařízení, EPS = elektrická požární signalizace, ZOKT = zařízení pro odvod kouře a tepla

a) Seznam použitých datovaných podkladů pro zpracování

- Podkladem pro požárně bezpečnostní řešení stavby je výkresová dokumentace obsahující situaci, půdorys nadzemního a podzemního podlaží a řezy.

b) Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě

b.1 Urbanistické řešení

- Řešeným objektem je obchodní dům Kaufland, který se nachází na východním okraji Sokolova v těsné blízkosti evropské silnice E49. Objekt má venkovní parkoviště přístupné z ulice K.H. Borovského, s jedním nadzemním a jedním podzemním podlažím.

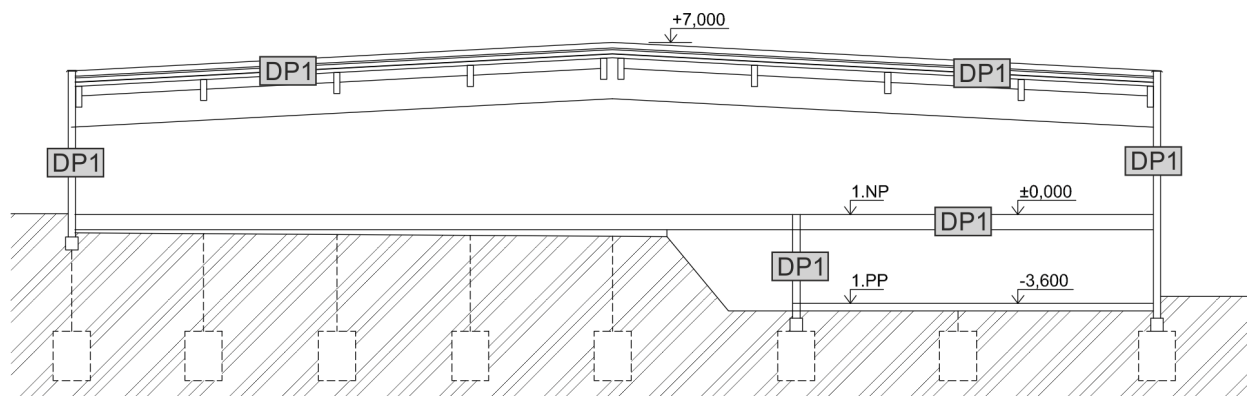
b.2 Dispoziční řešení

- Objekt se skládá z jednoho nadzemního a jednoho podzemního podlaží. Podzemní podlaží je pouze částečně zapuštěno do terénu. Ze severní strany je podzemní podlaží přístupné z úrovně terénu.
- V nadzemním podlaží se kromě prodejny nachází veřejné toalety, pronajimatelné prostory a také zázemí prodejny pro přípravu a skladování uzenin, mražených výrobků apod.
- Podzemní podlaží je rozděleno na dvě části. První části jsou šatny, umývárny a odpočívárny pro zaměstnance. V druhé části je sklad a veškeré technické místnosti.

b.3 Konstrukční řešení

- Obvodové stěny jsou tvořeny železobetonovými sendvičovými prefabrikáty. Svislé nosné konstrukce tvoří železobetonový prefabrikovaný skelet.
- Vodorovné nosné konstrukce tvoří železobetonové prefabrikované průvlaky a vazníky.
- Vnitřní nenosné stěny jsou zděné. Pronajimatelné prostory jsou ohraničeny skleněnými příčkami a navzájem jsou odděleny sádkartonovými příčkami.
- Schodiště jsou železobetonová prefabrikovaná.
- Pro střešní konstrukci budou použity trapézové plechy s minerální vatou v tloušťce 160 mm. Dále je na nich nadbetonávka a další vrstva tepelné izolace v tloušťce 140 mm. Jako střešní krytina je navržena hydroizolace z PVC-P folie.

b.4 Požárně technické údaje o stavbě



- Objekt má 1 podzemní podlaží a 1 nadzemní podlaží. Předpokládaný požární zásah bude prováděn z úrovně 1.NP, proto je požární výška objektu $h = 0$ m.
- Druhy konstrukcí z požárního hlediska jsou výhradně DP1. Kromě dveří, které se do toho nezapočítávají. Konstruktivní systém budovy je tedy nehořlavý.
- Budova slouží pro účely velkoobchodu.

c) Rozdělení stavby do požárních úseků

Seznam PÚ			
Podlaží	číslo PÚ	Označení PÚ	popis PÚ
1.PP	1	P 01.01 - XX	Sklad
1.PP - 1.NP	2	P 01.02/N 01 - XX	Schodiště
1.PP	3	P 01.03 - XX	Technická místnost - vytápění
1.PP	4	P 01.04 - XX	Technická místnost - domovní přípojky
1.PP	5	P 01.05 - XX	Technická místnost - klimatizace
1.PP	6	P 01.06 - XX	Technická místnost - SHZ
1.PP	7	P 01.07 - XX	Technická místnost - chlazení
1.PP	8	P 01.08 - XX	Strojovna výtahů
1.PP - 1.NP	9	P 01.09/N 01 - XX	Nákladní výtahy
1.PP	10	P 01.10 - XX	Technická místnost - nouzové agregáty
1.PP	11	P 01.11 - XX	Technická místnost - rozvodna NN
1.PP - 1.NP	12	P 01.12/N 01 - XX	Chodba a schodiště
1.PP	13	P 01.13 - XX	Technická místnost - domovní technika
1.PP	14	P 01.14 - XX	Šatny ženy
1.PP	15	P 01.15 - XX	Šatny muži
1.PP - 1.NP	16	P 01.16/N 01 - XX	Transport peněz
1.PP	17	P 01.17 - XX	Kanceláře, odpočívárna
1.NP	18	N 01.18 - XX	Prodejna
1.NP	19	N 01.19 - XX	Zázemí uzenářství, mrazáky
1.NP	20	N 01.20 - XX	Kanceláře pro příjem zboží
1.NP	21	N 01.21 - XX	Videodetektiv

- Pro tuto bakalářskou práci není vyžadován výpočet stupňů požární bezpečnosti u požárních úseků.

- d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků**
- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.
- e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti**
- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.
- f) Zhodnocení navržených stavebních výrobků a hmot (třída reakce na oheň, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.)**
- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.
- g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení**
- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.
- h) Stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům**
- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.
- i) Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku**
- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.
- j) Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku**
- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.

k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky

- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.

l) Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti

- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.

m) Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot

- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.

n) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

n.1 Elektrická požární signalizace (EPS)

- Objekt je vybaven EPS ve všech místnostech, kromě nákladních výtahů a mrazíren.
- Na EPS je napojeno blokování všech únikových východů a vyhlášení požárního poplachu. EPS dále aktivuje systém ZOKT, které kvůli sprinklerovému stabilnímu hasicímu zařízení musí být opatřeno zpoždovacími zařízeními, aby se spolehlivě aktivovaly sprinklery v místě požáru.
- SHZ není nijak napojeno na elektrickou požární signalizaci.

n.2 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení (sprinklerové SHZ)

- V objektu je navržena ochrana sprinklerovým stabilním hasicím zařízením. Mezi chráněné požární úseky patří prodejna (N 01.18 – XX) v 1.NP a sklad (P 01.01 – XX) v 1.PP.
- Ostatní požární úseky, kromě požárních úseků bez požárního rizika, jsou chráněny hadicovým systémem.
- Prostor vykládací rampy je chráněn suchou větví sprinklerového SHZ.
- Strojovna SHZ je umístěna v 1.PP. Nachází se v ní zásobní nádrž o velikosti 81 m³, rozdělovač s mokrým a suchým řídicím ventilem, ventilová stanice a čerpadlo s elektrickým pohonem. Jako záložní zdroj slouží diesel agregát umístěný v místnosti záložních zdrojů.

n.3 Zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT)

- Bude instalováno v prostoru prodejny. V případě požáru se otevrou veškeré střešní otvory sloužící pro větrání při požáru.
- ZOKT bude vybaveno zpoždovačem, který zajistí, aby se spolehlivě aktivovaly sprinklery v místě požáru. V opačném případě může dojít k dřívějšímu spuštění ZOKT před sprinklery, které se vlivem odvětrání ochladí a nebudou aktivovány.

o) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení

- Pro účely této bakalářské práce není tato kapitola vyžadována.

Příloha 1 – Půdorys 1.PP – suterén

Příloha 2 – Půdorys 1.NP – přízemí