

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



ZTI a požární zabezpečení v historickém objektu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval:

David Kaplan

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2018/2019



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: David Jméno: Kaplan Osobní číslo: 460501
Zadávající katedra: K125 -- Katedra technických zařízení budov
Studijní program: SI
Studijní obor: Q

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: ZTI a požární zabezpečení v historickém objektu

Název bakalářské práce anglicky: Medical instalation and fire safety in historical building

Pokyny pro vypracování:

- 1) Zpracování projektové dokumentace na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení. Dokumentace ZTI (kanalizace a vodovod). Zadávací výkresy, výpočty, řezy, situace, technická zpráva.
- 2) Základní řešení PBŘ
- 3) Rešerše: PBŘ pro historické budovy

Seznam doporučené literatury:

ZELINGER, Jiří. Požární bezpečnost dřevěných staveb, které jsou kulturním dědictvím. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2009. ISBN 978-80-86640-85-3
JIRÁSEK, Pavel, Martin MRÁZEK, Eva POLATOVÁ a Petr SVOBODA. Požární ochrana památkových objektů. Praha: Národní památkový ústav, 2015. ISBN 978-80-7480-021-4.
Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost. XVII. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-103-3.

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

Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2019 Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019
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“.

28.2.2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlášení

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

Praha, 9. 5. 2019

David Kaplan

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval Ing. Iloně Koubkové, Ph.D. za její odborné vedení mé bakalářské práce. Děkuji panu Ing. Marku Pokornému, Ph.D. za poskytnutí odborných rad v požární problematice a doporučení literatury na tvorbu rešerše. Dále děkuji firmě EGF, spol. s.r.o. za poskytnutí výkresové dokumentace. V neposlední řadě děkuji svým rodičům Ing. Markétě Kaplanové a Ing. Michalu Kaplanovi, kteří jsou zároveň vlastníci zámku Nemilkov, za poskytnutí dokumentace a nezbytných informací pro tvorbu této práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce je členěna do tří částí. V první části se zaměřuje na problematiku požárního zabezpečení historických budov. Vytýčuje hlavní překážky požárního zabezpečení. Druhá sekce je věnována technologii a hodnocení požární ochrany a v poslední kapitole provádím analýzu reálné stavby zámku. Další část zpracovává návrh a posouzení zdravotní techniky – kanalizace a vodovodu. Poslední část obsahuje krátké požárněbezpečnostní řešení se zaměřením na požární vodovod a přenosná hasicí zařízení.

Klíčová slova

Požární ochrana, historická budova, památka, elektrická požární signalizace, stabilní hasicí systémy, přenosné hasicí přístroje, kanalizace, vodovod, požární vodovod.

Abstract

This bachelor thesis is divided into three sections. The first section focuses on fire safety in historical buildings. I point out the main obstacles to fire safety. The second section comprises a description of technology and an evaluation of the technology and the last chapter details an analysis of a real castle. The next section contains a design and evaluation of a sewerage system and a water pipeline. The last section consists of a short fire safety solution focused on the fire water pipeline and fire extinguishers.

Key words

Fire safety, historical building, monument, electrical fire alarm, sprinkler system, fire extinguishers, sewerage system, water pipeline, fire water pipeline.

Obsah

Svazek I/V – Požární zabezpečení historických budov

Svazek II/V – Zámek Nemilkov – zadání zpracované firmou EGF, spol. s.r.o.

Svazek III/V – Vodovod

Svazek IV/V – Kanalizace

Svazek V/V – Požárně bezpečnostní řešení

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Požární zabezpečení historických objektů

Bakalářská práce

Vypracoval:

David Kaplan

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Obsah

1.	Požární ochrana památek a riziko vzniku požáru	4
1.1.	Základní pojmy a zkratky.....	4
1.2.	Stávající zabezpečení historických budov	5
1.3.	Hlavní překážky zabezpečení	9
2.	Elektrická požární signalizace	11
2.1.	Základní popis EPS.....	12
2.1.1.	Ústředny elektrické požární signalizace.....	12
2.1.2.	Konvenční systémy.....	12
2.1.3.	Adresovatelné systémy	13
2.1.4.	Bezdrátové systémy elektrické požární detekce.....	15
2.2.	Technologie elektrické požární signalizace	15
2.2.1.	Tlačítkové hlásiče	15
2.2.2.	Bodové detektory teploty	16
2.2.3.	Liniové detektory teploty.....	17
2.2.4.	Nasávací detektory kouře	18
2.2.5.	Optické detektory	19
2.2.6.	Videodetektory	20
3.	Stabilní hasicí systémy	21
3.1.	SHZ a použití v historických budovách	22
3.2.	Technologie použitelná v historických budovách	23
3.2.1.	Sprinklerové systémy	24

3.2.2.	Systémy na bázi vodní mlhy	26
3.2.3.	Stabilní hasicí zařízení plynová	28
3.2.4.	Hodnocení stabilních hasicích systémů pro historické budovy	30
4.	Přenosné hasicí přístroje	31
4.1.	Technologie přenosných hasicích přístrojů	31
4.1.1.	Vodní přenosné hasicí přístroje	31
4.1.2.	Pěnové hasicí přístroje	33
4.1.3.	Práškové hasicí přístroje	34
4.1.4.	Zhodnocení přenosných hasicích přístrojů	35
5.	Případová studie na zámek Nemilkov	36
5.1.	Popis budovy a okolí	36
5.2.	Požární analýza	38
5.3.	Zhodnocení použití EPS	49
5.4.	Zhodnocení použití SHZ a PHZ	50
5.5.	Zhodnocení použití PHP	51
5.6.	Zhodnocení možnosti zásahu hasičů a preventivní doporučení	51
6.	Závěr	52
7.	Obrázková dokumentace	53
8.	Zdroje	54

1. Požární ochrana památek a riziko vzniku požáru

Česká republika může být hrdá na své kulturní dědictví a je potřeba se aktivně podílet na jeho ochraně. Požáry, přírodní katastrofy nebo vandalství patří k nejčastějším příčinám poškození kostelů, zámků, muzeí, jiných historických budov i vzácných sbírek. Následky vandalizmu se dají ve velké míře minimalizovat nebo úplně odstranit díky pokročilým metodám restaurování. Požár je docela jiná kapitola. V současnosti neexistuje metoda, která by dokázala obnovit historickou dřevěnou konstrukci, zachránit zničené muzejní sbírky, dřevěné sochy, táflování, tapiserie, fotografie atp. Žádná technologie nedokáže z popela obnovit to, co bylo ztraceno v plamenech. (1) (2) (3)

Historické budovy se svým vybavením zcela určitě řadí mezi objekty s velkým rizikem vzniku požáru. V době výstavby těchto objektů se na požární ochranu nemyslelo. Díky tomuto faktu je návrh protipožárního zabezpečení velikou výzvou. V současné době neexistuje firma, který by se výlučně touto problematikou zabývala. Díky tomu jsou návrhy EPS a SHZ často nevyhovující a nesplňují základní požadavky. Požárně ochranné prvky by měly splňovat základní kritéria estetiky, zdravotní nezávadnosti a neškodnosti pro schraňované sbírky. Mimo tyto kvality musí technologie splňovat účinné hasící schopnosti. Splnit tato kritéria není snadný úkol. (1) (2) (3)

1.1. Základní pojmy a zkratky

Elektrická požární signalizace (EPS)

Požárněbezpečnostní zařízení, které slouží ke včasné detekci požáru a aktivaci příslušných opatření. EPS se většinou skládá z jedné nebo více ústředen. K ústřednám jsou připojené samočinné a tlačítkové hlásiče požáru. Místnost ústředny je trvale obsazena proškolenou obsluhou, která v případě požáru zavolá jednotku požární ochrany. V případě, že stálá obsluha není zajištěna, je jednotka požární ochrany přivolána pomocí zařízení dálkového přenosu. (2)

Hasicí přístroj (HP)

Hasicí přístroj je přenosný nástroj určený k prvotnímu hasebnímu zásahu. (2)

Hasičský záchranný sbor (HZS)

Hasičský záchranný sbor je jednou ze složek integrovaného záchranného systému (IZS). Je založen za účelem ochrany životů, zdraví obyvatel a majetku před požárem. Dále je HZS využíván k účinné pomoci při mimořádných událostech způsobených přírodními živly nebo člověkem. (2)

Stabilní hasicí zařízení (SHZ)

Stabilní a polo stabilní hasicí zařízení (SHZ) patří do skupiny aktivních prostředků požární ochrany. SHZ je systém, který je pevně zabudován do konstrukce budovy nebo do jejího technologické celku. Jejím úkolem je zasáhnout v počáteční fázi požáru a dostat plameny pod kontrolu nebo je uhasit. (2)

Zpřístupněná památka

Pro účely této práce se zpřístupněná památka bere jako objekt, který je památkově chráněný, má tedy historickou hodnotu. Prostory budovy jsou zpřístupněny pro veřejnost v jedné nebo více prohlídkových trasách. Z pravidla je na prohlídkách přítomný průvodce, který se skupině lidí věnuje po celou dobu okruhu. Zpravidla je zabráněno volnému pohybu lidí po velké části objektu. (2)

1.2. Stávající zabezpečení historických budov

Aktuální stav požárního zabezpečení českých památek není ideální. Některým památkám stále chybí naprosto základní bezpečnostní technologie jako EPS. Za příklad můžeme uvést požár Veletržního paláce v Praze, kde vzplály hořlavé předměty v blízkosti plotýnky na vaření. I přes nasazení všech hasičských složek, které na území hlavního města Prahy jsou, se nepodařilo levé křídlo paláce zachránit. V tomto případě sice EPS instalované bylo, ale při tak intenzivním

a rozsáhlém požáru, je nezbytné SHZ. Požár by byl hasen už ve své počáteční fázi a byl by eliminován nebo omezen do příjezdu HZS, která by uhasila požár v plném rozsahu. Tento scénář je jen teoretický, ale mohl výrazně omezit poškození tak významné stavby. (4)

(5)

Rok	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Objekt															
Hrady a zámky	4	3	0	6	6	0	3	2	2	6	6	2	4	4	4
Kostely, kláštery a jiné církevní objekty	12	10	5	5	12	8	9	12	4	8	8	5	11	8	2
Jiné historické budovy a objekty	4	3	5	3	3	2	3	4	4	3	2	4	3	8	2
Celkem	20	16	10	14	21	10	15	18	10	17	16	11	18	20	8

Obr. 1 Požáry kulturních památek (2)

Na našem území se nachází veliké množství skanzenů a samostatně stojících dřevěných budov. Ochrana skanzenů se v dnešní době omezuje na instalaci EPS. Bohužel většina skanzenů podle dostupných informací nemá SHZ. Existují však i mimořádné případy jako areál Muzea lidových staveb v Kouřimi. V probíhající dostavbě areálu se s SHZ počítá. (5)

Jednou z mnoha samostatně stojících dřevěných budov byl celodřevěný roubený dům ve Volarech, který vyhořel v prosinci roku 2005. Další smutný případ se odehrál v roce 2002, kdy lehl popelem kostel sv. Kateřiny Alexandrijské v Ostravě-Hrabové. Kostel byl před 12 lety znovu vystavěn. Dnes je kostel památkově chráněný a hojně navštěvovaný. (2)

Ochrana skanzenů a dřevěných budov je obecně v České republice málo rozvinutá a chybí potřebné zkušenosti. Proto je potřeba se obracet do jiných států, kde mají více zkušeností.

Dobrým příkladem je Norsko. V Norsku je většina historických budov ze dřeva. Podmínky pro zásah jsou navíc velice komplikované (teplota často klesá pod $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, silné větry apod.), objekty často stojí na samotě a dojezdová vzdálenost je velická. Ve městech se naopak potýkají s opačným problémem, budovy jsou v těsné blízkosti. Případný požár se rychle šíří mezi budovami. (3)

Požár se nevyhýbá ani hradům a zámkům. Hodně diskutovaný byl požár zámku Zahrádka, který patří Univerzitě Karlově. Objekt po rekonstrukci zasáhl požár a shořela vlastně celá střecha. Objekt neměl fungující EPS a HZS dostali telefonickou ohlášku o vzniklém požáru pozdě. Požární zásah nebylo možné vést vnitřkem budovy, a tak byl veden z venku. Vysokozdvížná plošina není k hasebnímu zásahu uzpůsobená a dělala hasičům značné problémy. Navíc silně mrzlo, takže zamrzávalo ovládání proudnice. Půda byla jeden obrovský prostor, který nebyl rozdělen jedinou dělicí konstrukcí, natož požárně dělicí konstrukcí. Skrz střechu se hasičům prorazit nepodařilo, a když se zřítila do objektu, tak přikryla požár a zabraňovala tak přístupu hasebních látek k požáru. Celý zásah trval tři dny. (6)



Obr. 2 Požár zámku Zahrádka (7)



Obr. 3 Škody způsobené požárem na zámku Zahrádky (7)

V roce 2005 vyhořel hrad Pernštejn v Jihomoravském kraji. Znovu v objektu nebyla instalovaná EPS a oheň ohlásil až obyvatel nedaleké vesnice. Oheň zachvátil depozitář se vzácnými obrazy a mobiliářem. Většinu vybavení se povedlo zachránit. Shořel však cenný krov z 15. století, který nebude možné nahradit. Do akce bylo povoláno 23 profesionálních i dobrovolných jednotek s více než 120 hasiči. Nejnáročnějším aspektem zásahu byla doprava požární vody. Voda byla čerpána z vodního zdroje obce Pernštejn vzdáleného cca 1 km s převýšením téměř 80 metrů. Dále byla zavedená kyvadlová doprava vody pomocí vodních cisteren z nejbližšího rybníka. Kvůli nepřehledné dispozici objektu hasiči hlídali požářiště přes noc a druhý den. Kolem druhé hodiny odpolední se oheň znovu rozhořel a byl zlikvidován. Přesná příčina požáru není dodnes známa. Pravděpodobně oheň způsobilo chemické samovznícení laku použitého při lakování parket a obilných plev pod podlahou 1. nadzemního podlaží. Odhadovaná škoda se vyšplhala na 1 000 000,- Kč. (8)



Obr. 4 Požár hradu Pernštejn (9)

Požární ochrana historických objektů je nákladná a obtížná. Všechny výše zmíněné případy mají podobné specifikace. Požární ochrana v kulturních památkách není dostatečná, požární zásah je často problémový a doprava požární vody na místo zásahu je často komplikovaná. Během posledních let jsme o část našeho kulturního dědictví přišli, proto se vyplatí do požární ochrany s rozumem investovat. (2)

1.3. Hlavní překážky zabezpečení

I ten nejlepší nástroj k eliminaci rizika je nejvíce ohrožován zevnitř. Největší riziko je nedisciplinovanost zaměstnanců, odborná neznalost a lhostejnost majitelů. Základem funkčního systému je dobře proškolený personál, který může provádět prvotní hasební zásah. Vše vychází od majitele objektu, který musí zvážit hodnotu objektu a finanční investici do požární ochrany. Riziko tu bude vždy, ale pravidelnou kontrolou a proškolením zaměstnanců se dá toto nebezpečí snížit na akceptovatelné riziko. (1) (2) (3)

Památky jsou náchylné stavby. Svůj zájem na nich má veřejnost, majitelé i památkáři. Proto může být složité domluvit se na účinné požární ochraně. Jednou z překážek ochrany je legislativa. Česká legislativa má v sobě zakotvené požadavky na požárněbezpečnostní řešení

jen pro novostavby a rekonstrukce. Legislativa stávající historické objekty zpravidla nezahrnuje, pokud se neplánuje provádění práce v rozsahu, kdy je nutné žádat o stavební povolení nebo ohlášení stavby. V takovém případě se k projektu zpracovává tzv. požárně bezpečnostní řešení. Následně je nutné doložit stanoviska dotčených orgánů, tedy výkonného orgánu státní památkové péče a stanovisko státního požárního dozoru. Problém vzniká v často rozdílných požadavcích obou těchto orgánů. Odborná organizace státní památkové péče může požadovat co nejmenší zásah do původních konstrukcí a často klade velký důraz na estetiku. Na druhé straně stojí hasiči, kteří požadují co nejúčinnější řešení. Ve většině případů dojde nakonec ke shodě, ale je potřeba oba orgány zahrnout do konzultací již v průběhu projektování. (2)

Památkové objekty a zejména hrady a zámky se často nacházejí na vyvýšených a těžko dostupných místech. Už samotná poloha objektu je překážkou. Nedostatečné nástupní plochy, náročný přístup, doprava požární vody a další. Příjezdová komunikace většinou nesplňuje požadavky pro zásah. V dnešní době je pro účinný protipožární zásah nezbytné přistavení těžké požární techniky co nejblíže k budově. (2)

Zásadní dokument pro účinný protipožární zásah je Dokumentace zdolávání požáru (DZP) a jeho pravidelná aktualizace. Ukazuje možné komplikace při zásahu a tím urychluje rozhodování a omezuje riziko, které na sebe hasiči berou. Důležitou složkou dokumentu je operativní plán, který obsahuje operativnětaktickou studii, určuje nejsložitější cestu zásahu a ukazuje výpočty pro stanovení sil a prostředků jednotek požární ochrany. Zákon stanovuje povinnost vypracování DZP jen pro objekty se zvýšeným rizikem požáru. Vypracovat DZP je však výhodné pro všechny objekty, neboť v případě mimořádné události budou mít hasiči návod na zásah, budou se moci vyhnout nadměrnému riziku a eliminují se improvizované zásahy. (2)

Problémová složka zásahu je téměř vždy komunikace. DZP musí obsahovat výšky a šířky bran až k nástupním plochám. Zvláštní ohled je nutné brát na výsuvné plošiny. Nezbytné jsou informace o únosnosti mostů, můstků a propustí. Je nutné brát na zřetel podsklepené komunikace nebo jiná místa, kde došlo k narušení statiky komunikace. Těžká hasičská technika by se mohla propadnout. Důležité je taktéž dobré označení nástupních ploch. Každá nástupní

plocha musí být adekvátně označena a musí být striktně dodržován zákaz stání. Myslet je třeba i na rychle rostoucí zeleň v blízkosti komunikací, která může zpomalit průjezd hasičské techniky nebo mu úplně zabránit. (2)

Podstatným problémem požární ochrany historických budov je cena. Zřízení EPS, SHZ, školení personálu, revize techniky, to všechno znamená nemalé náklady, které je třeba při návrhu PBŘ brát na zřetel. Požární ochrana je důležitá, ale musí se rozvážit, u kterých objektů je nutná. Bohužel se stává, že vlastník si nechává instalovat požárně bezpečnostní prvky, které pomalu přesahují hodnotu samotné budovy. Tento nerozumný postup ukazuje obnova národní kulturní památky shořelé chaty Libušín. Chata Libušín je součástí areálu Jurkovičových staveb na Pustevnách. V chatě bylo použito drahé SHZ s vodou a plynem, i když chata je v podstatě novostavba. (10)

Překážky požární ochrany našeho kulturního dědictví nejsou zanedbatelné, ale s určitou dávkou odhodlání a selského rozumu se příslušná opatření dají velice účinně zavést a udržovat.

2. Elektrická požární signalizace

Elektrická požární signalizace (EPS) je jednou ze základních technologií, které se využívají k požární ochraně budov. Je to ucelený kompaktní systém, který umí detekovat požár a následně reagovat. V případě detekce požáru EPS ovládá jednotlivé prvky požární ochrany. V běžných řešeních zavolá HZS, spustí SHZ, zapne zařízení pro odvod kouře a tepla, nebo umí zavřít požární dveře. Takovéto ucelené řešení se navrhuje do nových, technologiemi nabytých budov, ale v historických stavbách jsme omezeni různými faktory.

- Instalace, demontáž a údržba může poškodit interiér a výzdobu budovy
- Estetické narušení historického prostředí
- Detekce požáru může být příliš pomalá
- Kabely a ústředna EPS zvyšují riziko požáru po zásahu bleskem
- Falešné poplachy způsobené prachem a pavučinami
- Návrh a instalace EPS může být příliš drahá a málo účinná

Na tyto faktory je třeba myslet při navrhování každého EPS. V dnešní době existují systémy, které spolehlivě vyřeší estetické problémy. Na druhou stranu jsou velmi finančně nákladné. Aktuálně neexistuje řešení, které by spolehlivě vyřešilo všechny problémové body, a vždy je potřeba hledat kompromis. (1) (2) (3)

2.1. Základní popis EPS

Elektrická požární signalizace má dva základní stavební kameny. Na jedné straně jsou samočinné nebo tlačítkové detektory požáru a na druhé straně je ústředna EPS.

2.1.1. Ústředny elektrické požární signalizace

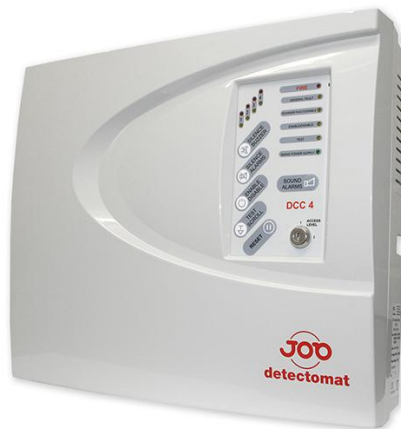
Ústředna je „mozkem“ celého systému. Zpracovává vstupní informace od požárních detektorů a dále posílá výstupní informace do různých částí systému. Součástí výstupu je informace pro místní obsluhu a upozornění majitele objektu. Pomocí zařízení dálkového přenosu (ZDP) automaticky informuje potřebné složky integrovaného záchranného systému (IZS). Ústředny EPS mohou být jak velice jednoduché systémy, které lokalizují požár jen zónově a jsou vhodné spíše pro malé objekty, tak i velice sofistikované a složité systémy, které ovládají celou budovu a umí požár lokalizovat velice přesně. Používají se dva základní typy EPS – konvenční a adresovatelné. (1) (2) (3)

2.1.2. Konvenční systémy

V konvenčních systémech je jeden nebo několik hlásicích okruhů. Okruhy jsou vedeny v chráněném prostoru nebo budovou. V každém okruhu je napojeno jeden nebo více požárních hlásičů. Výběr místa detektorů závisí na typu prostoru, podmínkách a rychlosti reakce. V případě požáru se na určitém detektoru rozsvítí LED. Detektor zůstává v poplachovém režimu, dokud se systém neresetuje krátkým odpojením od proudu. (1) (2) (3)

Výše popsaný systém se hodí spíše pro malé a středně velké budovy. Jeho hlavní výhodou je relativní jednoduchost zapojení. Obsluha, která bude mít EPS na starosti, nepotřebuje žádné komplikované odborné znalosti. Na druhou stranu tu jsou významné nevýhody, které se nedají zanedbat. (1) (2) (3)

V konvenčním zapojení detektorů není způsob, jak by obsluha mohla přesně lokalizovat místo požáru. Obsluha zjistí jen zónu, kde je požár hlášen. Následně musí na místo dojít, prohledat zónu, která může být rozlehlá, a tím se zpožďuje prvotní hasičský zásah. Další nevýhodou je údržba systému. Detektory musejí pravidelně projít zkouškou funkčnosti. Hlásiče musí být periodicky udržovány, čištěny a případně opraveny, aby bylo zabráněno jejich nepřesné funkci. V systému není možno určit, který detektor potřebuje údržbu. V tomto případě se musejí vyčistit, popřípadě vyměnit všechny detektory na lince, a to může být velice finančně náročné. (1) (2) (3)



Obr. 5 Konvenční ústředna EPS (11)

2.1.3. Adresovatelné systémy

Adresovatelné systémy jsou mnohem pokročilejší než konvenční technologie. Hlavní rozdíl je v tom, že každý detektor má vlastní mikroprocesor, který ukládá informace o detektoru a má vlastní adresu. Ústředna dokáže vyhodnotit, v jakém stavu jsou jednotlivé detektory. Díky specifické adrese EPS ohlásí naprosto přesně, kde požár vznikl. Každý detektor neustále vyhodnocuje, jestli nenastaly hraniční podmínky pro požár. Zároveň ústředna vysílá každých 5 až 10 sekund dotaz na linky, kterým kontroluje stav detektorů (normální nebo krizový). (1) (2) (3)

Tyto systémy navíc sledují podmínky jednotlivých linek a detektorů a aktivně vyhledávají závady. Jednou z velikých výhod je, že dokáží určit přesně, kde závada vznikla. Následná oprava je poté rychlá, účinná a méně nákladná. Adresovatelné systémy jsou stabilní, snadnější na údržbu a méně náročnější na modifikaci. V případě, že detektor rozpozná podmínky, které mohou vést ke vzniku požáru, celý systém se okamžitě seřídí. Tímto obranným mechanismem se většina planých poplachů vyvolaných prachem nebo hmyzem eliminuje. V případě, že detektor stále hlásí podmínky pro vznik požáru, systém přechází do krizového stavu a znovu proběhne pokus o seřízení. Ústředna EPS vyhodnotí podmínky jako požár, přejde do krizového stavu a spustí obranný mechanismus.

V oblasti údržby má tento systém nespornou výhodu. Centrála umí jednoznačně určit, který detektor vyžaduje údržbu nebo opravu. Pokročilé systémy mohou pomocí mikroprocesoru v detektorech nastavit minimální prachové kompenzace. To zabraňuje vyvolávání falešných poplachů v případě, že se na optickém hlásiči usadí zbytky prachu. V případě, že kompenzace detektoru překročí určitou hranici, mikroprocesor rozpozná sníženou schopnost detekce a vyšle požadavek na údržbu. Díky unikátní adrese stačí vyčistit jen jeden detektor a systém je znovu plně funkční. (1) (2) (3)



Obr. 6 Adresovatelný systém EPS (12)

2.1.4. Bezdrátové systémy elektrické požární detekce

Bezdrátové systémy přišly na trh už více než před deseti lety. Jejich využití je hlavně v interiérech historických budov s vysokou hodnotou. Častá je kombinace adresovatelného a bezdrátového systému.

Průběh hlášení požáru je velice podobný jako u adresovatelného systému. Hlavní rozdíl je přidání jedné komponenty do systému. Krom bezdrátových detektorů kouře je v systému ještě sběrnice, která sbírá data od detektorů, a ta pak posílá do ústředny. Každý detektor má vlastní adresu a funguje podle podobného vzorce chování jako u adresovatelného systému. Mezi detektory a sběrnicemi musí být zajištěn stabilní a spolehlivý přenos signálu. (1) (2) (3)

V detektorech je třeba sledovat naplnění baterie, které aktuálně mají živostnost až 5 let. I přes technické zdokonalení někteří odborníci stále považují bezdrátové systémy za méně spolehlivé než klasická drátová zapojení. (1) (2) (3)

2.2. Technologie elektrické požární signalizace

2.2.1. Tlačítkové hlásiče

Tlačítkové hlásiče jsou velmi jednoduchý a účinný systém požární ochrany. Umožňují všem osobám spuštění požárního poplachu. Hlásiče jsou často umístovány na přístupy do únikových cest. Díky tomu je nalezneme na velkých chodbách, u východů z velkých místností apod. Tento systém je velice jednoduchý a vysoce účinný v případě, že je v budově přítomná obsluha. Tlačítkové hlásiče zásadně selhávají v případě, že v budově nejsou přítomni návštěvníci ani zaměstnanci. Nezanedbatelným nedostatkem je také zneužití hlásičů k falešnému poplachu, které je velice snadné. I přes značné nedostatky mají své nenahraditelné místo v požárním poplachovém systému. (1) (2) (3)



Obr. 7 Tlačítkový požární hlásič (13)

2.2.2. Bodové detektory teploty

Základní princip je jednoduchý. Součástí detektoru jsou termočlánky, které reagují na teplotu z okolí. Zmíněné detektory fungují na dvou základních principech. První je diferenciální, tedy čidlo reaguje na změnu teploty. Druhý systém má nastavenou maximální prahovou teplotu a spustí poplach po překročení svého maxima. (1) (2) (3)

Diferenciální detektory reagují na prudkou změnu teploty v okolí z normálních podmínek. V běžných provozech se hraniční nárůst nastavuje na 6-8 °C za minutu. (1)

Prahová čidla reagují na maximální teplotu v okolí a nesledují vývoj teploty. Většinou bývá maximální teplota nastavena na 54 °C až 74 °C. (1)

V současné době se používají kombinované detektory, které kombinují výhody obou snímačů. Do historických budov se příliš nehodí, protože to jsou bodové hlásiče, tedy jsou rozmístěny v určitých vzdálenostech na stropěch a stěnách. Ke každému detektoru musí vést komunikační kabel a zasahují do estetického vzhledu budovy. Systém je velice odolný proti vlivům z okolí a nevyvolává časté falešné poplachu. Na druhou stranu reaguje se značným zpožděním, které může být fatální. V historických stavbách se příliš nepoužívají. (1) (2) (3)



Obr. 8 Bodový detektor kouře (14)

2.2.3. Liniové detektory teploty

Instalace liniových detektorů je častější než bodové detektory. Používají se hlavně na ochranu venkovních částí dřevěných konstrukcí. Senzory vyhodnocují venkovní teplotu a mohou tak zabránit přenesení požáru ze sousední budovy. Využívají se čtyři hlavní technologie.

(1) (2) (3)

Trubky z plastu, které jsou naplněny vzduchem pod tlakem 2-4 bar. V případě požáru trubka praskne. Narušením trubky dojde ke ztrátě tlaku a ke spuštění poplachu. (3)

Nerezová nebo měděná trubka naplněna vzduchem. Na konci trubky je umístěna tenká membrána. Při vzrůstu teploty při požáru se vzduch v trubce roztáhne, membrána praskne a vyvolá poplach. (3)

Sytém, který obsahuje dva předpjaté kabely s lehce tavitelnou plastovou izolací. Za zvýšené teploty plast změkne na tolik, že ji předpjaté vodiče proříznou a dojde ke zkratu, který následně spustí poplach. (3)

Poslední systém je velice starý, ale spolehlivý. Drát z lehce tavitelného materiálu je stočený na fasádě budovy. Drát je stále pod slabým proudem. V momentu, kdy se vlivem žáru drát přetaví, dojde k přerušení oběhu, a to je signál ke spuštění poplachu. (3)

2.2.4. Nasávací detektory kouře

V dnešní době asi nejlepší systém detekce požáru. Systém je rychlý, spolehlivý a reaguje velice rychle. Obecně systém průběžně nasává vzduch, který průběžně testuje na přítomnost částic kouře. Všeobecně se používají dva typy. Jeden používá standardní detektor kouře a druhý, spolehlivější detektor pracuje s laserovou detekční komorou. (1) (2) (3)

Nasávací detektor s laserovou technologií s názvem VESDA je nejnákladnější a zároveň nejspolehlivější systém, který můžeme použít. Tyto drahé systémy se používají velice zřídka. Zpravidla se instalují jen do velice cenných místností v nejvyšším podlaží, kde přidružené vzduchotechnické potrubí může být vedeno v podkroví. Při instalaci je podstatné myslet na klimatické podmínky v místnosti a v místě instalovaného potrubí. Při velkých rozdílech teplot může v potrubí docházet ke kondenzaci vodních par v nasávacím potrubí a následné vykapávání vody zpět do chráněné místnosti, kde může voda způsobit škody v interiérové instalaci. (1) (2) (3)

V historických budovách je ideální použít liniové hlásiče. Liniové hlásiče jsou plastové trubky malých rozměrů (20-26 mm), které mají v pravidelných odstupech otvory, které nasávají vzduch. Takové trubky mohou být naistalovány pod stropem, esteticky mohou být sladěné s barvou interiéru. Toto řešení je velice nenápadné a nenarušuje estetický vzhled interiéru. Rozsáhlejší instalace mohou mít kratší odbočky o průměru 5-6 mm, které procházejí stropem a jsou těžko viditelné z přízemí budovy. Takto krátké odbočovací potrubí může procházet i stěnami samotné budovy a tím detekovat i požár v okolí chráněné historické stavby. (1) (2) (3)



Obr. 9 Nasávací detektor kouře (15)

2.2.5. Optické detektory

V dnešní době asi nenalezneme detektory, které by byly používanější v prostorech kulturních památek. Jsou založeny na detekci částecek kouře ve vzduchu v optické komůrce. Při dobrém umístění jsou spolehlivé a zároveň cenově dostupné. (1) (2) (3)

Součástí detektoru je optická komůrka, kde nalezneme zdroj světla a čidlo. Komůrka je uspořádána do šikmého písmena T. Paprsek světla konstantně prochází vodorovnou příčkou písmena T. Čidlo, které je umístěno na spodním místě vertikální nožičky T, vytváří konstantní proud, který se řídí intenzitou osvětlení. V případě, že vzduch je čistý, světlo prochází bez rozptýlení. Jakmile je procházející vzduch zanešený částeckami kouře, změní se proud na čidlu, a jakmile dosáhne mezní hranice, spustí poplach. (1) (2) (3)

Běžný optický hlásič musí vystupovat do prostředí. K jeho správnému fungování musí být zajištěný volný průchod vzduchu, a toho se nedá dosáhnout v případě, že detektor bude zapuštěný do stropu. Optické detektory dobře detekují požár v brzkém stádiu požáru, tedy ve fázi doutnání. (1) (2) (3)



Obr. 10 Optický detektor kouře (16)

2.2.6. Videodetektory

V posledních letech jde trend zpracování dat dopředu mílovými kroky a s ním ruku v ruce i zpracování obrazu. Videodetekce v podstatě funguje na jednoduchém principu. Musíme vlastnit video kamery a software s dobrým algoritmem, který rozpozná kouř nebo plamen. Hlavní využití videodetekce je v dlouhých tunelech, elektrárnách, skladech apod. V poslední době se však tato technologie objevila i v historických budovách. (1) (2) (3)

Obecně systém funguje na základě analytického algoritmu, který dostává data z video kamer. Po zpracování obrazu software vyhodnotí, zda na obrazu je kouř nebo plamen. Analytický proces je založen na odhadu změn jasu, kontrastu, optické hustoty, dynamických frekvencí, pohybu, tvaru a barvy. Systémy umějí rozpoznat pouze kouř nebo plamen. Modernější softwary umějí sledovat obě veličiny, a navíc jsou schopné detekovat pohyb. Tento fakt se využívá právě u historických staveb, kdy jeden systém pokryje i nebezpečí žhářů a lupičů. Také se dá zapojit i původní kamerový systém, pokud poskytuje dostatečně kvalitní obraz. Pokud jsou používány běžné kamery, je potřeba udržovat sledový prostor osvětlený. (1) (2) (3)

Příklad úspěšného použití můžeme vzít z Křížové kaple na hradě Karlštejn. Technologie videodetekce byla využita, aby bylo zabráněno jakémukoli poškození interiéru kaple. Takové ochrany by se nedosáhlo, kdyby byly použity jiné detektory kouře. Jako snímače byly použity

2 černobílé CCD kamery s vysokou citlivostí na světlo. Tyto kamery mají zároveň velké rozlišení a jsou citlivé na IČ záření. Snímače nejsou umístěny přímo v kapli, ale na stojanech v přetlakové komoře klimatizační jednotky. Do kaple „vidí“ stále otevřeným jižním okénkem. V místnosti je navíc umístěn infračervený reflektor, který osvětluje kapli za zhoršených světelných podmínek.

(1)



Obr. 11 Videodetekce požáru (17)

Obecně lze říci, že včasná detekce požáru je základní požární ochrana. Nevyjmenoval jsem všechny možnosti, které aktuální technologie nabízejí, ale vybral jsme ty, které jsou podle mého názoru nejzajímavější. Možných řešení je celá řada – je jen na domluvě investora, hasičů a památkářů, které řešení použít.

3. Stabilní hasicí systémy

Automatická sprinklerová zařízení jsou významnou složkou požární ochrany jak v moderních budovách, tak v kulturních památkách. Základní hasební médium je voda, ale v dnešní době se používá i plyn. Stabilní hasicí zařízení se využívá hlavně u památek vysoké

hodnoty, protože řešení samotné má několik hlavních nevýhod, které u menších památek mohou převážit výhody.

3.1. SHZ a použití v historických budovách

Jak už bylo zmíněno, sprinklerová zařízení mají své značné výhody, ale téměř při každém řešení je třeba se potýkat i s řadou nevýhod. Nevýhody vyplývají ze základní myšlenky samotných sprinklerů.

Prvním problémem je složitost samotného zařízení. Dosáhnout efektivního návrhu stabilního hasicího zařízení je vždy výzva a u historických budov, kde se snažíme co nejméně zasahovat do dispozice, je tato výzva ještě větší. Samotné rozvedení potrubí sprinklerového systému nepředstavuje zásadní problém v interiérech budovy. V současnosti se sprinklerové hlavice vyrábějí ve všech možných tvarech, barvách a rozměrech. Hlavice se mohou zapustit do stropu a překrýt tenkými krycími destičkami v barvě stropu a tím se stanou v podstatě neviditelnými. Potrubí není problém instalovat v malých průměrech a schovat ho za římsy nebo do prázdných prostor, navíc se trubky dají barevně sladit s omítkou a tím uniknou pozornosti návštěvníků. Komplikace nastávají u ochrany fasády. Zvláště pak u vysokých fasád, kde je potřeba použít několik řad trysek. Je žádoucí se držet co nejmenších průměrů potrubí. Tento fakt nahrává použití technologie vodní mlhy. Eventuálně se dá vést hlavní potrubí uvnitř budovy a na určitých místech projde odbočovací potrubí stěnou a hlavice se dostane na fasádu. (1) (2) (3)

Vodní rozvody jsou však jen jednou částí celého systému. Srdcem celého systému je strojovna, kde je zásobárna vody, čerpací jednotka, dieselelektrický generátor, vzduchový generátor, tlakové láhve a další nezbytné vybavení. Pro všechno toto zařízení je třeba najít místo. Prostor strojovny navíc musí být dobře přístupný, izolovaný a trvale vytápěn. Tento prostor se v některých stavbách hledá jen velmi obtížně, speciálně pokud je stavba na těžko dostupném místě. Elegantní řešení vymysleli Norové při ochraně svých dřevěných kostelů. Navrhli malé technické budovy, které svým vzhledem zapadly do okolí kostela a do nich ukryli vše potřebné vybavení. Potrubí následně vedlo v zemi od technické budovy do chráněného kostela. (1) (2) (3)

Posledním zásadním problémem je vždy ekonomická stránka projektu. Ač mají památkáři a hasiči dobrou vůli, v některých případech může být použití stabilních hasicích systému při nejmenším sporné. Samotné náklady na zřízení takového systému jsou vysoké a v některých případech mohou převýšit i hodnotu samotné budovy a uchovávaných sbírek. Samotnou instalací však ekonomické náklady nekončí. Samočinný hasicí systém je technicky složitý, a riziko selhání je proto poměrně vysoké. Každé SHZ je do provozu uvedeno funkční zkouškou. Pravidelné kontroly se následně provádějí podle dokumentace od výrobce. Ve většině případů jsou kontroly následující: každý měsíc prohlédne systém proškolený zaměstnanec, jednou za půl roku proběhne zkouška funkčnosti systému (hasicí medium je po dobu zkoušky odpojeno), jednou za rok proběhne opět zkouška funkčnosti systému s odpojeným hasebním médiem včetně revize elektrického zařízení. Případné plnohodnotné zkoušky s připojeným hasicím médiem probíhají jednou za deset let. Všechny tyto kroky stojí nemalé peníze, a proto vedení institucí často nutné zkoušky odkládá – v takovém případě si nemůžeme být jisti, jestli nebude v případě požáru hasicí schopnost SHZ omezena nebo úplně eliminována. (1) (2) (3)

3.2. Technologie použitelná v historických budovách

V zásadě se využívají dvě hlavní technologie z pohledu hasicích médií. Používají se řešení na bázi vody, anebo plynu. Při navrhování, a tedy i volbě hasicího média, je třeba brát v úvahu množství okolností, mezi které patří povaha chráněné sbírky, dispozice a hodnota chráněné budovy. Významnou roli budou hrát finanční možnosti instituce. Při každém návrhu SHZ je na prvním místě voleno médium, které nejméně ohrožuje lidské zdraví, na druhém místě je pak ochrana sbírek a budovy samotné. V následující tabulce, která je zpracovaná se zaměřením na muzea, je uveden obecný přehled o vhodnosti jednotlivých hasicích systémů. Tato tabulka se dá vhodně použít i v našem případě. (1) (2) (3)

Hasicí systém	Vhodnost použití
Sprinklerové systémy	Ano, pokud se používá čistá voda; nutno počítat s poškozením budovy i muzejních materiálů vodou. Poškození vodou je reversibilní a je možno je odstranit do značné míry konzervačním zásahem.
Systém vodní mlhy	Ano, pokud se používá čistá voda; poškození vodou je menší než v případě sprinklerů; případný přídavek prostředků proti zamrznutí vody atp. do hasicí vody může poškodit sbírkové předměty. Poškození vodou je reversibilní a je možno je odstranit do značné míry konzervačním zásahem. Systém vodní mlhy jsou podstatně dražší než sprinklerové systémy.
Systémy pracující s inertními plyny (dusík, INERGEN)	Ano, vhodné pro menší, dokonale těsnící prostory trezorových místností.
Systém pracující s halonovými alternativami	Jsou pochybnosti. Vzhledem k omezené hasicí účinnosti a nebezpečí vzniku jedovatých zplodin při požáru je možno je použít pouze pro ochranu malých dokonale těsnících trezorových místností.
Systémy pracující s hasicími prášky	Vhodné pro ruční hasicí přístroje mimo prostory, kde jsou uloženy sbírky (např. pro lokální hašení elektrických zařízení); mohou poškodit sbírkové předměty, především závěsné obrazy. Jsou obtížně odstranitelné z muzejních materiálů.
Systémy pracující s vodními emulzemi	Vhodné pro ruční hasicí přístroje mimo prostory, kde jsou uloženy sbírky; přidané látky (emulgátory, filmotvorné látky atp.) mohou poškodit sbírkové předměty a jsou obtížně odstranitelné z muzejních materiálů.

Obr. 12 Vhodnost SHZ pro hašení památek (1)

3.2.1. Sprinklerové systémy

Jedná se o nejběžnější typ automatických hasicích zařízení. Voda je levné médium a zpravidla jí bývá dostatek. V nejjednodušší formě se jedná o soustavu potrubí vedenou pod stropem, která je napojena na zdroj tlakové vody. Sprinkler se skládá z těla, tepelné pojistky, těsnící zátky, ústí a deflektoru. Tělo sprinkleru v sobě ukrývá tepelnou pojistku a další zmíněné komponenty. Při překročení hraniční teploty teplená pojistka ovládá vypouštění vody. Ve většině případů jde o skleněnou baňku s vysoce roztažným plynem, který rozbije sklo při dosažení maximální teploty. V ten moment se otevře sprinklerová hlavice a začne „kropit“ oheň v místnosti. Jedna sprinklerová hlavice pokryje prostor mezi 9–20 m². Sprinklerových hlavic

se vyrábí celá řada, a proto se dají dobře zakomponovat do interiéru budovy. Výrobci nabízejí stojaté, závěsné, stranové, zapuštěné, výsuvné a řadu dalších. (1) (2) (3)

Moderní řešení SHZ umí hasit adresně. V praxi to znamená, že hasí jen sprinklerové hlavice nejbližší požáru. Díky tomuto vylepšení se značně šetří voda, což je pozitivní pro chráněné sbírky, které se mnou vodou poškodit. Pro představu sprinklery vypouštějí 25-150 l/min. Běžná hasičská proudnice vypouští 500-1 000 l/min, což je značný rozdíl. (1) (2) (3)

Sprinklerové systémy lze obecně rozdělit do tří skupin – systém mokrého potrubí, systém suchého potrubí a systém suchého potrubí s předstihovým systémem. (1)

Suché potrubí je v době nečinnosti vyplněno stlačeným vzduchem. Za zvýšené teploty při požáru se otevře sprinklerová hlavice. V důsledku otevření klesne tlak vzduchu v potrubí, otevře se řídicí ventil a ze sprinklerové hlavice začne proudit voda. Suchovodní potrubí se hodí do objektů, kde je reálné riziko zamrznutí potrubní soustavy. (1)

Mokrý potrubí pracuje na stejném principu otevření sprinklerové hlavice na signál od tepelné pojistky. Hlavice se otevře a z potrubí začne proudit voda. Logickou výhodou mokrého potrubí je jeho pohotovost. Sprinklery začnou oheň sprchovat o poznání dříve než u suché soustavy. Nevýhody mokrého potrubí jsou dvě. První je možnost zmrznutí vody v rozvodech, jak už bylo zmíněno v předchozím odstavci. Nabízí se možnost použití nemrznoucí směsi. Takové směsi existují a používají se. Chemické složení nemrznoucí směsi však může nenávratně poškodit malby stěn a stropů, proto je potřeba dávat na taková řešení pozor a využít ho jen pro budovy, kde nehrozí podobné nebezpečí. Druhá nevýhoda je zatížení, které působí na konstrukci, se kterým se musí při projektování počítat. (1) (2) (3)



Obr. 13 Sprinklerová hlavice (18)

3.2.2. Systémy na bázi vodní mlhy

Soustavy na základě vodní mlhy se začaly v chráněných objektech používat hlavně proto, aby nabídly alternativu k tradičním sprinklerům. Tradiční sprinklery značně poškozují památky samotným hašením, a tak se začal využívat jiný systém.

Jako vhodná alternativa přišla vodní mlha. Technologie vodní mlhy používá mikroskopické vodní kapičky, které jsou přibližně 60krát menší než u klasických sprinklerů. Malé kapičky vody se vypaří a absorbují teplo z požáru mnohem rychleji než u větších kapek. Při vypaření vzniká vodní pára, která snižuje koncentraci kyslíku v okolí a omezuje tak přenos tepla. Vodní mlha celkově ochlazuje zasažený prostor. Nevýhodou malých kapek je, že nepronikají tak dobře k plamenům jako kapky ze sprinklerů. Tato nevýhoda byla odstraněna vysokotlakým systémem vodní mlhy, který dodal kapičkám dostatečnou hybnost na proniknutí k plamenům. Vodní mlha také významně pohlcuje částičky kouře a je zdravotně nezávadná pro lidi, kteří jsou vodní mlhou zasaženi. (1) (2) (3)

Spotřeba vody při použití vodní mlhy je podstatně nižší, a proto se snižuje i případné poškození uchovávaných sbírek. Na druhou stranu finanční investice na zhotovení a udržování takového systému je podstatně vyšší než u konvenčních sprinklerových řešení. (1) (2)

Systémy vysokotlaké vodní mlhy dodávají kapkám potřebnou hybnost na proniknutí do centra požáru. Tlak se do systému dodává pomocí vysokotlakého čerpadla pohaněného elektromotorem. Čerpadla udržují v potrubí stálý tlak. (1)

Další možností je použití tlakových lahví. Hasicí voda je uchovávána v tlakových lahvích a potřebnou hybnost dodává vodě vysokotlaký dusík, který se skladuje ve speciálních lahvích. Lahve s hasicí vodou musí mít antikoroziční opatření. Soustava není závislá na dodávce elektrické energie. Omezující prvky jsou dva. První je omezená kapacita hasicí vody. Druhý je tlak, který při hašení postupně klesá a při vyčerpání dusíku z lahví je systém neúčinný. (1)

Poslední používaným pohonem je čerpadlo poháněné plynem. Pro pohon čerpadla je použit stlačený dusík. Při aktivaci začne proudit dusík do čerpadla, které rozpohybuje směs vody a dusíku k tryskám. Kapacita hasební vody je stejně jako u použití tlakových lahví omezena. (1)

Nízkotlaké vodní mlhy vytváří kapky velikosti sprinklerových kapek i maličké kapičky vodní mlhy. Je tedy na místě srovnání se sprinklerovými soustavami. Nízkotlaké vodní mlhy spotřebují mezi 20-30 % vody v porovnání se sprinklery. Nádrž na vodu dosahuje jen 10 % objemu té sprinklerové. V některých případech se dokonce dá připojit na běžný vodovodní řad. Rozvodné potrubí bývá s oceli nebo mědi. Voda se musí pečlivě filtrovat, protože systém je náchylný na zanášení trysek. (1) (2) (3)

Poškození interiéru při použití vysokotlakého systému vodní mlhy je podstatně menší než při klasickém použití sprinklerů. Při poškození nástěnných maleb bylo poškození srovnatelné s použitím sprinklerů. Nejlépe ze zkušenosti vychází systém nízkotlaké vodní mlhy, který má však již zmíněný problém pronikání kapek do centra požáru. Výhodou mlhových soustav při montáži

jsou menší rozměry a hmotnost jejich rozvodů. Naproti tomu stojí konstrukční náročnost zařízení, dražší provoz i údržba. (1) (2) (3)



Obr. 14 Hlavice pro systém vodní mlhy (19)

3.2.3. Stabilní hasicí zařízení plynová

V oblasti ochrany historických budov jsou používány systémy na bázi halonových a na bázi inertních plynů. Spolehlivá funkčnost systému vyžaduje dokonalé utěsnění prostor. S ohledem na tuto skutečnost je použití tohoto systému v památkách složité. V případě zpřístupněných hradů a zámků logicky nemožné. Nedokonalé utěsnění prostor se sice dá částečně kompenzovat zvýšením tlaku v plynu, ale tím vystavujeme riziku poškození interiéru budovy. Plynová SHZ jsou ideální do menších prostorů. Trezorové místnosti nebo nově stavěné depozitáře mohou být v hodné k použití plynového SHZ. Systémy jsou obecně konstrukčně složité a vyžadují pečlivou přípravu projektové a prováděcí dokumentace. Hodí se pro ochranu movitých památek, protože instalace i provoz je značně finančně nákladný. (1) (2) (3)

Systémy na bázi halonových alternativ byly vyvinuty jako odpověď na zákaz halonu na základě Montrealského protokolu z roku 1987. Nejčastěji se používá alternativa FM 200 a NOVEC 1230. Plyny hasí buď fyzikálním nebo chemickým procesem. Fyzikální proces je založen

na odčerpávání tepla z požáru a zpomalování reakce mezi plameny a palivem. Druhý fyzikální způsob je snižování koncentrace kyslíku v okolí a tím se zpomaluje proces hoření. Chemický způsob využívá chemické reakce, při kterém halogenové radikály působí s aktivními vodíkovými, kyslíkovými a hydroxylovými radikály. Snižování koncentrace těchto radikálů způsobuje zpomalování spalování a následně jeho zastavení. (1) (2) (3)

Alternativy FM 200 a NOVEC 1230 hasí požár fyzikální cestou. Problém nastává ve chvíli, kdy v malé místnosti je naplno rozvinutý požár s vysokými teplotami. V té chvíli dojde k uvolňování kyseliny fluorovodíkové z hasiv, která je vysoce nebezpečnou látkou pro lidské zdraví a pro vystavené exponáty. Tento systém se dá použít je v případech, kdy se očekává velmi rychlé uhašení poměrně malého požáru. Z toho důvodu jsou halonové alternativy používány jen zřídka a spíše dochází k jejich nahrazování vodní mlhou. (1) (2) (3)

Systémy na bázi inertních plynů (dusíku) se k ochraně památek používají především proto, že jsou neškodné k lidskému organismu a k vystaveným exponátům. Tato technologie využívá jednoduchou myšlenku. Snižuje koncentraci kyslíku ve vzduchu. Do místnosti se pod tlakem napustí dusík z lahví, který sníží koncentraci kyslíku pod 13 %. V tomto prostředí nic nehoří. Systém je ovládaný pomocí EPS nebo manuálně. Chráněné prostory musí být mít přetlakové klapky, aby se mohl vyrovnat tlak a vytlačit vzduch, který má moc kyslíku. Rozsáhlé systémy jsou řešené pomocí sekcí. Při požáru v jedné sekci se otevře jen ventil určité sekce a tím je možné zasáhnout jen na konkrétním místě. Takto navržený systém umožňuje hasit je jednu sekci, nelze hasit více sekcí současně. Navíc je nutné počít, že je potřeba velké množství tlakových lahví na uskladnění stlačeného dusíku. (1) (2) (3)



Obr. 15 Plynové SHZ (20)

3.2.4. Hodnocení stabilních hasicích systémů pro historické budovy

Je zcela jasnou skutečností, že historické budovy potřebují aktivní protipožární ochranu, a že v mnoha objektech se vyplatí instalace SHZ. Obecně je potřeba brát v úvahu povahu budovy, interiéru a expozice, kterou chráníme. Dále je nutné zvážit ekonomické hledisko. S těmito znalostmi mohou zvolit ideální řešení pro ochranu památek.

V zásadě, pokud nejsou k dispozici velké finanční prostředky, nabízí se konvenční sprinklerové řešení. Toto řešení je vhodné pro stavby, kde mobiliář není tak hodnotný nebo mu voda uškodí jen málo.

Další možností je vodní mlha, která je jako řešení s nízkým tlakem ideální možností pro ochranu rozsáhlých hodnotných objektů. Nízkotlaký systém nepoškozuje značně interiéry budovy bez omezení hasicího účinku. Provoz a instalace je značně finančně nákladná.

Poslední zmiňovanou možností je ochrana plynů, která se ukázala jako dobré řešení do uzavřených prostor, dobře utěsněných prostor, kde se skladují ty nejdražší exponáty.

4. Přenosné hasicí přístroje

Je důležité, aby historické stavby byly vybaveny přenosnými hasicími přístroji v adekvátním množství a na dostupných místech. Přístroje musí být připraveny na hašení mobiliáře, muzejních sbírek a dalších předmětů podobného charakteru. PHP musí být především připraveno na zdolávání požáru typu A (hoření pevných látek hořících plamenem nebo žhnutím). V případě laboratorních a konzervátorských pracovišť je třeba použít přístroj na požár typu B (hoření kapalných látek a těch, které do kapalného skupenství přecházejí). Je důležité, aby personál byl dostatečně poučen a odborně cvičen. Dobře instruovaný personál může zabránit požáru v počáteční fázi a tím zabránit větší škodě na exponátech a v budově. PHP patří k významným prvkům požární ochrany. (1) (2)

4.1. Technologie přenosných hasicích přístrojů

PHP existuje celá řada. Liší se hlavně hasivem a způsobem vypouštění hasiva. V této práci zmíním jen ta nejběžnější hasiva a to vodní, pěnové a práškové.

PHP váží zpravidla do 20 Kg. Účinná délka použití se pohybuje od 6 do 20 sekund. Jediná výjimka je vodní PHP, který se může používat až 70 sekund. Délka dostřiku jen maximálně 20 metrů. Konstrukce PHP musí umožňovat opětovné naplnění hasivem. Každý PHP musí být opatřen štítkem, kde je uvedeno, jak se přístroj používá a na jakou třídu požáru je vhodný. Dále musí být na štítku uvedeno, co se přístrojem hasit nesmí a jaké podléhá kontrole. (1) (2)

4.1.1. Vodní přenosné hasicí přístroje

Vodní hasicí přístroje jsou vhodné pro hašení požárů třídy A. V památkové ochraně mají jen omezené využití. Přístroj má omezený rozsah pracovní teploty 0-60 °C. Nesmí se používat k hašení elektrických rozvodů, které jsou stále pod napětím. Nádoba je naplněna vodou, do níž je přidán uhličitan draselný, který zajistí, že voda v přístroji nezamrzá. Voda je dusíkem udržována pod stálým tlakem přibližně 15 bar. Na většině přístrojů je instalována stupnice, kde se dá kontrolovat aktuální tlak v nádobě. Vodní hasicí přístroje nemají velké využití u historických staveb, protože vodní hasivo může poškodit interiér a vystavené exponáty. (1) (2)



Obr. 16 Vodní hasicí přístroj (21)

Lepších výsledků dosáhly přístroje se systémem vodní mlhy, které nahrazují halonové aparáty. Také hasí požáry třídy A, dá se použít i k hašení elektroniky, hořících kapalin a jedlých olejů. Princip hašení je popsán v kapitole 4, sekci 4.2.2. PHP s vodní mlhou funguje prakticky stejně. Láhev je natlakovaná dusíkem přibližně na 150 barů. Přístroj vytvoří vodní mlhu s vysokým hasícím účinkem. Jako hasivo je použita voda bez minerálů, která je bezpečná jak pro člověka, tak pro životní prostředí. S ohledem na fakt, že vodní mlha je nevodivá, dají se hasit i elektrické přístroje pod malým napětím. Nevýhoda toho přístroje je nízká dávka náplně. (1) (2)



Obr. 17 PHP na bázi vodní mlhy (22)

4.1.2. Pěnové hasicí přístroje

Přístroje jsou vhodné pro hašení požárů třídy A i B. Tedy k hašení pevných látek a kapalin. Z kapalin jsou výjimkou polární kapaliny (alkoholy a ketony), které při hoření narušují hasební pěnu. Princip pěnového přístroje je snadný. Po vypuštění hasiva z přístroje se vytvoří hustá pěna, která izoluje hořící materiál od přístupu kyslíku. V těle přístroje je voda, která obsahuje pěnotvorný prostředek a je dusíkem udržována pod stálým tlakem 15 bar. Pro tvorbu pěny se používají syntetické tenzidy. Ve směsi jsou nutné přísady, které zamezí zmrznutí a podporují trvanlivost pěny. Pěny dělíme na lehké, střední a těžké. Přístroje mají omezenou pracovní teplotu 0-60 °C. (1) (2)

V oblasti památkové ochrany jsou pěnové přístroje nevhodné. Dokonce jejich použití není doporučeno. Důvod je jednoduchý. Aktivní látky, které pomáhají vytvářet pěnu, zanechají trvalé následky na exponátech a mobiliáři. Poškození chráněných předmětů může být různé podle povahy látek, které jsou obsaženy v hasivu. Po vysušení pěny se u exponátů trvale zvýší hydrofilita. Zbytková pěna může způsobit korozi materiálu. Také se může zhoršit odolnost vůči mikrobiologickému napadení exponátů i konstrukcí. (1) (2)



Obr. 18 Pěnový hasicí přístroj (23)

4.1.3. Práškové hasicí přístroje

Práškové přístroje jsou v nádobě tlakované dusíkem na 15 bar, nebo tlak zajišťuje kapsle s oxidem uhličitým, která je umístěna do nádoby. Hasicí přístroje s práškem jsou vhodné na hašení požárů třídy A, B, C, případně D. Bližší specifikace jsou uvedeny na štítku každého hasicího přístroje. Využití na hašení se mění s druhem použitého prášku. Prášek není vhodný pro hašení pohyblivých přístrojů a elektroniky. Nesmí se využívat k hašení v prašném prostředí a sypkých hmot. (1) (2)

Prášek je vysoce účinný a rychlý prostředek k hašení. Prášek vyvolává dusící mrak, který se následně promění v taveninu, která pokrývá hořící materiál a tím zabraňuje přístupu kyslíku. Prášky jsou většinou tvořeny z anorganických solí smíchaných s hydrofobizačními prostředky a ztekucovadly. Prášek je v suchém stavu inertní a po styku s vodou se z něj stává alkalický roztok, který může korodovat některé železné kovy. (1) (2)

Hasicí prášky mají vliv na předměty kulturní povahy. Podle druhu účinného prášku se dají očekávat různá poškození exponátů. Prášky mohou být alkalické a lehce kyselé, takové zřejmě nebudou mít vliv například na papír, ale budou mít korozivní vliv na některé kovy. Pokud bude v prášku přítomna voda, tak se korozivní účinek ještě zvýší. V některých prášcích je přítomen amoniak, který koroduje neželezné kovy jako měď, bronz apod. Prášky dále deformují usně, mění

barvu vlny i bavlny. Prášky také působí negativně při hašení elektroniky a nesmí být použity při ochraně počítačových místností. (1) (2)

Problém vzniká už se samotného podstaty hasiva, tedy prášku. Záleží na způsobu zásahu. V případě, že zásah provádí nevytrénovaná osoba a prášek je nanášen přímo do plamenů, bude prášek rozptýlen po celé místnosti. Prášek je velice náročné odstranit. Mikroskopické částičky jsou velkým problémem při čištění exponátů a depozitářů. Je nutno počítat s faktem, že se při úklidu nepodaří odstranit všechny prášek. Zbytkový prášek bude dlouhodobě způsobovat korozi na materiálech. (1) (2)



Obr. 19 Práškový hasicí přístroj (24)

4.1.4. Zhodnocení přenosných hasicích přístrojů

V textu věnovanému PHP jsem nenalezl jasnou odpověď na tento problém. Každý z druhů PHP má své nevýhody. U většiny technologií PHP jsou nevýhody tak velké, že v zásadě zabraňují praktickému využití. V textu jsem nemluvil o halonových přenosných hasicích přístrojích. Tyto PHP mají úplně stejné nevýhody jako SHZ, které využívají halonové alternativy, proto jsem se jimi v textu nezabýval. Z hodnocení PHP, stejně jako u SHZ, vyšly nejlépe přístroje, které využívají vodní mlhu. Při vhodné kombinaci s ostatními PHP se dá vytvořit účinná výbava pro prvotní zásah.

5. Případová studie na zámek Nemilkov

5.1. Popis budovy a okolí

Zámek Nemilkov se nachází ve vesnici se stejným jménem v blízkosti známějšího státního hradu Velhartice. Celý zámecký komplex se skládá z historických zemědělských budov a barokního zámku. První zmínky o stavbě pocházejí ze 14. století. V následujících letech celý komplex přešel řadou přestaveb. Zachovaly se i prapůvodní konstrukce. Budova je zajímavá právě tím, že se zde potkává dávná historie s novými zásahy z minulého století. V interiéru je možné sledovat renesanční i barokní prvky. Díky těmto poznatkům je již od roku 1958 chráněn jako kulturní památka. V tuto chvíli je zámek rekonstruován a už v této chvíli jsou části zpřístupněné veřejnosti. Před započatou rekonstrukcí byla budova zámku v havarijním stavu. S pomocí nadšených majitelů a pomocných rukou z vesnice a kraje se pomalu zámek vrací zpět do použitelné podoby.

Zámek se půdorysem podobá latinskému kříži. Konstrukce se skládá z tří nadzemních podlaží, kde poslední je podkroví. Svislá nosná konstrukce je historická masivní a smíšená z různých druhů materiálu (cihla, kámen a dobové materiály). Tloušťky konstrukcí se liší, ale většinou se jedná o tloušťku 650mm. Strop nad 1. NP a nad 2. NP je dobový trámový strop se záklopem a omítkou na rákosu. Krov je dobový dřevěný a střešní krytina je z dřevěného šindele. Aktuálně na zámku probíhá rekonstrukce střechy a místností v 1. NP. Budova není členěna do požárních úseků. Díky obnově se obyvatelné křídlo oddělí požárními konstrukcemi. Cíl rekonstrukce je vrátit zámek do stavu, kdy se bude moci plně otevřít veřejnosti. V budově probíhá řada výzkumů, které ukazují, do jaké podoby by se zámek měl přesně vrátit, což není snadný úkol. Vzhledem k tomu, že zámek byl několikrát přestavován a upravován, je zde snaha vrátit interiér do podoby, z níž zůstalo nejvíce zachováno. Na fasádě budovy se zrestauroují renesanční sgrafita. Fasáda bude zrekonstruována dobovými postupy, ostatně stejně jako všechny ostatní práce, které na zámku probíhají.



Obr. 20 Jihovýchodní strana zámku (Autor)



Obr. 21 Jihozápadní strana zámku (Autor)



Obr. 22 Severovýchodní strana zámku (Autor)



Obr. 23 Severozápadní strana zámku (Autor)

5.2. Požární analýza

V následující analýze jsem se zaměřil na zhodnocení požárního rizika pro budovu zámku. Zdůrazňuji, že v této práci se zaměřuji jen na budovu samotnou. Nezabývám se okolními budovami. Analýza se vztahuje ke stádiu, kdy je budova zrekonstruována. Jsou hotové interiéry, opravená střecha, je v provozu jak obytná část zámku, tak kavárna. Budova je v plném provozu, otevřena pro návštěvníky a konají se pravidelné prohlídky a kulturní

akce. V době, kdy je moje analýza prováděna, není v provozu žádná aktivní požární ochrana. Na základě zpracované analýzy a osobních znalostí o zámku v krátkosti zhodnotím využití aktivních prvků ochrany.

ČÁST A – HODNOCENÍ POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ

- 1. Převažující stavební materiál budovy [7]**
Při použití několika materiálů se uvažuje nejvyšší počet bodů
- Beton, kámen (2) [2]
 - Cihla (4) [4]
 - Kov a kovová konstrukce (5) [-]
 - Kombinace skla a kovu (6) [-]
 - Dřevo (7) [7]
 - Jiné (např. plasty) (8) [-]
- 2. Krytina střechy [6]**
Při použití několika materiálů se uvažuje nejvyšší počet bodů.
- Pálená či betonová taška, břidlice (2) [-]
 - Plech, případně jiný souvislý materiál (desky litého betonu), který neumožňuje hasičům vstup do půdních prostor a účinné hašení požáru (6) [-]
 - Asfaltové šindele, lepenka s vrstvou kačírku (s vrstvou malých oblázků) (5) [-]
 - Dřevěný šindel (6) [6]
 - Asfaltové šindele, lepenka bez vrstvy kačírku (bez vrstvy malých oblázků) (7) [-]
 - Došky (8) [-]
- 3. Konstrukce střechy [6]**
Při použití několika materiálů se uvažuje nejvyšší počet bodů.
- Krovky dřevěné nechráněné protipožárním nátěrem (6) [6]
 - Krovky dřevěné chráněné protipožárním nátěrem (3) [-]
 - Krovky ocelové (3) [-]
 - Krovky betonové (2) [-]

4. Provedení stěn chodeb / únikových cest	[1]
<i>Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky</i>	
• Holé stěny, vápenné omítky (0)	[-]
• Stěny s vápennou omítkou s malým množstvím plakátů, obrazů nebo gobelínů (1)	[1]
• Plakáty, vývěsky, postery (2)	[-]
• Dřevěné panely, dřevěný mobiliář, koberce (4)	[-]
• Textilní tapeta, závěs, gobelíny (6)	[-]
5. Struktura stavby a rozdělení na požární úseky	[26]
<i>Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky</i>	
• Podlaží budovy, včetně půdních prostor, nejsou rozdělena na požární úseky (10)	[-]
• Neuzavřené světlíky, výtahové šachty, instalační šachty a kanály (4)	[4]
• Neuzavřené otvory a prostupy kabelů, trubek atp. ve stěnách a stropech (4)	[4]
• Otevřená schodiště v celé výšce budovy (6)	[6]
• Poschodí nejsou požárně oddělena (6)	[6]
• Dveře nemají požární odolnost a odolnost proti průniku kouře (6)	[6]
6. Vnitřní úprava podlah, stěn a stropu interiéru místností	[7]
<i>Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky</i>	
• Nespalitelné povrchy (např. vápenné omítky, vápeno- -silikátové desky) (0)	[0]
• Sádkokarton (2)	[-]
• Rákosový strop krytý omítkou (3)	[3]
• Dřevo a dřevotříska (4)	[4]
• Stropní podhledy z plastu (např. polystyrenu) (6)	[-]
• Textilní tapeta, závěsy, gobelíny, koberce (6)	[-]
• Textilní závěsy (záclony) na oknech (6)	[-]

- 7. Požární zatížení místností** [4]
Do součtu se zahrnuje položka s nejvyšším počtem bodů nalezená u nábytku (prvých 5 položek) a nejvyšší položka týkající se hořlavín a tlakových lahví
- Malé množství nábytku / hořlavých předmětů (1) [1]
 - Kovový nábytek, regály apod. (1) [1]
 - Dřevěný nábytek, regály apod. (3) [3]
 - Větší množství polstrovaného nábytku (4) [4]
 - Velmi vysoké požární zatížení (polstrovaný nábytek, obrazy, knihy, závěsy ve velkém množství) (6) [-]
 - Propanbutanové lahve (pro kuchyňský sporák, vytápění atp.) (6) [-]
 - Jsou skladovány hořlaviny I. třídy nebo tlakové láhve v samostatném požárním úseku (4) [-]
 - Jsou skladovány hořlaviny I. třídy a tlakové láhve v prostoru, který není prokazatelně samostatným požárním úsekem (10) [-]
- 8. Vnitřní členění prostor** [4]
Uvažuje se položka s nejvyšším počtem bodů
- Malé místnosti do 20 m² (1) [-]
 - Místnosti od 20 m² do 100 m² (2) [-]
 - Velké místnosti nad 100 m² (4) [4]
 - Prostory (haly, sály, kaple atp.) procházející jedním nebo několika poschodími (6) [-]
- 9. Výška stropů** [2]
Uvažuje se položka s nejvyšším počtem bodů
- Nízké stropy (do 2 m) (1) [-]
 - Stropy od 2–3 m (2) [2]
 - Stropy od 3–4 m (4) [-]
 - Stropy nad 4 m (6) [-]

10. Možné zdroje zapálení [29]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Otevřený oheň, pravidelně používané krby (za každý krb 4 body) [-]
- Otevřený plamen (svíce, petrolejové lampy, pochodně) (5) [5]
- Rozšířené použití prodlužovacích kabelů, adaptérů apod. (6) [-]
- Používání elektrických spotřebičů (přímotopy, přenosná elektrická kamínka, vařiče, kávovary, automaty na výdej teplých nápojů) (6) [6]
- Kávovary a vařiče ve schválené „kuchyňce“ (3) [3]
- V budově není zakázané kouření (6) [-]
- Restaurace, vaření a příprava jídel (10) [-]
- Ubytovací prostory v budově (za každou ubytovací jednotku 5 bodů) [10]
- Pracoviště jiných organizací (kanceláře, prodejny, sklady atp.) (za každou jednotku 5 bodů) [-]
- V půdních prostorách jsou skladovány hořlavé předměty (8) [-]
- Elektroinstalace starší 30 let, provedení v hliníku (10) [-]
- Dodavatelsky prováděné práce, včetně restaurátorských prací (především svařování, broušení, odstraňování starých nátěrů atp.) (10) [10]
- V objektu je restaurátorské a konzervátorské pracoviště, chemická laboratoř, údržbářská dílna či jiné pracoviště, kde se pracuje s vysokými teplotami (za prvé pracoviště 10 bodů a za každé další 4 body) [-]
- V objektu jsou pořádány kulturní akce většího rozsahu: demonstrace řemesel, která pracují s ohněm (kovářství, odlévání kovů, vyfukování skla atp.), použití pyrotechniky, demonstrace palných zbraní, noční prohlídky s pochodněmi, poutě, divadelní představení atp.; natáčení filmů (10) [-]
- Četnost úderu blesku a dosavadní vliv úderu blesku na poškození EPS (až 6) [-]

11. Hrozba rozšíření požáru ze sousedství [10]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Předchozí požár či zahoření v objektu (1) [-]
- V běžné městské zástavbě (2) [-]
- V blízkosti průmyslové výroby, restaurace, zábavního podniku atp. (4) [4]
- V neobydlené oblasti (6) [-]
- Ohrožení lesním požárem, požárem trávy (6) [-]
- Nebezpečí žhářství (6) [6]
- Nevysvětlený požár v blízkosti (8) [-]

12. Materiály předmětů kulturní povahy [8]

Uvažuje se položka s nevyšším počtem bodů

- Kovy, kámen, keramika (0) [0]
- Papír (1) [1]
- Dřevo (2) [2]
- Textil, sláma (5) [5]
- Plasty, filmy a nosiče (pěnový PS, acetát celulosy, PET) (6) [-]
- Nitrocelulóza (hlavičky panenek, filmy) (8) [8]
- Biologické preparáty uložené v lihu (8) [-]

ČÁST A – SOUČET BODŮ: 115

Poznámka:

*U položek označených * je uvažován při posouzení závažnosti dané otázky v konkrétní situaci hodnoceného objektu rozdílný počet bodů.*

ČÁST B – OPATŘENÍ POŽÁRNÍ OCHRANY

a. Systémy detekce požáru, poplachu a evakuace [0]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky. V případě EPS (položky 1–4) se uvažuje pouze nejvyšší hodnota a stejně se uvažuje vyšší hodnota u položek 6 a 7.

1. Není (0) [0]
2. Automatická detekce požáru v hlavních místnostech (3) [-]
3. Automatická detekce požáru ve všech místnostech (4) [-]
4. Automatická detekce požáru v celé budově, včetně půdních prostor (5) [-]
5. Trvalé připojení EPS na PCO HZS (3) [-]
6. Automatická detekce požáru je plně funkční a není starší 10 let (5) [-]
7. Automatická detekce požáru vykazuje závady nebo je starší 10 let, ale přesto je funkční (2) [-]
8. Objekt je vybaven klíčovým trezorem požární ochrany (3) [-]
9. Objekt je vybaven poplašným systémem (5) [-]
10. Objekt je vybaven evakuačním systémem (5) [-]
11. Jsou zodpovědní pracovníci informováni o požární situaci v objektu pomocí GSM komunikátoru a SMS zprávy? (3) [-]
12. Elektrická zabezpečovací signalizace (PZTS) – detekce pohybu uvnitř budovy (3) [-]
13. Elektrická zabezpečovací signalizace (PZTS, CCTV) – detekce pohybu v blízkosti budovy (3) [-]
14. Elektrická zabezpečovací signalizace (PZTS, CCTV) – 24 hodinová detekce pohybu v blízkosti budovy (3) [-]

b. Automatické stabilní hasicí systémy (SHZ) [0]

Při použití několika způsobů ochrany se uvažuje nejvyšší počet bodů.

- Nejsou (0) [0]
- Ochrana vybraných místností (4) [-]
- Ochrana všech místností (6) [-]
- Ochrana celé budovy (10) [-]

- c. Regulace odvodu kouře** [0]
Při použití několika způsobů regulace se uvažuje nejvyšší počet bodů
- Není (0) [0]
 - Ruční (1) [-]
 - Automatická (2) [-]
- d. Požární vybavenost** [1]
Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky. U přenosných hasicích přístrojů pouze vyšší hodnota.
- Přenosné hasicí přístroje (v předepsaném množství a hasicí schopnosti) (4) [-]
 - Přenosné hasicí přístroje umístěné ve skrytých prostorách (např. ve skříních) (1) [1]
 - Vnitřní požární vodovod vybavený nástěnnými hydranty (3) [-]
 - Použitelné a dle tlakové zkoušky vyhovující nezavodněné požární potrubí (suchovod) (10) [-]
- e. Technické prostředky pro požární jednotky** [9]
Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky
- Pravděpodobná doba od ohlášení požáru do zahájení zásahu první požární jednotky menší než 15 minut – časové pásmo H₂ dle ČSN 73 0802 (10) [-]
 - Dobrý přístup k celé budově (2) [-]
 - Pevné a snadno dosažitelné stanoviště pro techniku požární jednotky (2) [2]
 - Výška budovy umožňuje její ochranu disponibilní technikou požární jednotky (2) [2]
 - Budova je připojena na veřejnou vodovodní síť (3) [3]
 - Venkovní hydrant v blízkosti budovy (2) [2]
 - Zdroj požární vody: požární nádrž, řeka, rybník, koupaliště, bazén atp. ve vzdálenosti menší než 200 m (3) [-]
 - Bylo v posledních pěti letech uskutečněno úspěšné prověřovací cvičení hasičské jednotky na objektu? (10) [-]

- f. Dveře** [3]
Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky
- Masivní dřevěné dveře dobře těsnící, s kvalitními zárubněmi a kováním (2) [-]
 - Dveře s 60 minutovou a vyšší požární odolností (4) [-]
 - Požární dveře mezi místnostmi jsou trvale zavřené, případně se automaticky zavírající v případě požáru (3) [3]
 - Dveře na únikových cestách – zajištěné otevření při evakuaci (3) [-]
- g. Únikové cesty** [6]
Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky
- Obtížně průchodné pro překážky (kopírky, tiskárny, balíky papíru, prodejní automaty atp.) (0) [-]
 - Průchodné, ale dlouhé a složité (1) [-]
 - Průchodné a snadno přístupné (2) [2]
 - Únikové cesty vedou na bezpečné místo mimo budovu (2) [2]
 - Únikové cesty mají vyhovující značení (2) [-]
 - Únikové cesty mají vyhovující osvětlení (2) [-]
 - Únikové cesty jsou dostačující pro evakuaci předpokládaného počtu osob personálu a návštěvníků (2) [2]
- h. Ochrana proti blesku** [6]
Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky
- Není (0) [-]
 - Existuje, ale potřebuje opravu (3) [-]
 - Je v dobrém stavu (6) [6]
 - Je budova vybavena ochranou proti napěťovým rázům a atmosférickému přepětí (2) [-]

- i. Péče o budovu** [11]
Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky
- Bezpečné skladování hořlavých látek (hořlavých kapalin, dřeva, plynů, atd.) mimo budovu (2) [2]
 - Pravidelné odstraňování odpadu a jeho bezpečné skladování (2) [2]
 - Pravidelná revize elektrického vybavení (přístrojů) se zjištěním, že zmíněné objekty jsou bez závad (2) [2]
 - Pravidelná revize elektrického vedení, zásuvek, vypínačů atp. se zjištěním, že zmíněné objekty jsou bez závad (2) [2]
 - Objekt není připojen na stabilní rozvod elektrického napětí (6) ... [-]
 - Je elektrický rozvod vybaven proudovým chráničem s reziduálním proudem ≤ 100 mA nebo chráničem vedení proti poškození obloukem (Arc-fault circuit interrupter – AFCI) (3) [3]
- j. Správa budovy** [2]
Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky
- V budově je 24 hodinový dozor s požární signalizací ve vrátnici (4) [-]
 - Existuje preventivní požární hlídka (1) [-]
 - Probíhá pravidelné školení personálu v požární prevenci (2) [-]
 - Probíhá pravidelný cvičný požární poplach (2) [-]
 - Je vytvořen speciální interní tým pro řešení mimořádných situací, vycvičený a vybavený i pro zásah při malém požáru (4) [-]
 - V budově je sledován a regulován počet návštěvníků a to nejen v otevírací době, ale i při různých slavnostních příležitostech, např. recepcích, vernisážích atp. (2) [2]
 - Organizace má zpracovaný aktuální plán evakuace sbírek (5) [-]

ČÁST B – SOUČET BODŮ: 38

ROZDÍL POČTU BODŮ ČÁSTI A a ČÁSTI B: 77

SKÓRE RIZIKA POŽÁRU: Běžné riziko požáru

Celkové hodnocení:

- do 29 bodů nízké riziko požáru
- 30 – 79 bodů běžné riziko požáru
- 80 a více bodů vysoké riziko požáru

Obr. 24 Požární analýza zámku Nemilkov

Z analýzy vyšlo, že riziko vzniku požáru v budově je na historickou památku zcela běžné. Na základě těchto výsledků a svých osobních znalostí budovy a provozu provedu teoretické zhodnocení a doporučení aktivních ochranných prvků.

První kritérium je bezpečnost lidí, kteří zámek navštěvují nebo v něm žijí. Životy a zdraví obyvatel je vždy nejdůležitější aspekt požární ochrany. Díky tomu, že zámek není příliš rozlehlý, tak kvalitní EPS a dobré nouzové značení je základ.

Jedno z hlavních kritérií je ekonomický aspekt navrhovaného zabezpečení. Památka je chráněna jako kulturní dědictví České republiky, na druhou stranu prošla těžkým obdobím komunismu, kdy se většina vzácných exponátů odvezla na vybrané státní hrady a zámky. Nejcennější na budově je tedy konstrukce. Některé části jsou datovány na stáří až šesti set let. Obrovská hodnota vzniká pro vlastníky samotné, a to díky citovému poutu, který si postupně k celému komplexu vybudovali.

5.3. Zhodnocení použití EPS

Stavební kámen každého požárního řešení je EPS. V tomto případě bych volil adresovanou ústřednu EPS. Budova zámku není příliš rozlehlá a orientace není obtížná, na druhou stranu budovu není možné spolehlivě rozdělit do požárních úseků a kvůli tomu se oheň bude rychle šířit. Při evakuaci se proto bude počítat každá minuta a přesná lokalizace požáru pomůže personálu

s prvotním zásahem. V rámci systému je nutné se rozhodnout, zda využít klasickou nebo bezdrátovou technologii. Bezdrátová technologie by usnadnila zapojení detektorů požáru a ušetřila by některé zásahy do konstrukcí. Na druhou stranu jsou místnosti často členité s tlustými zdmi, které budou způsobovat problémy v přenosu signálu. S ohledem na tuto skutečnost bych doporučoval použít klasický systém po drátech, který je méně náchylný na chyby.

V rámci celého systému jsou nezbytné tlačítkové hlásiče, které se budou nacházet po celém návštěvnickém okruhu a v každé větší místnosti. Tlačítkové hlásiče musí být patřičně označeny a umístěny na dobře viditelných místech. Jako zařízení pro detekci požáru navrhuji použít optické detektory. Tento detektor je běžně používán v historických budovách a je velice spolehlivý. Optický detektor bych využil do všech prostorů v 1. NP a 2. NP včetně obyvatelných prostor. Do kotelny nedoporučuji tento senzor použít. V kotelně je používán kotel na dřevěné palivo, ze kterého při každém přikládání uniká kouř. Kouř by mohl spouštět falešný poplach. Do prostoru kotelny navrhuji použít termodiferenciální senzor. Tento senzor nevnímá kouřové částice, které se v kotelně objevují běžně, a reaguje pouze na teplotu. Poslední samostatně oddělený prostor je podkroví. Celý půdní prostor je otevřený bez jediné dělící požární konstrukce. Do takového prostoru navrhuji použití liniového detektoru požáru s membránovým systémem. Veškeré potrubí půjde snadno zamaskovat do krovu, a tak unikne pozornosti návštěvníků.

5.4. Zhodnocení použití SHZ a PHZ

Další složkou požární ochrany je SHZ a PZH. Zde bude zhodnocení a doporučení o mnoho obtížnější. Při případné instalaci SHZ vzniká hned řada problémů. V zámku není prostor na umístění technické místnosti. Celý zámek je sice podsklepený, ale sklepy bývají často v jarních měsících zatopené a prostor není dostatečně velký. Problém s technickou místností se dá vyřešit systémem nízkotlaké vodní mlhy. Technologie nízkotlaké vodní mlhy umožňuje připojení na běžný vodovodní řad. Tím odpadá potřeba technické místnosti.

Obecně zařídit a provozovat SHZ je velice nákladná záležitost a použití se doporučuje jen u velmi hodnotných historických budov. V případě použití vodní mlhy se náklady ještě zvednou. Systém se musí pečlivě čistit, aby nedocházelo k zanášení, musí probíhat pravidelné zkoušky atp.

Další problém jsou zásahy do konstrukce, které jsou při každém řešení SHZ značné. S ohledem na výše popsané skutečnosti instalaci SHZ nedoporučuji. Podle mého názoru není v budově takovéto hodnoty nutná.

Nejohroženější místo celé budovy je krov. Tento krov je původní a v tomto případě je potřeba se zamyslet, jak půdní prostor s krovem účinně chránit. V situaci, kdy vznikne požár v půdním prostoru mají hasiči pouze dvě možnosti, jak požár hasit. Použít vysokozdviznou plošinu, která však není primárně určena pro hašení, a hasit půdu skrz střechu. Nebo využít úzkého dřevěného schodiště s úzkým masivním poklopem, který odděluje půdní prostor a 2. NP. Účinná možnost je využití polo stabilní hasicí zařízení. V případě požáru se jednotka hasičů napojí na rozvod venku a tím můžou hasit půdu bez nutnosti přístupu na půdu. Jako podporu navrhuji do prostoru půdy zařídit vnitřní odběrové místo. Vnitřní odběrové místo usnadní práci hasičům, kteří povedou útok vnitřkem budovy.

5.5. Zhodnocení použití PHP

Poslední, ale zásadní složkou je PHP. Není sporu o tom, že v kompletním řešení požární ochrany budou hrát PHP svoji roli. Technologií, které PHP využívá, je celá řada, bohužel málo z nich se dá prakticky využít v historických stavbách. Při hodnocení technologií v kapitole 5 vyšla jako nejlepší technologie vodní mlhy. I v případě zámku Nemilkov doporučuji využití PHP s technologií vodní mlhy, a to především kvůli vysokému hasicímu účinku a šetrnosti k vystaveným exponátům a mobiliáři. Návrhu PHP se věnuji v projektové části této práce, a proto zde neuvádím přesné počty ani potřebnou sílu hasicího přístroje. Veškeré PHP musejí být pravidelně kontrolovány a viditelně označeny.

5.6. Zhodnocení možnosti zásahu hasičů a preventivní doporučení

V rámci preventivních doporučení lze doporučit hlavně zhotovení Dokumentace zdolávání požáru (DZP). DZP je základní dokument pro účinné protipožární zásahy. Tento dokument usnadní hasičským jednotkám rozhodování a volbu strategie zdolání požáru. V rámci preventivních doporučení kladu důraz na informovanost a proškolení personálu. Je důležité, aby personál v případě mimořádné situace udržel klid a postupovat přesně podle předepsaných pravidel a

zahájil prvotní protipožární zásah. Další důležitou součástí jsou pravidelná cvičení a pravidelné kontrolní zkoušky prvků protipožární ochrany.

Zámek Nemilkov je pro hasiče poměrně dobře přístupný. Budova se nachází na konci vesnice přímo u silnice vedoucí z vesnice. V minulosti, kdy v areálu bylo funkční JZD, projížděly skrz nádvoří cisterny plné mléka, a proto je na nádvoří a kolem severní strany zámku široká asfaltová cesta, která je vhodná pro hasičskou techniku. Zámek je snadno přístupný ze všech stran kromě jihozápadní strany zámku, kde je trávník a příkrý sráz směrem k říčce Ostružná. Na přístupové cestě není žádná brána a cesta je dost široká pro hasičský vůz. Na nádvoří se nachází podzemní hydrant, který je v případě požárního zásahu dobře přístupný. Plnicí místo pro cisternu je vzdáleno 2,3 kilometru, a to v blízkém rybníku Bušek. Přímo ve vesnici se nachází jednotka dobrovolných hasičů a nejbližší profesionální jednotka je v Klatovech. Obecně je zámek dobře přístupný pro zásah.

6. Závěr

Během psaní této práce jsem se ponořil do problematiky požárního zabezpečení historických budov a byl jsem překvapen, jak málo diskutované téma to je. Zabýval jsem se různými požáry, které se staly na našem území, hledal jsem technologie požární ochrany, a nakonec jsem převedl získané vědomosti do praxe a připravil základní analýzu pro zámek Nemilkov.

Ochrana historických budov je složitá problematika, která by si zasloužila být rozpracovaná hlouběji. Speciálně analýza zámku Nemilkov by potřebovala hlubší pochopení celé problematiky. K lepší analýze by byla potřeba spolupráce s památkáři, hasiči i majiteli zámku. Nutná by byla studie jednotlivých protipožárních prvků se zaměřením na ekonomické parametry. Byla by potřeba přehledná data, která by ukazovala, od jaké hodnoty památky se vyplatí použití drahé technologie a kdy stačí pouze běžná opatření. Překvapením pro mě byla skutečnost, že neexistuje firma, která by se výhradně specializovala na komplexní řešení ochrany pro historické budovy. Požár Notre Dame v Paříži, který vypukl během psaní této práce, jasně ukázal, že

památky nejsou dostatečně chráněny, a že navrhovat opatření pro novostavby a pro památky jsou dvě kompletně jiné disciplíny.

7. Obrázková dokumentace

Obr. 1 Požáry kulturních památek (2).....	6
Obr. 2 Požár zámku Zahrádky (7).....	7
Obr. 3 Škody způsobené požárem na zámku Zahrádky (7)	8
Obr. 4 Požár hradu Pernštejn (9)	9
Obr. 5 Konvenční ústředna EPS (11)	13
Obr. 6 Adresovatelný systém EPS (12).....	14
Obr. 7 Tlačítkový požární hlásič (13).....	16
Obr. 8 Bodový detektor kouře (14).....	17
Obr. 9 Nasávací detektor kouře (15).....	19
Obr. 10 Optický detektor kouře (16)	20
Obr. 11 Video detekce požáru (17).....	21
Obr. 12 Vhodnost SHZ pro hašení památek (1)	24
Obr. 13 Sprinklerová hlavice (18).....	26
Obr. 14 Hlavice pro systém vodní mlhy (19).....	28
Obr. 15 Plynové SHZ (20)	30
Obr. 16 Vodní hasicí přístroj (21)	32
Obr. 17 PHP na bázi vodní mlhy (22)	33
Obr. 18 Pěnový hasicí přístroj (23).....	34
Obr. 19 Práškový hasicí přístroj (24)	35
Obr. 20 Požární analýza zámku Nemilkov.....	49

8. Zdroje

1. **Prof. Ing. Jiří Zelinger, DrSc.** *Technologie ochrany kulturního dědictví před požáry.* Brno : Ministerstvo Kultury České Republiky, 2010.

2. **Jirásek, Ing- Pavel.** *Požární ochrana památkových objektů.* Prague : Národní památkový ústav, 2015. 9788074800214.

3. **Prof. Ing. Jiří Zelinger, DrSc.** *Požární bezpečnost dřevěných staveb, které jsou kulturním dědictvím.* Praha : Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2009. 9788086640853.

4. **Křen, npor. Bc. Josef.** Zásahy: 2008: V Praze došlo k jednomu z největších požárů poslední doby, hořel Průmyslový palác. *Požáry.cz.* [Online] Požáry, 16. 10 2013. [Citace: 22. 3 2019.] <https://www.pozary.cz/clanek/15591-2008-v-praze-doslo-k-jednomu-z-nejvetsich-pozaru-posledni-doby-horel-prumyslovy-palac/>.

5. **Irena Hrabincová, Dipl. Arch.** *Dostavba areálu muzea lidových stabeb v kouřimi - fáze I.* 2014.

6. **Geikl, Václav.** Claneek: Zámek v plamenech. *Pozary.cz.* [Online] Požáry.cz, 30. 4 2003. [Citace: 23. 3 2019.] <https://www.pozary.cz/clanek/1015-zamek-v-plamenech/>.

7. **OLK, HZS.** Požár vzácného zámku: Shořely miliony! *www.ahaonline.cz.* [Online] CZECH NEWS CENTER a.s. , 12. 10 2016. [Citace: 4. 5 2019.] <https://www.ahaonline.cz/clanek/musite-vedet/125466/pozar-vzacneho-zamku-shorely-miliony.html>.

8. **kraje, Kolektiv autorů HZS Jihomoravského.** Zásahy: Uplynulo 10 let od ničivého požáru na hradě Pernštejn, hasiči ho likvidovali 33 hodin. *Pozary.cz.* [Online] Požárz.cz, 15. 4 2015. [Citace: 23. 3 2019.] <https://www.pozary.cz/clanek/110082-uplynulo-10-let-od-niciveho-pozaru-na-hrade-pernstejn-hasici-ho-likvidovali-33-hodin/>.

9. **Miř, Radek.** Hrad Pernřtejn možná zapálili zloději. *www.idnes.cz*. [Online] MAFRA, a. s., 16. 8 2005. [Citace: 4. 5 2019.] https://www.idnes.cz/zpravy/cerna-kronika/hrad-pernstejn-mozna-zapalili-zlodeji.A050815_222636_krimi_ad.

10. **Polatová, Eva.** Bezpečnost: Závěry z konference v Hradci Králové k požární ochraně historických staveb. *tzbinfo.cz*. [Online] Topinfo s.r.o., 16. 11 2017. [Citace: 23. 3 2019.] <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/16561-zavery-z-konference-v-hradci-kralove-k-pozarni-ochrane-historickych-staveb>.

11. **Úřředny.** *www.stasanet.cz*. [Online] StasaNet. [Citace: 4. 5 2019.] <https://www.stasanet.cz/EPS-pozarni-ochrana/Konvencni-prvky/Ustredny/DCC-4-konvencni-ustredna-EPS-4-linky.html>.

12. **Produkty.** *www.tssgroup.cz*. [Online] TSS Group. [Citace: 4. 5 2019.] <https://www.tssgroup.cz/sd3-hephais-128-adresovatelna-interaktivni-ustredna-eps/>.

13. **Produkty.** <http://www.avalon.cz>. [Online] Avalon Fire & Security Systems. [Citace: 4. 5 2019.] <http://www.avalon.cz/produkty/tlacitkove-hlasice.htm>.

14. **Detektory.** <http://www.satel.pl>. [Online] Satel. [Citace: 4. 5 2019.] <http://www.satel.pl/cz/product/628/DCP-100,Bodov%C3%BD-teplotn%C3%AD-detektor>.

15. **Kouřové nasávací hlásiče.** *www.absolon.cz*. [Online] Absolon. [Citace: 4. 5 2019.] https://www.absolon.cz/katalog/pozarni-signalizace--eps_75/specialni-detektory/kourove-nasavaci-hlasice.

16. **Bezpečnostní hlásiče a detektory.** *www.conrad.cz*. [Online] Conrad. [Citace: 4. 5 2019.] <https://www.conrad.cz/opticky-detektor-koure-abus-rm1000-12-v.k751118>.

17. **Video detekce.** *avalon.cz*. [Online] Avalon Fire & Security Systems. [Citace: 4. 5 2019.] <http://www.avalon.cz/produkty/videodetekce.htm>.

18. **Hanzelka, Ing. Jiří.** Systémy pro řízení stabilních hasicích zařízení (SHZ). <http://www.abbas.cz>. [Online] ABBAS, a.s. , 26. 4 2016. [Citace: 5. 5 2019.]

<http://www.abbas.cz/clanky/recenze-technika/systemy-pro-rizeni-stabilnich-hasicich-zarizeni-shz/>.

19. Hasební technika ULTRA FOG - účinné hašení vodní mlhou.

<http://www.nordexeurope.cz>. [Online] Ultra Fog Fire Extinguishing system. [Citace: 5. 5 2019.]
<http://www.nordexeurope.cz/ultra-fog.html>.

20. Plynové SHZ. www.stabilnihasicizarizeni.cz. [Online] Kibau Fire Protection Systems.

[Citace: 5. 5 2019.] <http://www.stabilnihasicizarizeni.cz/plynove-shz.html>.

21. V9Ti - vodní hasicí přístroj. www.vyzbrojna.cz. [Online] RasenBauer. [Citace: 5. 5

2019.] <https://www.vyzbrojna.cz/cz/102/8/v9ti-vodni-hasici-pristroj.html>.

22. Přenosné hasicí přístroje. www.pozarniservis.cz. [Online] CHLÁDEK Požární servis

s.r.o. [Citace: 5. 5 2019.] <https://www.pozarniservis.cz/prenosne-hasici.html>.

23. Přenosné hasicí přístroje pěnové. www.hasicsky-servis.cz. [Online] Hasičský servis -

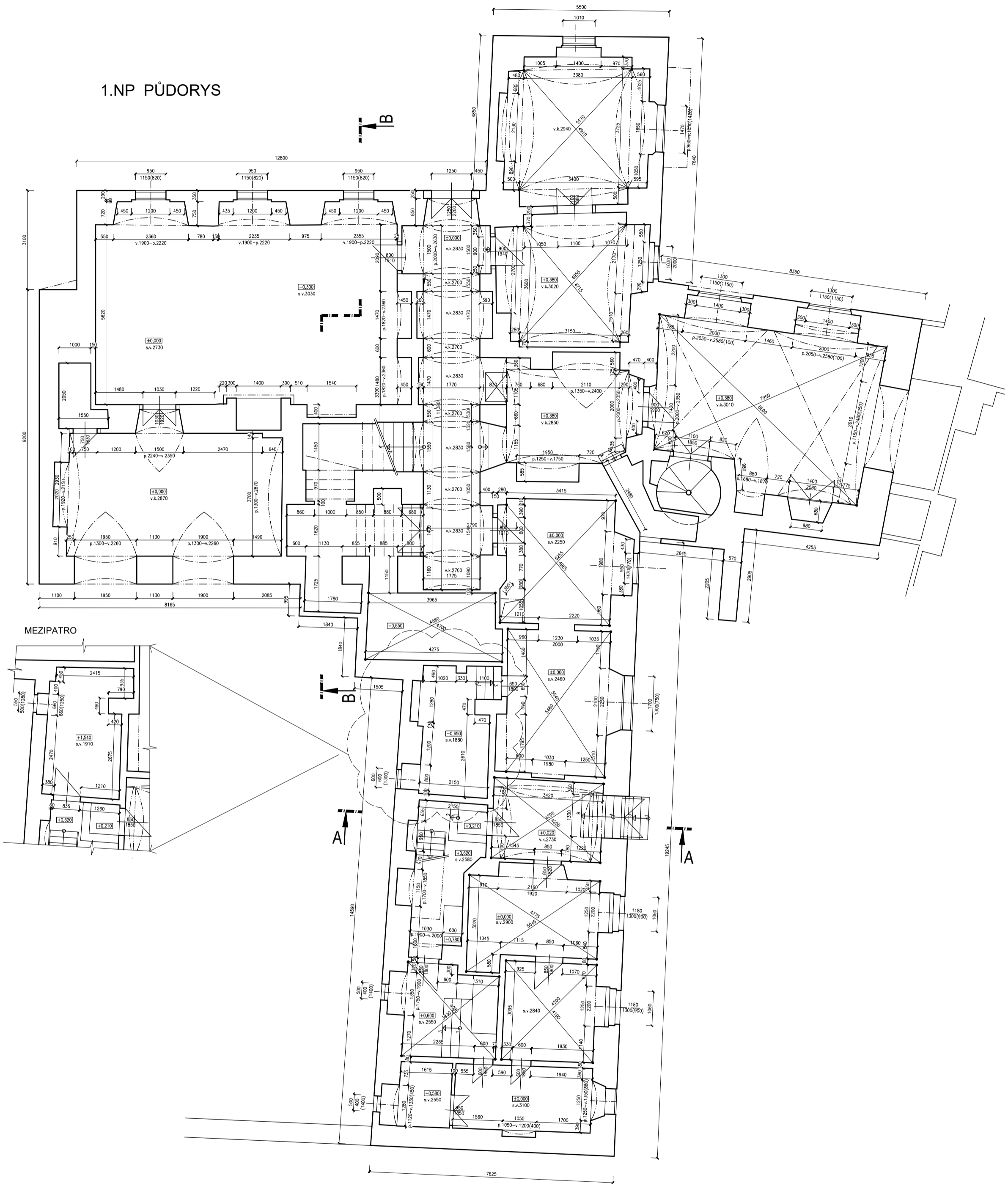
Karel Geiger. [Citace: 5. 5 2019.] <http://www.hasicsky-servis.cz/prenosne-hasici-pristroje.php?id=5>.

24. Přenosný hasicí přístroj PG 6 práškový 6kg | PG6 21A / 113B. www.asus.cd. [Online]

SPEEZI s.r.o. [Citace: 5. 5 2019.] <https://www.asus.cd/hasici-technika/prenosny-hasici-pristroj-pg-6-praskovy-6kg-21a-113b>.

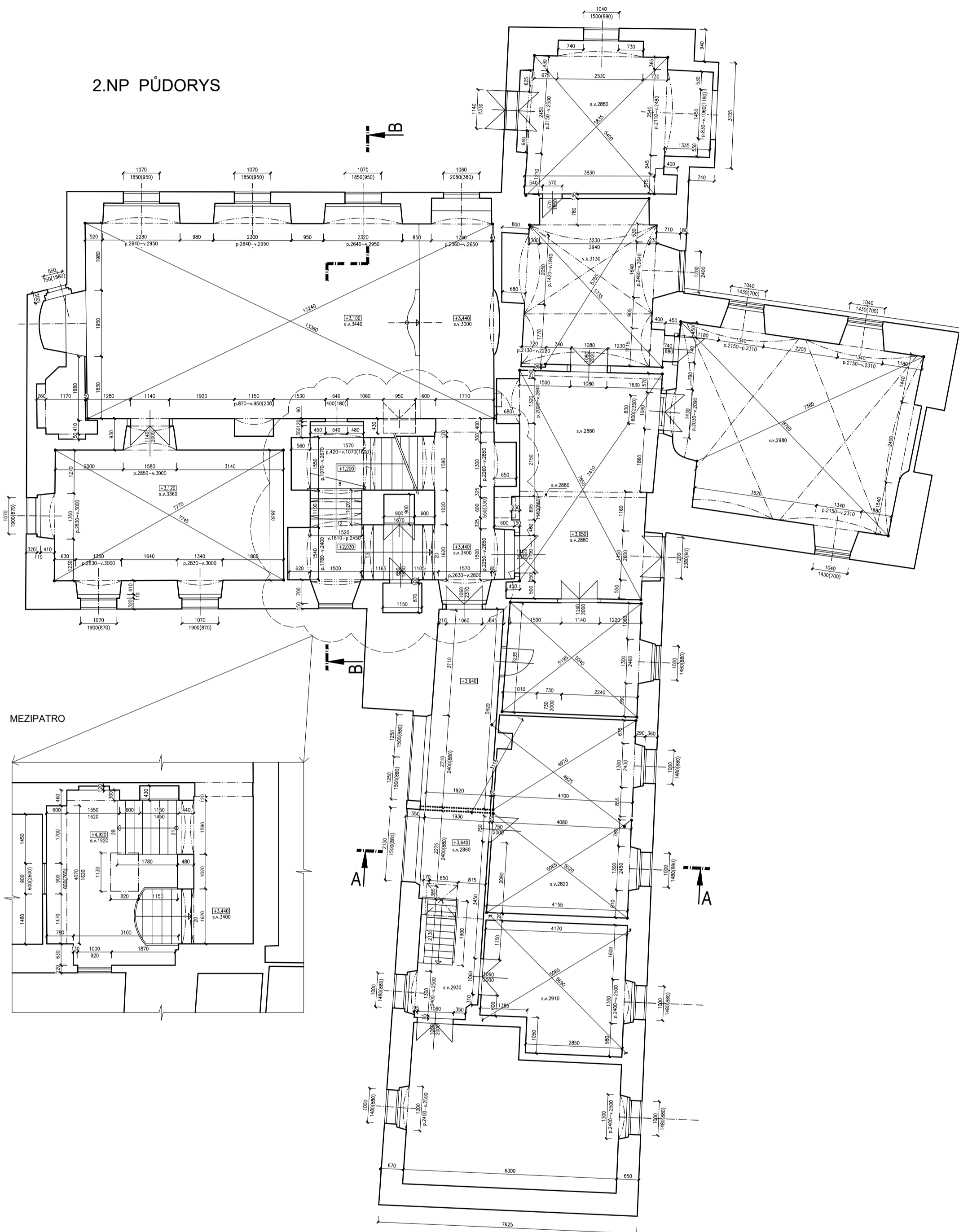
25. Polatová, Eva. TZB-info. *Bezpečnost: Závěry z konference v Hradci Králové k požární*

ochraně historických staveb. [Online] Topinfo s.r.o, 16. 11 2017. [Citace: 23. 3 2018.]
<https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/16561-zavery-z-konference-v-hradci-kralove-k-pozarni-ochrane-historickyh-staveb>.



ZODP.PROJEKTANT	PROJEKTANT	KRESLIL	
ing.arch.Václav FRANĚK	Martin KOCUM	Martin KOCUM	
STAVEBNÍK: PAWLAS RICHARD JOSEF DOBŘÁ VODA 8, Hartmanice, 34201			
PROJEKTANT: EGF, spol.s r.o., Na Tržišti 862, Sušice 342 01			
MÍSTO STAVBY: NEMILKOV	KRAJ: PLZEŇSKÝ	DATUM: 10/2012	
AKCE: ZÁMEK NEMILKOV na st. parc. č. 30/1 k.ú. NEMILKOV		STUPEŇ PD: PASPORT	
		Č.ZAKÁZKY: 24/2012	
		MĚŘÍTKO: 1:100	
		VÝKRES: 2	
OBSAH:	1.NP		

2.NP PŮDORYS



ZODP.PROJEKTANT	PROJEKTANT	KRESLIL	
ing.arch.Václav FRANĚK	Martin KOCUM	Martin KOCUM	
STAVEBNÍK: PAWLAS RICHARD JOSEF DOBŘÁ VODA 8, Hartmanice, 34201			
PROJEKTANT: EGF, spol.s r.o., Na Tržišti 862, Sušice 342 01			
MÍSTO STAVBY: NEMILKOV	KRAJ: PLZEŇSKÝ	DATUM: 10/2012	
AKCE: ZÁMEK NEMILKOV na st. parc. č. 30/1 k.ú. NEMILKOV			STUPEŇ PD: PASPORT
			Č.ZAKÁZKY: 24/2012
			MĚŘÍTKO: 1:100
OBSAH: 2.NP			VÝKRES: 3

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Technická zpráva - vodovod

Zámek Nemilkov

Vypracoval:

David Kaplan

Datum:

9. 5. 2019

Obsah

1.	Podklady a zkratky	3
1.1.	Podklady pro zpracování	3
1.2.	Seznam použitých zkratk.....	3
2.	Úvod	3
2.1.	Stručná charakteristika objektu a dispoziční řešení.....	3
3.	Zdroj vody	4
4.	Přípojka	4
5.	Vodoměrná sestava	5
6.	Vnitřní rozvody.....	6
6.1.	Studená voda.....	6
6.1.1.	Ležaté potrubí	6
6.1.2.	Stoupací potrubí.....	6
6.1.3.	Připojovací potrubí.....	6
6.1.4.	Izolace potrubí.....	11
6.2.	Teplá voda	11
6.2.1.	Ležaté potrubí	11
6.2.2.	Stoupací potrubí.....	12
6.2.3.	Připojovací potrubí.....	13
6.2.4.	Izolace potrubí.....	18
6.3.	Cirkulační voda	18

7.	Příprava teplé užitkové vody	18
8.	Měření spotřeby vody.....	18
9.	Požární vodovod	19
9.1.	Zdroje požární vody.....	19
9.1.1.	Vnější zdroje.....	19
9.1.2.	Vnitřní zdroje.....	19

1. Podklady a zkratky

1.1. Podklady pro zpracování

- (1) ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace. Praha ÚNMZ
- (2) ČSN EN 12 056 – 1 – Všeobecné a funkční požadavky
- (3) ČSN EN 12 056 – 2 – Odvádění splaškových odpadních vod
- (4) ČSN EN 12 056 – 3 – Odvádění dešťových vod ze střech
- (5) Technický list OSMA KG SYSTÉM PVC
- (6) Technický list OSAM HT SYSTÉM PP

1.2. Seznam použitých zkratek

DN = Jmenovitá světlost

NP = nadzemní podlaží

PE = polyethylen

TUV = teplá užitková voda

2. Úvod

2.1. Stručná charakteristika objektu a dispoziční řešení

Předmětem návrhu je historická zámecká budova v obci Nemilkov v blízkosti známějšího státního hradu Velhartice. Zámek má 3. NP s dvěma bytovými jednotkami a kavárnou. Obytné prostory se nachází v severozápadním křídle v 1. NP a 2. NP. Kavárna je lokalizována v jihozápadním křídle v 1. NP. Kotelna se nachází v 1. NP. Nachází se zde kotel na dřevo a TUV. Ostatní prostory v zámku se využívají jako expoziční prostory pro návštěvníky. Celé 3. NP je půdní prostor, který se využívá pro permanentní a dočasné výstavy. Půdorysně se jedná o tvar podobný latinskému kříži (34,8 x 27 metrů). Střecha je sedlová, dřevěná s šindelovou krytinou. Střecha je nepochozí, o minimálním sklonu 33 %. Maximální výška budovy je 12,4 m.

3. Zdroj vody

Zdrojem vody pro budovu zámku a celý komplex je veřejná vodovodní síť vedená pod silnicí, která vede přímo skrz zámecký komplex. Síť se nachází na severovýchodní straně zámku. Veřejná síť je vedena v hloubce 1,5 m. Jmenovitá světlost litinového potrubí veřejné vodovodní sítě je DN 25.

4. Přípojka

Vodovodní přípojka bude z materiálu polyethylen (PE). Přípojka má jmenovitou světlost DN 25 a je vedena v minimálním sklonu 0,3 % směrem k vodovodnímu řadu. Potrubí je vedeno v ne zámrazné hloubce 1,5 m po povrchem. Způsob uložení stanoví výrobce. V místě napojení přípojky a vodovodního řadu bude přípojka opatřena uzávěrem se soupravou, která je zakopaná v zemi.

Výpočet maximálního výpočtového průtoku

Výpočet maximálního výpočtového průtoku			
Zařizování předmět	Počet	DN	Qa [l/s]
Směšovací baterie u umyvadla	5	15	0.2
Směšovací baterie sprchová	2	15	0.2
Bidet	1	15	0.1
Směšovací baterie vanová	1	15	0.3
Směšovací baterie u dřezu	5	15	0.2
Myčka nádobí	3	15	0.2
Automatická pračka (6kg)	2	15	0.2
Záchodová mísa s nádržkou 6.0 l	3	15	0.1
	Qa	jmenovitý výtok jednotlivých armatur a zařízení	
	n	počet výtokových armatur stejného druhu	
	$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{A_i}^2 \cdot n_i)}$		0.9 l/s
Návrh dimenze		1.3273 l/s	DN 25

Obr. 1 Výpočet maximálního výpočtového průtoku

5. Vodoměrná sestava

Vodoměrná sestava je umístěna uvnitř objektu v technické místnosti. Umístění je zřejmé z projektové dokumentace. Vodoměrná sestava nesmí být zastavěna. Musí být na dostupném a trvale přístupném místě. V místě sestavy se potrubí rozdělí na požární potrubí a potrubí se studenou vodou.

6. Vnitřní rozvody

6.1. Studená voda

6.1.1. Ležaté potrubí

Ležaté potrubí je vedeno pod stropem nebo v podlaze v 1. NP. Ležaté potrubí je stanoveno na základě výpočtu maximálního možného průtoku. Byla určena jednotná světlost potrubí na DN 25. Výjimka je ležaté potrubí vedené do prostorů kavárny, kde na základě výpočtu přípojovacího potrubí je navržena dimenze DN 15. Ležaté potrubí bude vedeno ve sklonu 0,3 % směrem k vodovodnímu řadu.

6.1.2. Stoupací potrubí

Stoupací potrubí je vedeno v instalačních šachtách, volně nebo ve stěně. Stoupací potrubí V2 je jen spojovací potrubí mezi mezipatrem v 1.NP. Stoupací potrubí V3 končí ve 2. NP a potrubí V1 vede do 3. NP do podkroví. Stoupací potrubí V4 je vedeno pouze pro požární vodu. Bude zásobovat vnitřní odběrová místa v 2.NP. Stoupací potrubí V6 bude také vedeno ve stěně a bude zásobovat vnitřní odběrové místo v podkroví. Stoupací potrubí je vyrobeno z PE. Na každé odbočce je potrubí opatřeno zavíracím a vypouštěcím ventilem a ukončeno bude zaslepením

Úsek	Počet výtoků			Q _d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
V1	1	1		0.250	15
V2	1	5		0.472	20
V3	2	5	1	0.579	20

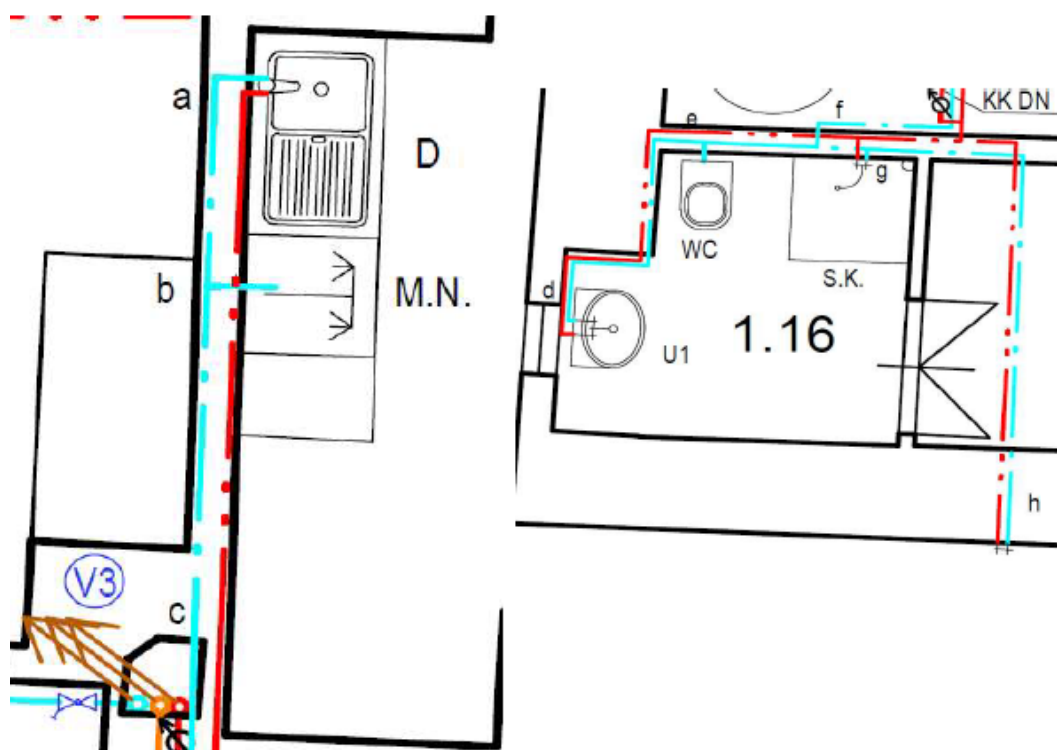
Obr. 2 Návrh dimenzí stoupacího potrubí

6.1.3. Přípojovací potrubí

Přípojovací potrubí je vyrobeno z PE. Veškeré přípojovací potrubí bude dimenze DN 15. Jen přípojovací potrubí v bytě v 2.NP bude mít dimenzi DN 20. Potrubí bude vedeno ve sklonu 0,3 % směrem k výtokům. Přípojovací potrubí bude vedeno ve stěnách, za linkou nebo v podlaze. V místě odbočení ze stoupacího potrubí bude přípojovací potrubí opatřeno uzavíratelným

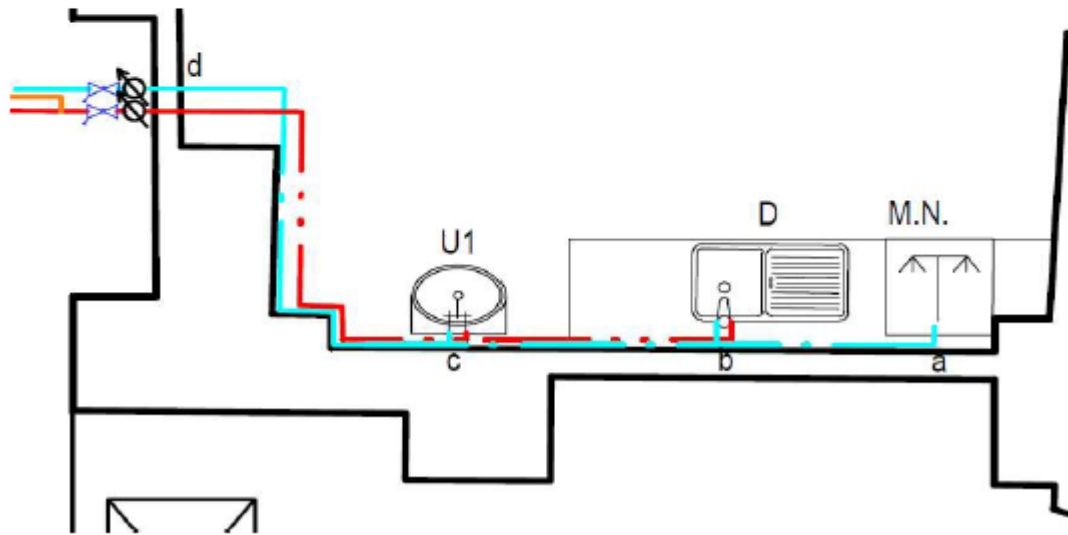
ventilem. V místě připojení obytné jednotky v 1. NP a v místě napojení kavárny bude navíc potrubí osazeno vodoměrem. Připojovací potrubí, které není zařazeno ve výpočtech bylo určeno inženýrským odhadem.

Úsek	Počet výtoků			Q_d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
a - b		1		0.200	15
b - c		2		0.283	15
d - e		1		0.200	15
e - f	1	1		0.250	15
h - g		1		0.200	15
g - f		2		0.283	15



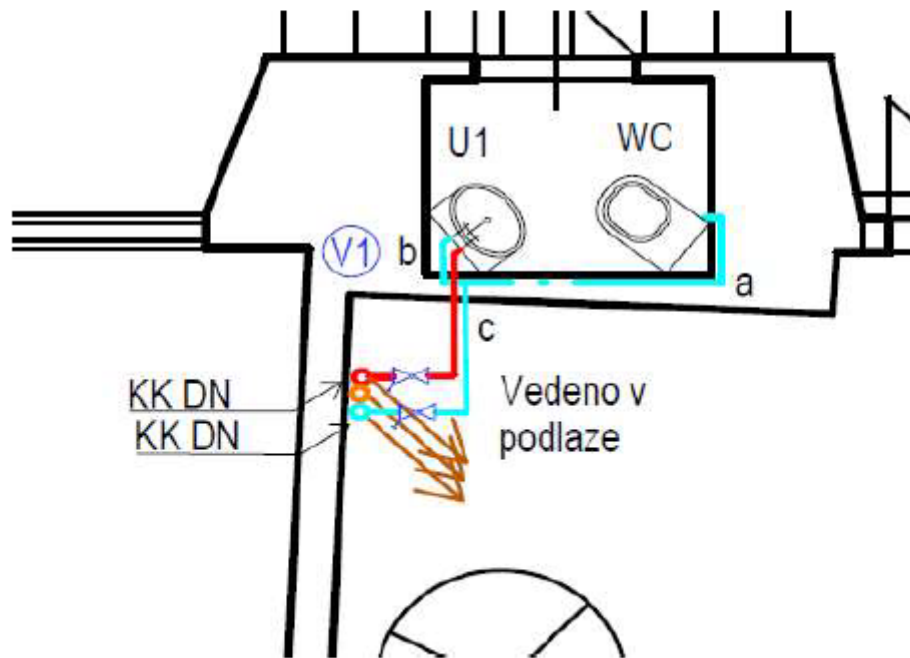
Obr. 3 Návrh dimenzí připojovacího potrubí byt 1. NP

Úsek	Počet výtoků			Q_d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
a - b		1		0.200	15
b - c		2		0.283	15
c - d		3		0.346	15



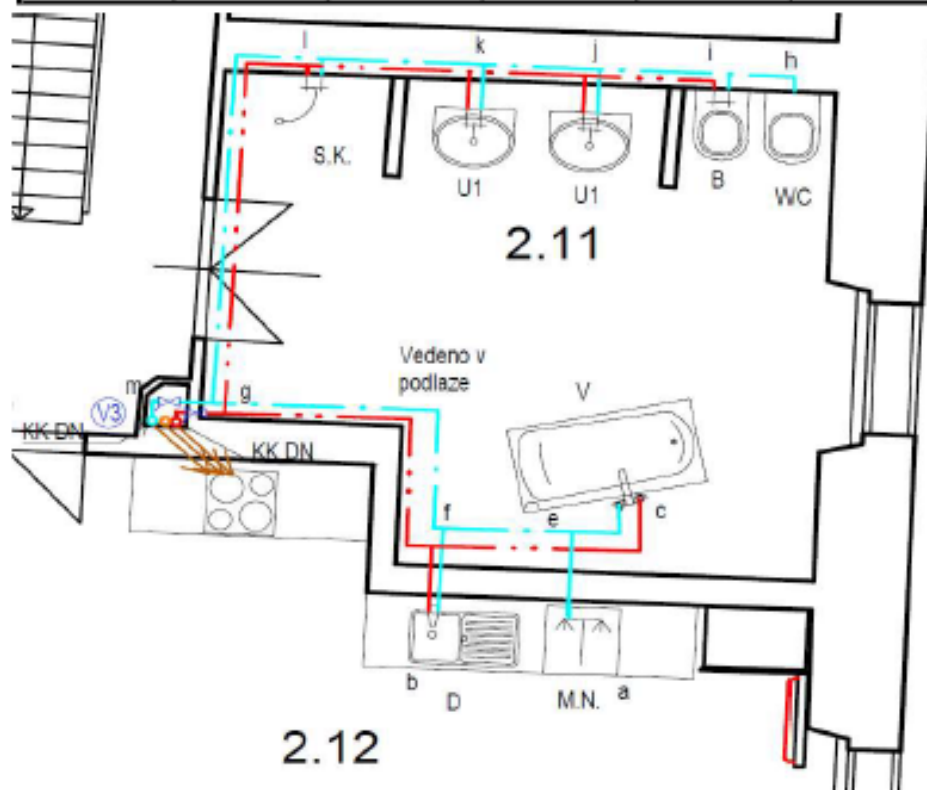
Obr. 4 Návrh dimenzí připojovacího potrubí v kavárně 1. NP

Úsek	Počet výtoků			Q _d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
a - c		1		0.200	15
b - c	1			0.150	15



Obr. 5 Návrh dimenzí připojovacího potrubí WC 2. NP

Úsek	Počet výtoků			Q _d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
a - e		1		0.200	15
c - e			1	0.300	15
e - f		1	1	0.361	15
b - f		1		0.200	15
f - g		2	1	0.412	15
g - f		2		0.283	15
h - i	1			0.150	15
i - j	2			0.212	15
j - k	2	1		0.292	15
k - l	2	2		0.354	15
l - g	2	3		0.406	15
g - m	2	5	1	0.579	20



Obr. 6 Návrh dimenzí přípojovacího potrubí byt 2. NP

6.1.4. Izolace potrubí

Potrubí se studenou vodou bude opatřeno izolací tloušťky 4 mm, pokud je vedeno volně v nevytápěných prostorech (kotelna). Stoupací potrubí je vedeno v šachtách nebo volně vedle potrubí s teplou vodou a cirkulačního potrubí. Bude opatřeno izolací tloušťky 16 mm. Potrubí, které je vedeno v podlaze nebo ve stěně bude opatřeno izolací tloušťky 4 mm.

6.2. Teplá voda

6.2.1. Ležaté potrubí

Ležaté potrubí je vedeno pod stropem nebo v podlaze v 1. NP. Ležaté potrubí je stanoveno na základě výpočtu zřejmého z přiloženého obrázku. Bylo navrženo potrubí o dimenzi DN 20. Ležaté potrubí bude vedeno ve sklonu 0,3 % směrem k teplovodnímu zásobníku, kde je umístěno vypouštěcí zařízení. Potrubí bude zhotoveno z polyethylenu.

Výpočet maximálního výpočtového průtoku			
Zařizování předmět	Počet	DN	Qa [l/s]
Směšovací baterie u umyvadla	4	15	0.2
Směšovací baterie sprchová	1	15	0.2
Směšovací baterie u dřezu	4	15	0.2
Myčka nádobí	2	15	0.2
Automatická pračka (6kg)	2	15	0.2
Záchodová mísa s nádržkou 6.0 l	2	15	0.15
	Qa	jmenovitý výtok jednotlivých armatur a zařízení	
	n	počet výtokových armatur stejného druhu	
$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{A_i}^2 \cdot n_i)}$		0.752 l/s	
Návrh dimenze		1.327 l/s	DN 20

Obr. 7 Návrh ležatého potrubí pro teplou vodu

6.2.2. Stoupací potrubí

Stoupací potrubí bude vyrobeno z PE. Dimenze je stanovena výpočtem dle přiloženého obrázku. Délka stoupacího potrubí je závislá na jeho poloze. V1 a V3 vedou do 2. NP. Stoupací potrubí V2 vede do mezipatra v 1. NP. Na každé odbočce bude opatřeno uzavíratelným a vypouštěcím ventilem. V podlaze 2. NP bude také napojeno na cirkulační potrubí. Stoupací potrubí je vedeno v instalačních šachtách anebo volně.

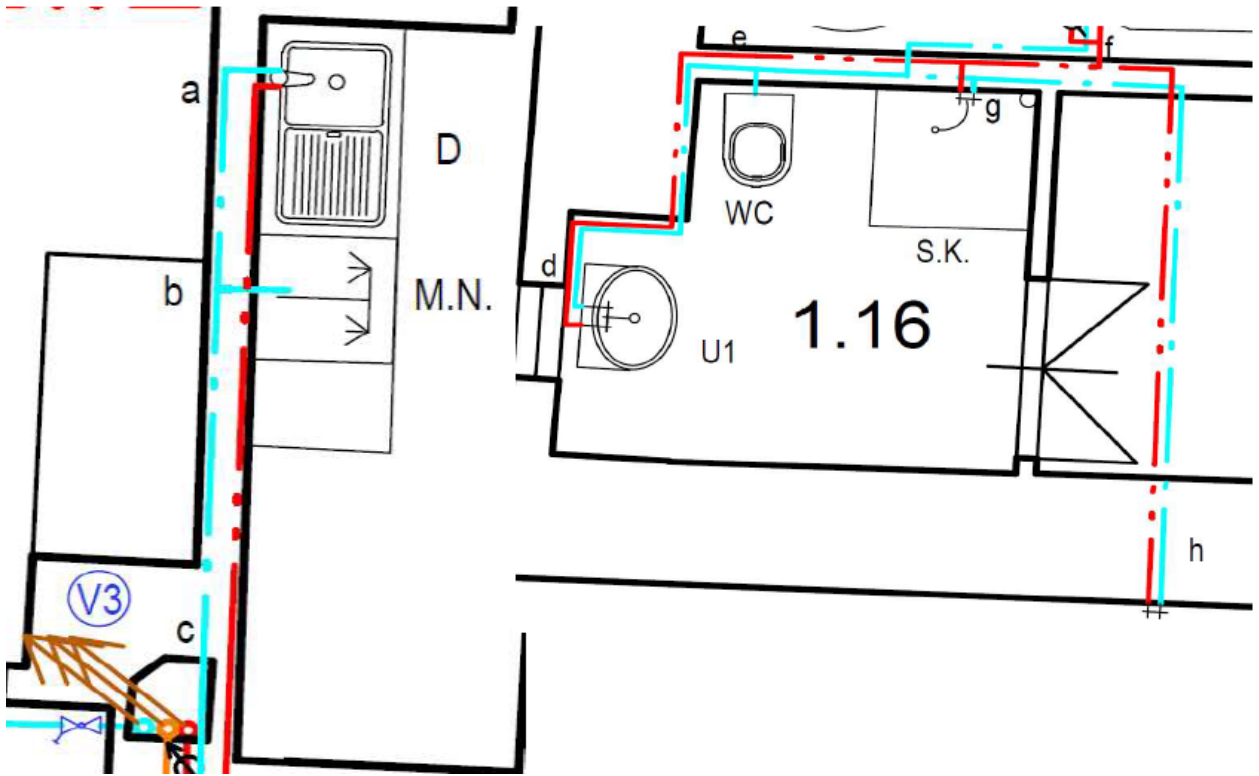
Úsek	Počet výtoků			Q _d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
V1		1		0.200	15
V2	1	5		0.472	20
V3	2	5	1	0.579	20

Obr. 8 Návrh stoupacího potrubí pro teplou vodu

6.2.3. Připojovací potrubí

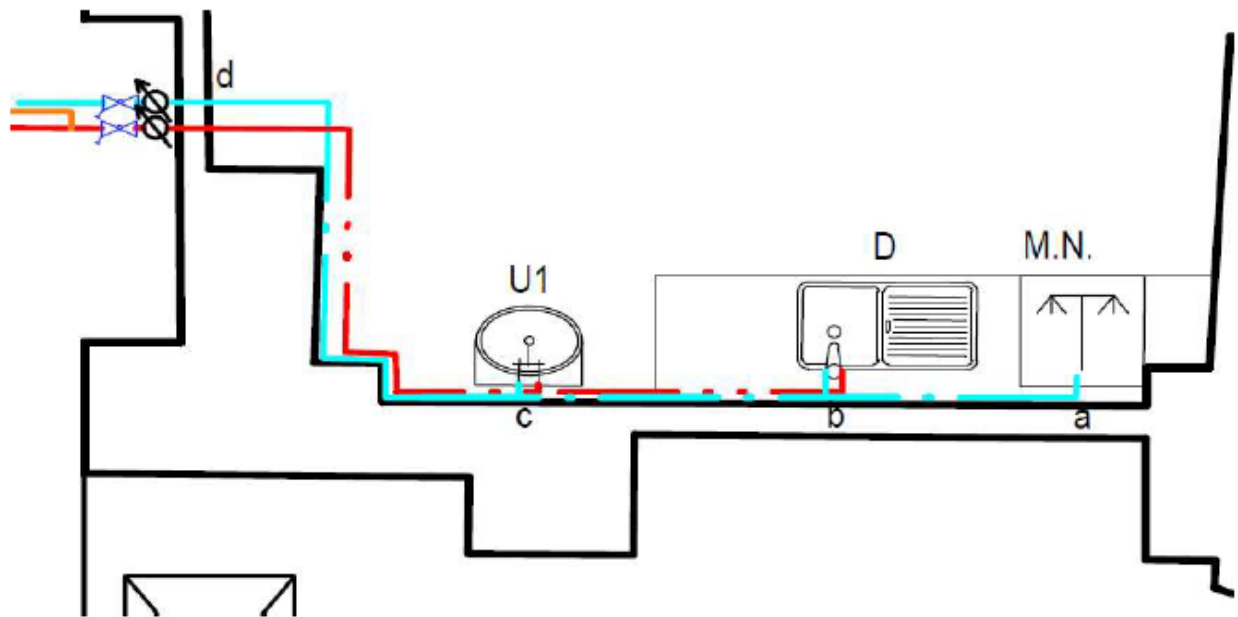
Materiál bude PE. Jmenovitá dimenze je navržena na DN 15. Potrubí bude vedeno ve sklonu 0,3 % směrem k výtokům. Připojovací potrubí je vedeno za kuchyňskou linkou, ve stěně anebo v podlaze. V místě odbočení od stoupacího potrubí bude připojovací potrubí opatřeno uzavíratelným ventilem. V případě kavárny v 1. NP a obytného prostoru v 1. NP bude připojovací potrubí navíc opatřeno vodoměrem.

Úsek	Počet výtoků			Q_d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
a - b		1		0.200	15
b - c		1		0.200	15
d - e		1		0.200	15
e - f		2		0.283	15
h - f		1		0.200	15



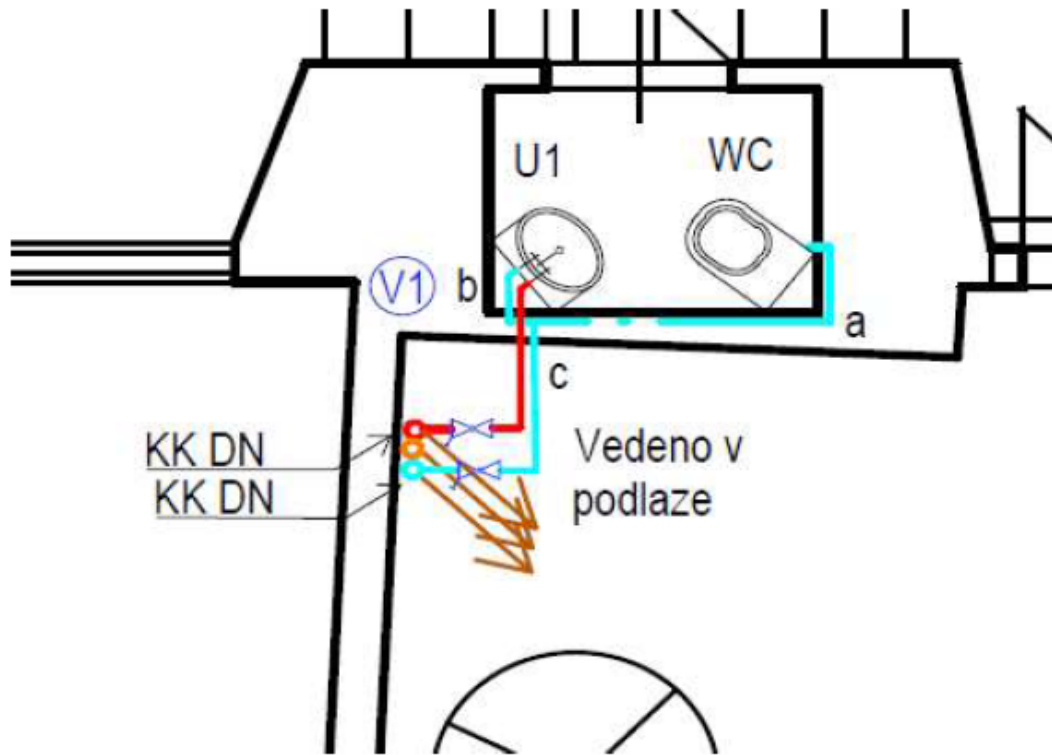
Obr. 9 Návrh připojovacího potrubí byt 1. NP

Úsek	Počet výtoků			Q_d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
b - c		1		0.200	15
c - d		2		0.283	15



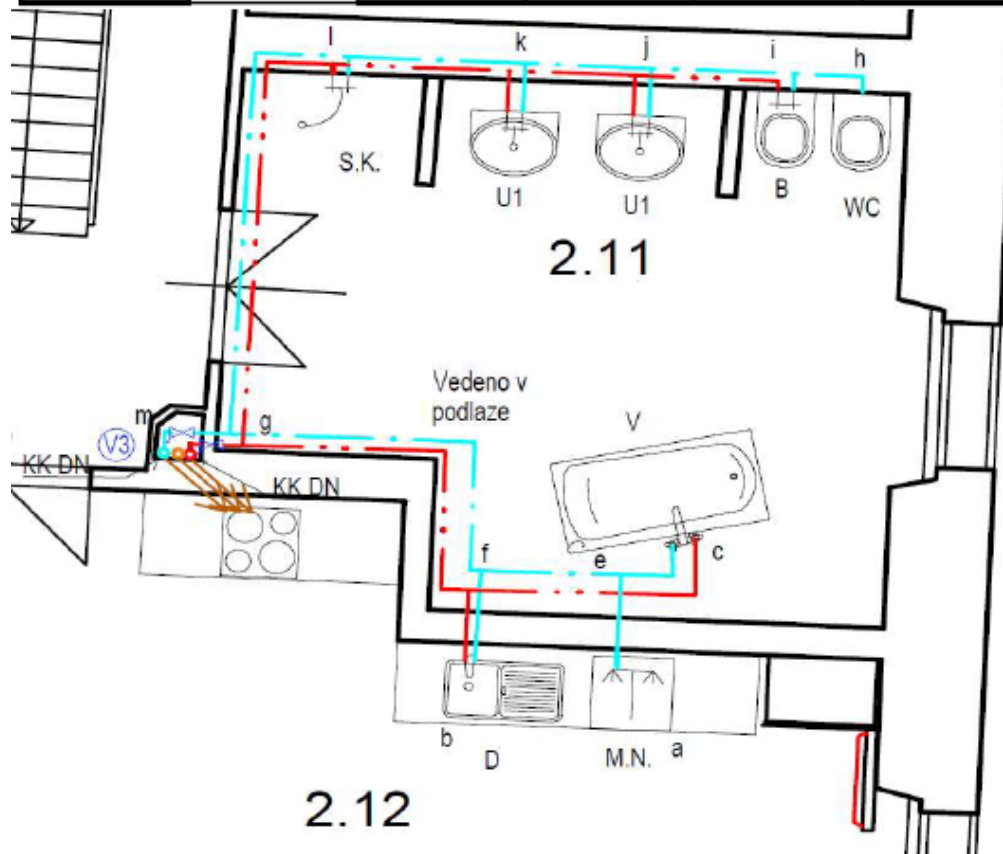
Obr. 10 Návrh připojovacího potrubí kavárna 1. NP

Úsek	Počet výtoků			Q_d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
a - c		1		0.200	15



Obr. 11 Návrh připojovacího potrubí WC 2. NP

Úsek	Počet výtoků			Q _d [l/s]	DN
	0.15	0.2	0.3		
c - e			1	0.300	15
e - f			1	0.300	15
b - f		1		0.200	15
f - g		1	1	0.361	15
g - f		1		0.200	15
i - j	1			0.150	15
j - k	1	1		0.250	15
k - l	1	2		0.320	15
l - g	1	3		0.377	15
g - m	1	4	1	0.522	20



Obr. 12 Návrh připojovacího potrubí byt 2. NP

6.2.4. Izolace potrubí

Tepelná izolace pro potrubí s teplou vodou a pro potrubí s cirkulační vodou bude mít tloušťku 20 mm.

6.3. Cirkulační voda

V objektu je navržen systém centrálního ohřevu teplé vody. Z toho důvodu je nutné mít v budově instalované cirkulační potrubí. Potrubí zajišťuje, že v každém odběrovém místě bude voda o minimální požadované teplotě. Dimenze cirkulačního potrubí jsou shodné s dimenzemi potrubí pro teplou vodu. Pohyb vody v potrubí zajišťuje čerpadlo umístěné u zásobníkové nádrže.

7. Příprava teplé užitkové vody

Teplá voda v historické budově zámku je připravována jednotně. V 1. NP je umístěna kotelna, kde se teplá voda připravuje. Voda se připravuje akumulčně do zásobníku a následně se rozvádí k zařizovacím předmětům. S ohledem na správnou teplotu vody je každé zařízení opatřené automatickou regulací teplé vody. K ohřevu vody se využívá kotel na pevná paliva. Jako palivo je využíváno dřevo.

Teplota užitkové vody v zásobníku by neměla překročit 60 °C. V případě čištění zásobníku může teplota krátkodobě překročit hranici 60 °C. Na konstrukci bude nainstalován čistící otvor.

8. Měření spotřeby vody

Měření spotřeby vody je v budově zajištěno hlavním vodoměrem. Hlavní vodoměr je umístěn u stěny v prostoru kotelny.

Podružné vodoměry jsou dva. Jeden je naistalován na potrubí, které vede do kavárny a jeden je naistalován na potrubí, které vede do bytové jednotky v 1. NP.

K vodoměrům musí být zajištěn trvalý přístup. Osazují se do výšky alespoň 600 mm nad podlahou.

9. Požární vodovod

Pro požární zásah je potřeba zajistit takové zásoby vody, které dostačující pro dodávku vody v potřebném množství alespoň pro 30 minut zásahu.

9.1. Zdroje požární vody

9.1.1. Vnější zdroje

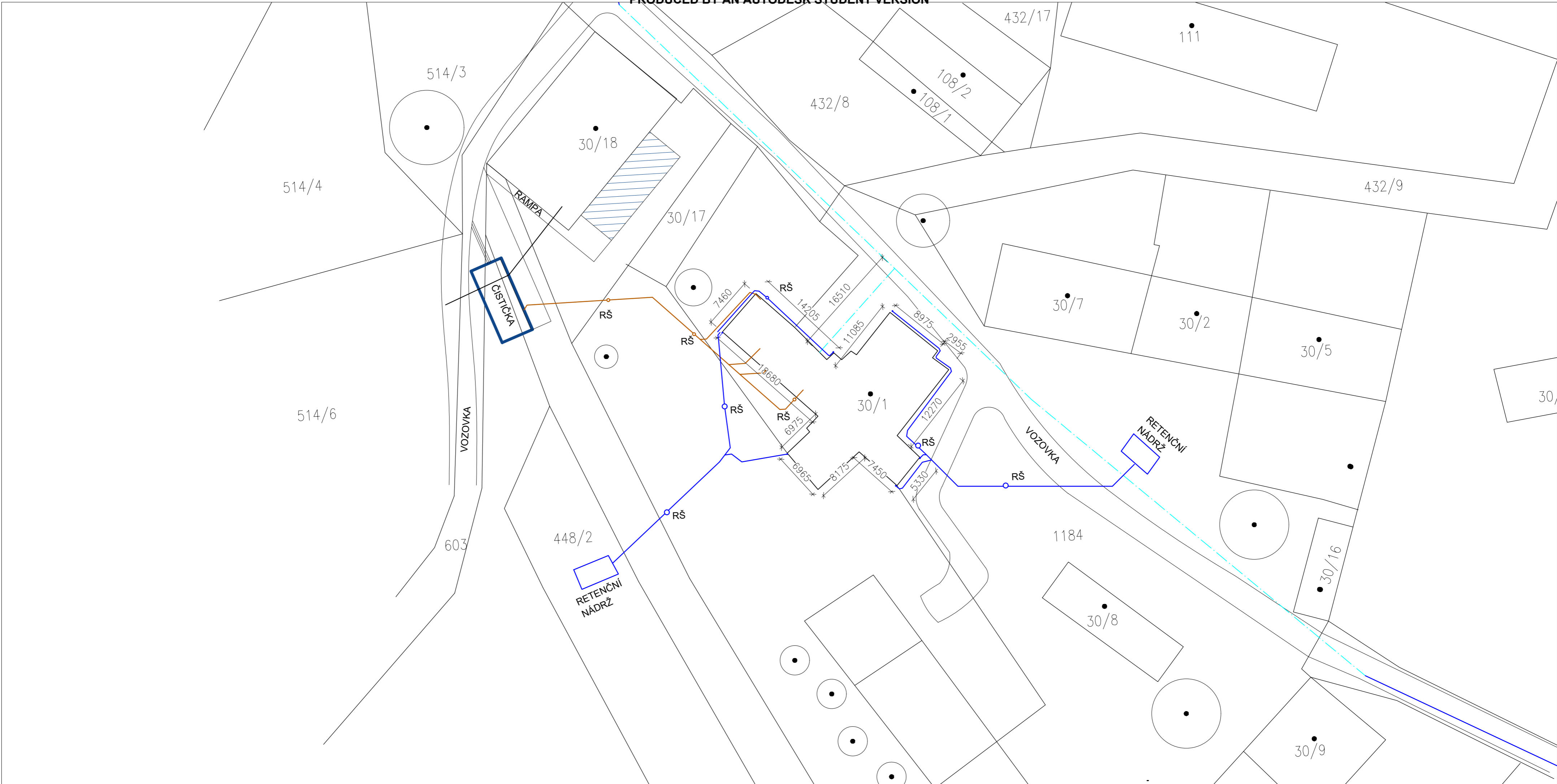
Vnějším zdrojem požární vody je podzemní hydrant, který je umístěný na nádvoří zámku a jeho přibližná poloha je zřejmá z výkresové dokumentace. Hydrant je vzdálen 13,4 m od vstupu do objektu. Tato vzdálenost vyhovuje předepsané vzdálenosti předepsané normou.

9.1.2. Vnitřní zdroje

Dle ČSN (1) musí být zařízeno vnitřní odběrové místo v PU, kde součin $p \cdot S > 9000$ kg. Podrobné výpočty jsou uvedeny v technické zprávě, která se věnuje PBŘ.

Objekt bude osazen hadicovým systémem se sploštitelnou hadicí o jmenovité světlosti 25 mm a délkou 20 m. Maximální vzdálenost systému je 20 m hadice + 10 m dostřik proudu. Nejvzdálenější místa pro zásah jsou zakreslena ve výkresové dokumentaci PBŘ. Hydrant bude instalovaný 1 x v 1.NP, 2 x v 2.NP a 1 x v 3.NP. Požární úseky zasahují do dvou podlaží, a proto je z důvodu bezpečnosti navržen hydrant do každého NP. K 3.NP není výkresová dokumentace, proto bude hydrant umístěn do pomyslného středu kříže, který budova vytváří.

Hydranty budou umístěny na viditelném místě. Umístěny budou 1,3 metru nad podlahou. Umístění umožní účinný zásah nejméně jedním proudem vody v kterémkoli místě PÚ.



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

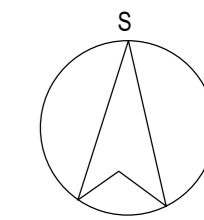
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

LEGENDA

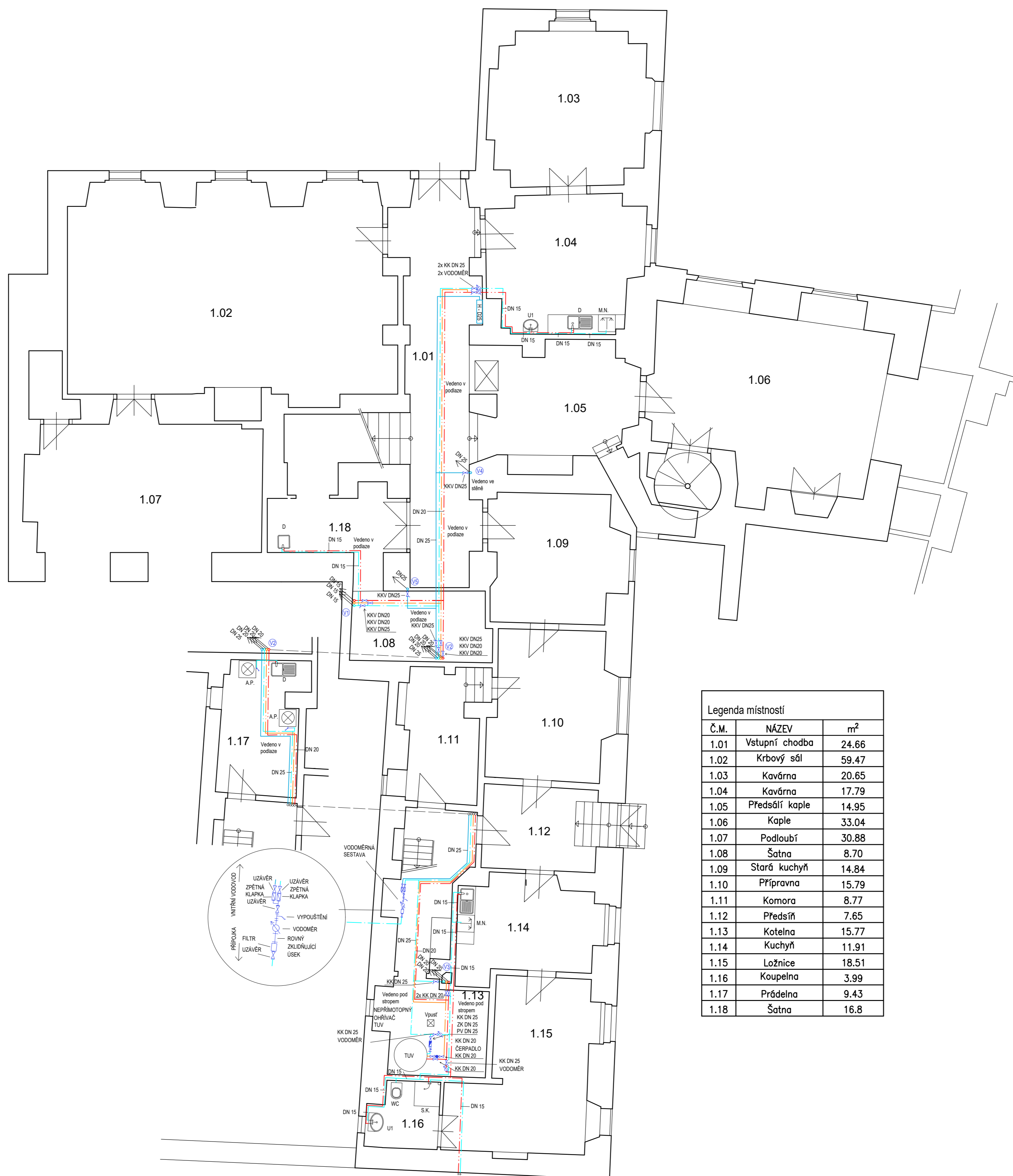
- KANALIZACE
- DĚŠTOVÁ KANALIZACE
- VODOVOD

RŠ REVIZNÍ ŠACHTA

● STROM



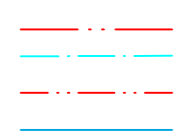
Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko M 1:400
Výkres: SITUACE K ZÁMKU NEMILKOV			Číslo výkresu 1



Č.M.	NÁZEV	m ²
1.01	Vstupní chodba	24.66
1.02	Krbový sál	59.47
1.03	Kavárna	20.65
1.04	Kavárna	17.79
1.05	Předsálí kaple	14.95
1.06	Kaple	33.04
1.07	Podloubí	30.88
1.08	Šatna	8.70
1.09	Stará kuchyň	14.84
1.10	Přípravná	15.79
1.11	Komora	8.77
1.12	Předsíň	7.65
1.13	Kotelna	15.77
1.14	Kuchyň	11.91
1.15	Ložnice	18.51
1.16	Koupelna	3.99
1.17	Prádelna	9.43
1.18	Šatna	16.8

LEGENDA

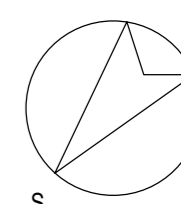
STUDENÁ VODA
TEPLÁ VODA
CÍRKULAČNÍ POTRUBÍ
POŽÁRNÍ VODA



POTRUBÍ PE

DN 15 - Dxt 20x2.3
DN 20 - Dxt 25x2.3
DN 25 - Dxt 32x2.3

A.P. PRÁČKA
U1 UMÝVADLO
S.K. SPRCHOVÝ KOUT
WC ZÁCHODOVÁ MÍSA
D DŘEZ
M.N. MYČKA NÁDOBÍ
B BIDET
V VANA



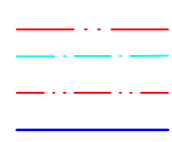
Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ		Datum 22/5/2019	Měřítko M 1:100
Výkres: VODOVOD - PŮDORYS 1.NP		Číslo výkresu 2	



Legenda místnosti		
Č.M.	NÁZEV	m ²
2.01	Pokoj	21.88
2.02	Sál	73.39
2.03	Pokoj	21.36
2.04	Sál	28.54
2.05	Chodba	59.40
2.06	Hala	27.82
2.07	Pokoj	39.00
2.08	Chodba	21.93
2.09	Pokoj	13.34
2.10	Pokoj	23.77
2.11	Koupelna	15.99
2.12	Kuchyň	27.29

LEGENDA

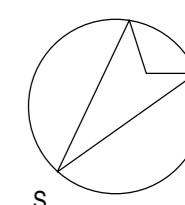
STUDENÁ VODA
TEPLÁ VODA
CÍRKULAČNÍ POTRUBÍ
POŽÁRNÍ VODA



POTRUBÍ PE

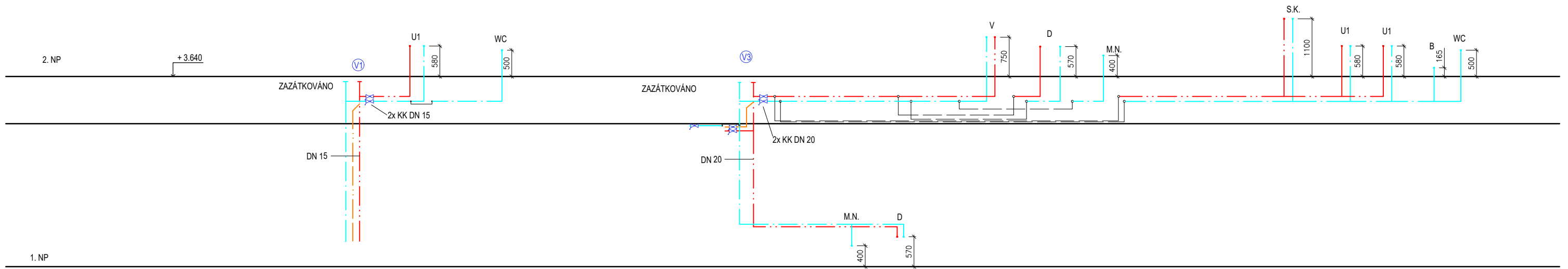
DN 15 - Dx: 20x2.3
DN 20 - Dx: 25x2.3
DN 25 - Dx: 32x2.3

A.P. PRÁČKA
U1 UMÝVADLO
S.K. SPRCHOVÝ KOUT
WC ZÁCHODOVÁ MÍSA
D DŘEZ
M.N. MYČKA NÁDOBÍ
B BIDET
V VANA



Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Měřítko: M 1:100
Výkres: VODOVOD - PŮDORYS 2.NP			Číslo výkresu: 3

VODOVOD ROZVINUTÉ ŘEZY




LEGENDA

STUDENÁ VODA ———
 TEPLÁ VODA ———
 CÍRKULAČNÍ POTRUBÍ - - - - -

A.P. PRAČKA
 U1 UMÝVADLO
 S.K. SPRCHOVÝ KOUT
 WC ZÁCHODOVÁ MÍSA
 D DŘEZ
 M.N. MYČKA NÁDOBÍ
 B BIDET
 V VANA

POTRUBÍ PE

DN 15 - Dxt 20x2.3
 DN 20 - Dxt 25x2.3
 DN 25 - Dxt 32x2.3

Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT 	
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum	22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko	M 1:75
Výkres: ROZVINUTÉ ŘEZY			Číslo výkresu	4

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Technická zpráva - kanalizace

Zámek Nemilkov

Vypracoval:

David Kaplan

Datum:

9. 5. 2019

Obsah

1.	Podklady a zkratky	3
1.1.	Podklady pro zpracování	3
1.2.	Seznam použitých zkratk.....	3
2.	Úvod	3
2.1.	Stručná charakteristika objektu a dispoziční řešení.....	3
3.	Napojení.....	4
4.	Přípojka – Napojení do čističky odpadních vod	4
4.1.	Dešťové vody.....	5
4.2.	Návrh dimenze kanalizační přípojky do ČOV	5
5.	Vnitřní rozvody.....	6
5.1.	Připojovací potrubí.....	6
5.2.	Odpadní potrubí.....	6
5.2.1.	Splaškové odpadní potrubí	6
5.2.2.	Dešťové odpadní potrubí	15
5.3.	Větrací potrubí	17
5.4.	Svodné potrubí.....	17
6.	Zařizovací předměty.....	18
7.	Obrázková dokumentace	18

1. Podklady a zkratky

1.1. Podklady pro zpracování

- (1) ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace. Praha ÚNMZ
- (2) ČSN EN 12 056 – 1 – Všeobecné a funkční požadavky
- (3) ČSN EN 12 056 – 2 – Odvádění splaškových odpadních vod
- (4) ČSN EN 12 056 – 3 – Odvádění dešťových vod ze střech
- (5) Technický list OSMA KG SYSTÉM PVC
- (6) Technický list OSAM HT SYSTÉM PP

1.2. Seznam použitých zkratek

- DN = Jmenovitá světlost
NP = nadzemní podlaží
PP = polypropylen
PVC = polyvinylchlorid
ČOV = čistička odpadních vod

2. Úvod

2.1. Stručná charakteristika objektu a dispoziční řešení

Předmětem návrhu je historická zámecká budova v obci Nemilkov v blízkosti známějšího státního hradu Velhartice. Zámek má 3. NP s dvěma bytovými jednotkami a kavárnou. Obytné prostory se nachází v severozápadním křídle v 1. NP a 2. NP. Kavárna je lokalizována v jihozápadním křídle v 1. NP. Kotelna se nachází v 1. NP. Nachází se zde kotel na dřevo a TUV. Ostatní prostory zámku se využívají jako expoziční prostory pro návštěvníky. Celé 3. NP je půdní prostor, který se využívá pro permanentní a dočasné výstavy. Půdorysně se jedná o tvar podobný latinskému kříži (34,8 x 27 metrů). Střecha je sedlová, dřevěná s šindelovou krytinou. Střecha je nepochozí, o minimálním sklonu 33 %. Maximální výška budovy je 12,4 m.

3. Napojení

Kanalizační přípojka pro tuto budovu není realizována. V obci není zavedena veřejná kanalizační síť. Obyvatelé využívají vlastní septiky nebo žumpy. Žádné společné kanalizační řešení neexistuje.

4. Přípojka – Napojení do čističky odpadních vod

Kanalizační přípojka do čističky odpadních vod ND 125 z PVC potrubí bude uložena nezámrzné hloubce do výkopu lože z vykopané zeminy nebo šterkopísku. Před pokládkou potrubí je nutné zkontrolovat trubku po stránce bezvadnosti hrdla, těsnění a celistvosti. Je nutné zachovat přímý průběh v předepsaném spádu. Po uložení trubky je nutné provést obsyp a zásyp a následné zhutnění.

Potrubí je vedeno v jednotném sklonu 3 % směrem od objektu k revizním šachtám, které jsou vybudovány tři od kraje budovy do ČOV. Jmenovitá světlost potrubí je směrem od objektu DN 150. Dešťová voda je vedena v samostatném potrubí a je odvedena do retenčních nádrží na pozemku.

Ve vzdálenosti cca 0,8 m od jihozápadní obvodové stěny zámku se nachází revizní šachta o vnitřním průměru 600 mm. Další revizní šachta je 17,5 m ve směru svodného potrubí a další o 17,9 m dál.

Přípojka do čističky musí být navržena v dostatečné vzdálenosti od základů objektu. Oblast nad přípojkou ve vzdálenosti 0,75 metru od osy potrubí na obě strany nesmí být zastavěna ani osázena stromy.

4.1. Dešťové vody

Dimenze dešťového potrubí jsou určeny inženýrským odhadem.

4.2. Návrh dimenze kanalizační přípojky do ČOV

Návrh svodného potrubí bod A - Přípojka k čističce odpadních vod			
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	Σ DU
Umyvadlo	0.5	5	2.5
Sprcha	0.6	2	1.2
Bidet	0.5	1	0.5
Koupací vana	0.8	1	0.8
Kuchyňský dřez	0.8	5	4
Myčka nádobí	0.8	3	2.4
Automatická pračka (6kg)	0.8	2	1.6
Záchodová mísa s nádržkou 6.0 l	2	3	6
Podlahová vpusť DN 50	0.8	1	0.8
	SUMA:	23	19.8
	K: 0.5		
$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$	2.224859546 l / s		
Návrh dimenze	9.6 l/s	DN 125	sklon 3% a plnění 70%

Obr. 1 Návrh kanalizační přípojky do ČOV

5. Vnitřní rozvody

5.1. Připojovací potrubí

Zvolená materiálová varianta pro připojovací potrubí je polypropylen (PP) s použitím technologií HT se sklonem 3 %. Maximální délka od vzdálenějšího zařizovacího předmětu k odpadnímu potrubí nepřesahuje 4 metry, DN potrubí je 50, 70 nebo 100, přesněji je uvádí přiložená výkresová dokumentace. Hodnoty minimální jmenovité světlosti (DN) jsou stanoveny dle (1; Tabulka 5).

Potrubí je většinou vedeno ve zdi, v podlaze nebo pod kuchyňskou linkou.

5.2. Odpadní potrubí

5.2.1. Splaškové odpadní potrubí

Pro napojení připojovacího potrubí k splaškovému odpadnímu potrubí jsou použity odbočky s úhlem 45°.

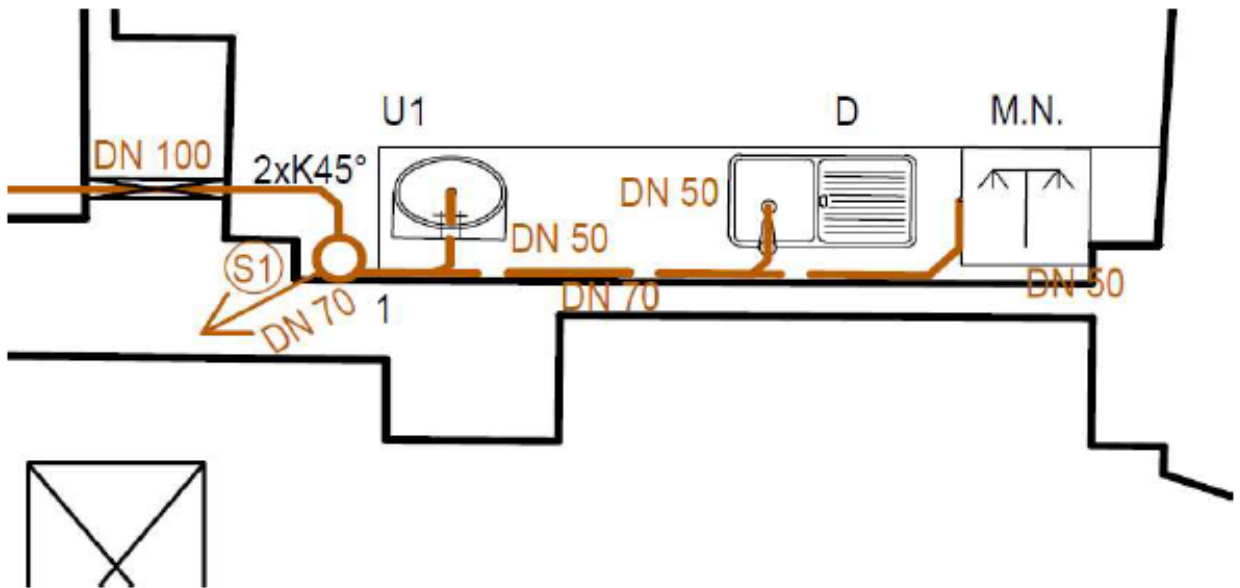
Materiál pro splaškové potrubí byl zvolen PP s HT technologií. Potrubí je vedeno v instalačních šachtách s maximální vzdáleností kotvicích prvků dva metry. Jako kotvicí prvky jsou použity objímky s pružnou vložkou.

Čištění odpadního potrubí se provádí pomocí čistících tvarovek nebo přes vyústění potrubí nad rovinu střechy. Čistící tvarovka je umístěna u každého potrubí jeden metr nad podlahou v nejnižším podlaží budovy. Odpadní potrubí S3, S5 a S6 jsou vyvedeny 0,5 m nad rovinu střechy.

Splaškové potrubí je navrženo na DN 100 a DN 70. Jednotlivé dimenze jsou znázorněny ve výkresové dokumentaci.

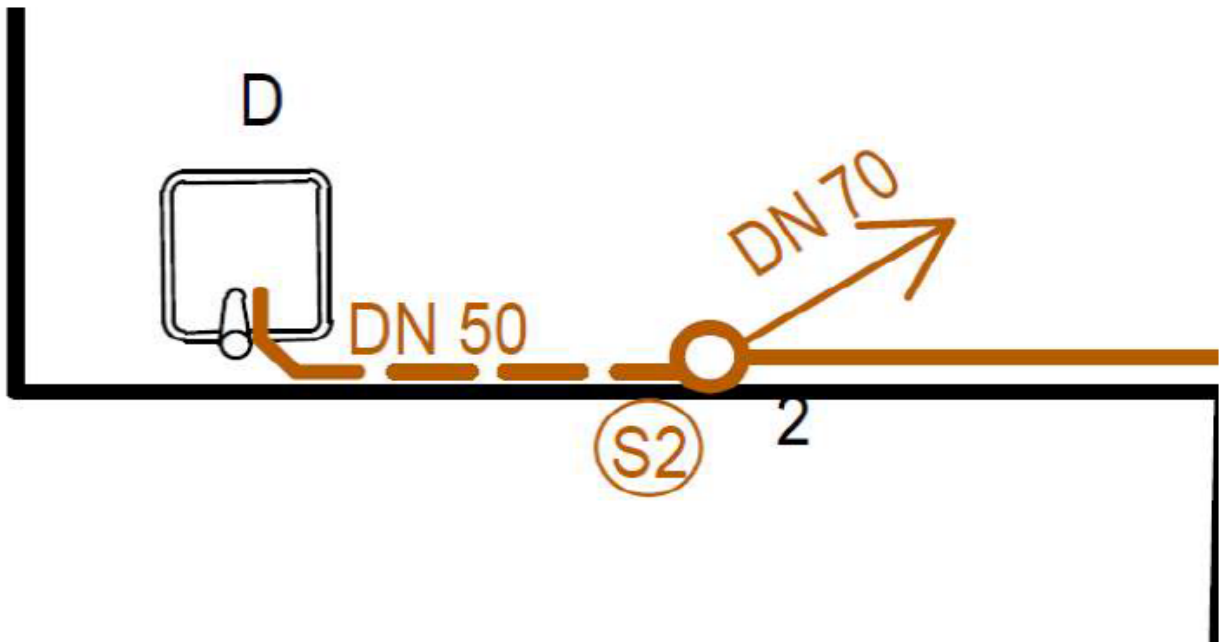
Návrh dimenze potrubí

Návrh splaškového potrubí bod S1			
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	SUMA DU
Umyvadlo	0.5	1	0.5
Kuchyňský dřez	0.8	1	0.8
Myčka nádobí	0.8	1	0.8
	SUMA:	3	2.1
K:	0.5		
$Q_{ww} = K \cdot \text{SQRT}(\text{SUMA DU})$	0.724568837	l/s	
Návrh dimenze	2 l/s	DN70	



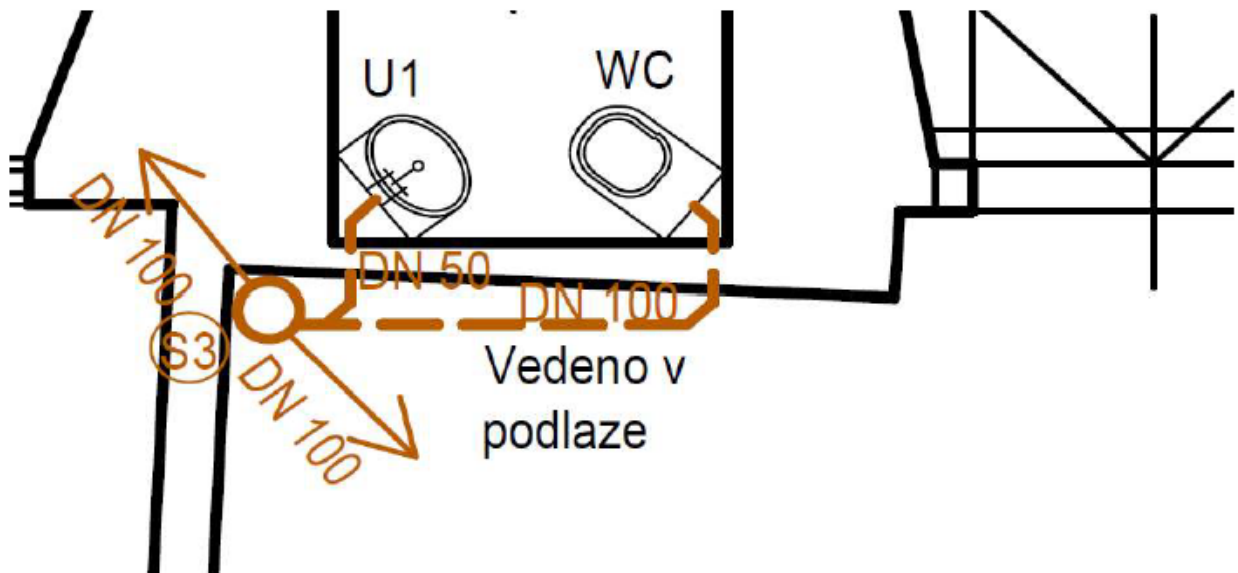
Obr. 2 Návrh splaškového potrubí S1

Návrh splaškového potrubí bod S2			
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	SUMA DU
Kuchyňský dřez	0.8	1	0.8
	SUMA:	1	0.8
K:	0.5		
$Q_{ww} = K * \text{SQRT}(\text{SUMA DU})$	0.447213595 l / s		
Návrh dimenze	2.0 l/s	DN70	



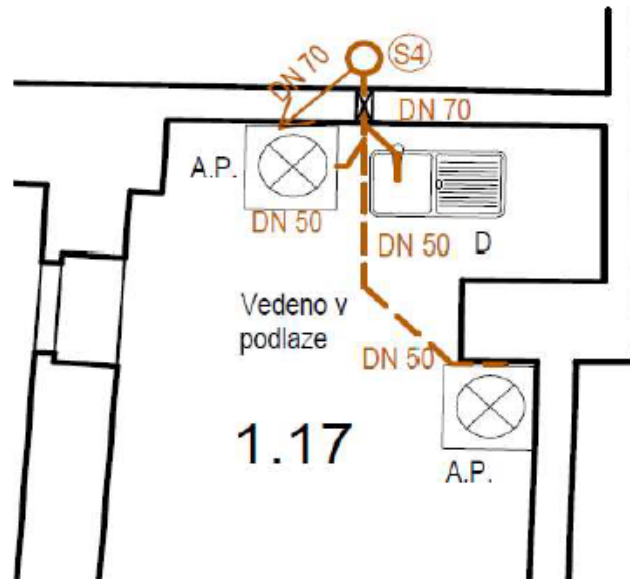
Obr. 3 Návrh splaškového potrubí S2

Návrh splaškového potrubí - S3			
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	SUMA DU
Umyvadlo	0.5	1	0.5
Záchodová mísa s nádržkou 6.0 l	2	1	2
	SUMA:	2	2.5
K:	0.5		
$Q_{ww} = K * \text{SQRT}(\text{SUMA DU})$	0.790569415 l/s		
Návrh dimenze	5.9 l/s	DN 100	



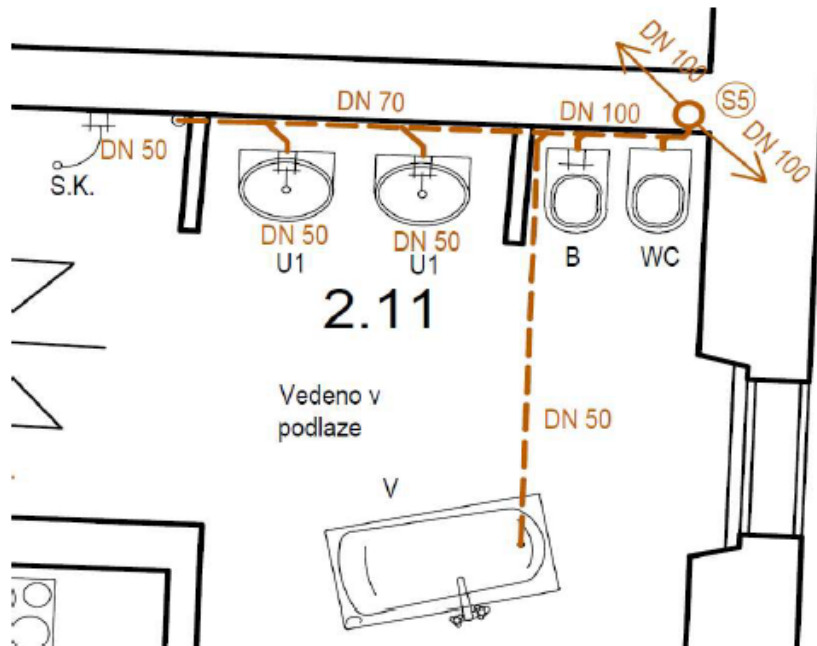
Obr. 4 Návrh splaškového potrubí S3

Návrh splaškového potrubí bod S4			
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	SUMA DU
Kuchyňský dřez	0.8	1	0.8
Automatická pračka (6kg)	0.8	2	1.6
	SUMA:	3	2.4
K:	0.5		
$Q_{ww} = K * \text{SQRT}(\text{SUMA DU})$	0.774596669 l/s		
Návrh dimenze	2.0 l/s	DN70	



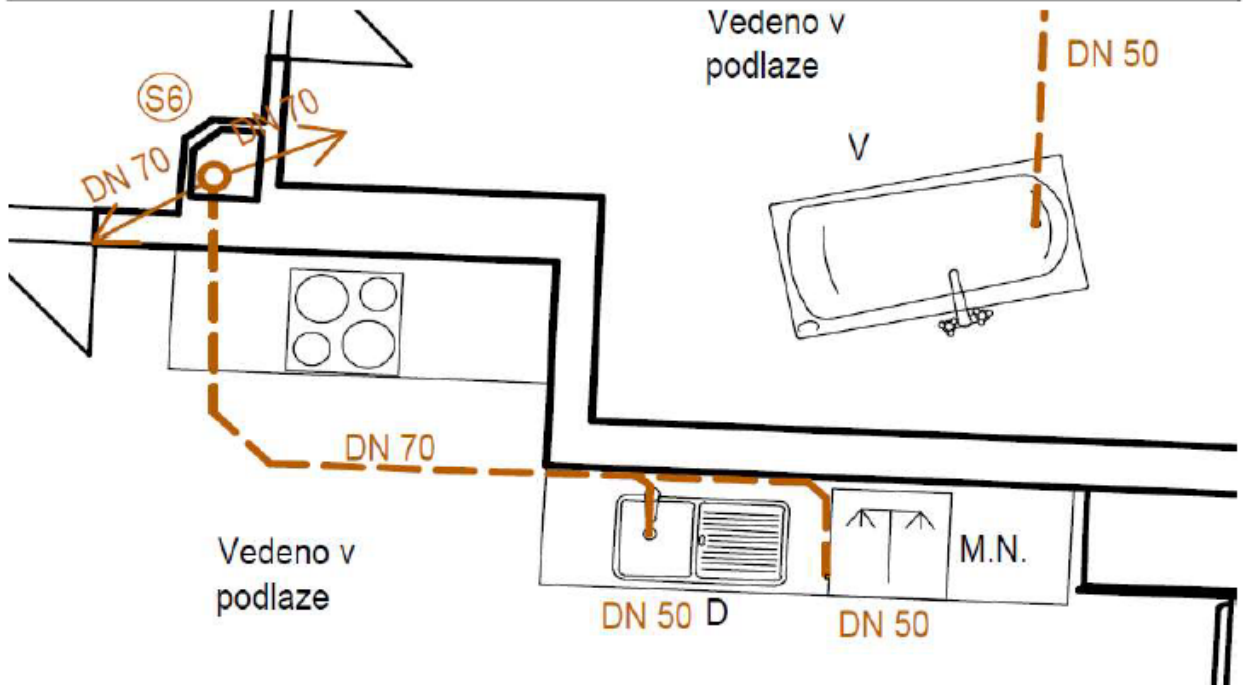
Obr. 5 Návrh splaškového potrubí S4

Návrh splaškového potrubí bod S5				
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	SUMA DU	
Umyvadlo		0.5	1	0.5
Sprcha		0.6	1	0.6
Bidet		0.5	1	0.5
Koupací vana		0.8	1	0.8
Záchodová mísa s nádržkou 6.0 l		2	1	2
		SUMA:	5	4.4
K:		0.5		
$Q_{ww} = K * \text{SQRT}(\text{SUMA DU})$		1.048808848 l/s		
Návrh dimenze	4.0 l/s	DN 100		



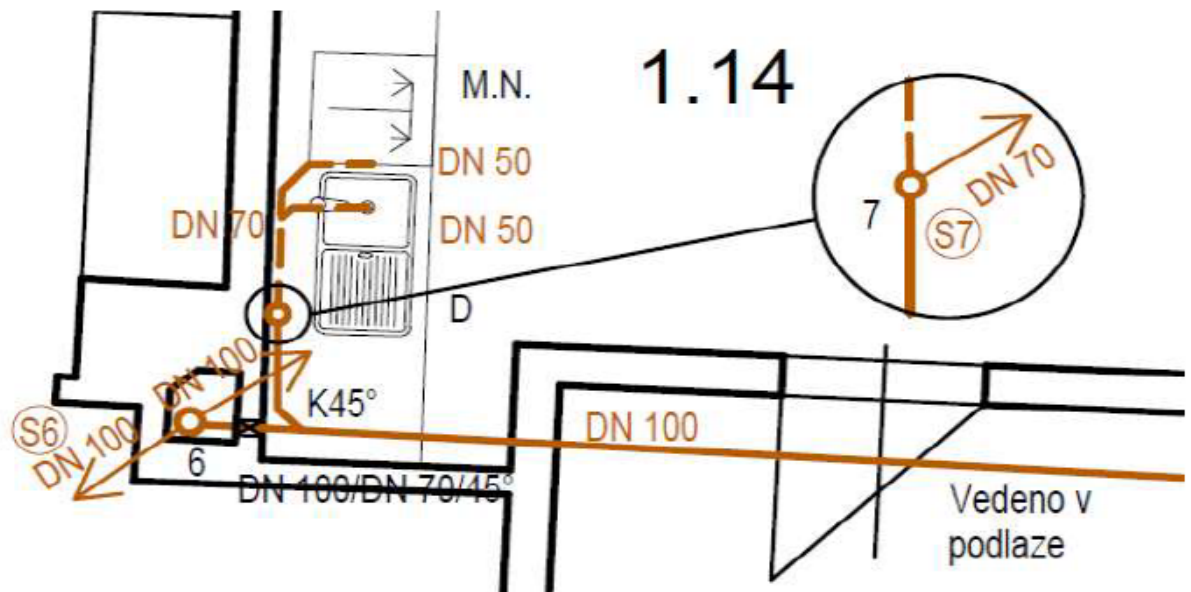
Obr. 6 Návrh splaškového potrubí S5

Návrh splaškového potrubí bod S6			
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	SUMA DU
Kuchyňský dřez	0.8	1	0.8
Myčka nádobí	0.8	1	0.8
	SUMA:	2	1.6
K:	0.5		
$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{SUMA\ DU}$	0.632455532	l/s	
Návrh dimenze	2 l/s	DN 70	



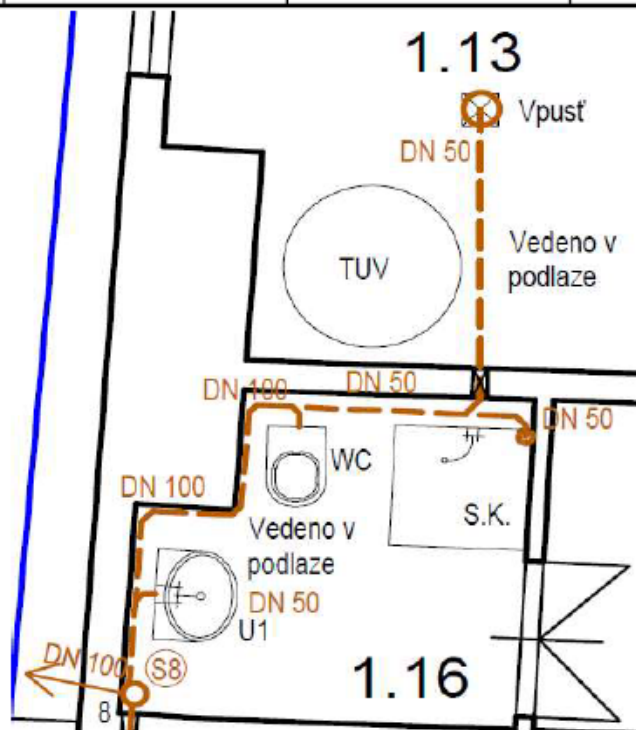
Obr. 7 Návrh splaškového potrubí S6

Návrh splaškového potrubí bod S7			
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	SUMA DU
Kuchyňský dřez	0.8	1	0.8
Myčka nádobí	0.8	1	0.8
	SUMA:	2	1.6
K:	0.5		
$Q_{ww} = K * \text{SQRT}(\text{SUMA DU})$	0.632455532	l / s	
Návrh dimenze	2 l/s	DN 70	



Obr. 8 Návrh splaškového potrubí S7

Návrh splaškového potrubí bod S8				
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	SUMA DU	
Umyvadlo		0.5	1	0.5
Sprcha		0.6	1	0.6
Záchodová mísa s nádržkou 6.0 l		2	1	2
		SUMA:	3	3.1
K:		0.5		
$Q_{ww} = K * \text{SQRT}(\text{SUMA DU})$		0.880340843 l/s		
Návrh dimenze	4.0 l/s	DN100		



Obr. 9 Návrh splaškového potrubí S8

5.2.2. Dešťové odpadní potrubí

Střecha na budově je sedlová s krytinou z dřevěných šindelů. Minimální sklon střechy je 33 %.

Voda ze střechy je odváděna do měděných žlabů, které svádějí vodu do dešťového odpadního potrubí. Odpadní potrubí je vedeno vně budovy. Dešťová voda je kompletně oddělena od splaškového potrubí a vede do dvou retenčních nádrží na pozemku.

Dešťové odpadní potrubí je osazeno litinovou tvarovkou 1,5 m nad terénem z důvodu odolávání případného mechanického poškození. Ve střešních žlabech jsou instalovány lapače nečistot. Lapače nečistot se také naistalují do pat dešťového odpadního potrubí. Revizní šachty jsou rozmístěny podle projektové dokumentace.

Napojení do retenčních nádrží není v této práci řešeno.

Výpočet odtoku srážkových vod

Návrh odvodu pro dešťovou vodu D1 D2 D3 D4 D5 D6			
Učinná plocha střechy	84.8	m ²	
Intenzita deště	0.03	l/(s*m ²)	
součinitel odtoku dešťových vod	1		
$Q_r = i * A * C$	2.544	l/s	
Návrh dimenze D1	3.2 l/s	DN 70	
Učinná plocha střechy	79.9	m ²	
Intenzita deště	0.03	l/(s*m ²)	
součinitel odtoku dešťových vod	1		
$Q_r = i * A * C$	2.397	l/s	
Návrh dimenze D2	3.2 l/s	DN 70	
Učinná plocha střechy	84.1	m ²	
Intenzita deště	0.03	l/(s*m ²)	
součinitel odtoku dešťových vod	1		
$Q_r = i * A * C$	2.523	l/s	
Návrh dimenze D3	3.2 l/s	DN 70	
Učinná plocha střechy	87.1	m ²	
Intenzita deště	0.03	l/(s*m ²)	
součinitel odtoku dešťových vod	1		
$Q_r = i * A * C$	2.613	l/s	
Návrh dimenze D4	3.2 l/s	DN 70	
Učinná plocha střechy	32.6	m ²	
Intenzita deště	0.03	l/(s*m ²)	
součinitel odtoku dešťových vod	1		
$Q_r = i * A * C$	0.978	l/s	
Návrh dimenze D5	3.2 l/s	DN 70	
Učinná plocha střechy	52.4	m ²	
Intenzita deště	0.03	l/(s*m ²)	
součinitel odtoku dešťových vod	1		
$Q_r = i * A * C$	1.572	l/s	
Návrh dimenze D6	3.2 l/s	DN 70	

Obr. 10 Návrh odpadního dešťového potrubí

5.3. Větrací potrubí

Splašková odpadní potrubí jsou vyvedena nad rovinu střechy 0,5 metru. Jedná se o splaškové potrubí S3, S5 a S6. Potrubí jsou zakončena větracími hlavicemi, aby bylo zabráněno vnikání nečistot do potrubí. Dimenze a materiálové provedení větracího potrubí jsou shodné se splaškovým odpadním potrubím.

5.4. Svodné potrubí

Svodné potrubí bude vyrobeno z materiálu PVC a bude použita technologie KG. Navržené světlosti potrubí pod objektem jsou DN 100 a DN 125. Potrubí je provedeno v konstantním sklonu 3 %. Trubka je zakopaná na úrovni základů. Větvení je provedeno pomocí odbočky s úhlem 45°. Minimální hloubka krytí pod objektem je 0,58 m. Umístění revizních šachet je zřejmé z výkresové dokumentace.

Návrh největší dimenze svodného potrubí:

Návrh svodného potrubí bod A - Přípojka k čističce odpadních vod			
Zařizovací předmět	DU [l/s]	Pocet	Σ DU
Umyvadlo	0.5	5	2.5
Sprcha	0.6	2	1.2
Bidet	0.5	1	0.5
Koupací vana	0.8	1	0.8
Kuchyňský dřez	0.8	5	4
Myčka nádobí	0.8	3	2.4
Automatická pračka (6kg)	0.8	2	1.6
Záchodová mísa s nádržkou 6.0 l	2	3	6
Podlahová vpusť DN 50	0.8	1	0.8
	SUMA:	23	19.8
	K: 0.5		
$Q_{ww} = K \cdot v(\Sigma DU)$	2.224859546	l / s	
Návrh dimenze	9.6 l/s	DN 125	sklon 3% a plnění 70%

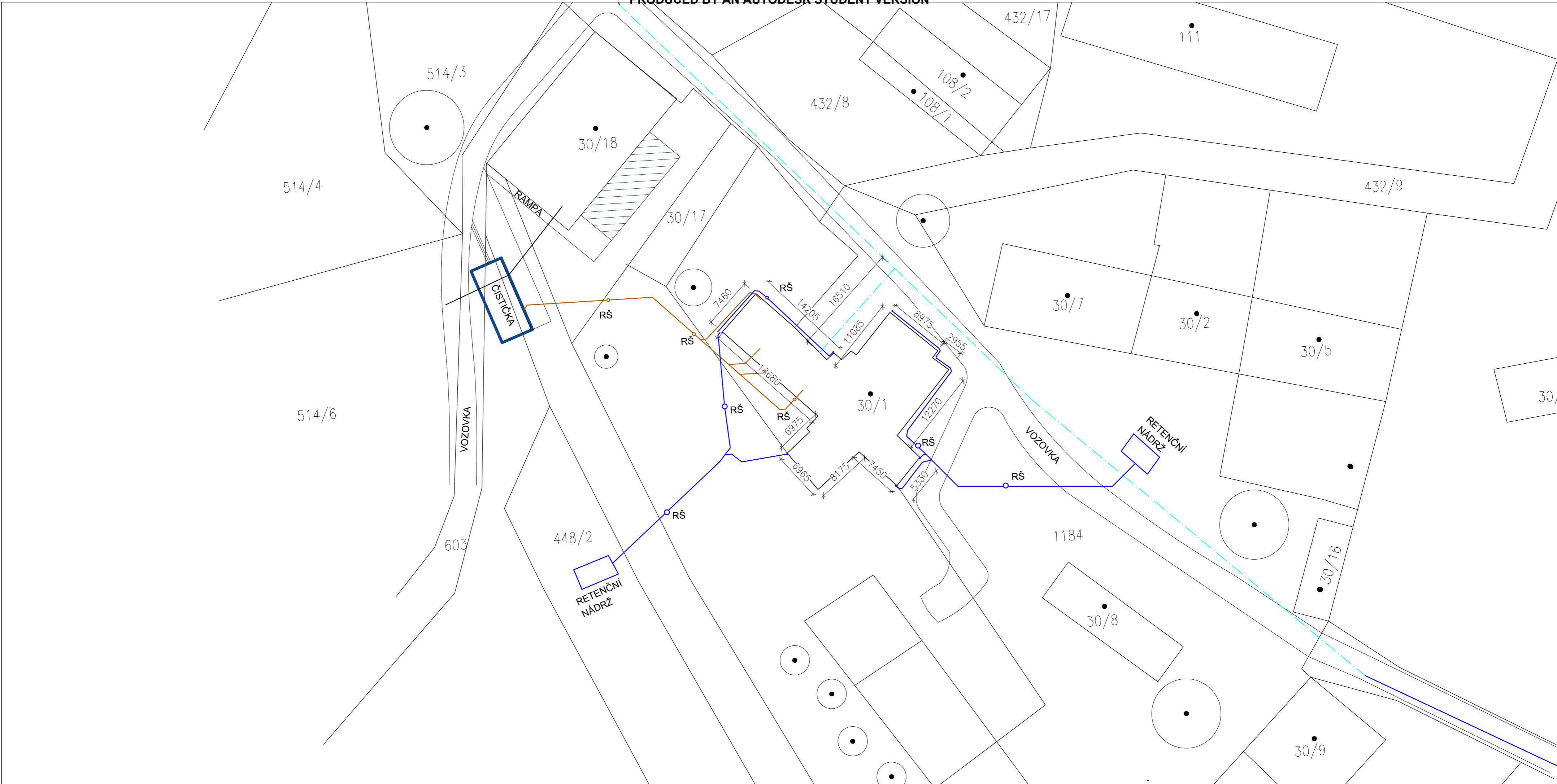
Obr. 11 Návrh svodného potrubí

6. Zařizovací předměty

Každý zařizovací předmět v budově musí být opatřený zápachovou uzávěrkou, která bude snadno a trvale přístupná. Druh a umístění jednotlivých zařizovacích předmětů jsou zřejmé z projektové dokumentace.

7. Obrázková dokumentace

Obr. 1 Návrh kanalizační přípojky do ČOV	5
Obr. 2 Návrh splaškového potrubí S1	7
Obr. 3 Návrh splaškového potrubí S2	8
Obr. 4 Návrh splaškového potrubí S3	9
Obr. 5 Návrh splaškového potrubí S4	10
Obr. 6 Návrh splaškového potrubí S5	11
Obr. 7 Návrh splaškového potrubí S6	12
Obr. 8 Návrh splaškového potrubí S7	13
Obr. 9 Návrh splaškového potrubí S8	14
Obr. 10 Návrh odpadního dešťového potrubí	16
Obr. 11 Návrh svodného potrubí	17



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

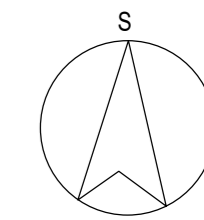
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

LEGENDA

- KANALIZACE —
- DĚŠTOVÁ KANALIZACE —
- VODOVOD —

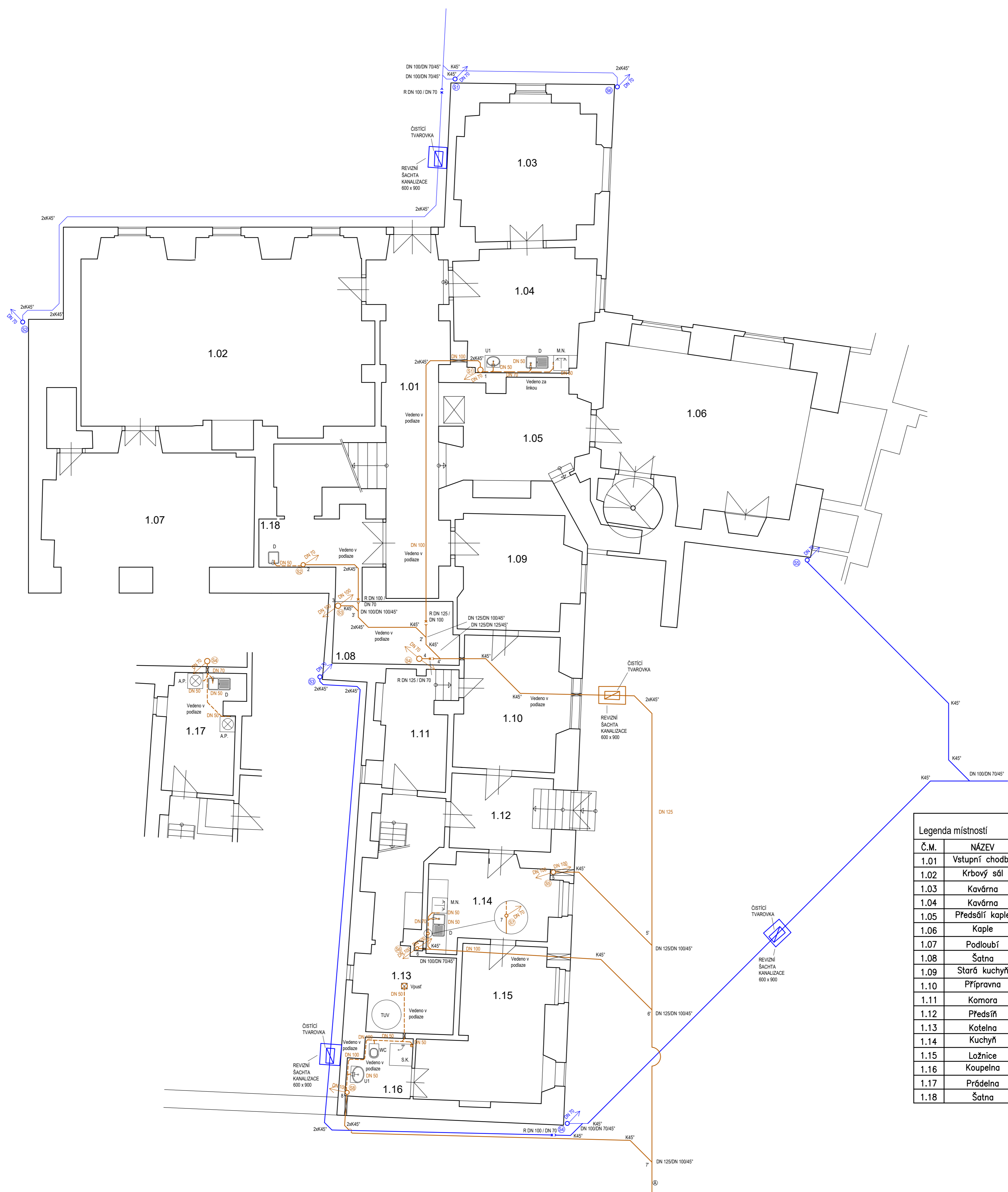
RŠ REVIZNÍ ŠACHTA

● STROM



Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko M 1:400
Výkres: SITUACE K ZÁMKU NEMILKOV			Číslo výkresu 1

KANALIZACE PŮDORYS 1. NP A ZÁKLADŮ



Č.M.	NÁZEV	m ²
1.01	Vstupní chodba	24.66
1.02	Krbový sál	59.47
1.03	Kavárna	20.65
1.04	Kavárna	17.79
1.05	Předsálí kaple	14.95
1.06	Kaple	33.04
1.07	Podloubí	30.88
1.08	Šatna	8.70
1.09	Stará kuchyň	14.84
1.10	Přípravná	15.79
1.11	Komora	8.77
1.12	Předsíň	7.65
1.13	Kotelna	15.77
1.14	Kuchyň	11.91
1.15	Ložnice	18.51
1.16	Koupelna	3.99
1.17	Prádelna	9.43
1.18	Šatna	16.8

LEGENDA

- PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ
 KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
 DEŠŤOVÁ VODA
- A.P. PRAČKA
 U1 UMÝVADLO
 S.K. SPRCHOVÝ KOUT
 WC ZÁCHODOVÁ MÍSA
 D DŘEZ
 M.N. MYČKA NÁDOBÍ
 B BIDET
 V VANA

POTRUBÍ PP - OSMA HT SYSTÉM

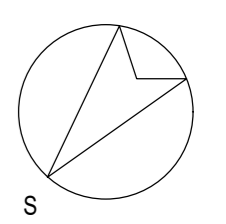
- DN 40 - Dxt 40x1.8
 DN 50 - Dxt 50x1.8
 DN 70 - Dxt 75x1.9
 DN 100 - Dxt 110x2.7

POTRUBÍ PVC - OSMA KG SYSTÉM SN4

- DN 100 - Dxt 110x2.7
 DN 125 - Dxt 125x3.1

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



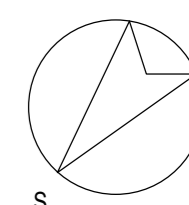
Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko: M 1:100
Výkres: PŮDORYS 1.NP			Číslo výkresu: 2



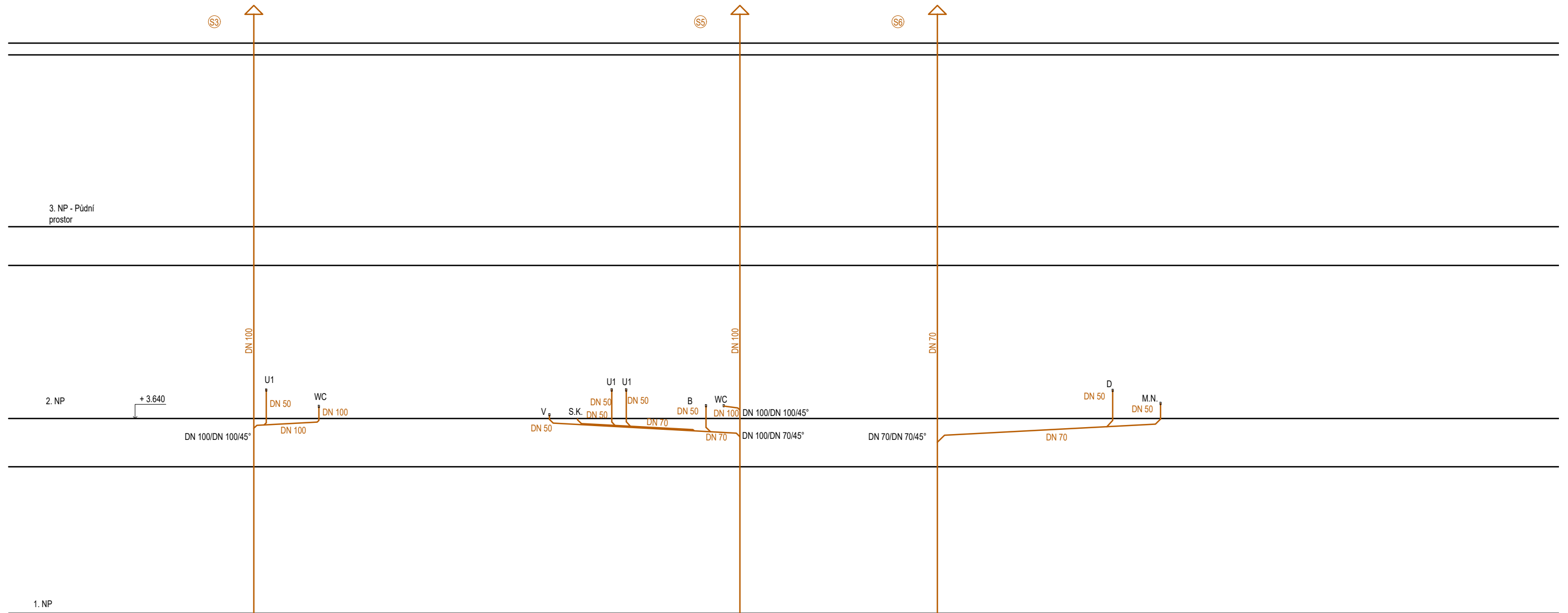
Legenda místností		
Č.M.	NÁZEV	m ²
2.01	Pokoj	21.88
2.02	Sál	73.39
2.03	Pokoj	21.36
2.04	Sál	28.54
2.05	Chodba	59.40
2.06	Hala	27.82
2.07	Pokoj	39.00
2.08	Chodba	21.93
2.09	Pokoj	13.34
2.10	Pokoj	23.77
2.11	Koupelna	15.99
2.12	Kuchyň	27.29

- LEGENDA
- KANALIZAČNÍ POTRUBÍ
- A.P. PRAČKA
 U1 UMÝVADLO
 S.K. SPRCHOVÝ KOUT
 WC ZÁCHODOVÁ MÍSA
 D DŘEZ
 M.N. MYČKA NÁDOBÍ
 B BIDET
 V VANA

- POTRUBÍ PP - OSMA HT SYSTÉM
- DN 40 - Dxt 40x1.8
 DN 50 - Dxt 50x1.8
 DN 70 - Dxt 75x1.9
 DN 100 - Dxt 110x2.7



Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební v CVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Měřítka: M 1:75
Výkres: PŮDORYS 2.NP			Číslo výkresu: 3



LEGENDA

KANALIZAČNÍ POTRUBÍ

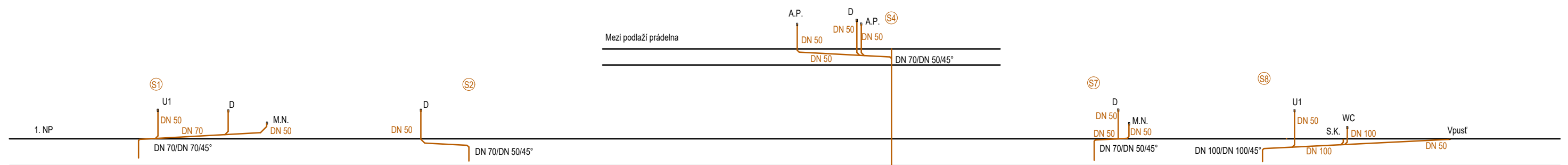


- A.P. PRAČKA
- U1 UMÝVADLO
- S.K. SPRCHOVÝ KOUT
- WC ZÁCHODOVÁ MÍSA
- D DŘEZ
- M.N. MYČKA NÁDOBÍ
- B BIDET
- V VANA

POTRUBÍ PP - OSMA HT SYSTÉM

- DN 40 - Dxt 40x1.8
- DN 50 - Dxt 50x1.8
- DN 70 - Dxt 75x1.9
- DN 100 - Dxt 110x2.7

Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko: M 1:75
Výkres: KANALIZACE - SVISLÝ ŘEZ			Číslo výkresu: 4



LEGENDA


KANALIZAČNÍ POTRUBÍ



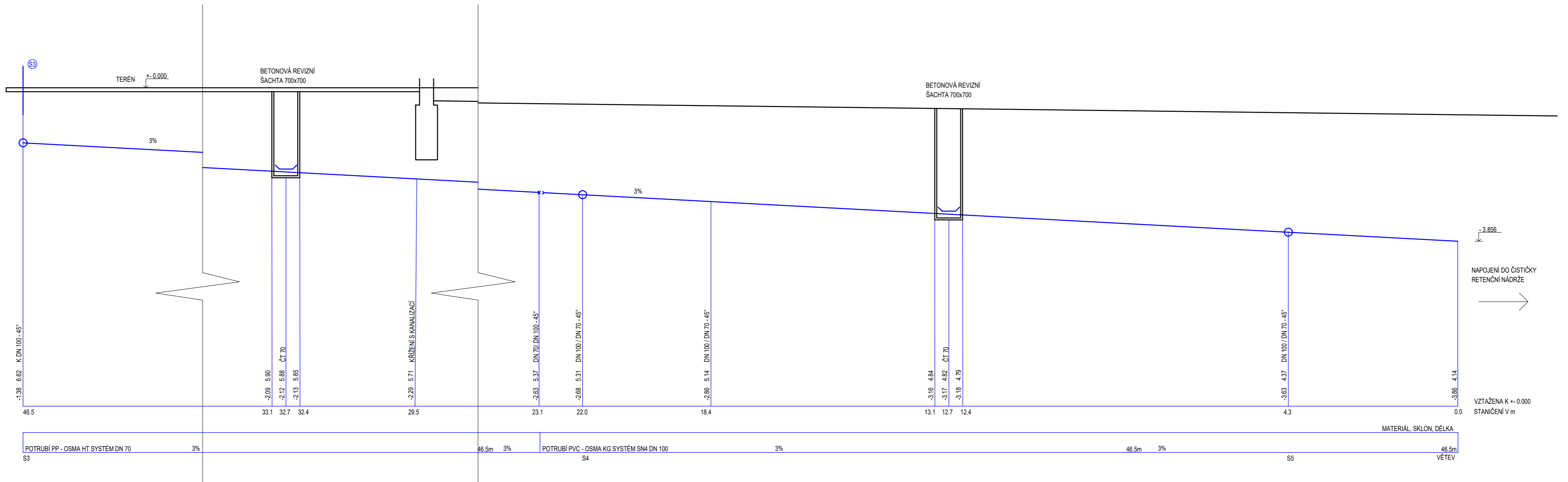
POTRUBÍ PP - OSMA HT SYSTÉM

- DN 40 - Dxt 40x1.8
- DN 50 - Dxt 50x1.8
- DN 70 - Dxt 75x1.9
- DN 100 - Dxt 110x2.7

- A.P. PRAČKA
- U1 UMÝVADLO
- S.K. SPRCHOVÝ KOUT
- WC ZÁCHODOVÁ MÍSA
- D DŘEZ
- M.N. MYČKA NÁDOBÍ
- B BIDET
- V VANA

Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT 	
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum	22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko	M 1:75
Výkres: KANALIZACE - SVISLÝ ŘEZ			Číslo výkresu	5

KANALIZACE - PODÉLNÝ ŘEZ SVODNÝM POTRUBÍM



LEGENDA

KANALIZAČNÍ DEŠŤOVÉ
POTRUBÍ

POTRUBÍ PVC - OSMA KG SYSTÉM SN4

DN 70 - Dxt 79x2.3
DN 100 - Dxt 110x2.7

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko: M 1:75
Výkres: KANALIZACE - PODELNÝ ŘEZ			Číslo výkresu: 7

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Požárně bezpečnostní řešení stavby

Zámek Nemilkov

Vypracoval:

David Kaplan

Datum:

15. 5. 2019

Obsah

1.	Podklady a zkratky	3
1.1.	Podklady pro zpracování	3
1.2.	Seznam použitých zkratk.....	3
2.	Popis objektu	3
2.1.	Stručná charakteristika objektu a dispoziční řešení.....	3
2.2.	Konstrukční řešení stavby	4
3.	Požární úseky, požární riziko, stupeň požární bezpečnosti	4
3.1.	Výpočet požárního rizika	4
4.	Stavební konstrukce a požární odolnost.....	4
5.	Únikové cesty	4
6.	Odstupové vzdálenosti.....	5
7.	Zařízení pro protipožární zásah	5
7.1.	Přístupové komunikace a nástupní plochy	5
7.2.	Vnější odběrová místa.....	5
7.3.	Vnitřní odběrová místa.....	5
7.4.	Přenosné hasicí přístroje	6
7.5.	Technický popis přenosných hasicích přístrojů.....	6
8.	Příloha 1 – výpočet požárního rizika	7

1. Podklady a zkratky

1.1. Podklady pro zpracování

- (1) ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- (2) ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
- (3) ČSN 73 0833 – Budovy pro bydlené a ubytování

1.2. Seznam použitých zkratk

DN = Jmenovitá světlost

NP = nadzemní podlaží

PO = požární odolnost

PÚ = požární úsek

PHP = přenosný hasicí přístroj

h = požární výška objektu

2. Popis objektu

2.1. Stručná charakteristika objektu a dispoziční řešení

Předmětem návrhu je historická zámecká budova v obci Nemilkov v blízkosti známějšího státního hradu Velhartice. Zámek má 3. NP s dvěma bytovými jednotkami a kavárnou. Obytné prostory se nachází v severozápadním křídle v 1. NP a 2. NP. Kavárna je lokalizována v jihozápadním křídle v 1. NP. Kotelna se nachází v 1. NP. Nachází se zde kotel na dřevo a TÚV. Ostatní prostory zámku se využívají jako expoziční prostory pro návštěvníky. Celé 3. NP je půdní prostor, který se využívá pro permanentní a dočasné výstavy. Půdorysně se jedná o tvar podobný latinskému kříži (34,8 x 27 metrů). Střecha je sedlová, dřevěná s šindelovou krytinou. Střecha je nepochozí, o minimálním sklonu 33 %. Maximální výška budovy je 12,4 m.

2.2. Konstrukční řešení stavby

Svislé nosné konstrukce stávajícího objektu jsou masivní historická. Míchají se zde různé materiály (cihla, kámen a dobové materiály). Svislé nosné konstrukce mají tloušťku 650 mm. Strop nad 1. NP a nad 2. NP je původní trémový se záklopem, podbitím a omítkou na rákosu. Část stropu nad 2. NP chybí a nově je otvor určen pro vstup na půdu. V této části bude provedený nový SDK podhled a osazení masivních dřevěných dveří. Střecha objektu je dřevěná trémová se šindelovou krytinou. Nové konstrukce uvnitř budou navrženy jako nenosné, zděné nebo pórobetonové tloušťky minimálně 100 mm. Podlahové krytiny jsou převážně dřevěné nebo keramické.

3. Požární úseky, požární riziko, stupeň požární bezpečnosti

Objekt je rozdělen do pěti požárních úseků. V prvním podlaží je samostatný PÚ kotelna, a bytová jednotka. Další PÚ v prvním podlaží je výstavní prostor, který se táhne od většiny druhého podlaží. V prvním podlaží také začíná požární úsek k druhé bytové jednotce a zabírá i celé severozápadní křídlo. Poslední požární úsek je v podkroví. K poslednímu nadzemnímu podlaží není zpracovaná výkresová dokumentace. Proto jsou pro výpočet požárního rizika použity rozměry z 2NP, které je rozměrově stejné jako 3 NP.

3.1. Výpočet požárního rizika

Bytové jednotky jsou určeny z tabulek podle ČSN (3).

Ostatní požární úseky jsou určeny výpočtem – viz příloha 1

4. Stavební konstrukce a požární odolnost

Tato kapitola není předmětem této bakalářské práce.

5. Únikové cesty

Tato kapitola není předmětem této bakalářské práce.

6. Odstupové vzdálenosti

Tato kapitola není předmětem této bakalářské práce.

7. Zařízení pro protipožární zásah

7.1. Přístupové komunikace a nástupní plochy

U objektu nemusí být zřízena nástupní plocha sloužící k přistavení požárního vozidla ($h < 12$ m). Bude zajištěna příjezdová komunikace o šířce minimálně 3 m k objektu.

7.2. Vnější odběrová místa

Vnější zdroj požární vody je podzemní hydrant, který je umístěný na nádvoří zámku a jeho přibližná poloha je zřejmá z výkresové dokumentace. Hydrant je vzdálen 13,4 m od vstupu do objektu. Tato vzdálenost vyhovuje předepsané vzdálenosti předepsané normou.

7.3. Vnitřní odběrová místa

Dle ČSN (1) musí být zařízeno vnitřní odběrové místo v PÚ, kde součin $p \cdot S > 9000$ kg.

Pozarní usek		s [m ²]	p [kg/m ²]	s*p	limit	
1NP - 2NP	N01.01 / N02	Výstavní prostor	307.87	88.8	27338.856	> 9000
	N01.02 / N02	Bytová jednotka	365.7	40	14628	> 9000
	N01.03	Bytová jednotka	34.6	40	1384	< 9000
	N01.04	Kotelna	17.1	12.06	206.226	< 9000
3NP	N03.01	Výstavní prostor	448.8	130.05	58366.44	> 9000

Obr. 1 Návrh vnitřních odběrových míst

V PÚ N01 – N02, N01 – N02, N03.01 budou navrženy vnitřní odběrová místa. Objekt bude osazen hadicovým systémem se sploštitelnou hadicí o jmenovité světlosti 25 mm a délkou 20 m. Maximální vzdálenost systému je 20 m hadice + 10 m dostřik proudu. Nejvzdálenější místa pro zásah jsou zakreslena ve výkresové dokumentaci PBŘ. Hydrant bude instalovaný 1 x v 1.NP, 2 x v 2.NP a 1 x v 3.NP. PÚ N01 / N02 zasahuje do dvou podlaží, a proto je z důvodu bezpečnosti

navržen hydrant do každého NP. K 3.NP není výkresová dokumentace, proto bude hydrant umístěn do pomyslného středu kříže, který budova vytváří.

Hydranty budou umístěny na viditelném místě. Umístěny budou 1,3 metru nad podlahou. Umístění umožní účinný zásah nejméně jedním proudem vody v kterémkoli místě PÚ.

7.4. Přenosné hasicí přístroje

Požární úsek	S (m ²)	a	c	n _r	n _{HJ}	n _{PHP}	Počet a typ PHP
N01.01 - N02	307.87	1.20	1	2.883	17.30	1.922	2 PHP 27A
N01.02 - N02	365.7	0.98	1	2.840	17.04	1.893	2 PHP 27A
N01.03	34.6	0.97	1	0.869	6.00	1.000	1 PHP 21A
N01.04	17.1	0.90	1	0.588	6.00	0.667	1 PHP 27A
N03.01	448.8	1.39	1	3.746	22.48	3.746	4 PHP 21A

Obr. 2 Návrh počtu přenosných hasicích přístrojů

Použité vzorce:

$$n_r = 0,15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c}$$

$$n_{HI} = 6 \cdot n_r$$

$$n_{PHP} = \frac{n_{HI}}{\text{hasicí schopnost}}$$

Navrhuji 8 x PHP 27A a 2 X PHP 21A.

7.5. Technický popis přenosných hasicích přístrojů

V objektu je dle výpočtu třeba 10 přenosných hasicích přístrojů a to 4 s hasicí schopností 27A a 2 s hasicí schopností 21A. Jde o vodní hasicí přístroje s technologií vodní mlhy. Tyto PHP jsou určeny především k prvotnímu zásahu, a to zejména požáru pevných látek.

Přístroje jsou rozmístěny v objektu dle přiložené dokumentace. Jen ve 3.NP, kde výkresová dokumentace chybí budou PHP rozmístěny po jednom do každého křídla zámku. Přístroje budou zavěšeny na viditelném místě, tak aby výška rukojeti byla maximálně 1,5 m nad

podlahou. Periodické kontroly budou probíhat 1 x za rok. Kontrola vnitřku nádoby proběhne 1 x a za tři roky.

8. Příloha 1 – vypočet požárního rizika

Příloha 1 - Výpočet požárního zatížení N01.04

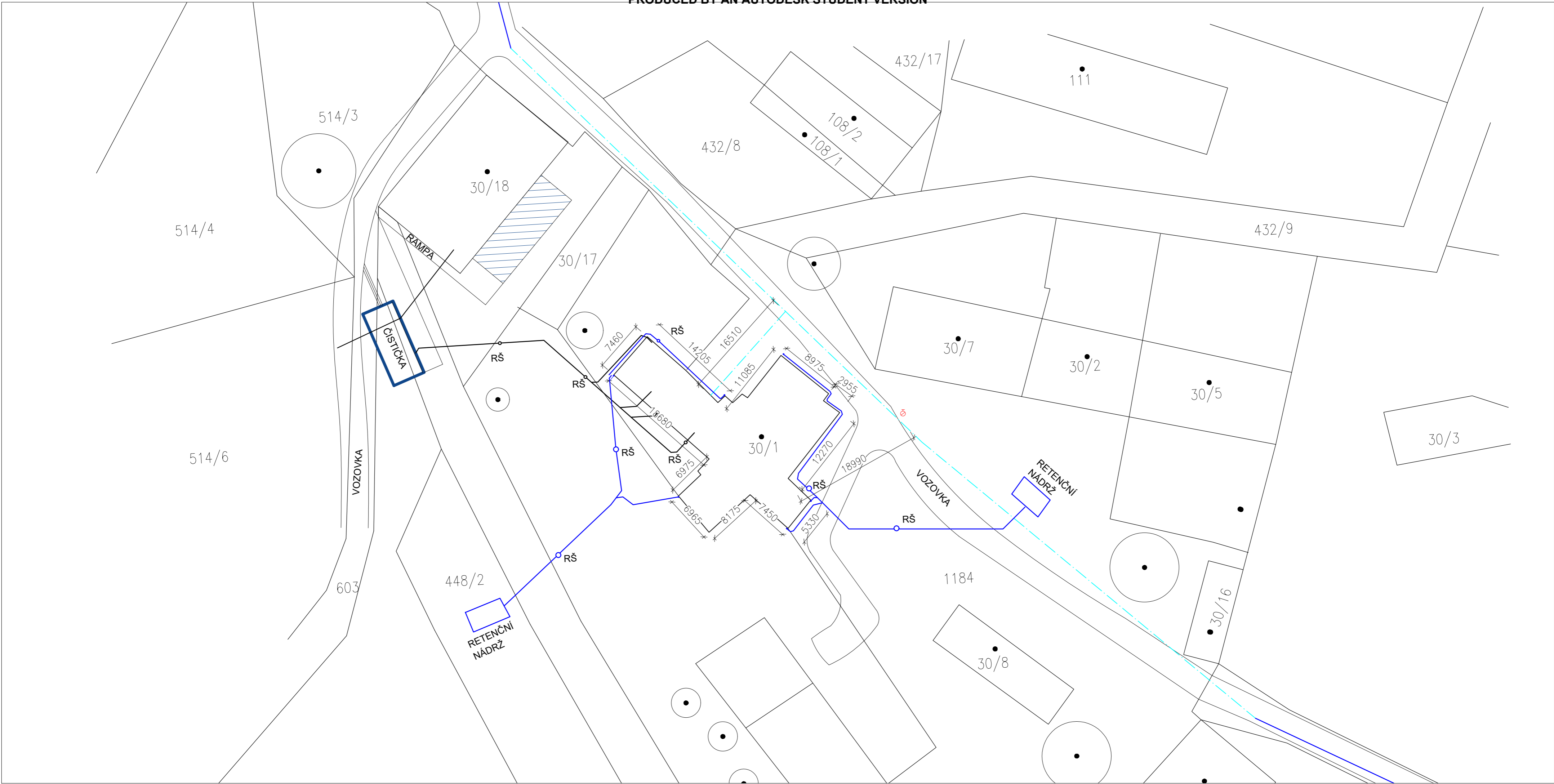
Okna = 3
Dvere = 2
Podlaha = 5

	Místnost	Si [m2]	hs	ani	pni	pni*Si	ani*Si	as	ps	ps*Si	
1		1.13	17.1	3.75	0.9	15	256.5	15.39	0.9	5	85.5
SUMA			17.10	3.75			15.00	0.90	0.9	5.00	

a	0.90
b	0.67
c	1.00

Pv	12.06
SPB	-


Okna			
Vyska oken	hi	1.5	
Sirka Oken	b	1	
	si	1.5	
Prumer vysky oken	ho	1.5	
Plocha okenich otvoru	So	1.5	
	Soi*sqrt(hoi)	1.837	
Spocitane	n	0.055	
Urceno z tabulek	k	0.072	
Vysledne	b	0.670	

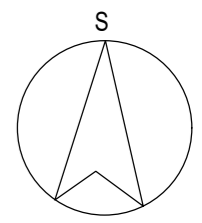


PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

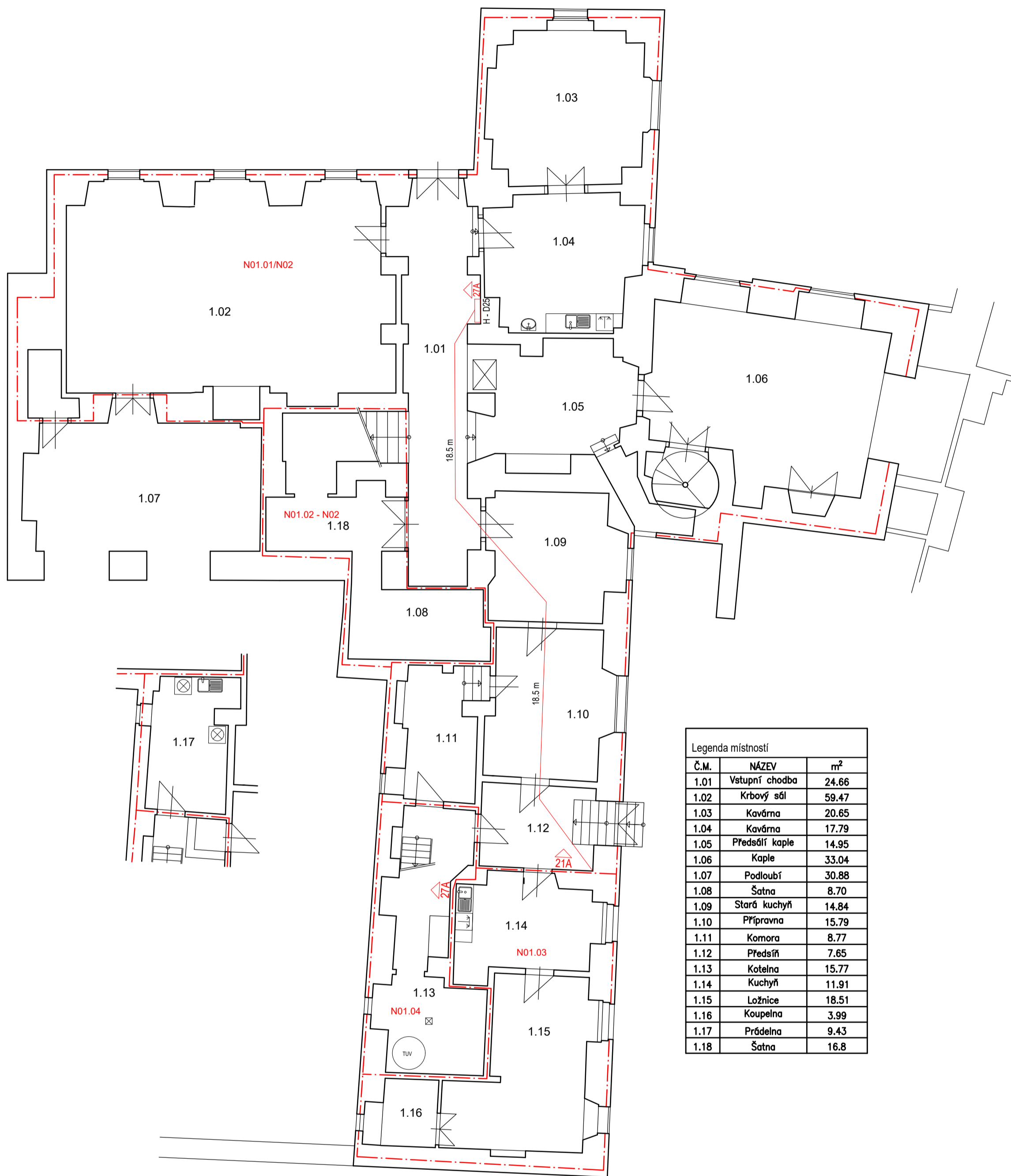
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

LEGENDA
 KANALIZACE
 DĚŠŤOVÁ KANALIZACE
 VODOVOD

RŠ REVIZNÍ ŠACHTA
 ● STROM
 PODZEMNÍ HYDRANT



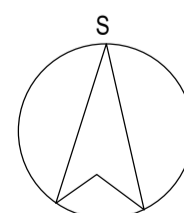
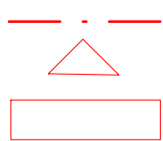
Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko M 1:400
Výkres: SITUACE K ZÁMKU NEMILKOV			Číslo výkresu 1



Legenda místností		
Č.M.	NÁZEV	m ²
1.01	Vstupní chodba	24.66
1.02	Krbový sál	59.47
1.03	Kavárna	20.65
1.04	Kavárna	17.79
1.05	Předsálí kaple	14.95
1.06	Kaple	33.04
1.07	Podloubí	30.88
1.08	Šatna	8.70
1.09	Stará kuchyň	14.84
1.10	Příprava	15.79
1.11	Komora	8.77
1.12	Předsíň	7.65
1.13	Kotelna	15.77
1.14	Kuchyň	11.91
1.15	Ložnice	18.51
1.16	Koupelna	3.99
1.17	Prádelna	9.43
1.18	Šatna	16.8

LEGENDA

POŽÁRNÍ ÚSEK
PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ
HYDRANT



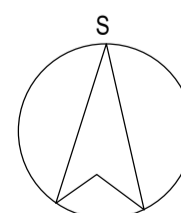
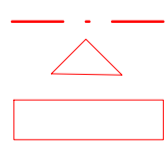
Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko: M 1:100
Výkres: PBR ZÁMKU NEMILKOV 1NP			Číslo výkresu: 2



Legenda místností		
Č.M.	NÁZEV	m ²
2.01	Pokoj	21.88
2.02	Sál	73.39
2.03	Pokoj	21.36
2.04	Sál	28.54
2.05	Chodba	59.40
2.06	Hala	27.82
2.07	Pokoj	39.00
2.08	Chodba	21.93
2.09	Pokoj	13.34
2.10	Pokoj	23.77
2.11	Koupelna	15.99
2.12	Kuchyň	27.29

LEGENDA

POŽÁRNÍ ÚSEK
PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ
HYDRANT



Zpracoval David Kaplan	Konzultant Koubková Ilona, Ing. Ph.D.	Školní rok 2018-2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 22/5/2019
Úloha: NÁVRH ZTI V HISTORICKÉ BUDOVĚ			Meřítko: M 1:100
Výkres: PBR ZÁMKU NEMILKOV 2NP			Číslo výkresu: 3