



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební Katedra technických zařízení budov

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2020

Bc. Václav Hruška

Obsah:

Část I Zadání diplomové práce

Část II Rešerše: Návrh mlhového stabilního hasicího zařízení pro objekt hotelového typu

Část III Návrh mlhového stabilního hasicího zařízení na budovu hotelu

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Hruška Jméno: Václav Osobní číslo: 423035
Zadávající katedra: K125
Studijní program: SI
Studijní obor: Integrální bezpečnost staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Návrh mlhového stabilního hasicího zařízení pro objekt hotelového typu

Název diplomové práce anglicky: Design of a water mist system for a hotel-type object

Pokyny pro vypracování:

1) Zpracujte projektovou dokumentaci mlhového SHZ na úrovni dokumentace pro stavební povolení. Půdorysy a řezy 1:50 - 1:150, výkres stroje, situace 1:400 - 1:500, zadaná schémata, výpočty pro návrh dimenzí potrubí a další zadané výpočty, komplexní technická zpráva.

2) Rešerše: Návrh mlhového SHZ pro objekt hotelového typu

Seznam doporučené literatury:

- [1] Rybář, P. Mlhová stabilní zařízení pro protipožární ochranu objektů a technologií (1. Část)
- [2] KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL. Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385103-3.
- [3] ČSN P CEN/TS 14972 Stabilní hasicí zařízení - Mlhová zařízení - Navrhování a instalace

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

Datum zadání diplomové práce: 4.10. 2019 Termín odevzdání diplomové práce: 5.1. 2020
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

4.10. 2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že na této diplomové práci jsem pracoval samostatně pod odborným vedením Ing. Ilony Koubkové Ph.D. a informace jsem čerpal z uvedené literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 5. 1. 2020

Václav Hruška

Poděkování

Chtěl bych poděkovat své rodině, která mě po celou dobu studia podporovala a byla mi oporou. Dále bych chtěl poděkovat paní Ing. Iloně Koubkové Ph.D. za vedení mé diplomové práce. Velice bych chtěl poděkovat firmě MS Praha spol. s.r.o. za poskytnutí výkresových podkladů, které sloužili jako podklad pro návrh. Také bych chtěl poděkovat panu Ludgeru Baukmannovi z firmy TYCO za cenné rady a poskytnutí potřebných materiálů, bez kterých bych se při návrhu neobešel.

Abstrakt

Předmětem této diplomové práce je mlhové stabilní hasicí zařízení. Práce je rozdělena na dvě části. První část je teoretická, ve které se zabývám funkcí, účinky, vlastnostmi a využitím mlhového stabilního hasicího zařízení a jeho porovnáním se sprinklerovým stabilním hasicím zařízením. Ve druhé části se zabývám návrhem nízkotlakého vodního mlhového stabilního hasicího zařízení v objektu hotelu. Při návrhu postupuji dle návrhových listů TFP2237, TFP2201, TFP2207 a TFP2228. Také splňuji požadavky normy VDS CEA 4001.

Klíčová slova

Aktivní požární ochrana; nízkotlaká vodní mlha; sprinkler; hasicí účinky; návrh mlhového stabilního hasicího zařízení; hotel

Abstract

The subject of this thesis is a water mist extinguishing system. The work is divided into two parts. The first part is theoretical in which I deal with the function, effects, characteristics and use of the water mist extinguishing system and its comparison with the sprinkler extinguishing system. In the second part I deal with the design of a low-pressure water mist system in the hotel building. In designing, I follow the design sheets TFP2237, TFP2201, TFP2207 and TFP2228, also meet the Vds standard.

Key words

Active fire safety system; low pressure water mist; sprinkler; extinguishing effects; design of water mist system; hotel



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební Katedra technických zařízení budov

Rešerše:

Návrh mlhového stabilního hasicího zařízení pro objekt hotelového
typu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Integrovaná bezpečnost staveb

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

2020

Bc. Václav Hruška

Obsah

1. Úvod.....	3
1.1 Motivace	3
1.2 Cíle.....	3
1.3 Struktura.....	3
2. Současný stav poznání	4
2.1 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení	4
2.2 Vodní mlhové stabilní hasicí zařízení	6
3. Vodní mlha v požární ochraně	9
3.1 Hasicí účinky vodní mlhy	9
3.2 Způsoby ochrany vodní mlhou	10
3.3 Výstřikové parametry hubic/hlavic vodní mlhy.....	10
3.4 Vysokotlaká vodní mlha	11
3.4.1 Výhody vysokotlaké vodní mlhy	11
3.4.2 Nevýhody vysokotlaké vodní mlhy.....	12
3.5 Komponenty mlhového hasicího zařízení.....	12
3.5.1 Mlhové trysky	12
3.5.2 Čerpací zařízení.....	13
3.5.3 Potrubí.....	16
3.5.4 Filtry.....	16
3.5.5 Ventily.....	16
3.5.6 Hasivo	17
3.6 Mlhové stabilní hasicí zařízení v hotelovém objektu.....	17
3.6.1 Návrh mlhového stabilního hasicího zařízení	18
3.7 Využití mlhového SHZ v praxi	18
4. Závěr	22
5. Seznam obrázků	23
6. Seznam tabulek	23
7. Literatura.....	24

1. Úvod

1.1 Motivace

Stabilní hasicí zařízení je druh aktivní požární ochrany, která vysoce zvyšuje úroveň požární ochrany. Hlavním cílem požární ochrany je ochránit zdraví osob a majetek. K optimální funkci stabilního hasicího zařízení je potřeba určit vhodné hasivo ve vztahu k předpokládanému typu požáru.

Nejpoužívanějším typem hasiva je voda, jejíž hasicí schopnosti jsou velice univerzální. Nejvíce se využívá voda ve své základní formě, jakožto sprinklerové stabilní hasicí zařízení. Využít se dá také ve formě mlhy, jakožto mlhové vodní hasicí zařízení. Spotřeba vody je zde daleko menší a její využití k hašení je efektivnější. Zabrání se škodám způsobených smáčením majetku, což může mít v některých provozech vysoký význam. Vodní mlha využívá teorie malých kapek, což znamená, že kapky jsou daleko menší než u sprinklerů, tudíž jejich plocha je větší, čímž lépe pohltnou tepelnou energii a rychleji se odpaří. Velkou nevýhodou tohoto systému je vysoká pořizovací cena, která je mnohdy mnohem vyšší než u sprinklerového SHZ.

I proto se tento systém zatím v České republice příliš neprosadil, avšak v některých objektech u nás již našel své uplatnění, jako například v Národní technické knihovně. V jiných zemích jako USA, Finsko, Švédsko nebo Norsko je tento typ hašení více rozšířen a já se domnívám, že je jen otázkou času, než se začne více prosazovat i u nás.

1.2 Cíle

V této rešerši se budu věnovat účinnosti hasicí schopnosti vodní mlhy v porovnání se sprinklery. Představím okrajově systém sprinklerového SHZ, avšak podrobněji se zaměřím na vodní mlhové SHZ. Chci představit hasicí účinky vodní mlhy při požáru, komponenty soustavy mlhového zařízení a oblast využití tohoto systému.

1.3 Struktura

Kapitola „Úvod“

Kapitola „Současný stav poznání“

Kapitola „Vodní mlha v požární ochraně“

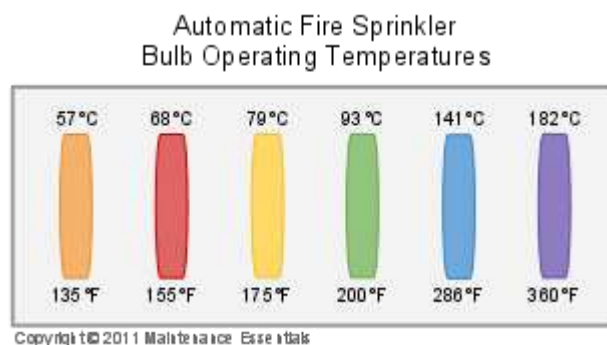
Kapitola „Závěr“

2. Současný stav poznání

2.1 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení

Sprinklerové zařízení spadá do kategorie vodních SHZ. Jedná se o prvek aktivní požární ochrany. Používá se k potlačení požárů hasitelných vodou. V dnešní době nejrozšířenější a velice spolehlivé hasicí zařízení. Výhodou je, že lokálně hasí a zároveň hlásí požár a jeho použití je zcela bezobslužné a v případě potřeby je připraveno k použití každý den v roce. K hašení je použita voda ve formě sprchového proudu. Charakteristiky sprchového proudu určuje typ sprinklerové hlavice a její k-faktor, který nám určuje, jaké množství vody v litrech vyteče za minutu při tlaku jeden bar.

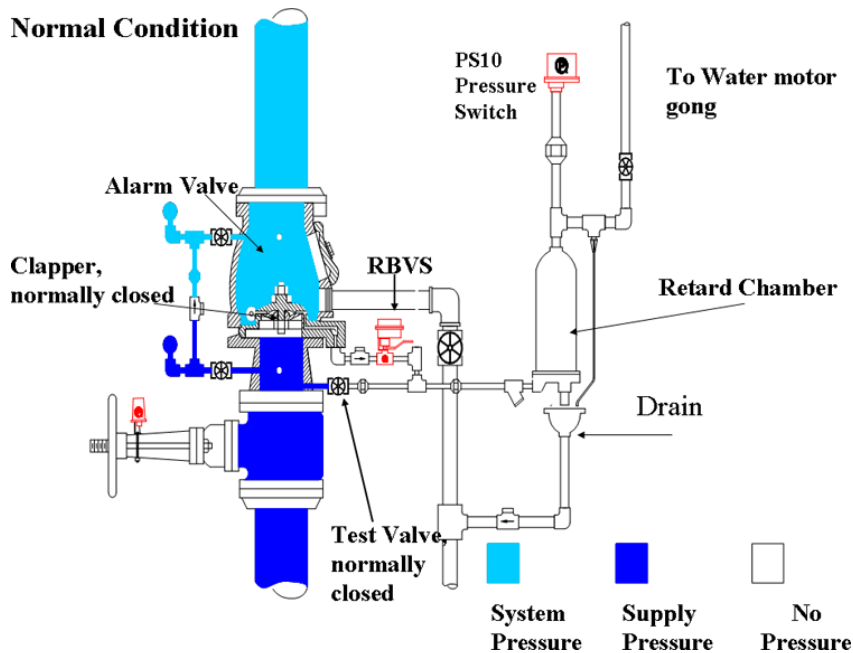
Toto zařízení je navrhováno jako samočinné, přičemž k aktivaci systému dojde při poškození pojistky a to buďto tavné, nebo ve formě skleněné ampulky s tekutinou, která se při určité teplotě začne rozpínat a praskne. Tato „otevřací teplota“ je u sprinklerů nejčastěji volena na 68°C. Otvěrací teplota se volí podle typu a způsobu využití jištěného prostoru. Při iniciaci se otevrou jen ty hlavice, které se nachází v ohnisku požáru. [1]



Obr. 1 – Přehled otevíracích teplot baněk a jejich barev [9]

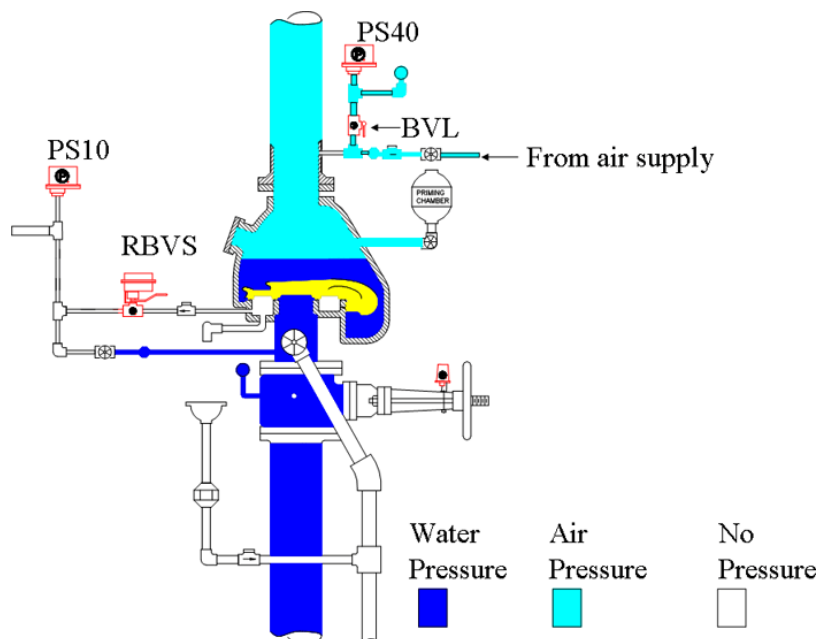
Navrhují se dva základní druhy rozvodných soustav a to mokrá a suchá soustava. Mokrý soustava má potrubí nad řídicím ventilem trvale naplněno vodou, zatímco suchá soustava má nad řídicím ventilem natlačen pouze vzduch. Suchá soustava se navrhuje v prostorech, kde hrozí zamrznutí. [2]

U hlavic v mokré soustavě, které dosáhnou otevírací teploty, praskne pojistka, přičemž se sníží tlak v potrubí a pootevře se klapka řídicího ventilu na ventilové stanici, voda začne téct do poplašného potrubí, kde se začne naplňovat zpoždovací komora. Ta když se naplní, tlakový spínač připevněný nad ní vyšle signál poplachu do ústředny, ta vyhlásí systémový poplach a vyšle signál do čerpadla, aby se nastartovalo. Voda přes tlakový spínač pokračuje do poplašných zvonků, které vyhlásí akustický poplach. [3]



Obr. 2 – Schéma mokré ventilové stanice [3]

U hlavice suché soustavy, které dosáhnou otevírací teploty, praskne pojistka, přičemž se sníží tlak vzduchu v potrubí. Otevře se klapka řídicího ventilu a voda začne téct do suché soustavy. Pro rychlejší otevření řídicího ventilu slouží urychlovač, který při náhlé změně tlaku vzduchu v potrubí začne propouštět vzduch pod řídicí klapku, čímž dojde k jejímu rychlejšímu otevření.[3]



Obr. 3 – Schéma suché ventilové stanice [3]

Hlavními komponenty sprinklerového SHZ jsou sprinklerové hlavice, ventilová stanice s řídicím ventilem, rozvodné potrubí, nejčastěji navržené jako ocelové, čerpadla elektrická či diesellová a vodní nádrž řešena jako nadzemní nebo podzemní.



Obr. 4 – Nadzemní nádrž a strojovna sprinklerového stabilního hasicího zařízení [2]

2.2 Vodní mlhové stabilní hasicí zařízení

Historie

Myšlenka současné technologie vodní mlhy není vůbec nová. Již před 140 lety v roce 1880 vyrobila americká společnost F. E. Myers přenosný hasicí systém, který byl schopen produkovat kapky o malém průměru. Tento systém se využíval k boji proti malým lesním požárům. Již 10 let poté firma Grinnel vyrobila první roztrhací hlavici, která vytvářela malé kapky vodní mlhy. Do roku 1930 již existovalo několik společností, které se začaly zapojovat do aplikace vodní mlhy. Mezi nimi byla německá společnost Lechler, jejíž hlavní inovací byla tryska s více otvory, kterou v té době nazývali tryska na vodní prach. Ve 40. letech 20. století začala strojírenská divize Factory Mutuals provádět první zkoušky zahrnující malé kapičky trysek. [4]

Navzdory těmto prvním snahám zůstal zájem o vodní mlhu v následujících desetiletích skromný. Vědci v Evropě a USA byli zaneprázdněni výzkumem. Z komerčního hlediska však technologie vodní mlhy zpočátku neměla velký dopad, protože tehdy nespĺňovala požadavky na pevné instalace, a proto se používala hlavně k ručnímu hašení požáru. [4]

Teprve před devadesátými léty se vodní mlha začala stát silou, s níž se počítá. Bylo to způsobeno hlavně dvěma incidenty. [4]

Prvním z nich bylo provedení Montrealského protokolu o „látkách, které poškozují ozonovou vrstvu“ na konci 80. let. Druhým byl požár na osobní lodi „Skandinávská hvězda“ ráno 7. dubna 1990. Během tohoto požáru zemřelo 158 lidí - téměř 50% všech cestujících. [4]



Obr. 5 – Požár na na lodi Scandinavian star [11]

Až do podpisu Montrealského protokolu, halon, chemický prostředek potlačující hoření na bázi bromu, odváděl dobrou práci jako hasicí prostředek. Bylo to efektivní, poměrně levné a snadno se instalovalo. Jeho postupné omezování dalo šanci pro systémy hašení požáru vodní mlhou, které se následně staly důležitým oborem studia, výzkumu a vývoje. [4]

V oblastech, jako je požární ochrana, často dochází ke změnám a zlepšení až na základě závažných incidentů. Katastrofa dne 7. dubna 1990 nakonec vedla ke zlepšení požadavků na požární bezpečnost. Byly vyvinuty pokyny pro instalaci a postupy požárních zkoušek pro alternativní sprinklerové systémy. [4]

Ve Švédsku došlo v letech 1975 až 1990 k velkému rozvoji vysokotlaké vodní mlhy. Hlavním cílem bylo chránit hotely a kabiny pro cestující, jakož i výzkum nebezpečí hořlavých kapalin. Šetření katastrofy na lodi Skandinávská hvězda vedlo ke vzniku švédské firmy UltraFog. O pouhých šest měsíců později další firma – Marioff z Finska – také začala rozvíjet vysokotlaké požární systémy vodní mlhy. Od té doby mnozí následovali jejich příklad. [4]

O osm let později - 4. dubna 1998 - byla založena Mezinárodní asociace vodních mlh (IWMA). Jeho záměrem bylo a stále má být platforma pro společnosti, výzkumné orgány, ústavy, pojišťovny, příslušné úřady a jednotlivce zapojené do technologie vodní mlhy. [4]

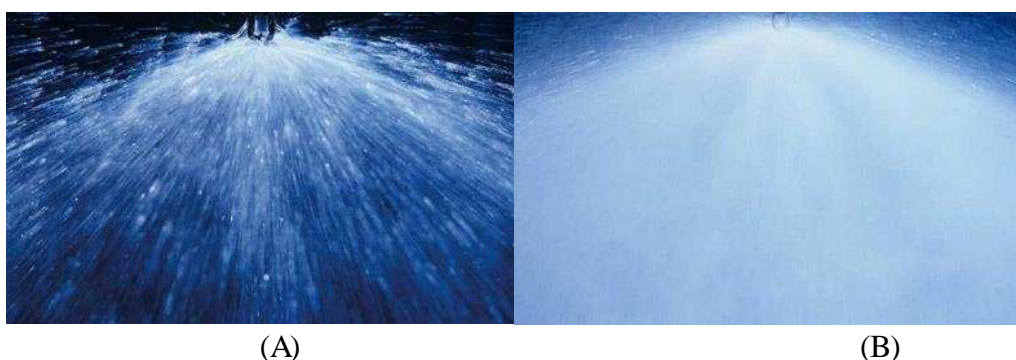
Vodní mlhové stabilní hasicí zařízení

Vodní mlha spadá jako sprinklery do vodních SHZ, avšak v mnoha věcech se od sprinklerů liší. Největší rozdíl je ve spotřebě vody, která je u vodní mlhy několikanásobně menší. Proto se navrhuje menší nádrže a potrubní rozvody mají zdaleka menší průměry.

Tento systém je navrhován taktéž jako mokrá a suchá soustava. Mlhové zařízení bývá navrhováno do prostor, kde se požaduje zmírnění následků

způsobených hašením. Typickým příkladem jsou archivy a knihovny. Dalším využitím vodní mlhy může být hašení hořlavých kapalin, kabelových kanálů i elektrických zařízení pod napětím jako např. transformátorů.

Odlišností mlhového zařízení od sprinklerů je provozní tlak a velikost kapek. Mlhové zařízení se rozlišuje podle provozního tlaku na: nízkotlaké (do 10 barů), střednětlaké (10-30 barů) a vysokotlaké (30 a více barů). Zdaleka nejvíce navrhovaným typem je vysokotlaké zařízení. Průměr kapek vycházejících z hlavice systému vodní mlhy je v rozmezí 0,025mm až 1mm, zatímco u sprinklerových hlavice je průměr kapek vyšší než 1mm. Platí, že při vyšším tlaku je velikost kapek menší.[5]



Obr. 6 -A) Rozstřík sprinklerové hlavice
B) Rozstřík hlavice vodní mlhy [12]

Teorie malé kapky

S menším průměrem kapky se při stejném množství vody zvyšuje počet kapek ve sprchovém proudu, tím se zvyšuje i plocha rozhodující o rychlosti přeměny na vodní páru. Je zjištěno, že měrná kapacita proudu s průměrem kapek 0,1mm je 12 W/kg.K až 13 W/kg.K, zatímco proud o průměru kapek 0,5mm má měrnou tepelnou kapacitu jen 1 W/kg.K. [1]

Průměr kapky [mm]	Počet kapek	Plocha m ² z 1 l	Poznámka
10	$1,9 \times 10^3$	0,6	
1	$1,9 \times 10^6$	6	sprinkler
0,1	$1,9 \times 10^9$	60	vysokotlaká mlha
0,01	$1,9 \times 10^{12}$	600	vysokotlaká mlha

Tab. 1- Tabulka znázorňující závislost velikosti povrchu kapek v jednom litru sprchového proudu na průměru vodní kapky[1]

3. Vodní mlha v požární ochraně

3.1 Hasicí účinky vodní mlhy

Dusivý účinek

Je založen na přeměně vody v páru a s tím spojeným snižováním obsahu kyslíku jako jedné podmínky hoření. Optimální by pro tento účinek bylo, kdyby byla místnost zcela nevětraná, aby bylo zamezeno přísávání čerstvého vzduchu. Dusivý efekt lze očekávat pouze u požárů s velkou tepelnou energií. Je také potřeba, aby měly kapky určitou kinetickou energii, která je nutná k proniknutí přes horké plameny až do zóny plamenného hoření. V případě malého požáru je dusivý účinek na hašení málo efektivní, jelikož nelze očekávat snížení obsahu kyslíku v zóně hoření z důvodu přísávání čerstvého vzduchu. [1]

Chladicí účinek

Projevuje se odvodem tepla ze zóny plamenného hoření. Nejúčinnější je při přeměně kapek na páru. Rozhoduje intenzita dodávky a schopnost kapek dostat se přes horké plameny a zplodiny do zóny plamenného hoření. K ochlazení pevných látek je potřeba smočít a ochlazovat jejich povrch, aby se přerušil proces pyrolýzy. K tomu je zapotřebí kapka o průměru minimálně 0,4mm. K úspěšnému hašení pevných látek je zapotřebí včasné spuštění systému. Na hašení hloubkových požárů není systém vodní mlhy vhodný. U hořlavých kapalin stačí, když se ochlazují plameny a zplodiny hašení. Vhodné jsou k tomu kapky o průměru menším než 0,4mm. Pro kapaliny s bodem vzplanutí vyšším než 20°C je možné ochladit natolik, že budou uhašeny. Kapaliny s nižší teplotou vzplanutí není možné už natolik ochladit, aby nedošlo ke znovuvzplanutí. [1]

Omezení šíření sálavého tepla

Schopnost vody blokovat radiační záření dosažená malým průměrem kapky menším než 0,05mm. Od sprinklerů se nedá tato schopnost očekávat. [1]

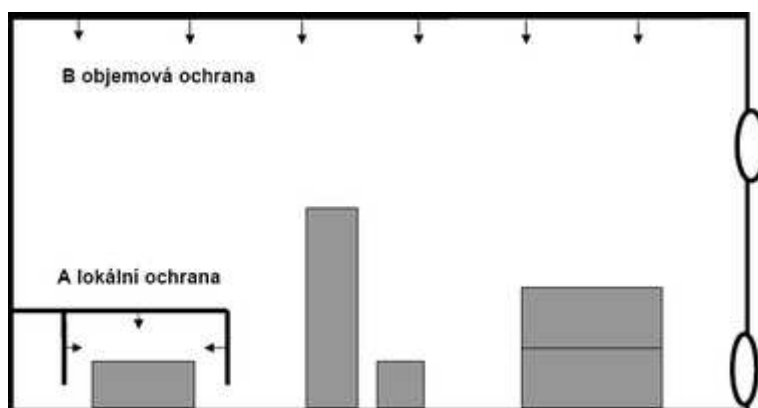
Kinetický účinek

Spočívá v omezení rychlosti čela fronty plamenů a může mít tak pozitivní vliv na předejití kolapsu konstrukce přetlakem. Může mít však i negativní vliv při vysoké rychlosti proudu vodní mlhy, která by mohla mít za následek intenzivní přísávání čerstvého vzduchu do zóny plamenného hoření, čímž by zvyšovala tepelný výkon. [1]

Nařed'ovací účinek

Je těžko měřitelný. Vyskytuje se u hořlavých kapalin s bodem vzplanutí vyšším než 60°C [1]

3.2 Způsoby ochrany vodní mlhou



Obr. 7 - Způsoby ochrany objektu vodní mlhou [1]

Objemová ochrana

Tento typ ochrany funguje na principu zaplavení celého prostoru. Jde o obdobu plynového hasicího zařízení. Ovšem vodní mlha a plyn mají odlišné vlastnosti. Inertní plyn dokáže eliminovat skrytá ohniska požáru, zatímco vodní mlha jen za určitých předpokladů. Jedním předpokladem je, že bude teplota v prostoru 70°C až 85°C a další předpoklad je velikost vodních kapek, která se požaduje co nejmenší. [1]

Lokální ochrana

Tento typ ochrany je využit v prostorech, kde nedocílíme efektu uzavřeného prostoru, jakožto například malých požárů ve velkém prostoru nebo venkovních požárů. Tento typ je vhodný k ochraně konkrétních technologických zařízení, u kterých se předpokládá vznik požáru, jako jsou transformátory, turbogenerátory apod.[1]

3.3 Výstřikové parametry hubic/hlavic vodní mlhy

Za hlavní výstřikové parametry považujeme velikost vodní kapky, rychlost výstřikového proudu a intenzitu dodávky vodní mlhy. Tyto parametry ovlivňují účinnost hašení vodní mlhou.

Velikost vodní kapky

Průměr vodní kapky je ovlivněn provozním tlakem v systému a konstrukcí mlhové hlavice/hubice. Při vyšším tlaku je průměr kapky menší. Limit, při kterém přestává být velikost tlaku na průměr vodní kapky efektivní je hodnota 200 bar. Při vyšším tlaku nedochází ke zlepšení hasicí schopnosti. Velikost kapek je u vysokotlaké mlhy (0,20-0,025mm), u střednětlaké (0,40-0,20mm) a u nízkotlaké (1-0,4mm). [6]

Rychlost výstřikového proudu

Tento parametr je taktéž závislý na konstrukci mlhové hlavice/hubice a tlaku. Rychlost výstřikového proudu musí být nastavena, aby kapky doletěly až do zóny plamenného hoření a u hašení pevných látek až na jejich povrch, tudíž

rychlost proudu nesmí být příliš nízká. Na druhé straně nesmí být rychlost ani příliš vysoká, aby nedocházelo k turbulentnímu proudění s dodávkou čerstvého vzduchu do ohniska požáru. Velká rychlost výstřikového proudu s kapkami většího průměru by mohla mít i za následek rozvíření hladiny hořlavé kapaliny nebo její větší rozlití po prostoru. [6]

Intenzita dodávky vodní mlhy

U hašení vodní mlhou se intenzita dodávky nejčastěji udává v g/m^3 , l/min.m^3 nebo l/min.m^2 .

U objemové ochrany se snažíme dosáhnout maximální homogenosti vodní mlhy v celém jištěném prostoru. Prakticky toho docílit nemůžeme. Intenzita dodávky je v některých místech, jako skrytých ohniscích nebo vzdálených místech od hlavice/hubice, zkrátka nižší. K bezpečnému uhašení malého požáru je zapotřebí intenzita dodávky 170g/m^3 , kdy se vytvoří dusivý efekt obdobný hašení inertním plynem. Při požáru o výkonu vyšším než 1MW se už vyžaduje intenzita dodávky minimálně 350g/m^3 . Těchto hodnot je vodní mlha schopna dosáhnout již při 70°C - 85°C , což dokazuje vysokou schopnost vodní mlhy účinně hasit požáry o velkém tepelném výkonu. Při teplotě 20°C je vodní mlha schopna dosáhnout maximální hodnoty hustoty vodní páry jen 20g/m^3 , jelikož při vyšší intenzitě se kapka ve vzduchu neudrží a vlastní vahou padá k zemi. [6]

3.4 Vysokotlaká vodní mlha

Nejvíce navrhovaný typ vodního mlhového SHZ. Využívá vodních kapek o velikosti $0,025\text{mm}$ až $0,2\text{mm}$. Provozní tlak se pohybuje v rozmezí 100 bar až 150 bar. Tradiční sprinklerové systémy mají kapky o velikosti 1mm až 3mm, které se pomaleji přeměňují na vodní páru a jejich ochlazovací účinek je menší. Účinnost hašení vodní mlhou je efektivnější než u tradičních sprinklerů, čímž se snižuje spotřeba vody. To má za následek snížení nároků na velikost vodní nádrže, což může mít velký význam u stávajících budov, kde již není vhodné místo pro umístění sprinklerové nádrže.

3.4.1 Výhody vysokotlaké vodní mlhy

- Minimální škody, způsobené smáčením povrchu konstrukcí nebo materiálu.
- Nižší spotřeba požární vody, která je oproti sprinklerovému SHZ až o 90% menší.
- Menší rozměry potrubí, což má za následek menší zatížení konstrukcí a jednodušší montáž
- Vysoká schopnost hasit hořlavé kapaliny
- Schopnost na sebe vázat zplodiny hoření
- Vyšší schopnost zadržovat sálavé teplo

3.4.2 Nevýhody vysokotlaké vodní mlhy

- Nevhodná pro látky reagující s vodou (reaktivní kovy, sulfidy, karbidy)
- Menší účinnost při hašení pevných látek oproti sprinklerovým systémům
- Vyšší pořizovací cena
- Nevhodné pro prostory s vysokou konstrukční výškou >5m
- Složitý a nákladný proces pro prokázání hasicí schopnosti
- Před aktivací mlhového SHZ musí být vypnuta vzduchotechnika
- V prostoru chráněném vodní mlhou musí být malé proudění vzduchu (<5m/s) -> nevhodné pro venkovní požáry
- Dodavatel musí být držitelem protokolů ze zkoušek hasicích schopností vodní mlhy a manuálu pro navrhování

3.5 Komponenty mlhového hasicího zařízení

3.5.1 Mlhové trysky

Mlhové trysky se především rozdělují na samočinné hlavice a otevřené hubice. Hlavice mají podobně jako sprinklery pojistku ve formě nádoby s tekutinou, kdy při dosažení aktivační teploty dojde ke zvětšení objemu kapaliny v nádobě, čímž nádoba praskne a systém se spustí. Aktivační teplota u těchto hlavice má nejčastěji hodnotu 57, 68, 79 a 93°C. Mlhové hubice jsou trvale otevřeny a jejich činnost je závislá na jiném detekčním zařízení nebo jsou spouštěny manuálně.

Rozhodujícími parametry pro návrh jsou:

- K-faktor
- Velikost kapek
- Výstřikový úhel

Pro vytvoření mlhy se nejčastěji využívají tyto principy tříštění vody:

- Nárazový
- Tlakový
- Atomizací kapek

Nárazový princip využívá nárazu vodního proudu o tříštič. Tohoto principu se využívá především u nízkotlakých a střednětlakých zařízení, jelikož je tento způsob omezen na vytvoření kapek střední a větší velikosti. Pracovní tlak se pohybuje v rozmezí 11,6 až 17,2bar. Výhodou tohoto principu je jednoduchá konstrukce trysek a nízké nebezpečí ucpání nečistotami.



Obr. 8 – Nízkotlaké hlavice AquaMist ULF od firmy TYCO [13]

Tlakový princip je založen na rychlosti vodního proudu, jenž je vytlačován z trysky ven velmi malým otvorem. Otvor může být jeden, ale existují i varianty s více výstřikovými otvory. Tento způsob se využívá u vysokotlakých systémů vodní mlhy. Nevýhodou je požadavek na velmi čistou vodu, aby nedocházelo k ucpání otvoru nečistotami. Dalším záporem je větší energetická náročnost a také složitější konstrukce trysky.



Obr. 9 - Vysokotlaká mlhová hubice HI-FOG [14]

Další variantou je **princip atomizace kapek** s využitím plynu, který se přivede do směšovací komory spolu s vodou. Jedná se o dvoufázový systém vodní mlhy. Hubice, jenž jsou využívány u dvoufázového systému, měly dříve využití ke hnojení, stříkání barev nebo zvyšování vlhkosti. V požární bezpečnosti se využívají u všech typů tlakového zařízení vodní mlhy. [7]

3.5.2 Čerpací zařízení

U nízkotlakých systémů mlhového SHZ se obvykle používá odstředivé čerpadlo, zatímco u střednětlakých a zejména u vysokotlakých se používá čerpadlo objemové- pístové.

U vysokotlakých zařízení jsou možná následující řešení čerpacího zařízení:

- SPU čerpadlo poháněné elektromotory
- EPU elektrické čerpadlo
- SPUD čerpadlo poháněné dieselovým motorem
- GPU čerpadlo poháněné plynem

- MSPU modulové zásobování vodou
- MAU akumulátorové zásobování vodou s tlakovými láhvemi na vodu a výtlačný plyn

Čerpací zařízení SPU (Sprinkler pump unit) se dodává buď se dvěma, čtyřmi nebo šesti čerpacími jednotkami poháněnými elektromotory. Spouštění u mokrých soustav je samočinné na základě poklesu tlaku v rozváděcím potrubí. Suché soustavy využívají napojení na EPS. Z důvodu vysokého příkonu se čerpadlo spouští kaskádově, aby se snížil velký počáteční záběrový proud.



Obr. 10 – Čerpací zařízení SPU [14]

Čerpací zařízení EPU jsou vysokotlaká elektrická čerpadla poháněná elektromotory. Můžou mít libovolnou velikost a mohou být využity u všech typů rizik. Výhodou tohoto zařízení je, že při spuštění systému je aktivován pouze potřebný počet elektromotorů.



Obr. 11 – Čerpací zařízení EPU [14]

Čerpací zařízení SPUD pracuje na stejném principu jako SPU jen s tím rozdílem, že SPUD je poháněno dieselovým motorem.



Obr. 12 – Čerpací zařízení SPUD [14]

Čerpací zřízení GPU je opatřeno pístovým čerpadlem poháněným plynem. Není tedy závislé na elektrickém proudu, což ho předurčuje k využití na lodích. Z velké části se jedná o dvoufázový systém, kdy je plyn směřovaný s vodním proudem využíván k pohonu čerpadla.



Obr. 13 – Čerpací zařízení GPU [14]

Čerpací zřízení MSPU je modulovým typem SPU. Využívá se ve stísněných prostorech, kde se přímo na místě smontuje. Toto zařízení tvoří celá řada komponentů jako čerpací jednotky poháněné elektrickým nebo dieslovým pohonem, filtry, tlakový spínač, pohotovostní nádrž.



Obr. 14 – Čerpací zařízení MSPU [14]

Čerpací zařízení MAU využívá akumulátorového zásobování, kdy zdroj hasiva tvoří baterie tlakových lahví na vodu a výtláčný plyn především dusík. Využívá se především v malých prostorech a to pro ochranu před nebezpečím OH1. Nevýhodou je omezená doba činnosti. Výhodou je jednoduchost zařízení a menší pořizovací cena. Existují i další jednotky využívající stejného principu a to např. **čerpací zařízení KAU** (Kitchen Accumulator Unit) typizované do kuchyní k ochraně fritéz a **čerpací zařízení DAU** (Double-cylinder Accumulator Unit) využívané v prostorech elektrických zařízení a vysokého napětí. [7]

3.5.3 Potrubí

Na potrubí systému vysokotlaké vodní mlhy se kladou jiné požadavky než na potrubí sprinklerového SHZ, avšak u nízkotlaké mlhy jsou požadavky na potrubí stejné jako na sprinklerové SHZ. U vysokotlaké mlhy jsou nároky především na odolnost proti korozi, kvůli čemuž se potrubí vyrábí z nerez oceli té nejvyšší kvality. To samotné nám už značně zvýší pořizovací cenu potrubí. Ve většině případů se používá potrubí bezešvé. V porovnání se sprinklerovým SHZ má potrubí daleko menší průměry. Díky tomu se dá toto potrubí pomocí speciální ohýbačky tvarovat přímo na stavbě. Vysokotlaké rozváděcí potrubí k mlhovým tryskám se nejčastěji navrhuje v rozmezí velikosti průměru trubky 12mm až 40mm a hlavní potrubí 50mm. Pro porovnání, u hlavních potrubních rozvodů sprinklerového SHZ se velikost průměru potrubí pohybuje v rozmezí 100 až 200 mm. [7]

3.5.4 Filtry

Jsou instalovány na každém přívodu vody do hasicího zařízení a někdy i na každé výstřikové trysce. Navrhují se tak, aby přes tento filtr neprošla hmota, která má aspoň velikost 0,8 násobku nejmenšího výtokového otvoru výstřikové trysky. Ve filtru je umístěno síto, které zachytává tyto nečistoty a toto síto by mělo být snadno vyměnitelné i bez rozebrání filtru. [7]

3.5.5 Ventily

Ventily se umísťují nejčastěji do místnosti strojovny SHZ jako soustava sekčních ventilů. Každé sekci hasicího zařízení náleží jeden ventil, který podává informace o hašení. Ventily se rozdělují na otevřené a uzavřené. Otevřené ventily bývají instalovány na mokré soustavy mlhového SHZ, kde slouží k přerušení hašení a údržbě systému SHZ. Uzavřené ventily se instalují na všech typech mlhového SHZ kromě mokrých soustav.

Ventily se vyrábí o různých průtocích a velikostech a na některých může být pro řízení průtoku umístěn indikátor. [6]

3.5.6 Hasivo

Jako hasivo se nejčastěji používá voda, ale také voda s příměsí plynu nebo aditiv. Upřednostňuje se voda pitná. U vysokotlakých systémů může být přímo požadavek na kvalitu vody od výrobce.

Mlhová SHZ se dle typu hasiva rozdělují na dva systémy. Prvním je jednofázové zařízení, kde je hasivem voda nebo voda s aditivou. Aditiva se přidávají zejména z důvodu zvýšení hasicí schopnosti, a to většinou pro hašení hořlavých kapalin či plastů. Dalším důvodem přidáním aditiv je zvýšení odolnosti proti korozi, zabránění zamrznání a proti zhoršení kvality vody. V druhém případě se jedná o dvoufázové zařízení, kdy je voda ve směšovací komoře výstřikové trysky smíchána s plynem, nejčastěji dusíkem, který je přiveden samostatným potrubím. Tento systém se zakládá na principu atomizace vodních kapek. [7]

3.6 Mlhové stabilní hasicí zařízení v hotelovém objektu

Na objekty hotelového typu jsou kladeny stále vyšší architektonické nároky. Ať už se jedná o použití nestandardních stavebních materiálů, členitý půdorys či vyšší požární výšku, vše to může ztížit ochranu majetku, ale hlavně i lidí, kteří tento objekt obývají. Ideálním řešením jak zlepšit požární bezpečnost je instalace stabilního hasicího zařízení. V dnešní době se u nás investor spíše rozhodne pro sprinklerové stabilní hasicí zařízení, nežli pro vysokotlaké mlhové. Je to způsobeno hlavně pořizovací cenou, která je u mlhového SHZ výrazně vyšší. Platí, že čím požadujeme nižší tlak v systému, tím levnější cena to bude. Pořizovací cena nízkotlakého mlhového zařízení už je velice podobná ceně sprinklerového hasicího zařízení, jelikož tyto systémy jsou si už velice podobné.

Rozdílná pořizovací cena vysokotlakého mlhového zařízení a sprinklerového zařízení je způsobena vyšší pořizovací cenou komponentů a potrubních rozvodů, kde u vysokotlaké mlhy se používá nerezové potrubí, zatímco u sprinklerového systému postačí ocelové potrubí lakované nebo pozinkované, které je v porovnání s nerezovou ocelí výrazně levnější. Nerezová ocel má ale daleko vyšší životnost než obyčejná ocel. Životnost sprinklerového potrubí v praxi je někde kolem 20-25 let, přičemž když něco projektujeme, tak chceme životnost systému delší. I proto se zkouší stále nové materiály, které by dobu životnosti prodloužily.

Dalším faktorem, který ovlivňuje cenu, je složitost návrhu systému. Jelikož se sprinklery používají v porovnání s mlhou několikrát častěji, tak podklady pro návrh jsou zpracované daleko lépe, více detailně a obsáhle. Je to způsobeno

množstvím zkoušek, které se provedly v nejrůznějších zkušebních institucích po celém světě. Sprinklery jsou zkrátka vyzkoušeny při všech různých typech instalací a při všech různých typech nebezpečí, zatímco mlhové systémy mají v tomto hodně před sebou.

Dalším faktorem rozdílné ceny může být také vyšší provize pro projekční a realizační firmy tohoto zařízení. Firem zabývajících se hlavně vysokotlakou mlhou není mnoho a jak už jsem říkal, navrhování mlhového SHZ není tak úplně standardní jak u sprinklerů. Konkurence a povědomí o tomto typu zařízení ve společnosti je nižší, tudíž proto může dojít k navyšování ceny za zařízení, ke kterému by u sprinklerové firmy nemuselo dojít.

Vzhledem k faktorům, které jsem uvedl, můžeme očekávat, že cena sprinklerového zařízení a mlhového zařízení se bude spíše srovnávat, než aby se cenový rozdíl ještě více navyšoval. To může vést ke zvýšení počtu realizací mlhového stabilního hasicího zařízení a to třeba právě v objektech hotelového typu, kde by mlha měla celou řadu výhod. Největší výhodou je spotřeba vody, při které by nedocházelo k poškození majetku v důsledku promáčení v takové míře jako u sprinklerů.

3.6.1 Návrh mlhového stabilního hasicího zařízení

Ve většině států ještě neexistuje odpovídající norma, která by řešila navrhování vodní mlhy. První takováto norma NFPA 750 se objevila v Americe roku 2000. V České republice vyšla v platnost norma ČSN P CEN/TS 14972, která se hlavně zabývá zkoušením mlhových hasicích zařízení a stanovuje jejich minimální požadavky. Jsou zde uvedeny postupy zkoušek hasicí schopnosti pro různé skupiny nebezpečí. Tyto technické specifikace se velice liší od ostatních norem, sloužících pro navrhování SHZ. Nejsou zde uvedeny intensity dodávky pro jednotlivé třídy nebezpečí.

Při navrhování mlhového stabilního hasicího zařízení se postupuje výhradně podle návrhové příručky dané výrobcem daného zařízení, tudíž veškerou zodpovědnost přebírá výrobce. Projektant musí dbát na striktní dodržování návrhových parametrů dle příručky pro navrhování danou výrobcem a také musí splňovat požadavky dané normou ČSN P CEN/TS 14972. Jen malá odchylka od dodržení návrhových parametrů může způsobit výrazné ovlivnění správnosti fungování mlhového zařízení. [7]

3.7 Využití mlhového SHZ v praxi

Vodní mlhová zařízení představují další technologickou variantu hašení. Mají prokazatelné přednosti. Nesmí se ovšem zapomenout i na jejich nedostatky, které v některých případech omezují jejich možnou aplikaci. Musíme si

uvědomit, že se nejedná o univerzální hasicí zařízení. Vodní mlha má však celou řadu vhodných využití. [8]

Knihovny, archivy a muzea jsou velice vhodné k aplikaci vodní mlhy. Je to hlavně z toho důvodu, že vodní mlha má daleko menší spotřebu vody než klasická sprinklerová zařízení. Nedochozí k tak výraznému promáčení hašeného prostoru, díky čemu vznikají menší škody na vybavení, jakožto knihách a podobně. Příkladem může být Technická knihovna v Praze, která je chráněna mlhovým zařízením po celém objektu.



Obr. 15 - Národní technická knihovna [15]

Mlhové zařízení může najít uplatnění i v ochraně **historických památek**. Objekt může být jištěn v interiéru, ale i v exteriéru. Instalace v exteriéru se využívá hlavně u dřevěných historických památek, jako kostelů, kapliček apod.



Obr. 16 - Kostel sv. Martina ve Cwiklicích v Polsku [16]

Veliké uplatnění má mlhové SHZ v ochraně **lodí**. Hlavním důvodem je celková nezávislost systému na elektrickém proudu. Využívá se zde čerpacího zařízení GPU, které je poháněno plynem. Také se zde uplatní malá spotřeba vody pro hašení.



Obr. 17 – Kajuta lodi chráněná MHZ [14]

Velmi vhodná je aplikace vodní mlhy k ochraně **hotelových pokojů**. Důvodem je zase menší dopad na vybavení pokoje. Při použití sprinklerů by mohlo nadměrné množství vody použité při hašení navýšit celkové škody.

Uplatnění najdeme i v **tunelech**. Výhodou zde je, že vodní mlha ochlazuje okolí a váže na sebe zplodiny hoření, které bývají toxické. To může výrazněji pomoci při evakuaci osob z tunelu.



Obr. 18 – Zkouška hasicí schopnosti MHZ v silničním tunelu [17]

Řada **výrobních prostorů** také využívá mlhová stabilní hasicí zařízení. Jedná se zejména o výrobu těžkého a automobilového průmyslu. Je zde mnoho hořlavých materiálů, které při hoření uvolňují toxické látky. Vodní mlha může tyto zplodiny pohltit. Příkladem je ochrana dopravníkového pásu ve firmě ArcelorMittal v Ostravě vyrábějící ocel.



Obr. 19 – Ochrana dopravníkového pásu MHZ [18]

Vodní mlha je na rozdíl od výstřikového proudu sprinklerů velice málo vodivá. Proto můžeme aplikovat ochranu vodní mlhou i na **elektrická zařízení pod napětím**.



Obr. 20 – Ochrana elektrického zařízení pod napětím vodní mlhou [19]

Velké uplatnění má mlha při hašení **hořlavých kapalin**. Je to z toho důvodu, že při hašení hořlavých kapalin je potřeba aby se ochlazovaly pouze zplodiny hoření, zatímco je nežádoucí smáčet povrch hořící kapaliny. To díky malému průměru kapek mlhy je možné, jelikož se malé kapky vypaří dříve, než dopadnou na hladinu a velice efektivně odeberou tepelnou energii ze zóny hoření. U sprinkleru by došlo k rozvíření hladiny a mělo by to spíše negativní účinky na hašení.

4. Závěr

Úkolem této rešerše bylo čtenáře seznámit s mlhovým stabilním hasicím zařízením, jeho porovnáním se sprinklerovým stabilním hasicím zařízením a jeho možným využitím.

Dle mého poznatku se mlhová stabilní hasicí zařízení postupně začínají více prosazovat na našem trhu. Je však nepravděpodobné, že by někdy v dohledném budoucnu vytlačila z trhu klasické sprinklerové systémy nebo alespoň vzdáleně dorovnála. Ani to není možné, jelikož sprinklerové systémy jsou v mnoha ohledech a v mnoha využitích lepší než mlhová zařízení a v některých případech se ani mlhová zařízení použít nedají. Je to tak, že mlha vytváří určitou alternativu pro tyto klasická stabilní hasicí zařízení, ať už se jedná o tolikrát zmiňované sprinklery nebo například i o plynová SHZ.

V určitých provozech je k použití vhodné více druhů SHZ a je hlavně na investorech, které si vybere. Sprinklery mají určitý náskok, který je staví do výhody, ale mlha rychle náskok zmenšuje. Je to zajímavá alternativa a v našich objektech, lodích či zařízeních se bude vyskytovat stále častěji.

Je velice zajímavé a lákavé právě to, že tento druh zařízení není ještě zcela prozkoušen. Je zde více prostoru pro inovaci a zlepšení technologie. Také bude velmi důležité dostat tento druh zařízení více do povědomí obyčejného obyvatelstva. Pokud se zeptáte lidí na ulici, tak většina by věděla, co je to sprinklerové SHZ, ale o mlhovém SHZ by vědělo lidí méně. Je to jistě způsobeno historickým počtem realizací obou zařízení. Je pravda, že i mnoho lidí přímo v oboru stabilních hasicích zařízení nepřikládá mlhovým zařízením takovou váhu. Je to jistě způsobeno celou řadou obtížností, které toto zařízení vytváří, ale časem se situace pro mlhové SHZ jistělepší.

5. Seznam obrázků

Obr. 1 – Přehled otevíracích teplot baněk a jejich barev[9].....	4
Obr. 2 - Schéma mokré ventilové stanice[3].....	4
Obr. 3 – Schéma suché ventilové stanice[3].....	5
Obr. 4 – Nadzemní nádrž a strojovna sprinklerového stabilního hasicího zařízení [10].....	5
Obr. 5 –Požár na lodi Scandinavian star[11].....	6
Obr. 6 -A) Rozstřík sprinklerové hlavice.....	6
B) Rozstřík hlavice vodní mlhy [12].....	6
Obr. 7 - Způsoby ochrany objektu vodní mlhou [1].....	8
Obr. 8 - Nízkotlaká hubice se spirálovitým tříštičem[13].....	10
Obr. 9 - Vysokotlaká mlhová hubice HI-FOG[14].....	11
Obr. 10 – Čerpací zařízení SPU[14].....	12
Obr. 11 – Čerpací zařízení EPU[14].....	12
Obr. 12 – Čerpací zařízení SPUD[14].....	12
Obr. 13 – Čerpací zařízení GPU[14].....	13
Obr. 14 – Čerpací zařízení MSPU[14].....	13
Obr. 15 - Národní technická knihovna [15].....	15
Obr. 16 - Kostel sv. Martina ve Cwiklicích v Polsku [16].....	15
Obr. 17 – Kajuta lodi chráněná MHZ [14].....	15
Obr. 18 – Zkouška hasicí schopnosti MHZ v silničním tunelu [17].....	16
Obr. 19 – Ochrana dopravníkového pásu MHZ [18].....	16
Obr. 20 – Ochrana elektrického zařízení pod napětím vodní mlhou[19].....	17

6. Seznam tabulek

Tab. 1 - Tabulka znázorňující závislost velikosti povrchu kapek v jednom litru sprchového proudu na průměru vodní kapky[3].....	6
Tab. 2 – Hodnoty rychlosti uvolňování tepla křesla s dřevěným rámem v čase.....	15
Tab. 3 – Parametry hasicích hlavice.....	11

7. Literatura

1. Tzbinfo: Mlhová stabilní zařízení pro protipožární ochranu objektů a technologií (1. Část). [online] 2017. Dostupné z : <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/16205-mlhova-stabilni-hasici-zarizeni-pro-protipozarni-ochranu-objektu-a-technologie-1-cast>
2. KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL. Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385103-3.
3. POTTER - the Symbol of Protection [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.pottersignal.com/>
4. WIGHUS, Ragnar. MCDOWELL, Bettina. Water mist technology [online]. 2013. Dostupné z: https://iwma.net/fileadmin/user_upload/press_articles/AFP_issue_45.pdf
5. KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL. Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385103-3.
6. BUKOVJAN, Marek. Studie a návrh mlhového stabilního hasicího zařízení na budovu muzea paroplavby v Praze. Praha, 2018. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze.
7. Tzbinfo: Mlhová stabilní zařízení pro protipožární ochranu objektů a technologií (2. Část). [online] 2017. Dostupné z : <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/16244-mlhova-stabilni-hasici-zarizeni-pro-protipozarni-ochranu-objektu-a-technologie-2-cast>
8. Tzbinfo: Mlhová stabilní hasicí zařízení pro protipožární ochranu objektů a technologií (3. část) [online] 2017. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/16276-mlhova-stabilni-hasici-zarizeni-pro-protipozarni-ochranu-objektu-a-technologie-3-cast>
9. FIREWIZE_ – maintance innovation for life [online]. 2019. Dostupné z: <http://firewize.com/blog/2008/05/fire-sprinkler-bulb-temperatures>
10. VÍTKOVICE ENVI [online]. 2019. Dostupné z: <http://vitkovice-envi.cz/>
11. WIKIPEDIA.ORG [online]. 2019. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/MS_Scandinavian_Star
12. ECONAQUA – Water Mist Sprinkler System [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.econaqu.com/en/system/index.html>
13. TYCO – Tyco fire products [online]. 2019. Dostupné z: <https://tyco-fire.com/>
14. HI-FOG® water mist fire protection [online]. 2019. Dostupné z: <http://www.marioff.com/>
15. Národní technická knihovna [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.techlib.cz/cs/2801-budova-ntk>
16. SUPO Cerbo [online]. 2019. Dostupné z: http://supo.com.pl/index.php?menu=instalacje_gasnicze_mgla_wodna_typu_fog_galeria
17. ACCURO- fire protection systems [online]. 2019. Dstupné z: <https://accuro.at/en/technologie-en/high-pressure-water-mist-extinguishing-systems.html>
18. KLIKA BP [online]. 2019. Dostupné z: <http://www.klika.cz/cs/reference.html>
19. MARINEINSIGHT [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.marineinsight.com/>



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební Katedra konstrukcí pozemních staveb

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ
HOTEL S.E.N. – Malostranská 344, 251 66 Senohraby
Nízkotlaké mlhové stabilní hasicí zařízení

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Integrální bezpečnost staveb

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

Seznam dokumentace:

1. Technická zpráva

1.1	Technická zpráva	9xA4
1.2	Hydraulické výpočty	9xA4
1.3	Návrhový list TFP2237	6xA4
1.4	Návrhový list TFP2201	2xA4
1.5	Návrhový list TFP2207	4xA4
1.6	Návrhový list TFP2228	4xA4
1.7	Technický list - čerpadlo Movitec	2xA4

2. Výkresy

2.1	Půdorys 2.PP	1x A2
2.2	Půdorys 1.PP	1x A2
2.3	Půdorys 1.NP	1x A2
2.4	Půdorys 2.NP	1x A2
2.5	Půdorys 3.NP	1x A2
2.6	Půdorys 4.NP	1x A2
2.7	Půdorys 5.NP	1x A2
2.8	Strojovna SHZ	1xA2
2.9	Schéma jištěných ploch	1xA1
2.10	Situace	1xA2
2.11	Isometrie	1xA3
2.12	Řezy	1xA2



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební Katedra konstrukcí pozemních staveb

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Návrh nízkotlakého mlhového stabilního hasicího zařízení pro
objekt hotelového typu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Integrovaná bezpečnost staveb

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

2020

Bc. Václav Hruška

Obsah technické zprávy:

1. Úvod

- 1.1. Identifikační údaje stavby
- 1.2. Popis objektu
- 1.3. Výchozí údaje a Použité podklady
- 1.4. Projekční předpisy

2. Technické údaje

- 2.1. Všeobecně
- 2.2. Popis řešení
- 2.3. Charakteristické hodnoty
 - 2.3.1. Stupeň jištění jednotlivých prostorů
 - 2.3.2. Mlhové hlavice
 - 2.3.3. Potrubní rozvody
 - 2.3.4. Uchycení potrubních rozvodů
 - 2.3.5. Vzdálenost závěsů
 - 2.3.6. Zásobování vodou
 - 2.3.7 Strojovna SHZ
- 2.4. Signalizace a monitorování
 - 2.4.1. Signalizace provozních stavů
 - 2.4.2. Signalizace spuštění SHZ
 - 2.4.3. Signalizace poruchových stavů
 - 2.4.4. Součinnost SHZ a EPS
- 2.5. Napojení mobilní techniky

3. Příloha
- Hydraulický výpočet
 - Návrhové listy TFP2237, TFP2201, TFP2207 a TFP2228
 - Technický list – čerpadlo Movitec

1. Úvod

1.1 Identifikační údaje stavby

Název akce:	Hotel S.E.N., Malostranská 344, 251 66 Senohraby
Část:	Vodní mlhové stabilní hasicí zařízení
Zpracovatel PD:	Bc. Hruška Václav
Stupeň PD:	Dokumentace pro stavební povolení

1.2 Popis objektu

Hotelu S.E.N. se nachází v obci Senohraby ve středočeském kraji. Jedná se o půdorysně velice rozmanitou stavbu, která má na délku až 83 metrů a až 10 metrů na šířku. Budova má dvě podzemní a pět nadzemních podlaží. Požární výška objektu je 12,5m. Co se týče využití, tak můžeme rozdělit budovu na 2 části. Na technické zázemí hotelu a na samotný ubytovací prostor. Technické zázemí hotelu se soustřeďuje v nejnižším patře označeném jako 2.PP. Zde je umístěna strojovna SHZ. Nosná konstrukce objektu je tvořena jako stěnový systém, kde stěny jsou zděny z broušených cihelných bloků.

1.3 Výchozí údaje a Použité podklady

Mlhové stabilní hasicí zařízení (dále jen SHZ) popisované v této technické zprávě řeší aktivní ochranu stavby. V rámci této stavby bude realizována modernizace hotelu S.E.N. zahrnující jednotlivé hotelové pokoje, chodby, technické místnosti a zázemí hotelu.

Jištěny budou v rámci této stavby vybrané prostory s požárním rizikem mimo místností, které jsou požárně odděleny popř. jsou bez požárního rizika a nebude v nich zapotřebí mlhové ochrany.

Jako podklad byla použita technická dokumentace od firmy:

MS Praha spol. s.r.o.

- výkresy půdorysů
- řezy objektem

1.4 Projekční předpisy

Jelikož česká norma nestanovuje přesné návrhové požadavky pro projekci mlhového stabilního hasicího zařízení a odkazuje se na návrhové listy výrobců mlhového stabilního hasicího zařízení, tak postupuji podle těchto listů. Jelikož jsem si vybral pro návrh nízkotlakou vodní mlhu AquaMist ULF od firmy TYCO, tak jsem pro návrh použil návrhové listy TFP2237, TFP2201, TFP2207 a TFP2228. Při návrhu jsem musel dodržovat tyto návrhové listy a zároveň jsem musel splňovat požadavky normy VDS CEA 4001.

2. Technické údaje

2.1 Všeobecně

Mlhové SHZ je zařízení stávající se z potrubní sítě s mlhovými hlavicemi, které účinně zajistí likvidaci požáru nebo jeho uvedení pod kontrolu v daném chráněném místě. Jako hasivo bude použita voda. Ta v případě požáru hasí dané místo, dále pak ochlazuje okolí a konstrukce. Vlivem vysoké teploty se voda rychle odpařuje, vytlačuje kyslík a vytváří inertní atmosféru, která zamezuje přístupu vzduchu k požáru. Jelikož zařízení pracuje automaticky, jak je popsáno dále, nevyžaduje kromě pravidelných zkoušek, kontrol a údržby pracovní síly.

2.2 Popis řešení

Ve všech jištěných prostorech je zaručena teplota nad +5°C po celý rok, budou tedy jištěny mokrou soustavou.

Strojovna SHZ bude s jedním nevyčerpatelným zdrojem vody, kterým bude podzemní betonová nádrž o užitém objemu 70 m³. Potrubní síť bude zásobovat hlavní elektrické čerpadlo umístěné ve strojovně SHZ, které bude zálohováno z náhradního zdroje. Jednotlivá patra objektu budou mít v rámci šachty, kde bude vedeno stoupací potrubí, vlastní uzavírací armaturu, hlásič průtoku a testovací odbočku.

2.3 Charakteristické hodnoty

2.3.1 Stupeň jištění jednotlivých prostorů

	<u>Mokrá soustava</u>	
OH1	hotelové pokoje	
	účinná plocha	120 m ²
	doba zásahu	60 minut
OH3	technické zázemí hotelu (prádelna, sušárna,..)	
	Účinná plocha	216m ²
	Doba zásahu	60 minut

2.3.2 Mlhové hlavice

Jedná se o uzavřené mlhové hlavice s teplocitnou baňkou, která při zvýšené teplotě praskne a tím se hlavice aktivizuje. Mlhová hlavice je složena

z bronzového těla, pístu, filtru a teplocitné baňky. Teplota, při které baňka praskne je zde navržena na 57°C, což je standardní teplota pro aktivaci hlavice.

Hlavice AM28 – stropní / podhledové jištění

- Dimenze: ½“
- Otevírací teplota: 57°C
- Poloha: Visící
- Povrch: Bronz
- Max. výška místnosti: 3,5m
- Max. rozestup hlavice: 3,0m
- Min. rozestup hlavice: 2,15m
- Max. vzdálenost od stěny: 1,5m
- Chráněná plocha: 9m²
- K-faktor: 11,7 l/min*bar^{1/2}
- Minimální tlak na hlavici: 7 bar

Hlavice AM30 – jištění meziprostor

- Dimenze: ½“
- Otevírací teplota: 57°C
- Poloha: Stojící
- Povrch: Bronz
- Výška meziprostoru: 0,3 – 0,8m
- Max. rozestup hlavice: 3,75m
- Min. rozestup hlavice: 1,8m
- Max. vzdálenost od stěny: 1,8m
- Chráněná plocha: 14m²
- K-faktor: 8,5 l/min*bar^{1/2}
- Minimální tlak na hlavici: 7 bar

Hlavice AM34 – stranová hlavice

- Dimenze: ½“
- Otevírací teplota: 57°C
- Poloha: Stranový
- Povrch: Bronz
- Max. rozestup hlavice: 4m
- Min. rozestup hlavice: 2m
- Max. vzdálenost od stěny: 2m
- Max. vzdálenost jištění: 5m
- Chráněná plocha: 20m²
- K-faktor: 25,9 l/min*bar^{1/2}
- Minimální tlak na hlavici: 7,6 bar

2.3.3 Potrubní rozvody

Veškeré potrubní rozvody soustavy budou provedeny z ocelových bežešvých či svařovaných trubek. Potrubí bude spádováno buď k ventilové stanici, nebo k odvodňovacím armaturám. Veškerá potrubí mokré soustavy jsou opatřena ochrannými antikorozními nátěry v odstínu RAL 3000, nebo

v pozinkovém provedení. Ve strojovně je na rozdělovači osazena ventilová stanice DN125, která zásobuje požární vodou celý objekt. V objektu je použito jako hlavní páteřní větev potrubí DN125, které se redukuje do stoupačky DN100. Z této stoupačky DN100 na každém patře vychází hlavní přívodní potrubí pro dané patro DN80, s tím že nejnižší patro 2.PP je napojeno už v prostoru strojovny. Z tohoto hlavního potrubí DN80 se napojuje potrubí vedlejší v průměru DN40 až DN25, které vede až k mlhovým hlavicím. Na každém patře je sestava skládající se z uzavírací armatury, hlásiče průtoku a testovací odbočky. Tím je objekt rozdělen na 7 sekcí, přičemž při odstavení jedné sekce je zbytek systému v provozu. Spojování jednotlivých kusů potrubí je provedeno pomocí certifikovaných spojek, kterými se spojí odražkové konce potrubí. U malých světlostí potrubí jako DN25 a menší se používá spojování pomocí šroubových spojů. Mlhové hlavice jsou osazeny na potrubí pomocí navrtávacích pásů nebo návarků, přičemž u podhledových hlavic jsou hlavice staženy do podhledu pomocí certifikovaných flexibilních hadic, kde jsou uchyceny. Po dokončení instalace celého potrubního rozvodu musí být provedena tlaková zkouška. Ta je provedena na tlak minimálně 15 bar nebo na 1,5 násobek maximálního provozního tlaku po dobu 24 hodin. Dále bude ověřeno, že je potrubní síť vyčištěna a neobsahuje kovové třísky a úlomky.

2.3.4 Uchycení potrubních rozvodů

Systém uchycení počítá s uchycením potrubí pomocí typových schválených závěsů do betonového stropu nebo do zděné stěny.

Požadavky na závěsy nízkotlakého mlhového potrubí:

Jmenovitý průměr potrubí (mm)	Minimální nosnost
$d \leq 50$	200kg
$50 < d \leq 100$	350kg
$100 < d \leq 150$	500kg

2.3.5 Vzdálenost závěsů

- max. 4m pro 1“ – 2“
- max. 4m pro DN65 – DN150
- max. 6m pro DN65 – DN150
- při použití zdvojených závěsů, z nichž je každý schopen nést o 50% větší zatížení než je uvedeno ve výše uvedené tabulce.

- do 1m od každého spojkového spoje musí být umístěn závěs či konzole
- na každé sekci vodorovného potrubí delšího než 45 cm musí být alespoň 1 závěs
- na každé stoupačce delší než 2m musí být umístěn závěs

2.3.6 Zásobování vodou

Potřebné množství zásoby vody:

Doba zásahu - 60min

Spotřeba vody podle hydraulického výpočtu: 1123,0 l/min

Výpočet: $60 \times 1123,0 = 67\ 686\text{l} = 67,69\text{m}^3$

Jedním nevyčerpatelným zdrojem vody bude podzemní betonová nádrž o užitém objemu 70 m^3 . Nádrž je umístěna poblíž objektu.

Hlavní čerpadlo (umístěno ve strojovně SHZ) :

Movitec VCF060/072B1 23ES200D5VW	Výkon	37 kW
----------------------------------	-------	-------

Doplňovací čerpadlo (umístěno v nádrži SHZ) :

KSB Movichrom	Výkon	2,2kW
---------------	-------	-------

2.3.7 Strojovna SHZ

Prostor strojovny SHZ bude samostatný požární úsek, který musí být chráněn proti vstupu nepovolaných osob. Klíč od zámku dveří strojovny SHZ musí být viditelně uložen tak, aby byl v případě požáru lehce přístupný pro ruční manipulaci ve strojovně a nemohl být zneužit nepovolanou osobou. Strojovna nesmí být použita ke skladování nebo k výrobním účelům. Kromě zařízení, které slouží pro provoz SHZ, nesmí být ve strojovně umístěno žádné jiné zařízení.

Uvnitř strojovny budou umístěny tyto komponenty:

- Silový rozvaděč: RM-1
- Hlavní elektrické čerpadlo
- Ústředna poruchových stavů
- Testovací potrubí DN100, které bude osazeno průtokovým měřičem
- rozdělovač DN150 osazený:
 - 1x Mokrou ventilovou stanicí DN125
 - 1x Přípojkou mobilní techniky DN100
 - 1x Přívodem od hlavního čerpadla DN100
- ventilové stanice, šoupátka, zpětné klapky apod:
- certifikované pro použití v SHZ v ČR

2.5. Signalizace a monitorování

Signály ze zařízení SHZ (požár, porucha) budou předávány na ústřednu EPS.

2.5.1. Signalizace provozních stavů:

Na rozvaděči RM-1:

dle dokumentace výrobce.

Na ústředně poruchových stavů:

dle dokumentace výrobce.

2.5.2. Signalizace spuštění SHZ:

Prostřednictvím tlakového spínače (manostatu) umístěného na ventilové stanici bude signalizováno spuštění hasicího zařízení (bude hlášen požár). Spínací kontakty tlakového spínače budou napojeny přímo na obvody EPS objektu.

2.5.3. Signalizace poruchových stavů:

Při neoprávněné manipulaci s ventily nebo zkušebními kohouty potrubního systému ve strojovně SHZ, jakož i při jiné závadě na signalizačních obvodech provozních stavů ventilů a zkušebních kohoutů (např. přerušeni nebo zkrat přívodu) bude tato situace vyhodnocena centrálou poruchových stavů a na ústřednu EPS bude odeslán signál „Všeobecná porucha SHZ“. Vzniklý poruchový stav bude nevratný a bude muset být odstraněn oprávněnou osobou.

2.5.4. Součinnost SHZ a EPS :

Ze zařízení SHZ budou na EPS objektu předávány následující signály:

- POŽÁR** – mokrá ventilová stanice
- POŽÁR** – průtokový spínač 2.PP
- POŽÁR** – průtokový spínač 1.PP
- POŽÁR** – průtokový spínač 1.NP
- POŽÁR** – průtokový spínač 2.NP
- POŽÁR** – průtokový spínač 3.NP
- POŽÁR** – průtokový spínač 4.NP
- POŽÁR** – průtokový spínač 5.NP
- POŽÁR** – čerpadlo v chodu
- PORUCHA** – porucha spuštění čerpadla SHZ
- PORUCHA** – všeobecná porucha SHZ

Signály budou předávány ve strojovně SHZ.

EPS objektu musí umožňovat přepnutí do režimu, ve kterém bude možné signály z SHZ na EPS testovat tak, aby procházely dále na OPPO nebo bezpečnostní službu, ale přitom nedocházelo ke spuštění návazných požárně bezpečnostních zařízení (odvětrávání, požární klapky,..) tak, aby bylo možné otestovat přechod signálů z SHZ na EPS a dále, a nemusel být narušen běžný provoz objektu.

K dispozici budou bezpotenciálové přepínací kontakty. Na kontaktech musí dodavatel EPS osadit vyvažovací odpory, nebo jinak zajistit, aby bylo vedení hlídáno proti zkratu, nebo přerušeni. Odpory nemohou být namontovány v přechodové krabici na rozhraní dodávek SHZ a EPS, ale musí se namontovat, přímo do manostatu na ventilové stanici nebo do rozvaděče.

2.6. Napojení mobilní techniky

Pro případ poruchy či havárie bude mlhové SHZ vybaveno přípojkou pro připojení automobilových cisteren. Tento sběrač bude osazen dvěma

pevnými spojkami a bude vyveden na venkovní fasádu strojovny vedle vstupního schodiště do strojovny SHZ.

Vypracováno v Praze dne 1.1.2020

Builder : IDAT - GmbH Dieburger Straße 80 D-64287 Darmstadt		Mode of operation : Kind of system : <input checked="" type="checkbox"/> wet system <input type="checkbox"/> dry system <input type="checkbox"/> fast dry system <input type="checkbox"/> prior driven dry system <input type="checkbox"/> tandem system		BG : Effective area: <input type="checkbox"/> favourable <input checked="" type="checkbox"/> unfavourable Demand : <input checked="" type="checkbox"/> pressure at sprinkler <input type="checkbox"/> pump pressure	
Operator : MS Praha spol. s r. o. Martinovo údolí 656 471 54 Cvikov		Roughness of pipe (C-value)		Use of pipes according to DIN	
Project-No.:	Building :	Supply of hydrants with water : _____ l/min at knot No. _____ Strangrohr-No. : 0 ; Sprinkler-No. : 0			
WF1		Ceiling protec.		Rack protec.	
Person in charge :		Height of storage (m)			
		min. water admission (mm/min)			
		real effective area (ea) (m ²)			
		max. protection area/sprinkler in ea (m ²)			
		No. of sprinkler / effecton area			
		No. of additional sprinkler / effecton area			
Date :	Object :	hydraulic considered no.of sprinkler			
16/12/2019		no. of protected decks			
		biggest distance of sprinkler (m)			

Pressure at the point to feed in	in bar	11,003
Water rate at point to feed in	in l/min	1090,83
hydraulic unfavourabelst sprinkler in the effective area		
No. of pipe / Sprinkler-No.		12 / 1
minimum pressure	in bar	7,600
geodetic difference in height sprinkler - point to feed	in m	21,20
geodetic difference in height lowest sprinkler - point to feed	in m	21,20
max. pressure of sprinkler in the effective area	in bar	7,927
min. pressure of sprinkler in the effective area	in bar	7,575
max. velocity of flow in the effective area	in m/s	3,35
No. of sprinkler in the effective area		19

Name	Beg.-Knot	End.-Knot	p _{beg}	K	Q _{sprinkler}	Q _{strang}	dia-meter	length of pipe	Installations B/W/T/TAV/NAV/S/V/R/D	hydraulic total length	Δ p friction	difference in height	Δ p total	p _{end}	v	remarks
			[bar]		[l/min]	[l/min]	DN	[m]	kind and no	[m]	[bar/m]	[m]	[bar]	[bar]	[m/s]	
Z 1- 1	62	63	10,982	0,00	0,0	1090,8	250	10,00	1B+ 1S (SL: 19,00)	35,40	0,0001	0,20	0,0218	11,003	0,34	
V 1- 21	62	61	10,982	0,00	0,0	-1090,8	100	6,70	3B+ 1S+ 1K	19,40	-0,0045	0,10	-0,0777	10,904	1,99	
V 1- 20	61	60	10,904	0,00	0,0	-1090,8	150	0,70	2T	8,70	-0,0007	0,00	-0,0057	10,898	0,90	
V 1- 19	60	59	10,898	0,00	0,0	-1090,8	125	46,90	6B+ 1S+ 1V	61,90	-0,0017	-2,10	-0,3087	10,589	1,32	
V 1- 18	59	58	10,589	0,00	0,0	-1090,8	100	19,00	2B	22,60	-0,0045	-19,00	-1,9659	8,624	1,99	
V 1- 17	58	57	8,624	0,00	0,0	-1090,8	80	0,50	1S	0,80	-0,0161	0,00	-0,0129	8,611	3,35	
V 1- 16	57	56	8,611	0,00	0,0	-1090,8	80	36,40	2B	39,40	-0,0161	0,00	-0,6341	7,977	3,35	
V 1- 15	56	53	7,977	0,00	0,0	-1017,9	80	2,00		2,00	-0,0142	0,00	-0,0283	7,948	3,13	
V 1- 14	53	50	7,948	0,00	0,0	-945,1	80	2,30		2,30	-0,0123	0,00	-0,0284	7,920	2,90	
V 1- 13	50	47	7,920	0,00	0,0	-912,3	80	2,40		2,40	-0,0116	0,00	-0,0278	7,892	2,80	
V 1- 12	47	44	7,892	0,00	0,0	-879,5	80	2,00		2,00	-0,0108	0,00	-0,0216	7,871	2,70	
V 1- 11	44	41	7,871	0,00	0,0	-807,1	80	2,00		2,00	-0,0092	0,00	-0,0184	7,852	2,48	
V 1- 10	41	34	7,852	0,00	0,0	-734,7	65	3,00	1B	4,20	-0,0168	0,00	-0,0705	7,782	3,10	
V 1- 9	34	29	7,782	0,00	0,0	-559,4	65	2,20		2,20	-0,0101	0,00	-0,0223	7,759	2,36	
V 1- 8	29	26	7,759	0,00	0,0	-526,9	65	2,40		2,40	-0,0091	0,00	-0,0218	7,738	2,22	
V 1- 7	26	23	7,738	0,00	0,0	-455,1	65	2,00		2,00	-0,0069	0,00	-0,0138	7,724	1,92	
V 1- 6	23	20	7,724	0,00	0,0	-383,3	65	2,40		2,40	-0,0050	0,00	-0,0121	7,712	1,62	
V 1- 5	20	17	7,712	0,00	0,0	-311,6	65	2,00		2,00	-0,0034	0,00	-0,0069	7,705	1,32	
V 1- 4	17	14	7,705	0,00	0,0	-239,9	65	2,40		2,40	-0,0021	0,00	-0,0051	7,700	1,01	
V 1- 3	14	11	7,700	0,00	0,0	-207,6	65	7,10	1B	8,30	-0,0016	0,00	-0,0134	7,686	0,88	
V 1- 2	11	6	7,686	0,00	0,0	-143,1	65	2,10		2,10	-0,0008	0,00	-0,0017	7,684	0,60	
V 1- 1	6	3	7,684	0,00	0,0	-71,6	65	3,00		3,00	-0,0002	0,00	-0,0007	7,684	0,30	
R 18- 1	56	54	7,977	0,00	0,0	-72,9	25	0,50	1T	2,00	-0,0248	0,00	-0,0497	7,927	2,09	
R 18- S2	55	54	7,927	25,90	72,9	72,9	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,927	0,00	AM34
R 17- 1	53	51	7,948	0,00	0,0	-72,8	25	0,50	1T	2,00	-0,0248	0,00	-0,0495	7,899	2,09	
R 17- S2	52	51	7,899	25,90	72,8	72,8	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,899	0,00	AM34
R 16- 1	50	48	7,920	0,00	0,0	-32,8	25	1,30	1B+ 1T	3,40	-0,0057	-0,30	-0,0487	7,871	0,94	
R 16- S1	49	48	7,871	11,70	32,8	32,8	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,871	0,00	AM28
R 15- 1	47	45	7,892	0,00	0,0	-32,8	25	1,30	1B+ 1T	3,40	-0,0057	-0,30	-0,0487	7,844	0,94	
R 15- S1	46	45	7,843	11,70	32,8	32,8	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,844	0,00	AM28

Name	Beg.- Knot	End.- Knot	p _{beg}	K	Q _{sprinkler}	Q _{strang}	dia- meter	length of pipe	Installations B/W/T/TAV/NAV/S/V/R/D	hydraulic total length	Δ p friction	difference in height	Δ p total	p _{end}	v	remarks
			[bar]		[l/min]	[l/min]	DN	[m]	kind and no	[m]	[bar/m]	[m]	[bar]	[bar]	[m/s]	
R 14- 1	44	42	7,871	0,00	0,0	-72,4	25	0,50	1T	2,00	-0,0245	0,00	-0,0491	7,821	2,08	
R 14- S2	43	42	7,821	25,90	72,4	72,4	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,821	0,00	AM34
R 13- 1	41	39	7,852	0,00	0,0	-72,3	25	0,50	1T	2,00	-0,0245	0,00	-0,0490	7,803	2,08	
R 13- S2	40	39	7,803	25,90	72,3	72,3	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,803	0,00	AM34
R 12- 1	31	37	7,673	0,00	0,0	-71,4	25	1,60	2B+ 1T	4,30	-0,0239	0,30	-0,0733	7,600	2,05	
R 12- S2	38	37	7,600	25,90	71,4	71,4	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,600	0,00	AM34
R 11- 1	30	35	7,666	0,00	0,0	-71,5	25	0,50	2B+ 1T	3,20	-0,0239	0,30	-0,0472	7,619	2,05	
R 11- S2	36	35	7,618	25,90	71,5	71,5	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,619	0,00	AM34
R 10- 3	34	32	7,782	0,00	0,0	-175,3	40	1,40	1B+ 1T	4,40	-0,0143	-0,30	-0,0925	7,689	2,06	
R 10- S1	33	32	7,689	11,70	32,4	32,4	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,689	0,00	AM28
R 10- 2	32	31	7,689	0,00	0,0	-142,9	40	1,60		1,60	-0,0098	0,00	-0,0157	7,673	1,68	
R 10- 1	31	30	7,673	0,00	0,0	-71,5	40	2,20	1B	2,80	-0,0027	0,00	-0,0076	7,666	0,84	
R 9- 1	29	27	7,759	0,00	0,0	-32,5	25	1,30	1B+ 1T	3,40	-0,0056	-0,30	-0,0484	7,711	0,93	
R 9- S1	28	27	7,711	11,70	32,5	32,5	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,711	0,00	AM28
R 8- 1	26	24	7,738	0,00	0,0	-71,8	25	0,40	1T	1,90	-0,0242	0,00	-0,0459	7,692	2,06	
R 8- S2	25	24	7,691	25,90	71,8	71,8	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,692	0,00	AM34
R 7- 1	23	21	7,724	0,00	0,0	-71,8	25	0,40	1T	1,90	-0,0241	0,00	-0,0458	7,678	2,06	
R 7- S2	22	21	7,678	25,90	71,8	71,8	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,678	0,00	AM34
R 6- 1	20	18	7,712	0,00	0,0	-71,7	25	0,40	1T	1,90	-0,0241	0,00	-0,0458	7,666	2,06	
R 6- S2	19	18	7,666	25,90	71,7	71,7	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,666	0,00	AM34
R 5- 1	17	15	7,705	0,00	0,0	-71,7	25	0,40	1T	1,90	-0,0241	0,00	-0,0457	7,659	2,06	
R 5- S2	16	15	7,659	25,90	71,7	71,7	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,659	0,00	AM34
R 4- 1	14	12	7,700	0,00	0,0	-32,4	25	1,30	1B+ 1T	3,40	-0,0055	-0,30	-0,0482	7,651	0,93	
R 4- S1	13	12	7,651	11,70	32,4	32,4	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,651	0,00	AM28
R 3- 2	11	9	7,686	0,00	0,0	-64,4	25	1,20	1B+ 1T	3,30	-0,0198	-0,30	-0,0946	7,592	1,85	
R 3- S1	10	9	7,592	11,70	32,2	32,2	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,592	0,00	AM28
R 3- 1	9	7	7,592	0,00	0,0	-32,2	25	3,00		3,00	-0,0055	0,00	-0,0164	7,575	0,92	
R 3- S1	8	7	7,575	11,70	32,2	32,2	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,575	0,00	AM28
R 2- 1	6	4	7,684	0,00	0,0	-71,6	25	0,50	1T	2,00	-0,0240	0,00	-0,0480	7,636	2,05	
R 2- S2	5	4	7,636	25,90	71,6	71,6	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,636	0,00	AM34

Name	Beg.-Knot	End.-Knot	p _{beg}	K	Q _{sprinkler}	Q _{strang}	dia-meter	length of pipe	Installations B/W/T/TAV/NAV/S/V/R/D	hydraulic total length	Δ p friction	difference in height	Δ p total	p _{end}	v	remarks
			[bar]		[l/min]	[l/min]	DN	[m]	kind and no	[m]	[bar/m]	[m]	[bar]	[bar]	[m/s]	
R 1- 1	3	1	7,684	0,00	0,0	-71,6	25	0,50	1T	2,00	-0,0240	0,00	-0,0480	7,636	2,05	
R 1- S2	2	1	7,636	25,90	71,6	71,6	15	0,00		0,00	0,0000	0,00	0,0000	7,636	0,00	AM34

Schedule of equivalent length

Name of projektWF1

No.	DN-value	Dia-meter [mm]	Tee	Elbow	Angles	Slide valve	Flap valve	Wet-valves	Dry-valves	Spray-valves
1	20	21,60	1,20	0,30	0,60	1,20	1,20	0,00	0,00	0,00
2	25	27,20	1,50	0,60	0,60	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00
3	32	36,60	1,80	0,60	0,90	2,10	2,10	0,00	0,00	0,00
4	40	42,50	2,40	0,60	1,20	2,70	2,70	0,00	0,00	0,00
5	50	55,10	2,60	0,90	1,50	0,30	3,40	8,50	0,00	8,50
6	65	70,90	3,70	1,20	1,80	0,30	4,30	4,10	10,70	4,00
7	80	83,10	4,60	1,50	2,10	0,30	4,90	3,77	9,90	3,77
8	100	107,90	6,10	1,80	3,00	0,60	6,70	9,00	11,00	10,70
9	125	132,50	7,60	2,40	3,70	0,60	8,20	0,00	0,00	0,00
10	150	160,30	4,00	2,70	4,30	0,90	9,70	10,90	7,60	10,50
11	200	210,10	10,70	4,00	5,50	1,20	13,70	14,50	40,00	15,90
12	250	260,40	15,20	4,90	6,70	1,50	16,80	0,00	55,00	0,00
13	300	310,00	18,30	5,50	8,20	1,80	19,80	0,00	0,00	0,00
14	350	339,60	20,40	6,40	0,00	2,10	38,10	0,00	0,00	0,00
15	400	388,80	23,80	7,30	0,00	2,40	44,20	0,00	0,00	0,00
16	450	437,00	27,10	8,20	0,00	2,70	50,60	0,00	0,00	0,00
17	500	486,00	30,20	9,10	0,00	3,00	61,00	0,00	0,00	0,00
18	600	584,60	36,60	10,70	0,00	3,70	67,10	0,00	0,00	0,00
19	750	733,60	44,20	13,70	0,00	4,60	85,30	0,00	0,00	0,00
20	900	868,00	53,30	16,80	0,00	5,50	100,60	0,00	0,00	0,00
21	255	204,60	15,20	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	160	130,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	274	255,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	110	90,00	4,60	0,00	2,10	0,30	0,00	3,77	9,90	0,00
25	290	290,60	18,30	5,50	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00
26	258	257,80	15,20	4,90	0,00	1,50	16,80	0,00	0,00	0,00
27	205	204,60	10,70	4,00	0,00	1,20	13,70	0,00	0,00	0,00
28	165	163,60	4,00	2,70	0,00	0,90	9,70	0,00	0,00	0,00
29	326	313,60	18,30	5,50	8,20	1,80	19,80	0,00	0,00	0,00
30	315	257,80	15,20	4,90	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
31	105	105,80	6,10	1,80	3,00	0,60	6,70	9,00	11,00	10,70
32	209	209,00	10,70	4,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00
33	259	259,40	15,20	4,90	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
34	106	105,80	6,10	1,80	3,00	0,60	9,00	11,00	10,70	0,00
35	160	157,70	4,00	2,70	4,30	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
36	310	310,40	18,90	5,20	8,78	2,46	0,00	0,00	0,00	0,00

No.	Name	Effectiv area	Beg.- knot	End.- knot	Length [m]	geod. Height [m]	C-value	DN-value	No. of fittings	Special length [m]	Remarks
1	R1	1	S2				120,00				
2	R1	1	S2	V1	0,50	0,00	120,00	25	1T	0,00	
3	R2	1	S2				120,00				
4	R2	1	S2	V1	0,50	0,00	120,00	25	1T	0,00	
5	R3	1	S1				120,00				
6	R3	1	S1	S1	3,00	0,00	120,00	25		0,00	
7	R3	1	S1	V1	1,20	-0,30	120,00	25	1B+ 1T	0,00	
8	R4	1	S1				120,00				
9	R4	1	S1	V1	1,30	-0,30	120,00	25	1B+ 1T	0,00	
10	R5	1	S2				120,00				
11	R5	1	S2	V1	0,40	0,00	120,00	25	1T	0,00	
12	R6	1	S2				120,00				
13	R6	1	S2	V1	0,40	0,00	120,00	25	1T	0,00	
14	R7	1	S2				120,00				
15	R7	1	S2	V1	0,40	0,00	120,00	25	1T	0,00	
16	R8	1	S2				120,00				
17	R8	1	S2	V1	0,40	0,00	120,00	25	1T	0,00	
18	R9	1	S1				120,00				
19	R9	1	S1	V1	1,30	-0,30	120,00	25	1B+ 1T	0,00	
20	R10	1	R11				120,00				
21	R10	1	R11	R12	2,20	0,00	120,00	40	1B	0,00	
22	R10	1	R12	S1	1,60	0,00	120,00	40		0,00	
23	R10	1	S1	V1	1,40	-0,30	120,00	40	1B+ 1T	0,00	
24	R11	1	S2				120,00				
25	R11	1	S2	R10	0,50	0,30	120,00	25	2B+ 1T	0,00	
26	R12	1	S2				120,00				
27	R12	1	S2	R10	1,60	0,30	120,00	25	2B+ 1T	0,00	
28	R13	1	S2				120,00				
29	R13	1	S2	V1	0,50	0,00	120,00	25	1T	0,00	
30	R14	1	S2				120,00				
31	R14	1	S2	V1	0,50	0,00	120,00	25	1T	0,00	
32	R15	1	S1				120,00				
33	R15	1	S1	V1	1,30	-0,30	120,00	25	1B+ 1T	0,00	
34	R16	1	S1				120,00				
35	R16	1	S1	V1	1,30	-0,30	120,00	25	1B+ 1T	0,00	
36	R17	1	S2				120,00				
37	R17	1	S2	V1	0,50	0,00	120,00	25	1T	0,00	
38	R18	1	S2				120,00				
39	R18	1	S2	V1	0,50	0,00	120,00	25	1T	0,00	
40	V1	1	R1				120,00				
41	V1	0	R1	R2	3,00	0,00	120,00	65		0,00	
42	V1	0	R2	R3	2,10	0,00	120,00	65		0,00	
43	V1	0	R3	R4	7,10	0,00	120,00	65	1B	0,00	
44	V1	0	R4	R5	2,40	0,00	120,00	65		0,00	
45	V1	0	R5	R6	2,00	0,00	120,00	65		0,00	
46	V1	0	R6	R7	2,40	0,00	120,00	65		0,00	
47	V1	0	R7	R8	2,00	0,00	120,00	65		0,00	
48	V1	0	R8	R9	2,40	0,00	120,00	65		0,00	
49	V1	0	R9	R10	2,20	0,00	120,00	65		0,00	
50	V1	0	R10	R13	3,00	0,00	120,00	65	1B	0,00	

Name of projectWF1

List of Sprinkler :

No.	Name	Length [m]	geod. Height [m]	DN-value sprinkler	DN-value pipe	No. of fittings	K- factor	Discharge- density [mm/min]	Average protected area [m ²]	min. pressure [bar]	Lechler- Spray	Number	Remarks
1	S1	0,00	0,00	15	0		11,70	0,00	0,00	7,00		7	AM28
2	S2	0,00	0,00	15	0		25,90	0,00	0,00	7,60		12	AM34

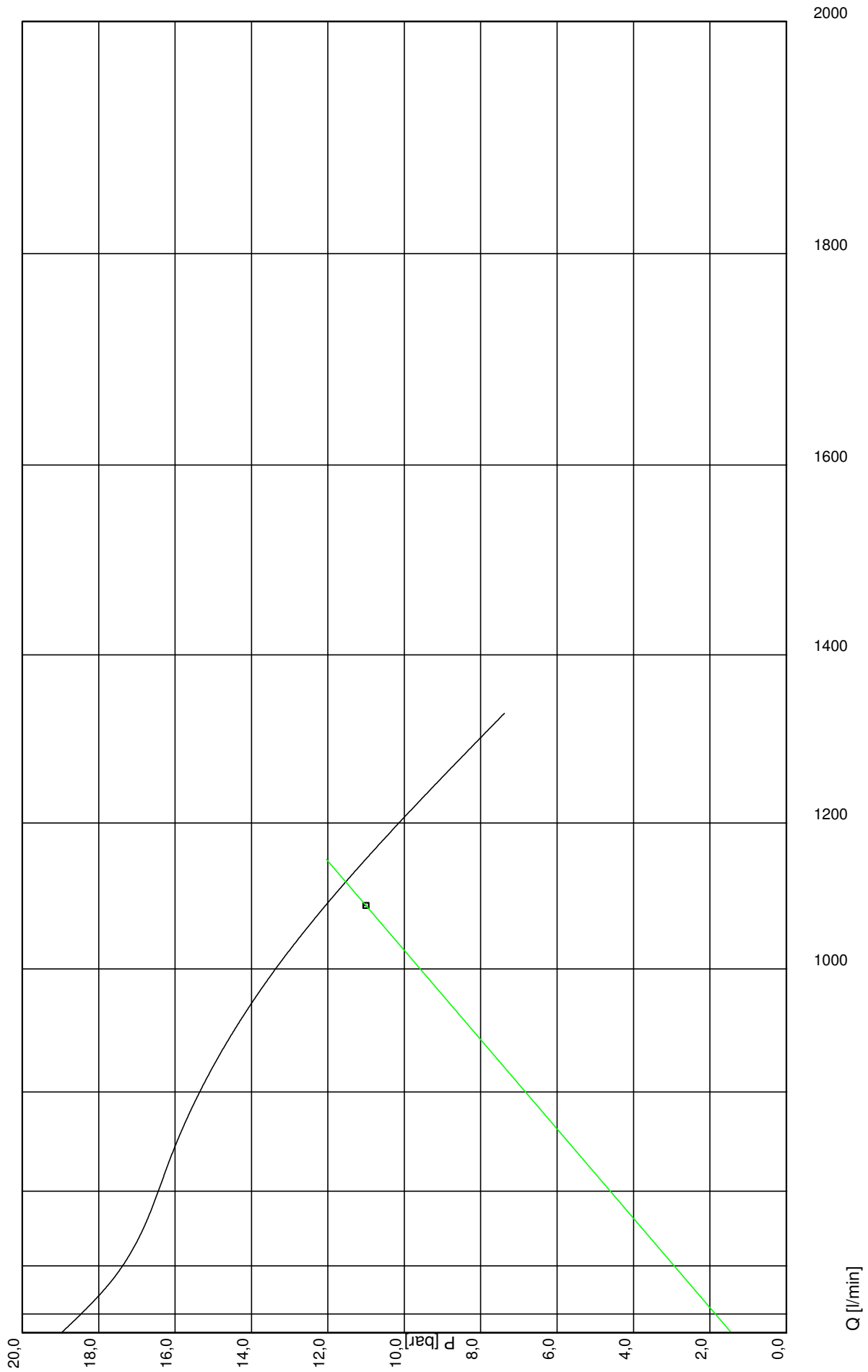
Diagram for characteristic curves according Hazen-Williams

Building : MS Praha spol. s r. o.
Martinovo údolí 656

No. of project : WF1

Type of pipe : KSB Movitec 60B 2940 ot/min (str. 72)

No. of effectiv area : 1



$Q_{hydr} = 1090.8 \text{ l/min}$
 $Q_{nominal} = 1123.0 \text{ l/min}$

$P_{hydr} = 11.003 \text{ bar}$
 $P_{nominal} = 11.532 \text{ bar}$

Hint : Division = $Q^{1.85}$

Ultra Low Flow AQUAMIST Solution for Protecting Office Spaces, Accommodation Spaces, False Ceilings, and False Floors - VdS Approval Criteria

Approvals

The TYCO Type ULF AM28, Type ULF AM30, and Type ULF AM34 AQUAMIST Nozzles in a 57°C (135°F) temperature rating are VdS Approved when used as part of an engineered, wet pipe, low pressure water mist system. The VdS test protocols used during the VdS Approval testing of each nozzle are as follows:

- AM28 Nozzle
“Fire tests for ‘Office, OH1 (Ordinary Hazard Class 1)’ and similar” dated Dec. 6, 2007, and “Fire tests for ‘Hotel, OH1’ and similar” dated Oct. 10, 2011.
- AM30 Nozzle:
“Fire tests for false floors and false ceilings as a completion of the fire tests ‘Office, OH1’ and similar”.
- AM34 Nozzle:
Accommodation Areas in “Protection of Office Spaces and Accommodation Areas with Water Mist Sidewall Sprinklers”, dated April, 2016.

Application Criteria

The Type ULF AM28, Type ULF AM30, and Type ULF AM34 AQUAMIST Nozzles are used in applications in accordance with VdS CEA 4001 defined in the following sections.

AM28 Applications

Office space defined as:

- cellular offices and open plan offices
- areas with counters
- restaurants and kitchens
- rooms for data processing;

Note: In case the rooms for data processing are protected by means of water mist sprinkler systems under the

IMPORTANT

Refer to Technical Data Sheet TFP2300 for warnings pertaining to regulatory and health information.

ceiling, these cannot be assumed to fight fires inside of server cabinets or the like.

- public areas in buildings of low fire load
- escape routes or other corridors
- training classrooms
- churches
- museums
- as well further comparable risks.

Mechanical floors - for example, operating rooms - of low fire load can be protected by means of water mist sprinkler systems for office space. In this case, the area of operation shall be increased to 144 m² (1550 ft²).

Rooms limited to ≤ 50 m² (538 ft²) in area:

- storage rooms
- libraries, filing rooms, archives
- mechanical floors
- or comparable risks

These areas shall be structurally separated in a fire-retardant manner.

Storage of combustible liquids, gases, or other highly flammable matters in above areas is not allowed.

Storage of synthetic materials is allowed to a limited extent only and upon prior agreement by the VdS Inspection Services.

The protection of kitchen areas (e.g. in restaurants) by means of a water mist sprinkler system for office space is allowed only if proof has been furnished that no water can reach the area where hot fat is to be expected and that the water mist sprinklers will not cause oil or fat to splash.

The following areas are considered to be Light Hazard (LH)/Ordinary Hazard (OH) accommodation areas:

- hotel rooms
- rooms in hospitals, nursing homes, senior citizens residences
- flats
- recreation areas
- as well other comparable risks.

The protection of rooms not included in the field of application above and of rooms exclusively used for storage is not allowed.

AM30 Applications

Areas defined as:

- False ceilings and false floors between 0,3 m (1.0 ft) and 0,8 m (2.6 ft).

AM34 Applications

Areas defined as:

- public areas of low fire load
- hotel rooms
- rooms in hospitals, nursing homes, senior citizens residences
- flats
- accommodation areas

Applications not listed are to be agreed upon with VdS Schadenverhütung.

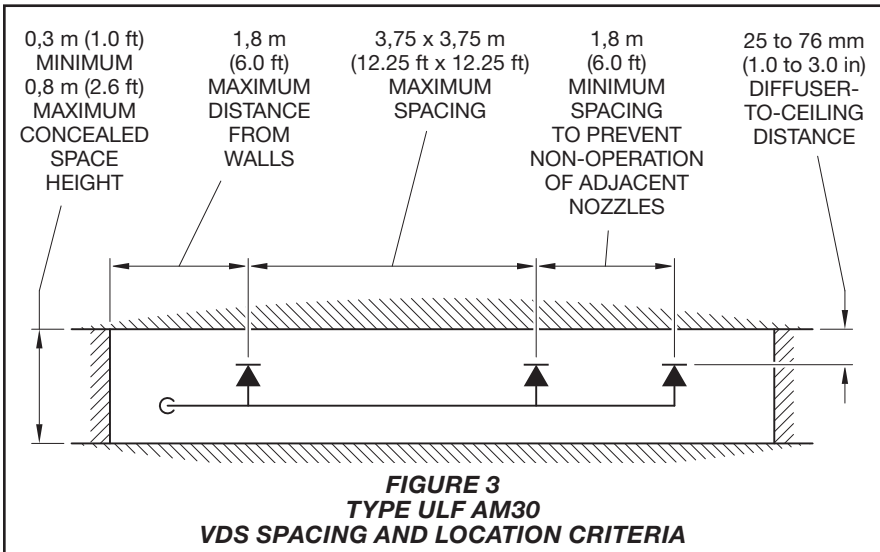
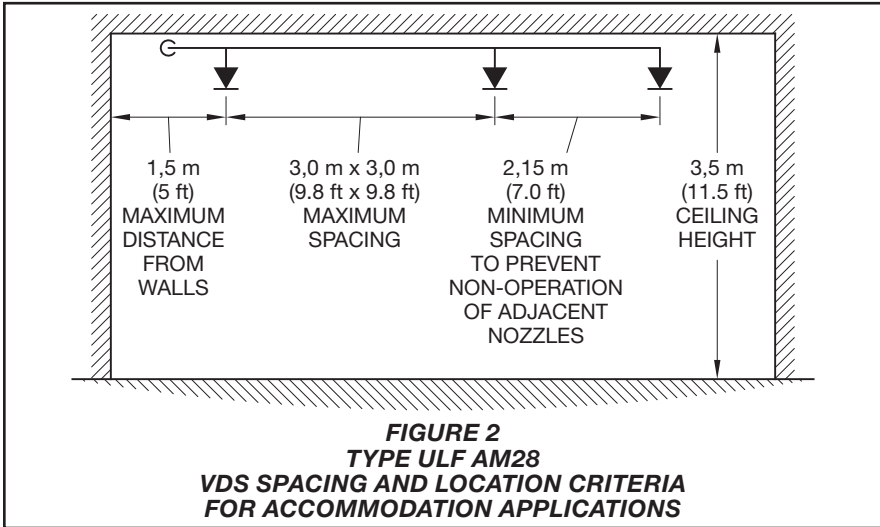
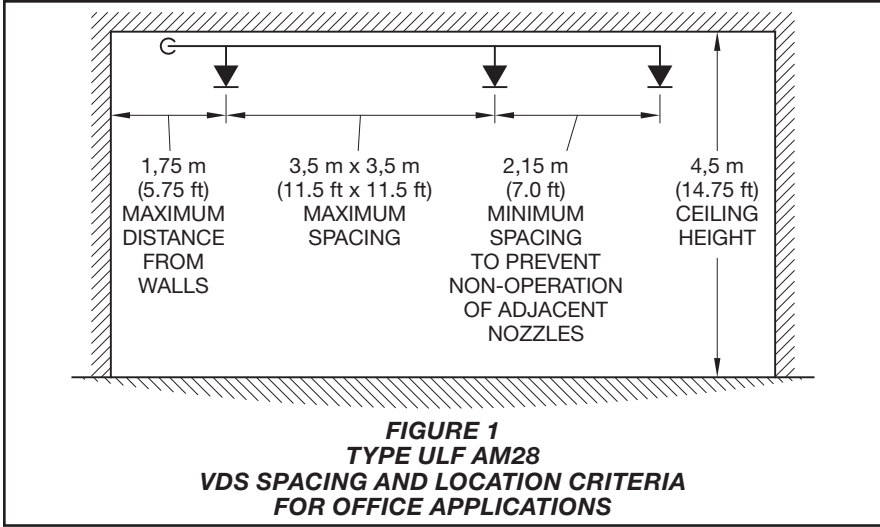
NOTICE

The Ultra Low Flow AQUAMIST System described herein must be installed and maintained in compliance with this document and with the applicable standards of VdS CEA 4001 in addition to the standards of any authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of this system.

The owner is responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.

Protection Objectives

The TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Solution described herein offers an alternative to higher density automatic sprinkler systems for the protection of Light Hazard (LH) and Ordinary Hazard (OH) Class 1 occupancies when installed in accordance with the System Design Criteria section.



Hazard Class	Area of Operation m ² (ft ²)
LH	84 (904)
OH1	72 (775)

TABLE A
TYPE ULF AM28 AND
TYPE ULF AM30 WATER
DEMAND REQUIREMENTS

System Components

- VdS approved pump skid for Ultra Low Flow AQUAMIST Systems
- TYCO Type ULF AM28, Type ULF AM30, and/or Type ULF AM34 AQUAMIST Nozzle (Refer to Technical Data Sheets TFP2228, TFP2201, and TFP2207)

All hardware and components used must be VdS Approved (in accordance with VdS CEA 4001) and compatible (pressures, materials, design flow rate, etc.).

System Design Criteria

Engineered water mist systems utilizing the TYCO Type ULF AM28, Type ULF AM30, and/or Type ULF AM34 AQUAMIST Nozzle are to be installed in accordance with VdS CEA 4001 as well as the following system design criteria.

System Type

Wet-pipe

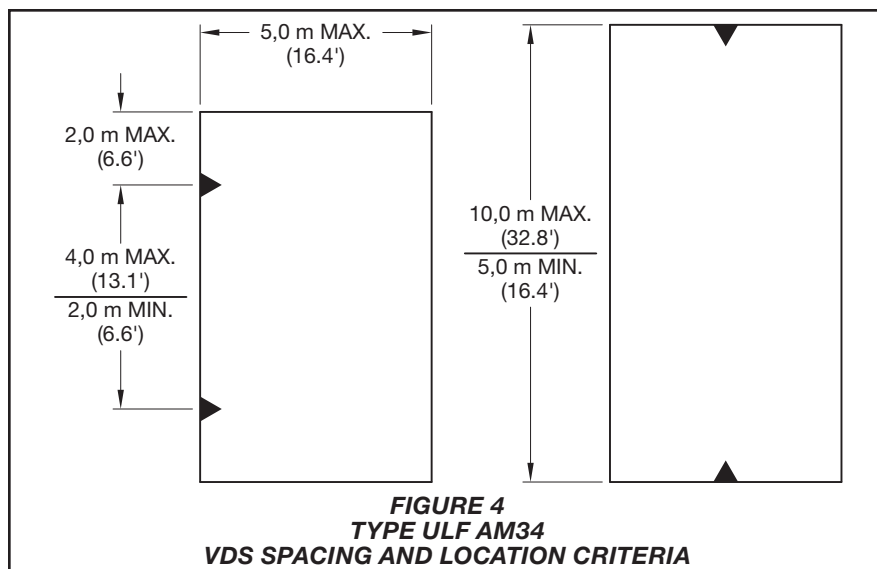
Compartmented Protection Area

- Type ULF AM28 and Type ULF AM30:
Unlimited
- Type ULF AM34:
120 m² (1291.6 ft²)

Note: All walls shall be made of non-combustible material. Release of a water mist sidewall sprinkler shall lead to a shutdown of the equipment - for example, the air-conditioning system - in the sectors involved.

Ceiling Height

- Type ULF AM28:
Office Applications:
Maximum 4,5 m (14.75 ft)
Accommodation Applications:
Maximum 3,5 m (11.5 ft)
- Type ULF AM30:
Minimum 0,3 m (1.0 ft)
Maximum 0,8 m (2.6 ft)
- Type ULF AM34:
Maximum 3,5 m (11.5 ft)



Type ULF AM30 Nozzles are intended for protection of false ceiling and false floor spaces where the height of the concealed space at the roof and floor is between 0,3 m (1.0 ft) and 0,8 m (2.6 ft), and where the space contains combustible material or is constructed of combustible materials. Per VdS CEA 4001 a false ceiling may be made of combustible materials, provided that this ceiling is separated from the intermediate space at least by a fire retardant separation.

Within false ceiling or false floor spaces there shall be no contents of high flammability and contents of low flammability shall not have a fire load exceeding 12,6 MJ/m² (3,5 kWh/m²). In areas of high cable concentration the fire load per 4 m x 4 m shall not exceed 335 MJ (93,1 kWh).

The fire load of cables shall be calculated in accordance with VdS CEA 4001 Annex S.

Any protection of false ceiling areas used for ventilation is not allowed.

Nozzle Spacing and Location

- Type ULF AM28:
Office Applications:
A maximum spacing of 3,5 m x 3,5 m (11.5 ft x 11.5 ft) with a maximum distance of 1,75 m (5.75 ft) from walls. (Refer to Figure 1)
 - Accommodation Applications:
A maximum spacing of 3,0 m x 3,0 m (9.8 ft x 9.8 ft) with a maximum distance of 1,5 m (5.0 ft) from walls. (Refer to Figure 2)
- For office and accommodation applications, the minimum spacing to prevent non-operation of adjacent nozzles is 2,15 m (7.0 ft). (Refer to Figures 1 and 2)

- Type ULF AM30:
Type ULF AM30 Nozzles are to be installed at a maximum spacing of 3,75 m x 3,75 m (12.25 ft x 12.25 ft), with a maximum distance of 1,8 m (6.0 ft) from walls. (Refer to Figure 3)

The minimum spacing to prevent non-operation of adjacent nozzles is 1,8 m (6.0 ft). (Refer to Figure 3)

The diffuser-to-ceiling distance must be 25 to 76 mm (1.0 to 3.0 in.). (Refer to Figure 3)

- Type ULF AM34:
Type ULF AM34 AQUAMIST Nozzles are to be installed at a maximum spacing of 4 m (13.1 ft) along the same wall and a maximum distance of 2 m (6.6 ft) from adjacent walls. The maximum distance from a nozzle to the opposite wall is 5 m (16.4 ft). The maximum spacing between nozzles located on opposite walls is 10 m (32.8 ft).

The minimum spacing to prevent non-operation of adjacent nozzles on the same wall is 2 m (6.6 ft) and 5 m (16.4 ft) for nozzles on opposite walls. (Ref to Figure 4)

Nozzles are not allowed on adjacent walls. (Refer to Figure 4)

The diffuser-to-ceiling distance must be 101,6 to 304,8 mm (4 to 12 in.). The Type ULF AM34 can be installed flush to 12,7 mm (0.5 in.) recess.

If the height of the concealed space at roof and floor is between 0,3 and 0,8 m, the spaces shall be nozzle protected if they contain combustible materials or are constructed with combustible materials.

In the case of voids the protection area shall be agreed upon with VdS.

Nozzle Pressure

- Type ULF AM28: 7,0 to 16,0 bar (101.5 to 232 psi)
- Type ULF AM30: 7,6 to 16,0 bar (110 to 232 psi)
- Type ULF AM34: 7,6 to 16,0 bar (110 to 232 psi)

Water Demand Requirements

- Protection shall be to Light Hazard (LH) when main hazard class is LH, and Ordinary Hazard Group 1 (OH1) in all other cases.
- The water supply shall be capable of supplying water to the greater of the most remote six nozzles, area prescribed in Table A in the case of the Type ULF AM28 and Type ULF AM30, or a 120 m² (1291.7 ft²) area in the case of the Type ULF AM34.

- When nozzles having different demand criteria are used within the same most remote area, the greater individual nozzle demand criteria shall apply to that area. For example, if the Type ULF AM28 and Type ULF AM34 are used in the same space, the greater demand of either the 120 m² criteria, from the Type ULF AM34 criteria, the 84 m² criteria, from the Type ULF AM28 criteria, or the most remote six nozzle would apply.

Water Supply

Water supplies shall be capable of furnishing automatically at least the requisite pressure/flow conditions of the system. Except as specified in the case of pressure tanks, each water supply shall have a minimum water volume for the following minimum durations according to VdS CEA 4001:

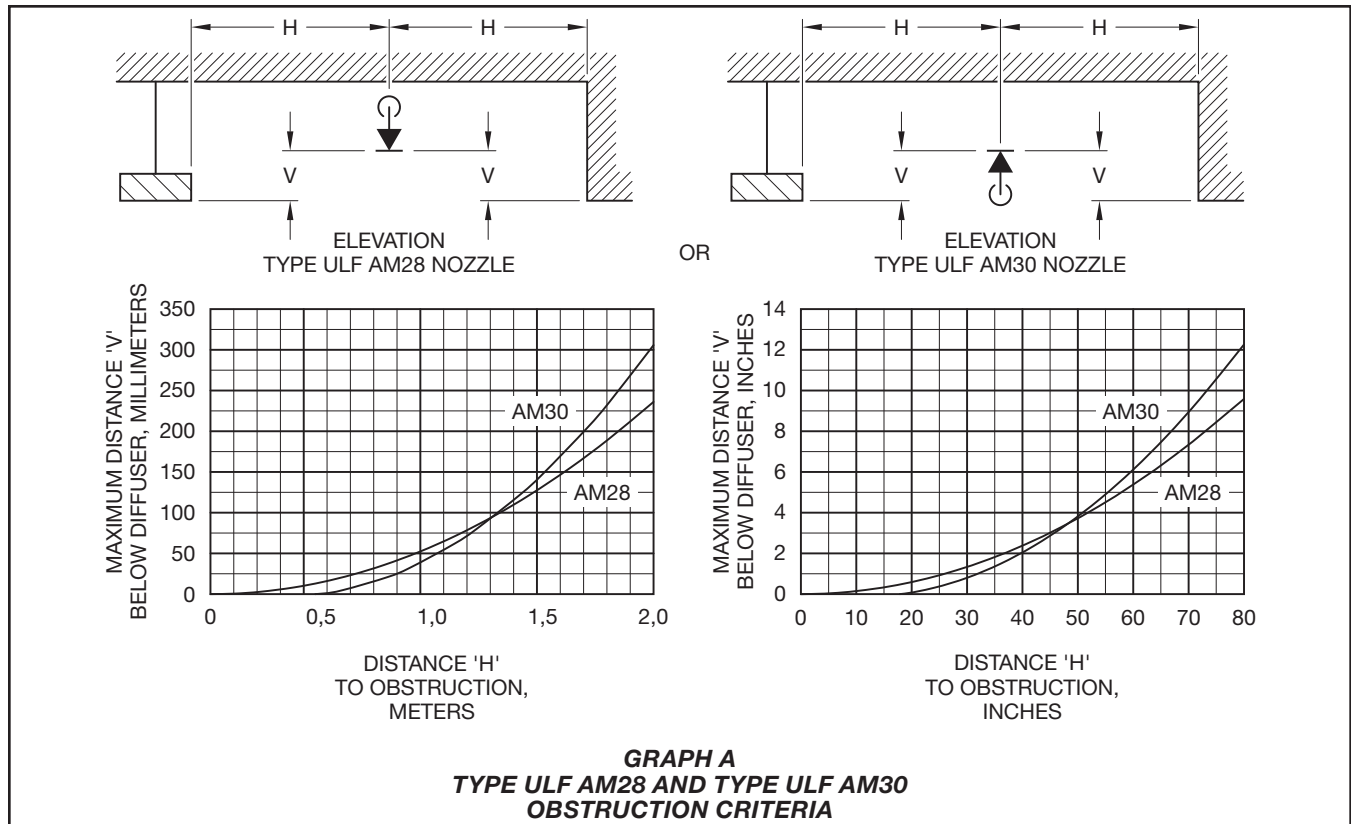
- LH 30 minutes
- OH 60 minutes

A water supply shall not be affected by possible frost conditions or drought or flooding or any other conditions that could reduce the flow or effective capacity or render the supply inoperative.

The water shall be free from fibrous or other matter in suspension liable to cause accumulations in the system piping. Salt or brackish water shall not be retained in sprinkler installation pipework.

Water supplies shall be one or more of the following according to VdS CEA 4001:

- Public water mains
- Water storage tanks
- Inexhaustible sources
- Pressure tanks



Nozzle Temperature Ratings

The 57°C (135°F) temperature rated Type ULF AM28, Type ULF AM30, and Type ULF AM34 may be used with a maximum ambient temperature of 38°C (100°F).

Ceiling Construction

Ceilings are to be of smooth, non-combustible construction with a maximum slope of 5° (1/12).

The Type ULF AM34 is to be used in rooms without any ceiling obstructions including exposed beams or joists.

Nozzle Orientation

- Type ULF AM28: pendent position
- Type ULF AM30: upright position
- Type ULF AM34: horizontal sidewall position

Non-Recessed Escutcheon

Only the Style 65 Non-Recessed Escutcheon may be utilized for non-recessed applications. Refer to technical data sheet TFP777 for installation dimensions.

Recessed Escutcheon

Only the Style 20 Recessed Escutcheon may be utilized for recessed applications. Refer to technical data sheet for installation dimensions.

Obstructions

The maximum allowable vertical and horizontal distance that the bottom of an obstruction can be from the Type

ULF AM28 or Type ULF AM30 diffuser is provided in Graph A. Non-continuous obstructions at the ceiling such as open web beams (minimum 70% open) and light fixtures are not to be considered vertical obstructions.

Note: Refer to VdS CEA 4001 for installation guidelines around or in the vicinity of beams, joints, columns, and like structures.

Corrosion Resistance

The Type ULF AM28, Type ULF AM30, and Type ULF AM34 Nozzles are only to be used in environments for which the materials of construction specified in Technical Data Sheets TFP2228, TFP2201, and TFP2207 respectively, will provide acceptable corrosion resistance. Direct any questions to TFP Technical Services.

The pipe (tube), fittings, hangers, and hanger components must be suitable for use in the application environment.

Hydraulic Calculations

Hydraulic calculations for the water mist system are to be made as part of the design of the piping system to verify that the minimum required flowing pressure is available at each nozzle in the design area.

- Where the water flow velocity does not exceed 7,6 m/s (25 ft/sec), hydraulic calculations may be made using the Hazen-Williams formula

using a C=150 value for CPVC, brass, copper, or stainless steel pipe or tube.

- Where the water flow velocity exceeds 7,6 m/s (25 ft./sec.), the hydraulic calculations are to be made using the Darcy-Weisbach formula.

Sizes for System Pipe (Tube) and Fittings

Pipe sizes shall be determined in accordance with VdS CEA 4001.

All pipe sizes shall be determined by hydraulic calculation using the method shown in VdS CEA 4001.

Material for System Pipe (Tube) and Fittings

Pipes and fittings shall be installed in accordance with the manufacturer's instructions and shall be protected against corrosion. All materials and dimensions of pipes and fittings shall be in accordance with VdS CEA 4001.

Only the following pipes shall be used for underground piping:

- Ductile cast iron pipes in accordance with DIN EN 545
- Steel pipes in accordance with DIN 2460
- Pressure pipes made of polyethylene PE-HD in accordance with DIN 8075 and R 14.3.1 with quality mark

by Gütegemeinschaft Kunststoffe e.V. (Quality Association for Plastic Products)

- Stainless steel pipes in accordance with DIN 17455 with plastic coating and welded pipe joints.

Steel pipes in accordance with DIN 2460 shall be welded by butt or slip-in weld socket joints or joined by connecting sleeves. The steel pipes shall have a factory-made cement mortar lining in accordance with DIN EN 10298. For exterior corrosion protection the pipes shall have a protective enclosure. The soil shall be classified in accordance with DVGW worksheet GW 9 resp. DIN 50929 in order to determine the enclosure type in accordance with DIN 30675-1.

All above ground piping shall be steel or copper or VdS tested and approved pipe systems.

• Steel

When steel pipes with a nominal diameter equal to or less than 150 mm are threaded, cut-grooved or otherwise machined, they shall have a minimum wall thickness in accordance with ISO 65M. Steel pipe ends formed without significantly reducing the wall thickness, e.g. by roll-grooving, shall have a minimum wall thickness in accordance with ISO 4200 range D, in any case at least 2,6 mm. GRINNELL G-Press Press Fit Galvanized Steel Tube and Fittings are VdS approved when used in wet pipe systems up to a maximum operating pressure of 16 bar (230 psi) and a maximum ambient service temperature of 66° C (150° F).

• Copper

Copper pipes shall be used in wet pipe systems only, installed in the direction of flow downstream of the alarm valve. Pipes up to DN50 shall be in accordance with EN 1057. Pipes between DN50 and DN100 shall be in accordance with DIN EN 12449. Copper pipes shall bear the quality mark by Gütegemeinschaft Kupferrohre e.V. (Quality Association for Copper Pipes) and the DVGW quality mark (German Technical and Scientific Association for Gas and Water). Pipes in accordance with DIN EN 1057 with DVGW quality mark and VdS Approval may be used.

NOTICE

Pipe and fitting welding procedures are to be in accordance with the applicable requirements of an installation standard which is approved by the authority having jurisdiction.

Pipework in Concealed Spaces

- False ceilings above OH occupancies

Nozzles above the ceiling may be fed from the same branch pipes as the nozzles below the ceiling.

- All other cases

The nozzles in false ceilings and false floors shall be fed from separate branch pipes.

Flexible Hoses

The TYCO FASTFLEX Flexible Hose is VdS Approved when used in wet-pipe systems at a service pressure not to exceed 16 bar (230 psi), and can be installed in false ceilings without cutting and threading pipes associated with installing a drop, arm-over, and elbows. To maintain proper hose functionality the maximum ambient temperature is not to exceed 107° C (225° F). The length of the hose shall be limited to the minimum necessary taking into account the installation guidelines and restrictions of the hose manufacturer. TYCO FASTFLEX Flexible Hose is VdS Approved for use in the following suspended ceilings:

- Odenwald Systems – S3 & S15
- Richter Systems – 11.1 – 11.5
- Armstrong Systems – Board and Tegular with panel type “Prima Sahara”
- API Systems – 15/38, 24/38, 24/60, 35/38, and 35/60 with panel type of a.m.

Refer to TFP720 for hose length information and installation criteria.

Hangers

Pipe hangers shall be fixed directly to the building or, if necessary, to machines, storage racks or other structures. They shall not be used to support any other installations. They shall be of the adjustable type in order to secure an even load bearing capability. Hangers shall completely surround the pipe and shall not be welded to the pipe or fittings.

No part of any hanger shall be made of combustible material. Nails shall not be used.

Hangers for copper pipes shall be provided with a suitable lining with sufficient electrical resistance, in order to prevent contact corrosion. Suitable linings are, for example, powder saponified ethylene-vinyl acetate copolymers applied with the whirl sintering method, or a bracket lining with PTFE foil. If other materials are used, their appropriateness shall be verified.

Hanger spacing and design shall be in compliance with VdS CEA 4001.

Valves And Pressure Gauges

Valves, valve identification, and pressure gauges must conform to the applicable requirements of VdS CEA 4001.

Waterflow Alarms

A test facility for water flow alarm switches shall be fitted downstream of each switch to simulate the operation of a single nozzle. The pressure/flow characteristic of the fully opened test valve and draw-off pipe shall be equal to that of the smallest nominal bore nozzle installed downstream of the water flow alarm switch. The water flow alarm shall operate at 22,7 Lpm (6 gpm). i.e. with the operation of one nozzle at a minimum operating pressure. The water flow alarm valve shall be VdS Approved and shall be installed and maintained in accordance with VdS CEA 4001. The test facility for water flow alarm switches shall be fitted with a drain. Any orifice plate shall be at the pipe outlet and shall be either stainless steel or non-ferrous material. The draw-off pipe shall be galvanized steel or copper. The draw-off pipe of the water flow alarm switch shall be positioned in such a way that the flow of water can be clearly seen during tests.

Flushing Connection

Systems with underground water supply connections are to be provided with a suitable flushing connection at the inlet to the automatic water control valve for the system. The flushing connection is to be of sufficient size to establish a flow rate not less than the water demand rate of the system.

NOTICE

Suitable provision is to be made for the disposal of flushing water. Flushing water must be directed such that it will not cause accidental damage to property or danger to persons.

Operation

The mechanisms by which the TYCO Type ULF AM28, Type ULF AM30, and Type ULF AM34 AQUAMIST Nozzles spray act to control Class A fires can be a combination of the following factors:

- Heat extraction from the fire as water is converted into vapor and the fuel is cooled;
- Reduced oxygen levels as the water vapor displaces oxygen near the fire;
- Direct impingement wetting and cooling of the combustibles; and
- Enveloping of the protected area to pre-wet adjacent combustibles, cool gases and other fuels in the area, as well as to block the transfer of radiant heat to adjacent combustibles.

Installation

All materials and devices are to be installed in accordance with VdS CEA 4001.

NOTICE

Pipe, tube, and nipples are to have the burrs and fins removed after cutting. Apply pipe-thread sealant to male threads only. When using TEFLON tape, do not start the tape any closer than one thread from the inlet of any pipe connection or the Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles (strainer end).

In order to remove foreign materials that have entered underground mains during the course of the installation, underground mains and lead-in connections to system risers are to be thoroughly flushed, as required by VdS CEA 4001, before connection is made to the system piping. Refer to the Flushing Connection requirements under the System Design Criteria section.

During installation all pipework shall be inspected for cleanliness on the inside. Moreover, after installation the entire pipework shall be thoroughly flushed via its flushing connections.

All installation pipework shall be hydrostatically tested for not less than 24 hours, to a pressure of not less than 15 bar, or 1,5 times the maximum pressure to which the system will be subjected, (both measured at the alarm valves), whichever is the greater.

Replacement Nozzles

A stock of spare nozzles shall be kept on the premises as replacements for operated or damaged nozzles. Spare nozzles, together with sprinkler spanners as supplied by the manufacturer, shall be housed in a cabinet or cabinets located in a prominent and easily accessible position where the ambient temperature does not exceed 38° C (100° F).

The number of spare nozzles shall be not less than:

- 6 for LH installations
- 24 for OH installations

Care and Maintenance

Before closing a fire protection system control valve for inspection or maintenance work on the fire protection system that it controls, obtain permission to shut down the affected fire protection system from the proper authorities and notify all personnel who may be affected by this action.

After placing a fire protection system in service, notify the proper authorities and advise those responsible for monitoring proprietary and/or central station alarms.

Exercise care to avoid damage to the TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles both before and after installation. Replace nozzles damaged by dropping, striking, wrench twisting, wrench slippage, or the like.

Water mist systems for the fire protection service require regularly scheduled care and maintenance by trained personnel. It is recommended that the Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles be periodically inspected for loading/obstructions, improper orientation, or other evidence or impaired protection. The inspections should be scheduled at least annually but more frequently if found to be necessary and corrective action taken immediately to ensure that the Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles will perform as intended in the event of a fire.

Fixed water mist systems for fire protection should be inspected, tested, and maintained by a qualified Inspection Service in accordance with local requirements and/or national codes.

Underground lead-in connections to the system riser are to be flushed at least annually, at a flow rate not less than the water demand rate of the system. The flushing operation is to be continued for a sufficient time to ensure thorough cleaning.

The owner is responsible for the inspection, testing, and maintenance of their fire protection system and devices in accordance with this document and VdS CEA 4001, in addition to the standards of the authority having jurisdiction. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.

NOTICE

The installing contractor shall be VdS Approved for the installation of ULF components and sprinkler systems.

Limited Warranty

For warranty terms and conditions, visit www.tyco-fire.com.

Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles Type ULF AM30 Automatic (Closed)

General Description

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles Type ULF AM30 are closed (automatic) nozzles intended for use with engineered, water-mist systems. They are low-pressure nozzles that utilize a single fluid jet impinging on a diffuser to produce a spray having a range of water droplet sizes suitable for the control of Class A fires and the protection of data centers.

It is recommended that the end user be consulted with respect to the suitability of the materials of construction for any given corrosive environment. The effects of ambient temperature, concentration of chemicals, and gas/chemical velocity should be considered, at a minimum, along with the corrosive nature to which the nozzles may be exposed.

NOTICE

The TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles Type ULF AM30 described herein must be installed and maintained in compliance with this document and with the applicable standards of the NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA), in addition to the standards of any authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of these devices.

The design of individual water mist systems can vary considerably,

IMPORTANT

Refer to Technical Data Sheet TFP2300 for warnings pertaining to regulatory and health information.

Always refer to Technical Data Sheet TFP700 for the "INSTALLER WARNING" that provides cautions with respect to handling and installation of sprinkler systems and components. Improper handling and installation can permanently damage a sprinkler system or its components and cause the sprinkler to fail to operate in a fire situation or cause it to operate prematurely.

depending on the characteristics and nature of the hazard and the basic purpose of the water mist system. Because of these variations, the design of water mist systems for fire protection must only be performed by experienced designers who thoroughly understand the limitations as well as capabilities of such systems.

The owner is responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.

Approvals

The TYCO Type ULF AM30 AQUAMIST Nozzles in a 57°C (135°F) temperature rating and in a natural brass finish is VdS approved when used as part of an engineered wet pipe low pressure system. Testing was performed in accordance with VdS Test Protocol, "Fire tests for false floors and false ceilings as a completion of the fire tests 'Office, OH1' and similar," dated December 6, 2007.

The TYCO Type ULF AM30 AQUAMIST Nozzles in a 57°C (135°F) or 68°C (155°F) temperature rating and in a natural brass finish are FM Approved for the protection of data processing equipment rooms/halls in either wet pipe or single-interlock preaction configurations. Testing for the single-interlock preaction data center application was conducted in accordance with FM Approvals 5560 "Approval Standard for Water Mist Systems."

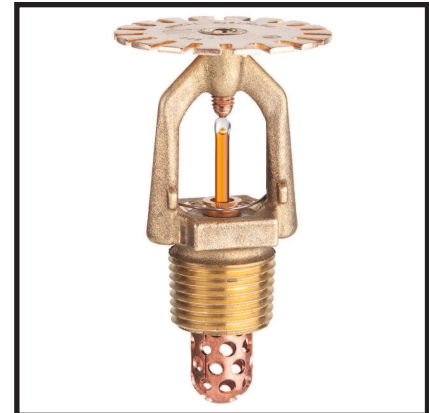
Technical Data

Discharge Coefficient
K=8,5 lpm/bar^{1/2} (K=0.59 gpm/psi^{1/2})

Thread Connection
1/2 Inch NPT

Finish
Natural Brass

Temperature Ratings
Refer to Table A



Temperature Rating	Bulb Fluid Color
57°C (135°F)	Orange
68°C (155°F)	Red
79°C (175°F)	Yellow
93°C (200°F)	Green
141°C (286°F)	Blue
182°C (360°F)	Mauve

**TABLE A
TEMPERATURE RATING
SELECTION**

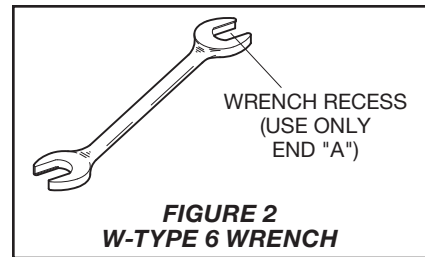
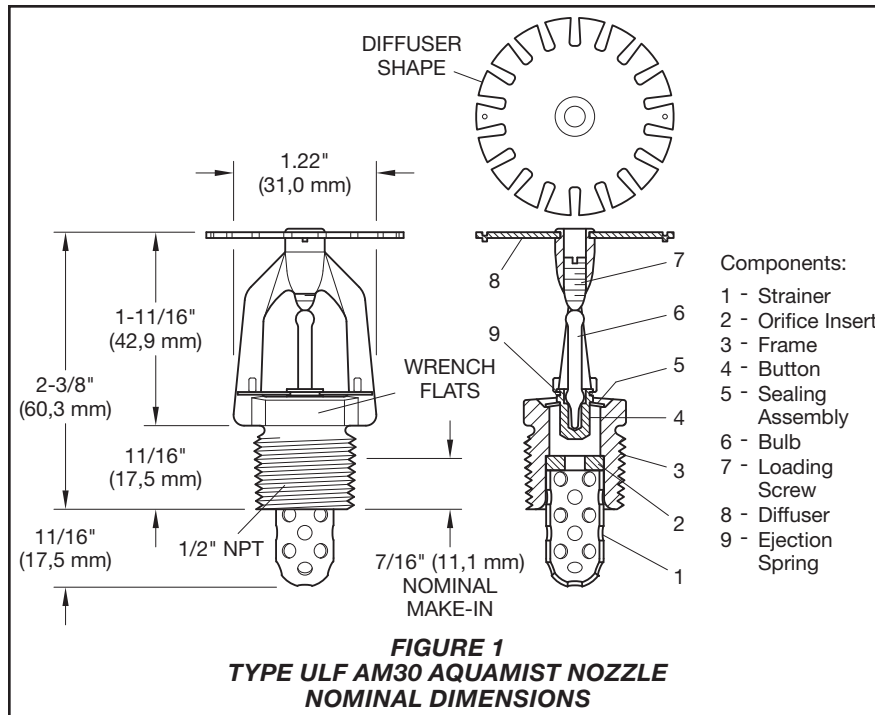
Physical Characteristics

Frame	Brass
Strainer	Copper
Orifice Insert	Bronze
Button	Bronze
Sealing Assembly	Beryllium Nickel w/TEFLON
Ejection Spring	Stainless Steel
Bulb	Glass
Diffuser	Bronze
Loading Screw	Bronze

The smallest waterway (orifice) diameter of the Orifice Insert is nominally 4,4 mm (0.172 in.). The diameter of the Inlet Strainer perforations is nominally 3,2 mm (0.125 in.).

Design Criteria

Obtain guidance for the design of a water mist system that utilizes the TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles Type ULF AM30 from the Technical Services department.



- Components:
- 1 - Strainer
 - 2 - Orifice Insert
 - 3 - Frame
 - 4 - Button
 - 5 - Sealing Assembly
 - 6 - Bulb
 - 7 - Loading Screw
 - 8 - Diffuser
 - 9 - Ejection Spring

Frequent visual inspections are recommended to be initially performed for nozzles installed in potentially corrosive atmospheres to verify the integrity of the materials of construction and finish as they may be affected by the corrosive conditions present for a given installation. Thereafter, annual inspections per applicable standards are required, in addition to inspections required by the authority having jurisdiction.

The owner is responsible for the inspection, testing, and maintenance of their fire protection system and devices in compliance with this document, as well as with the applicable standards of any other authorities having jurisdiction. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.

Water mist systems should be inspected, tested, and maintained by a qualified Inspection Service in accordance with local requirements and/or national codes.

Installation

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles Type ULF AM30 must be installed in accordance with this section.

Do not install any bulb type nozzle if the bulb is cracked or there is a loss of liquid from the bulb. With the nozzle held horizontally, a small air bubble should be present. The diameter of the air bubble is approximately 1,6 mm (1/16 in.) for the 57°C (135°F) to 2,4 mm (3/32 in.) for the 182°C (360°F) temperature ratings.

A leak-tight 1/2 inch NPT nozzle joint should be obtained by applying a minimum-to-maximum torque of 9,5 to 19,0 Nm (7 to 14 lb-ft). Higher levels of torque can distort the nozzle inlet and cause leakage or impairment of the nozzle.

Type ULF AM30

The Type ULF AM30 AQUAMIST Nozzles must be installed in accordance with the following instructions:

Step 1. Install the Type ULF AM30 in the upright position as shown in Figure 1.

Step 2. With pipe thread sealant applied to the pipe threads, hand-tighten the nozzle into the nozzle fitting.

Step 3. Tighten the nozzle into the nozzle fitting using only the W-Type 6 Wrench (Ref. to Figure 2). With reference to Figure 1, apply the W-Type 6 Wrench to the wrench flats.

Care and Maintenance

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles Type ULF AM30 must be maintained and serviced in accordance with this section.

Before closing a fire protection system main control valve for maintenance work on the fire protection system that it controls, obtain permission to shut down the affected fire protection system from the proper authorities and notify all personnel who may be affected by this action.

Nozzles which are found to be leaking or exhibiting visible signs of corrosion must be replaced.

Automatic nozzles must never be painted, plated, coated, or otherwise altered after leaving the factory. Modified nozzles must be replaced. Nozzles that have been exposed to corrosive products of combustion, but have not operated, should be replaced if they cannot be completely cleaned by wiping the nozzle with a cloth or by brushing it with a soft bristle brush.

Care must be exercised to avoid damage to the nozzles before, during, and after installation. Nozzles damaged by dropping, striking, wrench twist/slippage, or the like, must be replaced. Also, replace any nozzle that has a cracked bulb or that has lost liquid from its bulb (Ref. Installation section).

Limited Warranty

For warranty terms and conditions, visit www.tyco-fire.com.

Ordering Procedure

Contact your local distributor for availability. When placing an order, indicate the full product name and part number (P/N).

Type ULF AM30 AQUAMIST Nozzles
 Specify: Type ULF AM30 AQUAMIST Nozzle with Natural Brass finish, (specify) temperature rating, P/N (specify):

57°C (135°F).....	49-230-1-135
68°C (155°F).....	49-230-1-155
79°C (175°F).....	49-230-1-175
93°C (200°F).....	49-230-1-200
141°C (286°F).....	49-230-1-286
182°C (360°F).....	49-230-1-360

Wrench

Specify: W-Type 6 Sprinkler Wrench, P/N 56-000-6-387

Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM34 Horizontal Sidewall Nozzles Automatic (Closed)

General Description

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM34 Horizontal Sidewall Nozzles are closed (automatic) nozzles intended for use with engineered, water mist systems. They are low-pressure nozzles that utilize a single fluid jet impinging on a diffuser to produce a spray having a range of water droplet sizes suitable for the control of Class A fires.

It is recommended that the end-user be consulted with respect to the suitability of the materials of construction for any given corrosive environment. The effects of ambient temperature, concentration of chemicals, and gas/chemical velocity should be considered, at a minimum, along with the corrosive nature to which the nozzles may be exposed.

NOTICE

The AQUAMIST Type ULF AM34 Nozzles described herein must be installed and maintained in compliance with this document and with the applicable standards of the VdS CEA 4001 "Sprinkler Systems Planning and Installation", or EN12845 "Automatic Sprinkler Systems - Design, Installation and Maintenance", in addition to the standards of any authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of these devices.

IMPORTANT

Refer to Technical Data Sheet TFP2300 for warnings pertaining to regulatory and health information.

Always refer to Technical Data Sheet TFP700 for the "INSTALLER WARNING" that provides cautions with respect to handling and installation of sprinkler systems and components. Improper handling and installation can permanently damage a sprinkler system or its components and cause the sprinkler to fail to operate in a fire situation or cause it to operate prematurely.

The design of individual water mist systems can vary considerably, depending on the characteristics and nature of the hazard and the basic purpose of the water mist system. Because of these variations, the design of water mist systems for fire protection must only be performed by experienced designers who thoroughly understand the limitations as well as capabilities of such systems.

The owner is responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.

Approvals

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM34 Horizontal Sidewall Nozzles are VdS approved when used as part of an engineered, wet-pipe water mist system. In particular, the VdS approval was performed in accordance with the accommodations portion of VdS test protocol "Protection of Office Spaces and Accommodation Areas with Water Mist Sidewall Sprinklers", dated April, 2016.

Technical Data

Discharge Coefficient

$K=25,9 \text{ LPM}/\text{bar}^{1/2}$ ($K=1.8 \text{ GPM}/\text{psi}^{1/2}$)

Thread Connection

1/2 in. NPT

Response Time Index (RTI)

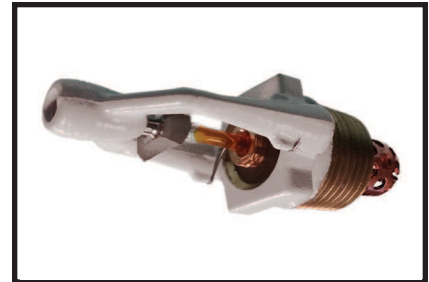
Quick Response

Finish

Natural Brass
Pure White
Signal White
Chrome Plated

Temperature Ratings

57°C (135°F)



Physical Characteristics

Frame	Brass
Strainer	Copper
Orifice Insert	Bronze
Button	Bronze
Sealing Assembly	Beryllium Nickel w/TEFLON
Ejection Spring	Stainless Steel
Bulb	Glass
Diffuser	Stainless Steel

The smallest waterway (orifice) diameter of the Orifice Insert is nominally 7,54 mm (0.297 in.). The diameter of the Inlet Strainer perforations is nominally 3,2 mm (0.125 in.).

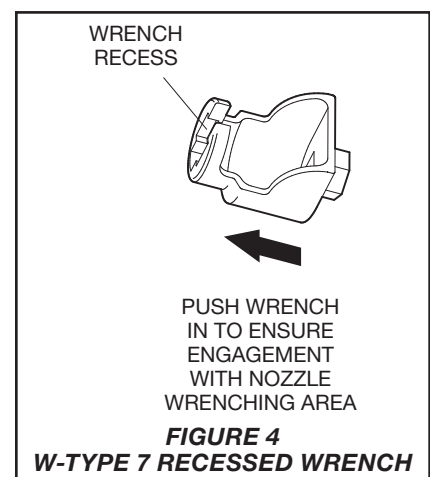
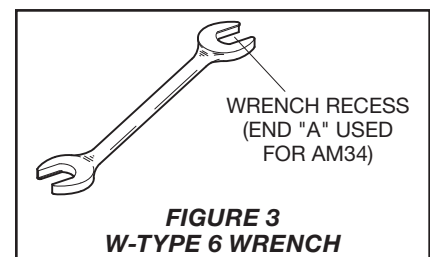
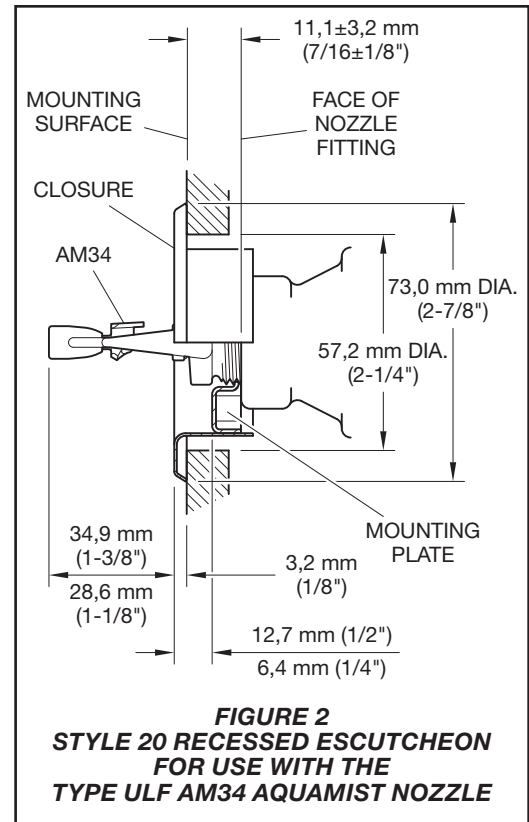
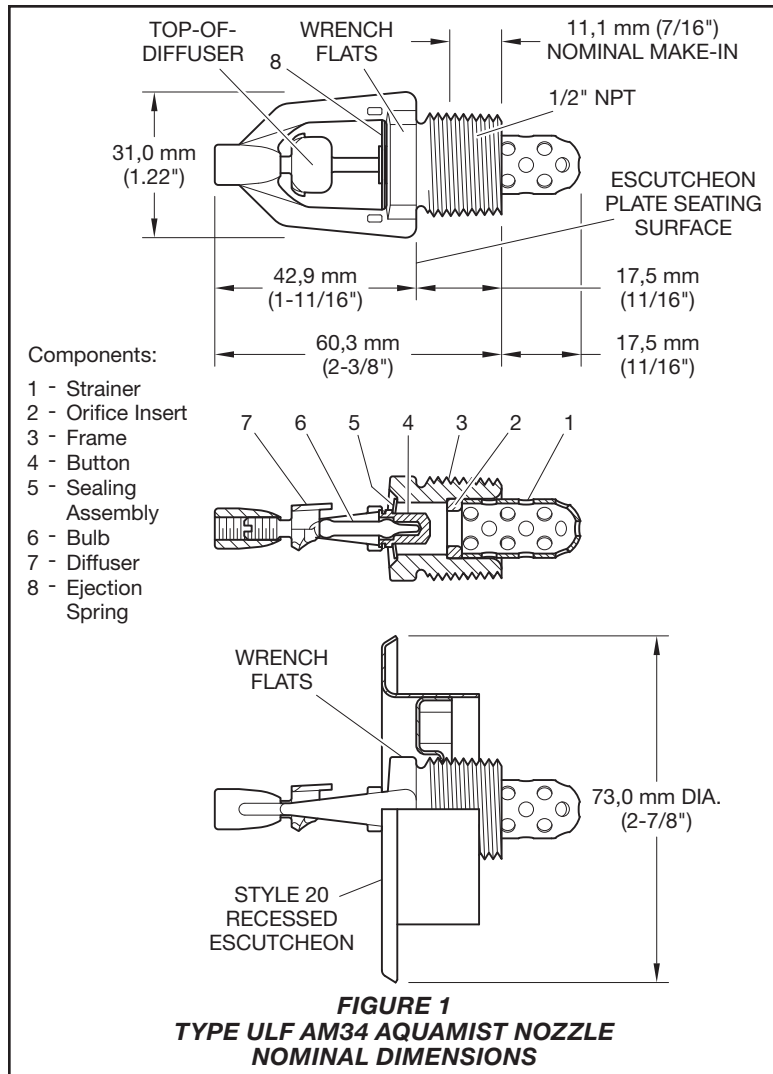
Design Criteria

Obtain guidance for the design of a water mist system that utilizes the TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM34 Horizontal Sidewall Nozzles from the Technical Services department.

Installation

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM34 Horizontal Sidewall Nozzles must be installed in accordance with this section.

Do not install any bulb type nozzle if the bulb is cracked or there is a loss of liquid from the bulb. With the nozzle held horizontally, a small air bubble should be present. The diameter of the air bubble is approximately 1,6 mm (1/16 in.) for the 57°C (135°F) temperature rating.



A leak-tight 1/2 in. NPT nozzle joint should be obtained by applying a minimum-to-maximum torque of 9,5 to 19,0 N·m (7 to 14 lb-ft). Higher levels of torque can distort the nozzle inlet and cause leakage or impairment of the nozzle.

Type ULF AM34

The AQUAMIST Type ULF AM34 Nozzles must be installed in accordance with the following instructions.

Step 1. Install the Type ULF AM34 Nozzles in the horizontal position as shown in Figure 1.

Step 2. With pipe thread sealant applied to the pipe threads, hand-tighten the nozzle into the nozzle fitting.

Step 3. Tighten the nozzle into the nozzle fitting using only the W-Type 6 Wrench. Refer to Figure 3 for more information. With reference to Figure 1, apply the W-Type 6 Wrench to the wrench flats. Align the hood of the diffuser so it is parallel to the ceiling.

Step 4. After installation is complete, remove the bulb protector from the nozzle.

Type ULF AM34 Recessed

The Type ULF AM34 AQUAMIST Recessed Nozzles must be installed in accordance with the following instructions.

Step A. Install the Recessed Type ULF AM34 in the horizontal position as shown in Figure 2.

Step B. After installing the Style 20 Mounting Plate, as applicable, over the nozzle threads and with pipe-thread sealant applied to the pipe threads, hand-tighten the nozzle into the nozzle fitting.

Step C. Tighten the nozzle into the nozzle fitting using only the W-Type 7 Recessed Sprinkler Wrench. Refer to Figure 4 for more information. With reference to Figure 1, apply the W-Type 7 Recessed Sprinkler Wrench to the nozzle wrench flats.

Step D. After the wall has been installed or the finish coat has been applied, slide on the Style 20 Closure over the Type ULF AM34 Nozzle and push the Closure over the Mounting Plate until its flange comes in contact with the wall.

Step E. After installation is complete, remove bulb protector from nozzle.

Note: *Absence of a Style 20 Recessed Escutcheon, which is used to cover a clearance hole, can delay the time to nozzle operation in a fire situation.*

Care and Maintenance

The TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM34 Horizontal Sidewall Nozzles must be maintained and serviced in accordance with this section.

Before closing a fire protection system main control valve for maintenance work on the fire protection system that it controls, obtain permission to shut down the affected fire protection system from the proper authorities and notify all personnel who may be affected by this action.

Nozzles which are found to be leaking or exhibiting visible signs of corrosion must be replaced.

Automatic nozzles must never be painted, plated, coated, or otherwise altered after leaving the factory. Modified nozzles must be replaced. Nozzles that have been exposed to corrosive products of combustion, but have not operated, should be replaced if they cannot be completely cleaned by wiping the nozzle with a cloth or by brushing it with a soft bristle brush.

Care must be exercised to avoid damage to the nozzles before, during, and after installation. Nozzles damaged by dropping, striking, wrench twist/slippage, or the like, must be replaced. Also, replace any nozzle that has a cracked bulb or that has lost liquid from its bulb. Refer to the Installation section for more information.

Frequent visual inspections are recommended to be initially performed for nozzles installed in potentially corrosive atmospheres to verify the integrity of the materials of construction and finish as they may be affected by the corrosive conditions present for a given installation. Thereafter, annual inspections per applicable standards are required, in addition to inspections required by the authority having jurisdiction.

The owner is responsible for the inspection, testing, and maintenance of their fire protection system and devices in compliance with this document, as well as with the applicable standards of any other authorities having jurisdiction. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.

Water mist systems should be inspected, tested, and maintained by a qualified Inspection Service in accordance with local requirements and/or national codes.

Limited Warranty

For warranty terms and conditions, visit www.tyco-fire.com.

Ordering Procedure

Contact your local distributor for availability. When placing an order, indicate the full product name and part number (P/N).

Type ULF AM34 AQUAMIST Nozzles
Specify: Type ULF AM34 AQUAMIST Nozzle with 57°C (135°F) temperature rating, finish (specify), and P/N (specify):

Natural Brass	49-034-1-135
Pure White (RAL9010) ^a	49-034-3-135
Signal White (RAL9003) ^b	49-034-4-135
Chrome Plated	49-034-9-135

- a. Eastern Hemisphere sales only
- b. Formerly known as Bright White

Escutcheon
Specify: Style 20 Recessed Escutcheon with (specify*) finish, P/N (specify*)

* Refer to Technical Data Sheet TFP770

Wrench
Specify: W-Type 6 Sprinkler Wrench, P/N 56-000-6-387

Specify: W-Type 7 Sprinkler Wrench, P/N 56-850-4-001

Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM28 Nozzles Automatic (Closed)

General Description

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM28 Nozzles are closed (automatic) nozzles intended for use with engineered, water-mist systems. They are low-pressure nozzles that utilize a single fluid jet impinging on a diffuser to produce a spray having a range of water droplet sizes suitable for the control of Class A fires.

It is recommended that the end user be consulted with respect to the suitability of the materials of construction for any given corrosive environment. The effects of ambient temperature, concentration of chemicals, and gas/chemical velocity should be considered, at a minimum, along with the corrosive nature to which the nozzles may be exposed.

NOTICE

The TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM28 Nozzles described herein must be installed and maintained in compliance with this document and with the applicable standards of the VdS CEA 4001 "Sprinkler Systems Planning and Installation" or EN12845 "Automatic Sprinkler Systems - Design, Installation and Maintenance", in addition to the standards of any authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of these devices.

IMPORTANT

Refer to Technical Data Sheet TFP2300 for warnings pertaining to regulatory and health information.

Always refer to Technical Data Sheet TFP700 for the "INSTALLER WARNING" that provides cautions with respect to handling and installation of sprinkler systems and components. Improper handling and installation can permanently damage a sprinkler system or its components and cause the sprinkler to fail to operate in a fire situation or cause it to operate prematurely.

The design of individual water mist systems can vary considerably, depending on the characteristics and nature of the hazard and the basic purpose of the water mist system. Because of these variations, the design of water mist systems for fire protection must only be performed by experienced designers who thoroughly understand the limitations as well as capabilities of such systems.

The owner is responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.

Approvals

The TYCO Type ULF AM28 AQUAMIST Nozzles are VdS approved when used as part of an engineered, wet-pipe water mist system. In particular, the VdS approval was performed in accordance with test protocols "Fire tests for 'Office, OH1' and similar" dated December 6, 2007, and "Fire tests for 'Hotel, OH1' and similar" dated October 10, 2011.

Technical Data

Discharge Coefficient
K=11,7 lpm/bar^{1/2} (K=0.81 gpm/psi^{1/2})

Thread Connection
1/2 Inch NPT

Response Time Index (RTI)
33,13 (m·s)^{1/2} (60.24 (ft·s)^{1/2})

Finish
Natural Brass
Pure White
Signal White
Chrome Plated

Temperature Ratings
57°C (135°F)



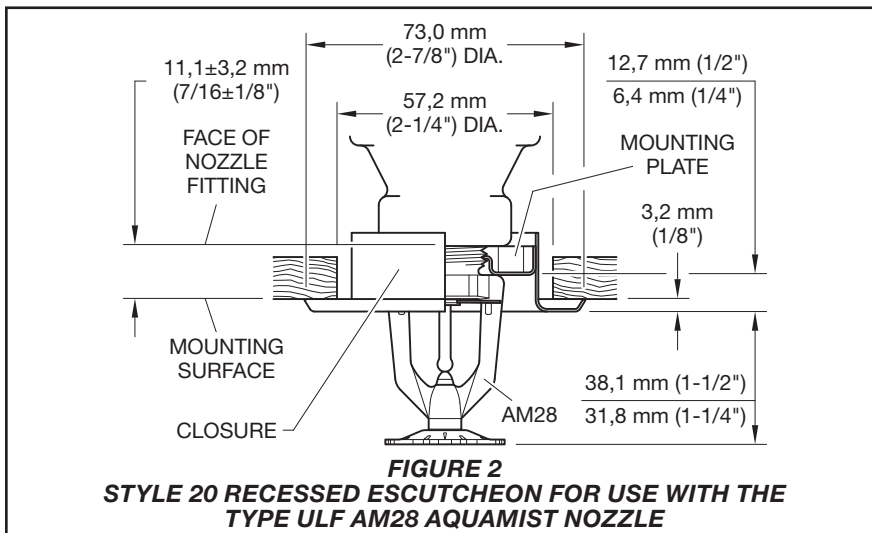
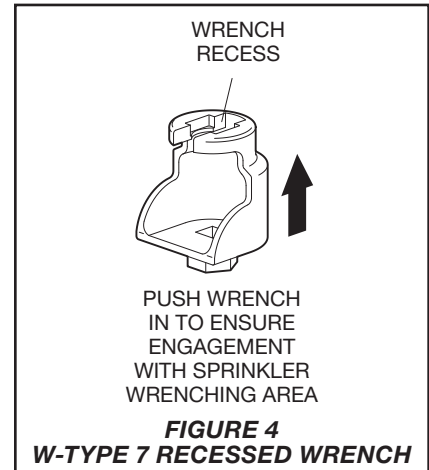
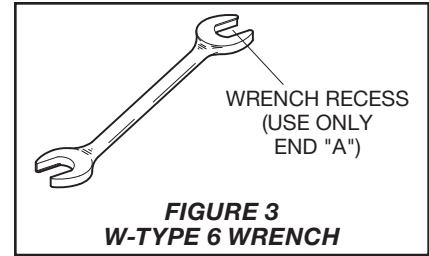
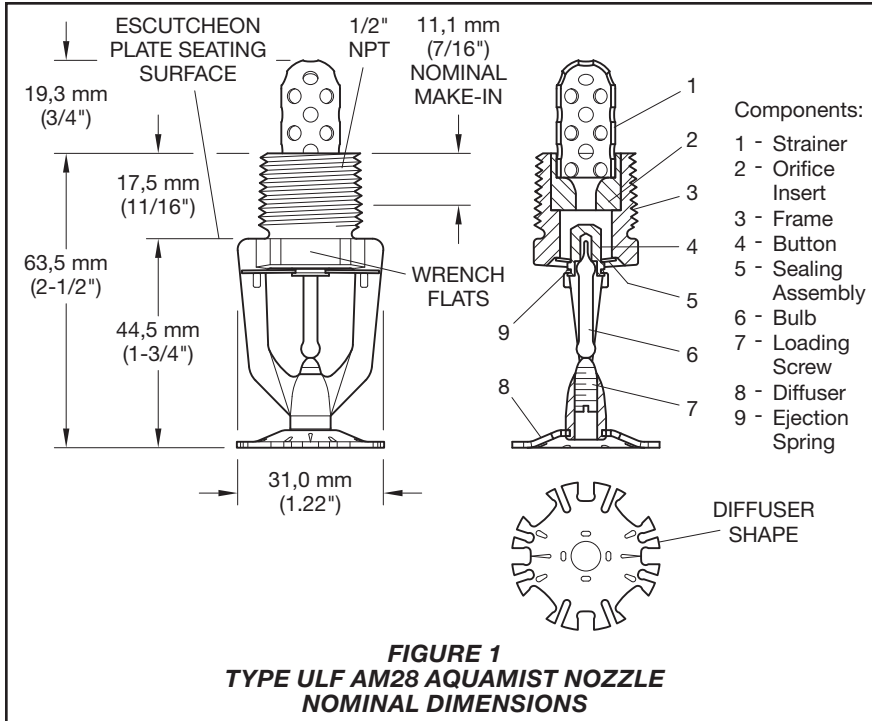
Physical Characteristics

Frame	Brass
Strainer	Copper
Orifice Insert	Bronze
Button	Bronze
Sealing Assembly ..	Beryllium Nickel w/TEFLON
Ejection Spring	Stainless Steel
Bulb	Glass
Diffuser	Bronze
Loading Screw	Bronze

The smallest waterway (orifice) diameter of the Orifice Insert is nominally 4,29 mm (0.169 in.). The diameter of the Inlet Strainer perforations is nominally 3,2 mm (0.125 in.).

Design Criteria

Obtain guidance for the design of a water mist system that utilizes the TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Nozzles Type ULF AM28 from the Technical Services department.



Installation

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM28 Nozzles must be installed in accordance with this section.

Do not install any bulb type nozzle if the bulb is cracked or there is a loss of liquid from the bulb. With the nozzle held horizontally, a small air bubble should be present. The diameter of the air bubble is approximately 1,6 mm (1/16 in.) for the 57°C (135°F) temperature rating.

A leak-tight 1/2 inch NPT nozzle joint should be obtained by applying a minimum-to-maximum torque of 9,5 to 19,0 N·m (7 to 14 ft·lb). Higher levels of torque can distort the nozzle inlet and cause leakage or impairment of the nozzle.

Type ULF AM28

The Type ULF AM28 AQUAMIST Nozzles must be installed in accordance with the following instructions:

Step 1. Install the Type ULF AM28 in the pendent position as shown in Figure 1.

Step 2. With pipe thread sealant applied to the pipe threads, hand-tighten the nozzle into the nozzle fitting.

Step 3. Tighten the nozzle into the nozzle fitting using only the W-Type 6 Wrench (Ref. to Figure 2). With reference to Figure 1, apply the W-Type 6 Wrench to the wrench flats.

Care and Maintenance

TYCO Ultra Low Flow AQUAMIST Type ULF AM28 Nozzles must be maintained and serviced in accordance with this section.

Before closing a fire protection system main control valve for maintenance work on the fire protection system that it controls, obtain permission to shut down the affected fire protection system from the proper authorities and notify all personnel who may be affected by this action.

Nozzles which are found to be leaking or exhibiting visible signs of corrosion must be replaced.

Automatic nozzles must never be painted, plated, coated, or otherwise altered after leaving the factory. Modified nozzles must be replaced. Nozzles that have been exposed to corrosive products of combustion, but have not operated, should be replaced if they cannot be completely cleaned by wiping the nozzle with a cloth or by brushing it with a soft bristle brush.

Care must be exercised to avoid damage to the nozzles before, during,

and after installation. Nozzles damaged by dropping, striking, wrench twist/slippage, or the like, must be replaced. Also, replace any nozzle that has a cracked bulb or that has lost liquid from its bulb (Ref. Installation section).

Frequent visual inspections are recommended to be initially performed for nozzles installed in potentially corrosive atmospheres to verify the integrity of the materials of construction and finish as they may be affected by the corrosive conditions present for a given installation. Thereafter, annual inspections per applicable standards are required, in addition to inspections required by the authority having jurisdiction.

The owner is responsible for the inspection, testing, and maintenance of their fire protection system and devices in compliance with this document, as well as with the applicable standards of any other authorities having jurisdiction. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.

Water mist systems should be inspected, tested, and maintained by a qualified Inspection Service in accordance with local requirements and/or national codes.

Limited Warranty

For warranty terms and conditions, visit www.tyco-fire.com.

Ordering Procedure

Contact your local distributor for availability. When placing an order, indicate the full product name and part number (P/N).

Type ULF AM28 AQUAMIST Nozzles
Specify: Type ULF AM28 AQUAMIST Nozzle with 57°C (135°F) temperature rating, finish (specify), and P/N (specify):

Natural Brass	49-028-1-135
Pure White (RAL9010) ^a	49-028-3-135
Signal White (RAL9003) ^b	49-028-4-135
Chrome Plated	49-028-9-135

- a. Eastern Hemisphere sales only
- b. Formerly known as Bright White

Escutcheon

Specify: Style 20 Recessed Escutcheon with (specify*) finish, P/N (specify*)

* Refer to Technical Data Sheet TFP770

Wrench

Specify: W-Type 6 Sprinkler Wrench, P/N 56-000-6-387

Specify: W-Type 7 Sprinkler Wrench, P/N 56-850-4-001

Datový list



Pozice zákazníka č.:
Datum objednávky:
Dokument č.: Rychlá nabídka
Množství: 1

Číslo: ES 8000119026
Číslo položky: 300
Datum:
Strana: 1 / 2

MovitecVCF060/072B1 23ES200D5VW

Vysokotlaké inline čerpadlo

Verze č.: 1

Provozní údaje

Požadované čerpané množství	1000,000 l/min	Aktuální průtok	1000,007 l/min
Čerpané médium	voda čistá voda Bez obsahu chemických a mechanických látek, působících na materiály	Aktuální dopravní výška	138,26 m
Teplota okolního vzduchu	20,0 °C	Účinnost	76,2 %
Teplota dopravovaného média	20,0 °C	Potřebný výkon	29,56 kW
Hustota dopravovaného média	998 kg/m ³	Otáčky čerpadla	2977 rpm
Viskozita dopravovaného média	1,00 mm ² /s	NPSH se vyžaduje	3,54 m
Sací tlak max.	0,00 bar.g	Dovolený pracovní tlak	25,00 bar.g
Kombinovaná hydraulika	Se dvěma redukovanými stupni	Výstupní tlak	13,53 bar.g
Hodnota hmotnostního průtoku	16,63 kg/s	Min. přípustný hmotnostní průtok pro stabilní nepřetržitý provoz	1,44 kg/s
Max. výkon pro křivku	31,48 kW	Závěrný bod dopravní výšky	195,49 m
Min. přípustný průtok pro stabilní nepřetržitý provoz	86,855 l/min	Max. povol. hmotnostní průtok	21,63 kg/s
		Konstrukční typ	Jednotlivé čerpadlo 1 x 100 %
		Hydraulická zkouška	Ano

Konstrukční typ

Norma čerpadla	Vysokotlaké inline čerpadlo KSB, mezinárodní provedení	Výrobce	DP
Konstrukční typ	Monobloková konstrukce	Typ	RMG-AC
Orientace	Vertikální	Materiálové provedení	Q1BEGG
Jmenovitý průměr sacího hrdla	DN 100	Kód těsnění	23
Jmenovitý tlak sacího hrdla	PN 25	Druh cirkulace	I jednoduchá mechanická ucpávka (vnitřní cirkulace)
Poloha sacího hrdla	90° (vpravo)	Předpokládá se médium neobsahující pevné látky!	
Norma příruby výtlačného hrdla	EN 1092-2	Prostor pro instalaci	Standardní ucpávkový prostor s
Jmenovitá světlost výtlačného hrdla	DN 100	Ochrana proti dotyku	s
Jmenovitý tlak výtlačného hrdla	PN 25	Průměr oběžného kola	150,0 mm
Poloha výtlačného hrdla	270° (vlevo 90°)	Směr otáčení ze strany pohonu	Vpravo ve směru hodinových ručiček
Kruhová příruba (F)		Barva	Kataforéza černá
Typ těsnění hřídele	Jednoduchá mechanická ucpávka		

Datový list



Pozice zákazníka č.:
Datum objednávky:
Dokument č.: Rychlá nabídka
Množství: 1

Číslo: ES 8000119026
Číslo položky: 300
Datum:
Strana: 2 / 2

MovitecVCF060/072B1 23ES200D5VW

Vysokotlaké inline čerpadlo

Verze č.: 1

Pohon, příslušenství

Typ pohonu	Elektromotor	Izolační třída	F podle IEC 34-1
Norma mechanického pohonu	IEC	Krytí motoru	IP55
Model	KSB (DMW)	cos phi při 4/4 zatížení	0,90
Dodávka	Standardní motor dodává KSB - montuje KSB	Účinnost motoru při zatížení 4/4	93,7 %
Konstrukční typ	V1	Teplotní snímač	3 PTC termistory
Velikost motoru	200L	Poloha svorkovnicové skříně	90° (vpravo) při pohledu od pohonu
Třída účinnosti	Třída účinnosti IE3 podle IEC60034-30-1	Vinutí	400 / 690 V
Otáčky motoru	2977 rpm	Počet pólů motoru	2
Frekvence	50 Hz	Zesílené pevné ložisko	axiální
Jmenovité napětí	400 V	Typ zapojení	Trojúhelník
Jmenovitý výkon motoru P2	37,00 kW	Způsob chlazení motoru	Povrchové chlazení
Limit výkonu P2max.	42,60 kW	Materiál motoru	Šedá litina GG/litina
Dostupná rezerva	44,11 %	Provoz frekvenčního měniče povolen	Vhodný pro provoz s frekvenčním měničem
Jmenovitý proud	63,3 A	Hladina akustického tlaku motoru	73 dBa
Poměr náběhového proudu	8		

Materiály VCF

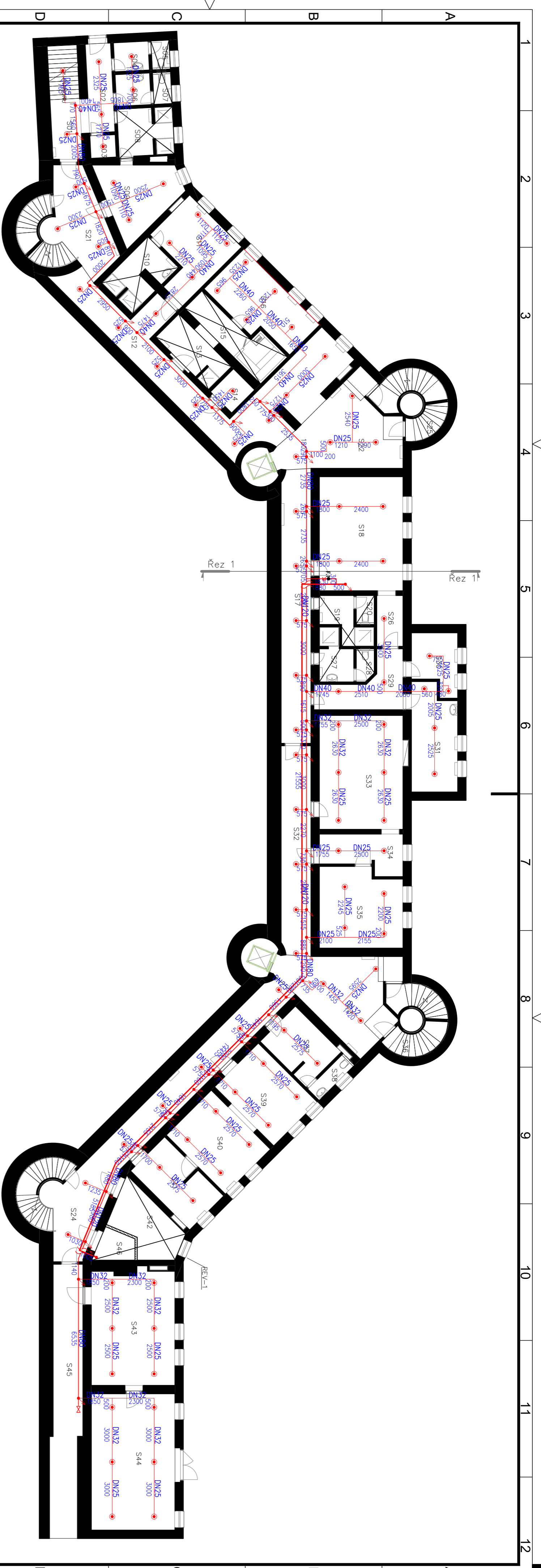
Upozornění		Lucerna motoru (341)	Tvárná litina EN-GJS-400-15
Obecná kritéria hodnocení analýzy vody: hodnota pH \geq 7; obsah chloridů (Cl) \leq 250 mg/kg. Chlór (Cl2) \leq 0,6 mg/kg.		O-kroužek (412)	EPDM
Plášť čerpadla (10-6)	CrNi ocel 1.4301	Tlakové víko (471)	CrNi-ocel 1.4308
Těleso čerpadla (101)	Tvárná litina EN-GJS-400-15	Pouzdro ložiska (529)	karbid wolframu
Těleso čláčku (108)	CrNi ocel 1.4301	Příruba (723)	Tvárná litina EN-GJS-400-15
Víko (160)	CrNi ocel 1.4301	Uzavírací zátka (903)	CrNi ocel 1.4301
Rozvaděč (171)	CrNi ocel 1.4301	Spojovací šrouby (905)	Chromová-ocel 1.4057+QT800
Hřídél (210)	Chromová-ocel 1.4057+QT800		CrNi ocel 1.4301
Oběžné kolo (230)	CrNi ocel 1.4301	Matice (920)	

Pomocné zatrubkování

5B odvodušnění	G 3/8, Bezpečnostní odvodušňovací zátka	6B Čerpaná kapalina-vypouštění	G 1/4, Vrtáno a uzavřeno.
5B Materiál	CrNiMo-ocel 1.4404		

Certifikace

Hydraulická zkouška		Účast na zkoušce	bez zákazníka
Přejímací norma	ISO 9906, třída 3B	Počet kusů bez zákazníka	1
Počet měřících bodů Q-H	7	Počet kusů se zákazníkem	0
Osvědčení	Zkušební certifikát 3.1 podle EN 10204		



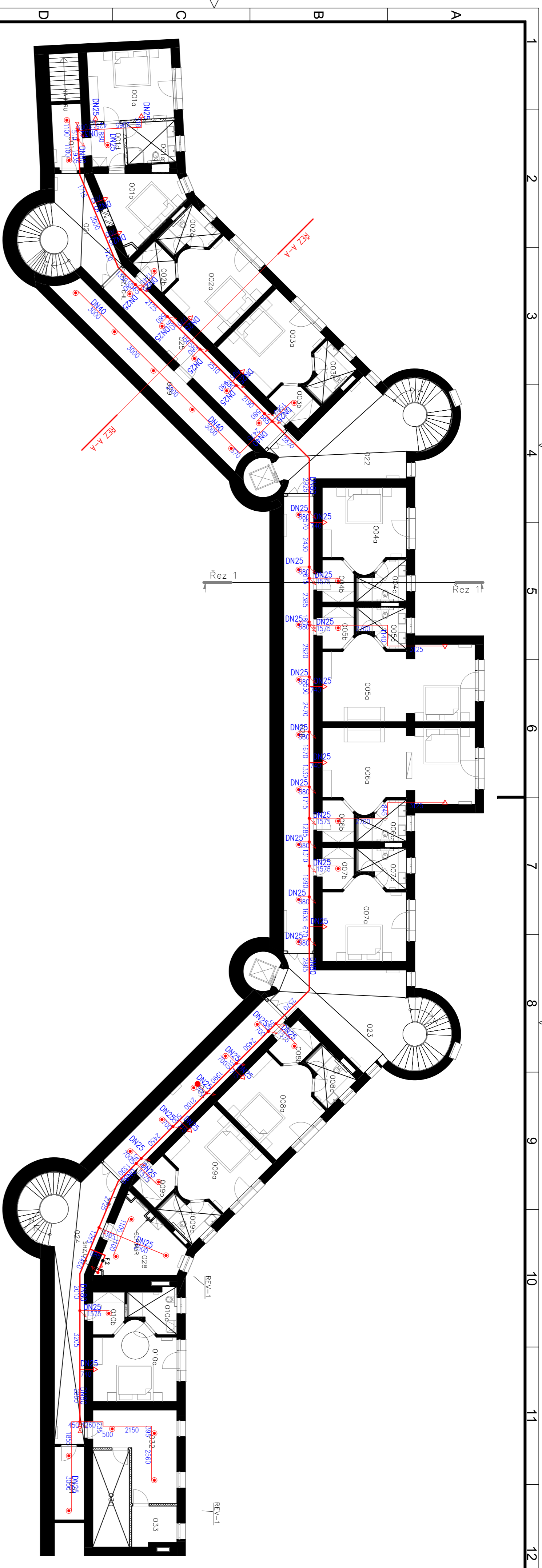
LEGENDA MÍSTNOSTÍ ZPP

Č.M.	Název	Plocha [m ²]	S.V. [mm]	Poznámka	SVM
S01	Chodba	10,25			(ždéně)
S02	Chodba	6,84			(ždéně)
S03	Oklid	1,74			(ždéně)
S04	Předstř WC ženy	3,05			(ždéně)
S05	WC ženy	1,50			(ždéně)
S06	Předstř WC muži	3,34			(ždéně)
S07	WC muži	1,65			(ždéně)
S08	Sprcha muži	7,76			(ždéně)
S09	Sprcha muži	13,91			(ždéně)
S10	Sprcha ženy	7,95			(ždéně)
S11	Sprcha ženy	14,80			(ždéně)
S12	Chodba	43,53			(ždéně)
S13	Sauna	7,28			(ždéně)
S14	Skid sauna	2,97			(ždéně)
S15	Sauna	9,54			(ždéně)
S16	Odpětičivna	16,60			(ždéně)
S17	Chodba	24,67			(ždéně)
S18	Strojovna SHZ	28,85			(ždéně)
S19	Unyčivna ženy	5,06			(ždéně)
S20	WC ženy	1,50			(ždéně)
S21	Schodiště 1	17,95			(ždéně)
S22	Schodiště 2	23,87			(ždéně)
S23	Schodiště 3	25,55			(ždéně)
S24	Schodiště 4	39,76			(ždéně)
S25	Strojovna VZT	3,34			(ždéně)
S26	Skida činky	4,06			(ždéně)
S27	Unyčivna muži	4,74			(ždéně)
S28	WC muži	1,61			(ždéně)
S29	Chodba	9,44			(ždéně)
S30	Solárium	7,55			(ždéně)
S31	Masáž	14,31			(ždéně)
S32	Chodba	18,85			(ždéně)
S33	Skid	28,82			(ždéně)
S34	Skid	8,66			(ždéně)
S35	Strojovna VZT	19,50			(ždéně)
S36	Strojovna VZT	4,62			(ždéně)
S37	Předstř	9,71			(ždéně)
S38	WC zorněstaneč	2,39			(ždéně)
S39	Prádlna	15,64			(ždéně)
S40	Sušična	16,08			(ždéně)
S41	Skid prádla	12,05			(ždéně)
S42	Serrovna	10,48			(ždéně)
S43	Kolejna 1	28,70			(ždéně)
S44	Strojovna	34,45			(ždéně)
S45	Rezvodna SLP	24,21			(ždéně)
S46	Místnost	3,15			(ždéně)
S47	Místnost	3,81			(ždéně)
S48	Místnost	3,85			(ždéně)

- F. X. Hlašič průtoku
- ⊠ Uzavírací armatura
- ⊠ Vypouštěcí ventil
- ↗ Stoupačka mlhového potrubí
- ↘ Klesáčka mlhového potrubí
- Nové potrubí mokré soustavy

OZNAČENÍ	SCHEMA	POPIS	POČET
●	⊠	Mlhová hlavice visíčeč AM28 1/2"; bronz Otvírací teplota 57°C; barva žlutá	104

OBOR	KATEGORIE	JMÉNO STUDENTŮ
Integrální bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁČE	Be. Václav Hruška
II. ročník	Ing. Irena Koubková Ph.D.	
AKCE:		
Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hlašičí zařízení		
OBSAH: Průběhy - 2.pp		
ČVUT v Praze Fakulta stavební		FORMÁT A4
		MĚŘÍTKO 1:150
		DATUM 17.12.2019
		Č. VÝKR. 1



LEGENDA MÍSTNOSTI 1PP

Č.M.	Název místnosti	Plocha [m ²]	S.V. [mm]	Poznamka	S.V. místnosti
001a	Pokoj	17,61	2640		(žďrně)
001b	Pokoj	13,23	2640		(žďrně)
001c	Předstřn	5,71	2300		(žďrně)
001d	Předstřn	4,11	2300		(žďrně)
001e	Koupelna	5,78	2500		(žďrně)
002a	Pokoj	19,03	2640		(žďrně)
002b	Předstřn	3,80	2300		(žďrně)
002c	Koupelna	4,71	2500		(žďrně)
003a	Pokoj	19,05	2640		(žďrně)
003b	Předstřn	3,72	2300		(žďrně)
003c	Koupelna	4,72	2500		(žďrně)
004a	Pokoj	19,06	2640		(žďrně)
004b	Předstřn	3,78	2300		(žďrně)
004c	Koupelna	4,69	2500		(žďrně)
005a	Pokoj	34,44	2640		(žďrně)
005b	Předstřn	3,78	2300		(žďrně)
005c	Koupelna	4,69	2500		(žďrně)
006a	Pokoj	34,33	2640		(žďrně)
006b	Předstřn	3,77	2300		(žďrně)
006c	Koupelna	4,67	2500		(žďrně)
007a	Pokoj	18,95	2640		(žďrně)
007b	Předstřn	3,74	2300		(žďrně)
007c	Koupelna	4,62	2500		(žďrně)
008a	Pokoj	19,06	2640		(žďrně)
008b	Předstřn	3,79	2300		(žďrně)
008c	Koupelna	4,70	2500		(žďrně)
009a	Pokoj	19,02	2640		(žďrně)
009b	Předstřn	3,80	2300		(žďrně)
009c	Koupelna	4,70	2500		(žďrně)
010a	Pokoj	17,62	2640		(žďrně)
010b	Předstřn	3,83	2300		(žďrně)
010c	Koupelna	4,88	2500		(žďrně)
021	Schodiště 1	21,40	2400		(žďrně)
022	Schodiště 2	38,17	2400		(žďrně)
023	Schodiště 3	38,61	2400		(žďrně)
024	Schodiště 4	38,58	2400		(žďrně)
025	Chodba	20,81	2400		(žďrně)
026	Chodba	40,85	2400		(žďrně)
027	Chodba	20,83	2400		(žďrně)
028	Techn. místnost - pokojná	13,43	2400		(žďrně)
029	Sklad	21,15	2400		(žďrně)
030	Rezervační NN	10,60			(žďrně)
031	Sklad	6,59			(žďrně)
032	Technická místnost	17,06			(žďrně)
033	Rezervační	5,17			(žďrně)
1PP:	PO	614,71			(žďrně)
45		614,71			

- F.X Hasič průtok
- ✕ Uzavírací armatura
- ✕ Vypouštěcí ventil
- Stoupačka mlhového potrubí
- Klesáčka mlhového potrubí
- Nové potrubí mokré soustavy

OZNAČENÍ	SCHEMA	POPIS	POČET
△	○→	Mlhová hlavice stranová AM34 1/2"; bronz Otvírací teplota 57°C; barva žlutá jištění v hotelových pokojích	15
●	○→	Mlhová hlavice vířící AM28 1/2"; bronz Otvírací teplota 57°C; barva žlutá jištění v podhledech	41

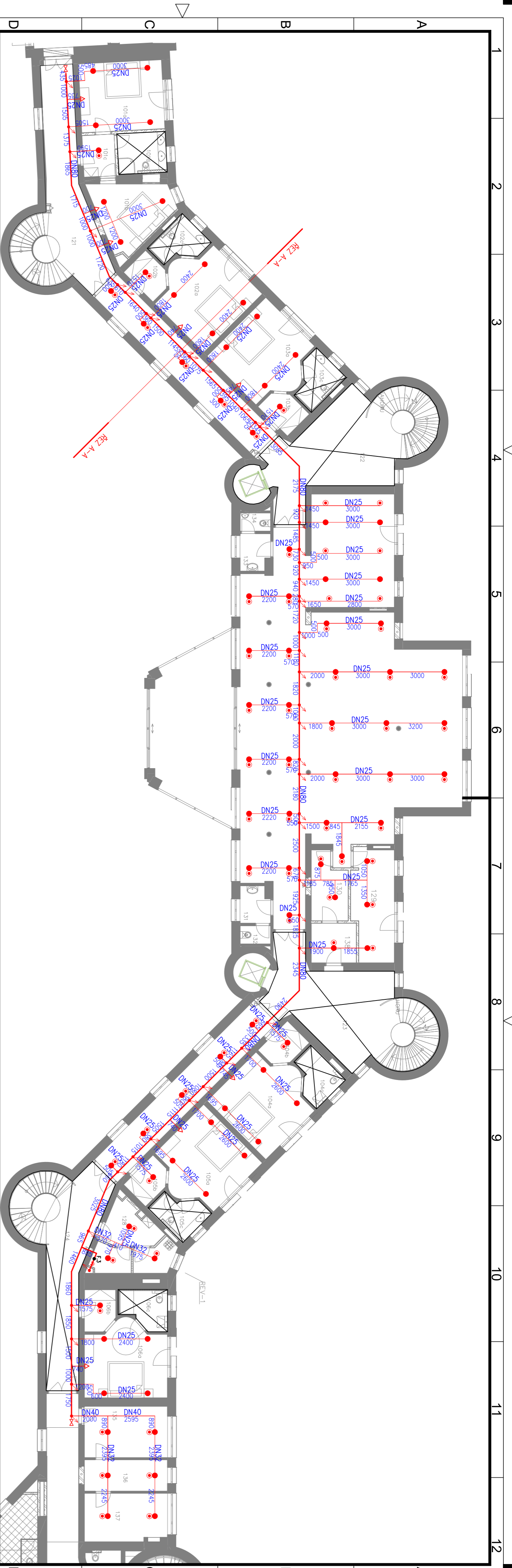
OBOR	KATEGORIE	JMÉNO STUDENTŮ
Integrovaná bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁČE	Be. Václav Hruška
II. ročník	Ing. Irena Koubková Ph.D.	
AKCE:		

Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hasicí zařízení

OBSAH: Půdorys - 1PP

ČVUT v Praze
Fakulta stavební

FORMÁT	A4
MĚŘÍTKO	1:150
DATA	17.12.2019
Č. VÝK.:	



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1NP

Č.M.	Název místnosti	Plocha [m ²]	S.V. [mm]	Poznámka	Sly
101a	Pokoj	17,61	2640		(26dné)
101b	Pokoj	13,24	2640		(26dné)
101c	Předstř	4,11	2300		(26dné)
101d	Koupelna	5,78	2500		(26dné)
102a	Pokoj	19,03	2640		(26dné)
102b	Předstř	3,80	2300		(26dné)
102c	Koupelna	4,71	2500		(26dné)
103a	Pokoj	19,05	2640		(26dné)
103b	Předstř	3,79	2300		(26dné)
103c	Koupelna	4,72	2500		(26dné)
104a	Pokoj	19,08	2640		(26dné)
104b	Předstř	3,79	2300		(26dné)
104c	Koupelna	4,83	2500		(26dné)
105a	Pokoj	19,02	2640		(26dné)
105b	Předstř	3,80	2300		(26dné)
105c	Koupelna	4,70	2500		(26dné)
106a	Pokoj – invalidní	17,62	2640		(26dné)
106b	Předstř	3,83	2300		(26dné)
106c	Koupelna	4,88	2500		(26dné)
121	Schodiště 1	34,50	2600		(26dné)
122	Schodiště 2	40,74	2600		(26dné)
123	Schodiště 3	40,99	2600		(26dné)
124	Schodiště 4	34,46	2600		(26dné)
125	Chodba	22,37	2600		(26dné)
126	Lobby	22,39	2600		(26dné)
127	Chodba	22,39	2600		(26dné)
128	Techn. místnost – pokoják	3,43	2400		(26dné)
129	Kancelář	14,04	2640		(26dné)
130	Služ	6,95	2600		(26dné)
131	Předstř WC ženy	3,30	2600		(26dné)
132	WC ženy	1,73	2600		(26dné)
133	Předstř WC muži	3,30	2600		(26dné)
134	WC muži	1,73	2600		(26dné)
135	Kancelář	13,10	2640		(26dné)
136	Kancelář	8,04	2640		(26dné)
137	Kancelář	12,07	2640		(26dné)
139	Kulturní	5,30			(26dné)
140	Místnost	14,57			(26dné)
1NP:		794,51			
38					

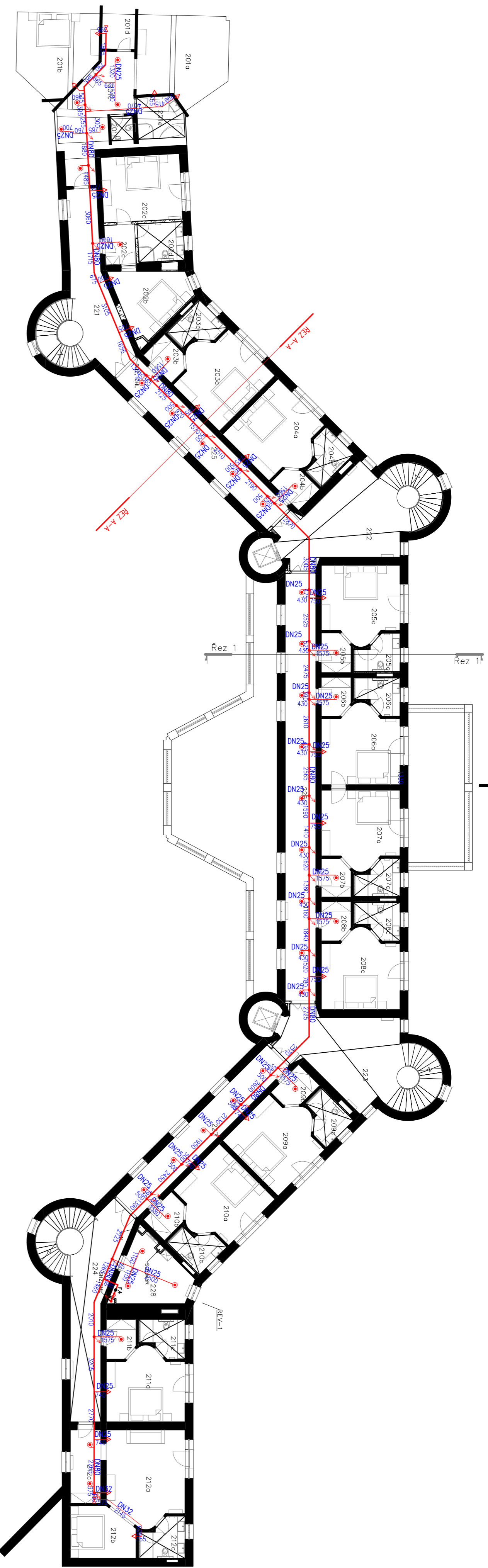
- F. X. Hlasič průtoku
- ✕ Uzavírací armatura
- ✕ Vypouštěcí ventili
- ↑ Stoupačka mlhového potrubí
- ↔ Klesáčka mlhového potrubí
- Nové potrubí mokré soustavy

OZNAČENÍ	SCHEMA	POPIS	POČET
△	○→△	Mlhová hlavice stranové AM34 1/2", bronz Otvírací teplota 57°C; barva žlutá jištění v hotelových pokojích	8
●	↑	Mlhová hlavice stojící AM30 1/2", bronz Otvírací teplota 57°C; barva žlutá jištění v meziprostorech	90
○	○	Mlhová hlavice visící AM28 1/2", bronz Otvírací teplota 57°C; barva žlutá jištění v podhledech	41

OBOR	KATEGORIE	JMÉNO STUDENTŮ
Integrovaná bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK:	VEDOUcí PRÁČE	Be. Václav Huska
II. ročník	Ing. Irena Koubová Ph.D.	
AKCE:		

Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hásící zařízení

OBSSAH: Průběhy - 1 NP	ČVUT v Praze Fakulta stavební
	FORMÁT: A2
	MĚŘÍTKO: 1:150
	DATAUM: 17.12.2019
	Č. VÝKR: 1



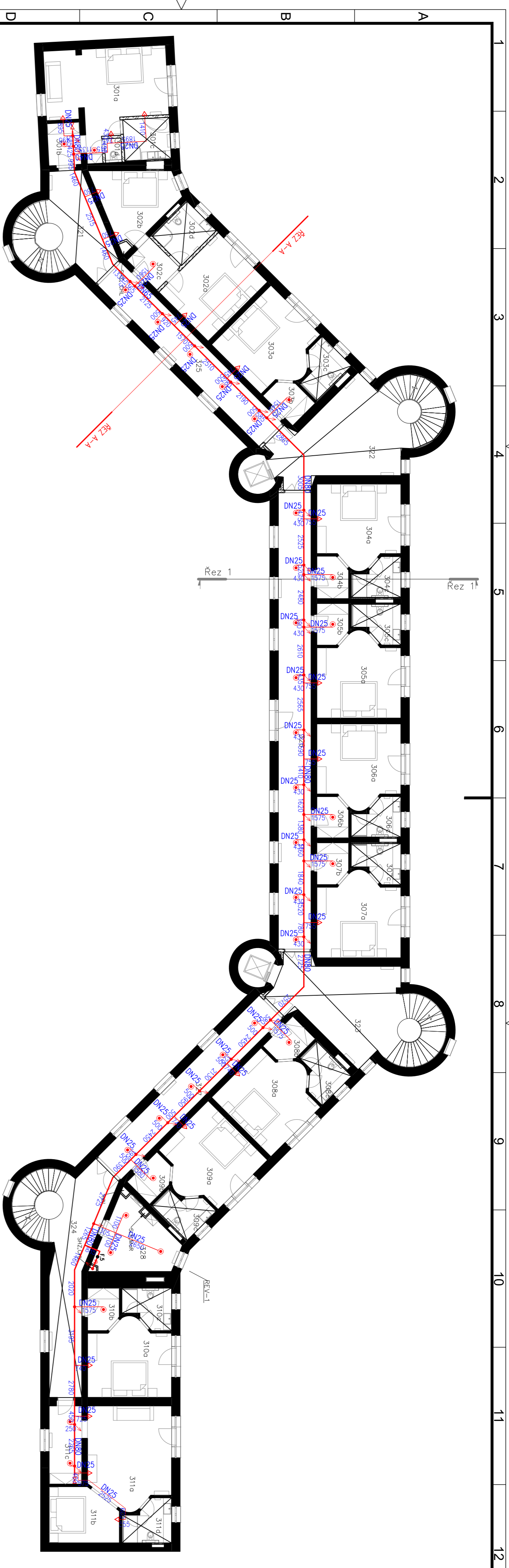
LEGENDA MÍSTNOSTÍ 2NP

Č.M.	Název	Plocha [m ²]	S.V. [mm]	Poznamka	SJM
201a	Místnost	25,07			(ždéné)
201b	Místnost	20,18			(ždéné)
201c	Místnost	16,24			(ždéné)
201d	Místnost	4,00			(ždéné)
201e	Místnost	6,37			(ždéné)
201f	Místnost	1,85			(ždéné)
202a	Pokoj	17,61	2640		(ždéné)
202b	Pokoj	13,24	2640		(ždéné)
202c	Předstín	4,11	2300		(ždéné)
202d	Koupelna	5,78	2500		(ždéné)
203a	Pokoj	19,03	2640		(ždéné)
203b	Předstín	3,80	2300		(ždéné)
203c	Koupelna	4,71	2500		(ždéné)
204a	Pokoj	19,05	2640		(ždéné)
204b	Předstín	3,79	2300		(ždéné)
204c	Koupelna	4,72	2500		(ždéné)
205a	Pokoj	18,97	2640		(ždéné)
205b	Předstín	3,82	2300		(ždéné)
205c	Koupelna	4,75	2500		(ždéné)
206a	Pokoj	19,17	2640		(ždéné)
206b	Předstín	3,75	2300		(ždéné)
206c	Koupelna	4,64	2500		(ždéné)
207a	Pokoj	19,05	2640		(ždéné)
207b	Předstín	3,73	2300		(ždéné)
207c	Koupelna	4,63	2500		(ždéné)
208a	Pokoj	19,24	2640		(ždéné)
208b	Předstín	3,77	2300		(ždéné)
208c	Koupelna	4,67	2500		(ždéné)
209a	Pokoj	19,06	2640		(ždéné)
209b	Předstín	3,79	2300		(ždéné)
209c	Koupelna	4,70	2500		(ždéné)
210a	Pokoj	19,02	2640		(ždéné)
210b	Předstín	3,80	2300		(ždéné)
210c	Koupelna	4,70	2500		(ždéné)
211a	Pokoj	17,62	2640		(ždéné)
211b	Předstín	3,83	2300		(ždéné)
211c	Koupelna	4,88	2500		(ždéné)
212a	Pokoj	23,70	2640		(ždéné)
212b	Pokoj	10,69	2640		(ždéné)
212c	Předstín	7,69	2300		(ždéné)
212d	Koupelna	5,32	2500		(ždéné)
221	Schodiště 1	31,41	2400		(ždéné)
222	Schodiště 2	38,20	2400		(ždéné)
223	Schodiště 3	38,41	2400		(ždéné)
224	Schodiště 4	35,17	2400		(ždéné)
225	Chodba	22,37	2400		(ždéné)
226	Chodba	44,75	2400		(ždéné)
227	Chodba	22,41	2400		(ždéné)
228	Techn. místnost - pokojník	3,43	2400		(ždéné)
2NP:		654,68			
49:					

- F.X Hlašic průtoku
- ⊠ Uzavírací armatura
- ⊠ Vypouštěcí ventily
- ⊠ Stoupačka mlhového potrubí
- ⊠ Klesáčka mlhového potrubí
- Nové potrubí mokré soustavy

OZNAČENÍ	SCHEMA	POPIS	POČET
△	○→△	Mihnová hlavice stranová AM34 1/2"; bronz Otvírací teplota 57°C; barva žlutá jištění v hotelových pokojích	19
●	○→△	Mihnová hlavice visící AM28 1/2"; bronz Otvírací teplota 57°C; barva žlutá jištění v podhledech	38

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTŮ
Integrovaná bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁČE	Be. Václav Huska
II. ročník	Ing. Irena Koubková Ph.D.	
AKCE:		
Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hlašící zařízení		
OBSAH: Půdorys - 2NP		
ČVUT v Praze		
Fakulta stavební		
FORMÁT	A4	
MĚŘÍTKO	1:150	
DATA	17.12.2019	
Č. VÝKR.		



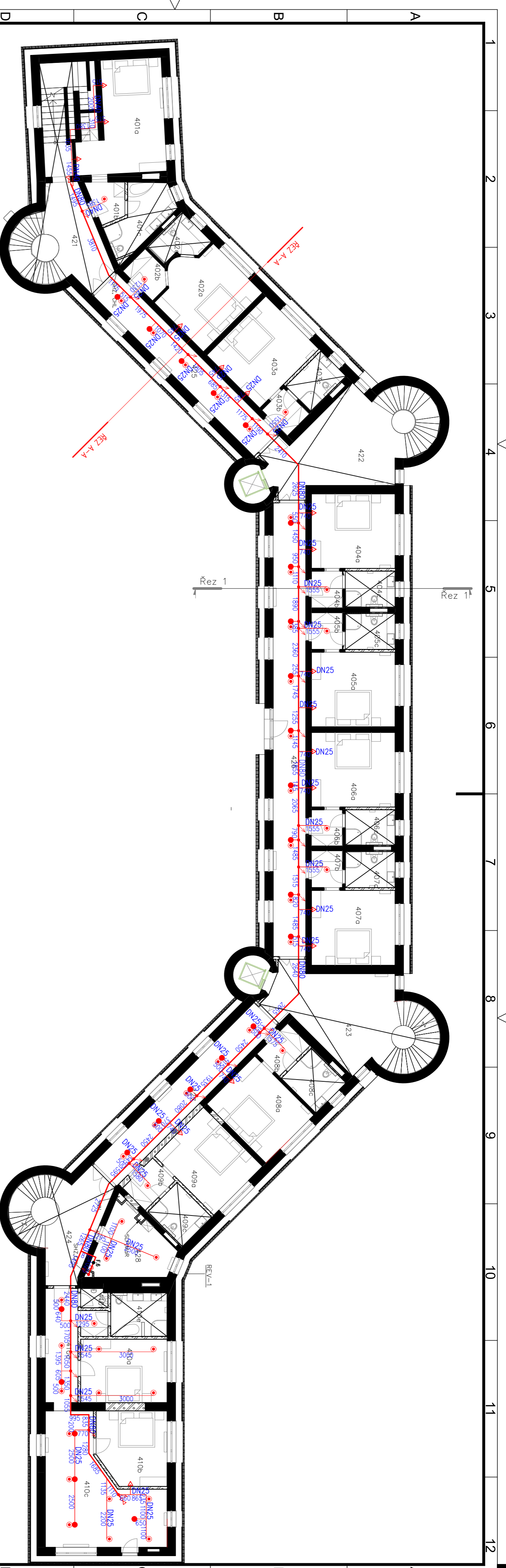
LEGENDA MÍSTNOSTÍ 3NP

Č.M.	Název místnosti	Plocha [m ²]	S.V. [mm]	Poznámka	StM místnosti
301a	Pokoj	28,41	2640		(26dně)
301b	Předstř	4,16	2300		(26dně)
301c	Koupelna	5,78	2500		(26dně)
301d	WC	1,05	2500		(26dně)
302a	Pokoj	17,49	2640		(26dně)
302b	Pokoj	13,50	2640		(26dně)
302c	Předstř	4,07	2300		(26dně)
302d	Koupelna	5,87	2500		(26dně)
303a	Pokoj	19,05	2640		(26dně)
303b	Předstř	3,79	2300		(26dně)
303c	Koupelna	4,72	2500		(26dně)
304a	Pokoj	18,97	2640		(26dně)
304b	Předstř	3,82	2300		(26dně)
304c	Koupelna	4,75	2500		(26dně)
305a	Pokoj	19,17	2640		(26dně)
305b	Předstř	3,75	2300		(26dně)
305c	Koupelna	4,64	2500		(26dně)
306a	Pokoj	19,05	2640		(26dně)
306b	Předstř	3,73	2300		(26dně)
306c	Koupelna	4,63	2500		(26dně)
307a	Pokoj	19,24	2640		(26dně)
307b	Předstř	3,77	2300		(26dně)
307c	Koupelna	4,67	2500		(26dně)
308a	Pokoj	19,04	2640		(26dně)
308b	Předstř	3,80	2300		(26dně)
308c	Koupelna	4,71	2500		(26dně)
309a	Pokoj	19,04	2640		(26dně)
309b	Předstř	3,80	2300		(26dně)
309c	Koupelna	4,68	2500		(26dně)
310a	Pokoj	17,58	2640		(26dně)
310b	Předstř	3,83	2300		(26dně)
310c	Koupelna	4,93	2500		(26dně)
311a	Pokoj	23,70	2640		(26dně)
311b	Pokoj	10,69	2640		(26dně)
311c	Předstř	7,69	2300		(26dně)
311d	Koupelna	5,32	2500		(26dně)
322	Schodiště 1	22,75	2400		(26dně)
323	Schodiště 2	38,20	2400		(26dně)
324	Schodiště 3	38,29	2400		(26dně)
325	Schodiště 4	34,79	2400		(26dně)
326	Chodba	22,37	2400		(26dně)
327	Chodba	44,79	2400		(26dně)
328	Techn. místnost - pokojíků	22,41	2400		(26dně)
3NP:		583,91			
44					

- F. X Hlašic průtoku
- ⊠ Uzavírací armatura
- ⊠ Vypouštěcí ventil
- ⊠ Stoupačka mlhového potrubí
- ⊠ Klesáčka mlhového potrubí
- Nové potrubí mokré soustavy

OZNAČENÍ	SCHEMA	POPIS	POČET
△	○→	Mlhová hlavice stranová AM34 1/2"; bronz	17
○	⊠	Otvírací teplota 57°C; barva žlutá	
○	⊠	Jištění v podhledech	35

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTŮ
Integrovaná bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	Be. Václav Huska
II. ročník	Ing. Irena Koubová Ph.D.	
AKCE:		
Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hlašící zařízení		
OBSAH: Podlaha - 3.NP		
ČVUT v Praze		
Fakulta stavební		
FORMÁT	Ik-A2	
MĚŘÍTKO	1:150	
DATUM	17.12.2019	
Č. VÝKR.		



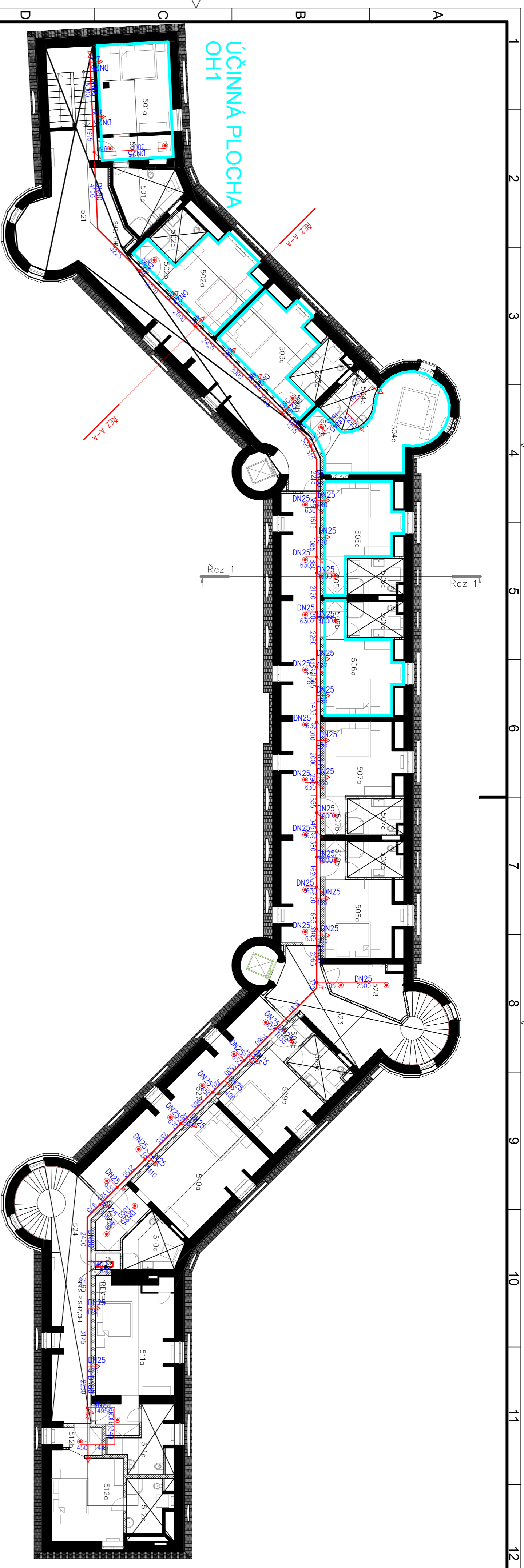
LEGENDA MÍSTNOSTÍ 4NP

Č.M.	Název místnosti	Plocha [m ²]	S.V. [mm]	Poznamka	Sty. místnosti
401a	Pokoje	25,32	2640		(žedně)
401b	Předstř.	3,85	2300		(žedně)
401c	Koupelna	9,18	2500		(žedně)
402a	Pokoje	19,03	2640		(žedně)
402b	Předstř.	3,90	2300		(žedně)
402c	Koupelna	4,71	2500		(žedně)
403a	Pokoje	18,95	2640		(žedně)
403b	Předstř.	3,44	2300		(žedně)
403c	Koupelna	4,92	2500		(žedně)
404a	Pokoje	18,84	2640		(žedně)
404b	Předstř.	3,47	2300		(žedně)
404c	Koupelna	4,97	2500		(žedně)
405a	Pokoje	18,86	2640		(žedně)
405b	Předstř.	3,47	2300		(žedně)
405c	Koupelna	4,97	2500		(žedně)
406a	Pokoje	18,86	2640		(žedně)
406b	Předstř.	3,41	2300		(žedně)
406c	Koupelna	4,89	2500		(žedně)
407a	Pokoje	18,94	2640		(žedně)
407b	Předstř.	3,48	2300		(žedně)
407c	Koupelna	4,99	2500		(žedně)
408a	Pokoje	17,17	2640		(žedně)
408b	Předstř.	4,18	2300		(žedně)
408c	Koupelna	6,07	2500		(žedně)
409a	Pokoje	17,43	2640		(žedně)
409b	Předstř.	4,08	2300		(žedně)
409c	Koupelna	5,90	2500		(žedně)
410a	Pokoje	16,32	2640		(žedně)
410b	Pokoje	15,07	2640		(žedně)
410c	Pokoje	34,00	2640		(žedně)
410d	Chodba	13,96	2400		(žedně)
410e	Koupelna	7,19	2500		(žedně)
410f	WC	1,54	2500		(žedně)
421	Schodiště 1	22,75	2400		(žedně)
422	Schodiště 2	38,26	2400		(žedně)
423	Schodiště 3	38,39	2400		(žedně)
424	Schodiště 4	23,64	2400		(žedně)
425	Chodba	22,37	2400		(žedně)
426	Chodba	44,75	2400		(žedně)
427	Chodba	22,41	2400		(žedně)
428	Techn. místnost pokojů	13,43	2400		(žedně)
4NP:		571,45			
41		571,45			

- F.X. Hlasící průtoku
- ⊠ Uzavírací armatura
- ⊠ Vypouštěcí ventil
- ↔ Stoupačka mlhového potrubí
- ↔ Kresáčka mlhového potrubí
- Nové potrubí mokré soustavy

OZNACENÍ	SCHEMA	POPIS	POČET
△	○→△	Mlhová hlavice stranová AM34 1/2"; bronz	17
●	⊠	Otvírací teplota 57°C; barva žlutá	25
○	⊠	Mlhová hlavice vsířící AM28 1/2"; bronz	46
○	⊠	Otvírací teplota 57°C; barva žlutá	
○	⊠	Jištění v podhledech	

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
Integrovaná bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁČE	Be. Václav Huska
II. ročník	Ing. Irena Koubková Ph.D.	
AKCE:		
Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hlasící zařízení		
OBSAH: Půdorys - 4.NP		
	FORMÁT	Ik-A2
	MĚŘÍTKO	1:150
	DATAUM	17.12.2019
	Č. VÝKR.	
	ČVUT v Praze	Fakulta stavební



LEGENDA MÍSTNOSTI 5NP

Č.M.	Název místnosti	Plocha [m ²]	S.V. [mm]	Poznámka	Stř. místnosti
501a	Pokoj	18,86			(26dně)
501b	Předstř	4,83			(26dně)
501c	Koupelna	9,74			(26dně)
502a	Pokoj	17,12			(26dně)
502b	Předstř	2,34			(26dně)
502c	Koupelna	4,69			(26dně)
503a	Pokoj	17,59			(26dně)
503b	Předstř	2,34			(26dně)
503c	Koupelna	5,71			(26dně)
504a	Pokoj	22,30			(26dně)
504b	Předstř	2,40			(26dně)
504c	Koupelna	5,81			(26dně)
505a	Pokoj	17,42			(26dně)
505b	Předstř	2,34			(26dně)
505c	Koupelna	5,71			(26dně)
506a	Pokoj	17,64			(26dně)
506b	Předstř	2,34			(26dně)
506c	Koupelna	5,71			(26dně)
507a	Pokoj	17,34			(26dně)
507b	Předstř	2,34			(26dně)
507c	Koupelna	5,71			(26dně)
508a	Pokoj	18,35			(26dně)
508b	Předstř	2,34			(26dně)
508c	Koupelna	5,71			(26dně)
509a	Pokoj	16,81			(26dně)
509b	Předstř	2,56			(26dně)
509c	Koupelna	6,31			(26dně)
510a	Pokoj	26,56			(26dně)
510b	Předstř	5,55			(26dně)
510c	Koupelna	7,60			(26dně)
511a	Pokoj	25,39			(26dně)
511b	Předstř	3,77			(26dně)
511c	Koupelna	8,43			(26dně)
512a	Pokoj	18,55			(26dně)
512b	Předstř	3,54			(26dně)
512c	Koupelna	8,37			(26dně)
521	Schodiště 1	81,19			(26dně)
522	Schodiště 2	29,68			(26dně)
523	Schodiště 3	36,13			(26dně)
524	Schodiště 4	52,04			(26dně)
527	Chodba	29,02			(26dně)
528	Techn. místnost – pakejník	9,26			(26dně)
529	Instalace	1,23			(26dně)
5NP:		588,69			
43		588,69			

OZNACENÍ	SCHEMA	POPIS	POČET
		Mlhová hlavice stranová AM34 1/2"; bronz	23
		Otvírací teplota 57°C; barva žlutá	
		Jištění v hotelových pokojích	
		Mlhová hlavice vířící AM28 1/2"; bronz	31
		Otvírací teplota 57°C; barva žlutá	
		Jištění v podhledech	

- F.X Hlašic průtoku
- Uzavírací armatura
- Vypouštěcí ventily
- Stoupačka mlhového potrubí
- Klesáčka mlhového potrubí
- Nové potrubí mokré soustavy

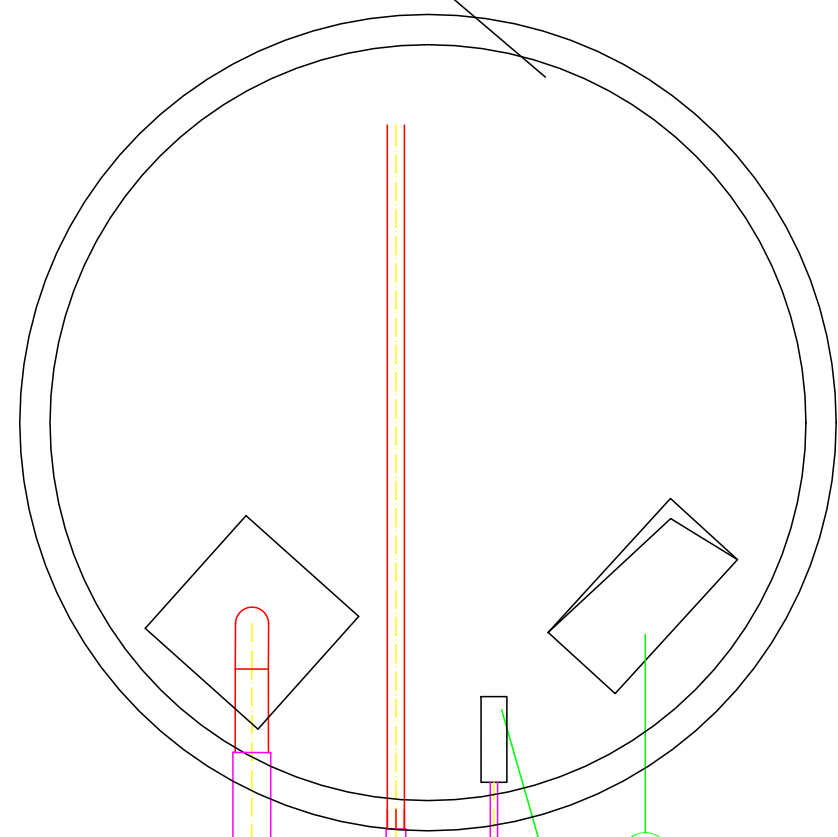
OBOR	KATEGORIE	JMÉNO STUDENTŮ
Integrovaná bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	Be. Václav Huska
II. ročník	Ing. Irena Koubová Ph.D.	
AKCE:		

Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hlašící zařízení

ČVUT v Praze	
Fakulta stavební	
FORMÁT	A4
MĚŘÍTKO	1:150
DATA	17.12.2019
Č. VÝKRU	

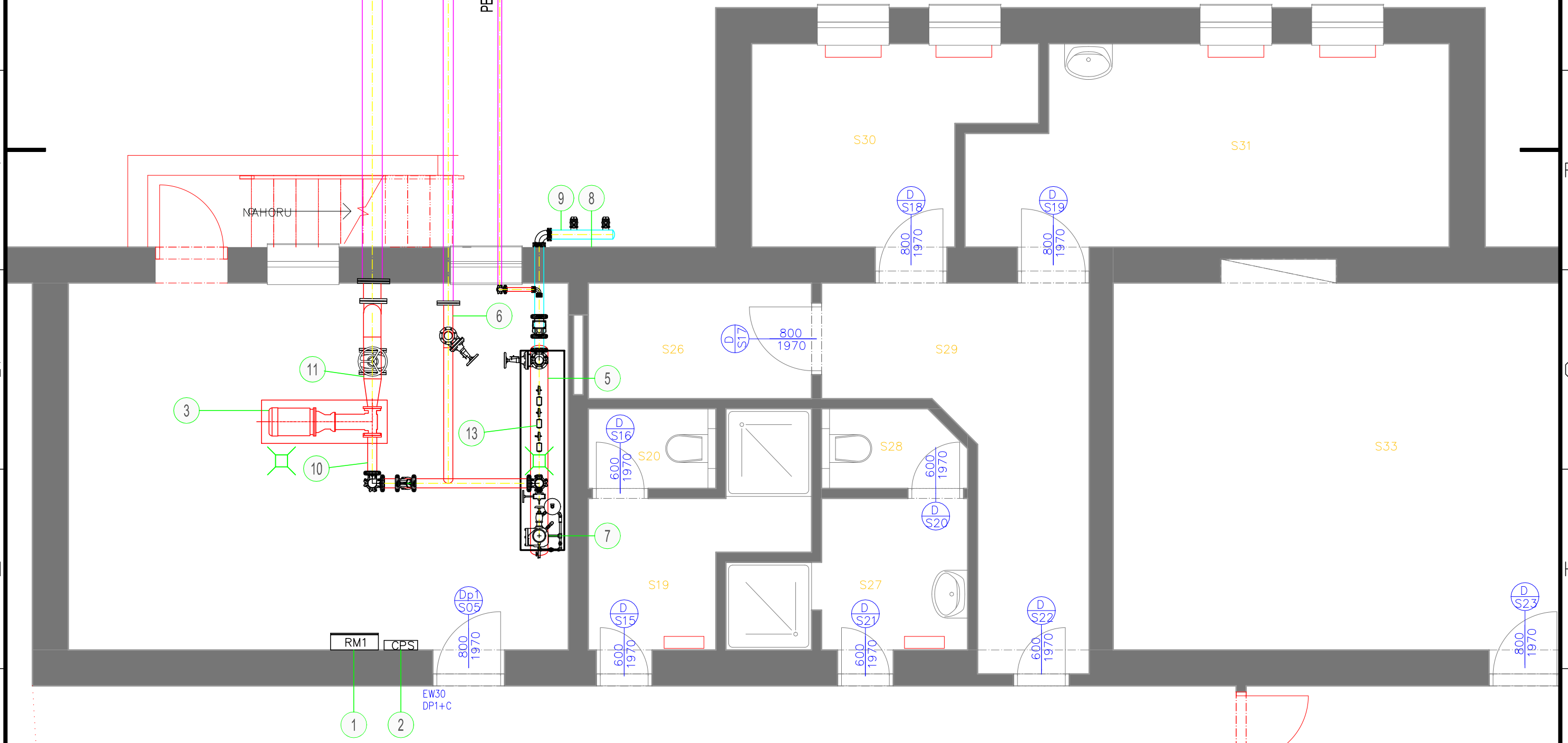
OBSAH: Půdorys - 5.NP

Nádrž požární vody 70m³

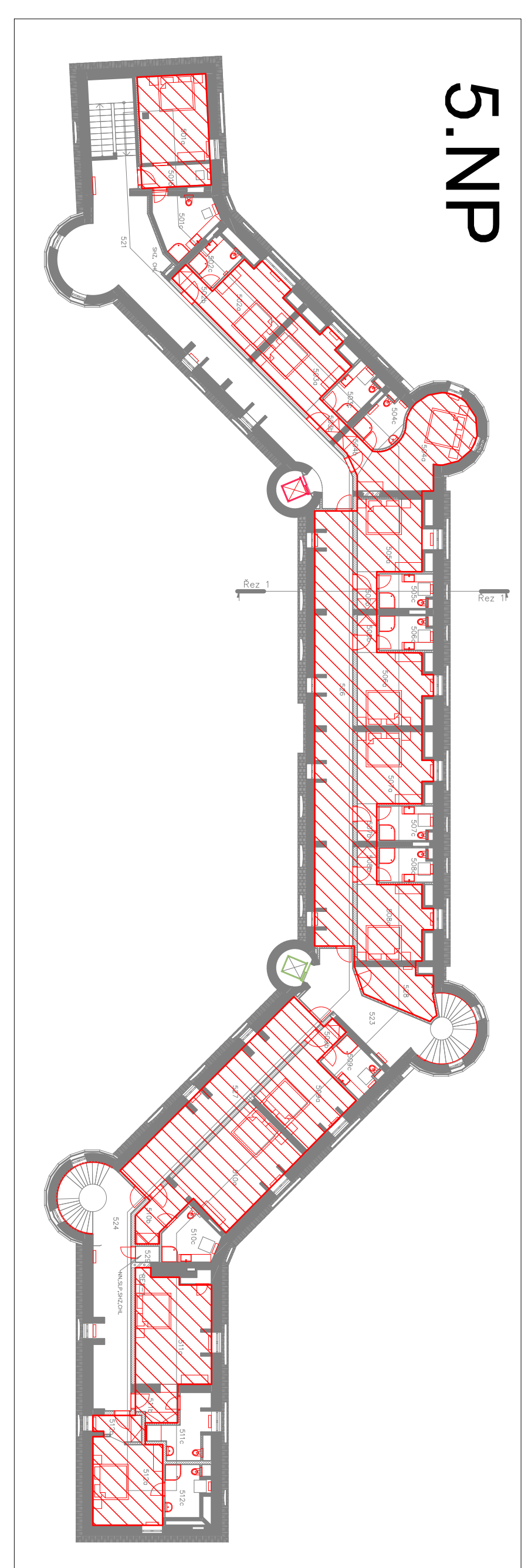
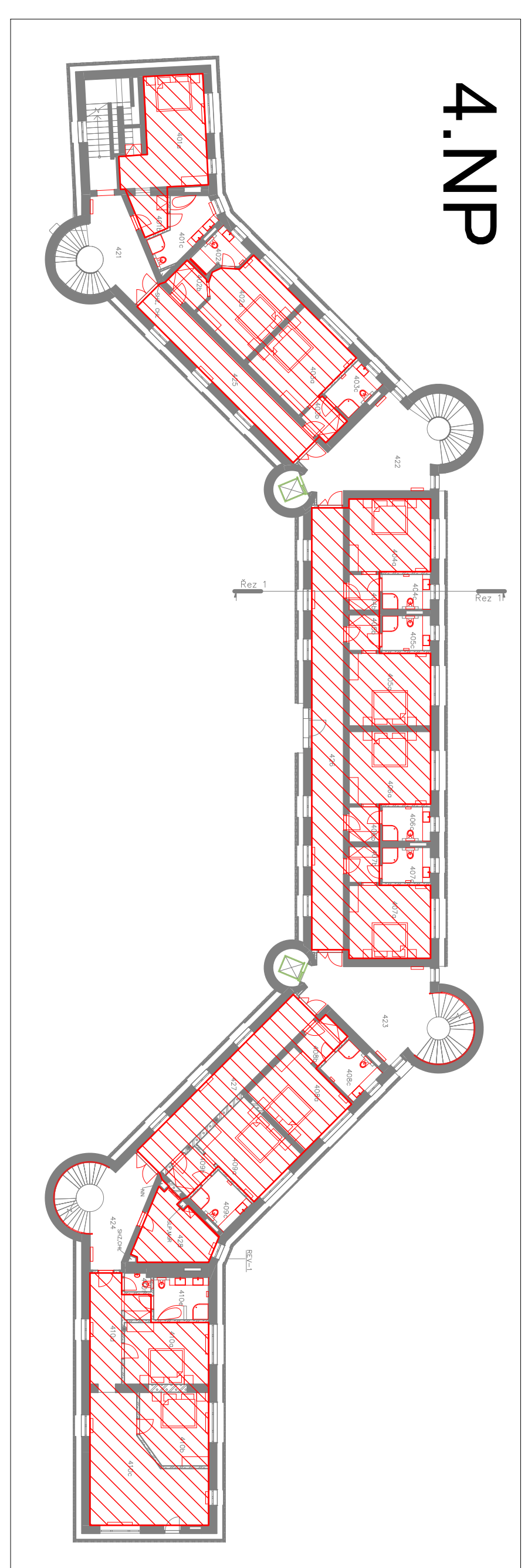
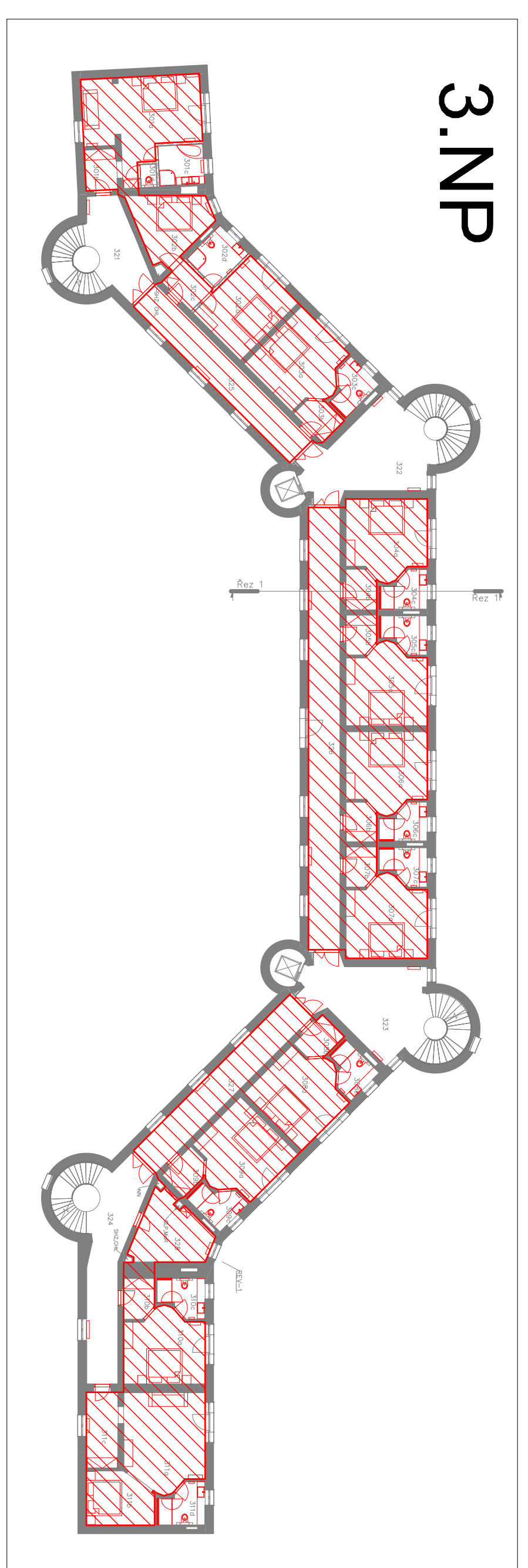
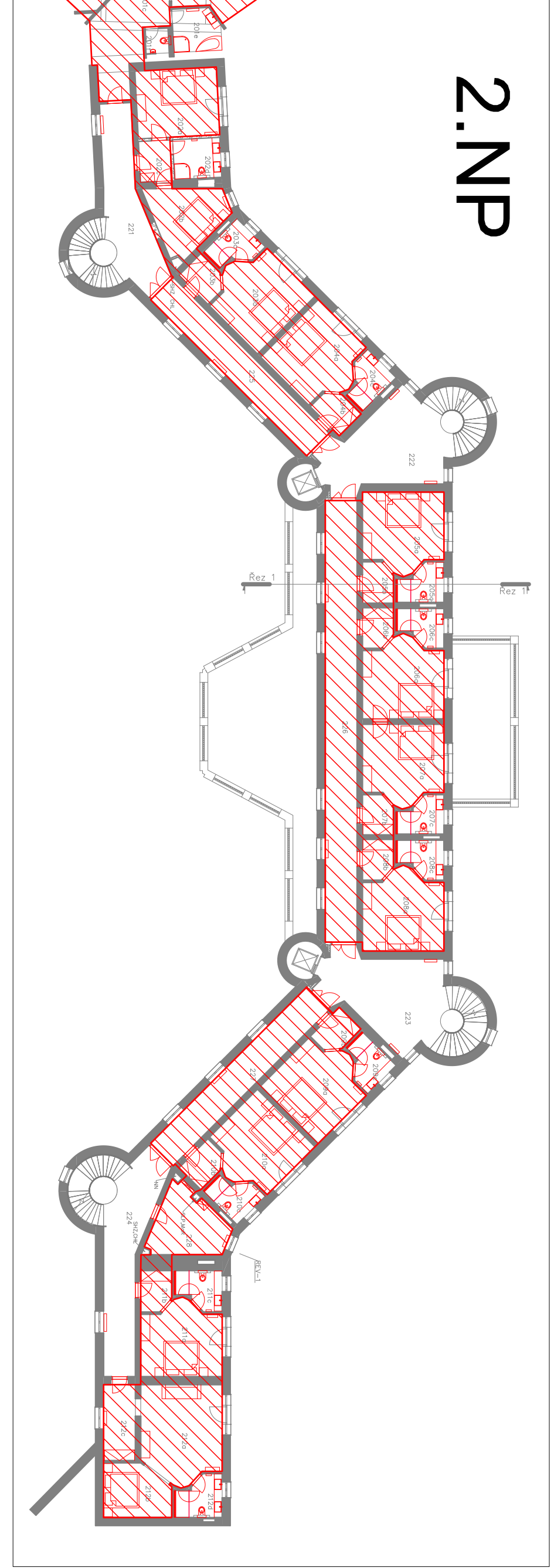
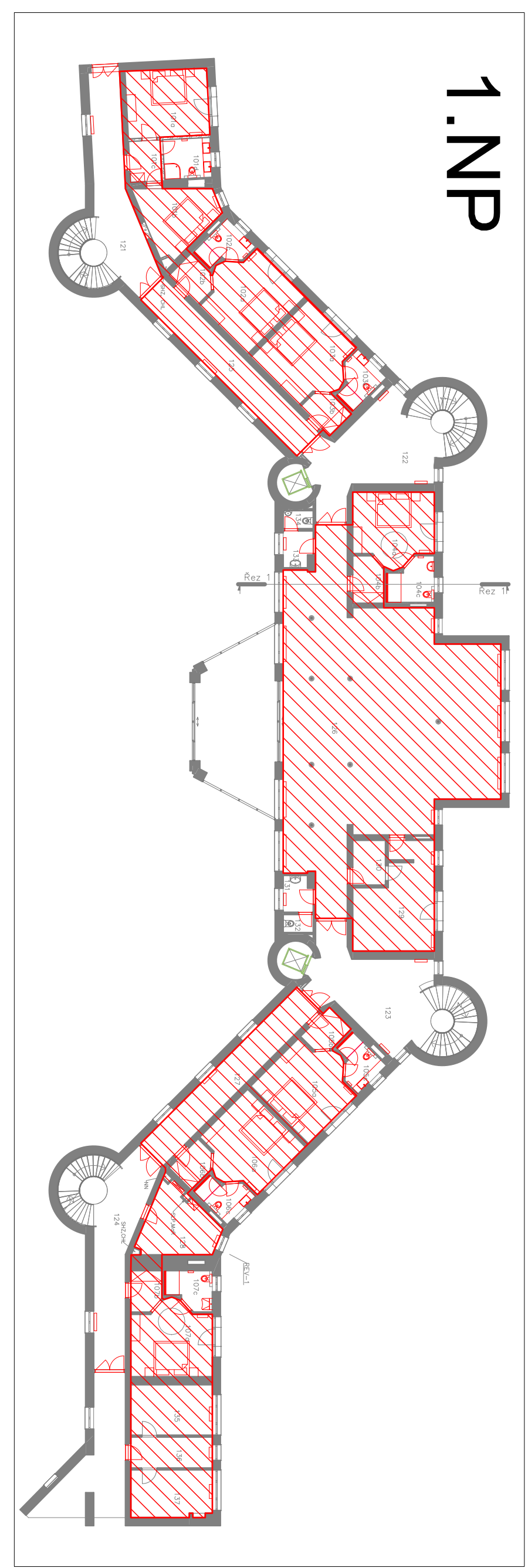
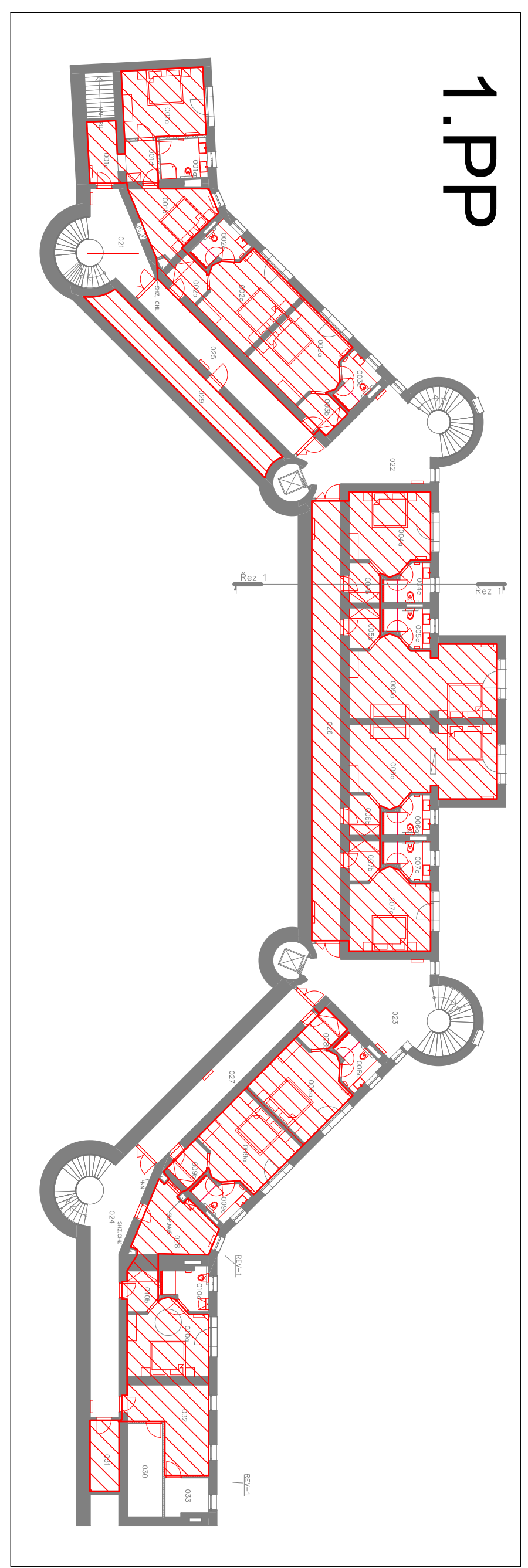
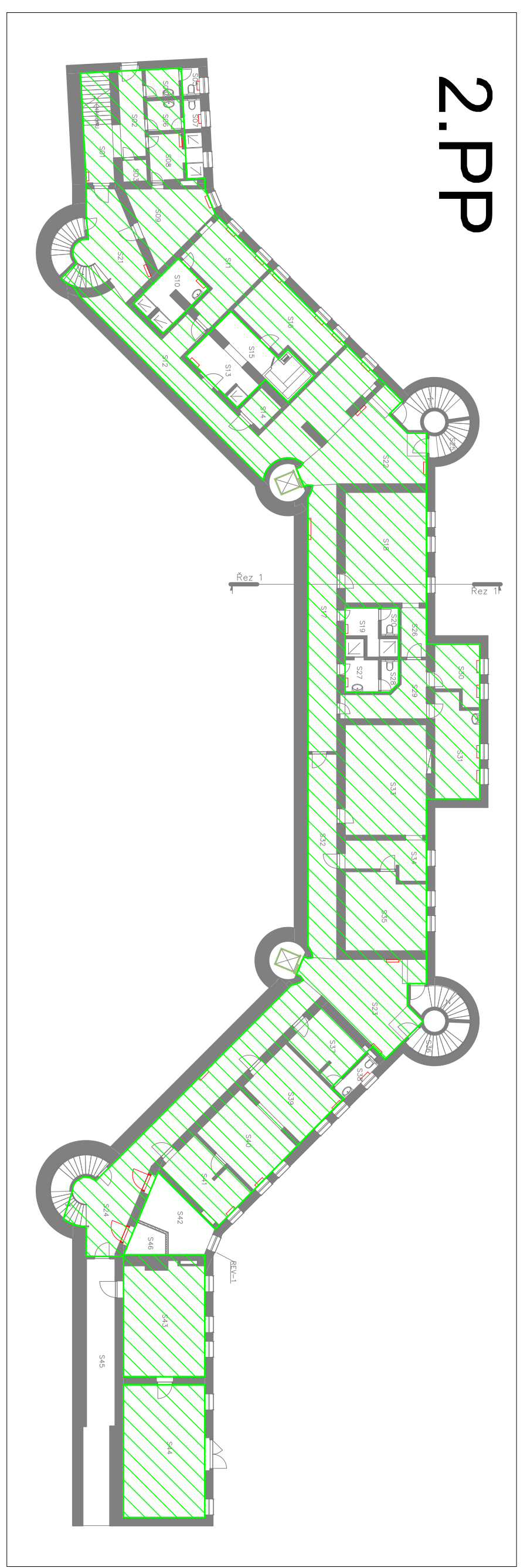


Legenda:

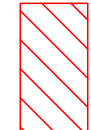
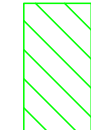
- 1 EL. Rozvaděč RM-1
- 2 Centrála poruchových stavů
- 3 Hlavní elektrické čerpadlo
- 4 Doplnovací čerpadlo
- 5 Potrubní rozdělovač DN200
- 6 Testovací potrubí DN100
- 7 Mokrá ventilová stanice DN125
- 8 Poplachový zvonek
- 9 Přípojka mobilní techniky DN100
- 10 Výtlačné potrubí hl. čerpadla DN150
- 11 Sací potrubí hl. čerpadla DN200
- 12 Revizní vstup do nádrže
- 13 Manostaty pro spuštění čerpadel



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	ČVUT v Praze Fakulta stavební	
Integrovaná bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	Be. Václav Hruška		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
II. ročník	Ing. Ilona Koubková Ph.D.		FORMÁT	1x A2
AKCE :			MĚŘÍTKO	1:50
Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hasicí zařízení			DATUM	1.1. 2020
			Č. VÝKR.	
OBSAH : Strojovna SHZ				



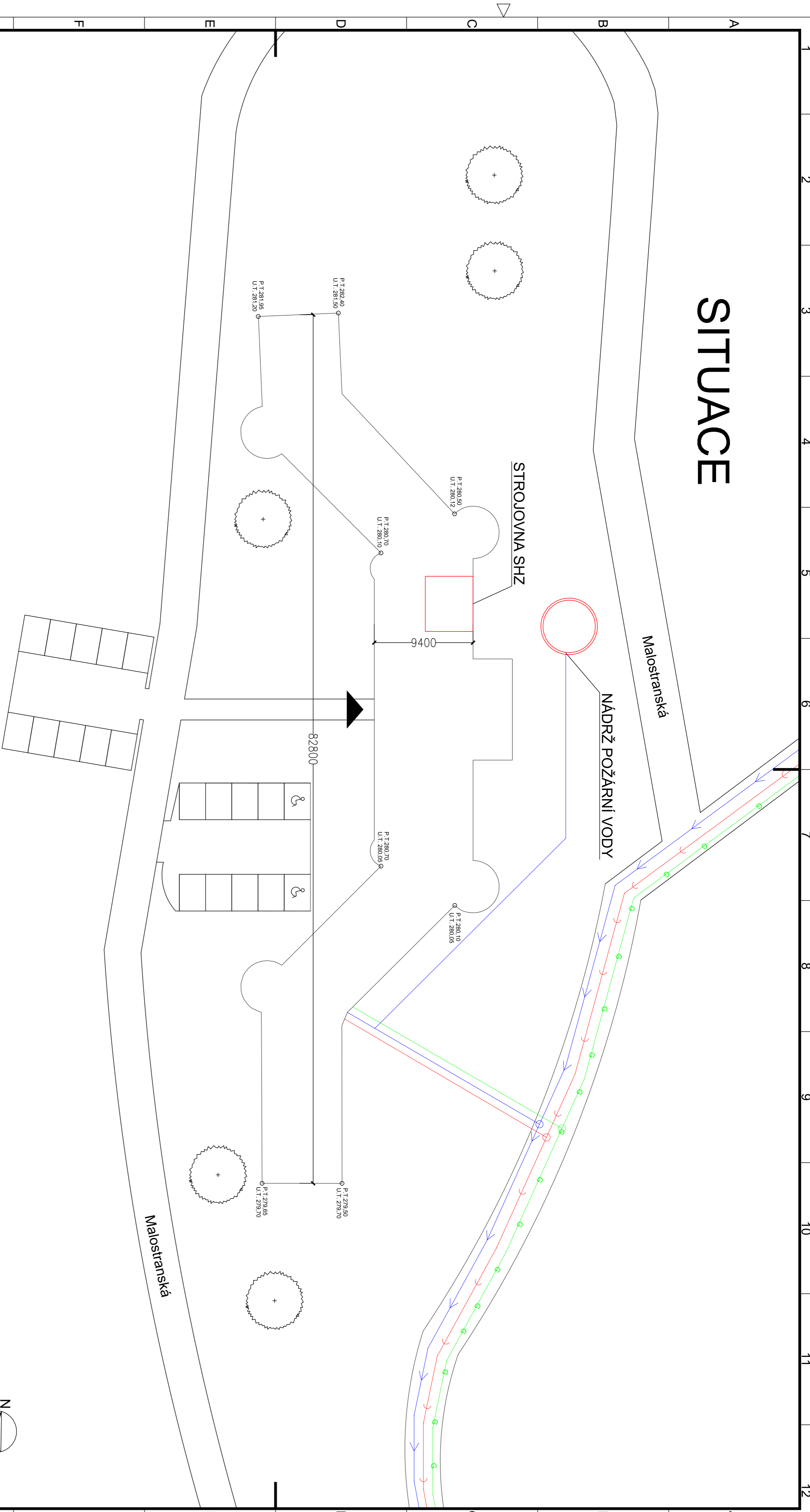
Legenda:

-  Moký systém
Hotelové pokoje, chodby
-  Moký systém
Technické místnosti, zázemí hotelu
- Třída jistění: OH1
- Vypočtová plocha: 120 m²
- Provozní doba: 60 minut
- Třída jistění: OH3
- Vypočtová plocha: 144 m²
- Provozní doba: 60 minut

OBOR:	KATEGORIE:	JABŘKO STŘEDNĚVĚ
Integrovaná bezpečnost stavby	Konstrukční řešení a zařízení budov	
ROČNÍK:	VEDOUcí PRÁCE:	Ing. Václav Hradka
II. ročník	Ing. Irena Koubková Ph.D.	
AKCE:	FORMÁT:	A4
Hotel S E N - Mlhové státní hasecí zařízení	ČVUT v Praze	
	Fakulta stavební	
	NUMERO:	1280
	DATA:	11. 2020
	Č. VYSR:	

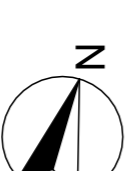
OBJEM: Schemata jístení a plyn

SITUACE



LEGENDA

- VODOVODNÍ ŘÁD
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- PLYNOVÝ ŘÁD

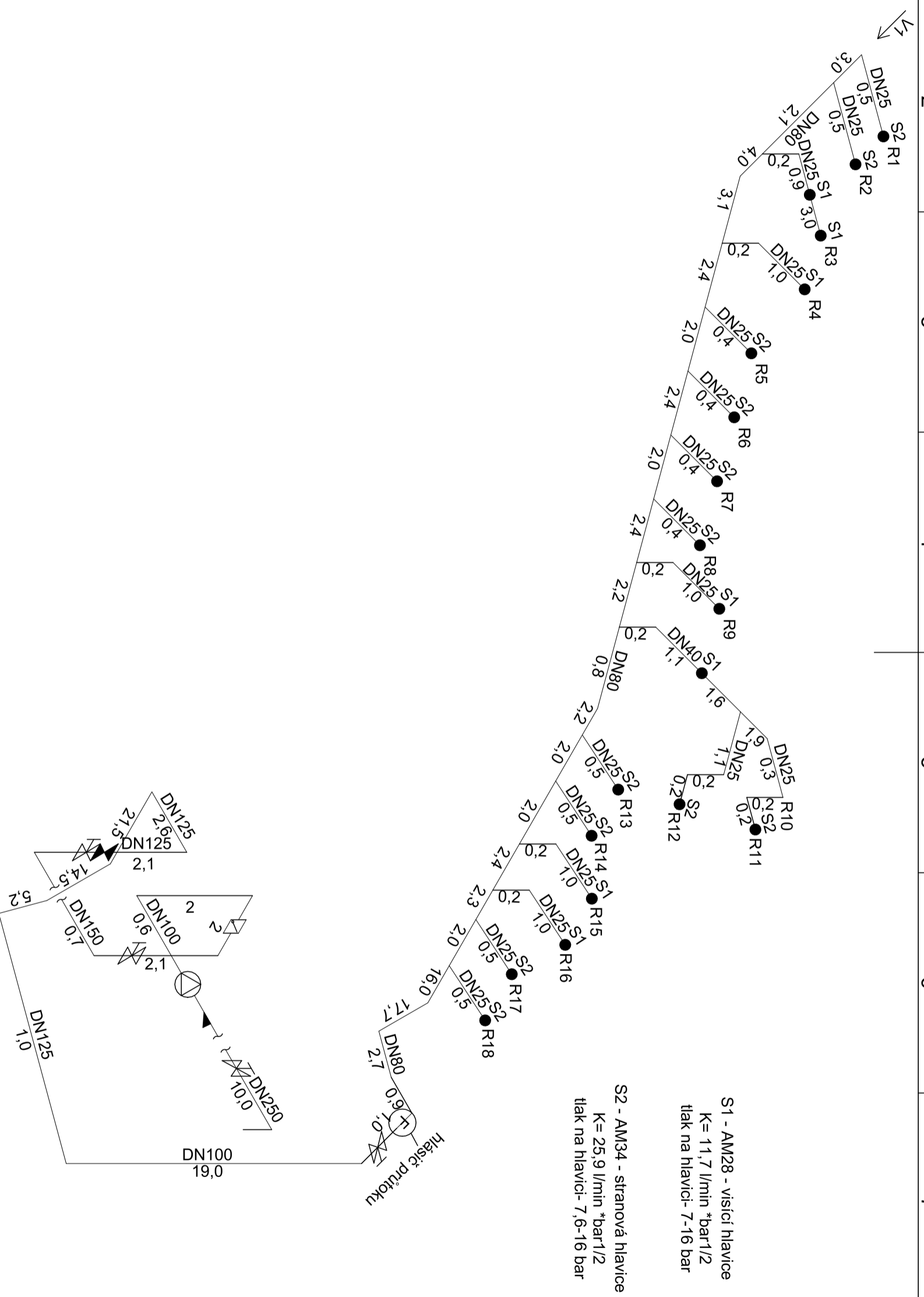


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTŮ
Integrativní bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK:	VEDOUcí PRÁCE	Bc. Václav Hradka
II. ročník	Ing. Irena Koubová Ph.D.	
AKCE:		

Hotel S.E.N. - Mlýnské stáblíni hasiči zařízení

OBSAH: Situace

ČVUT v Praze	
Fakulta stavební	
FORMÁT	A2
MĚŘÍTKO	1:50
DATA	17.12.2019
Č. VÝKR.	

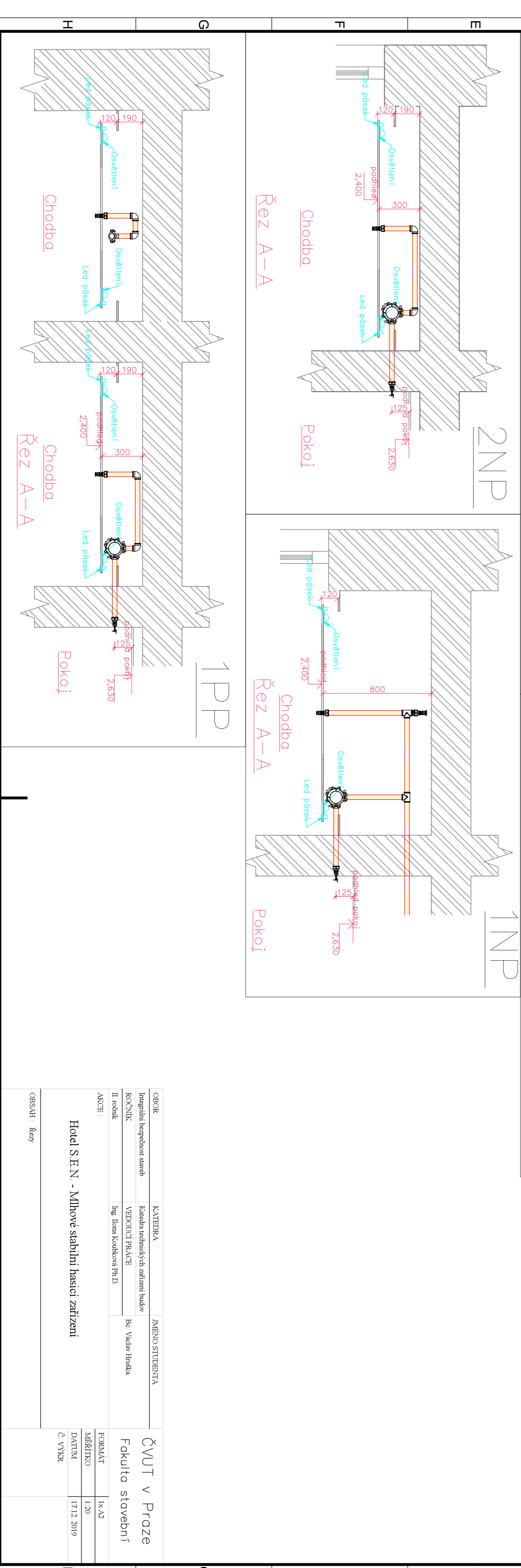
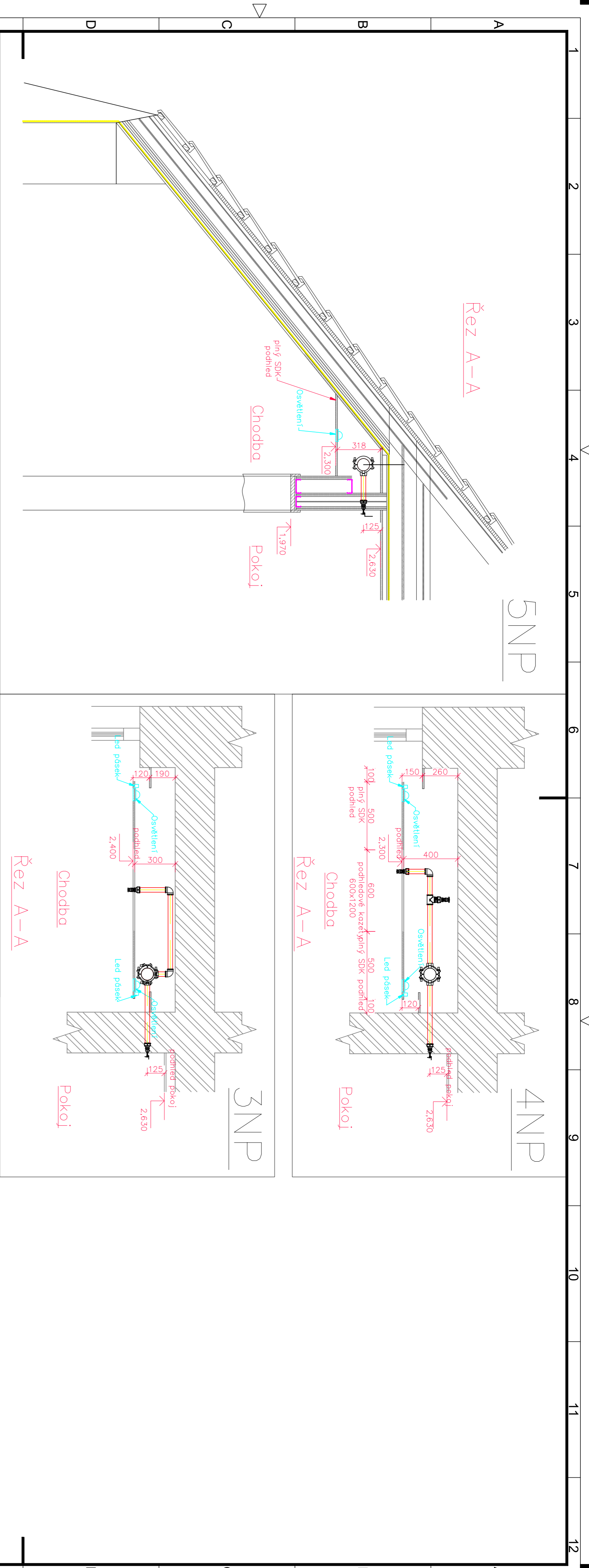


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
Integrovaná bezpečnost staveb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	Bc. Václav Hruška
II. ročník	Ing. Ilona Koubková Ph.D.	

Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hasicí zařízení

ČVUT v Praze	FAKULTA STAVEBNÍ
FORMÁT	1x A3
MĚŘÍTKO	
DATUM	17.12.2019
Č. VÝKR.	

OBSAH : Isometrie



OBOR	KATEGORIA	JMÉNO STUDENTŮ
Integrovaná bezpečnost stavieb	Katedra technických zařízení budov	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	Bc. Václav Hruška
II. ročník	Ing. Irena Kouřková Ph.D.	
AKCE:		

Hotel S.E.N. - Mlhové stabilní hasící zařízení

FORMÁT	1x A2
MĚŘÍTKO	1:20
DATAUM	17.12.2019
Č. VÝK.:	