

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Zpětné využívání dešťových vod

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval:

Jan Litoš

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2019/2020

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



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Litoš</u>	Jméno: <u>Jan</u>	Osobní číslo: <u>468326</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra technických zařízení budov</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Požární bezpečnost staveb</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Návrh kanalizace a vnitřního vodovodu v bytovém objektu</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Design of sewerage and internal water supply in a residential building</u>	
Pokyny pro vypracování: 1) Zpracujte projektovou dokumentaci na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení. Zadané výkresy 1:50 - 1:100, zadaná schémata, zadané výpočty, situace 1:400 - 1:500, technická zpráva 2) Základní řešení PBR 3) Rešerše: Zpětné využití dešťových vod pro bytové domy	
Seznam doporučené literatury: ČSN 730873, ČSN 733050, ČSN 73666, ČSN 756760, ČSN EN 12056-1 až 5, ČSN EN 752 Zuzana vyoralová - Technická zařízení budov a infrastruktura sídel	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Ing. Ilona Koubková, Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>25.2.2020</u> Termín odevzdání bakalářské práce: <u>17.5.2020</u> <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>	
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i>	
<u>25.2.2020</u> Datum převzetí zadání	<u>[Signature]</u> Podpis studenta(ky)

Obsah

Abstrakt:	7
Klíčová slova:	7
Abstract:	7
Keywords:	7
Teoretická část – Zpětné využití dešťových vod pro bytové domy	8
Úvod:	8
Druhy dešťových vod	9
Srážková voda	9
Povrchová srážková voda	9
Povrchová voda	9
Kvalita dešťové vody	9
Srážkové povrchové vody přípustné	10
Srážkové povrchové vody podmíněčně přípustné	10
Srážkové povrchové vody nepřípustné	10
Likvidace dešťových vod	11
Vsakování	11
Povrchové	12
Podpovrchové	12
Retence a regulovaný odtok	12
Retence dešťových vod pomocí ochranných retenčních nádrží	13
Decentralizovaná retence dešťových vod	13
Vsakování a retence s regulovaným odtokem	14
Čištění dešťové vody	14
Lapače splavenin (gajgry)	15
Košíčkové filtry	15
Samočistící filtrační jednotky	15
Filtry na tlakovém potrubí	15
Akumulační nádrže	16
Betonové nádrže	16
Plastové nádrže	16
Ocelové nádrže	Chyba! Záložka není definována.
Sklolaminátové nádrže	Chyba! Záložka není definována.
Praktická část - Zpětné využití dešťových vod pro BD Skalice	17
Úvod	17
Akumulační nádrž	17

Vsakovací objekt.....	18
Závěr.....	20
Seznam použitých zdrojů.....	21
Seznam použité literatury:	21
Normy a vyhlášky:	21
Citované internetové zdroje.....	Chyba! Záložka není definována.

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

V Praze dne

Podpis:

Poděkování:

Děkuji paní Ing. Iloně Koubkové PhD. a panu Ing. arch. Petru Hejtmánkovi za veškeré rady, odborný dohled a vstřícný přístup.

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá zdravotně technickými instalacemi na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení, založené na architektonické studii bytového domu v ulici Podhradní, vytvořenou projektantem Ing. Petrem Škopem v rámci novostavby bytového domu v České Skalici. Součástí dokumentace ZTI je projektová dokumentace kanalizace a vodovodu. Součástí bakalářské práce je koncept zpětného využívání dešťových vod v bytovém domě. Této problematice se věnuje rešerše, která shrnuje teorii a metodiku zpětného využívání dešťových vod.

Bakalářská práce je provedena na základě současných českých a evropských předpisů.

Klíčová slova:

Bytový dům, DSP, vnitřní kanalizace, vnitřní vodovod, požárně bezpečnostní řešení, technické zařízení budov, požární vodovod, dešťová voda, využívání dešťové vody, akumulční jímky, čištění dešťové vody

Abstract:

The bachelor's thesis deals with sanitary installations at the level of extended documentation for a building permit, based on an architectural study of an apartment building in Podhradní Street, created by the designer Ing. Petr Škop as part of a new apartment building in Česká Skalica. Part of the BTI documentation is the project documentation of sewerage and water supply.

Part of the bachelor thesis is the concept of rainwater reuse in an apartment building. This issue is addressed in the research, which summarizes the theory and methodology of rainwater reuse.

The bachelor thesis is performed on the basis of current Czech and European regulations.

Keywords:

Apartment building, DSP, internal sewerage, internal water supply, fire safety solutions, technical equipment of buildings, fire water supply, rainwater, use of rainwater, storage tanks, rainwater treatment

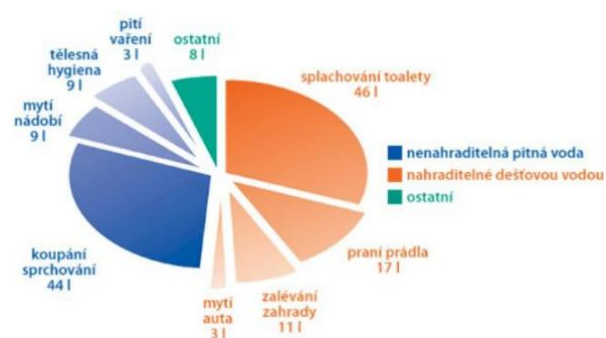
Teoretická část – Zpětné využití dešťových vod pro bytové domy

Úvod:

Voda je nedílnou součástí života na Zemi. Společně se vzduchem tvoří základní podmínky pro život většiny organismů na této planetě. Přibližně 70% povrchu Země je pokryto vodou, avšak pouze 2,5% je vodou sladkou. Největší množství sladké vody je obsaženo v polárních ledovcích (75%) nebo pod zemským povrchem (24%). Podíl sladké, čisté a pitné vody však sahá ještě níže. Celkový objem pitné vody činí zhruba 0,007% objemu veškeré vody na této planetě. [1]

Nedostatek pitné vody se v současné době jeví jako globální problém. V současné době je postiženo nedostatkem vody přibližně 20% populace, což činí 1,6 miliardy lidí. Dalších 65% lidí má k vodě obtížný přístup a pouhých 15% populace má neomezený přístup k pitné vodě. Důvody tohoto problému jsou zejména zvyšování světové populace, klimatické vlivy, znečišťování zdrojů vody člověkem a plýtvání vodou ve vyspělých zemích. [2]

Z těchto důvodů bylo nutné zajistit plýtvání pitnou vodou a začít s ní patřičně hospodařit a to formou financování čištění vodních zdrojů či omezení plýtvání pitnou vodou ve vyspělých zemích. Aby se zamezilo ztrátě pitné vody, je možné ji nahradit vodou užitkovou pro činnosti, u nichž není nutně zapotřebí. V domácnostech se jedná zejména o zalévání zahrady, mytí auta, splachování toalety či praní prádla.



Obrázek 1 - Spotřeba pitné vody [15]

K tomuto účelu se dá použít zachycená a akumulovaná dešťová voda, která se po následné filtraci jeví jako vhodné řešení tohoto problému. Je však i možné použít i odpadní vody po sprchování nebo mytí rukou - čili vody šedé, které tvoří až 55% z vody celkové spotřeby a po přefiltrování splňují požadavky na opětovné použití při určitých činnostech. [d] [6]

V současné době je součástí stavebního povolení i nakládání a likvidace dešťové vody na stavebním pozemku. Hospodaření s dešťovou vodou má oporu u Evropské unie i české legislativě, a proto se na toto téma vztahují různé dotace (Dešťovka). Celková dotace na schválené projekty byla vyřazena ve výši 1 miliardy Kč. [3]

Druhy dešťových vod

Srážková voda

Pod pojmem srážková voda se chápá voda v jakémkoli skupenství obsažená v atmosféře ve vznosu. Voda se žádnou částí svého objemu nedotýká zemského povrchu ani staveb. Norma ČSN EN 1085 (750160) - Čištění odpadních vod říká, že srážkové vody jsou vody z atmosférických srážek, které dosud neobsahují látky z povrchu země. [4]

Povrchová srážková voda

Je voda, která se nevsákla do zemského povrchu a nestala se z ní teda podzemní voda, ale odtekla do odvodňovacích systémů (kanalizace) z urbanizovaného prostředí. Znečištění je tedy způsobeno odplavením nahromaděných částic ze zemského povrchu.

Povrchová voda

Zákon č. 254/2001 Sb. vymezuje povrchovou vodu jako vody přirozeně se vyskytující na zemském povrchu; tento charakter neztrácejí, protékají-li přechodně zakrytými úseky, přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo v nadzemních vedeních. Jedná se tedy o řeky, jezera, rybníky a jiné. Povrchová voda má nižší kvalitu než voda podzemní a její náklady na čištění a užití jako vody pitné jsou tedy vyšší. V ČR tvoří povrchová voda zhruba 53% pro zásobování obyvatelstva, zemědělství a průmyslu. [4]

Kvalita dešťové vody

Při dešťových srážkách se čistá srážková voda už před dopadem na zemský povrch kontaminuje chemickými látkami obsaženými ve znečištěném vzduchu. V tento moment vykazuje hodnotu kolem 5,6 pH. Látky v atmosféře se mohou přenášet i ze vzdálených oblastí a ovlivňovat tedy čistotu dešťové vody. Velký vliv mají také komínové a výfukové plyny hlavně ve velkých městech. [5]

Po dopadu na zemský povrch voda gravitačně odtéká v urbanizovaném prostředí a kontaminuje se nečistotami vzniklými na povrchu během bezdeštného období. Taková voda obsahuje vysoký podíl rozpuštěných kyslíčků (CO_2 a SO_2) a proměnlivý podíl organických látek (pyl, listí, prach). Po kontaktu s nepříznivými materiály jako je třeba ocel, nátěry, plasty či asfaltu s sebou tekoucí voda bere stopové množství látek obsažených v materiálech a tím degraduje. [5]

Především u vsakování dešťové vody do podloží dochází ke kontaktu srážkové povrchové vody a zeminou. Aby půda nebyla znehodnocena vodou odtékající z různých částí pozemku, musí se rozdělovat na kategorie, se kterými se pak dále nakládá podle účelu. Druhy vod vymezuje ČSN 75 9010 na 3 kategorie:

1) Srážkové povrchové vody přípustné

- zelených ploch, luk a kulturní krajiny s možným odtokem srážkových vod do odvodňovacích systémů
- střech z inertních materiálů
- teras v obytných částech a jim podobných ploch
- komunikací pro pěší a cyklisty
- málo frekventovaných komunikací (např. vjezdů do garáží a příjezdů k domům) a parkovišť pro motorová vozidla do 3,5 t.

Přípustné srážkové povrchové vody je možno vsakovat v povrchových vsakovacích zařízeních a v podpovrchových vsakovacích zařízeních s možností vstupu bez předchozích opatření tehdy, jestliže je úroveň vsakovací plochy min. 1 m nad hladinou podzemní vody. [16]

2) Srážkové povrchové vody podmíněčně přípustné

- střech z neošetřených kovů (např. Cu, Zn)
- veřejných pozemních komunikací pro motorová vozidla
- frekventovaných parkovišť osobních aut a autobusů; (motorových vozidel do 3,5 t a autobusů)
- letištních ploch pro startování a přistávání letadel
- komunikací průmyslových a zemědělských areálů. [16]

Podmínečně přípustné srážkové vody je možné vsakovat, jestliže je navrženo předčištění.

3) Srážkové povrchové vody nepřípustné

- parkovišť nákladních aut
- parkovišť u opraven vozidel a opravny vozidel
- letištní plochy, kde je prováděna zimní údržba letadel (rozmrazování povrchu pomocí chemických prostředků)
- šrotišť
- uskladnění aut (ošetřených z výroby)

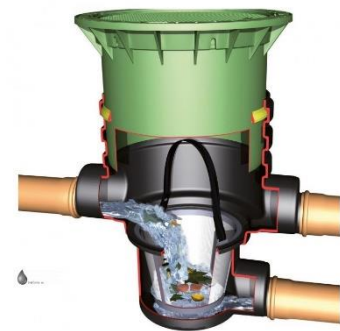
- hospodaření s odpady
- manipulace s lehkými kapalinami

Možnost vsakovat nepřístupné srážkové povrchové vody je povolena jen ve výjimečných případech. Z pravidla je toto řešení ale zakázáno. K jejich vsakování je nutný souhlas vodoprávního úřadu (viz ČSN 75 9010). [16]

Likvidace dešťových vod

Nedílná součást každého projektu je likvidace dešťových vod. Jejich množství záleží na odvodňované ploše, povrchu, době trvání deště a jeho intenzity. Pro dimenzování potrubí se v ČR užívá hodnota intenzity $300 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$. Tato hodnota zabraňuje přetížení střešní konstrukce vodou nebo zaplavování objektu. Při intenzivních deštích převyšuje dešťový odtok zdaleka všechny ostatní druhy odpadních vod a ovlivňuje tím zásadně návrh a dimenzování celé řady objektů v systému městského odvodnění. Správci stokových sítí proto upřednostňují centrální (odvodnění a nakládání s dešťovou vodou pro více staveb) nebo decentrální (nakládání s dešťovou vodou na pozemku stavby) způsob odvodnění, čímž se předejde velkému namáhání stokových sítí a ČOV v období deště. [7]

Aby se zabránilo znečištění, doporučuje se před vsakovací či retenční objekty umístit prvek pro předčištění srážkových vod, např. kalovou jímku s nepropustným dnem a stěnami nebo filtrační šachtu. V případě podmínečně přístupných srážkových povrchových vod, např. z parkovišť či odstavných prostor, kde hrozí možnost kontaminace vody s ropnými výrobky je nutné osadit odlučovač ropných látek, aby se předešlo znehodnocení půdy. Podle současné české legislativy § 21/3 vyhlášky č. 501/2006 Sb. jsou možné tři způsoby likvidace dešťových vod:



Obrázek 2- Filtrační šachta s košem [18]

1) Vsakování

První možnost, se kterou se uvažuje při likvidaci dešťových vod, je možnost vsakování do zemského podloží. K této možnosti je potřeba hydrogeologický průzkum od odborně způsobilé osoby (hydrogeologa), která na základě svého průzkumu určí koeficientu vsaku, úroveň HPV a rozhodne, zda-li je možné do podloží zasakovat. Průběh průzkumu pro vsakování podrobně stanovuje ČSN 75 9010. Vsakování je provedeno jako:

Povrchové

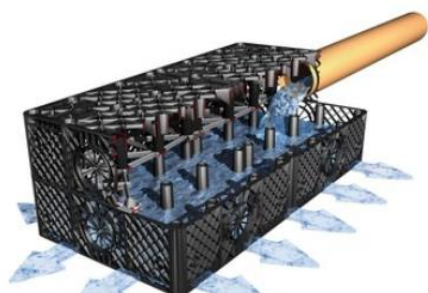
Důležitý předpoklad pro užití povrchového vsakování je dostatečná plocha vegetačního pokryvu půdy a tvaru terénu, který v případě deště slouží jako rybník. Snížení terénu má být alespoň 300 mm a nemá mít příliš velký sklon. Nátok srážkové povrchové vody nesmí způsobit erozi vegetačního pokryvu. Strukturu tvoří ornice na povrchu, která leží na geotextilii a spodní vrstvu tvoří alespoň 100 mm štěrkopísku. Pokud je terén ve větším sklonu, instalují se po určitých vzdálenostech zemní hráze. [8]

Podpovrchové

V dnešní době rozšířenější a hojně užívané. Jde o objekty zabudované do zeminy, které postupně uvolňují akumulovanou vodu do půdy. Velikost podpovrchových odvodňovacích zařízení ovlivňuje zejména množství přiváděné vody a koeficient vsaku. V zásadě se jedná o zasakovací tunely a zasakovací bloky (pórovitost až 95%) či jámu vyplněnou štěrkem a opatřenou drenážním odtokovým potrubím, která ovšem díky nižší pórovitosti (cca 30%) vyžaduje větší nároky na plochu. [8]

Součástí podzemních vsakovacích zařízení mají být kontrolní a čistící prvky v podobě revizních šachet. Dále musí být opatřeno odvětráním a bezpečnostním přelivem, který zabraňuje případné vyplavení objektu. Zajišťuje se buď mříží u vstupní šachty, která v případě přetečení umožňuje vodě vytéci na povrch, nebo svedení pomocí kanalizačních trub do svahu, recipientu či kanalizace. Výhodou je také možnost užití pro pojízdné povrchy díky dostatečné pevnosti a odolnosti pro zatížení.

Konstrukce spočívá v blocích, které se uloží na vrstvu štěrkopísku a obalí se geotextilií, aby nedošlo ke kontaminaci vody okolní zeminou. Úroveň základové spáry objektu by měla být alespoň 1 m nad úrovní HPV. Podpovrchové zasakovací objekty musí být zajištěny proti vyplavení vztlakem většinou pomocí krycí vrstvy půdy. Velikost zasakovacího objektu se určí výpočtem podle ČSN 75 9010. [8]



Obrázek 3- Zasakovací blok [8]



Obrázek 4- Zasakovací tunel [8]

2) Retence a regulovaný odtok

Retenční nádrže nahrazují přirozené retenční vlastnosti krajiny. Jestliže není možné do podloží zasakovat žádné množství dešťové vody, musí se na pozemku objektu či města zřídit retenční objekt s regulovaným odtokem, který určuje zpravidla správce kanalizace. V případě možného ohrožení objektu zpětným vzduším ze svodnice nebo z dešťové kanalizace musí být navržena ochrana zařízení např. zpětnou armaturou. Dešťové vody se pak svádějí přednostně do povrchových vod. Pokud to není možné, tak se voda vede do dešťové či jednotné kanalizace. Každý retenční objekt musí mít bezpečnostní přepad, který musí bezpečně převést průtok způsobený vyšší než návrhovou srážkou. Přiváděná voda se musí předčistit pomocí příslušných zařízení, které stanovuje ČSN EN 752.

V zásadě se retence dělí na 2 skupiny:

Retence dešťových vod pomocí ochranných retenčních nádrží

Je problém odvodňovat velké množství vod vzniklých v urbanizovaném prostředí. Vzhledem k tomu se řeší retence dešťových vod pomocí ochranných retenčních nádrží, které zastávají funkci krajiny akumulovat vodu a následně regulovaně odpouštět do recipientu. Funkce těchto nádrží je zadržování vody, zachycení smyvů, ale hlavní funkce je ochranná. Do této skupiny patří:

- Suché retenční nádrže – poldry
- Retenční nádrže s přesně vymezeným ochranným prostorem
- Protierozní nádrže
- Dešťové nádrže
- Infiltrační výtopyvé zdrže

Decentralizovaná retence dešťových vod

Řeší se na pozemku nemovitosti (decentralizovaně) pomocí retenčního objektu. Často se jedná o výhodné ekonomické řešení v kombinaci s akumulací dešťové vody a jejím následným využitím. Voda se regulovaně odpouští přednostně do recipientu, jinak do dešťové či společné kanalizace. K regulaci maximálního povoleného odtoku se užívají škrtící tratě, vírové regulátory nebo filtrační lože. V územích, kde není dovoleno vsakování, musí být retenční



Obrázek 5 - Vírový regulátor [19]

objekty konstrukčně řešeny tak, aby nedocházelo k průsaku vody do horninového podloží.
[7]

Jako retenční zařízení slouží:

- Rybník s biotopem
- Retence na terasách, vodorovných a šikmých střeších
- Retenční nádrž na dešťovou vodu
- Retence na parkovištích a průmyslových plochách
- Potrubí velkého průměru
- Filtrační jímka
- Retenční filtrační nádrž
- Plastové voštinové bloky
- Vsakování s retenčním prostorem
- Retenčního zařízení v kombinaci s potrubním vsakováním [7]

3) Vsakování a retence s regulovaným odtokem

Pokud z hydrogeologického průzkumu vyplyne méně vhodný koeficient vsaku, řeší se situace kombinací částečného vsakování a částečného regulovaného odtoku. Doba prázdnění se dle ČSN 75 9010 nesmí přesáhnout 24 h pro návrhový déšť.

Čištění dešťové vody

Kvalita čištění dešťové vody závisí především na jejím pozdějším využití. Na zavlažování zahrady jsou požadavky na kvalitu vody nižší. Za potřebí je hlavně ochránit akumulární nádrž před většími nečistotami. Větší požadavky na kvalitu vody jsou kladeny na splachování WC či dokonce praní prádla. Jelikož je dešťová voda měkká, mají v ní větší rozpustnost prací prášky, čímž se snižuje jejich spotřeba a nemá tendence se usazovat a tvořit vodní kámen. Pro užívání dešťové je zapotřebí vodu akumulovat a následně čerpat. Většinou čerpadel vadí nečistoty obsažené ve vodě a tím se zkracuje jejich životnost. Proto je potřeba už v akumulární nádrži zadržovat vodu co nejvíce čistou. V zásadě existují dva způsoby čištění – filtrace a sedimentace. Sedimentace probíhá buď přímo v akumulární nádrži, nebo v externí usazovací jímce umístěnou zpravidla před nádrží. [c] [5]

Filtrace může být zajištěna více způsoby:

1) Lapače splavenin (gajgry)

Slouží hlavně pro zachycování hrubých nečistot ze střech jako je třeba listů, klacíky, ptačí trus nebo mechy. Nejčastěji se jedná o plastový výrobek se sítkem pro hrubé nečistoty. Lapače splavenin je potřeba pravidelně udržovat, aby se nezačalo sítko. V provedení jsou buď se spodním, nebo bočním odtokem [a] [17]



Obrázek 6- Lapač střešních splavenin [17]

2) Košíčkové filtry

Tyto filtry jsou umístěny buď přímo v akumulaci jímce, nebo jako samostatná filtrační šachta před jímku. Hlavní prvek je děrovaný koš, přes který teče znečištěná voda a nečistoty se zde zachycují. Čistá voda pak dále proudí do jímky. Konstrukce dále obsahuje bezpečnostní přepad do kanalizace, který se dá využít jako připojení dalšího vtoku v případě, že je bezpečnostní přepad zajištěn v akumulaci jímce nebo retenčním či vsakovacím objektu. Je potřeba zajistit pravidelnou údržbu, zejména po vydatných deštích, aby splňovali svůj účel. [5]

3) Samočisticí filtrační jednotky

Dají se použít v případě, že je možné napojit je na veřejnou kanalizaci. Samočisticí filtry fungují na principu válce nebo desky z filtračního materiálu, skrz které protéká znečištěná voda. Výťažnost přefiltrované vody je v tomto případě cca 90 - 95% podle typu filtrační vložky. [5]

4) Filtry na tlakovém potrubí

Pro vodu potřebnou na úklid, mytí auta či praní prádla je zapotřebí dešťovou vodu zbavit nejen hrubých nečistot, ale i jemných částic (zrnka písku) či organoleptických vlastností (pach, chuť). Proto se za čerpadlo umístěné v akumulaci jímce instaluje tlakový filtr. Ten pomocí mechanické či uhlíkové filtraci zlepšuje kvalitu přiváděné dešťové vody do objektu. Voda je ale pouze určena pro technické účely a v žádném případě nenahrazuje vodu pitnou. [9] [b]



Obrázek 7- Filtr se zpětným proplachem [5]

Akumulační nádrže

Akumulační nádrž zajišťuje potřebné množství dešťové vody k předem určenému provozu objektu. Její velikost se stanovuje velikostí střešní plochy nebo předpokládanou spotřebou v objektu. Nádrž by se neměla dimenzovat příliš velká, aby docházelo k cirkulaci vody v nádrži a byla co nejčerstvější. Výpočet velikosti nádrže uvádí ČSN 75 9010.

Nádrže mohou být nadzemní nebo podzemní. Z praktického hlediska se jeví podzemní nádrže jako výhodnější řešení, jelikož se voda musí chránit před teplem a přímým slunečním zářením. Nadzemní nádrže se proti těmto vlivům musí chránit, aby ve vodě díky těmto vlivům nevznikali mikroorganismy, které zhoršují jakost vody. Podzemní nádrže jsou díky málo proměnné teplotě v určité hloubce zeminy více chráněny. Musí být ale zajištěny proti vyplavení podzemní vodou. Toho se dosáhne například pomocí krycí vrstvy zeminy, materiálu nádrže nebo konstrukci zamezující vyplavení (obetonování). Je možné umístit nádrž i uvnitř objektu za předpokladu, že teplota vody nepřesáhne hodnotu 16°C a je zajištěn přepad, který neohrozí objekt vyplavením. Není vhodné skladovat v nádrži dlouho stojatou vodu, kvůli tvorbě bakterií které snižují její jakost. [b] [10]

Akumulační nádrže se provádí v těchto materiálech:

1) Betonové nádrže

Výhody betonových nádrží spočívají v jejich hmotnosti, pevnosti a odolnosti. Instalují se teda tam, kde hrozí riziko vyplavení nebo při vysoké hladině podzemní vody. Jsou zároveň odolné proti pojezdu těžkými vozidly. Beton sám o sobě odolává chemickým vlastnostem deště, jako je například kyselost. Montáž probíhá buď pomocí betonových skruží, nebo se provádí i monolitické. Nevýhodou je těsnění prostupů, které si může po několika letech žádat případnou opravu. [10]

2) Plastové nádrže

Jedná se o nejrozšířenější typ. Nádrže se vyrábějí nejčastěji z polypropylenu nebo polyetylénu zesíleného o plastová vlákna. Možností je i obetonování v případě dvouplášťové nádrže za předpokladu hrozby vyplavení. Výhody plastových nádrží jsou především v jejich hmotnosti, odolnosti proti korozi, jednoduchosti montáže a variabilitě provedení.



Obrázek 3- Plastová akumulační nádrž [20]

Součástí nádrží mohou být už předem vestavěné komponenty (filtry, čerpadla). [10] [11]

Závěr

Hospodaření s dešťovou vodou je v aktuální době časté téma v důsledku zmenšování zásob pitné vody. Mnoho činností, kde není nutně zapotřebí pitná voda, se může nahradit užíváním vody dešťové a tím přispět k šetření těchto zásob. V současné době se dá čerpat z finančních prostředků, které byly pro takovéto typy projektů vymezeny jak ČR, tak EU.

Praktická část - Zpětné využití dešťových vod pro BD Skalice

1) Úvod

Součástí bakalářské práce je návrh zpětného využívání povrchových srážkových vod dle ČSN 75 9010, pro účely zalévání zahrady nemovitosti. Řešené pozemky se nachází na parcelách 925, 926 a 929 katastrálního území Česká Skalice. Pro účely se použije voda ze střechy o ploše 396 m². Přebytečná voda se z akumulární nádrže zaústí do vsakovacího objektu.

2) Akumulační nádrž

Velikost akumulární nádrže závisí na pozdějším využití akumulované vody a potřebném množství (počet osob v domě, velikost zahrady pro zalévání). V tomto případě bude srážková povrchová voda využívána pouze pro zalévání zahrady o ploše 280m². Objem zásobníku se řídí velikostí střešní plochy nebo předpokládanou spotřebou dešťových vod (vždy se volí menší z obou objemů). Z praxe bylo určeno, že po 3 týdnech skoro s jistotou přijde další déšť a proto se nádrže navrhují, aby akumulovaná voda vystačila po dobu tří týdnů. [12]

Předběžně lze určit velikost nádrže pro zalévání zahrady z empirických vztahů a to že pro každých 100 m² plochy zahrady je třeba 1m³ objemu nádrže. V tomto případě tedy pro 280 m² by byla potřeba nádrž o objemu alespoň **2,8 m³**. Velikost ale ovlivňují i jiné faktory, jako například roční úhrn srážek. Druhým faktorem je plocha odvodňované střechy, pro kterou platí empirický vztah, že na každých 25m² střechy se může připojit 1m³ objemu zásobníku. V tomto případě plocha střechy činí 396 m² a objem zásobníku tedy činí **15,8 m³**. Objem se nakonec určí výběrem menší z těchto dvou hodnot; tedy **2,8m³**. [12]

Pro přesnější návrh byla použita kalkulačka na webu: <http://www.instekko.cz/kalkulator-velikosti-nadrze/> [15], která bere v úvahu všechny potřebné faktory.

Vstupní parametry:

Roční úhrn srážek: 750mm

Plocha střechy: 396m²

Plocha zahrady: 280m²

Minimální požadovaný objem nádrže (na základě plánované spotřeby) = 2520l

Navrhují akumulací nádrž o rozměrech (d x š x v) 210x130x150 o objemu 2650l.

Nádrž je zhotovena z polypropylenu. Dno nádrže je 2000 mm pod úrovní terénu.

Umístění nádrže od východní hranice objektu je 4,2m.

Součástí akumulací nádrže bude filtr hrubých nečistot s jemnými oky, armatura pro klidný nátok umožňující sedimentaci nečistot a čerpadlo s plovoucím sáním, odebírajícím vodu z nádrže cca 150mm pod aktuální hladinou. Pro odebírání vody bude použit výtokový kohout s možností napojení na hadici umístění z východní strany objektu u fasády. Ventil bude doplněn o tlakový senzor, který zaznamená pokles tlaku v soustavě a samočinně spustí chod čerpadla. Hloubka uložení potrubí bude 1,5 m pod úrovní terénu a opatřena korugovanou chráničkou. Přepad z akumulací nádrže bude zaústěn do vsakovacího objektu.

3) Vsakovací objekt

Vsakovací objekt se nachází na pozemku nemovitosti na parcele 926 ve štěrkopískové zemině. Koeficient vsaku pro takovou zeminu je $1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Hladina podzemní vody byla učena 4,0 m pod povrchem. Voda ze střechy je kategorizována jako přípustná pro zasakování, takže není nutná filtrace. Zasakování bude řešeno vsakovacími bloky o rozměrech 1,2 x 2,4 x 0,52 m.

Umístění vsakovacího objektu od hranic okolních objektů je stanoveno dle:

$$X = (1/\alpha) \cdot 21213 \cdot k_v \cdot (h + 0,5) + 2$$

kde:

a je koeficient bezpečnosti [m/s] = 0,9

k_v je koeficient vsaku [m/s] = $1,0 \cdot 10^{-4}$

h je rozdíl výšek mezi maximální hladinou vody ve vsakovacím zařízení a úrovní podzemního podlaží = 0,9m

$$X = \frac{1}{0,9} * 21213 * 1,0 * 10^{-4} * (0,9 + 0,5) + 2 = 5,3m$$

Skutečná vzdálenost zasakovacího objektu od hranice objektu je 7,7m

Retenční objem vsakovacího zařízení:

Předběžný návrh rozměrů vsakovacího objektu:

2,4 * 3,6 * 1,04 m (6 bloků)

$$\text{Vsakovací plocha } A_{vsak} = 2,4 * \left(\frac{1,04}{2} + 3,6\right) = 9,89m^2$$

Stanovení vsaku:

Je potřeba znát koeficient vsaku ($k_v = 1,0 * 10^{-4}$ m/s) a součinitel bezpečnosti vsaku, který vyjadřuje bezpečnost a předpokládané změny vsakovací schopnosti horninového prostředí po určitém čase provozu vsakovacího zařízení ($f = 2$). Na základě těchto informací je možné určit rychlost vsaku.

$$V_v = \frac{1}{2} * 1,0 * 10^{-4} * 9,89 * 1000 = 0,495 \text{ l/s}$$

Stanovení povrchového odtoku:

Stanoví se redukováná odvodňovaná plocha na základě skutečné plochy ($A = 396 \text{ m}^2$) a redukčního součinitele (dle ČSN 75 9010), který závisí na povrchu a sklonu. Dle vzorce:

$$A_{red} = \sum_{i=1}^n A_i \cdot C_i$$

$$A_{red} = 396 * 0,9 = 356 \text{ m}^2$$

Stanovení retenčního objemu:

Na základě oblasti, kde se objekt nachází se určí roční úhrn srážek a periodičita ($p = 0,2$), která závisí na možnosti odtoku srážkových vod po přetečení zasakovacího objektu. Dle návrhových úhrnů srážek dle ČSN 75 9010 a doby trvání deště od 5 min do 72 hod se vyhodnotí retenční objem. [13] [14]

Doba trvání deště T_c	min	5	10	15	20	30	40	60	120	
Návrhové úhny srážek	mm	8,9	14,0	16,9	18,6	21,1	22,9	25,4	29,7	
Povrchový odtok Q_d (Q_c^{**})	l/s	10,6	8,3	6,7	5,5	4,2	3,4	2,5	1,5	
Retenční odtok $Q_r = Q_{d(c)} - Q_o - Q_v$	l/s	10,1	7,8	6,2	5,0	3,7	2,9	2,0	1,0	
Retenční objem $V = V_d - Q_{vsak} * T_c$	m^3	3,1	4,8	5,7	6,2	6,8	7,2	7,5	7,3	
Doba trvání deště T_c	hod	4	6	8	10	12	18	24	48	72
Návrhové úhny srážek	mm	36,1	41,8	42,4	43,0	43,7	45,6	46,8	56,7	62,1
Povrchový odtok Q_d (Q_c^{**})	l/s	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
Retenční odtok $Q_r = Q_{d(c)} - Q_o - Q_v$	l/s	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Retenční objem $V = V_d - Q_{vsak} * T_c$	m^3	6,1	4,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

V tomto případě je kritický objem v čase $T_{60} = 7,5 \text{ m}^3$ na který se bude nádrž navrhovat. Celkové využití nádrže je v tomto případě 87,1%, takže nádrž vyhoví.

Doba prázdnění:

Posledním faktorem pro návrh nádrže je doba prázdnění, která by neměla překročit 72 hodin a spočítá se dle:

$$T_{pr} = \frac{f \cdot V_{vz}}{k_v \cdot A_{vsak}}$$

kde:

V_{vz} je retenční objem vsakovacího zařízení [m³] podle vztahu (2)

f - součinitel bezpečnosti vsaku ($f \geq 2$)

k_v - koeficient vsaku [m/s] uvedený ve výstupech geologického průzkumu

A_{vsak} - plocha propustného dna vsakovacího zařízení [m²]

$$T_{pr} = \frac{2 * 7,5}{1 * 10^{-4} * 9,89} = 15166 \text{ s} = 4,2 \text{ hod}$$

4) Závěr

Po zohlednění veškerých faktorů a následném výpočtu, bylo pro zavlažování zahrady o výměru 280 m² a následné likvidaci srážkových povrchových vod navržena akumulární nádrž o objemu 2,65 m³ společně s čerpadlem a zasakovací objekt, tvořený zasakovacími bloky o rozměrech 2,4 * 3,6 * 1,04 m.

Seznam použitých zdrojů

Seznam použité literatury:

- [a] Trnková, M. (září 2011). Instalace vody a kanalizace I . INFORMATORIUM, spol. s r.o.
- [b] Adámek, M. (srpen 2011). Instalace vody a kanalizace II. INFORMATORIUM, spol. s r.o.
- [c] Petr Hlavínek, J. H. (1996). Čištění odpadních vod. Brno: NOEL 2000.
- [d] Vítek, J., Stránský, D., Kabelková, I., Bareš, V., & Vítek, R. (10.09.2015). Hospodaření s dešťovou vodou v ČR. Praha.

Normy a vyhlášky:

ČSN 75 9010

ČSN EN 12056-4

ČSN 75 6760

TNV 75 9011

Zákon č. 183/2006 Sb

Zákon č. 274/2001 Sb

Vyhlášky č. 501/2006 Sb.

Seznam použitých internetových webů:

- [1] hydrotech. (nedatováno). Voda na Zemi: Kolik jí máme na naší planetě a kolik z toho je pitná voda? . Načteno z www.hydrotech-group.com: <https://www.hydrotech-group.com/cz/blog/voda-na-zemi-kolko-jej-na-planete-mame-a-ake-mnozstvo-z-toho-tvori-pitna-voda>
- [2] Nedostatek pitné vody. (nedatováno). Načteno z www.zsnovestraseci-enviro.cz: <http://www.zsnovestraseci-enviro.cz/2-stupen/nedostatek-pitne-vody/>
- [3] ASIO NEW, spol. s r.o. (4. 4 2019). Nové dotace na správné hospodaření s dešťovou vodou v obcích a městech. Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/18856-nove-dotace-na-spravne-hospodareni-s-destovou-vodou-v-obcich-a-mestech>
- [4] Chaloupka, I. V. (13. 12 2006). Srážkové vody a zákon o vodovodech a kanalizacích. Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-voda-kanalizace/3757-srazkove-vody-a-zakon-o-vodovodech-a-kanalizacich>
- [5] Dvořáková, I. D. (19. 2 2007). Využívání dešťové vody (I) - kvalita a čištění. Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/3902-vyuzivani-destove-vody-i-kvalita-a-cistení>

- [6] Havel, P. (3. 11 2011). Většina vodních zdrojů v ČR pochází z povrchových vod. Načteno z www.nase-voda.cz: <https://www.nase-voda.cz/vetsina-vodnich-zdroju-v-cr-pochazi-z-povrchovych-vod/>
- [7] Mifková, I. T. (16. 11 2009). Retence dešťových vod I. Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/6053-retence-destovych-vod-i>
- [8] Samek, I. O. (29. 10 2013). Hospodaření s dešťovou vodou podle zákona – jak se dotýká stavebníků v praxi? Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/10517-hospodareni-s-destovou-vodou-podle-zakona-jak-se-dotyka-stavebniku-v-praxi>
- [9] filtry-vodni. (nedatováno). Filtry na dešťovou vodu. Načteno z www.filtry-vodni.cz: <https://www.filtry-vodni.cz/filtry-podle-ucelu/filtry-na-destovou-vodu.html>
- [10] Dvořáková, I. D. (12. 3 2007). Využívání dešťové vody (II) - možnosti použití dešťové vody a části zařízení. Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/3962-vyuzivani-destove-vody-ii-moznosti-pouziti-destove-vody-a-casti-zarizeni>
- [11] Nicoll Česká republika, s.r.o. (14. 9 2016). Využívání dešťové vody na zahradě i v domácnosti na veletrhu FOR ARCH 2016. Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/14683-vyuzivani-destove-vody-na-zahrade-i-v-domacnosti-na-veletrhu-for-arch-2016>
- [12] Jak velký zásobník na dešťovou vodu zvolit. (nedatováno). Načteno z www.pocitamesvodou.cz: <https://www.pocitamesvodou.cz/otazky-a-odpovedi/5-jak-velky-zasobnik-na-destovou-vodu-zvolit-a-jak-se-resi-pripadny-nedostatek-nebo-naopak-velke-mnozstvi-destove-vody-kdyz-nekdy-prsi-mene-a-nekdy-zase-vice/>
- [13] ASIO. (nedatováno). Nádrže na dešťovou vodu AS-REWA. Načteno z www.asio.cz: <https://www.asio.cz/cz/as-rewa>
- [14] Ing. Jakub Vrána, P. (4. 4 2011). Nová norma ČSN 75 9010 pro návrh, výstavbu a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod. Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/7314-nova-norma-csn-75-9010-pro-navrh-vystavbu-a-provoz-vsakovacich-zarizeni-srazkovych-vod>
- [15] INSTEKO. (nedatováno). Kalkulátor velikosti nádrže. Načteno z www.dermatol.cz: <http://www.instecko.cz/kalkulator-velikosti-nadrze/>
- [16] Žabička, I. Z. (7. 11 2011). Technická řešení vsakovacích zařízení. Načteno z voda.tzb-info.cz: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/8010-technicka-reseni-vsakovacich-zarizeni>
- [17] Lapače z lapače. (nedatováno). *Proč gajgr?* Načteno z www.lapacezlapace.cz: <http://www.lapacezlapace.cz/clanek/7/Proc-gajgr-.htm>
- [18] PLV. Bohemia s.r.o. (nedatováno). *Filtrační šachta DN400 s vyjímatelným košem*. Načteno z <https://nadrz.cz>: <https://nadrz.cz/prislusenstvi/filtrace/filtracni-sachta-dn400-s-vyjimatelnym-kosem/>
- [19] ACO. (nedatováno). *ACO Q-Brake regulátor odtoku*. Načteno z <https://www.aco.cz>: <https://www.aco.cz/produkty/rizeni-destove-vody-a-ochrana-vody/aco-q-brake-regulator-odtoku/>

- [20] PKV plus. (nedatováno). *Nádrž na dešťovou vodu CRISTALL® 1600 l - včetně PE poklopu* . Načteno z <https://www.pkvplus.cz>: https://www.pkvplus.cz/p/nadrz-na-destovou-vodu-cristall-1600-l-vcetne-pe-poklopu?gclid=EAlaIQobChMIvoao3ZHM6QIV1GDmCh1-aAoZEAKYCSABEgLmk_D_BwE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

KANALIZACE

Název stavby: Bytový dům Česká Skalice

Místo stavby:

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková Ph.D.

Konzultanti: Ing. Ilona Koubková Ph.D.

Vypracoval: Jan Litoš

Datum: 5/2020

Obsah

1 Úvod:	3
Popis objektu:	3
Majitel objektu:	3
Obsazenost bytů:	3
2 Podklady:	3
3 Napojení:	3
4 Kanalizační přípojka	3
5 Vnitřní rozvody kanalizace	3
5.1. Odpadní potrubí.....	3
5.2. Svodné potrubí.....	4
5.3. Připojovací potrubí.....	4
6 Zařizovací předměty	5
7 Materiály	5
8 Čištění kanalizace	5
9 Ochrana proti vzduté vodě	5
10 Výpočty	5
Dimenzování připojovacího potrubí.....	6
Dimenzování v patě odpadního svodu.....	12
Dimenzování dešťového potrubí.....	12
Dimenzování svodného potrubí.....	13
Dimenzování kanalizační přípojky	14
11 Závěr	14
12 Použitá literatura	14

1. Úvod:

Popis objektu:

Objekt se nachází v České Skalici v ulici Podhradní vedle marketu Penny. Na jižní straně je situována budova městského úřadu a na severní straně se nachází řeka Úpa. Terén je mírně svažité směrem k řece. Úroveň $\pm 0,000 = 285,70$ m.n.m. B.p.v. Objekt je staven na parcelách č. 925, 926 a 929. Katastrální území Česká Skalice.

Majitel objektu:

Majitelem objektu je společenství vlastníků.

Obsazenost bytů:

V odděleném bytě v 1. podzemním podlaží a v 1. nadzemním podlaží se předpokládá obsazenost šesti osob. V bytech ve 2. a 3. nadzemním podlaží se předpokládá obsazenost 3 osoby na bytovou jednotku. V mezonetových bytech ve 4. nadzemním podlaží se předpokládají 4 osoby na bytovou jednotku.

2. Podklady:

Podklady byly zhotoveny Ing. Petr Škop jako podklad pro dokumentaci stavebního povolení a dokumentaci provedení stavby.

3. Napojení:

Odpadní vody budou od revizní šachty svedeny do veřejné kanalizační sítě v ulicích Podhradní. Veřejná kanalizační síť je jednotná, tzn. splašková kanalizace a srážková voda budou vedeny dohromady. Správcem kanalizační sítě je VAK s.r.o. (Vodovody a Kanalizace, a.s.).

4. Kanalizační přípojka:

Z objektu bude vedena přípojka o minimální světlosti 150 mm do veřejné splaškové sítě DN 300 vedené pod pozemní komunikací ulice Podhradní. Pro přípojku bylo navrženo KG SN8 potrubí DN 150. Délka přípojky je 6,12m. Kanalizační přípojka je vedena v minimální hloubce 1,0m. Potrubí bude uloženo do předem zhutněné rýhy. Obsyp a zásyp bude proveden jemnozrnnou zeminou v tloušťce min. 100mm.

5. Vnitřní rozvody kanalizace:

5.1. Odpadní potrubí

V objektu je navrženo 6 odpadních potrubí (S5, S6, S7, S9, S10, S11), vedené v instalačních šachtách. Šachty jsou v rámci požárního úseku patra a proto musí být v úrovni stropní konstrukce opatřeny požární manžetou. Veškerá odpadní potrubí jsou dimenzována o rozměrech 100 x 2,7 mm (D x t). Všechna odpadní potrubí jsou vyhotovena ze zvukově izolačního potrubí SiTech+ od výrobce Wawin s.r.o. Podrobný výpočet je proveden v části 10 Výpočty, dimenze potrubí byly počítány v koleni. Na odpadních potrubích bude v každém druhém podlaží umístěna cca. jeden metr na podlahou čistící tvarovka. Podlaží, ve kterých jsou čistící tvarovky umístěny jsou zaznamenány v řezu výkres číslo 12. Odpadní potrubí (S5, S6, S7, S9, S10, S11) jsou odvětrány nad střechu a zakončeny větrací hlavicí 500mm nad úrovní střechy, jejíž dimenze je shodná s dimenzí potrubí.

Srážková voda je svedena ze střechy pomocí svodů D1 a D2 dimenzována rozměrech 100 x 2,7 mm (D x t) systému SiTech+ od výrobce Wawin. Přestože ve výpočtech mohly vycházet nižší dimenze bylo rozhodnuto, že z bezpečnostních důvodů budou navrženy dešťové svody o minimální světlosti 100mm.

5.2. Svodné potrubí

Svodné potrubí v 1.PP je vedeno v zemi potrubím 125 x 3,2 od výrobce Wawin do čerpací stanice Š2, odkud je dále přečerpáváno do revizní šachty Š1. Dále kanalizace pokračuje jako jednotná.

Svodné potrubí v 1.NP podchytávající většinu objektu je vedeno pod stropem 1.NP a uchyceno pomocí objímek do konstrukcí, které akusticky neoddělují prostory. Na trase jsou umístěny čistící tvarovky, které zajišťují čištění potrubí. Potrubí je vedeno v dimenzi 125 x 3,2 od výrobce Wawin.

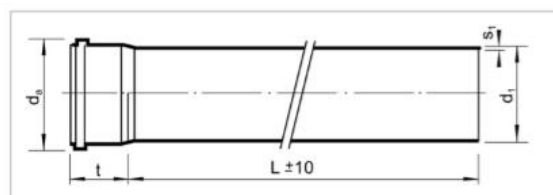
Svodné potrubí od srážkové vody je navrženo z trub 125 x 3,2 z PVC – KG od výrobce Wawin. Svodné potrubí je vedeno do revizní šachty. Dále pokračuje jako jednotná kanalizace viz kapitola 4.

Svodné potrubí je v 1.PP vedeno v úrovni základů. V místech kolize svodného potrubí se základem je potrubí vedeno prostupem v základu o dostatečném průřezu, aby nedocházelo k poškození potrubí vlivem sedání základu. V místech průchodu potrubí skrz základ, je svodné potrubí opatřeno betonovou chráničkou z betonové trubky o rozměrech 206 x 28 mm. Minimální sklon svodného potrubí je u splaškové kanalizace 2 % a dešťové kanalizace 1%.

5.3. Připojovací potrubí

Připojovací potrubí bude navrženo dle tabulky tab. 1. Potrubí bude vedeno v drážce, v předstěnách, pod zařizovacími předměty, pod kuchyňskou linkou a v hygienických skříňkách a skříních. Minimální sklon potrubí je 3 %, maximální délka potrubí je 6 metrů. V případě délky potrubí větší než 3 metry musí být na připojovacím potrubí osazena čistící tvarovka.

Odpadní trubky HT hrdlované



Objednáací číslo	DN	d _i	s ₁	d _a	t	Hmotnost [kg/ks] při délce L [mm]						materiál
						L 150	L 250	L 500	L 1000	L 1500	L 2000	
HT032/...	32	32	1,8	43,0	55	0,04	0,05	0,10	0,18	0,26	0,35	PP
HT040/...	40	40	1,8	54,2	55	0,05	0,07	0,13	0,24	0,35	0,48	
HT050/...	50	50	1,8	64,2	56	0,06	0,09	0,16	0,31	0,44	0,60	
HT070/...	70	75	1,9	89,4	61	0,10	0,15	0,26	0,49	0,71	0,96	
HT100/...	100	110	2,7	127,8	76	0,21	0,31	0,55	1,03	1,46	1,99	
HT125/...	125	125	3,1	154,5	82	0,28	0,41	0,73	1,36	1,92	2,63	
HT150/...	150	160	3,9	183,9	100	0,46	0,66	1,16	2,16	3,10	4,15	

příklad objednávky: HT050/1000

6. Zařizovací předměty

Tabulka zařizovacích předmětů:

		Umyvadlo	WC	Sprcha	Vana	Dřez	Myčka	Pračka	Vpust'
1.PP	Byt 101	1	1	1	1	0	0	0	0
1.NP	Byt 101	1	1	1	1	1	1	0	0
	Tech. m.	0	0	0	0	0	0	0	1
2.NP	Byt 201	1	1	1	1	1	1	1	0
	Byt 202	1	1	1	1	1	1	1	0
	Byt 203	1	1	1	1	1	1	1	0
	Byt 204	1	1	1	1	1	1	1	0
3.NP	Byt 301	1	1	1	1	1	1	1	0
	Byt 302	1	1	1	1	1	1	1	0
	Byt 303	1	1	1	1	1	1	1	0
	Byt 304	1	1	1	1	1	1	1	0
4.NP	Byt 401	1	1	1	1	1	1	1	0
	Byt 402	1	1	1	1	1	1	1	0
CELKEM		12	12	12	12	11	11	10	1

7. Materiály:

Veškeré materiály jsou byly navrženy v souladu s platnými normami ČSN. Připojovací a odpadní potrubí bylo navrženo z polypropylenových trubek systému HT od výrobce Wawin. viz část 5. Veškeré stoupačí potrubí bude zhotoveno ze systému SiTech+, které zabraňuje šíření zvuku a bude provedeno podle montážního postupu od výrobce. Tento systém je rovněž dodáván firmou Wawin. Svodné potrubí bude vyhotoveno z polyvinylchloridových trubek systému KG rovněž od výrobce Wawin. Při spojování potrubí je nutné dodržet postup předem definovaný výrobcem

8. Čištění kanalizace:

Pro zajištění efektivního čištění potrubí, musí být na odpadním potrubí v každém druhém patře umístěna čistící armatura. Čistící armatura musí být rovněž umístěna na potrubí delším než 3 metry. Tyto čistící armatury musí být lehce dostupná např. revizními dvířky. Na svodném potrubí musí být umístěna čistící tvarovka po každých 18 metrech – takovýto případ v projektu nenastane. Svodné potrubí je možné čistit z revizní šachty.

9. Ochrana proti vzduť vodě:

V případech kdy není provozovatelem sítě sdělena výška hladiny vzduť vody, uvažuje se hladina v úrovni v terénu. Z toho důvodu je nutné, aby podlahové vpusti byly bezpodmínečně opatřeny zpětnou klapkou. 1.PP je napojeno na čerpací stanici, která obsahuje zpětnou klapku a tudíž není potřeba ZP dále opatřovat.

10. Výpočty:

Dimenzování vnitřní kanalizace

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$K = 0,5$ (pro bytové domy)

„Pokud je průtok splaškových vod Q_{ww} menší než největší jednotlivá hodnota výpočtového odtoku DU obsaženého v součtu, uvažuje se, že průtok splaškových vod je roven největší jednotlivé hodnotě výpočtového odtoku ($Q_{ww} = DU_{max}$).“

Hodnota výpočtových odtoků je stanovena dle tabulky k tomu určené v normě ČSN 75 6760.Tabulka 1 dle: <https://voda.tzb-info.cz/kanalizace-splaskova/5118-zakladniinformace-k-problematice-vnitri-kanalizace>

Určení jmenovité světlosti na základě hydraulické kapacity bylo stanoveno dle tabulky k tomu určené v normě ČSN 75 6760.Tabulka 3 dle: <https://voda.tzbinfo.cz/kanalizace-splaskova/5118-zakladni-informace-k-problematice-vnitrikanalizace>

V případě že je výsledný výpočtový odtok menší než výpočtový odtok jednoho zařizovacího předmětu, platí jako výsledná hodnota výpočtový odtok zařizovacího předmětu. Výsledek je uveden v závorce.

Dimenzování připojovacího potrubí:

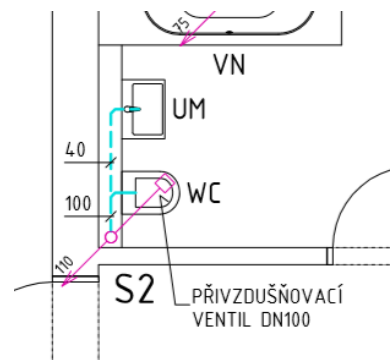
Návrh potrubí č.1:

WC, umyvadlo

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(1,8 + 0,5)} = 0,76 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100



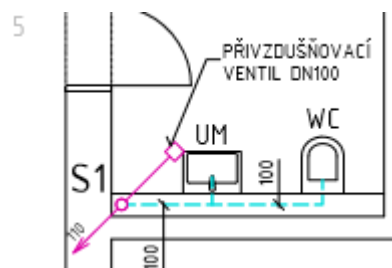
Návrh potrubí č.2:

WC, umyvadlo

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(1,8 + 0,5)} = 0,76 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100



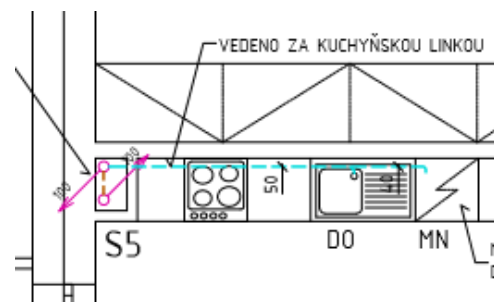
Návrh potrubí č.3:

dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,63 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50



Návrh potrubí č.4:

vana, pračka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,63 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

vana, pračka, WC

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

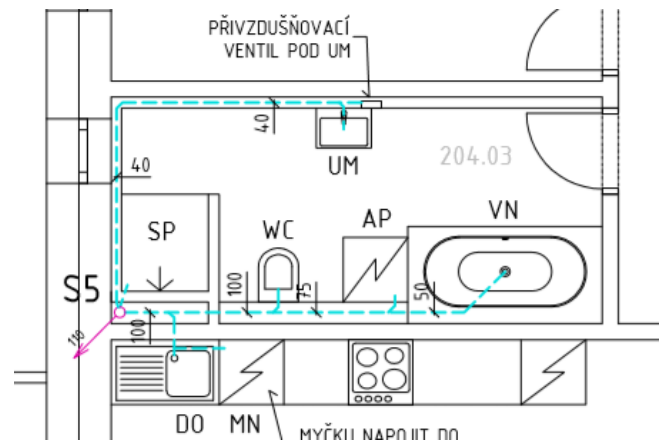
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8 + 1,8)} = 0,92 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

vana, pračka, WC, dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(4 \cdot 0,8 + 1,8)} = 1,11 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100**Návrh potrubí č.5:**

vana, sprcha

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,6 + 0,8)} = 0,59 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

Pračka, umyvadlo

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 0,8)} = 0,57 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

Pračka, umyvadlo, dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

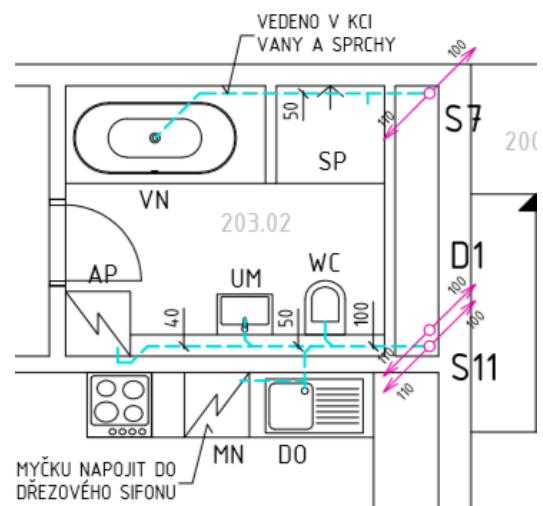
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 3 \cdot 0,8)} = 0,85 (0,85) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN70

Pračka, umyvadlo, dřez, myčka, WC

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 3 \cdot 0,8 + 1,8)} = 1,08 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

Návrh potrubí č.6:

vana, sprcha

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,6 + 0,8)} = 0,59 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

Pračka, umyvadlo

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 0,8)} = 0,57 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

Pračka, umyvadlo, dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 3 \cdot 0,8)} = 0,85 (0,85) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN70

Pračka, umyvadlo, dřez, myčka, WC

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 3 \cdot 0,8 + 1,8)} = 1,08 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100**Návrh potrubí č.7:**

vana, pračka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,63 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

vana, pračka, WC

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

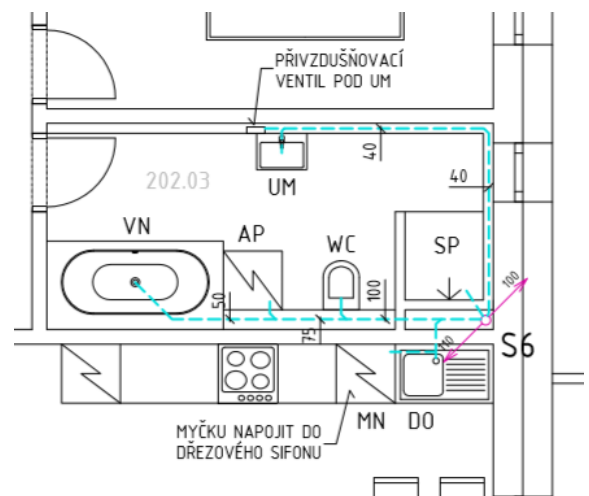
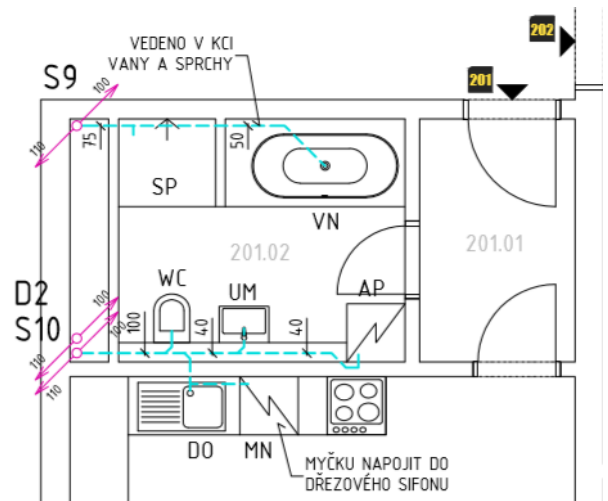
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8 + 1,8)} = 0,92 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

vana, pračka, WC, dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(4 \cdot 0,8 + 1,8)} = 1,11 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

Návrh potrubí č.8:

vana, pračka

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,8 + 0,8) = 0,63 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

vana, pračka, WC

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

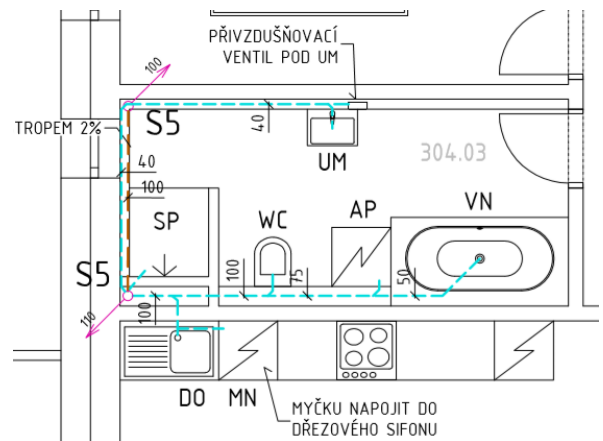
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,8 + 0,8 + 1,8) = 0,92 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

vana, pračka, WC, dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(4 \cdot 0,8 + 1,8) = 1,11 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100**Návrh potrubí č.9:**

vana, sprcha

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,6 + 0,8) = 0,59 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

Pračka, umyvadlo

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,5 + 0,8) = 0,57 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

Pračka, umyvadlo, dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

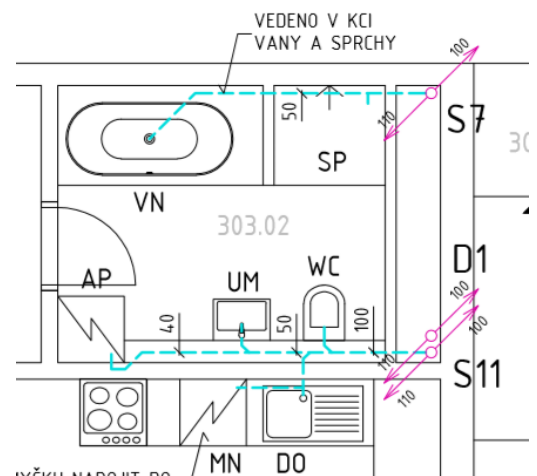
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,5 + 3 \cdot 0,8) = 0,85 (0,85) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN70

Pračka, umyvadlo, dřez, myčka, WC

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,5 + 3 \cdot 0,8 + 1,8) = 1,08 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

Návrh potrubí č.10:

vana, sprcha

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,6 + 0,8) = 0,59 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

Pračka, umyvadlo

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,5 + 0,8) = 0,57 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

Pračka, umyvadlo, dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

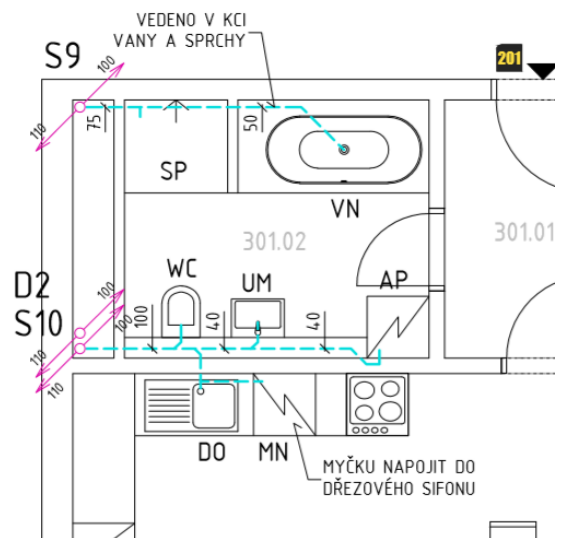
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,5 + 3 \cdot 0,8) = 0,85 (0,85) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN70

Pračka, umyvadlo, dřez, myčka, WC

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,5 + 3 \cdot 0,8 + 1,8) = 1,08 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100**Návrh potrubí č.11:**

vana, pračka

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,8 + 0,8) = 0,63 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

vana, pračka, WC

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

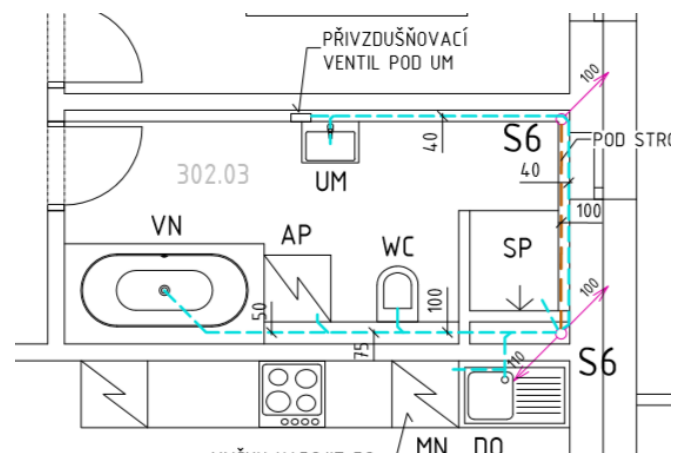
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(0,8 + 0,8 + 1,8) = 0,92 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

vana, pračka, WC, dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot v \sum DU$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot v(4 \cdot 0,8 + 1,8) = 1,11 (1,8) \text{ l/s}$$

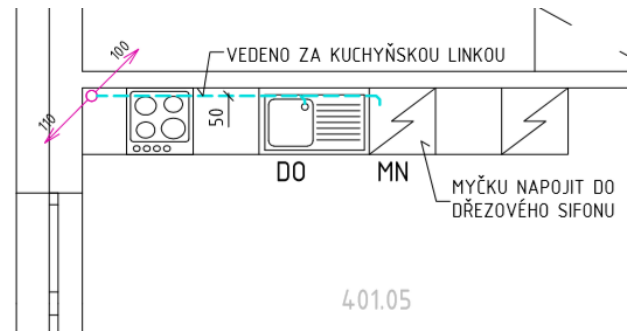
Navrhují potrubí DN100

Návrh potrubí č.12:

dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,63 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50**Návrh potrubí č.13:**

vana, sprcha

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,6 + 0,8)} = 0,59 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

pračka, umyvadlo

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

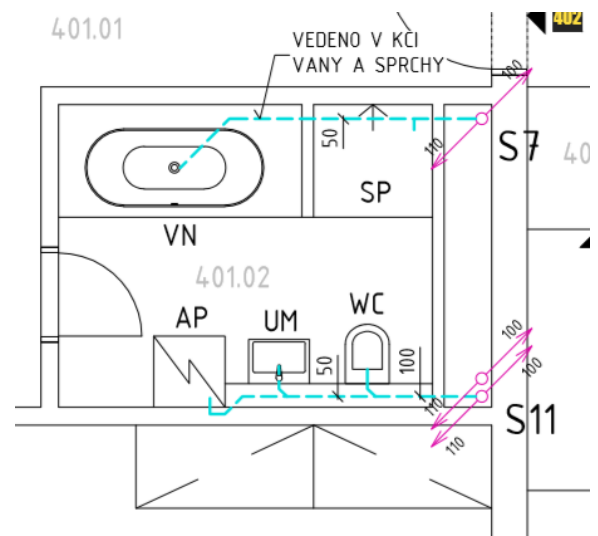
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 0,8)} = 0,57 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

pračka, umyvadlo, WC

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,6 + 0,8 + 1,8)} = 0,89 (1,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100**Návrh potrubí č.14:**

vana, sprcha

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,6 + 0,8)} = 0,59 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

pračka, umyvadlo

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

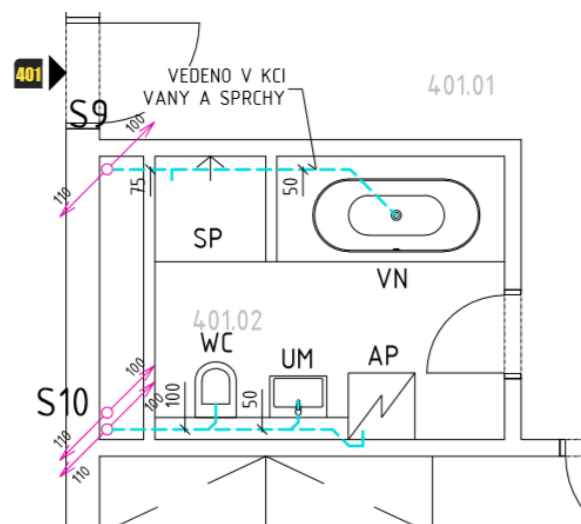
$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 0,8)} = 0,57 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50

pračka, umyvadlo, WC

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,6 + 0,8 + 1,8)} = 0,89 (1,8) \text{ l/s}$$

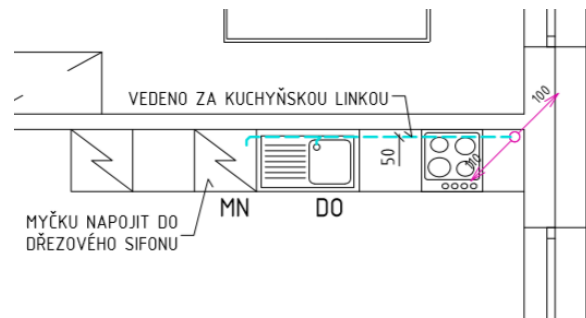
Navrhují potrubí DN100

Návrh potrubí č.15:

dřez, myčka

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,63 (0,8) \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN50**Dimenzování v patě svodu**

$$\text{S1: } Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,6 + 2 \cdot 0,8 + 1,8)} = 1,00 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

$$\text{S5: } Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(2 \cdot 0,6 + 14 \cdot 0,8 + 2 \cdot 1,8)} = 2,00 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

$$\text{S6: } Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(2 \cdot 0,6 + 12 \cdot 0,8 + 2 \cdot 1,8)} = 2,00 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

$$\text{S7: } Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(6 \cdot 0,8)} = 1,10 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN70

$$\text{S9: } Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(6 \cdot 0,8)} = 1,10 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN70

$$\text{S10: } Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(3 \cdot 0,6 + 7 \cdot 0,8 + 3 \cdot 1,8)} = 1,79 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100

$$\text{S11: } Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(3 \cdot 0,6 + 7 \cdot 0,8 + 3 \cdot 1,8)} = 1,79 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN100**Dimenzování dešťového potrubí**Výpočtový průtok dešťových odpadních vod Q_r [l/s]:

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

i - intenzita deště = 0,03 l/s. m²A - půdorysný průmět odvodňované plochy nebo účinná plocha střechy [m²]

C - součinitel odtoku dešťových vod [-]

Střecha objektu je plochá s jednoplášťová ve spádu 2%. Z bezpečnostních důvodů je nejmenší navržená dimenze 100mm.

$$C = 0,4$$

Hydraulická kapacita Q_{\max} l/s	Jmenovitá světlost dešťového odpadního potrubí DN	
	vnitřního	vnějšího
2,0	70	70
3,0	70	100
4,8	90	125
6,0	100	125
8,1	100	150
9,0	125	150
12,6	125	-
25,0	150	-

D1:

$$Q_r = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 147,75 \cdot 0,4 = 1,773 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN 100

D2:

$$Q_r = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 147,75 \cdot 0,4 = 1,773 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN 100

Dimenzování svodného potrubí

S1+S3+S4+S5

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3 \cdot 0,6 + 18 \cdot 0,8 + 3 \cdot 1,8} = 2,32 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125

S1+S2+S3+S4+S5

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{4 \cdot 0,6 + 18 \cdot 0,8 + 4 \cdot 1,8} = 2,45 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125

S7+S11

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3 \cdot 0,6 + 13 \cdot 0,8 + 3 \cdot 1,8} = 2,09 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125

S9+S10

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{3 \cdot 0,6 + 13 \cdot 0,8 + 3 \cdot 1,8} = 2,09 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125

S7+S9+S10+S11

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{6 \cdot 0,6 + 26 \cdot 0,8 + 6 \cdot 1,8} = 2,97 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125

S7+S8+S9+S10+S11

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{6 \cdot 0,6 + 27 \cdot 0,8 + 6 \cdot 1,8} = 3,00 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125

S6+S7+S8+S9+S10+S11

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{8 \cdot 0,6 + 41 \cdot 0,8 + 8 \cdot 1,8} = 3,61 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125

D1+D2

$$Q_r = 1,773 + 1,773 = 3,546 \text{ l/s}$$

Navrhují potrubí DN125

Dimenzování kanalizační přípojky

$$Q_{rw} = 0,33 Q_{ww} + Q_r$$

$$Q_{rw} = 0,33 \times 4,36 + 3,546 = 4,984 \text{ l/s}$$

Navrhují KG SN8 DN 150

Hydraulické kapacity (Q_{max}) a průtočné rychlosti vody (v) ve svodných potrubích, stupeň plnění 70 %

Sklon J [%]	DN 70 ^{1) 3)}		DN 90 ^{2) 3)}		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200	
	Q_{max} [l/s]	v [m/s]	Q_{max} [l/s]	v [m/s]	Q_{max} [l/s]	v [m/s]	Q_{max} [l/s]	v [m/s]	Q_{max} [l/s]	v [m/s]	Q_{max} [l/s]	v [m/s]
1,0	1,7	0,6	2,5	0,7	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2
1,5	2,0	0,7	3,0	0,8	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5
2,0	2,4	0,9	3,5	1,0	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7
2,5	2,6	1,0	3,9	1,1	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9
3,0	2,9	1,1	4,3	1,2	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1
3,5	3,1	1,1	4,7	1,3	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2
4,0	3,3	1,2	5,0	1,4	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4
4,5	3,5	1,3	5,3	1,4	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5
5,0	3,7	1,4	5,6	1,5	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7

11. Využití dešťových vod

V této části se bude řešit akumulace a zpětné využívání dešťových vod pro účely zalévání zahrady pro bytový dům v České Skalici. Po naplnění akumulární nádrže se likvidace přebytečného množství srážkových povrchových vod bude řešit zasakováním do zemského podloží na pozemku nemovitosti. Povrch je tvořen zatravněnou plochou. Hadina podzemní vody je 4,0 m pod uvažovaným umístěním zasakovacího objektu.

11.1. Akumulační nádrž

Nádrž se dimenzuje tak, aby akumulované množství vody vystačilo po dobu 3 týdnů. Pro výpočet velikosti akumulární nádrže byla použita kalkulačka na webu:

<http://www.insteko.cz/kalkulator-velikosti-nadrze/>

Vstupní parametry:

Roční úhrn srážek: 750mm

Plocha střechy: 396m²

Plocha zahrady: 280m²

Minimální požadovaný objem nádrže (na základě plánované spotřeby) = 2520l

Navrhují akumulární nádrž o rozměrech (d x š x v) 210x130x150 o objemu 2650l

Součástí nádrže bude filtrační koš s jemnými oky, který zajistí předčištění akumulované vody.

Před akumulární jímkou bude umístěna usazovací šachta pro možnou sedimentaci nečistot.

11.2. Zasakovací objekt

Zasakované vody ze střechy se v tomto případě kategorizují jako přípustné a není tedy nutné je před zasakováním předčistit. Součástí akumulární jímky však bude filtr hrubých nečistot, aby se předešlo zanesení systému. Povolený odtok to kanalizace je 0,00 l/s.

Výpočet velikosti zasakovacího objektu:

Koeficient vsaku $K_v = 1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s (pro štěrkopísek)

Součinitel bezpečnosti vsaku $f = 2$

Součinitel odtoku pro plochou střechu s lepenkou = 0,9

Redukovaná plocha $A_{red} = 396 \cdot 0,9 = 356 \text{ m}^2$

Periodicita deště = 0,2

Výpočet potřebného retenčního objemu dle ČSN 75 9010:

Výpočet retenčního objemu se provede pro všechny návrhové úhrny srážek s periodicitou podle tabulky 2 a dobou trvání od 5 min do 4 320 min (72 h) a navrhne se největší retenční objem vsakovacího zařízení.

Doba trvání deště T_c	min	5	10	15	20	30	40	60	120	
Návrhové úhrny srážek	mm	8,9	14,0	16,9	18,6	21,1	22,9	25,4	29,7	
Povrchový odtok Q_d (Q_c^{**})	l/s	10,6	8,3	6,7	5,5	4,2	3,4	2,5	1,5	
Retenční odtok $Q_r = Q_{d(e)} - Q_o - Q_v$	l/s	10,1	7,8	6,2	5,0	3,7	2,9	2,0	1,0	
Retenční objem $V = V_d - Q_{vsak} \cdot T_c$	m^3	3,1	4,8	5,7	6,2	6,8	7,2	7,5	7,3	
Doba trvání deště T_c	hod	4	6	8	10	12	18	24	48	72
Návrhové úhrny srážek	mm	36,1	41,8	42,4	43,0	43,7	45,6	46,8	56,7	62,1
Povrchový odtok Q_d (Q_c^{**})	l/s	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
Retenční odtok $Q_r = Q_{d(e)} - Q_o - Q_v$	l/s	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Retenční objem $V = V_d - Q_{vsak} \cdot T_c$	m^3	6,1	4,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kritický objem objektu byl stanoven pro 60 min. Objem nádrže tedy musí být alespoň $7,5 \text{ m}^3$.

Pro tento účel bude použito **6 bloků AS-NIDAPLAST** o skladebních rozměrech

2,40 x 3,60 x 1,04 m **retenčním objemu** ($2,4 \cdot 3,6 \cdot 1,04 \cdot 0,95$) **$8,54 \text{ m}^3$** .

Objekt bude obalen geotextilií, aby nedošlo k zanešení okolní zeminou. Vrchní hrana objektu bude umístěna v nezámrazné hloubce 1m pod povrchem terénu. Bezpečnostní přepad bude řešen formou revizní šachty do objektu a mřížovým poklopem. Odvětrání objektu bude taktéž přes mřížový poklop.

12.Závěr:

Projekt je zpracován na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení a v souladu s platnými předpisy ČSN. Při pokládání vnějších sítí je třeba brát ohled na ostatní sítě a je nutné dodržet minimální vzdálenosti při souběhu a křížení sítí.

Po dokončení instalace vodovodu je nutné provést tlakové zkoušky dle ČSN. O zkoušce musí být vyhotoven zápis.

13. Použitá literatura:

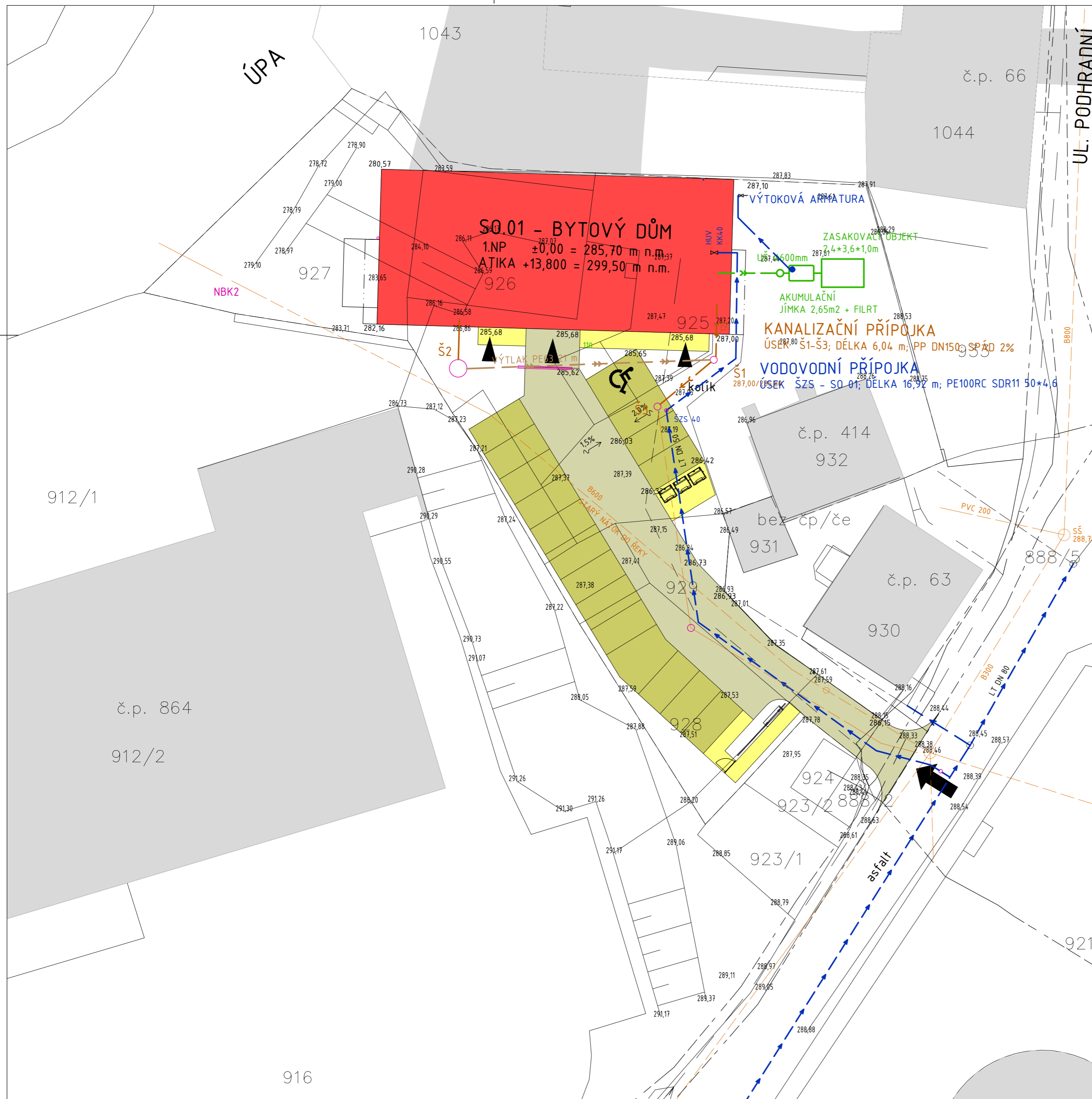
ČSN 75 6760

ČSN 73 6005

tzbinfo.cz

tzb.cvut.cz

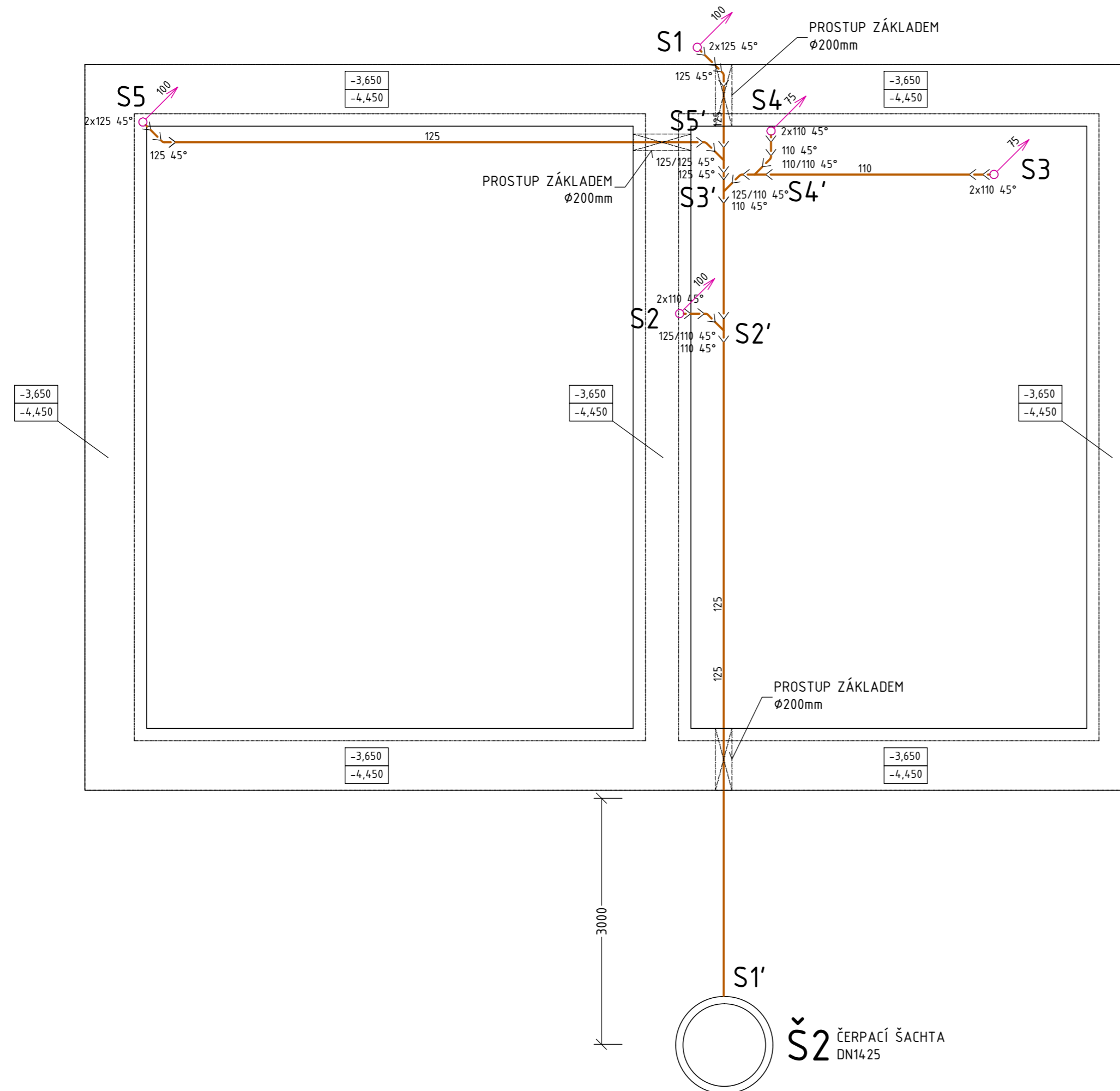
Technické příručky výrobků: wavin.com, rockwool.cz



LEGENDA - INŽENÝRSKÉ SÍŤE

- > DEŠŤOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- > SPLAŠKOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- - -> SPLAŠKOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- > VODOVODNÍ PŘÍPOJKA (NEMĚŘENÁ)
- - -> VODOVODNÍ PŘÍPOJKA (MĚŘENÁ)
- - - - - NTL PLYNOVOD - GasNet, s.r.o.
- - - - - KANALIZAČNÍ ŘAD - Českoskalické vodárny, s.r.o.
- - - - - VODOVODNÍ ŘAD - Českoskalické vodárny, s.r.o.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:250	
		Č. výkresu 2	
Název: SITUACE		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	



LEGENDA POTRUBÍ:

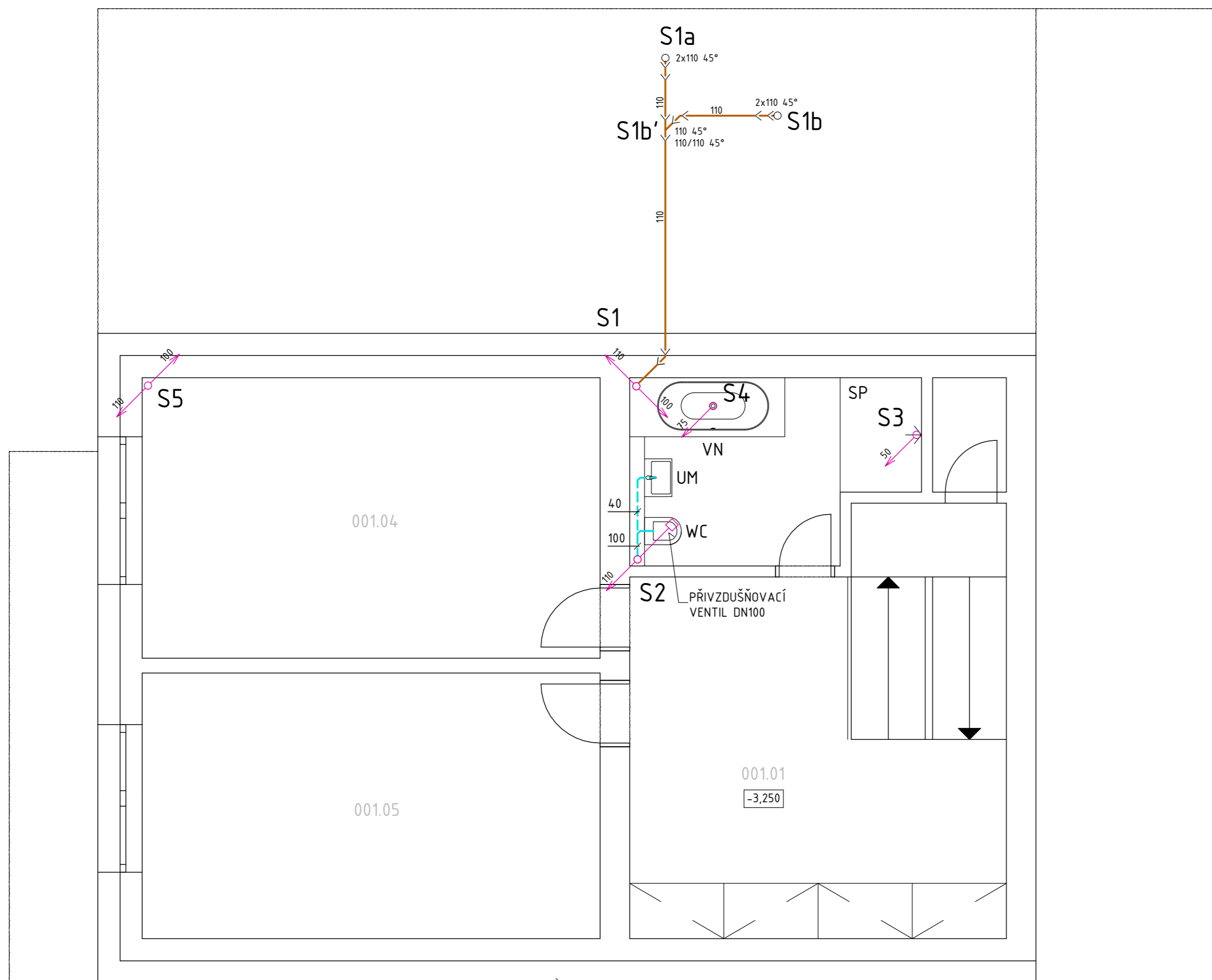
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VZEMI
- - - SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- - - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- ↗ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ⌞ ČISTÍCÍ TVAROVKA

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUŠŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT	
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov				
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE			Datum	5/2020
			Měřítko	1:50
			č. výkresu	3
Název: ZÁKLADY KANALIZACE 1.PP			Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
001.01	CHODBA	20.4	2600
001.02	SCHODIŠTĚ	6.7	2600
001.03	KOUPELNA, WC	9.0	2600
001.04	POKOJ	23.6	2600
001.05	POKOJ	22.3	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

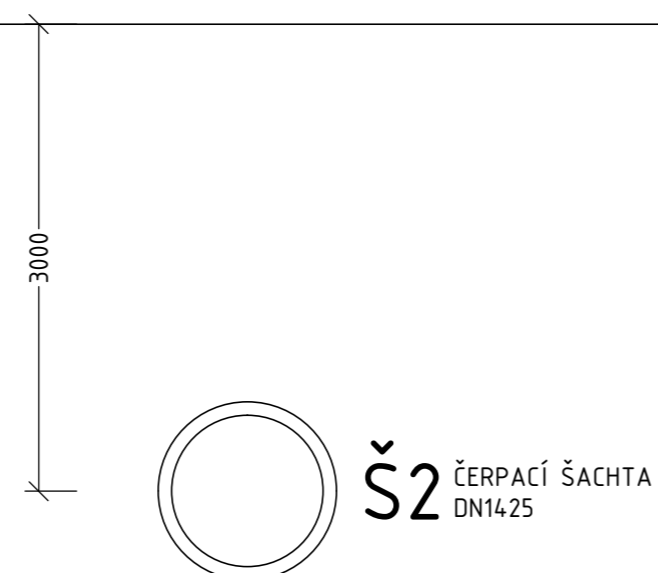
LEGENDA POTRUBÍ:

- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VZEMI
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ČISTÍCÍ TVAROVKA

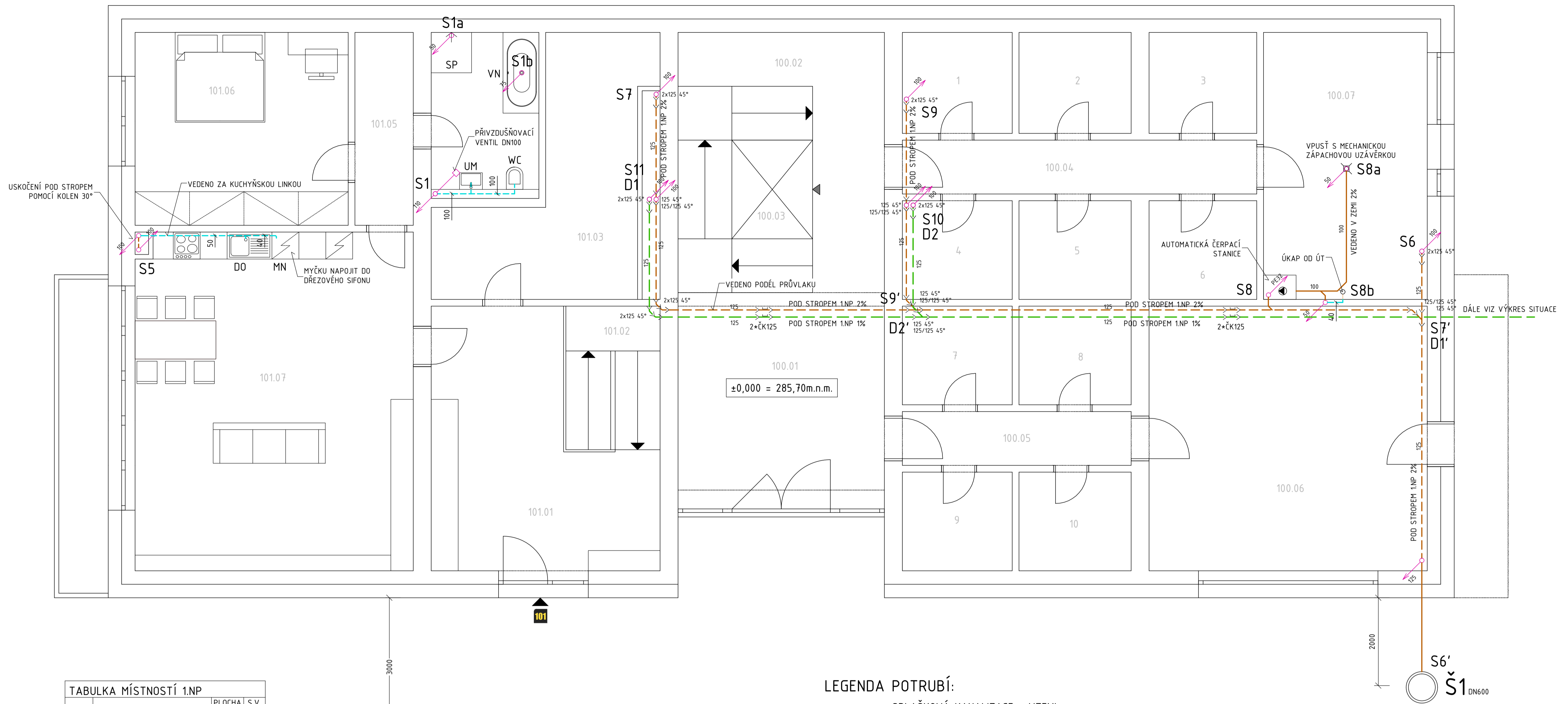
LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.



Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:50	
		č. výkresu 4	
Název: PŮDORYS KANALIZACE 1.PP		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
100.01	CHODBA	22.2	2600
100.02	SCHODIŠTĚ	22.7	2600
100.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
100.04	CHODBA	9.5	2600
100.05	CHODBA	6.1	2600
1	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
2	SKLEPNÍ KÓJE	5.6	2600
3	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
4	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
5	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
6	SKLEPNÍ KÓJE	5.3	2600
7	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
8	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
9	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
10	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
100.06	KOLÁRNA, ZAHRADNÍ NÁŘADÍ	36.6	2600
100.07	TECHNICKÉ ZÁZEMÍ	21.7	2600
101.01	CHODBA	23.4	2600
101.02	SCHODIŠTĚ	6.7	2600
101.03	TECHNICKÁ MÍSTNOST, ŠATNA	18.0	2600
101.04	KOUPELNA, WC	8.4	2600
101.05	CHODBA	5.6	2600
101.06	LOŽNICE	20.4	2600
101.07	OBÝVACÍ POKOJ S KK	46.8	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	



LEGENDA POTRUBÍ:

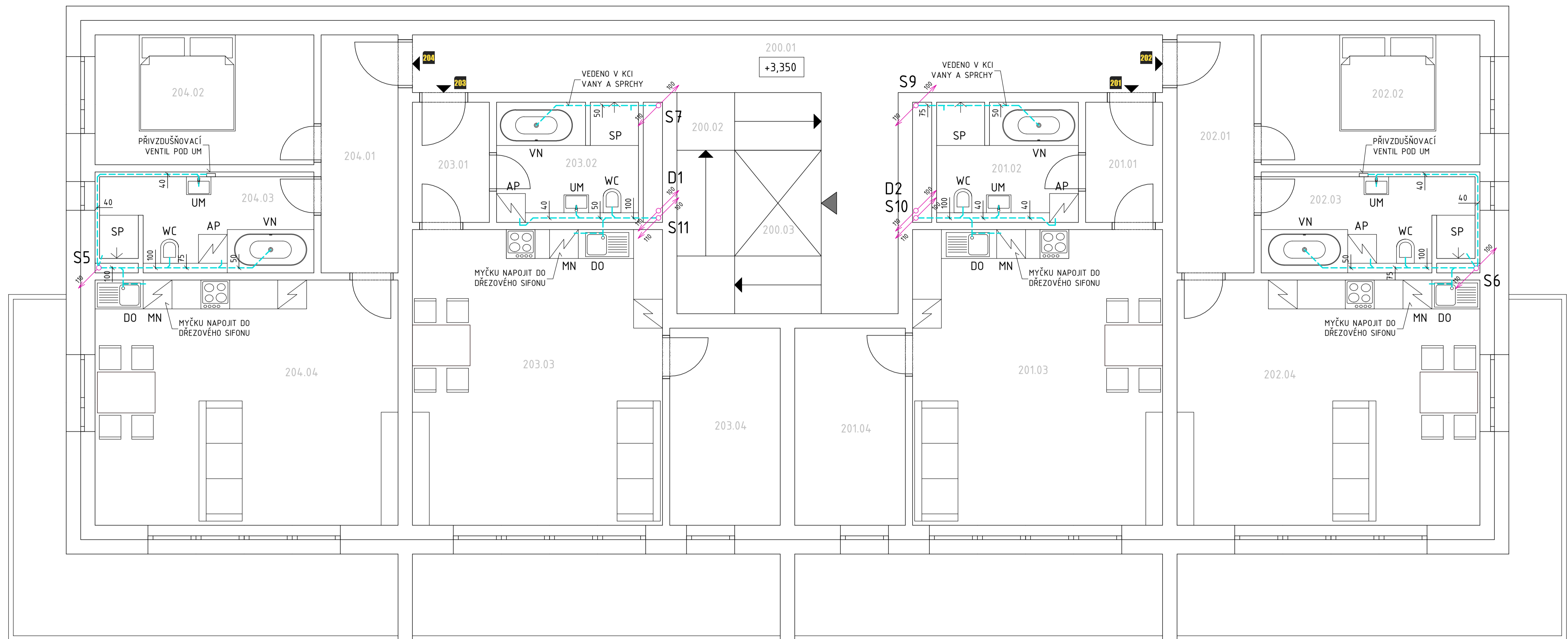
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VZEMI
- - - SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- - - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- ↗ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ↘ ČISTÍCÍ TVAROVKA

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUŠŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE			Měřítko 1:50
Název: PŮDORYS KANALIZACE 1.NP			č. výkresu 5
			Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.



TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
200.01	CHODBA	26.1	2600
200.02	SCHODIŠTĚ	9.8	2600
200.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
201.01	CHODBA	4.0	2600
201.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
201.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
201.04	POKOJ	9.4	2600
202.01	CHODBA	7.9	2600
202.02	LOŽNICE	12.3	2600
202.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
202.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
203.01	CHODBA	4.0	2600
203.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
203.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
203.04	POKOJ	9.4	2600
204.01	CHODBA	7.9	2600
204.02	LOŽNICE	12.3	2600
204.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
204.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA POTRUBÍ:

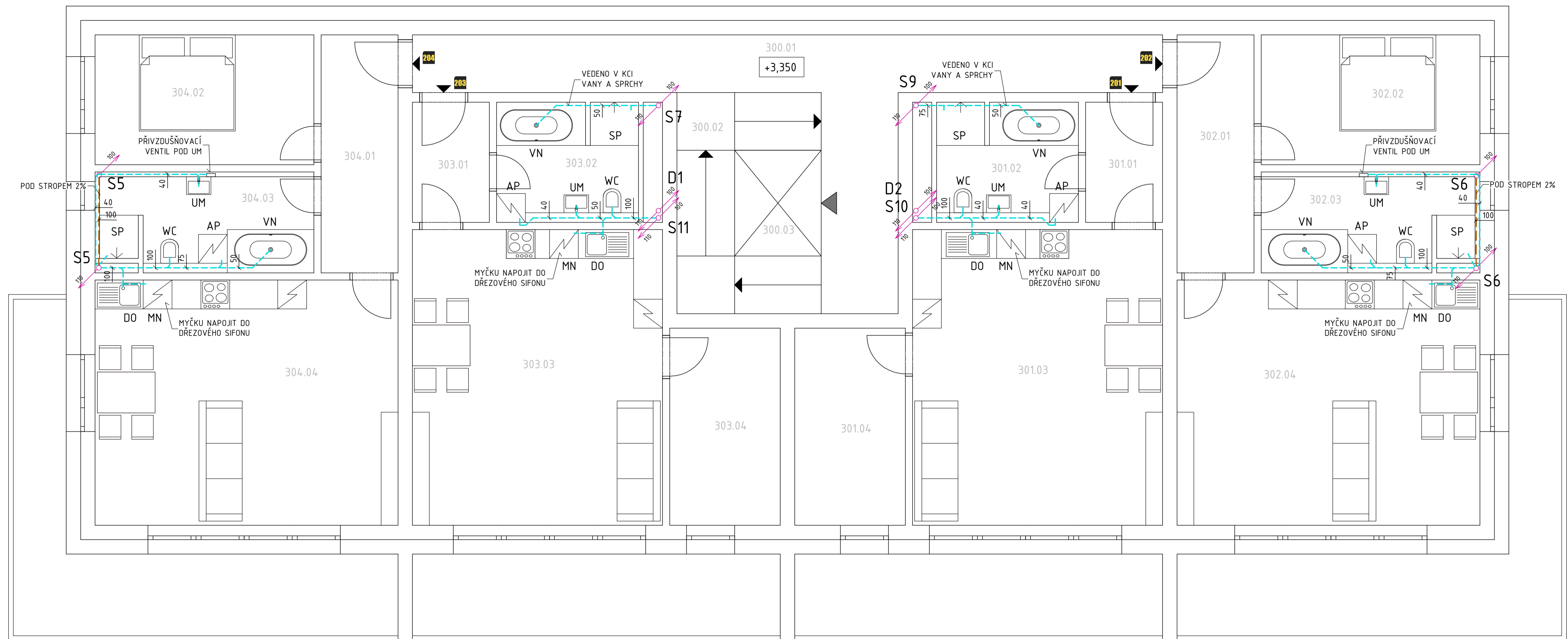
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VZEMI
- - - SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- - - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ⊥ ČISTÍCÍ TVAROVKA

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE			Měřítko 1:50
			Č. výkresu 6
Název: PŮDORYS KANALIZACE 2.NP			Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.



TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
300.01	CHODBA	26.1	2600
300.02	SCHODIŠTĚ	9.8	2600
300.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
301.01	CHODBA	4.0	2600
301.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
301.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
301.04	POKOJ	9.4	2600
302.01	CHODBA	7.9	2600
302.02	LOŽNICE	12.3	2600
302.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
302.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
303.01	CHODBA	4.0	2600
303.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
303.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
303.04	POKOJ	9.4	2600
304.01	CHODBA	7.9	2600
304.02	LOŽNICE	12.3	2600
304.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
304.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA POTRUBÍ:

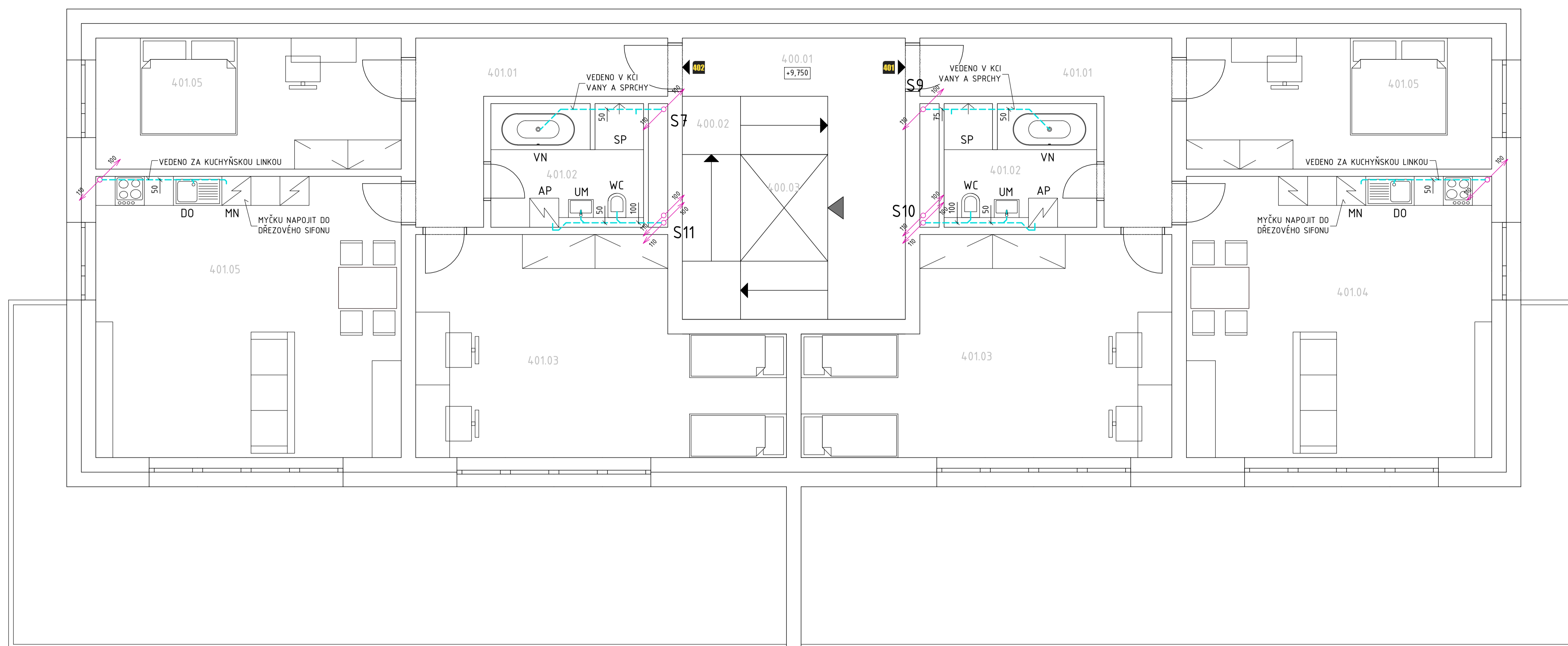
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VZEMI
- - - SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPĚM
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- - - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPĚM
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ⌋ ČISTÍCÍ TVAROVKA

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE		Datum 5/2020	Měřítko 1:50
		č. výkresu 7	
Název: PŮDORYS KANALIZACE 3.NP		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.	



TABULKA MÍSTNOSTÍ 4.NP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
400.01	CHODBA	12.9	2600
400.02	SCHODIŠTĚ	9.8	2600
400.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
401.01	CHODBA	10.0	2600
401.02	KOUPELNA, WC	8.0	2600
401.03	POKOJ	30.2	2600
401.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	36.5	2600
401.05	LOŽNICE	17.0	2600
402.01	CHODBA	10.0	2600
402.02	KOUPELNA, WC	8.0	2600
402.03	POKOJ	30.2	2600
402.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	36.5	2600
402.05	LOŽNICE	17.0	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA POTRUBÍ:

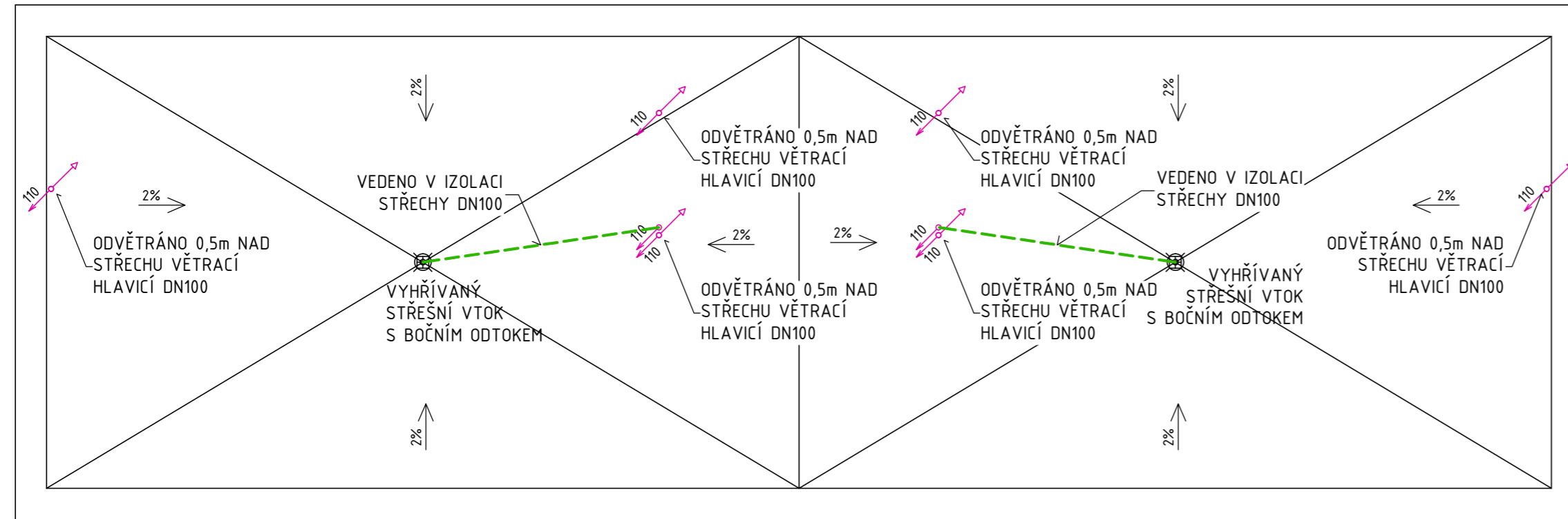
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VZEMI
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ČISTÍCÍ TVAROVKA

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUŠŤ

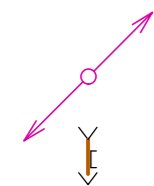
±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE			Měřítko 1:50
			Č. výkresu 8
Název: PŮDORYS KANALIZACE 4.NP			Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.



LEGENDA POTRUBÍ:

- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- - - SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- - - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- - - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM



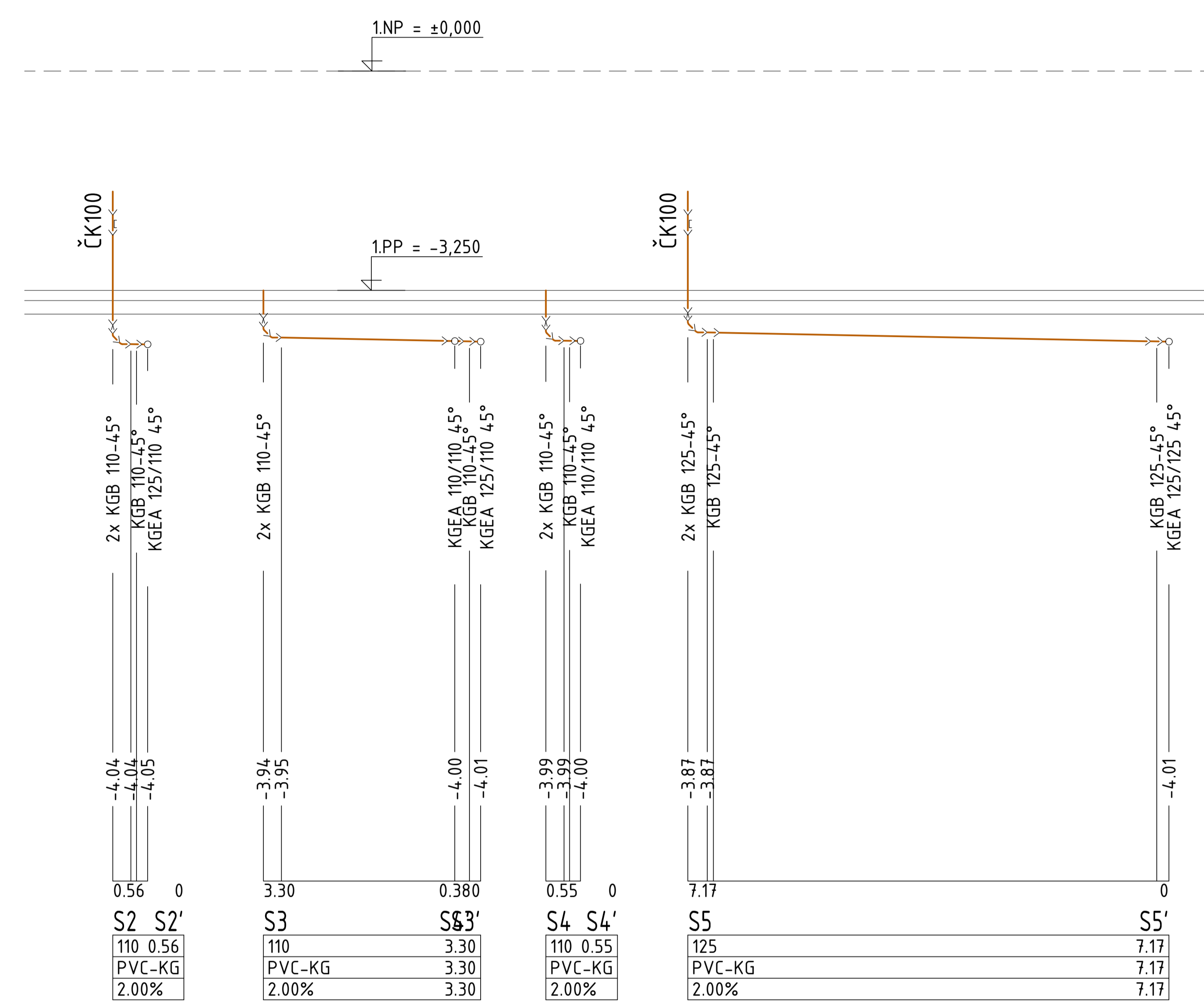
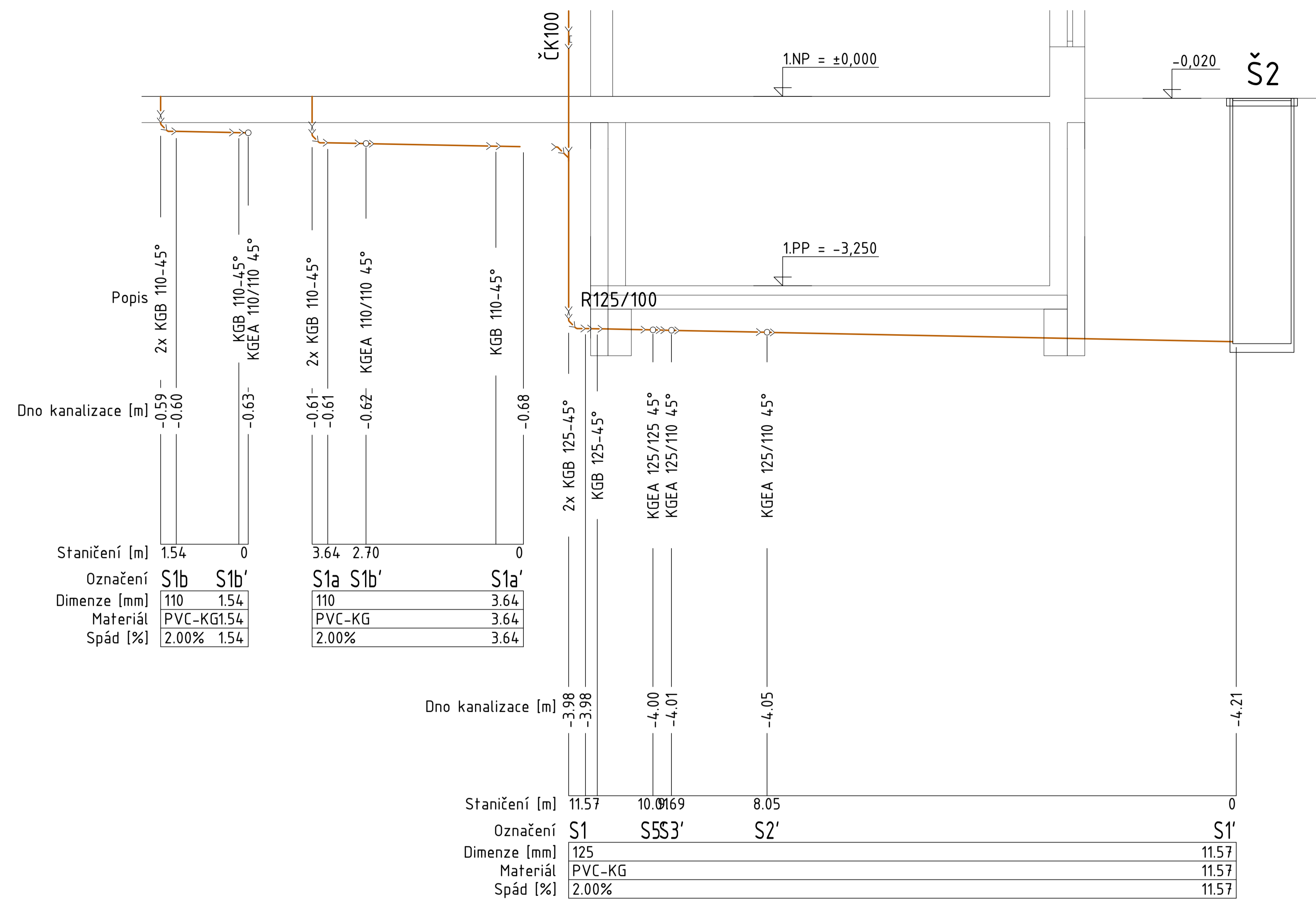
STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
ČISTÍCÍ TVAROVKA

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MÝČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE		Datum	5/2020
		Měřítko	1:100
		č. výkresu	9
Název: PŮDORYS KANALIZACE STŘECHA		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	

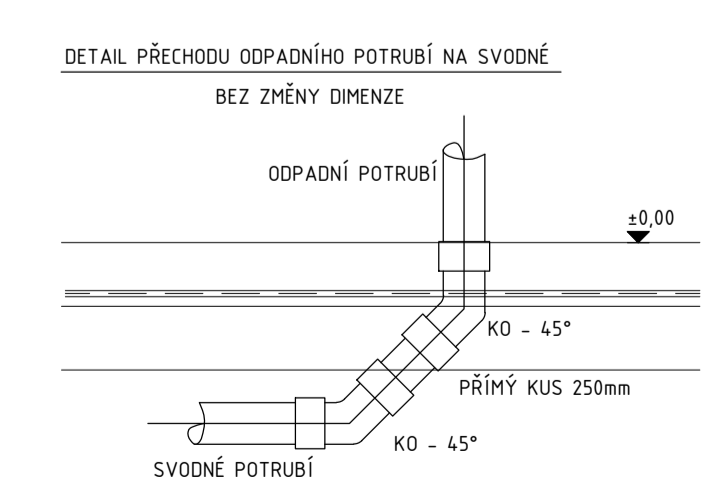
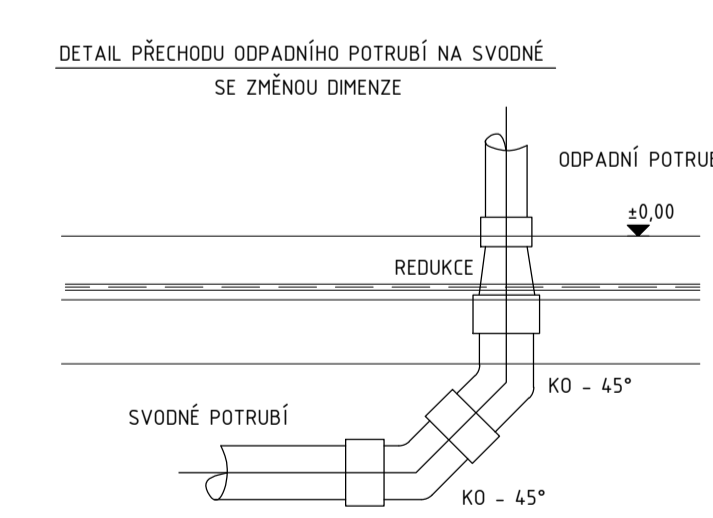


LEGENDA POTRUBÍ:

- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- STOUPAČÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ČISTÍCÍ TVAROVKA

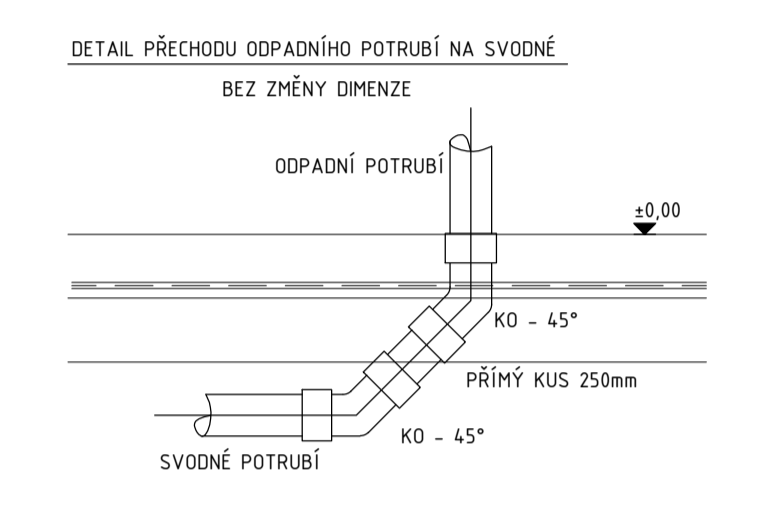
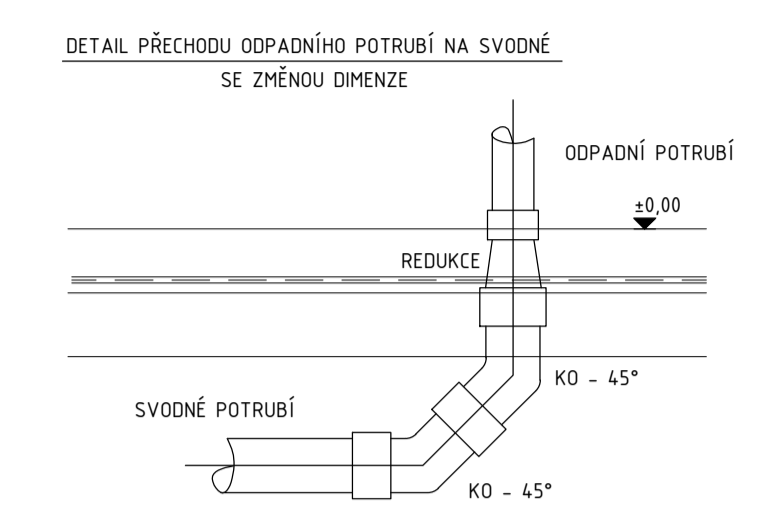
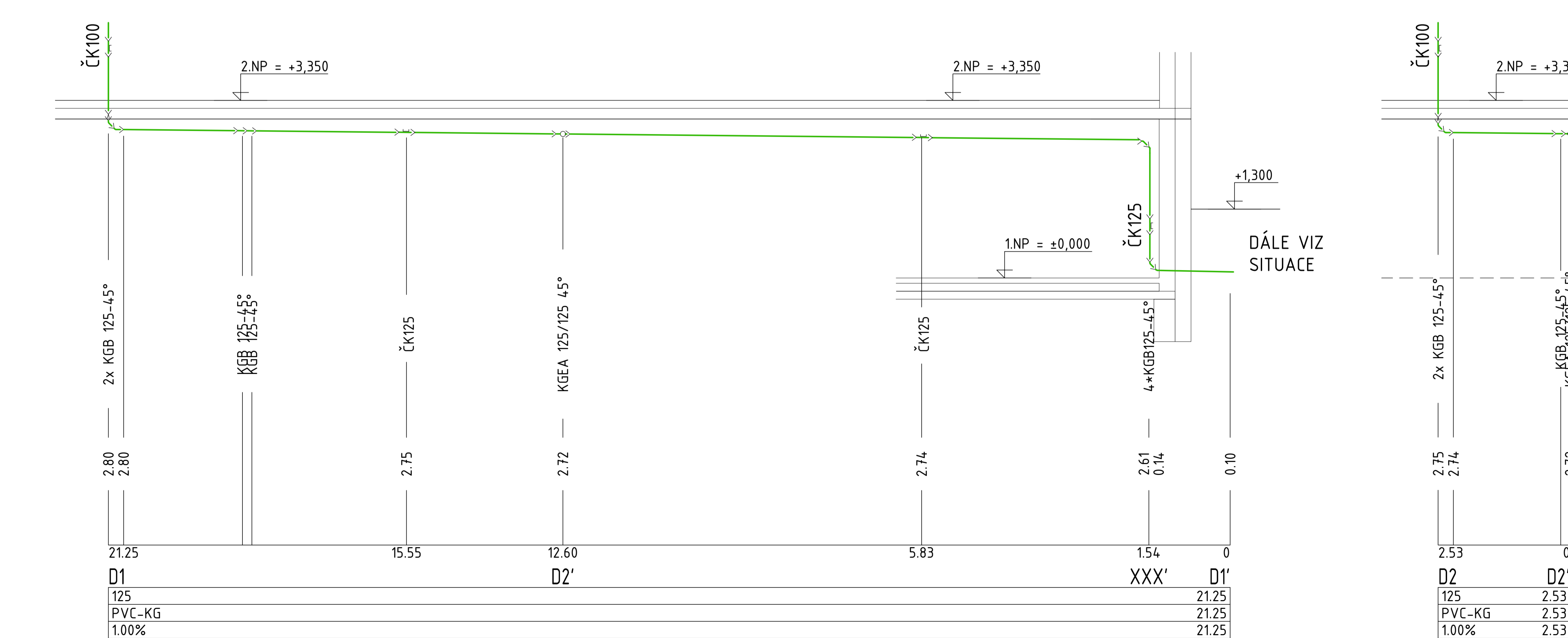
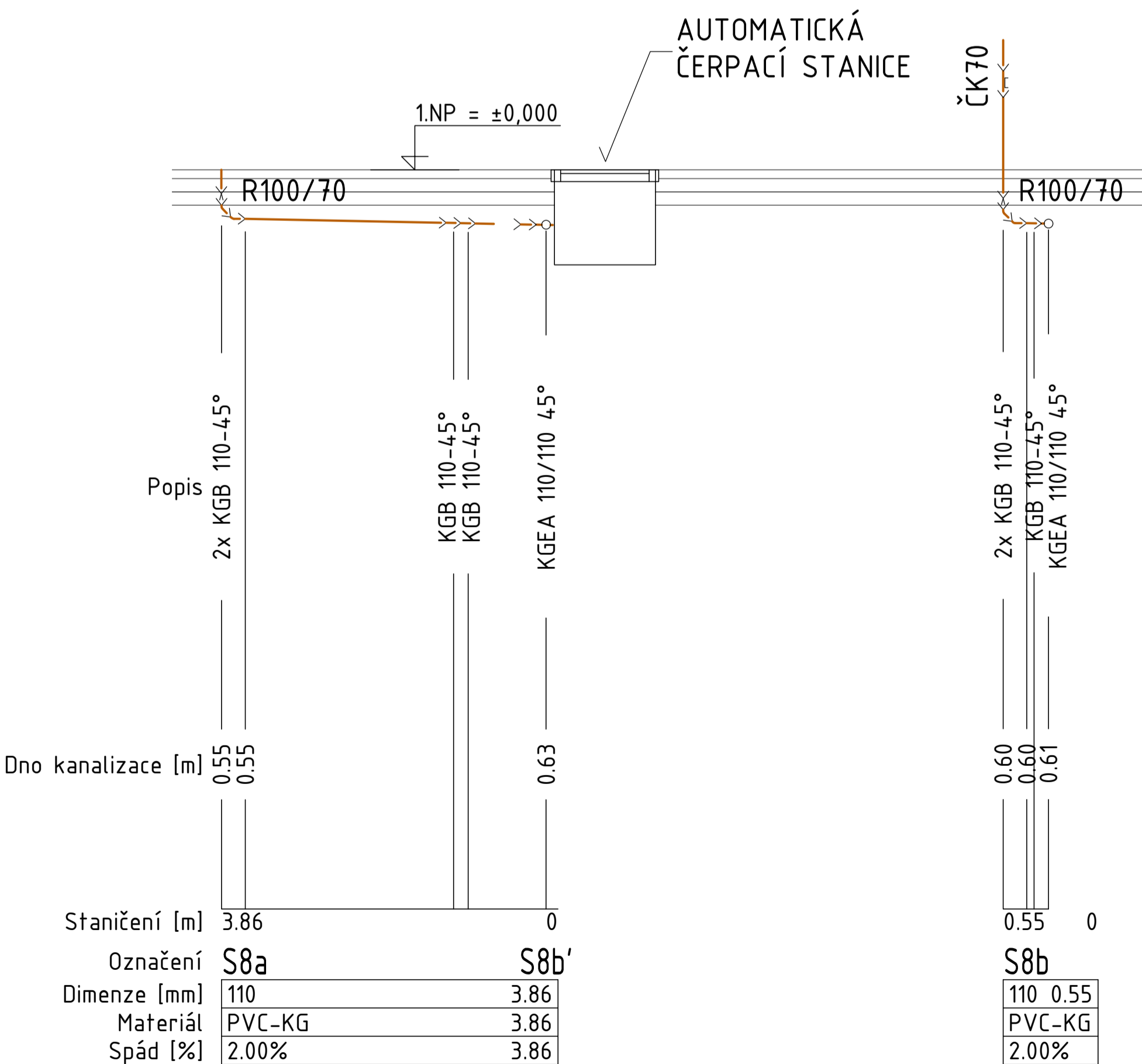
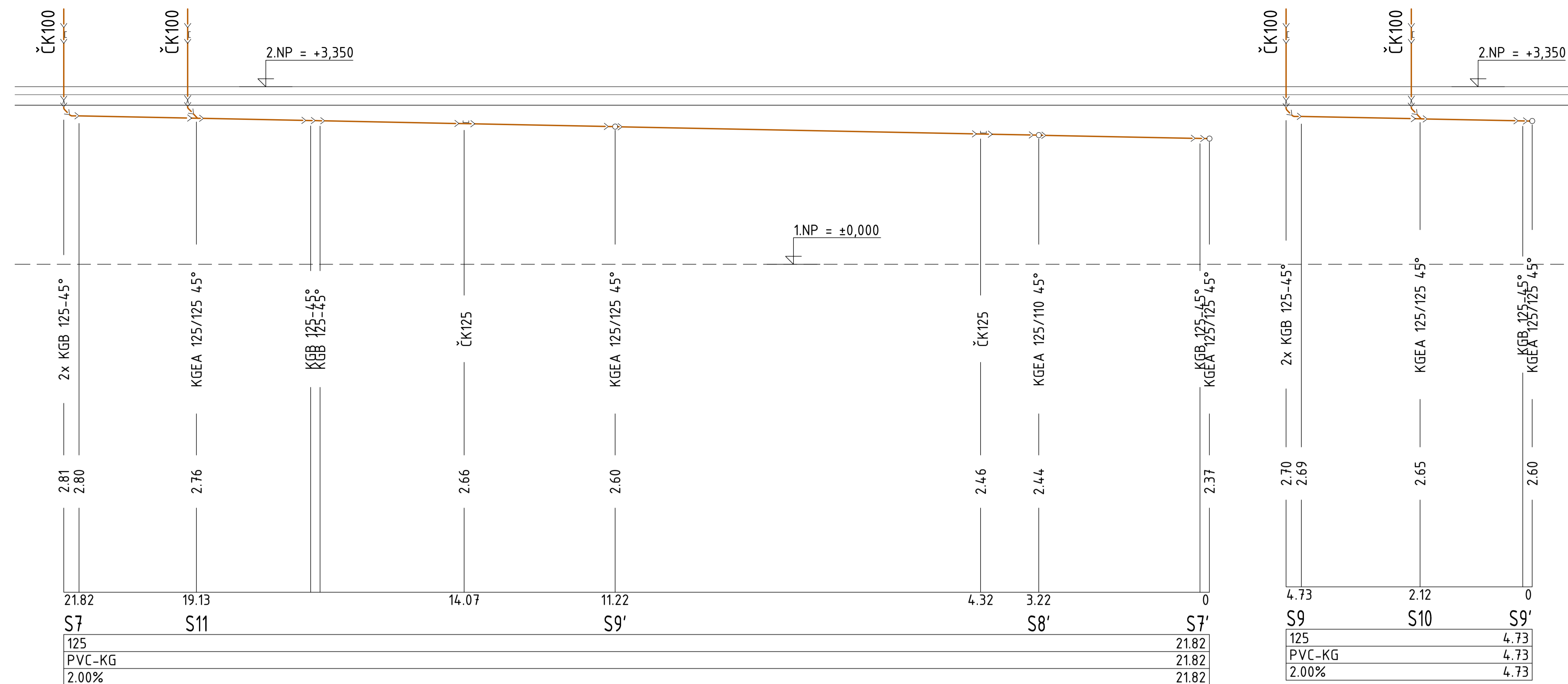
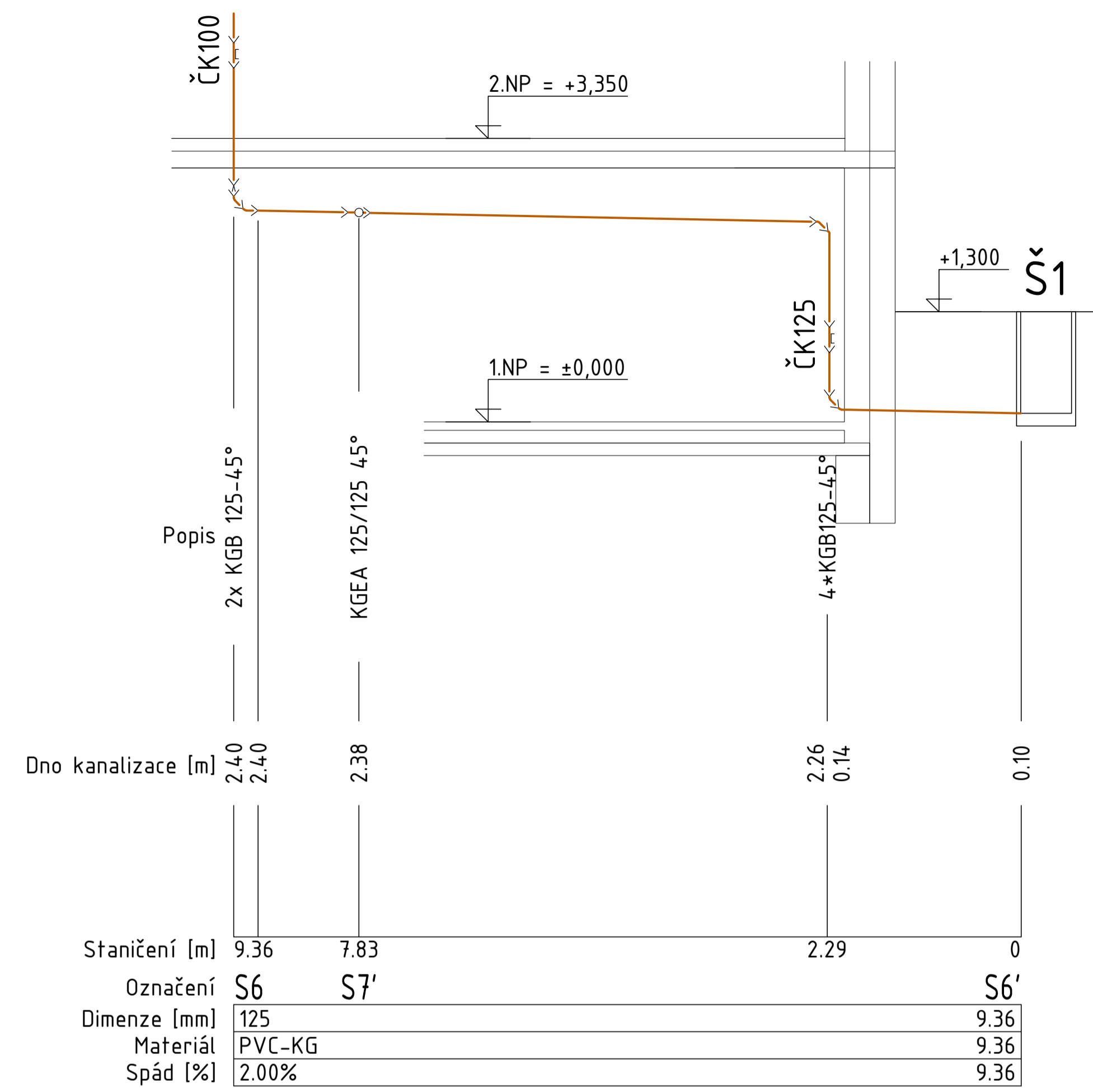
LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUŠŤ



±0,00 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE	Datum 5/2020	Měřítko 1:50	č. výkresu 10
Název: PODÉLNÉ ŘEZY KANALIZACE 1.PP	Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.		

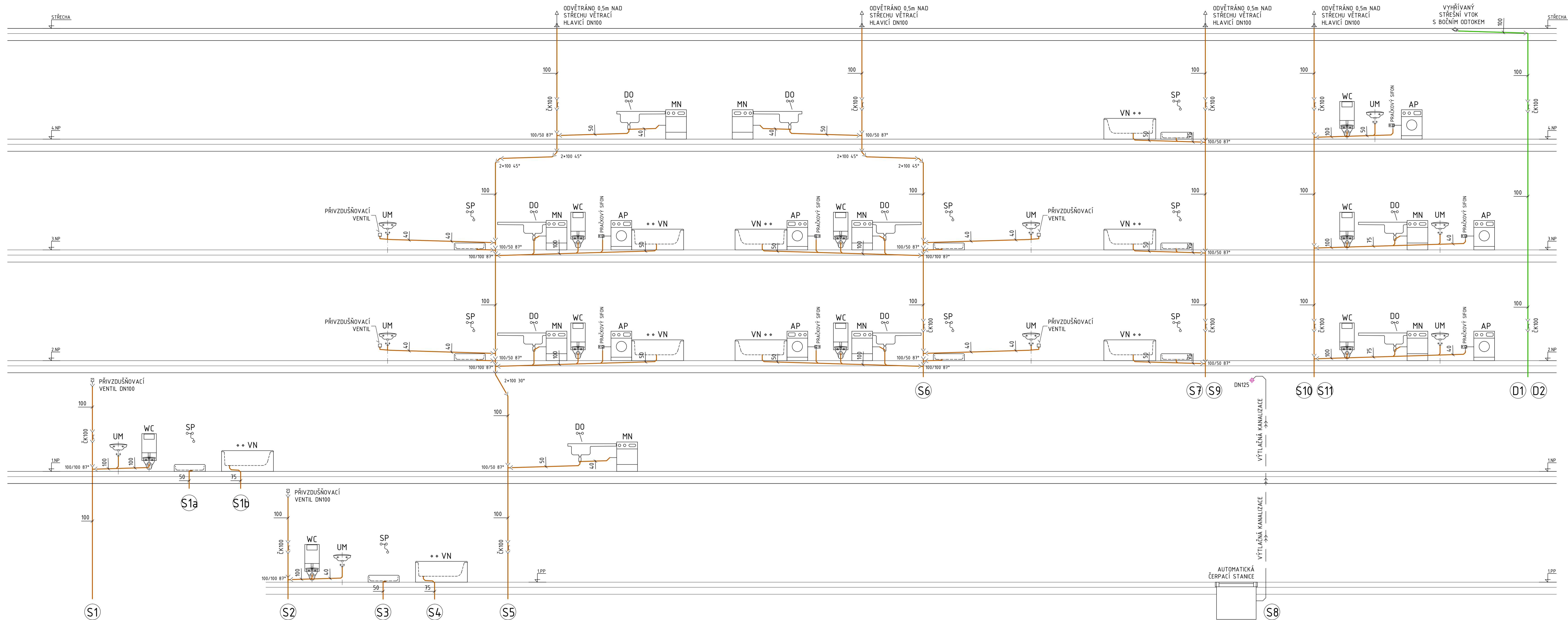


- LEGENDA POTRUBÍ:**
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VZEMÍ
 - - - SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPY
 - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
 - - - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPY
 - ↗ STOUPAČÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
 - ↘ ČISTIČÍ TVAROVKA

- LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:**
- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
 - UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
 - SP SPRCHOVÝ KOUT
 - VN VANA AKRYLÁTOVÁ
 - DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
 - MN MYČKA NÁDOBÍ
 - AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
 - VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE	Datum 5/2020	Měřítko 1:50	Č. výkresu 11
Název: PODÉLNÉ ŘEZY KANALIZACE 1.NP	Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.		



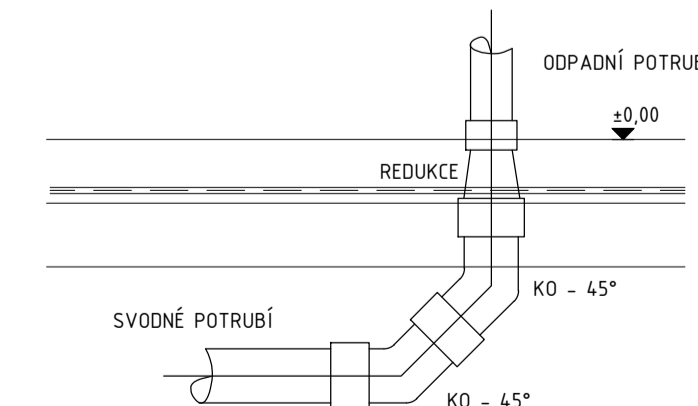
LEGENDA POTRUBÍ:

- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- - - SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - V ZEMI
- - - DEŠŤOVÁ KANALIZACE - POD STROPEM
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ↕ ČIŠTÍCÍ TVAROVKA

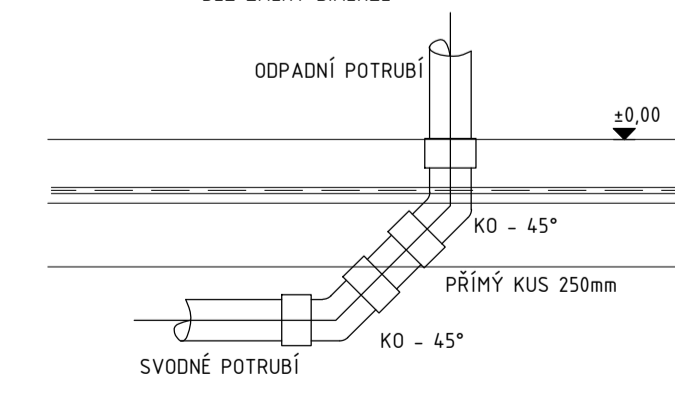
LEGENDA ZAŘÍZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MÝČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

DETAIL PŘECHODU ODPADNÍHO POTRUBÍ NA SVODNÉ SE ZMĚNOU DIMENZE



DETAIL PŘECHODU ODPADNÍHO POTRUBÍ NA SVODNÉ BEZ ZMĚNY DIMENZE



±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE			Měřítko 1:50
Název: PŘÍČNÉ ŘEZY KANALIZACE			č. výkresu 12
			Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

VODOVOD

Název stavby: Bytový dům Česká Skalice

Místo stavby:

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková Ph.D.

Konzultanti: Ing. Ilona Koubková Ph.D.

Vypracoval: Jan Litoš

Datum: 5/2020

Obsah

1 Úvod:	3
Popis objektu:	3
Majitel objektu:	3
Obsazenost bytů:	3
2 Podklady:	3
3 Zdroj vody:	3
4 Vodovodní přípojka	3
5 Vnitřní rozvody vody	3
5.1. Studená voda	4
5.2. Teplá voda	4
5.3. Cirkulační voda	4
5.4. Požární vodovod	4
6 Příprava TUV	4
7 Armatury a zařízení	4
8 Materiál, izolace potrubí	4
9 Měření spotřeby vody	5
9.1. Vodoměrná sestava	5
9.2. Měření vodoměry	5
10 Výpočty	5
Dimenzování vnitřního vodovodu	5
Dimenzování stoupacího potrubí	14
Dimenzování suterénních rozvodů	17
Dimenzování požárního vodovodu:	17
Bilance potřeby vody	18
Výpočet světlosti vodovodní přípojky	18
Dimenzování ohřívače	19
Hydraulické posouzení potrubí	21
Výpočet tloušťky izolace potrubí	22
11 Závěr	23
12 Použitá literatura	23

1. Úvod:

Popis objektu:

Objekt se nachází v České Skalici v ulici Podhradní vedle marketu Penny. Na jižní straně je situována budova městského úřadu a na severní straně se nachází řeka Úpa. Terén je mírně svažité směrem k řece. Úroveň $\pm 0,000 = 285,70$ m.n.m. B.p.v. Objekt je staven na parcelách č. 925, 926 a 929. Katastrální území Česká Skalice.

Majitel objektu:

Majitelem objektu je společenství vlastníků.

Obsazenost bytů:

V odděleném bytě v 1. podzemním podlaží a v 1. nadzemním podlaží se předpokládá obsazenost šesti osob. V bytech ve 2. a 3. nadzemním podlaží se předpokládá obsazenost 3 osob na bytovou jednotku. V mezonetových bytech ve 4. nadzemním podlaží se předpokládají 4 osoby na bytovou jednotku.

2. Podklady:

Podklady byly zhotoveny Ing. Petr Škop jako podklad pro dokumentaci stavebního povolení a dokumentaci provedení stavby.

3. Zdroj vody:

Zdroj vody je veřejný vodovodní řad vedoucí ulicí Podhradní. Provozní přetlak řadu je 0,6 MPa. V místě odbočky je zhotoven navrtávací pas se zemní soupravou. Majitelem vodovodního řadu je VAK Náchod (Vodovody a Kanalizace Náchod)

4. Vodovodní přípojka:

Přípojka je dlouhá 38,5m, je zhotovena z materiálu d50 PE100 SDR11 a vede v hloubce 1,5m pod úrovní terénu. Přípojka je zakončena vodoměrnou sestavou a vede ve sklonu min. 0,03% směrem k vodoměrné sestavě. Dimenze přípojky je navržena v bilanční části. Projekt je zpracováván na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení a v souladu s platnými předpisy ČSN. Při pokládání vnějších sítí je třeba brát ohled na ostatní sítě a je nutné dodržet minimální vzdálenosti při souběhu a křížení sítí.

5. Vnitřní rozvody vody:

V objektu jsou čtyři typy rozvodů vody, studená voda, teplá užitková voda, cirkulační voda a požární voda. Rozvody pitné vody jsou vyhotoveny z polypropylenových trubek EKOPLASTIC EVO od dodavatele Wavin. Požární vodovod je vyhotoven z ocele. Při instalaci musí být dodržen montážní postup stanovený dodavatelem. Vodovodní potrubí bude instalováno v drážkách ve stěnách, v předstěnách, v podlaze, pod kuchyňským dřezem. Před každou stoupačkou bude na SV, TV a CV umístěn kulový kohout a vypouštěcí ventil. Pro případné vypuštění stoupačky. Za vodoměrnou sestavou je odbočka studené vody pro dopouštění do soustavy ÚT. Odbočka bude zajištěna uzavíracím ventilem, filtrem a potrubním oddělovačem.

5.1. Studená voda

Studená voda je do objektu přiváděna pomocí přípojky. Teplota studené vody je 10 °C. Studená voda není dále upravována a hned a vodoměrnou sestavou je vedena do vodovodní sítě. Rozvody studené vodou budou chráněny izolací z důvodu ohrožení kondenzací, nebo ohrožení mechanickým poškozením. Rozvod studené vody je z materiál EVO Celoplastová trubka z PP-RCT.

5.2. Teplá užitková voda

Distribuce teplé vody je zajištěna centrálním rozvodem z prostor technické místnosti umístěné v 1.NP, kde je umístěn kombinovaný ohřívač, viz bilanční posouzení. Kvalita teplé vody je zajištěna cirkulačním rozvodem. Ve stoupacím potrubí je v nejvyšším místě je vedení teplé vody a cirkulace propojeno. Rozvody teplé vodou budou chráněny izolací z důvodu ohrožení tepelnými ztrátami, kondenzace, nebo ohrožení mechanickým poškozením. Rozvod teplé vody je z materiál EVO Celoplastová trubka z PP-RCT.

5.3. Cirkulační voda

V objektu je navrženo cirkulační potrubí vedoucí paralelně s vedením teplé vody. Aby byla zajištěna dostatečná kvalita teplé vody dle ČSN 73 6660. Rozvody cirkulační vodou budou chráněny izolací z důvodu ohrožení tepelnými ztrátami, kondenzace nebo ohrožení mechanickým poškozením. Rozvod cirkulační vody je z materiál EVO Celoplastová trubka z PP-RCT.

5.4. Požární vodovod

V objektu je navržen požární vodovod oddělující se těsně za vodoměrnou sestavou pomocí uzavíracího ventilu, vypouštěcího kohoutu a zpětné armatury. V 1.NP až 4.NP budou umístěny hydrantové skříňe s tvarově stálou hadicí DN 19 (4x). Požární vodovod bude vyhotoven z ocelového potrubí. Dimenze DN 5/4" a DN 1" viz řez. Vodovod začíná materiálovou přechodkou Plast/ Ocel.

6. Příprava TUV:

V objektu se nachází centrální soustava na ohřev teplé vody. V 1.NP se nachází kombinovaný ohřívač vody umístěný v technické místnosti. Odtud budou rozvedeny páteřní rozvody vody dále po objektu. Ohřívače jsou navrženy v kapitole č. 10. Dodavatelem ohřívačů bude Družstevní závody Dražice-strojírna s.r.o.

7. Armatury a zařízení:

V objektu je dohromady navrženo 12 umyvadlových baterií, 12 sprchových baterií, 12 vanových baterií, 11 záchodových splachovačů, 22 výtokových armatur pro napojení myčky, nebo pračky a 4 požární hydranty.

8. Materiál, izolace potrubí:

Rozvody studené, teplé a cirkulační vody budou vyhotovené z polypropylenových trubek EKOPLASTIC EVO od dodavatele Wavin. Požární potrubí bude vyhotoveno z oceli. Izolace bude navržena v systému ROCKWOOL, důvodem izolace je ochrana proti tepelné ztrátě,

kondenzaci a mechanickému rázu. Izolovány budou veškeré rozvody vody včetně armatur. Konkrétní tloušťky izolace jsou počítány v kapitole 10.

9. Měření spotřeby vody:

9.1. Vodoměrná sestava

Spotřeba vody bude měřena vodoměrnou sestavou, umístěnou na konci přípojky ve technické místnosti. Sestava je umístěna hned za prostupem do objektu obvodovou zdí ve výšce 600mm a podepřena pomocí ocelových kotev.

9.2. Sekční vodoměry

V každém bytě se nacházejí 2 kulové kohouty a 2 vodoměry s dálkovým odečtem pro měření spotřeby teplé a studené vody. Vodoměry jsou umístěny vodorovně ve výšce 1m nad čistou podlahou a zakryty plastovými dvířky o rozměrech 200/200mm.

10. Výpočty:

Dimenzování vnitřního vodovodu

Pozn. Rozvod cirkulace teplé vody je navržen empiricky o dvě dimenze menší než TUV. Velká písmena S a T ve výpočtu určují, zda se jedná o studenou nebo teplou vodu. Hodnoty jmenovitých výtoků Q_{Ai} byly převzaty z normy ČSN EN 75 5455

Stanovení výpočtového průtoku:

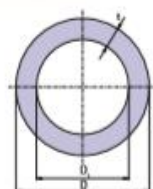
$$Q_d = \sqrt{\sum (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

Výpočet světlosti:

$$d = \sqrt{4 \cdot Q_d / \pi v}$$

v = největší dovolená rychlost pro daný materiál (v v rozmezí 1 až 3) v našem případě 2 m/s.

Nejmenší světlost potrubí je 16 mm, menší není v praxi obvyklá. Vodovod je proveden: EVO Celoplastová trubka z PP-RCT od firmy Wavin. Rozměry jednotlivých trubek:



EVO PP-RCT

Trubka EVO S 3,2 / SDR 7,4 PN 28 (výpočet)

D	D ₁	t	l	Balení	Váha	KÓD
mm	mm	mm	mm	m	kg/m	
16	11,6	2,2	4 000	160	0,095	STRE016S32

Trubka EVO S 4 / SDR 9 PN 22 (výpočet)

20	15,4	2,3	4 000	100	0,127	STRE020S4
25	19,4	2,8	4 000	60	0,191	STRE025S4
32	24,8	3,6	4 000	40	0,313	STRE032S4
40	31,0	4,5	4 000	24	0,487	STRE040S4
50	38,8	5,6	4 000	16	0,755	STRE050S4
63	48,8	7,1	4 000	12	1,200	STRE063S4
75	58,2	8,4	4 000	8	1,690	STRE075S4
90	69,8	10,1	4 000	4	2,440	STRE090S4
110	85,4	12,3	4 000	4	3,620	STRE110S4
125	97,0	14	4 000	4	4,660	STRE125S4

Pro optimální svár je nutné dodržet – dobu prohřívání dle průměru potrubí a svařovací teplotu 260 °C.

Dimenze od jednotlivých zařizovacích předmětů:

1) Umyvadlo

$$Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1)} = 0,2 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,2 / \pi^2} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

2) WC

$$Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1)} = 0,15 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,15 / \pi^2} = 9,8 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

3) Sprcha

$$Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1)} = 0,2 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,2 / \pi^2} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

4) Vana

$$Q_d = \sqrt{\sum (0,3^2 \cdot 1)} = 0,3 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,3 / \pi^2} = 13,8 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

5) Dřez

$$Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1)} = 0,2 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,2 / \pi^2} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

6) Myčka nádobí

$$Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1)} = 0,15 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,15 / \pi^2} = 9,8 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

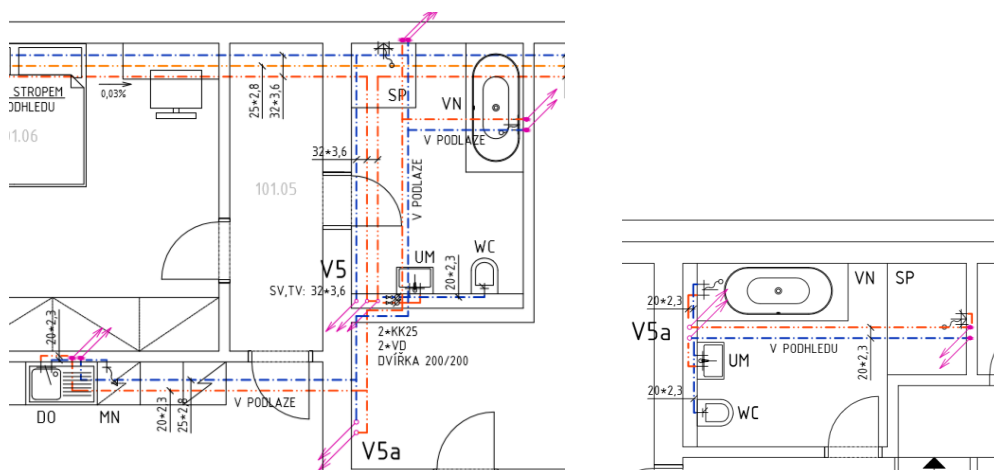
7) Automatická pračka

$$Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1)} = 0,15 \text{ l/s}$$

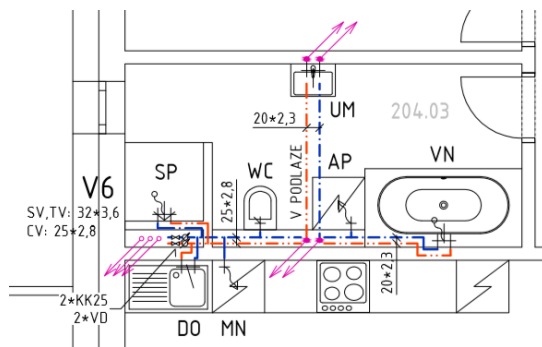
$$d = \sqrt{4 \cdot 0,15 / \pi^2} = 9,8 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

Od samostatného zařizovacího předmětu bude vždy potrubí studené či studené a teplé užitkové vody z materiálu EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

Bytový vodovod č.1:

- S:
- 1) WC, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1)} = 0,25 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,25 / \pi^2)} = 12,6 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 2) WC, umyvadlo, vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 2 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,44 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,44 / \pi^2)} = 16,7 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
 - 3) Dřez, myčka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1)} = 0,25 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,25 / \pi^2)} = 12,6 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 4) WC, umyvadlo, sprcha, vana, dřez, myčka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 2 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,5 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,5 / \pi^2)} = 17,8 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
 - 5) Sprcha, vana
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
- vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 5 + 0,3^2 \cdot 2)} = 0,67 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,67 / \pi^2)} = 20,7 \text{ mm}$
Navrhuj vodoměr DN25
- T:
- 1) Umyvadlo, sprcha, vana
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 2 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,41 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,41 / \pi^2)} = 16,2 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
 - 2) Umyvadlo, sprcha, vana, dřez
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,45 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,45 / \pi^2)} = 16,9 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
 - 4) Sprcha, vana
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
- vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 5 + 0,3^2 \cdot 2)} = 0,62 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,62 / \pi^2)} = 19,7 \text{ mm}$
Navrhuj vodoměr DN25

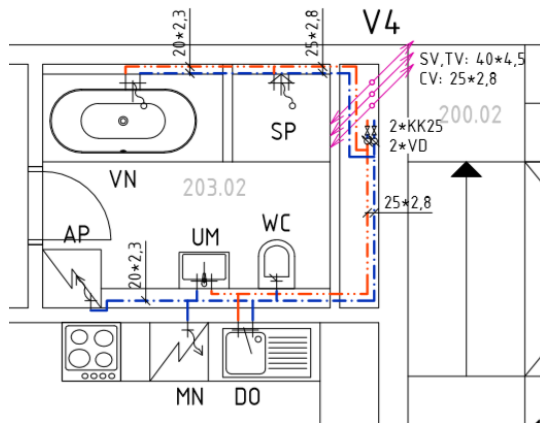
Bytový vodovod č.2:

- S:
- 1) Vana, pračka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,34 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,34 / \pi^2} = 14,7 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 2) Vana, pračka, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,39 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,39 / \pi^2} = 15,8 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
 - 3) Vana, pračka, umyvadlo, WC
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 2 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,42 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,42 / \pi^2} = 16,4 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
 - 4) Vana, pračka, umyvadlo, WC, myčka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,44 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,44 / \pi^2} = 16,7 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
 - 5) Vana, pračka, umyvadlo, WC, myčka, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 2 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,49 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,49 / \pi^2} = 17,7 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,53 / \pi^2} = 18,4 \text{ mm}$
Navrhují vodoměr DN20
- T:
- 1) Vana, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,36 / \pi^2} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 2) Vana, umyvadlo, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 2 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,41 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,41 / \pi^2} = 16,2 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 16,9 \text{ mm}$

Navrhují vodoměr DN20

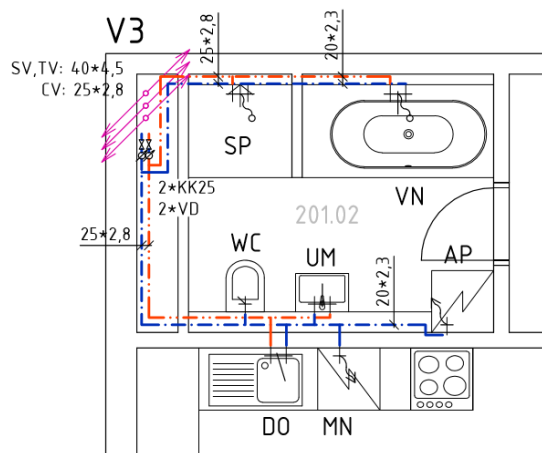
Bytový vodovod č.3:



- S:
- 1) Vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,36 / \pi^2} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 2) Pračka, myčka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,21 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,21 / \pi^2} = 11,5 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 3) Pračka, myčka, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,29 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,29 / \pi^2} = 13,6 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 4) Pračka, myčka, umyvadlo, dřez
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,35 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,35 / \pi^2} = 14,9 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 5) Pračka, myčka, umyvadlo, dřez, WC
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,38 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,38 / \pi^2} = 15,6 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,53 / \pi^2} = 18,4 \text{ mm}$
Navrhují vodoměr DN20

- T: 1) Vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,36 / \pi^2} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
- 2) Umyvadlo, dřez
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,28 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,28 / \pi^2} = 13,4 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 17,1 \text{ mm}$
Navrhují vodoměr DN20

Bytový vodovod č.4:



- S: 1) Vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,36 / \pi^2} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
- 2) Pračka, myčka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,21 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,21 / \pi^2} = 11,5 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
- 3) Pračka, myčka, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,29 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,29 / \pi^2} = 13,6 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
- 4) Pračka, myčka, umyvadlo, dřez
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,35 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,35 / \pi^2} = 14,9 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

- 5) Pračka, myčka, umyvadlo, dřez, WC
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,38 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,38 / \pi^2} = 15,6 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,53 / \pi^2} = 18,4 \text{ mm}$

Navrhuj vodoměr DN20

- T: 1) Vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,36 / \pi^2} = 15,1 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

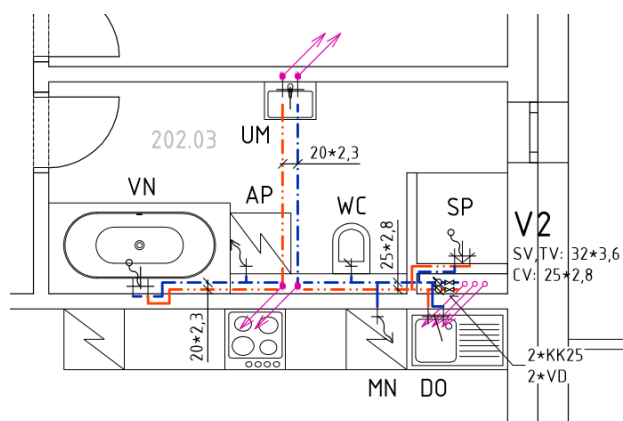
- 2) Umyvadlo, dřez
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,28 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,28 / \pi^2} = 13,4 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 17,1 \text{ mm}$

Navrhuj vodoměr DN20

Bytový vodovod č.5:



- S: 1) Vana, pračka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,34 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,34 / \pi^2} = 14,7 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

- 2) Vana, pračka, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,39 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,39 / \pi^2} = 15,8 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

- 3) Vana, pračka, umyvadlo, WC
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 2 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,42 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,42 / \pi^2} = 16,4 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

- 4) Vana, pračka, umyvadlo, WC, myčka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,44 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,44 / \pi^2} = 16,7 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

- 5) Vana, pračka, umyvadlo, WC, myčka, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 2 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,49 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,49 / \pi^2} = 17,7 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,53 / \pi^2} = 18,4 \text{ mm}$

Navrhuj vodoměr DN20

- T: 1) Vana, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,36 / \pi^2} = 15,1 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

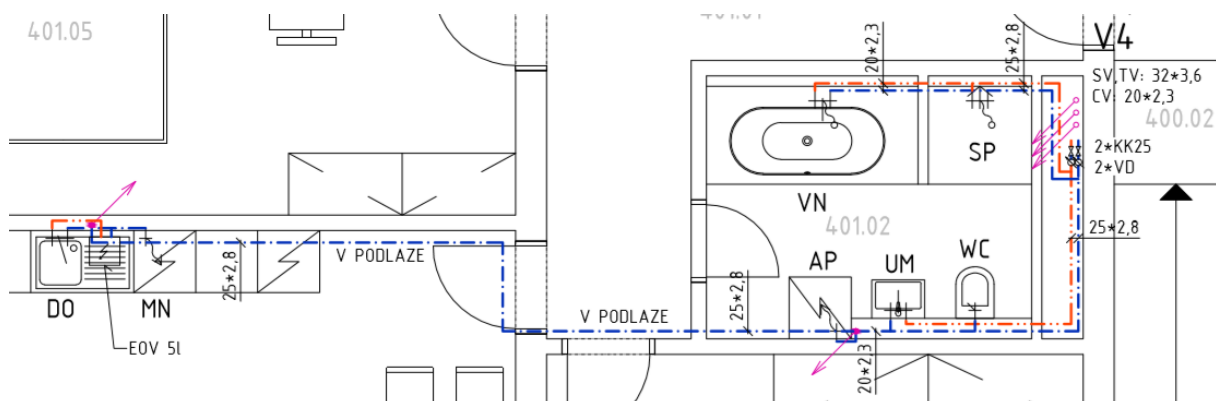
- 2) Vana, umyvadlo, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 2 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,41 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,41 / \pi^2} = 16,2 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 16,9 \text{ mm}$

Navrhuj vodoměr DN20

Bytový vodovod č.6:



- S: 1) Vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,36 / \pi^2} = 15,1 \text{ mm}$

Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

2) Dřez, myčka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1)} = 0,25 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 12,6 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

3) Dřez, myčka, pračka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 2 + 0,2^2 \cdot 1)} = 0,29 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 13,6 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

4) Dřez, myčka, pračka, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 2 + 0,2^2 \cdot 2)} = 0,35 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 14,9 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

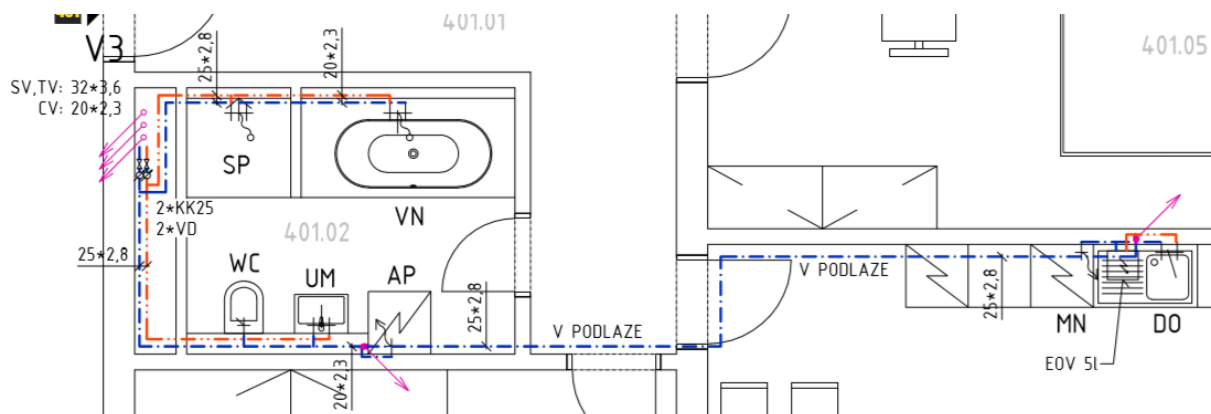
5) Dřez, myčka, pračka, umyvadlo, WC
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 2)} = 0,38 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 15,6 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,46 / \pi^2)} = 18,4 \text{ mm}$
Navrhují vodoměr DN20

T: 1) Vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhují EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm

Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,46 / \pi^2)} = 17,1 \text{ mm}$
Navrhují vodoměr DN20

Bytový vodovod č.7:



- S:
- 1) Vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 2) Dřez, myčka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 1 + 0,2^2 \cdot 1)} = 0,25 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 12,6 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 3) Dřez, myčka, pračka
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 2 + 0,2^2 \cdot 1)} = 0,29 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 13,6 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 4) Dřez, myčka, pračka, umyvadlo
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 2 + 0,2^2 \cdot 2)} = 0,35 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 14,9 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
 - 5) Dřez, myčka, pračka, umyvadlo, WC
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 2)} = 0,38 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 15,6 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,46 / \pi^2)} = 18,4 \text{ mm}$
Navrhuj vodoměr DN20
- T:
- 1) Vana, sprcha
 $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 1 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,36 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,36 / \pi^2)} = 15,1 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 20x2,3 o jmenovité světlosti 15,4mm
- Vodoměr) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,46 / \pi^2)} = 17,1 \text{ mm}$
Navrhuj vodoměr DN20

Dimenzování stoupacího potrubí

V2S:

- V úrovni 3.NP) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,46 / \pi^2)} = 18,4 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm
- V úrovni 2.NP) $Q_d = \sqrt{\sum ((0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 2)} = 0,75 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{(4 \cdot 0,46 / \pi^2)} = 21,9 \text{ mm}$
Navrhuj EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V2T:

$$\text{V úrovni 3.NP) } Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 17,1 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

$$\text{V úrovni 2.NP) } Q_d = \sqrt{\sum ((0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 2)} = 0,65 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 20,3 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V3S:

$$\text{V úrovni 4.NP) } Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 18,4 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

$$\text{V úrovni 3.NP) } Q_d = \sqrt{\sum ((0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 2)} = 0,75 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 21,9 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

$$\text{V úrovni 2.NP) } Q_d = \sqrt{\sum ((0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 3)} = 0,91 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 24,1 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V3T:

$$\text{V úrovni 4.NP) } Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 17,1 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

$$\text{V úrovni 3.NP) } Q_d = \sqrt{\sum ((0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 2)} = 0,65 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 20,3 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

$$\text{V úrovni 2.NP) } Q_d = \sqrt{\sum ((0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 3)} = 0,79 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 22,4 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V4S:

$$\text{V úrovni 4.NP) } Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 18,4 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

$$\text{V úrovni 3.NP) } Q_d = \sqrt{\sum ((0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 2)} = 0,75 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 21,9 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

$$\text{V úrovni 2.NP) } Q_d = \sqrt{\sum ((0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 3)} = 0,91 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 24,1 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V4T:

V úrovni 4.NP) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 17,1 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

V úrovni 3.NP) $Q_d = \sqrt{\sum ((0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 2)} = 0,65 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 20,3 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V úrovni 2.NP) $Q_d = \sqrt{\sum ((0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 3)} = 0,79 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 22,4 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V5S:

V úrovni 1.NP) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 5 + 0,3^2 \cdot 2)} = 0,67 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 20,7 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V5T:

V úrovni 1.NP) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 5 + 0,3^2 \cdot 2)} = 0,61 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 19,7 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V6S:

V úrovni 3.NP) $Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,53 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 18,4 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

V úrovni 2.NP) $Q_d = \sqrt{\sum ((0,15^2 \cdot 3 + 0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 2)} = 0,75 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 21,9 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

V6T:

V úrovni 3.NP) $Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1)} = 0,46 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 17,1 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 25x2,8 o jmenovité světlosti 19,4mm

V úrovni 2.NP) $Q_d = \sqrt{\sum ((0,2^2 \cdot 3 + 0,3^2 \cdot 1) \cdot 2)} = 0,65 \text{ l/s}$
 $d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 20,3 \text{ mm}$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

Dimenzování suterénních rozvodů**Suterénní vodovod č.1 (V6+V5)**

$$S: \quad Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 9 + 0,2^2 \cdot 11 + 0,3^2 \cdot 4)} = 1,00 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 25,2 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 40x4,5 o jmenovité světlosti 31,0mm

$$T: \quad Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 11 + 0,3^2 \cdot 4)} = 0,89 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 23,8 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 32x3,6 o jmenovité světlosti 24,8mm

Suterénní vodovod č.2 (V6+V5+V4)

$$S: \quad Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 18 + 0,2^2 \cdot 20 + 0,3^2 \cdot 7)} = 1,35 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 29,3 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 40x4,5 o jmenovité světlosti 31,0mm

$$T: \quad Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 20 + 0,3^2 \cdot 7)} = 1,20 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 27,6 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 40x4,5 o jmenovité světlosti 31,0mm

Suterénní vodovod č.3 (V6+V5+V4+V3)

$$S: \quad Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 27 + 0,2^2 \cdot 29 + 0,3^2 \cdot 10)} = 1,63 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 32,2 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 50x5,6 o jmenovité světlosti 38,8mm

$$T: \quad Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 29 + 0,3^2 \cdot 10)} = 1,44 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 30,3 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 40x4,5 o jmenovité světlosti 31,0mm

Suterénní vodovod č.4 (V6+V5+V4+V3+V2)

$$S: \quad Q_d = \sqrt{\sum (0,15^2 \cdot 33 + 0,2^2 \cdot 35 + 0,3^2 \cdot 12)} = 1,79 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 33,8 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 50x5,6 o jmenovité světlosti 38,8mm

$$T: \quad Q_d = \sqrt{\sum (0,2^2 \cdot 35 + 0,3^2 \cdot 12)} = 1,57 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 31,6 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 50x5,6 o jmenovité světlosti 38,8mm

Dimenzování požárního vodovodu:

Přepokládá použití maximálně dvou požárních hydrantů. Počítáme nejhorší variantu, která předpokládá užití dvou hydrantů ve 3. a 4. NP naráz.

Pro 4.NP:

$$Q_d = \sqrt{0,32 \cdot 1} = 0,3 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,3 / \pi^2} = 13,8 \text{ mm}$$

Navrhují ocelové potrubí DN 15

Pro 4.NP a níže:

$$Q_d = v (0,32 \cdot 2) = 0,424 \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,424 / \pi^2} = 16,4 \text{ mm}$$

Navrhují ocelové potrubí DN 20

Bilance potřeby vody

Průměrná denní potřeby vody:

$$Q_p = q \cdot n$$

Q_p = průměrná denní potřeby vody (l/os.den)

q = specifická potřeba vody (l/den)

n = počet jednotek (jednotek)

$$Q_p = 100 \cdot 38 = 3800 \text{ (l/os.den)}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_d = Q_p \cdot k_d$$

Q_d = maximální denní potřeba vody (l/os.den)

k_d = součinitel denní nerovnoměrnosti (-)

$$Q_d = 3800 \cdot 1,15 = 4370 \text{ (l/os.den)}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = Q_d \cdot k_h \cdot z^{-1}$$

Q_h = maximální hodinová potřeba vody (l/os.den)

k_h = součinitel hodinové nerovnoměrnosti (-)

Z = doba čerpání (hod)

$$Q_h = 4370 \cdot 2,1 \cdot 24^{-1} = 382,38 \text{ (l/os.hod)}$$

Výpočet světlosti vodovodní přípojky

$$Q_d = \sqrt{0,15^2 \cdot 33 + 0,2^2 \cdot 35 + 0,3^2 \cdot 12} = 1,79 \text{ l/s}$$

$$Q_H = \sqrt{2 \cdot 0,3^2} = 0,424 \text{ l/s}$$

$$Q_v = \text{MAX} (Q_d; Q_H) = \text{MAX} (1,79; 0,424) \text{ l/s}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,46 / \pi^2} = 33,8 \text{ mm}$$

Navrhují EVO PP-RCT 50x5,6 o jmenovité světlosti 38,8mm

Dimenzování ohřivače

Návrh ohřivače na potřebu tepla:

$$V_{2P} = V_{\text{byt}} \cdot n_{\text{byt}}$$

V_{byt} ... objem teplé vody pro bytové domy = 82 l/os.den

$$n_{\text{byt}} = 38$$

$$V_{2P} = 0,082 \cdot 38 = 3,12 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$E_{2P} = E_{2T} + E_{2Z}$$

E_{2T} ... teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2P}

E_{2Z} ... teplo ztracené při ohřevu a dopravě teplé vody

$$E_{2T} = V_{2P} \cdot c \cdot \Delta t$$

c ... měrná tepelná kapacita vody = 4 176 J/kg · K

Δt ... rozdíl ohřáté vody a studené vody (55°C - 10°C) = 45°C

$$E_{2T} = 3,12 \cdot 1000 \cdot 1,163 \cdot 45 = 163,285 \text{ kWh /den}$$

$$E_{2Z} = E_{2T} \cdot z$$

z ... ztráta tepla při ohřevu a dopravě teplé vody = 0,5 (v objektu)

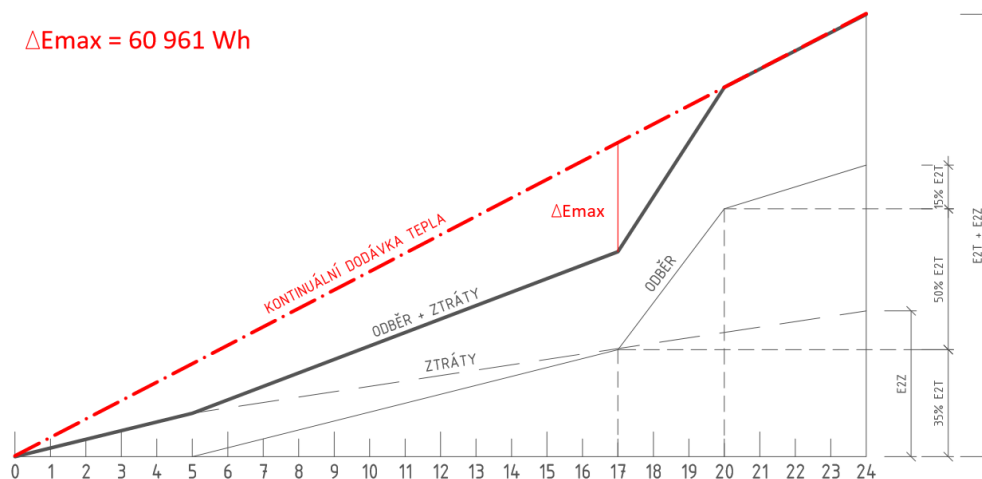
$$E_{2Z} = 163,285 \cdot 0,5 = 81,642 \text{ kWh /den}$$

$$E_{2P} = E_{2T} + E_{2Z}$$

$$E_{2P} = 163,285 + 81,642 = 244,927 \text{ kWh /den}$$

Výpočet velikosti zásobníku:

$$\Delta E_{\text{max}} = 60\,961 \text{ Wh}$$



$$\Delta E = 60\,961 \text{ Wh}$$

$$\frac{\Delta E_{\text{max}}}{c \cdot \Delta t} = \frac{60\,961}{1,163 \cdot 45} = 1164 \text{ l}$$

Návrh: 1x nepřímotopný zásobník na TUV o objemu 1200 l

Návrh ohřivače na výkon:

$$V_{2P} = V_{\text{byt}} \cdot n_{\text{byt}}$$

V_{byt} ... objem teplé vody pro bytové domy = 82 l/os.,den

$$n_{\text{byt}} = 38$$

$$V_{2P} = 0,082 \cdot 38 = 3,12 \text{ m}^3/\text{den}$$

Denní potřeba tepla:

$$Q_{\text{TV,d}} = \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2P} \cdot (t_{\text{TV}} - t_{\text{SV}})}{3600} = \frac{1000 \cdot 4,182 \cdot 3,12 \cdot 45}{3600} = 163,10 \text{ kW/den}$$

Hodinová spotřeba tepla:

$$Q_{\text{TV,h}} = \frac{Q_{\text{TV,d}}}{\tau} = \frac{163,10}{24} = 6,80 \text{ kW/hod} = P_{\text{TV}}$$

P_{TV} = potřebný příkon

Návrh zařízení na ohřev tepla:

$$Q_{2P} = Q_{2T} + Q_{2Z}$$

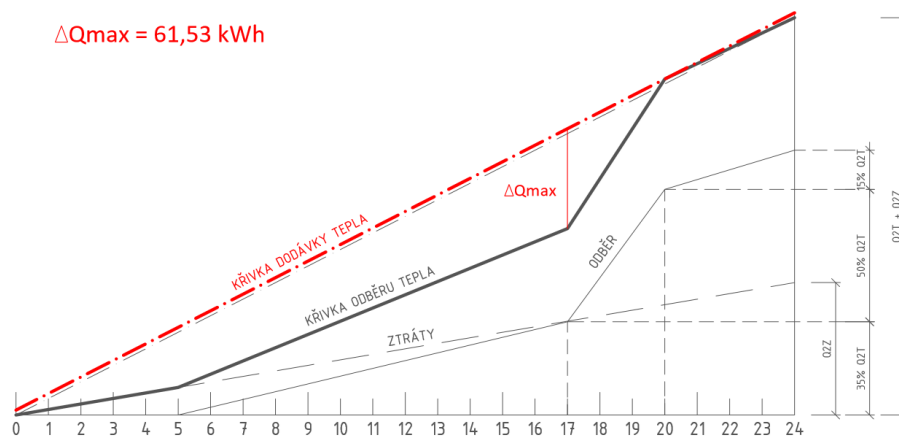
$$Q_{2T} = Q_{\text{TV,d}} = 163,10 \text{ kW/den}$$

$$Q_{2z} = Q_{2T} \cdot z = 163,10 \cdot 0,5 = 81,55 \text{ kW/den}$$

$$Q_{2P} = Q_{2T} + Q_{2Z} = 163,10 + 81,55 = 244,65 \text{ kW/den}$$

Objem zásobníku:

$$\Delta Q_{\text{max}} = 61,53 \text{ kWh}$$



$$\Delta Q_{\text{max}} = 61,53 \text{ kW}$$

$$V_Z = \frac{\Delta Q_{\text{max}}}{c \cdot \Delta t} \cdot 3600 = \frac{61,53}{4,176 \cdot 45} \cdot 3600 = 1178 \text{ l}$$

Návrh: 1x nepřímotopný zásobník na TUV o objemu 1200 l

Návrh ohřivače na průtok ve špičce:**Příprava teplé vody:**

$$V_{2P} = V_{\text{byt}} \cdot n_{\text{byt}}$$

V_{byt} ... objem teplé vody pro bytové domy = 82 l/os.,den

$$n_{\text{byt}} = 38$$

$$V_{2P} = 0,082 \cdot 38 = 3,12 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$Q = \frac{V_{2P} \cdot 0,5 \cdot 1,1}{3} = \frac{3120 \cdot 0,5 \cdot 1,1}{3} = 572 \text{ l/hod}$$

Navrhuji: Dražice OKC 200/1m2 Ohřivač vody kombinovaný svislý

$$Q = 720 \text{ l/hod}$$

$$V = 195 \text{ l}$$

$$Q = 24 \text{ kW}$$

Závěr: Po porovnání všech tří návrhů bylo vyhodnoceno jako nejlepší řešení navržení kombinovaného ohřivače, který je k nalezení na odkaze:

<https://www.topenilevne.cz/drazice-okc-100-1m2-p44223/>

Hydraulické posouzení potrubí

Kritická cesta: Jako kritická cesta byl vyhodnocen rozvod v objektu na stoupacím potrubí V6, končící umyvadlovou baterií v místnosti 304.03 (koupelna). Grafické rozdělení úseků kritické cesty, ze kterých vychází výpočet zobrazuje výkres č.10.

$$p_{\text{dis}} > p_{\text{minFl}} + \Delta p_e + \Delta p_{\text{WM}} + \Delta p_{\text{Ap}} + \Delta p_{\text{RF}}$$

p_{dis}	dispoziční přetlak na začátku počítaného rozvodu	[kPa]
p_{minFl}	min. pož. přetlak u výtoku	[kPa]
Δp_e	tlaková ztráta rozdílem výšek $\Delta p_e = h \cdot \rho \cdot g / 1000$	[kPa]
Δp_{WM}	tlakové ztráty vodoměrů	[kPa]
Δp_{Ap}	tlakové ztráty zařízení	[kPa]
Δp_{RF}	tlakové ztráty třením a vlivem místních odporů	[kPa]

$$p_{\text{dis}} = 0,6 \text{ MPa} = 600 \text{ kPa}$$

$$p_{\text{minFl}} = 50 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = \frac{15,18 \cdot 999,7 \cdot 9,81}{1000} = 148,9 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{wm}} = 20 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{Ap}} = 10 \text{ kPa (přípojka)}$$

$$\Delta p_{\text{RF}} = 61,585 \text{ viz tabulka:}$$

Úsek č.	Průtok (l/s)	DN	Délka (m)	Tření		míst. Odpory Z	Tlak. ztráty $\rho R F = R \cdot L + Z$
				R (kPa/m)	R*L		
1	0,20	20	3,12	0,013	0,041	3,0	3,041
2	0,39	25	0,27	0,019	0,005	1,7	1,705
3	0,42	25	0,47	0,021	0,010	1,1	1,110
4	0,44	25	0,25	0,022	0,006	1,1	1,106
5	0,49	25	0,33	0,270	0,089	1,1	1,189
6	0,53	25	4,87	0,310	1,510	6,27	7,780
7	0,75	32	12,91	1,002	12,936	4,7	17,636
8	1,00	40	6,30	0,570	3,591	1,1	4,691
9	1,35	40	4,90	1,005	4,925	1,7	6,625
10	1,63	50	12,55	0,470	5,899	2,6	8,499
11	1,79	50	4,42	0,560	2,475	5,73	8,205
CELKEM:							61,585

$p_{dis} > p_{minFI} + \Delta p_a + \Delta p_{wm} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$

$600 > 50 + 148,9 + 20 + 10 + 102,40 \text{ KPa}$

$600 > 409,90 \text{ KPa}$

Posouzení vyhovuje

Výpočet tloušťky izolace potrubí

Podle vyhlášky 193/2007

Dle vzorce:

Pro vyčíslení součinitele prostupu tepla válcovou stěnou U_o musíme znát

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [\text{W/mK}]$$

Počítáno kalkulačkou na portále: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

Vnitřní návrhová teplota počítána dle nejhorší varianty vedení v šachtě 5 °C.

Izolace Rockwool – FLEXOROCK

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody:

DN [mm]	U_o [W / m K]
DN 10 - DN 15	0.15
DN 20 - DN 32	0.18
DN 40 - DN 65	0.27
DN 80 - DN 125	0.34
DN 150 - DN 200	0.40

Tabulka izolací studená voda:				
Trubka EVO PN 22	Tloušťka Izolace (mm)	U_o (W/mK)	U_{lim} (W/mK)	Vyhovuje
20x2,3	30	0,14	0,15	ANO
25x2,8	25	0,173	0,18	ANO
32x3,6	40	0,157	0,18	ANO
40x4,5	40	0,177	0,18	ANO
50x5,6	25	0,265	0,27	ANO

Tabulka izolací TUV a cirkulace:				
Trubka EVO PN 22	Tloušťka Izolace (mm)	U_o (W/mK)	U_{lim} (W/mK)	Vyhovuje
20x2,3	30	0,15	0,15	ANO
25x2,8	30	0,169	0,18	ANO
32x3,6	40	0,167	0,18	ANO
40x4,5	50	0,169	0,18	ANO
50x5,6	50	0,191	0,27	ANO

11.Závěr:

Projekt je zpracován na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení a v souladu s platnými předpisy ČSN. Při pokládání vnějších sítí je třeba brát ohled na ostatní sítě a je nutné dodržet minimální vzdálenosti při souběhu a křížení sítí.

Po dokončení instalace vodovodu je nutné provést tlakové zkoušky dle ČSN. O zkoušce musí být vyhotoven zápis.

12.Použitá literatura:

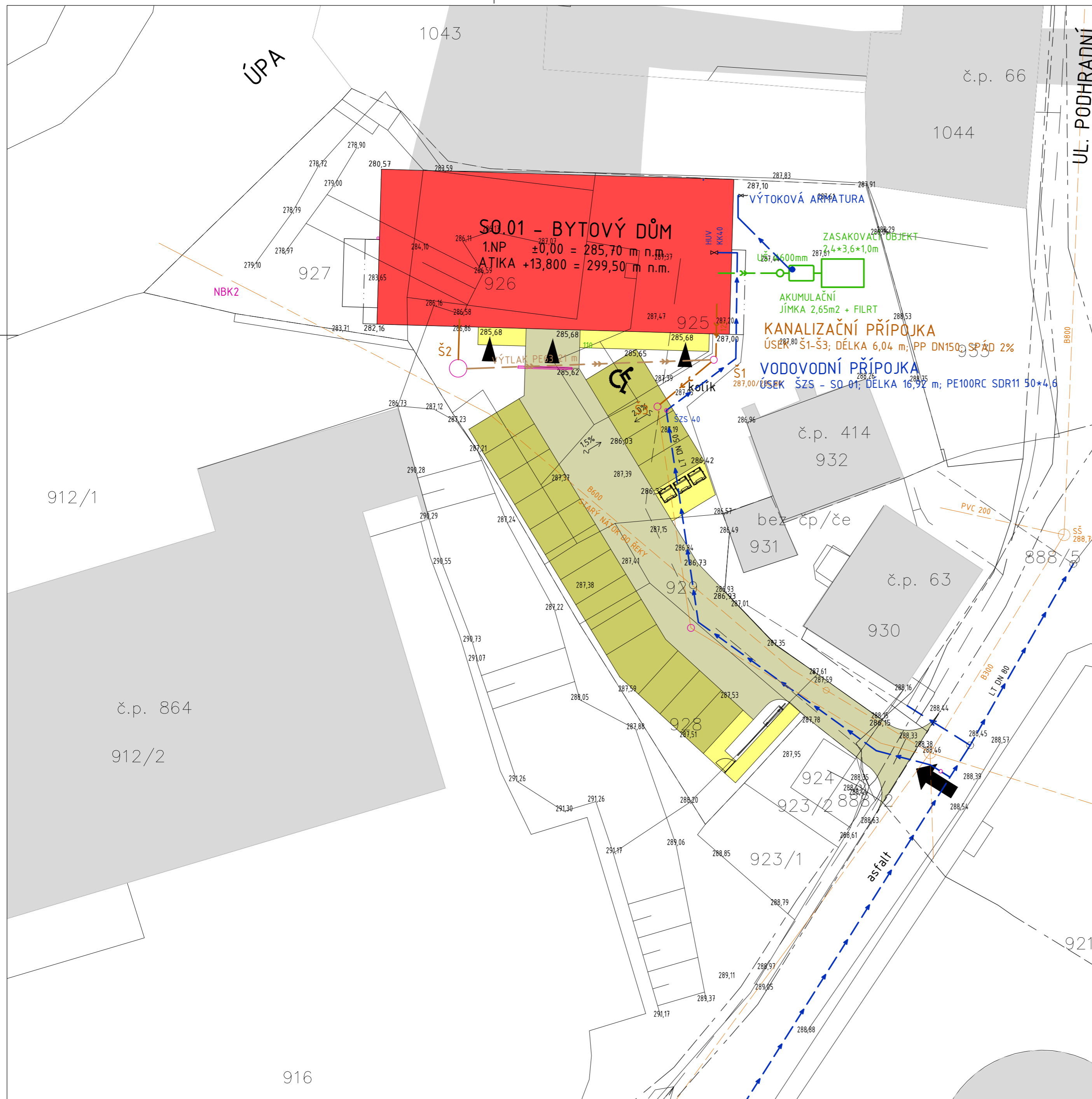
ČSN 75 6760

ČSN 73 6005

tzbinfo.cz

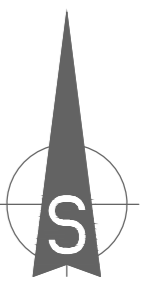
tzb.cvut.cz

Technické příručky výrobků: pipelife.cz, wavin.com, rockwool.cz

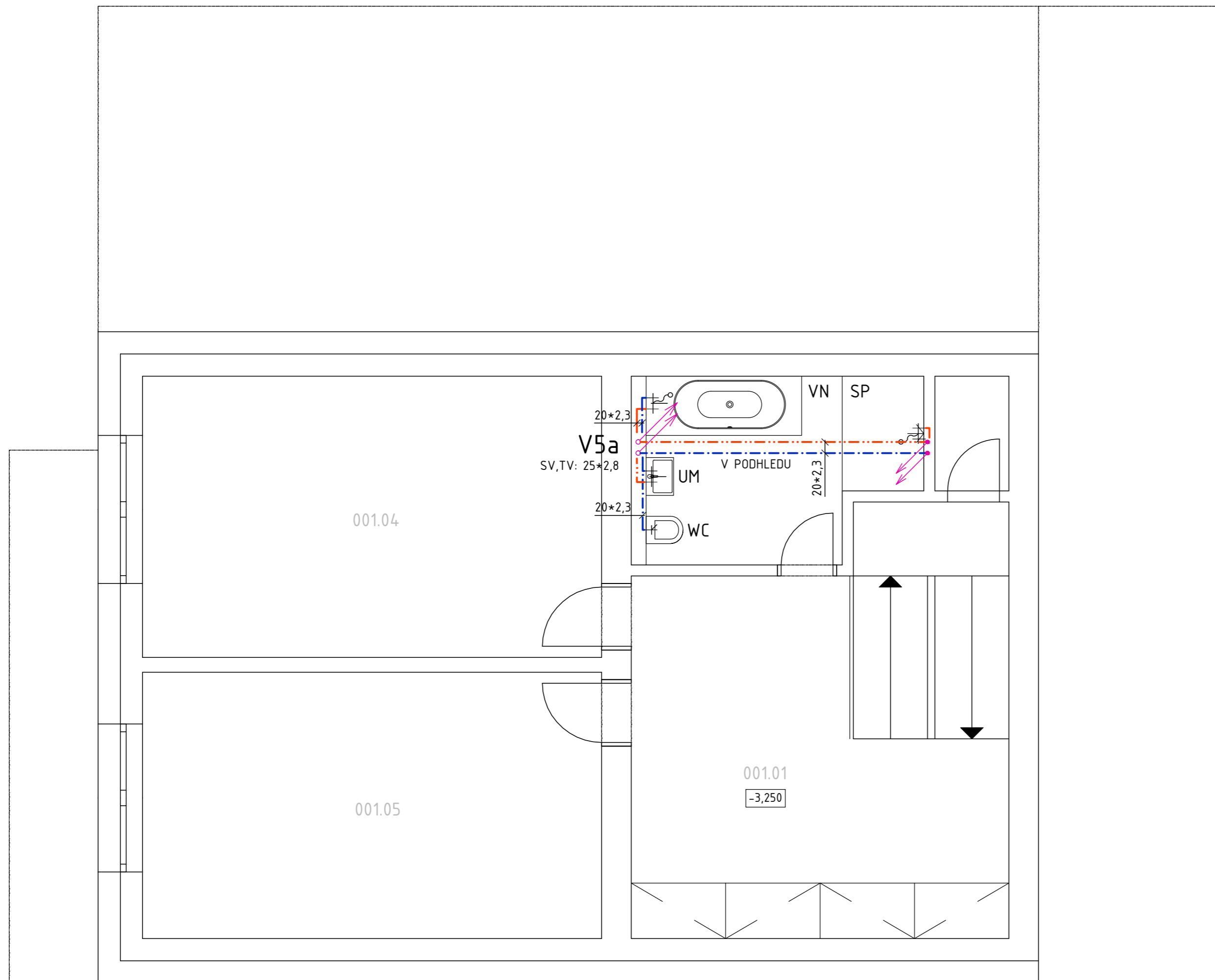


LEGENDA - INŽENÝRSKÉ SÍŤE

- > DEŠŤOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- > SPLAŠKOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- - -> SPLAŠKOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- > VODOVODNÍ PŘÍPOJKA (NEMĚŘENÁ)
- - -> VODOVODNÍ PŘÍPOJKA (MĚŘENÁ)
- - - NTL PLYNOVOD - GasNet, s.r.o.
- - - KANALIZAČNÍ ŘAD - Českoskalické vodárny, s.r.o.
- - - VODOVODNÍ ŘAD - Českoskalické vodárny, s.r.o.



Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:250	
		č. výkresu 2	
Název: SITUACE		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
001.01	CHODBA	20.4	2600
001.02	SCHODIŠTĚ	6.7	2600
001.03	KOUPELNA, WC	9.0	2600
001.04	POKOJ	23.6	2600
001.05	POKOJ	22.3	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA POTRUBÍ:

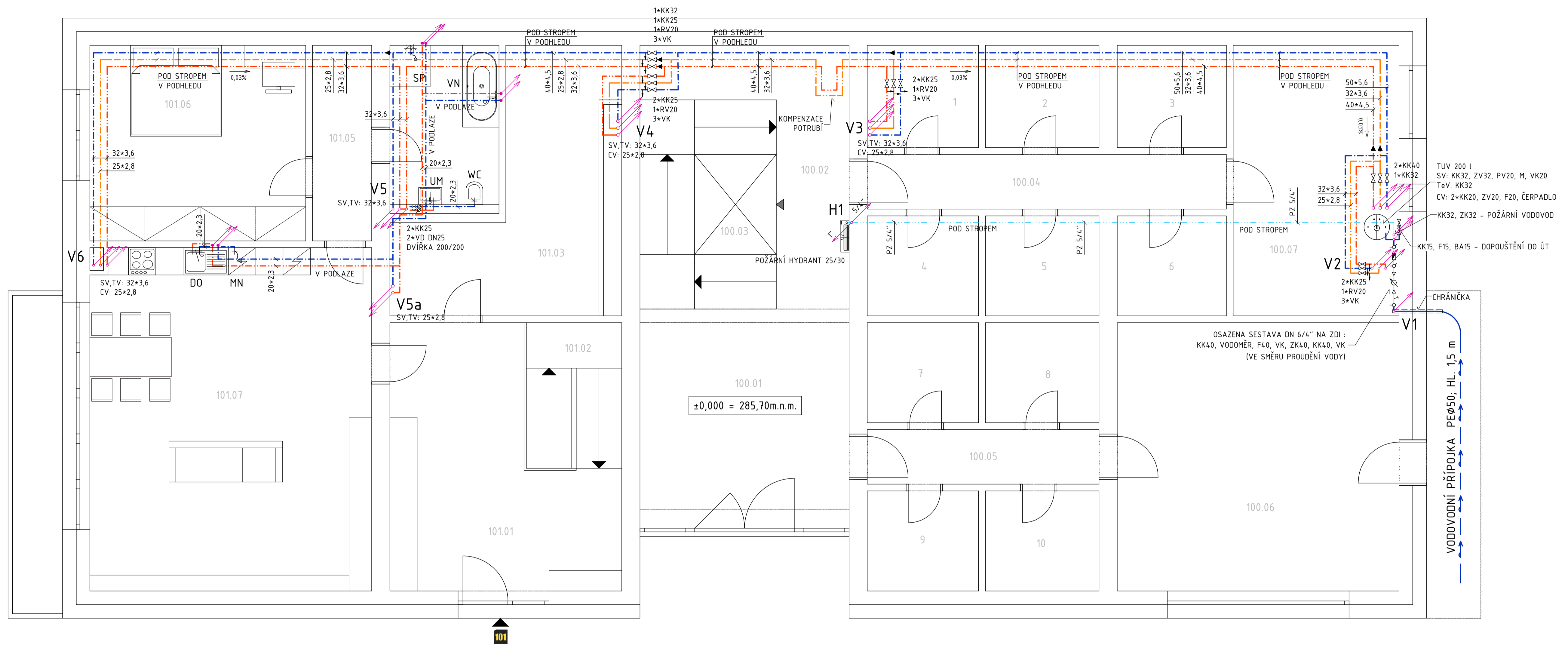
- - - - - POŽÁRNÍ VODOVOD
- - - - - STUDENÁ VODA
- - - - - TEPLÁ VODA
- - - - - CÍRKULACE
- ▶— VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - SKRZ PATRO

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUŠŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - VODOVOD		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:50	
		č. výkresu 3	
Název: PŮDORYS VODOVODU 1.PP		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
100.01	CHODBA	22.2	2600
100.02	SCHODIŠTĚ	22.7	2600
100.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
100.04	CHODBA	9.5	2600
100.05	CHODBA	6.1	2600
1	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
2	SKLEPNÍ KÓJE	5.6	2600
3	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
4	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
5	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
6	SKLEPNÍ KÓJE	5.3	2600
7	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
8	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
9	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
10	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
100.06	KOLÁRNA, ZAHRADNÍ NÁŘADÍ	36.6	2600
100.07	TECHNICKÉ ZÁZEMÍ	21.7	2600
101.01	CHODBA	23.4	2600
101.02	SCHODIŠTĚ	6.7	2600
101.03	TECHNICKÁ MÍSTNOST, ŠATNA	18.0	2600
101.04	KOUPELNA, WC	8.4	2600
101.05	CHODBA	5.6	2600
101.06	LOŽNICE	20.4	2600
101.07	OBÝVACÍ POKOJ S KK	46.8	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA POTRUBÍ:

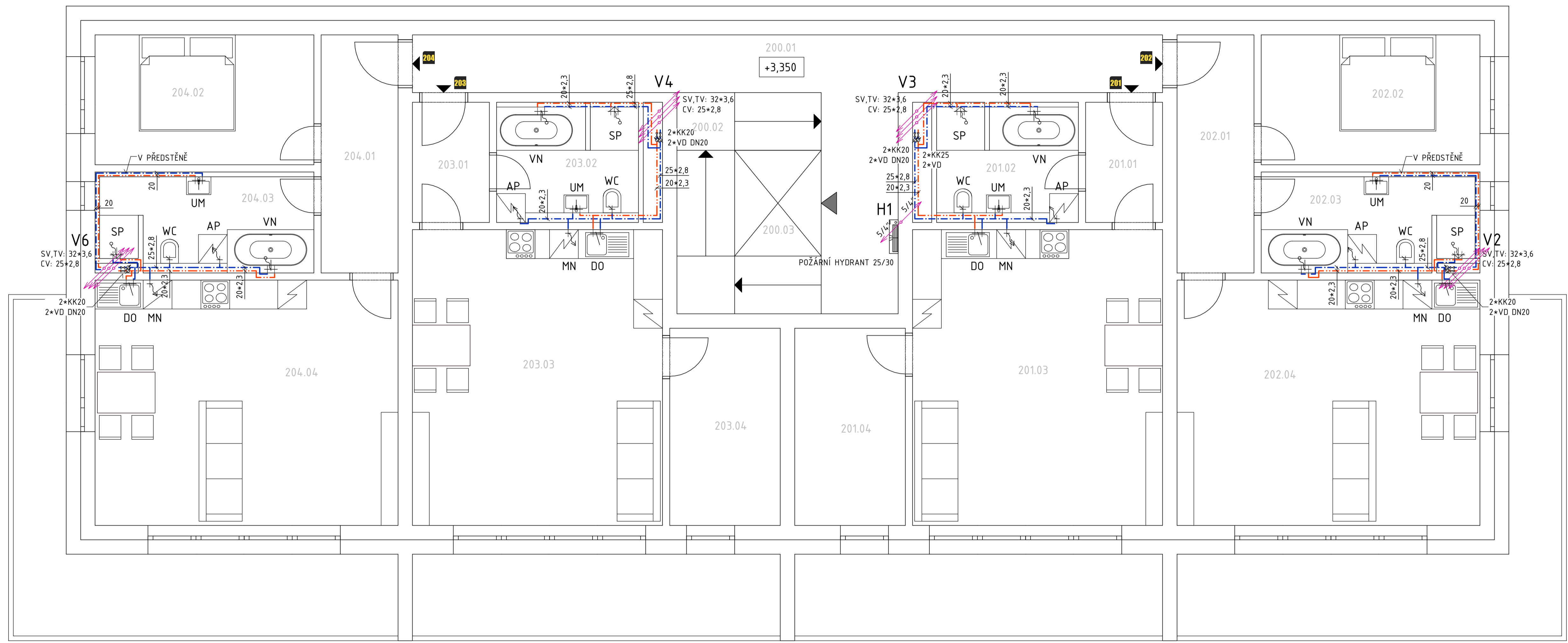
- POŽÁRNÍ VODOVOD
- STUDENÁ VODA
- TEPLÁ VODA
- CÍRKULACE
- VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - SKRZ PATRO

LEGENDA ZAŘÍZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MÝČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - VODOVOD		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:50	
		Č. výkresu 4	
Název: PŮDORYS VODOVODU 1.NP		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.	



TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
200.01	CHODBA	26.1	2600
200.02	SCHODIŠTĚ	9.8	2600
200.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
201.01	CHODBA	4.0	2600
201.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
201.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
201.04	POKOJ	9.4	2600
202.01	CHODBA	7.9	2600
202.02	LOŽNICE	12.3	2600
202.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
202.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
203.01	CHODBA	4.0	2600
203.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
203.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
203.04	POKOJ	9.4	2600
204.01	CHODBA	7.9	2600
204.02	LOŽNICE	12.3	2600
204.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
204.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA POTRUBÍ:

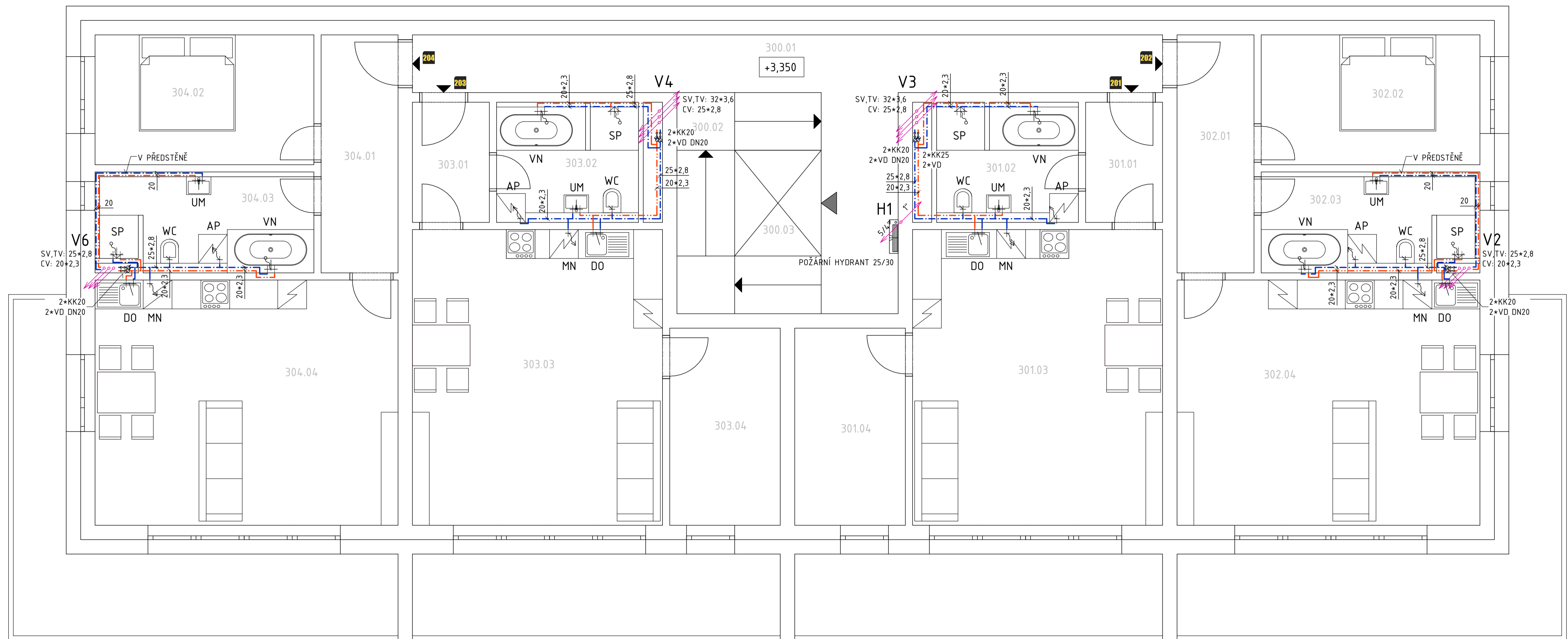
- POŽÁRNÍ VODOVOD
- STUDENÁ VODA
- TEPLÁ VODA
- CÍRKULACE
- VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ – V RÁMCI PATRA
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ – SKRZ PATRO

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - VODOVOD			Měřítko 1:50
			Č. výkresu 5
Název: PŮDORYS VODOVODU 2.NP			Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.



TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
300.01	CHODBA	26.1	2600
300.02	SCHODIŠTĚ	9.8	2600
300.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
301.01	CHODBA	4.0	2600
301.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
301.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
301.04	POKOJ	9.4	2600
302.01	CHODBA	7.9	2600
302.02	LOŽNICE	12.3	2600
302.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
302.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
303.01	CHODBA	4.0	2600
303.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
303.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
303.04	POKOJ	9.4	2600
304.01	CHODBA	7.9	2600
304.02	LOŽNICE	12.3	2600
304.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
304.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA POTRUBÍ:

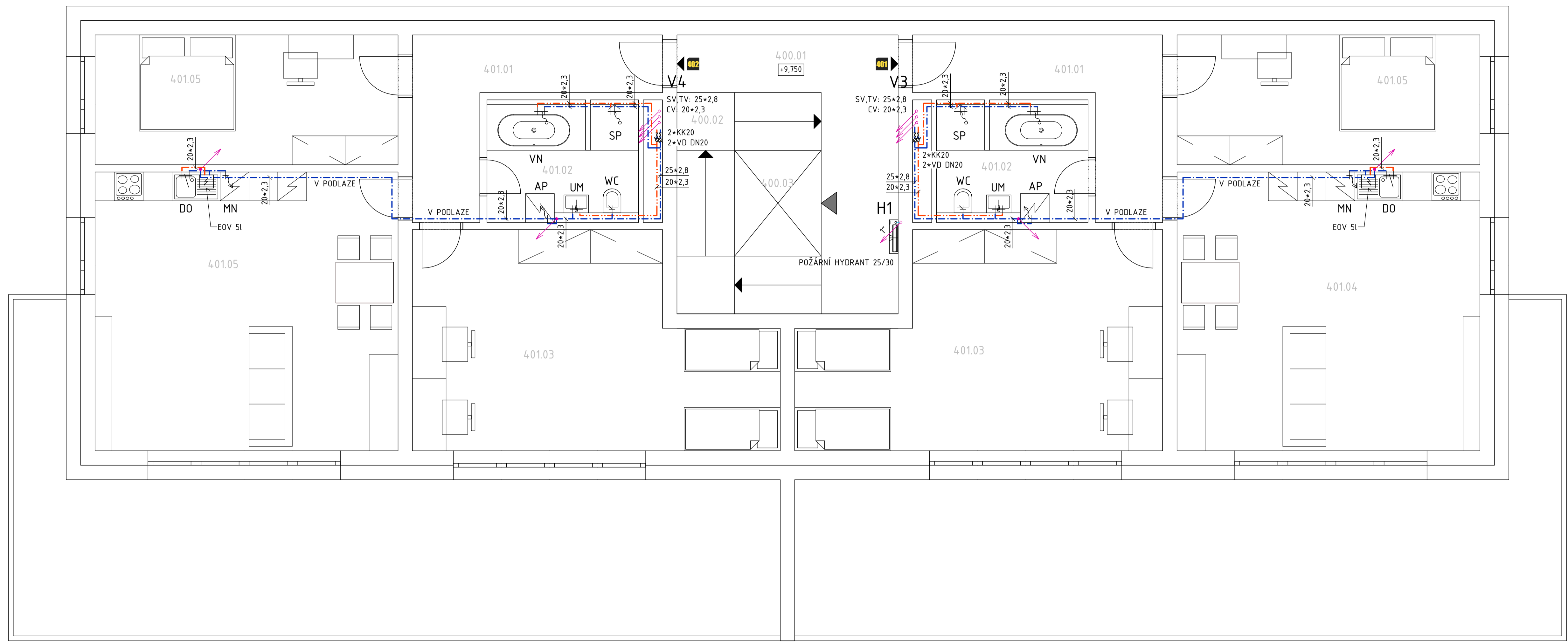
- - - POŽÁRNÍ VODOVOD
- - - STUDENÁ VODA
- - - TEPLÁ VODA
- - - CÍRKULACE
- - - VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
- ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - SKRZ PATRO

LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:

- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
- UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
- SP SPRCHOVÝ KOUT
- VN VANA AKRYLÁTOVÁ
- DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
- MN MYČKA NÁDOBÍ
- AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
- VP PODLAHOVÁ VPUSŤ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - VODOVOD			Měřítko 1:50
			Č. výkresu 6
Název: PŮDORYS VODOVODU 3.NP			Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.



TABULKA MÍSTNOSTÍ 4.NP

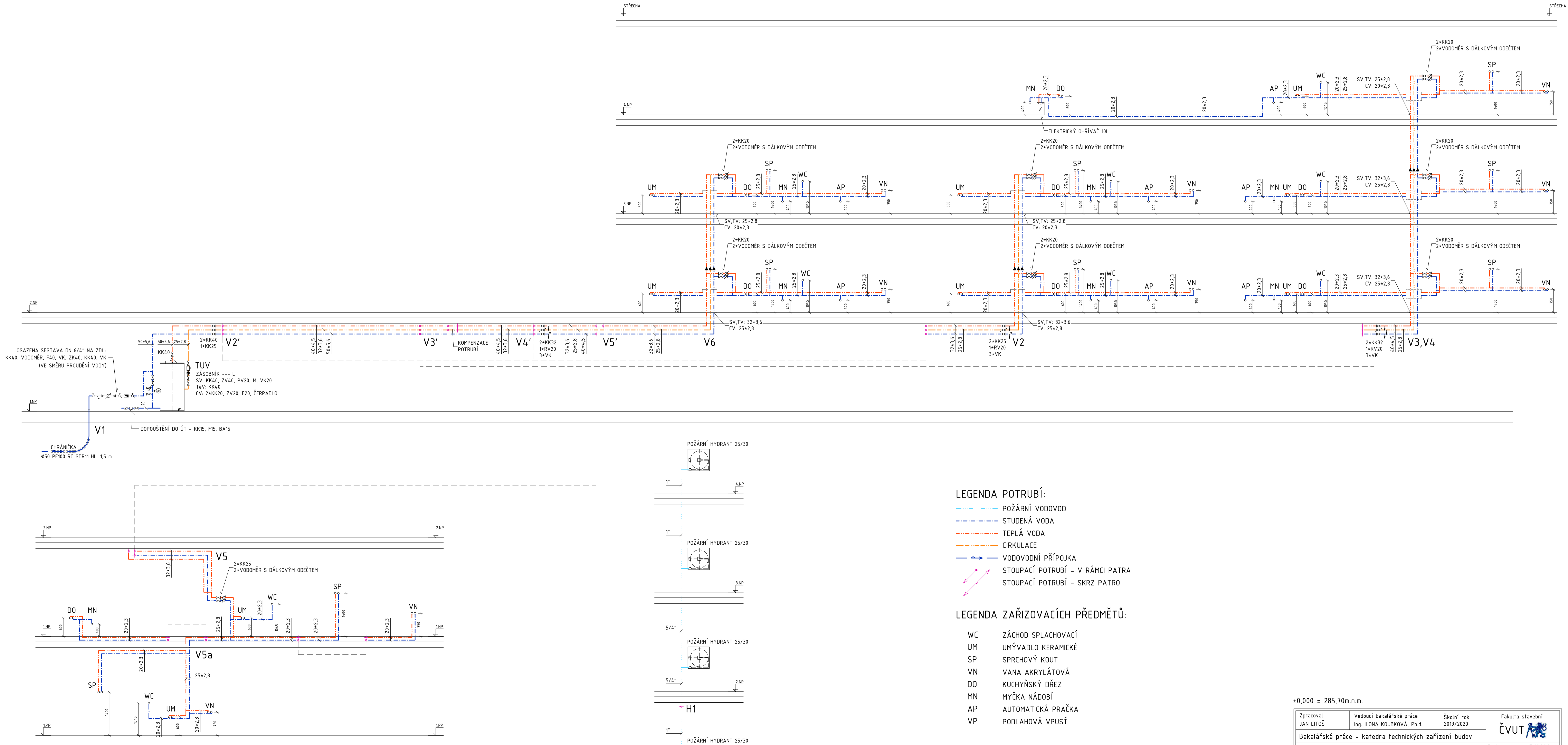
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
400.01	CHODBA	12.9	2600
400.02	SCHODIŠTĚ	9.8	2600
400.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
401.01	CHODBA	10.0	2600
401.02	KOUPELNA, WC	8.0	2600
401.03	POKOJ	30.2	2600
401.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	36.5	2600
401.05	LOŽNICE	17.0	2600
402.01	CHODBA	10.0	2600
402.02	KOUPELNA, WC	8.0	2600
402.03	POKOJ	30.2	2600
402.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	36.5	2600
402.05	LOŽNICE	17.0	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

- LEGENDA POTRUBÍ:**
- POŽÁRNÍ VODOVOD
 - STUDENÁ VODA
 - TEPLÁ VODA
 - CÍRKULACE
 - VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
 - ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - V RÁMCI PATRA
 - ↕ STOUPACÍ POTRUBÍ - SKRZ PATRO

- LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ:**
- WC ZÁCHOD SPLACHOVACÍ
 - UM UMÝVADLO KERAMICKÉ
 - SP SPRCHOVÝ KOUT
 - VN VANA AKRYLÁTOVÁ
 - DO KUCHYŇSKÝ DŘEZ
 - MN MÝČKA NÁDOBÍ
 - AP AUTOMATICKÁ PRAČKA
 - VP PODLAHOVÁ VPUŠŤ

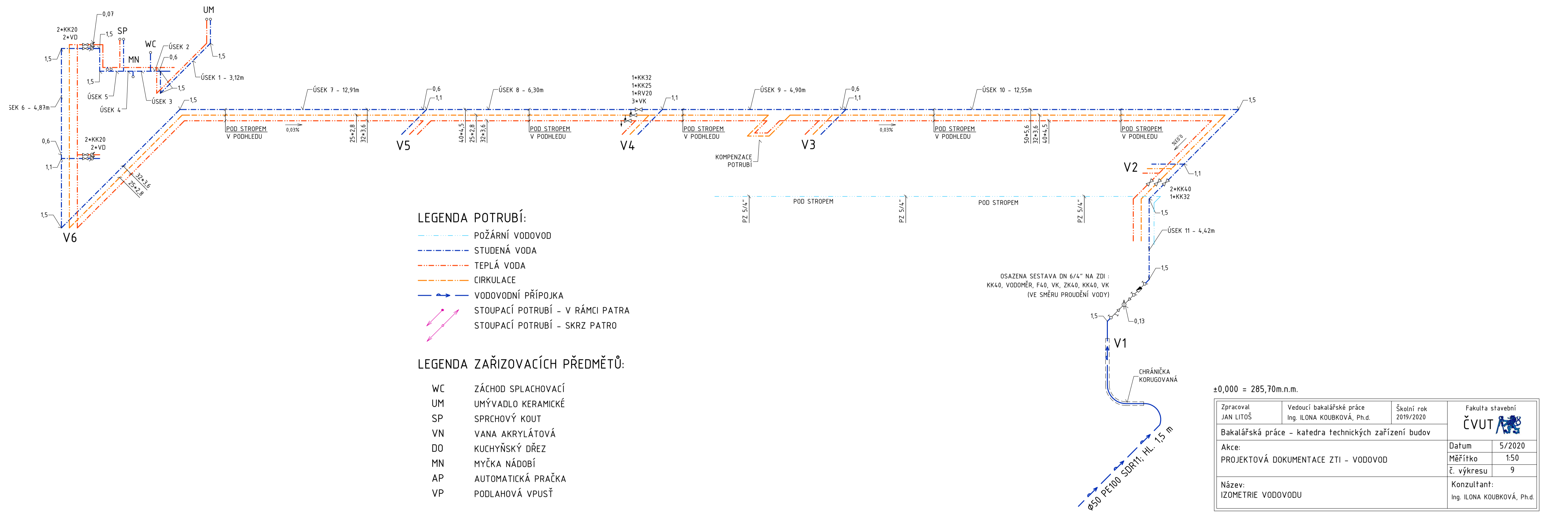
±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - VODOVOD			Měřítko 1:50
			Č. výkresu 7
Název: PŮDORYS VODOVODU 4.NP			Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.



±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - VODOVOD	Datum 5/2020	Měřítko 1:50	Č. výkresu 8
Název: PŘÍČNÉ ŘEZY VODOVODU	Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.D.		



Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - VODOVOD		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:50	
		č. výkresu 9	
Název: IZOMETRIE VODOVODU		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	

TECHNICKÁ ZPRÁVA

PBŘS

Název stavby: Bytový dům Česká Skalice

Místo stavby:

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková Ph.D.

Konzultanti: Ing. arch. Petr Hejtmánek Ph.D.

Vypracoval: Jan Litoš

Datum: 5/2020

Obsah

PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ.....	3
1 Popis objektu:	3
1.1. Urbanistické řešení.....	4
1.2. Dispoziční řešení.....	4
1.3. Konstrukční řešení.....	4
1.4. Požárně technické údaje o stavbě.....	4
2 Požární úseky, požární riziko, stupeň požární bezpečnosti:	3
3 Stavební konstrukce a požární odolnost	3
3.1. Posouzení požární odolnosti.....	4
3.2. Požadavky na vybrané stavební výrobky a konstrukce.....	4
4 Únikové cesty	3
4.1. Obsazení objektu osobami.....	4
4.2. Počet a typ únikových cest.....	4
4.3. Nechráněné únikové cesty.....	4
4.3.1 Mezní délky.....	4
4.3.2 Mezní šířky.....	4
4.3.3 Doba evakuace a doba zakouření.....	4
4.4. Chráněné únikové cesty.....	4
4.3.1 Požární větrání chráněných únikových cest.....	4
4.3.2 Mezní délky.....	4
4.3.3 Mezní šířky.....	4
4.4. technické vybavení ÚC.....	4
5 Odstupové vzdálenosti.....	3
5.1. Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn.....	4
5.2. Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť.....	4
5.3. Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí.....	4
5.3. Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru.....	4
6 Zařízení pro protipožární zásah.....	4
6.1. Přístupové komunikace, nástupní plochy.....	4
6.2. Zásahové cesty.....	4
6.3. technická zařízení pro protipožární zásah.....	4
6.3.1 Zásobování vodou – vnější odběrná místa.....	4
6.3.2 Zásobování vodou – vnitřní odběrná místa	4
6.3.3 Přenosné hasící přístroje.....	4
6.3.3 Autonomní detekce a signalizace požáru.....	4
7 Závěr.....	4

Podklady pro zpracování

- [1] POKORNÝ, Marek. Požární bezpečnost staveb – Syllabus pro praktickou výuku. Praha : ČVUT v Praze, 2014. 124 s. ISBN 978-80-01-05456-7.
- [2] ZOUFAL, Roman a kolektiv. Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů. Praha : PAVUS a.s., 2009. 128 s. ISBN 978-80-904481-0-0.
- [3] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- [4] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhlášky č. 221/2014
- [5] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009) + Z1 (2013) + Z2 (2015)
- [6] ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (2010) + Z1 (2013) + Z2 (2015)
- [7] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2016)
- [8] ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami (1997) + Z1 (2002)
- [9] ČSN 73 0821 ed. 2 Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních konstrukcí (2007/05)
- [10] ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování (2010) + Z1 (2013)
- [11] ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- [12] ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- PÚ = požární úsek,
SPB = stupeň požární bezpečnosti,
PO = požární odolnost,
POP = požárně otevřená plocha,
PNP = požárně nebezpečný prostor,

1. Popis objektu

1.1 Urbanistické řešení

Objekt se nachází v České Skalici v ulici Podhradní vedle marketu Penny. Na jižní straně je situována budova městského úřadu a na severní straně se nachází řeka Úpa. Terén je mírně svažité směrem k řece. Úroveň $\pm 0,000 = 285,70$ m.n.m. B.p.v. Objekt je staven na parcelách č. 925, 926 a 929. Katastrální území Česká Skalice. Okolo objektu není žádná stávající zástavba.

Řešené území má rozlohu 1516m², výměra stavby je 396m², hranice pozemku na západní straně končí řekou Úpa, na jižní straně komunikací a na východní a severní straně hranicemi okolních pozemků. Vstup se nachází na jižní straně objektu. Dále se zde nachází vstup do samostatného bytu č.101.

1.2 Dispoziční řešení

Objekt má jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Funkce objektu je obytná s celkovým počtem 11 bytových jednotek. V 1.PP se nachází samostatná bytová jednotka, v 1.NP se nachází samostatná bytová jednotka, sklady a technická místnost. V ostatních nadzemních podlažích jsou byty. Byty jsou ve variantách 2+kk, 3+kk.

1.3 Konstruktivní řešení

Objekt je založen na základových pasech. Jedná se o stěnový konstrukční systém, doplněný o několik sloupů. Svislé nosné konstrukce jsou vyhotoveny v kombinaci železobetonu a cihelných prvků. Obvodový plášť je monolitický s kontaktním zateplením s minerální vaty. Nenosné svislé prvky budou provedeny z pórobetonových tvárnic. Vodorovné konstrukce jsou navrženy ze železobetonových desek, s těžkou plovoucí podlahou a sádkartonovým podhledem. Střecha je na železobetonové stropní desce.

1.4 Požárně technické údaje o stavbě

Požární výška objektu je 9,75m

Všechny konstrukce jsou DP1, konstrukční systém objektu je nehořlavý.

Využití objektu je bytový dům.

Zatřídění bytového domu OB2. dle [10] kapitola 3.5.

2. Požární úseky, požární riziko a stupeň požární bezpečnosti

Seznam požárních úseků:

PÚ 1 (Chráněná úniková cesta A-N01.01/N04 - II)

S = 48,85 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = Neurčuje se, II.SPB (dle [1] kapitola 4.2.2)

PÚ 2 (Byt 101 P01.01/N01 - IV)

S = 140,40 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², IV.SPB (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 3 (Bytové sklepy N01.02 - III)

S = 85,97 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², III.SPB (dle [10] kapitola 5.1.4)

PÚ 4 (Technická místnost N01.03 - III)

S = 25,46 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², III.SPB (výpočtem viz. Příloha č.1)

PÚ 5 (Kočárkárna N01.04 - III)

S = 42,04 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 15,00kg/m², III.SPB (dle [10] kapitola 5.1.4)

PÚ 6 (Byt 204 N02.01 - IV)

S = 73,04 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², IV.SPB (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 7 (Byt 203 N02.02 - IV)

S = 61,65 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², IV.SPB (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 8 (Byt 202 N02.03 - IV)

S = 61,65 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², IV.SPB (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 9 (Byt 201 N02.04 - IV)

S = 73,04 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², IV.SPB (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 10 (Byt 304 N03.01 - IV)

S = 73,04 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², IV.SPB (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 11 (Byt 303 N03.02 - IV)

S = 61,65 m² (Maximální půdorysný průmět)

P_v = 45,00kg/m², IV.SPB (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 12 (Byt 302 N03.03 - IV)

S = 61,65 m² (Maximální půdorysný průmět)
Pv = 45,00kg/m², IV.SP.B (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 13 (Byt 301 N03.04 - IV)

S = 73,04 m² (Maximální půdorysný průmět)
Pv = 45,00kg/m², IV.SP.B (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 14 (Byt 401 N04.01 - IV)

S = 120,71 m² (Maximální půdorysný průmět)
Pv = 45,00kg/m², IV.SP.B (dle [10] kapitola 5.1.2)

PÚ 15 (Byt 402 N04.02 - IV)

S = 120,71 m² (Maximální půdorysný průmět)
Pv = 45,00kg/m², IV.SP.B (dle [10] kapitola 5.1.2)

3. Stavební konstrukce a požární odolnost

3.1 Posouzení požární odolnosti

Není předmětem bakalářské práce.

3.2 Požadavky na vybrané stavební výrobky a konstrukce

Požadavky na Požární pás: Není předmětem bakalářské práce.

Požadavky na zateplení budovy Není předmětem bakalářské práce.

Požadavky na úcpávky instalací: Utěsněný prostup musí vykazovat požární ochranu shodnou s požární ochranou konstrukce kterou prostupují. Těsnění musí zároveň vykazovat parametr EI.

Požadavky na materiály v CHÚC: Není předmětem bakalářské práce.

Požadavky na dveře (požární uzávěry): Není předmětem bakalářské práce.

4. Únikové cesty

4.1 Obsazení objektu osobami

Není předmětem bakalářské práce.

4.2 Počet a typ únikových cest

Není předmětem bakalářské práce.

4.3 Nechráněné únikové cesty

4.3.1 Mezní délky

Není předmětem bakalářské práce.

4.3.2 Mezní šířky

Není předmětem bakalářské práce.

4.3.3 Doba evakuace a doba zakouření

Není předmětem bakalářské práce.

4.4 Chráněné únikové cesty

4.4.1 Požární větrání chráněných únikových cest

Není předmětem bakalářské práce.

4.4.2 Mezní délky

Není předmětem bakalářské práce.

4.4.3 Mezní šířky

Není předmětem bakalářské práce.

4.5 Technické vybavení ÚC

Není předmětem bakalářské práce.

5. Odstupové vzdálenosti

5.1 Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

Není předmětem bakalářské práce.

5.2 Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť

Není předmětem bakalářské práce.

5.3 Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí

Není předmětem bakalářské práce.

5.4 Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru

Není předmětem bakalářské práce.

6. Zařízení pro protipožární zásah

6.1 Přístupové komunikace, nástupní plochy

Požadavek na přístupové komunikace – Nejméně jednopruhová silniční komunikace o min. šířce 3 metry. Ulice Podhradní tuto podmínku splňuje a šířka komunikace je 6-7m. Přístupová komunikace musí umožňovat příjezd alespoň 20m od vstupu do budovy. Podmínka vyhovuje.

Nástupní plocha – Není třeba zřídít nástupní plochu, $h > 12\text{m}$.

6.2 Zásahové cesty

Posouzení nutnosti vnitřní zásahové cesty:

- $h > 22,5\text{m}$ **Není**
- nelze účinně vést zásah z vnější strany budovy **Lze**
- v objektu jsou PÚ o ploše $> 200\text{m}^2$ a součinitelem $a > 1,2$ a zároveň není možné vedení protipožárního zásahu ze dvou vnějších stran objektu **Ne**
- v případě kdy je instalováno SHZ **Není**

Závěr: není nutné zřizovat vnitřní zásahovou cestu.

Posouzení nutnosti vnější zásahové cesty:

Objekt větší než 100m^2 a o výšce vyšší než 9m musí mít požární žebřík tehdy:

Není- li přístup na střechu jinou cestou. **Není**

Musí být zřízena vnější zásahová cesta.

Byl navržen požární žebřík ze zadní strany budovy viz. situace .

6.3 Technická zařízení pro protipožární zásah

6.3.1 Zásobování vodou – vnější odběrní místa

Vnější odběrná místo musí zajistit zásobování požární vodou, alespoň po dobu 30 minut. Podzemní hydrant se nachází na ose chodníku ulice Podhradní viz situace. Podzemní hydrant dostatečně umožňuje vnější zásah. Odběrné místo se nachází $40,9\text{m}$ od objektu, jmenovitá světlost vodovodního řadu je DN120.

Požadavky na vnější odběrné místo dle [1] kapitola přílohy 21 a 22

Maximální vzdálenost od objektu 150m **Vyhovuje**
 Minimální světlost vodovodního řadu DN100 **Vyhovuje**

6.3.2 Zásobování vodou – vnitřní odběrní místa

Vzhledem k předpokládanému počtu osob 38 bude navržen vnitřní požární vodovod. V objektu je navržen požární vodovod s výtakovými armaturami DN19 a tvarově stálou hadicí. Hydrantová skříň bude osazena v 1.NP-4.NP ve výšce $1,2\text{m}$ nad úrovní podlahy. Vnitřní vodovod je dimenzován tak aby byl zajištěn přetlak min. $0,2\text{MPa}$ a současně průtok $0,3\text{l/s}$. Podrobnější řešení požárního vodovodu je v části TZB. Jelikož se jedná o bytový dům OB2, který obsahuje pouze bytové jednotky, byli osazeny hydranty pouze v CHUC-A v každém podlaží.

6.3.3 Přenosné hasicí přístroje

V budovách typu OB2 není nutné počítat PHP v případech: [1]

- PHP se nenavrhuje pro jednotlivé byty, ale pouze pro společné části domu [1]
- Ve společných prostorech se navrhuje 1x PHP práškový 21A na každých 200m². Celková výměra společných prostor je cca. 216m², proto zde navrhujeme 2x PHP 21A práškový. Tyto PHP budou umístěny v 1.NP a 3.NP
- PÚ určené pro skladování s plochou větší, než 20m² se navrhuje 1x PHP práškový 21A na každých 100m²

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot C_3)^{(1/2)}$$

$$n_h = 6 \cdot n_r$$

PÚ 5 (Kočárkárna N01.04 - III)

$$S = 42,04 \text{ m}^2$$

$$a = 0,9$$

$$C_3 = 1$$

$$n_r = 1$$

$$n_{hj} = 6$$

Návrh 1x21A

Sklepy: **PÚ3** 2x21A

Celkem: 5x PHP 21A Práškový

(Technické místnosti: v případě umístění plynového kotle 1x PHP 55B)

Způsob vytápění není předmětem bakalářské práce.

6.3.4 Autonomní detekce a signalizace požáru

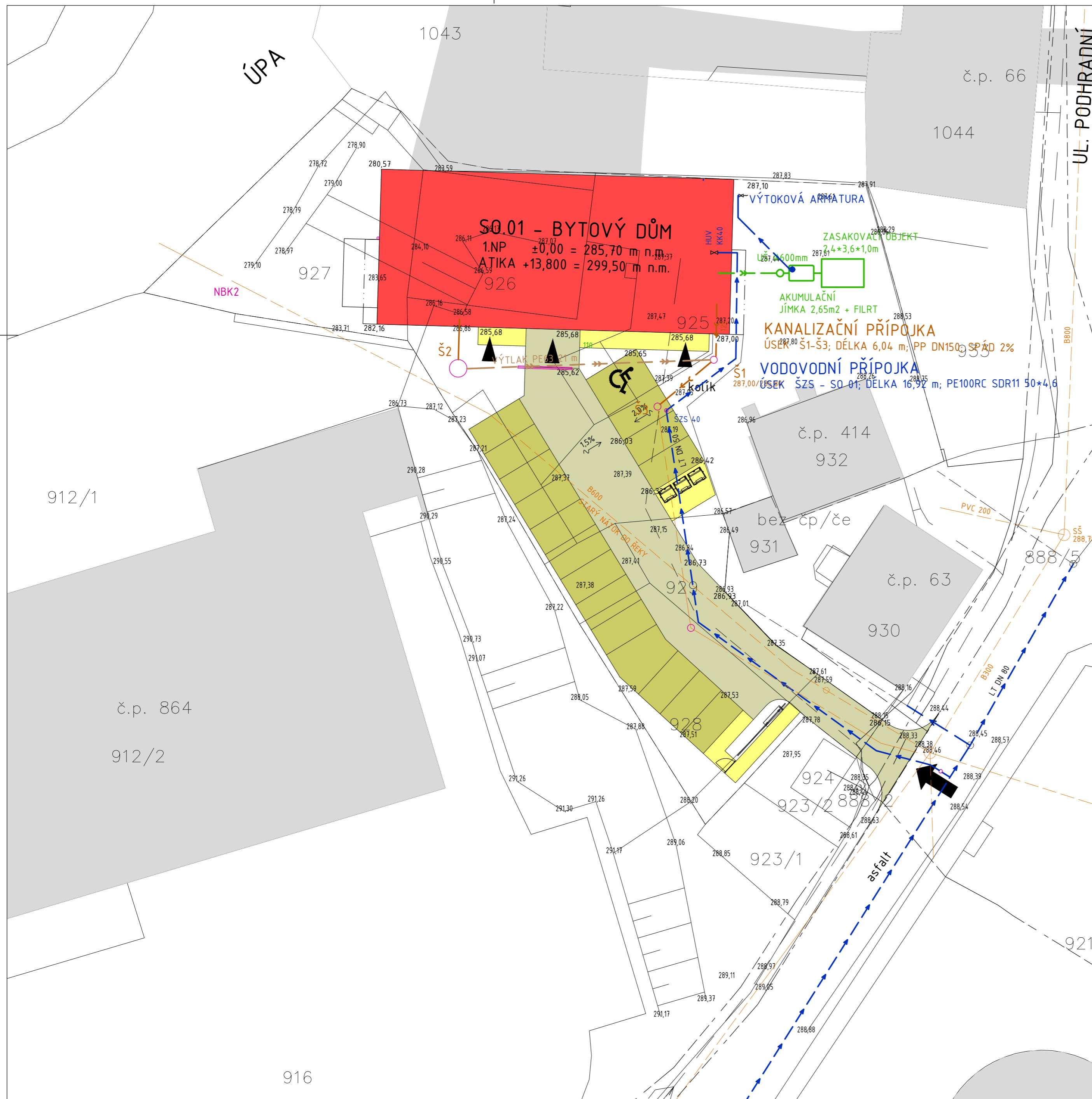
Není předmětem bakalářské práce.

6.4 Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie

Není předmětem bakalářské práce.

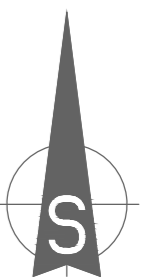
6.5 Nouzové osvětlení

Není předmětem bakalářské práce.



LEGENDA - INŽENÝRSKÉ SÍŤE

- > DEŠŤOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- > SPLAŠKOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- - -> SPLAŠKOVÁ KANALIZACE NOVÁ AREÁLOVÁ
- > VODOVODNÍ PŘÍPOJKA (NEMĚŘENÁ)
- - -> VODOVODNÍ PŘÍPOJKA (MĚŘENÁ)
- - - - - NTL PLYNOVOD - GasNet, s.r.o.
- - - - - KANALIZAČNÍ ŘAD - Českoskalické vodárny, s.r.o.
- - - - - VODOVODNÍ ŘAD - Českoskalické vodárny, s.r.o.



Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZTI - KANALIZACE		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:250	
		Č. výkresu 2	
Název: SITUACE		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	

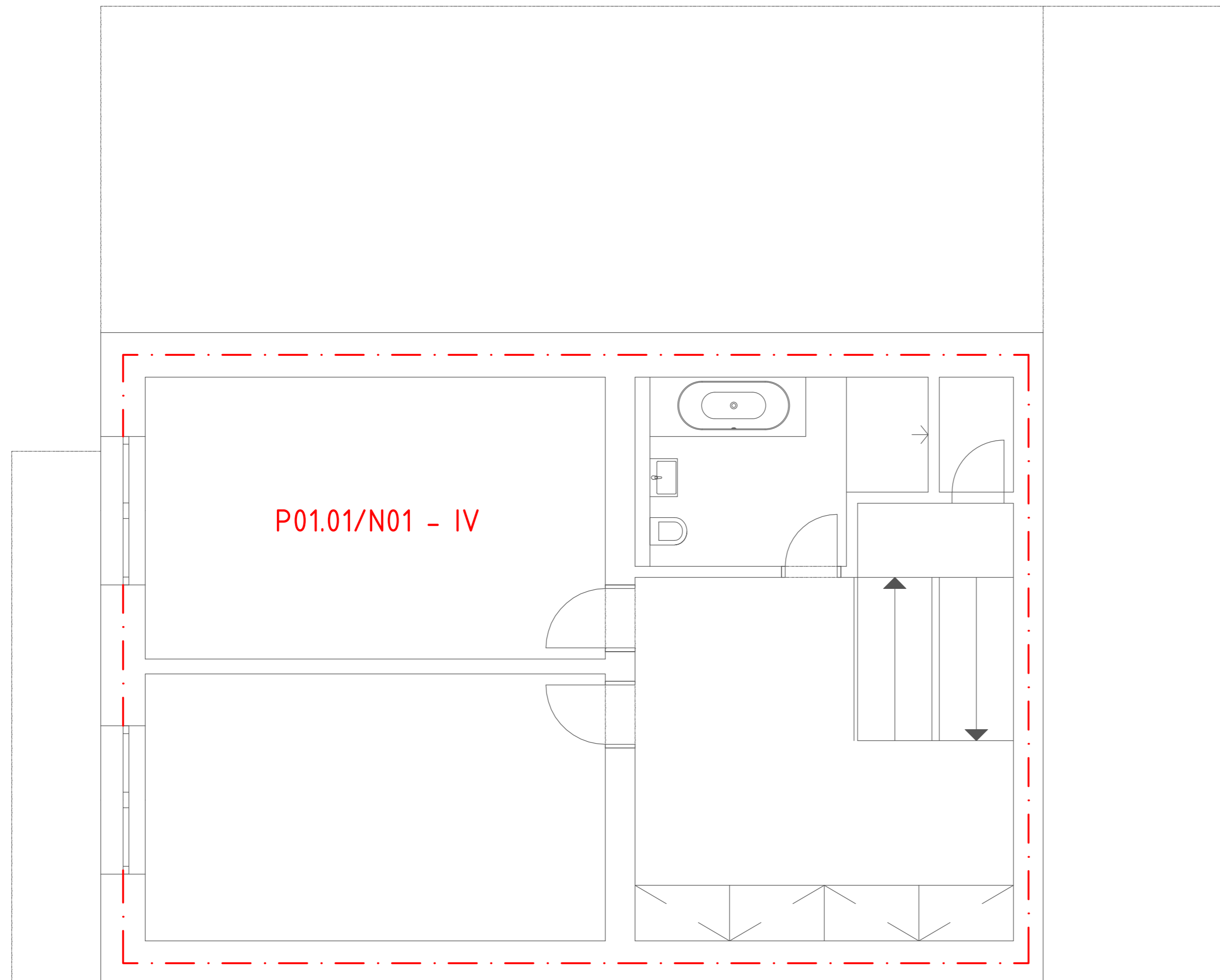
LEGENDA:

N01.02 - III OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU


— · — HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU

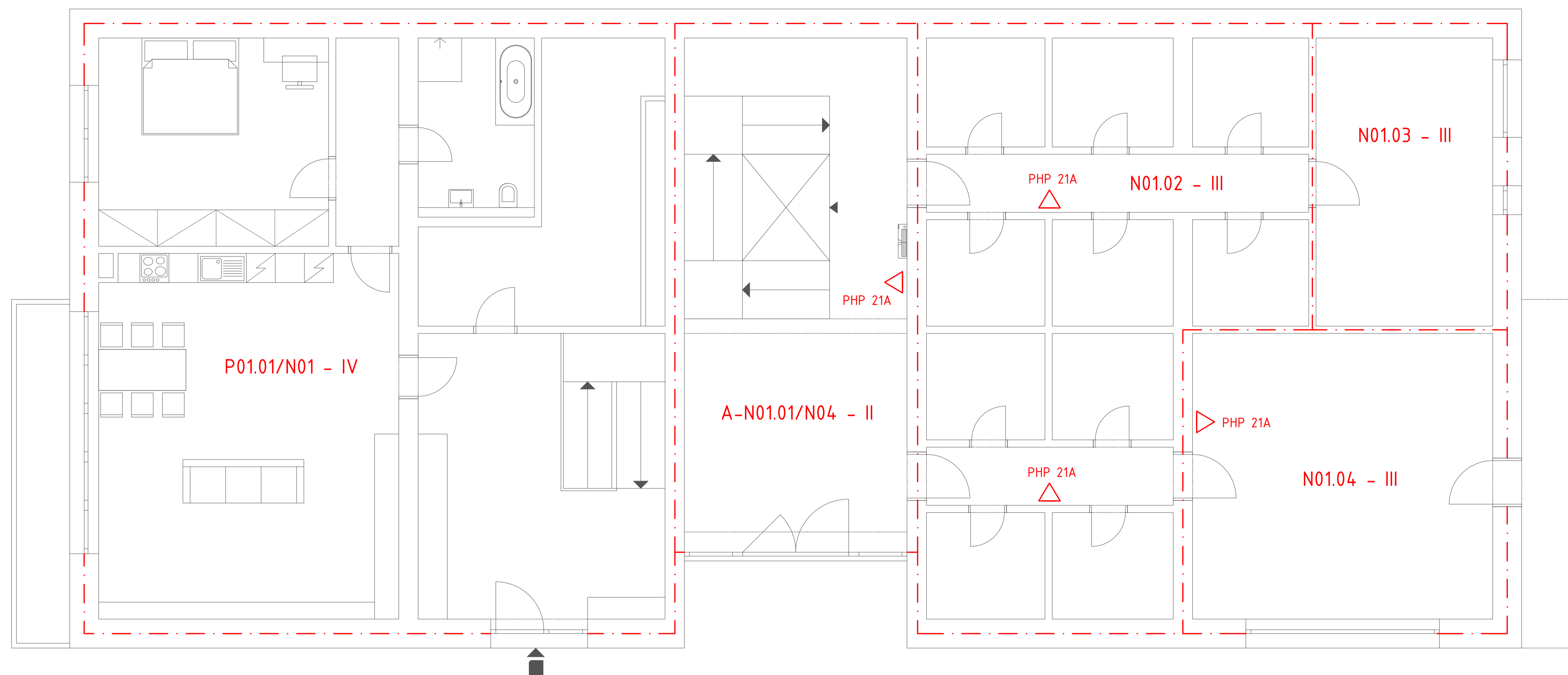
 PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ

 POŽÁRNÍ HYDRANT KK DN 19/40+10 S TVAROVĚ STÁLOU HADICÍ



±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT 
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PBŘS		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:50	
		č. výkresu 3	
Název: PŮDORYS 1.PP		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	



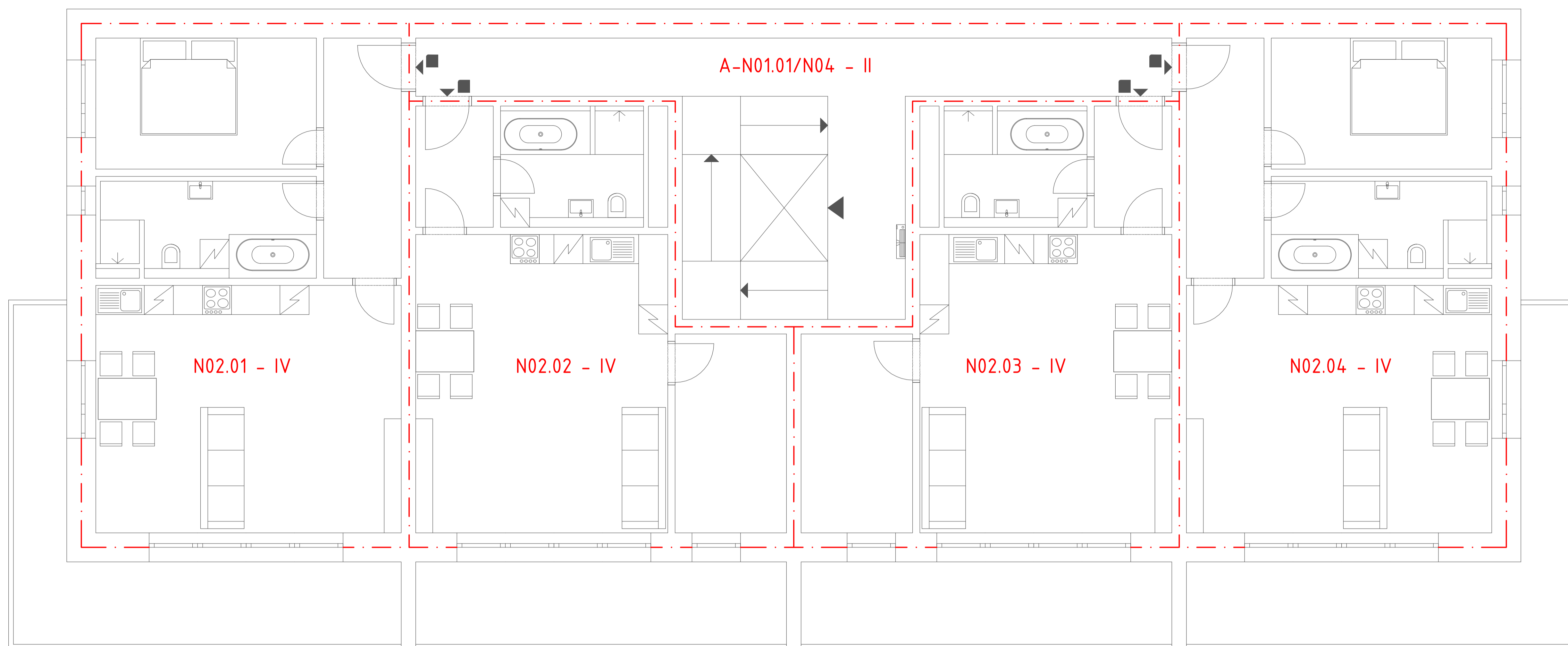
TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
100.01	CHODBA	22.2	2600
100.02	SCHODIŠTĚ	22.7	2600
100.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
100.04	CHODBA	9.5	2600
100.05	CHODBA	6.1	2600
1	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
2	SKLEPNÍ KÓJE	5.6	2600
3	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
4	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
5	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
6	SKLEPNÍ KÓJE	5.3	2600
7	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
8	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
9	SKLEPNÍ KÓJE	5.4	2600
10	SKLEPNÍ KÓJE	5.5	2600
100.06	KOLÁRNA, ZAHRADNÍ NÁŘADÍ	36.6	2600
100.07	TECHNICKÉ ZÁZEMÍ	21.7	2600
101.01	CHODBA	23.4	2600
101.02	SCHODIŠTĚ	6.7	2600
101.03	TECHNICKÁ MÍSTNOST, ŠATNA	18.0	2600
101.04	KOUPELNA, WC	8.4	2600
101.05	CHODBA	5.6	2600
101.06	LOŽNICE	20.4	2600
101.07	OBÝVACÍ POKOJ S KK	46.8	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA:

- N01.02 - III OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- · — · — · HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- △ PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ
- ☒ POŽÁRNÍ HYDRANT KK DN 19/40+10 S TVAROVĚ STÁLOU HADICÍ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PBŘS		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:50	
		Č. výkresu 4	
Název: PŮDORYS 1.NP		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	



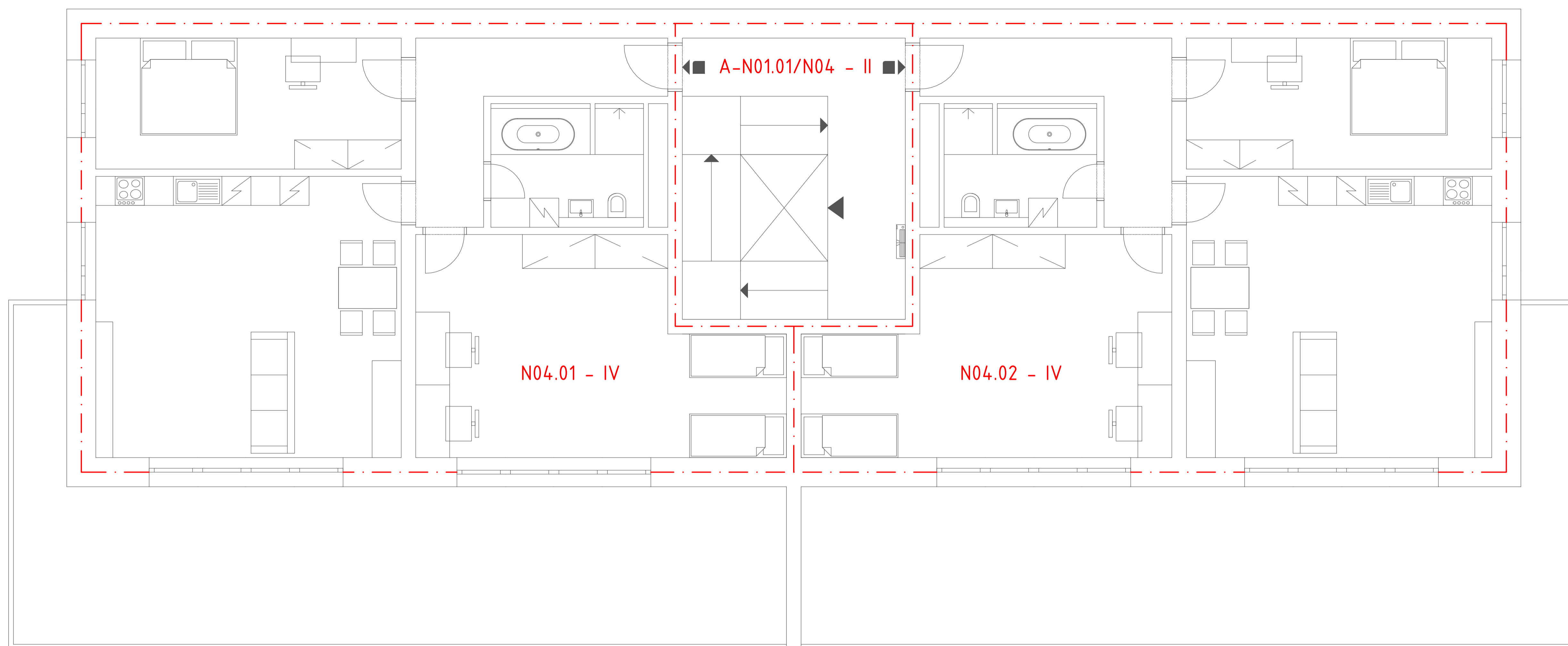
TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
200.01	CHODBA	26.1	2600
200.02	SCHODIŠTĚ	9.8	2600
200.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
201.01	CHODBA	4.0	2600
201.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
201.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
201.04	POKOJ	9.4	2600
202.01	CHODBA	7.9	2600
202.02	LOŽNICE	12.3	2600
202.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
202.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
203.01	CHODBA	4.0	2600
203.02	KOUPELNA, WC	7.4	2600
203.03	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.0	2600
203.04	POKOJ	9.4	2600
204.01	CHODBA	7.9	2600
204.02	LOŽNICE	12.3	2600
204.03	KOUPELNA, WC	9.6	2600
204.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	32.1	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA:

- N01.02 - III OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- - - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ
- POŽÁRNÍ HYDRANT KK DN 19/40+10 S TVAROVĚ STÁLOU HADICÍ



±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PBŘS		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:50	
		Č. výkresu 5	
Název: PŮDORYS 2.NP		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	



TABULKA MÍSTNOSTÍ 4.NP			
OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	S.V. [mm]
4.00.01	CHODBA	12.9	2600
4.00.02	SCHODIŠTĚ	9.8	2600
4.00.03	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	4.0	2600
4.01.01	CHODBA	10.0	2600
4.01.02	KOUPELNA, WC	8.0	2600
4.01.03	POKOJ	30.2	2600
4.01.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	36.5	2600
4.01.05	LOŽNICE	17.0	2600
4.02.01	CHODBA	10.0	2600
4.02.02	KOUPELNA, WC	8.0	2600
4.02.03	POKOJ	30.2	2600
4.02.04	OBÝVACÍ POKOJ S KK	36.5	2600
4.02.05	LOŽNICE	17.0	2600
CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA		-	

LEGENDA:

- N01.02 - III OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- - - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
-  PŘENOSNÝ HASÍCÍ PŘÍSTROJ
-  POŽÁRNÍ HYDRANT KK DN 19/40+10 S TVAROVĚ STÁLOU HADICÍ

±0,000 = 285,70m.n.m.

Zpracoval JAN LITOŠ	Vedoucí bakalářské práce Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - katedra technických zařízení budov			
Akce: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PBŘS		Datum 5/2020	
		Měřítko 1:50	
		Č. výkresu 7	
Název: PŮDORYS 4.NP		Konzultant: Ing. ILONA KOUBKOVÁ, Ph.d.	