

**UNIVERZITA PARDUBICE**

**FAKULTA FILOZOFICKÁ**

**ZÁVĚREČNÁ PRÁCE**

**2021**

**Ing. Michael Novák**

Univerzita Pardubice

Fakulta filozofická

Návrh učebního textu pro předmět Konstrukční cvičení na střední škole stavební

Závěrečná práce

2021

Ing. Michael Novák

**Univerzita Pardubice**  
**Fakulta filozofická**

**Návrh zadání**

**tématu závěrečné písemné práce doplňujícího pedagogického studia**

**Celé jméno studenta:** Michael Novák

**Titul:** Ing.

**Rok zahájení DPS:** 2019

**Zaměstnání/ škola a ročník studia:** Vyšší odborná škola stavební a Střední škola stavební Vysoké Mýto Komenského 1/II, 566 19 Vysoké Mýto

Práce je svým obsahem zaměřena převážně do oblasti: **psychologie, pedagogika, obecná didaktika, oborová didaktika, metodologie, sociologie.** (zakroužkujte)

**Téma práce:** Návrh učebního textu pro předmět Konstrukční cvičení na střední škole stavební

**Obsah práce:**

(určit zaměření práce, stručně vymežit cíle práce a jejich dosažitelnost, obsah práce, metody pro zpracování, účel a aplikovatelnost)

Práce bude zaměřena na návrh učebního textu pro předmět Konstrukční cvičení na střední škole stavební. Bude vybrána jedna dílčí kapitola z projektu, ke které bude připraven text s názornými obrázky. Text bude sloužit pro studenty při výuce daného předmětu. Zpracování práce bude vycházet z projektu, který je už pro studenty připraven.

**Literatura:**

- 1) Průcha, Jan: Moderní pedagogika. Praha : Portál, 2009.
- 2) LEPIL, Oldřich. Teorie a praxe tvorby výukových materiálů: zvyšování kvality vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010.
- 3) Loveček, & Čadílek. (2005). Didaktika odborných předmětů, Brno: Masarykova univerzita.

**Plánovaný termín odevzdání práce:** 15. dubna 2021

**Konzultováno s:** PhDr. Mgr. Ilona Ďatko, Ph.D. Podpis konzultanta .....

Práce se odevzdává v termínech vyhlášených garantem DPS nejméně ve dvou vyhotoveních, přičemž nejméně jedna kopie musí být svázána v pevné vazbě. Práce musí obsahovat normovaný seznam použité literatury a její rozsah (bez příloh) musí být minimálně 40 stran. Formální úprava závěrečné práce se řídí platnými předpisy Univerzity Pardubice.

**Prohlašuji, že jsem se seznámil(a) s instrukcemi pro vypracování závěrečné písemné práce.**

v Pardubicích dne: 26.9.2020 **Podpis studující(ho):**

Student, který chce vykonávat závěrečnou zkoušku ukončující DPS v květnu příštího roku, má povinnost odevzdat zadání tématu závěrečné práce do 30. května tohoto roku. Práci pak odevzdává do 15. dubna příštího roku.

Student, který chce vykonávat závěrečnou zkoušku ukončující DPS v září příštího roku, má povinnost odevzdat zadání tématu závěrečné práce do 30. září tohoto roku. Práci pak odevzdává do 15. června příštího roku.

Studenti se přihlašují k závěrečné zkoušce prostřednictvím příslušného formuláře v den odevzdání závěrečné písemné práce.

*Řádně vyplněnou a podepsanou přihlášku odevzdejte osobně (KVV, Ing. Jaroslav Myslivec, Ph.D., budova G, 9. patro) nebo zašlete poštou na adresu: Katedra věd o výchově, FF UPa, Ing. Jaroslav Myslivec, Ph.D., koordinátor DPS, Studentská 84, 532 10 Pardubice*

---

tato část slouží pro potřeby katedry věd o výchově:

**Navrhované úpravy:**

**Souhlas vedoucího práce (datum, podpis): .....**

Poznámky:



Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnici Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Olešnici dne 29. 7. 2021

Ing. Michael Novák

Rád bych poděkoval paní PhDr. Mgr. Iloně Ďatko, Ph.D. za odborné vedení při psaní závěrečné práce, za věcné rady a připomínky.

## **ANOTACE**

Závěrečná práce se zabývá návrhem učebního textu na výpočet potřeby vody a trasování vodovodních řadů, které jsou jedněmi z kapitol předmětu "Konstrukční cvičení". Předmět se vyučuje na středních školách stavebních, které mají akreditaci pro obor Vodní stavby. Součástí závěrečné práce je také didaktický rozbor navrženého textu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

učební text, střední škola, vodárenství, konstrukční cvičení

## **TITLE**

Design of a textbook for the subject Design Exercises at the High School of Civil Engineering.

## **ANNOTATION**

The final work deals with the design of a textbook for calculating the need for water and tracing of water mains, which is two of the chapters of the subject "Construction exercises". The course is taught at high schools of Civil Engineering, which are accredited for the field of Hydraulic Engineering. Part of the final work is also a didactic analysis of the proposed text.

## **KEYWORDS**

learning text, high school, water industry, Design Exercises

# OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK .....	9
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK .....	10
ÚVOD .....	11
1 STŘEDNÍ ODBORNÉ VZDĚLÁNÍ .....	12
2 VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY .....	13
2.1 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM (RVP).....	13
2.2 ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM (ŠVP).....	14
2.3 ŠVP PRO PŘEDMĚT KONSTRUKČNÍ CVIČENÍ .....	14
3 UČEBNICE A UČEBNÍ TEXTY .....	17
3.1 LEGISLATIVA PRO TVORBU UČEBNIC A UČEBNÍCH TEXTŮ.....	18
3.2 STRUKTURA UČEBNICE A UČEBNÍHO TEXTU .....	19
4 DIDAKTIKA V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH .....	21
4.1 VYUČOVACÍ PROCES V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH .....	21
4.2 VYUČOVACÍ METODY V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH .....	22
4.2.1 Metody motivační .....	22
4.2.2 Metody expoziční .....	23
4.2.3 Metody fixační .....	23
4.2.4 Metody diagnostické a klasifikační.....	23
4.2.5 Metody aplikační .....	23
5 VODÁRENSTVÍ .....	24
6 UČEBNÍ TEXT .....	26
6.1 PŘEDMLUVA.....	26
6.2 ZADÁNÍ .....	26
6.3 VÝPOČET POTŘEBY VODY (PV).....	28
Cíle kapitoly .....	28
Postup.....	28
Výpočet PV .....	29
Kontrolní otázky .....	36
6.4 TRASOVÁNÍ A ZANČENÍ VODOVODNÍ SÍTĚ.....	36
Cíle kapitoly .....	36
Základní pojmy .....	36
Postup práce .....	36
Návrh trasy .....	37
Nulové body, šipky ve směru toku předpokládaného proudění vody .....	38
Součinitel uliční zalidnění $\gamma$ (pracovní).....	38
Názvy řadů .....	39
Staničení po 0,1 km - po směru proudění .....	41

	Označit a očíslovat vrcholy – uzly, směrové lomy, výškové lomy, koncové body, bodové odběry,	
hydranty .....		42
K zapamatování.....		44
Úkol.....		44
Kontrolní otázky .....		45
<b>7 DIDAKTICKÝ ROZBOR UČIVA.....</b>		<b>46</b>
7.1 VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA STAVEBNÍ A STŘEDNÍ ŠKOLA STAVEBNÍ VYSOKÉ		
MÝTO .....		46
7.2 KOMU JE UČEBNÍ TEXT URČEN .....		47
7.3 CÍLE A POJETÍ PŘEDMĚTU KONSTRUKČNÍ CVIČENÍ.....		47
7.4 DIDAKTICKÁ ANALÝZA NAVRHOVANÉHO TEXTU.....		47
ZÁVĚR.....		49
POUŽITÁ LITERATURA.....		50
PŘÍLOHY.....		52

## SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obr. 2.1 Úrovně vzdělávacích programů .....	13
Obr. 2.2 Ukázka ŠVP .....	16
Obr. 5.1 Základní prvky vodovodu .....	24
Obr. 6.1 Potřeba vody pro bytový fond .....	29
Tab. 6.1 Koeficienty denní nerovnoměrnosti .....	33
Obr. 6.2 Situace s návrhem rozmístění vodovodní sítě .....	37
Obr. 6.3 Situace s vyznačenými nulovými body .....	38
Obr. 6.4 Příklad součinitelů uličního zalidnění .....	39
Obr. 6.5 Příklad číslování řadů v rozvodné síti .....	39
Obr. 6.6 Příklad číslování rozváděcího řadu .....	40
Obr. 6.7 Situace vodovodní sítě s označením řadů .....	40
Obr. 6.8 Situace vodovodní sítě se staničením řadů .....	41
Obr. 6.9 Vzdušník a kalník (schéma umístění) – modře vodovodní řad, černou terén .....	42
Obr. 6.10 Příklady hydrantů, vzdušníků a kalníků a jejich značení a číslování v situac .....	42
Obr. 6.11 Umístění vrcholů, hydrantů, vzdušníků a kalníků .....	43

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
GV	gymnaziální vzdělávání
HD	hydro-dynamický
HS	hydro-statický
LMP	lehké mentální postižení
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
NP	nadzemní podlaží
O	obyvatelstvo
P	průmysl
PV	potřeba vody
$Q_h$	maximální hodinová potřeba vody
$Q_m$	maximální denní potřeba vody
$Q_p$	průměrná denní potřeba vody
RVP	rámcový vzdělávací program
SOŠ	střední odborná škola
SOU	střední odborné učiliště
SOV	střední odborné vzdělávání
ŠVP	školní vzdělávací program
VOŠ	vyšší odborná škola
VŠ	vysoká škola
ZD	zemědělská živočišná výroba (zemědělské družstvo)
ZV	základní vzdělávání

## ÚVOD

V dnešní době internetu jsou učebnice a učební texty stále největším zdrojem informací pro žáky. Učebnice neslouží jenom žákům, ale také pedagogům. Získávají tak podklady pro přípravu do hodin a seznamují se strukturou určitého předmětu. Učebnice jsou schvalovány Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a mají danou strukturu. Učebnice a učební texty jsou v souladu s rámcovým vzdělávacím programem.

Na středních školách stavebních, které mají akreditaci pro výuku oboru Vodní stavby, se v průběhu 3. a 4. ročníku řeší čtyři projekty a jedním z nich je návrh vodovodní sítě. Žáci se učí jak vypočítat potřebu vody, jak navrhnout vhodné dimenze potrubí a vše správně vykreslit. Právě potřeba vody je důležitá pro správné zásobení obyvatelstva pitnou vodou a návrh správné trasy je důležitý pro správné zásobení obyvatel pitnou vodou za co možná nejlepších tlakových poměrů na vodovodní síti a nízkých provozních nákladů.



# 1 STŘEDNÍ ODBORNÉ VZDĚLÁNÍ

Střední odborné vzdělávání a počáteční přípravu na povolání v ČR zajišťují zejména střední odborné školy (SOŠ), střední odborná učiliště (SOU) a konzervatoře (Střední odborné vzdělání, 2011). Poskytují mladým lidem vědomosti, dovednosti a kompetence potřebné pro výkon povolání nebo skupiny povolání a pracovních činností, které jim umožňují kvalifikovaně se uplatnit se na trhu práce. Zároveň rozvíjí jejich všeobecné vědomosti, dovednosti a klíčové kompetence potřebné pro jejich soukromý, občanský a pracovní život a pro další vzdělávání.

Střední vzdělání s maturitní zkouškou získá žák úspěšným ukončením vzdělávacích programů šestiletého nebo osmiletého gymnázia, vzdělávacího programu v délce 4 let denní formy vzdělávání, vzdělávacího programu nástavbového studia v délce 2 let denní formy vzdělávání nebo vzdělávacího programu zkráceného studia pro získání středního vzdělání s maturitní zkouškou (Střední vzdělávání, 2011).

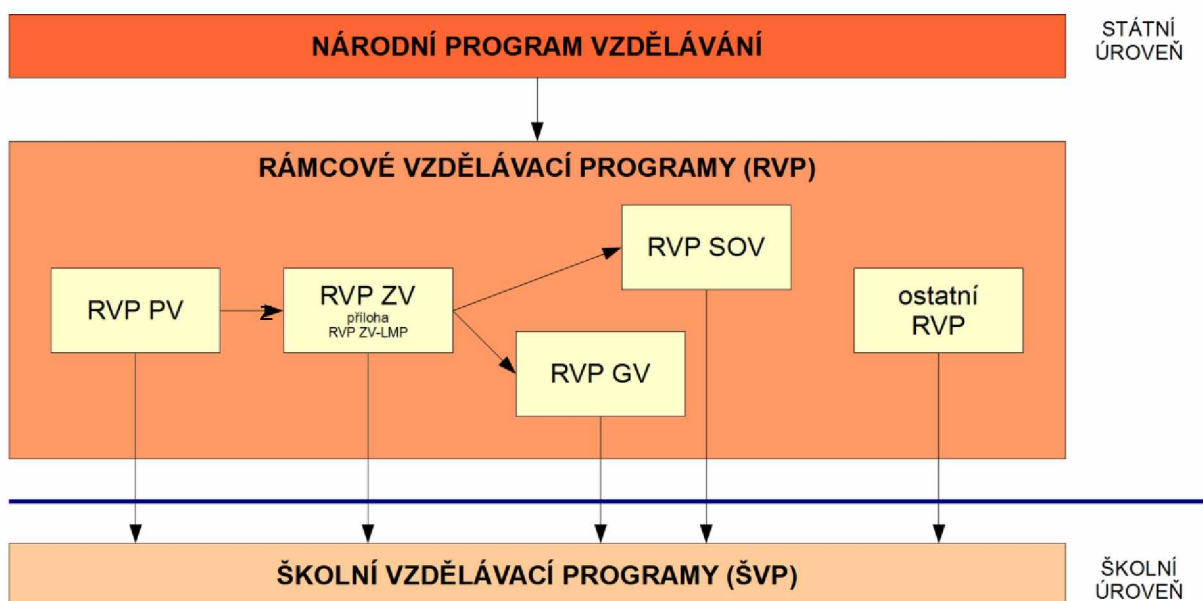
Maturitního vzdělání lze dosáhnout v oborech více kategoriích (Střední vzdělávání, 2011):

- obory kategorie K – všeobecná příprava na gymnáziích je neprofesní a připravuje žáky především na další vzdělávání (na vysoké škole (VŠ) nebo na vyšších odborných školách (VOŠ))
- obory kategorie L – vzdělání s odborným výcvikem a maturitou připravuje pro náročná dělnická povolání a nižší řídicí funkce. Obory vznikly z dřívějších tříletých učebních oborů
- obory kategorie M – vzdělání má profesní charakter. Po maturitě je možné pokračovat v dalším vzdělávání na VŠ nebo VOŠ. Práce se dále věnuje oboru 36-47-M/01 Stavebnictví.

Střední odborné školy tvoří vlastní školní vzdělávací programy (ŠVP), které jsou v souladu s rámcovými vzdělávacími programy vydanými MŠMT. ŠVP se musí řídit metodikou tvorby ŠVP pro SOŠ a SOU.

## 2 VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY

Vzdělávací programy je možné rozdělit do dvou úrovní – úroveň státní a úroveň školní (Obr. 2.1). Na státní úrovni se jedná o rámcové vzdělávací programy, které definují garantovaný povinný rámec učiva, tedy učivo, které musí absolvent předmětného oboru umět. Na školní úrovni se pak tvoří školní vzdělávací programy, které vychází z RVP (Rámcové vzdělávací programy, 2011). Každá škola si připravuje vlastní ŠVP. Obsah vzdělávání může být rozdělen do předmětů nebo jiných ucelených částí učiva (např. modulů).



Obr. 2.1 Úrovně vzdělávacích programů (Školní vzdělávací program – Wikipedie, 2021)

### 2.1 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM (RVP)

RVP stanoví zejména konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání, a to všeobecného a odborného podle zaměření daného oboru vzdělání, jeho organizační uspořádání, profesní profil, podmínky průběhu a ukončování vzdělávání a zásady pro tvorbu školních vzdělávacích programů (Rámcové vzdělávací programy, 2011). Dále stanoví podmínky pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a nezbytné materiální, personální a organizační podmínky a podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví.

RVP musí odpovídat nejnovějším poznatkům vědních disciplín, jejichž základy a praktické využití má vzdělávání zprostředkovat, a pedagogiky a psychologie o účinných metodách a organizačním uspořádání vzdělávání přiměřeně věku a rozvoji vzdělávaného (Rámcové vzdělávací programy, 2011). Podle výše uvedených hledisek jsou také RVP

připravovány. Tvorbu a oponenturu rámcových vzdělávacích programů zajišťují příslušná ministerstva prostřednictvím odborníků vědy a praxe, včetně pedagogiky a psychologie.

## **2.2 ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM (ŠVP)**

Školní vzdělávací program pro vzdělávání, pro nějž není vydán rámcový vzdělávací program, stanoví zejména konkrétní cíle vzdělávání, délku, formy, obsah a časový plán vzdělávání, podmínky přijímání uchazečů, průběhu a ukončování vzdělávání, včetně podmínek pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, označení dokladu o ukončeném vzdělání, pokud bude tento doklad vydáván (Rámcové vzdělávací programy, 2011). Dále stanoví popis materiálních, personálních a ekonomických podmínek a podmínek bezpečnosti práce a ochrany zdraví, za nichž se vzdělávání v konkrétní škole nebo školském zařízení uskutečňuje.

Školní vzdělávací program vydává ředitel školy nebo školského zařízení. Školní vzdělávací program ředitel školy nebo školského zařízení zveřejní na přístupném místě ve škole nebo školském zařízení; do školního vzdělávacího programu může každý nahlížet a pořizovat si z něj opisy a výpisy, anebo za cenu v místě obvyklou může obdržet jeho kopii. Poskytování informací podle zákona o svobodném přístupu k informacím tím není dotčeno (Rámcové vzdělávací programy, 2011).

Na základě ŠVP vznikají učební plány, tematické plány nebo učební osnovy (Havlíčková, 2016).

## **2.3 ŠVP PRO PŘEDMĚT KONSTRUKČNÍ CVIČENÍ**

Na Vyšší odborné škole stavební a Střední škole stavební ve Vysokém Mýtě se předmět konstrukční cvičení vyučuje od prvního do čtvrtého ročníku. V prvních dvou letech se žáci učí základnímu vykreslování půdorysů, řezů, konstrukčních celků a to především na rodinném domě. Na konci druhého ročníku si každý student vybere zaměření (Pozemní stavitelství, Dopravní stavitelství nebo Vodohospodářské stavby). Dále se budeme zabývat ŠVP pro obor Vodohospodářské stavby.

Předmět je vyučován ve 3. ročníku s hodinovou dotací 2 hodiny za týden a ve 4. ročníku 4 hodiny za týden. Předmět je charakterizován tím, že žáci v předmětu uplatňují teoretické znalosti z odborných předmětů a tvoří zjednodušenou projektovou dokumentaci základních druhů staveb, kterými jsou úprava toku, vodovod, kanalizace a malá vodní nádrž (Kompletní

ŠVP, 2018). S ohledem na rozsah hodinové dotace je možné zpracování projektů pouze ve zjednodušené formě s tím, že další přílohy jsou uvedeny a vysvětleny v celém rozsahu.

Při zpracování projektových dokumentací je nutné splnit základní požadavky a podmínky a to (Kompletní ŠVP, 2018):

- použití příslušných norem, předpisů a vyhlášek, a to i s ohledem na platnost právních norem v rámci EU,
- použití nejnovějších poznatků z praxe a ze současného sortimentu vyráběných materiálů a prefabrikátů,
- při respektování požadavků investora sladit projektovou dokumentaci s platnými územně-plánovacími dokumenty, s požadavky na kvalitu životního prostředí a ekologickou stabilitu krajiny,
- projednat zásady návrhu nejen s investorem, ale i se všemi příslušnými orgány státní správy a obecní samosprávy,
- projednat dopady stavby na zábor pozemků a vyřešit bezzbytků majetkoprávní vztahy k pozemkům tak, aby stavba byla umístěna pouze na pozemky, k nimž má investor zajištěn souhlas s výstavbou,
- - dodržovat velmi důsledně hospodaření s kulturními zeminami, a to včetně deponií a jejich následného použití.

Ve spolupráci s investorem řešit:

- alternativní řešení problému formou studie, ve které jsou vyhodnoceny možné varianty především z hlediska výše finančních nákladů a také z hlediska realizovatelnosti stavby (majetkoprávní vztahy k pozemkům),
- použití všech možností pro uplatnění žádostí o získání finančních prostředků z dotačních titulů nejen v rámci republiky, ale i v rámci EU,
- problémy s majetkoprávními vztahy k pozemkům potřebných pro výstavbu řešit případně pozemkovými úpravami a to ve spolupráci s příslušnými orgány státní správy,
- při neprůchodnosti řešení majetkoprávních vztahů k pozemkům potřebných pro výstavbu navrhnout i nákladnější technické řešení tak, aby byly především splněny základní požadavky investora.

## Návrh gravitačního vodovodu

Dotace učebního bloku: 34

<p><b>Výsledky vzdělávání</b></p> <p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vypracuje návrh úpravy vodního toku nebo víceúčelové malé vodní nádrže s ohledem na ekologické hledisko tvorby krajiny</li> <li>• vypočítá potřebu vody a provede další hydrotechnické výpočty rozvodné sítě pro návrh vodovodního řadu</li> <li>• vypracuje výkresovou dokumentaci jednoduché vodohospodářské stavby (např. vodovodu pro menší obec nebo sídliště, čističky odpadních vod k RD, jednoduchou stokovou síť pro menší obec, síť povrchových vod)</li> <li>• uplatňuje znalost zobrazování a kótování ve stavebních výkresech dle platných norem</li> <li>• zobrazuje jednotlivé stavební konstrukce v náčrtu i ve výkresech podle příslušných platných norem</li> <li>• čte stavební výkresy i výkresy konstrukčních prvků ze dřeva a kovů</li> <li>• vypracovává technickou dokumentaci staveb</li> <li>• ve výkresové dokumentaci využívá normové technické písmo</li> <li>• zobrazuje prostorově (graficky i barevně) stavební objekt</li> </ul>	<p><b>Učivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zopakování teorie návrhu, základní výpočty</li> <li>- zadání situace, výpočet potřeby vody, kapacity návrhu</li> <li>- návrh vodovodní sítě - zdroj, vodojem, výtlačný a zásobní řad, uliční řady</li> <li>- označení řadů, staničení, návrh umístění hydrantu</li> <li>- vypracování návrhu profilů potrubí jednotlivých řadů</li> <li>- vypracování přehledného podélného profilu</li> <li>- výpočet objemu vodojemu, výtlačný řad</li> <li>- vypracování podrobného podélného profilu vybraného uličního řadu</li> <li>- vypracování situace</li> <li>- kladečské schéma vybraného uzlu</li> <li>- kompletace projektu, odevzdání</li> </ul>	
<p><b>Průřezová témata</b></p> <p>Člověk a životní prostředí</p> <p><i>Maximální využití přirozených vodních zdrojů, tj. především kvalitních podzemních vod. Na základě této skutečnosti obsah ostatních předmětů vodního hospodářství přizpůsobit tak, aby došlo k maximálnímu zdržení vody v krajině a její infiltraci do podzemního prostředí.</i></p>	<p><b>přesahy do učebních bloků:</b></p> <p><b>Hydrologie a hydraulika</b></p> <p>3. ročník</p> <p>Hydrostatika Hydrodynamika</p> <p><b>Zdravotní vodohospodářské stavby</b></p> <p>Vodovody - účel a druhy vodovodů Potřeba vody - výpočet potřeby vody Tlakový průtok vody v potrubí Směrový a výškový návrh vodovodních řadů Materiály vodovodního potrubí Armatury na vodovodních řadech a sítích Objekty vodovodů Výstavba vodovodních potrubí</p> <p><b>Vodní stavby</b></p> <p>4. ročník</p> <p>Úvod Pedologie</p>	<p><b>přesahy z učebních bloků:</b></p> <p><b>Hydrologie a hydraulika</b></p> <p>3. ročník</p> <p>Hydrodynamika</p>

Obr. 2.2 Ukázka ŠVP (Kompletní ŠVP, 2018)

### 3 UČEBNICE A UČEBNÍ TEXTY

Učebnice a učební texty patří k písemným didaktickým prostředkům, které slouží především jako zdroj informací a pro žáky jsou nejdůležitějším zdrojem poznávání (Průcha, 1998, Skalková, 2007, Svoboda, 2004). Učebnice a učební texty pomáhají žákům upevňovat vědomosti, které získal žák během výuky.

Učebnice a učební texty můžeme přiřadit jako součást RVP či ŠVP. Učebnice a učební text kopíruje svým obsahem požadavky na dovednosti s vědomosti žáků. „*Funkcí učebnice se rozumí role, předpokládaný účel, který má tento didaktický prostředek plnit v reálném edukačním procesu*“ (Průcha, 1998). Učebnice a učební texty neslouží pouze jak zdroj informací a poznatků pro žáky, ale může být také oporou pro učitele, kteří získávají díky učebnicím a učebním textům přehled o obsahu učiva a slouží tak jako podklad pro přípravu na hodiny.

Osm funkcí učebnic a učebních textů definoval Zujev v knize Školnyj učebnik:

- funkce informační: zakládá se na fixování obsahu vzdělávání a vymezení rozsahu informací, které se žák má naučit,
- funkce transformační: učebnice přepracovává odborné informace na text vhodný svým obsahem a náročností pro žáky,
- funkce systematizační: určuje posloupnost učiva, rozčleňuje ho do jednotlivých kapitol či knih podle ročníků nebo stupňů školy,
- upevňování vědomostí a kontrola: pod vedením učitele si žáci pomocí učebnice osvojují poznatky, upevňují si již získané vědomosti a pomocí opakovacích cvičení si kontrolují jejich osvojení,
- sebevzdělávání: učebnice motivuje žáky k samostatnému získávání informací,
- integrující funkce: učebnice pomáhá spojovat informace získané z různých zdrojů v jednu,
- koordinující funkce: koordinuje využití dalších navazujících didaktických prostředků,
- rozvojově výchovná funkce: pomáhá formovat osobnostní rysy žáka (Zujev, 1986).

Učebnice a učební texty slouží především pro domácí přípravu. Napomáhají ke zopakování probraného učiva a mohou také doplňovat výklad pedagoga. Učebnice a učební texty by proto měly být napsány takovým způsobem, aby je žák pochopil i bez výkladu učitele.

### **3.1 LEGISLATIVA PRO TVORBU UČEBNIC A UČEBNÍCH TEXTŮ**

Základním a závazným dokumentem pro české školství je Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon).

Učebnicím a učebními textům se věnuje § 27 Učebnice, učební texty, školní potřeby. Paragraf uvádí, že učebnice, učební texty a školní potřeby schvaluje nebo zamítá MŠMT na základě posouzení, zda je daný materiál v souladu s RVP, cíli vzdělávání a dalšími paragrafy (školský zákon, 2004). Schválené texty a školní potřeby obdrží od MŠMT schvalovací doložku. Učebnice, učební texty a školní potřeby pro zdravotnické školy schvaluje Ministerstvo zdravotnictví. Je možné použití i neschválených textů. Neschválené texty musí povolit ředitel školy a musí být v souladu s právními předpisy.

Přesné pokyny pro schvalování učebních textů dává směrnice č.j. MSMT-34616/2013 *Směrnice náměstka ministra pro vzdělávání ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy k postupu a stanoveným podmínkám pro udělování a odnímání schvalovacích doložek učebnicím a učebními textům a k zařazování učebnic a učebních textů do seznamu učebnic.*

Ve směrnici je učebnice chápána jako didakticky zpracovaný text s grafickým doplněním sloužící pro výuku na základních a středních školách, který má za úkol utvářet a rozvíjet klíčové kompetence žáků (MSMT-34616/2013, 2013). Učebnice svým rozsahem může pokrývat obsah vzdělávacího oboru, obsah tématu výuky ročníku nebo jednotlivá témata. Pokud učebnice v několika na sebe navazujících knihách zpracovává problematiku předmětu v rámci celého studia, jedná se o řadu učebnic.

O schvalovací doložku si musí zažádat na ministerstvu nakladatel učebnice, žádost pak prozkoumá ředitel daného odboru spolu s minimálně 2 odbornými recenzenty. Recenzenti se vybírají z oficiálního seznamu, který tvoří pedagogové a odborníci podle tématu učebnice. Ministerstvo na základě posudků od recenzentů rozhodne o udělení či neudělení schvalovací doložky (MSMT-34616/2013, 2013). Učebnice, která se o schvalovací doložku uchází, musí být v souladu s platnou legislativou České republiky, s příslušným Rámcovým vzdělávacím programem, obsahově i po jazykové stránce odpovídá věku žáků, pro které je určena, a v neposlední řadě má i dostatečnou odbornou úroveň.

### 3.2 STRUKTURA UČEBNICE A UČEBNÍHO TEXTU

*„Strukturní složka školní učebnice je nezbytný strukturní blok, který je v úzkém vzájemném vztahu s jinými složkami dané učebnice, má přesně vymezenou formu a svoji funkci plní pomocí jen jemu vlastních prostředků“ (Zujev, 1986).*

O struktuře učebního textu pojednávala již po 1. světové válce Naděžda Konstantinovna Krupská, ruská autorka pedagogické literatury. Podle Krupské by struktura učebnice měla být taková, aby co nejvíce ulehčila práci s textem. Za základní prvky považovala Krupská názvy témat, obsah a základní přehled probírané látky. Na konci každé kapitoly by měly být zařazeny úkoly nebo otázky pro opakování, pomocné informace pro učitele (rozčlenění hodin apod.). Dále pak by učebnice měla být doplněna o vhodné ilustrace či grafy (Štěpánová, 2015). V neposlední řadě by bylo vhodné, aby ke každé výukové hodině byla v učebnici k dispozici cvičení. Vhodně zvolená struktura učebnice dokáže žáky motivovat k práci s textem a usnadnit jim učení.

Učebnice a učební texty je možné rozdělit na textovou a mimotextovou část (Štěpánová, 2015). Textová část vysvětluje probíranou látku a mimotextová část zjednodušuje pochopení textové části a patřičně textovou část doplňuje. Textová část se dělí na základní, hlavní složku obsahující učivo, teoretickou část, která obsahuje odborné termíny, definice apod., a část praktickou. Tu tvoří například cvičení a úlohy. Mimotextová složka zahrnuje tabulky, grafy a ilustrace (Zujev, 1986).

Nejdůležitější je vždy myslet na žáky, kterým je učebnice určena. Text musí odpovídat jejich možnostem, znalostem a dovednostem. Vhodné tak je se seznámit s vyjadřovacími schopnostmi dnešních žáků, a to buď kontaktem se žáky, nebo četbou populárně naučné literatury pro mládež (Štěpánová, 2015). Samotný text by měl být, kromě odborné korektnosti, čtivý, aby se s ním žákům dobře pracovalo. Správnou připomínku uvedl Knecht, 2008:

*"Zapojení žáků do výzkumu učebnic je jednou z možností, jak dosáhnout toho, aby žáci porozuměli učebnici, kdykoliv ji otevřou, nejen ve škole za asistence učitele. V této souvislosti nevyzýváme ke snižování náročnosti učebnic, zejména pokud tento požadavek není ověřen systematickým pedagogickým výzkumem. Vyslovujeme se k pojmenování a podrobnějšímu zkoumání prvků, které mají vliv na zajímavost a srozumitelnost učebnic z pohledu žáků."*



Po jazykové stránce jsou nejdůležitější dva parametry. Jazyková správnost dle pravidel českého pravopisu a zároveň srozumitelnost a lehká neformálnost pro snazší srozumitelnost. Co se týče volby slov, měla by se dávat přednost slovům s konkrétním významem (Průcha, 1998). Text by neměl obsahovat nadbytečné množství odborné terminologie, případně by měly být tyto termíny shrnuty a vysvětleny. Pro usnadnění práce s textem je vhodné nepoužívat dlouhá souvětí, dělit text do kratších odstavců, souvislé texty rozbít vhodným grafickým doplněním. Text by měl s žáky komunikovat, vybízet je ke čtení a studování učebnice (Lepil, 2010). Špatně sepsaný text k snadné látce může být pro žáky obtížnější než správně podaná obtížná problematika.

## 4 DIDAKTIKA V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH

Didaktiku dnes můžeme chápat jako teorii učení a vyučování a jako takovou ji řadíme pod pedagogiku (Skalková, 1999). „*Slovo didaktika je řeckého původu (didaskein) a znamená učit, vyučovat, poučovat, jasně vykládat, dokazovat*“. Čadílek (2003) uvádí, že didaktika zkoumá otázky vyučovacích cílů, úkolů, obsahu a metod vzdělání a vyučování. Vychází především z poznatků pedagogiky, ale řeší i otázky, které se týkají zákonitostí předávání poznatků v úzké návaznosti i na jiné vědy, jako jsou např: fyziologie, psychologie, gnozeologie, logika.

„*Oborová didaktika je koordinující a integrující disciplína, zaměřená na transformaci odborných poznatků do vyučovacího předmětu*“ (Friedmann, 2001). Jedná se o disciplínu, která propojuje odborné poznatky s vyučovacím předmětem, respektive se skupinou odborně a obsahově příbuzných vyučovacích předmětů. V užším slova smyslu lze chápat didaktiku předmětovou, která se zaměřuje na výchovu a vzdělávání konkrétního předmětu. Didaktika se tedy dělí na obecnou a speciální (Průcha, 1997). Speciální didaktiku lze rozdělit na oborovou, předmětovou a didaktiky různých druhů a stupňů škol.

Oborová didaktika je tedy teorie vzdělání a vyučování v jednotlivých příbuzných odborných předmětech jednoho oboru (strojírenství, stavebnictví, elektrotechnika aj.). Určujícím faktorem nejsou jednotlivé učební předměty, dané učebním plánem a učebními osnovami, ale samostatný obor rozvíjející se v rámci společenského procesu poznání, v závislosti na existenci vzdělávacích institucí (Čadílek, 2003). Oborová didaktika se tedy zabývá problémy jednotlivých oborů. Ve stavebnictví řeší problematiku, která je společná didaktikám předmětů se zaměřením na stavebnictví. Své poznatky čerpá z jiných pedagogických věd, ale nejužší sepětí má s obecnou didaktikou. Obecná didaktika určuje obecné zákonitosti vyučovacího procesu a oborová didaktika je aplikuje ve svých specifických oborech.

### 4.1 VYUČOVACÍ PROCES V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH

Vyučovací proces je obousměrný proces, který zahrnuje činnosti žáka a kvalifikovaného odborníka. Žák si aktivně osvojuje učivo a kvalifikovaný odborník (učitel) se snaží předat učivo. Je třeba přihlídnout k daným cílům a použitým didaktickým metodám. Působení učitele na žáka by mělo směřovat na celkový osobnostní rozvoj žáka a především na tvůrčí rozvoj činností. Vyučovací proces nejčastěji dělíme na čtyři části – příprava a motivace žáka

k osvojování učiva, prezentace učiva (získávání vědomostí a dovedností), fixace a aplikace získaných vědomostí a dovedností, ověřování výsledků procesu výuky (Čadílek, 2003).

## 4.2 VYUČOVACÍ METODY V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH

„Vyučovací metodou rozumíme cílevědomý, promyšlený postup, který učitel při výuce používá, za účelem dosažení stanoveného výchovně vzdělávacího cíle“ (Čadílek, 2003). Pro stanovení takového postupu je potřeba přemýšlet nad strukturou hodiny. Hodinu tradičně dělíme do následujících částí (Friedmann, 2001):

- Zahájení vyučovací hodiny (organizační pokyny, sdělení cíle a obsahu vyučovací hodiny, motivace).
- Opakování, případně ověření určité části učiva (zjišťování úrovně osvojení učiva z minulých hodin, doplnění případných nedostatků a nepřesností, analýza výsledků vlastní činnosti apod., možnost diagnostiky i klasifikace).
- Nové učivo, výklad, demonstrace, instruktáž apod.
- Upevňování a prohlubování učiva, opakování, možnost diagnostiky.
- Závěr vyučovací hodiny (hodnocení dosažených výsledků, organizace apod.)

Didaktickým potřebám nejlépe vyhovuje dělení metod podle charakteru učitele a žáka (Friedmann, 2001):

- metody motivační – usměrňují zájem,
- metody expoziční – podání učiva,
- metody fixační – opakování a procvičování,
- metody diagnostické a klasifikační – hodnocení, kontrola a klasifikace,
- metody aplikační – uplatnění nabytých vědomostí a dovedností v praxi.

### 4.2.1 Metody motivační

Motivační metody se snaží u žáků vzbudit zájem a přimět je k činnosti. Motivačních metod je několik druhů:

- rozhovor – zpravidla v úvodu a navazuje na předchozí hodinu, může vést k učitelem usměrňované diskuzi,
- vyprávění – pozor na dlouhé a negradující monology,

- demonstrace pomůcek – ukázka různých praktických pomůcek, modelů, videozáznamů, ...,
- exkurze – pohled do praxe.

#### **4.2.2 Metody expoziční**

Expoziční metody seznamují žáka s poznatky. Žák nabývá nových vědomostí, osvojuje si intelektuální dovednosti a návyky. Přímý přenos informací probíhá zejména výkladem, slovním popisem či vyprávěním. Názorné příklady např. ukázka projektové dokumentace, využívají principu demonstrace (Friedmann, 2001). V předmětu Konstrukční cvičení se ještě využívá metoda ilustrační, která slouží k rozvoji grafického projevu a metoda samostatné práce a autodidaktická metoda. Uvedené metody využívají samostatné práce žáků s tabulkami, normami a internetem.

#### **4.2.3 Metody fixační**

Při výuce technických předmětů se většinou jedná o rozhovor, besedu, ukázku vlastní práce, procvičování, atd. Po výkladu dochází k upřesnění požadavků na procvičovanou činnost. Žáci se poté pokouší o požadovaný úkon. Učitel zde hraje důležitou roli lektora, který dohlíží nad správností provedených úkonů a poskytuje individuální rady. Žák si osvojuje teoretické znalosti a připravuje jejich použití v praxi.

#### **4.2.4 Metody diagnostické a klasifikační**

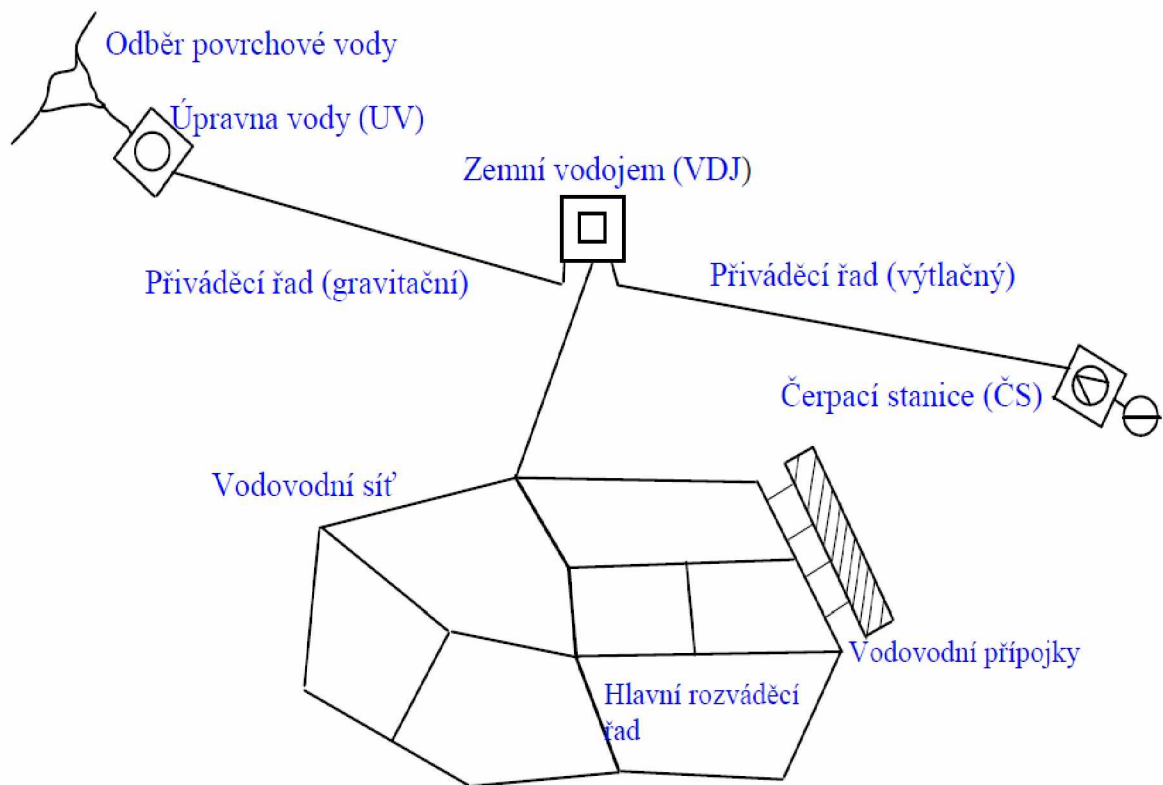
Metody diagnostické a klasifikační slouží především ke zjištění úrovně osvojení učiva, úrovně samostatnosti, schopnosti prakticky uplatnit získané vědomosti a dovednosti. Mezi diagnostické a klasifikační metody patří písemné a ústní zkoušky. Musí se předem stanovit hodnotící kritéria (Friedmann, 2001).

#### **4.2.5 Metody aplikační**

Metody aplikační slouží k aplikaci osvojených vědomostí a dovedností v praxi. Pro technické předměty jsou nejvhodnější samostatné práce (projekty), které musí mít splnitelné zasnání a přiměřenou náročnost odpovídající úrovni vědomostí a dovedností žáků.

## 5 VODÁRENSTVÍ

Vodárenství je odvětví ve vodním hospodářství, které se zabývá zásobením pitnou vodou. Nejedná se pouze rozvod pitné vody spotřebitelům (domácnosti, firmy, zemědělská družstva, občanská vybavenost, apod.), ale také akumulací zdroji pitné vody, úpravou pitné vody, akumulací ve vodojemu a následně dopravou pitné vody (Obr. 5.1).



**Obr. 5.1 Základní prvky vodovodu (Tuhovčák, 2006)**

Výsledkem výpočtu potřeby vody (PV) je stanovení průměrné denní PV  $Q_p$ , maximální denní PV  $Q_m$  a maximální hodinové PV  $Q_h$  pro celé spotřebiště nebo jednotlivá tlaková pásma.

Pro výpočet potřebujeme znát danou lokalitu. Do výpočtu vstupuje nejen počet obyvatel, ale také druh občanské vybavenosti (škola, restaurace, penziony, apod.), druh zemědělství v daném spotřebišti a také průmyslová výroba. Zemědělská družstva či zemědělská výroba a průmyslové areály se pak označují jako bodové odběry. Odběry pro občanskou vybavenost se označují jako úsekový odběr.

Pro správný návrh vodovodní sítě je potřeba znát spotřebu vody jednotlivých subjektů na vodovodní síti, nebo-li směrná čísla roční potřeby vody. Směrná čísla roční potřeby vody

jsou uvedena v Příloze č. 12 vyhlášky č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů. Příloha č. 12 byla novelizována a zjednodušena v roce 2011. Upravená Příloha č. 12 je uvedena ve Sbírce zákonů č. 120/2011. Směrná čísla roční potřeby vody určují jednak potřebu pitné vody, ale také i vypouštěné množství odpadní vody. Směrná čísla roční potřeby vody se mimo jiné použijí jako pomůcka pro rozúčtování, když nedojde k dohodě alespoň s polovinou spotřebitelů vody v domě s měřením v patě domu (Směrná čísla roční potřeby vody - TZB-info, 2011).

## 6 UČEBNÍ TEXT

### 6.1 PŘEDMLUVA

Učební text je prioritně určen žákům oboru Vodní stavby. Text ovšem využijí i ti, kteří se zajímají o vodní hospodářství a konkrétně o část vodárenství. Text je zaměřen na výpočet potřeby vody a návrh trasy vodovodních řadů dle předem daného zadání, ale po pochopení principu výpočtu je možné text implementovat i do běžné praxe. V textu je uveden příklad výpočtu a postup práce, který není shodný se zadáním. Zadání je pro každého žáka specifické. Každý žák má své číslo „ $n$ “, které pak dosazuje do zadání. Výpočet však názorně ukazuje postup řešení dané problematiky.

### 6.2 ZADÁNÍ

Vypracujte studii zásobování pitnou vodou části obce **Vysoké Mýto– Litomyšlské předměstí**, která je zobrazena na situaci v měřítku 1:1000.

Ve vymezené části obce se výhledově uvažuje:

- $1200 + 100 \cdot n =$  obyvatel
- vybavenost bytů se předpokládá:
  - $85 + n =$  % s tekoucí teplou vodou
  - $15 - n =$  % bez tekoucí teplé vody
- kromě základní občanské a technické vybavenosti v lokalitě nachází také:
  - střední odborná škola stavební (bez stravování) s kapacitou
    - $100 + 10 \cdot n =$  žáků
    - $15 + n =$  zaměstnanců
  - penzion s vlastní restaurací
    - kapacita pro ubytování:  $20 + n =$  lůžek
    - kapacita restaurace:  $30 + 2 \cdot n =$  strážníků
    - $5 + n =$  zaměstnanců
- zahrady a veřejná zeleň o výměře  $3 + 0,1 \cdot n =$  ha
- v západní části lokality bude areál zemědělské živočišné výroby s hromadnými chovy:
  - dojnic s kapacitou:  $200 - 10 \cdot n =$  kusů, s ošetřovateli ( prům. 6 osob)
  - koní s kapacitou:  $50 - n =$  kusů, s ošetřovateli (prům. 8 osob)
- dále se předpokládá individuální chov slepic v počtu  $1500 + 5 \cdot n =$  kusů
- ve východní části lokality se nahází průmyslový podnik s průměrnou denní potřebou vody  $Q_p = 8 - 0,2 \cdot n =$  l/s

Jako vodní zdroj bude využita vybudovaná vrtaná studna vzdálená 350 m od vodojemu s parametry

- kóta dna studny 233,00 m n. m. (systém Balt po vyrovnání)

- kóta sacího koše 233,50 m n. m.
- kóta max. provozní hladiny 237,30 m n. m.
- kóta min. provozní hladiny 234,00 m n. m.
- kóta terénu 248,80 m n. m.

Pro zásobu vody navrhňte zemní vodojem s takovými parametry, aby byl dodržen normou požadovaný max. HS a min. HD tlak.

Území je napojeno na zásobní řad o délce 400 m ve svém východním okraji.

**Návrh zpracujte v souladu s platnými předpisy (ČSN, zákony, vyhlášky).  
povinné přílohy:**

#### TEXTOVÁ ČÁST

##### A.1 ZADÁNÍ

##### A.2 TECHNICKÁ ZPRÁVA

#### VÝPOČTOVÁ ČÁST

##### B.1 VÝPOČET POTŘEBY VODY

##### B.2 DIMENZOVÁNÍ VĚTEVNÉ SÍTĚ

#### VÝKRESOVÁ ČÁST

##### C.1 SITUACE, M 1:1000

##### C.2 PŘEHLEDNÝ PODÉLNÝ PROFIL, M 1:2000/500

##### C.3 PODROBNÝ PODÉLNÝ PROFIL, M 1:1000/100

##### C.4 KLADEČSKÉ SCHÉMA

##### C.5 VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ ULOŽENÍ POTRUBÍ, M 1:20

#### KONCEPTY

##### **Doporučené normy:**

ČSN 01 3462 Výkresy inženýrských staveb. Výkresy vodovodu.

ČSN 73 6615 Jímání podzemní vody

ČSN 73 6650 Vodojemy

ČSN 73 6822 Křížení a souběhy vedení a komunikací s vodními toky

zákon č. 254/2001 Sb. (ve smyslu novely č. 20/2004 Sb. a pozdějších), o vodách a o změně



některých zákonů (vodní zákon),  
zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně  
některých zákonů (o vodovodech a kanalizacích),  
Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích

#### **TERMÍN ODEVZDÁNÍ:**

do 15. 6. 2021, 8:00

### **6.3 VÝPOČET POTŘEBY VODY (PV)**

#### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je, aby žáci pochopili výpočet potřeby vody dle zadání a výpočtu porozuměli tak, aby výpočet mohli implementovat i do běžné praxe. Vše je vysvětleno na příkladech.

#### **Postup**

Pro výpočet PV potřebujeme zadání a také směrná čísla roční potřeby vody (Příloha č. 1). Výpočet potřeby vody si pro naše účely rozdělíme od tří kategorií:

- I. Obyvatelstvo (O)
- II. Zemědělská živočišná výroba (ZD)
- III. Průmysl (P)

Nejdříve vypočítáme průměrnou denní potřebu vody  $Q_p$  pro všechny kategorie a hodnoty sečteme. Vypočtené hodnoty přenásobíme součinitelem denní nerovnoměrnosti  $k_d$  a vypočteme tak maximální denní PV  $Q_m$  pro všechny kategorie a celkovou maximální denní potřebu vody. Po vynásobení hodnot  $Q_m$  koeficientem hodinové nerovnoměrnosti  $k_h$  získáme maximální hodinovou PV  $Q_h$ . Na závěr provedeme souhrn důležitých hodnot pro další zpracování projektu.

## Výpočet PV

### Průměrná denní potřeba vody $Q_p$

Nejdříve spočítáme průměrnou denní potřebu vody pro celé spotřebišť. Pro jednotlivé kategorie platí obecně vzorec:

$$Q = n \cdot PV \cdot 1000/365 \text{ [l/den]} \quad (1)$$

$n$  je počet (osob, žáků, zaměstnanců, zvířat),

$PV$  je roční potřeba vody [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ],

$1000/365$  je přepočítání z  $\text{m}^3/\text{rok}$  na l/den.

### **I. Obyvatelstvo**

#### 1) bytový fond

- bez tekoucí teplé vody
- s tekoucí teplou vodou

#### **Příklad**

Ze zadání vím, že mám zásobit 2000 obyvatel a z toho bude 85 % obyvatel s teplou vodou a 15 % bude obyvatelstvo se studenou vodou.

#### **Výpočet:**

Ve směrných číslech potřeby vody si najdu příslušné řádky (viz obrázek)

<b>I. <u>BYTOVÝ FOND</u></b>	
<b><u>byty</u></b>	
1.	na jednoho obyvatele bytu s tekoucí studenou vodou mimo bvt za rok <span style="float: right;">15 m<sup>3</sup></span>
2.	na jednoho obyvatele bytu bez tekoucí teplé vody (teplé vody na kohoutku) za rok <span style="float: right;">25 m<sup>3</sup></span>
3.	na jednoho obyvatele bytu s tekoucí teplou vodou (teplá voda na kohoutku) za rok <span style="float: right;">35 m<sup>3</sup></span>

**Obr. 6.1** Potřeba vody pro bytový fond (Směrná čísla potřeby vody,2011)

Pak dosadím hodnoty do obecného vzorce:

- se studenou tekoucí vodou:  $15\% \cdot 2\,000 \cdot 25 \cdot 1\,000 / 365 = 20\,548,0 \text{ l/den}$

- s teplou tekoucí vodou:  $85\% \cdot 2\,000 \cdot 35 \cdot 1\,000 / 365 = 163\,013,7 \text{ l/den}$
- celkem za bytový fond: **183 561,6 l/den**

## 2) občanská a technická vybavenost

- střední škola
- penzion
  - ubytování
  - restaurace

### **Příklad**

*V zadání je uvedeno, že se v lokalitě nachází střední odborná škola (bez stravování) s kapacitou 150 žáků a 30 zaměstnanců, a také penzion s vlastní restaurací. V penzionu je 25 lůžek, restaurace má kapacitu 40 strážníků a počítá se s 5 ti zaměstnanci.*

### **Výpočet**

*Ve směrných číslech potřeby vody najdeme příslušné řádky. Pro školu je to řádek 8 (dopřejí studentům teplou vodu), je možné použít i řádek 7. Zde si však musím dát pozor, protože je v textu napsané, že je „potřeba vody na jednu osobu (učitele, pracovníka, dítě) při průměru 200 pracovních dnů za rok“. Pro penzion použiji řádek 11 a pro restauraci řádek 19.*

*Dosadíme do obecného vzorce:*

- škola:  $(150 + 30) \cdot 5 \cdot 1\,000 / 200 = 4\,500,0 \text{ l/den}$
- penzion:  $25 \cdot 45 \cdot 1\,000 / 365 = 3\,082,2 \text{ l/den}$
- restaurace:  $(40 + 5) \cdot 8 \cdot 1\,000 / 365 = 986,3 \text{ l/den}$
- celkem technická a občanská vybavenost: **8 568,5 l/den**

## 3) zalévání zeleně

- zalévání veřejné zeleně a zahrad

### **Příklad**

*V části zásobené obce je uvažováno zalévání zahrad a veřejné zeleně o výměře 3,5 ha.*

### **Výpočet**

*Postup je stále stejný. Příslušná potřeba vody je na řádku 63. Zde opět **pozor**, hodnota je uvedena na 100 m<sup>2</sup> zahrady.*

*Dosadíme do obecného vzorce:*

- $(3,5 \cdot 10\,000) / 100 \cdot 16 \cdot 1\,000 / 365 = 15\,342,5 \text{ l/den}$
- celkem zalévání zeleně: 15 342,5 l/den

**Průměrná denní PV pro obyvatelstvo  $Q_p^0 = 1) + 2) + 3) = 207\,472,6 \text{ l/den}$**

## **II. Zemědělská živočišná výroba (ZD)**

- dojnice a jejich ošetřovatelé
- koně a jejich ošetřovatelé
- chov slepic

### **Příklad**

*V západní části území bude areál zemědělské živočišné výroby s hromadnými chovy. V areálu se nachází 150 dojnic, které ošetřuje 6 osob, dále se v areálu chová 55 koní, o které se stará 8 osob. Je zde také chov 1 800 kusů slepic.*

### **Výpočet**

*Opět si najdeme příslušná čísla potřeby vody. Jedná se o řádky 55, 59, 61 pro zvířata a pro ošetřovatele bude použit řádek 45. U potřeby vody pro slepice si zase musíme dát pozor, protože potřeba vody je uvedena na 100 ks slepic.*

*Dosadíme do obecného vzorce:*

- *dojnice:*  $150 \cdot 36 \cdot 1\,000 / 365 = 14\,794,5 \text{ l/den}$
- *koně:*  $55 \cdot 14 \cdot 1\,000 / 365 = 2\,109,6 \text{ l/den}$
- *ošetřovatelé:*  $(6 + 8) \cdot 26 \cdot 1\,000 / 365 = 997,3 \text{ l/den}$
- *slepice:*  $1800 / 100 \cdot 11 \cdot 1\,000 / 365 = 542,5 \text{ l/den}$
- *celkem ZD:*  $18\,443,8 \text{ l/den}$

**Průměrná denní PV pro zemědělskou výrobu  $Q_p^{ZD} = 18\,443,8 \text{ l/den}$**

### ***III. Průmysl (P)***

Průmysl je zadáný přímo v zadání, ale je v l/s a je proto nutné průtok převést na l/den. Potřeba vody pro průmysl činí 8 l/s.

***Převod jednotek:***  $8 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 = 691\,200 \text{ l/d}$

**Průměrná denní PV pro průmysl  $Q_p^P = 691\,200 \text{ l/den}$**

### ***IV. Průměrná denní potřeba vody celkem $Q_p$***

Průměrná denní potřeba vody se spočítá pro celé spotřebiště tak, že sečteme průměrnou denní PV ( $O + ZD + P$ )

**Průměrná denní PV  $Q_p = Q_p^O + Q_p^{ZD} + Q_p^P = 917\,116,4 \text{ l/d}$**

### **Maximální denní potřeba vody $Q_m$**

Výpočet vychází z průměrné denní potřeby vody. Průměrná denní potřeba vody se vynásobí koeficientem denní nerovnoměrnosti  $k_d$ . Koeficient vyjadřuje nerovnoměrnost odběrů v různě velikých spotřebištích (viz následující tabulka). Čím je spotřebiště menší, tím je koeficient větší. V menším spotřebišti je větší rozkolísanost odběru vody v průběhu dne. Maximální denní potřeba vody je důležitá pro dimenzování výtlačného řadu k vodojemu.

**Tab. 6.1 Koeficienty denní nerovnoměrnosti**

Velikost obce	$k_d$
do 500 obyv.	1,5
500 – 5 000	1,4
5 000 – 20 000	1,35
20 000 – 1 000 000	1,25
nad 1 000 000	1,2

Výpočet maximální denní PV spočítáme opět pro jednotlivé segmenty (O, ZD, P).

### *I. Obyvatelstvo*

Jelikož ve spotřebišti žije 2 000 obyvatel. Volím  $k_d$  o hodnotě **1,4**. Hodnotou vynásobím průměrnou PV pro obyvatelstvo.

$$Q_m^O = Q_p^O \cdot k_d = 207\,472,6 \cdot 1,4 = 290\,461,6 \text{ l/den}$$

### *II. Zemědělská živočišná výroba*

Koeficient  $k_d$  zvolím o stejné hodnotě jako u obyvatelstva, předpokládám jedno směnný provoz. Volím tedy hodnotu **1,4**.

$$Q_m^{ZD} = Q_p^{ZD} \cdot k_d = 18\,443,8 \cdot 1,4 = 25\,821,4 \text{ l/den}$$

### *III. Průmysl*

Koeficient  $k_d$  zvolím o hodnotě **1,0**. Předpokládá se třisměnný provoz a tedy i stále stejný (rovnoměrný) odběr vody.

$$Q_m^P = Q_p^P \cdot k_d = 691\,200 \cdot 1,0 = 691\,200 \text{ l/den}$$

#### ***IV. Maximální denní potřeba vody celkem $Q_m$***

Maximální denní potřeba vody se spočítá pro celé spotřebiště tak, že sečteme maximální denní PV ( $O + ZD + P$ )

$$\text{Maximální denní PV } Q_m = Q_m^O + Q_m^{ZD} + Q_m^P = 1\,007\,483,0 \text{ l/d}$$

#### **Maximální hodinová potřeba vody $Q_h$**

Výpočet vychází z maximální denní potřeby vody. Maximální denní potřeba vody se vynásobí koeficientem hodinové nerovnoměrnosti  $k_h$ . Koeficient hodinové nerovnoměrnosti vyjadřuje rozdíly v odběrech v daném spotřebišti v průběhu dne. Potřeba vody v průběhu dne značně kolísá. Obvykle mívá dva vrcholy. Jeden vrchol je kolem 6 hodiny ránní a druhý je pak kolem 6 hodiny večerní. Koeficient  $k_h$  se pohybuje v mezích mezi 1,8 – 2,3. Hodnota 2,3 je stanovena pro spotřebiště sídlištního charakteru, kde se předpokládá vyšší koncentrace obyvatel a tím i vyšší výkyvy v průběhu dne. Číslo 1,8 je určeno pro ostatní spotřebiště. Maximální hodinová potřeba vody je důležitá pro dimenzování potrubí gravitačního vodovodu.

Výpočet maximální hodinové PV spočítáme obdobně jako maximální denní potřebu vody. PV spočítáme pro jednotlivé oblasti (O, ZD, P).

##### ***I. Obyvatelstvo***

Jelikož ve spotřebišti žije 2 000 obyvatel, a dle situace se o sídlištní charakter zástavby spíše nejedná, zvolím  $k_h$  o hodnotě **1,8**. Hodnotou vynásobím maximální denní PV pro obyvatelstvo.

$$Q_h^O = Q_m^O \cdot k_h = 290\,461,6 \cdot 1,8 = 522\,831,0 \text{ l/den}$$

##### ***II. Zemědělská živočišná výroba***

Koeficient  $k_h$  zvolím o stejné hodnotě jako u obyvatelstva. Volím tedy hodnotu **1,8**.

$$Q_h^{ZD} = Q_m^{ZD} \cdot k_h = 25\,821,4 \cdot 1,8 = 46\,478,5 \text{ l/den}$$

### III. Průmysl

Koeficient  $k_h$  zvolím opět hodnotu **1,0**. Předpokládá se třísměnný provoz a tedy i stále stejný (rovnoměrný) odběr vody.

$$Q_h^P = Q_m^P \cdot k_h = 691\,200 \cdot 1,0 = 691\,200 \text{ l/den}$$

### IV. Maximální hodinová potřeba vody celkem $Q_h$

Maximální hodinová potřeba vody se spočítá pro celé spotřebiště tak, že sečteme maximální hodinové PV ( $O + ZD + P$ ).

$$\text{Maximální hodinová PV } Q_h = Q_h^O + Q_h^{ZD} + Q_h^P = 1\,260\,509,4 \text{ l/d}$$

### Celkový souhrn

Celkový souhrn slouží pro zpřehlednění získaných výsledků PV pro další výpočty a návrh vodovodní sítě v dimenzační tabulce. Důležitý je převod jednotek z l/den na l/s. Jedná se o hodnoty:

- rovnoměrný odběr po síti = maximální hodinový odběr obyvatel  $Q_h^O$
- lokální špičkový odběr = max. hodinový odběr pro ZD a P ( $Q_h^{ZD}$ ,  $Q_h^P$ )
- celkové návrhové průtoky –  $Q_m$  a  $Q_h$

Pro převod jednotek se použije vzorec:

$$Q \text{ [l/s]} = Q \text{ [l/den]} / 24 / 60 / 60 \quad (2)$$

Zápis pak může vypadat následovně:

<u>Celkový souhrn</u>	<u>[l/den]</u>	<u>[l/s]</u>
<b>Rovnoměrný odběr po síti <math>Q_h^O</math></b>	<b>522 831,0</b>	<b>6,05</b>
Lokální špičkové odběry		
• <b>ZD</b>	<b>46 478,5</b>	<b>0,54</b>
• <b>průmysl</b>	<b>691 200</b>	<b>8,00</b>
Celkové průtoky		
• <b><math>Q_m</math></b>	<b>1 007 483,0</b>	<b>11,66</b>
• <b><math>Q_h</math></b>	<b>1 260 509,4</b>	<b>14,59</b>



## Kontrolní otázky

1. Jaký je obecný vzorec pro výpočet průměrné denní PV?
2. K čemu se používá maximální denní PV?
3. Co nám říká koeficient denní nerovnoměrnosti a co koeficient hodinové nerovnoměrnosti?
4. Z jakých hodnot se provádí návrh dimenzí vodovodního řadu a jakou mají jednotku?

## 6.4 TRASOVÁNÍ A ZANČENÍ VODOVODNÍ SÍŤE

### Cíle kapitoly

Cílem kapitoly je správné umístění vodovodních řadů a správné označení vodovodních řadů v definovaném spotřebišti.

### Základní pojmy

výtlačný řad	... ozn. V; vodovodní potrubí od čerpací stanice do vodojemu
zásobovací řad	... ozn. A, B, ...; vede od vodojemu do spotřebišť
hlavní rozváděcí řad	... ozn. A1, A2, ...; B1, B2, ...; páteří rozvodné sítě
rozvodná síť	... ozn. 1, 1-1, 1-2, ...; 2, 2-1, ...; na síť se umísťují přípojky pro domácnosti
nulový bod	... zde předpokládáme nulovou rychlost, rozděluje okružovou síť na větevnu
uzel	... místo dělení řadů
směrový lom	... výrazná půdorysná změna trasy vedení řadu
výškový lom	... vrchol/dno vodovodního řadu
koncový bod	... konec vodovodního řadu u větvěné sítě
bodový odběr	... výrazný odběr na síti (ZD, průmysl, ...)

### Postup práce

1. Návrh trasy
2. Vyznačit nulové body, možno i šipky ve směru toku předpokládaného proudění vody

3. Součinitel uličního zalidnění  $\gamma$  (pracovní)
4. Názvy řadů
5. Staničení po 0,1 km - po směru proudění
6. Označit a očíslovat vrcholy – uzly, směrové lomy, výškové lomy, koncové body, bodové odběry, hydranty

### Návrh trasy

Vodovodní potrubí se přednostně umísťuje do obecních pozemků a do zeleného pásu, případně pod chodník. Začíná se zásobovacím řadem, který přivedeme do spotřebiště. Skrz spotřebiště pak vedeme hlavní rozváděcí řad. Dbáme na to, aby mohla být každá nemovitost připojena na vodovodní síť.

Legenda čar

- · — zájmová oblast
- katastr nemovitostí
- významný odběratel
- zásobovací řad známý
- vodovodní síť (návrh)



Obr. 6.2 Situace s návrhem rozmístění vodovodní sítě

## Nulové body, šipky ve směru toku předpokládaného proudění vody

Nulové body umístíme do místa, kde předpokládáme nulovou rychlost proudění vody. Tím se rozdělí okružová síť na větvenou, která je jednodušší na výpočet dimenzí potrubí.



Obr. 6.3 Situace s vyznačenými nulovými body

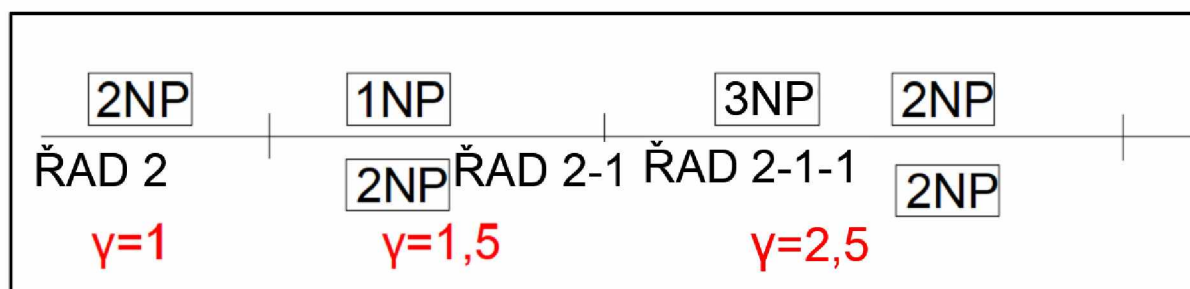
## Součinitel uliční zalidnění $\gamma$ (pracovní)

Součinitel zalidnění nám říká, o jaký druh zástavby se v určité části spotřebiště jedná. Jeho stanovení je možno více metodami. My použijeme metodu, kdy ke každému dalšímu nadzemnímu podlaží (NP) přičteme 0,5.

NP	$\gamma$ [-]
1	0,5
2	1,0
3	1,5

Součinitel zalidnění si volíme dle vlastního uvážení avšak nepředpokládáme v dané oblasti domy vyšší než tři nadzemní podlaží.

### Příklad



Obr. 6.4 Příklad součinitelů uličního zalidnění

### Výpočet

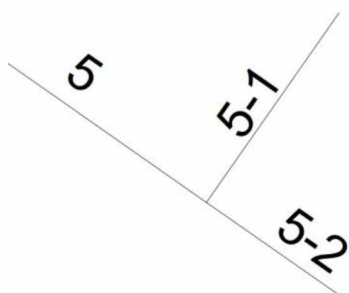
Na řadu 2 je pouze dům o 2 NP proto  $\gamma = 1$ .

Na řadu 2-1 je jeden dům s 1 NP a jeden dům se 2 NP proto  $\gamma = 0,5 + 1,0 = 1,5$ .

Na řadu 2-1-1 jsou dva domy se 2 NP a jeden dům se 3 NP. **Počet domů s určitým NP se nesčítají**, proto  $\gamma = 1,0 + 1,5 = 2,5$ .

### Názvy řadů

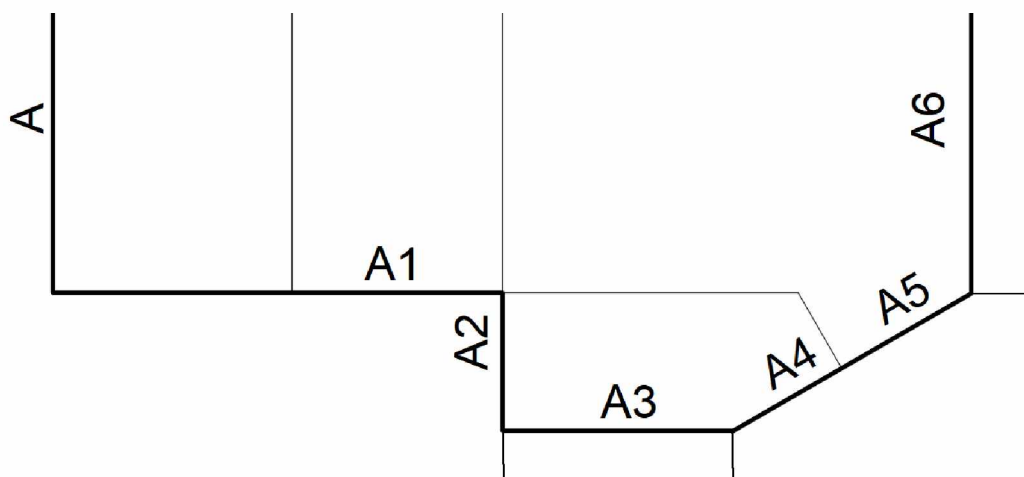
Pojmenování řadů je postupné po směru proudění vody a čísla řadů na sebe navazují.



Obr. 6.5 Příklad číslování řadů v rozvodné síti



**POZOR – u hlavního rozváděcího řadu se čísluje postupně**

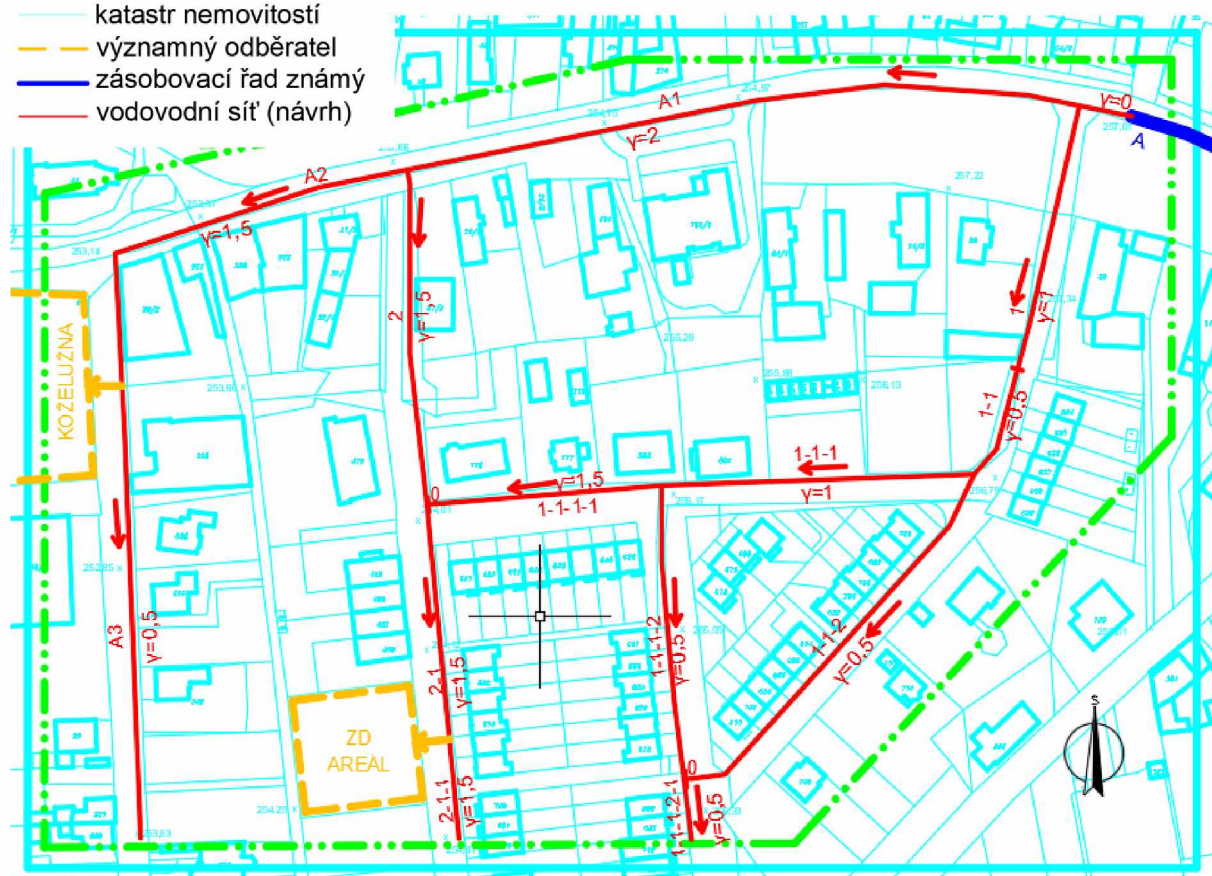


**Obr. 6.6 Příklad číslování rozváděcího řadu**

Z uvedených obrázků je patrné, že vždy když dochází k dělení sítě, mění se také název řadu. Bod, kde se řady dělí (odbočují) se nazývá **uzel**. Ve směrovém lomu změna názvu řadu být nemusí. Další změna názvu řadu je v nulových bodech, dále pak tam kde je bodový odběr (významný spotřebitel) a také, kde dochází ke změně součinitele uličního zalidnění  $\gamma$ .

Legenda čar

- zájmová oblast
- katastr nemovitostí
- významný odběratel
- zásobovací řad známý
- vodovodní síť (návrh)

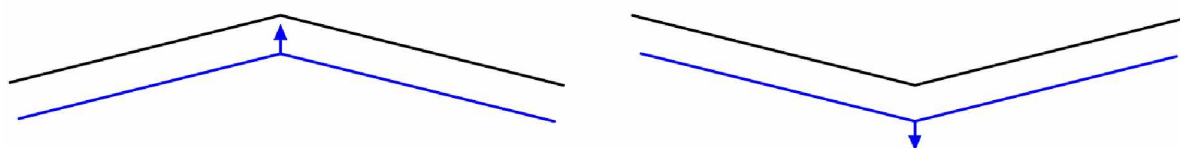


**Obr. 6.7 Situace vodovodní sítě s označením řadů**



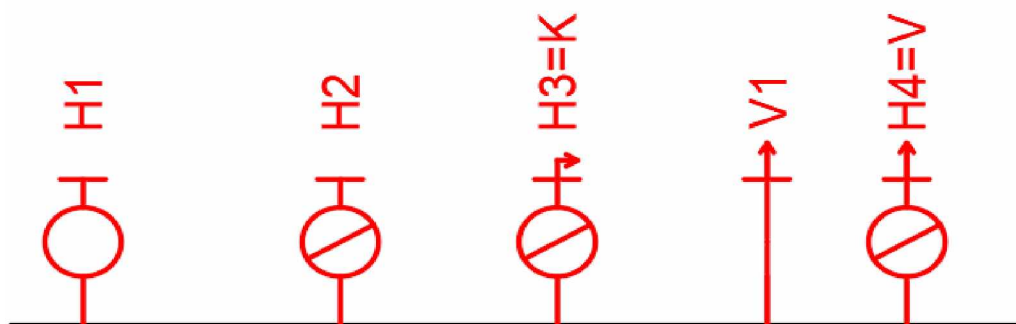
## Označit a očíslovat vrcholy – uzly, směrové lomy, výškové lomy, koncové body, bodové odběry, hydranty

Na vodovodní síti je pro lepší orientaci v terénu a případě poruchu označit a očíslovat vrcholy. Vrchol se značí číslem a staničením. Vrcholem se rozumí každý uzel, směrový a výškový lom (kde je použita tvarovka), koncový bod, bodový odběr a nebo hydrant. V místě výškového lomu se umísťuje vzdušník V (v nejvyšším místě). a nebo kalník K (v nejnižším místě).



**Obr. 6.9 Vzdušník a kalník (schéma umístění) – modře vodovodní řad, černou terén**

Hydranty se pak umísťují po max. 400 m, aby byla požární voda dostupná pro všechny nemovitosti. Hydranty mohou být nadzemní a nebo podzemní a mohou plnit funkce kalníků a vzdušníků. Hydranty se značí H.



**Obr. 6.10 Příklady hydrantů, vzdušníků a kalníků a jejich značení a číslování v situaci (hydrant nadzemní, hydrant podzemní, hydrant s funkcí kalníku, vzdušník, hydrant s funkcí vzdušniku)**

Hydranty, vzdušníky a kalníky se postupně číslovají. Pokud je hydrant s funkcí vzdušníku či kalníku, pokračuje se v číslování hydrantů (viz obr. 6.10).







## K zapamatování

Vodovodní řady dělíme na:

- výtlačný V,
- hlavní rozváděcí řad A, A1, A2, .... případně B, B1, B2, ...,
- zásobovací řad 1, 1-1, 1-1-1, 1-1-2, ... (tvoří rozvodnou síť.)

Číslování řadů:

- v předpokládaném směru proudění vody,
- čísla na sebe navazují (např. na řad 5-1 navazuje řad 5-1-1 a 5-1-2),
- u hlavního rozváděcího řadu číslujeme postupně.

Změna názvu řadu:

- uzlové body (odbočení),
- nulové body (rozdělení okružové sítě na větvenou),
- bodový odběr,
- změna součinitele uličního zalidnění  $\gamma$ .

Postup práce:

- návrh trasy,
- nulové body pracovní, možno i šipky proudění vody,
- pracovní součinitel uličního zalidnění  $\gamma$ ,
- označení názvu řadů,
- staničení po 0,1 km,
- vzdušníky, kalníky a hydranty,
- vrcholy.

## Úkol

V přiložené situaci (příloha č. 2) je znázorněna zájmová oblast, ke které je přiveden zásobovací řad od vodojemu. Uvedený řad prodlužte a navrhnete vodovodní síť (hlavní rozváděcí řad a rozvodnou síť).

### **Kontrolní otázky**

1. Co značí písmena V a A, A1, A2 nebo B, B1, B2, ...?
2. Kde všude dochází ke změně názvu řadu?
3. Po kolika metrech se umísťují hydranty?

## **7 DIDAKTICKÝ ROZBOR UČIVA**

### **7.1 VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA STAVEBNÍ A STŘEDNÍ ŠKOLA STAVEBNÍ VYSOKÉ MÝTO**

Vyšší odborná škola stavební a střední škola stavební Vysoké Mýto byla založena v roce 1897 a má dlouholetou tradici ve výuce vodohospodářských předmětů. Spolupracuje také s významnými stavebními firmami v České republice, jako je např. STRABAG.

Vyšší odborná škola stavební a střední škola stavební Vysoké Mýto nabízí 3 studijní programy (vyšší odborné vzdělání, střední vzdělání s maturitní zkouškou a střední vzdělání s výučním listem).

Vyšší odborné vzdělání nabízí ve dvou programech

- Inženýrské stavitelství – zaměření:
  - Vodohospodářské stavby
  - Dopravní stavitelství
- Nízkoenergetické a pasivní objekty

Pro střední odborné vzdělání zakončené maturitní zkouškou nabízí obor Stavebnictví se zaměřením na

- Pozemní stavitelství
- Dopravní stavitelství
- Vodohospodářské stavby

Střední odborné vzdělání s výučním listem je možné absolvovat v pěti oborech

- Instalatér
- Truhlář
- Zedník
- Vodař
- Montér vodovodů a kanalizací a obsluha vodárenských zařízení

## **7.2 KOMU JE UČEBNÍ TEXT URČEN**

Učební text je určen žákům oboru Stavebnictví [36-47-M/01] se zaměřením na vodohospodářské stavby pro předmět Konstrukční cvičení. Předmět je vyučován od prvního do čtvrtého ročníku. První dva ročníky jsou obecné a spíše zaměřené na pozemní stavitelství. Ve třetím a čtvrtém ročníku se žáci už věnují projektům dle vybraného zaměření.

Učební text je určen pro žáky třetího ročníku, kdy řeší projekt vodovodu. Učební text má poskytnout žákům návod na výpočet potřeby vody pro zadané spotřebiště. Stejným způsobem je pak prováděn výpočet v praxi. V další kapitole je pak uveden návod na trasování vodovodní sítě v určitém spotřebišti (obci).

## **7.3 CÍLE A POJETÍ PŘEDMĚTU KONSTRUKČNÍ CVIČENÍ**

Předmět Konstrukční cvičení je jedním z nejdůležitějších předmětů na stavební škole. Žáci se v předmětu od prvního ročníku učí správné používání čar (druh a tloušťka), kótování objektů, vyobrazení řezů a ve vyšších ročnících naučené dovednosti spojí a vytvářejí projekty dle zadání. Získané znalosti z předmětu konstrukční cvičení jsou základem studia oboru Stavebnictví. Umožní žákům nejen vytvářet projektové dokumentace, ale také se v nich orientovat. Předmět je jedním ze základních kamenů oboru Stavebnictví.

Od třetího ročníku řeší žáci projekty dle vybraného zaměření studia. Studenti se zaměřením na vodohospodářské stavby řeší, v průběhu dvou let, čtyři projekty (úprava toku, návrh vodovodu, návrh kanalizace a návrh malé vodní nádrže). Cílem předmětu od třetího ročníku je podrobněji žáky seznámit s uvedenými čtyřmi oblastmi vodního hospodářství. Žáci získají zkušenosti nejen s vykreslováním situací a řezů, ale také musí vše správně navrhout z především z hlediska kapacity a tlakových poměrů. Je proto důležité, aby měl žák zažité základní matematické operace. Předmět úzce souvisí nejen s matematikou, ale také s hydraulikou, která je vyučována už od druhého ročníku.

## **7.4 DIDAKTICKÁ ANALÝZA NAVRHOVANÉHO TEXTU**

Navržený učební text je koncipován pro předmět Konstrukční cvičení, který je základním kamenem oboru Stavebnictví. Navržený text se zabývá pouze dvěma částmi z projektu vodovodu. Text je členěn do logických bloků, které na sebe postupně navazují a po prostudování textu získá žák znalosti o výpočtu potřeby vody a o trasování vodovodní sítě a jejich popiscích.

V textu jsou uvedeny vzorce a je vysvětleno, k jakému účelu se vypočítané hodnoty používají. Dále jsou v textu uvedeny příklady výpočtu, pro lepší pochopení vzorců, které je možné využít jako kontrolu při výpočtu jiného zadání. Na konci textu jsou uvedeny kontrolní otázky, které mají ověřit, zda žák pochopil princip a účel výpočtu. V následující kapitole je uveden princip trasování vodovodní sítě. Trasování je popsáno v postupných krocích, které na sebe navazují. Je využito ilustračních obrázků pro lepší představu o dané problematice a názornou ukázkou značení.

V učebním textu jsou aplikovány následující didaktické oborové zásady:

- zásada spojení teorie s praxí – je vlastní náplní laboratorní práce,
- zásada názornosti – přítomnost obrázku,
- zásada soustavnosti a přiměřenosti – řazení úloh je strukturováno v logické posloupnosti,
- zásada trvalosti – v závěru kapitoly jsou přítomny opakující otázky.

Práce studentů spočívá ve vyslechnutí teoretického základu pro výpočet - obecný vzorec výpočtu a seznámení se se směrnými čísly potřeby vody. Studenti se poté zapojují do názorného výpočtu, který probíhá na tabuli a následně provedou výpočet pro své specifické zadání. V následující hodině, kdy se probírá trasování vodovodu je vysvětlena teorie po jednotlivých krocích a žáci opět u tabule zkouší postupně dělit nakreslenou vodovodní síť, popisovat řady a vrcholy.

Pro studium uvedeného textu jsou zapotřebí znalosti základní matematiky a převodu jednotek mezi  $\text{m}^3/\text{rok}$  a  $\text{l/s}$  či  $\text{l/den}$ . Text doplňuje informace pro předmět Zdravotní vodohospodářské stavby, kde se problematika výpočtu potřeby vody a trasování vodovodní sítě neprobírá tak podrobně. Text rozšiřuje žákovi vědomosti a rozšiřuje mu pohled do problematiky návrhu vodovodní sítě. Na uvedené kapitoly navazuje výpočtová část, kdy se řeší již konkrétní dimenze potrubí a tlakové poměry na vodovodní síti. Text tak může využít i laická veřejnost, která by projevila zájem o danou problematiku.

## ZÁVĚR

Ve své závěrečné práci Doplnkového pedagogického studia se věnuji návrhu učebního textu pro předmět Konstrukční cvičení. Předmět je standardně vyučován na středních školách se zaměřením na obor Stavebnictví. Učební text je věnován kapitole výpočtu potřeby vody, která je vyučována ve třetím ročníku v rámci projektu vodovodu. Cílem textu je žákům poskytnout oporu při studiu a pochopení výpočtu potřeby vody, který je základem pro správný návrh vodovodní sítě.

V úvodu práce se věnuji obecně střednímu odbornému vzdělání a postupnými kroky se přibližuji k problematice učebního textu. Zmiňuji RVP, na které navazuje ŠVP, což jsou základní dokumenty pro tvorbu osnovy předmětu. Dále se zabývám problematikou učebních textů a učebnic (legislativa a struktura).

V úvodu odborné části se nejdříve věnuji teorii výpočtu potřeby vody a následně v učebním textu předkládám postup výpočtu s uvedením, kde potřebné hodnoty potřeby vody najít. Výpočet je doprovázen příklady, pro lepší představu o zadávaných hodnotách. Příklady výpočtu mohou také sloužit jako kontrola správnosti výpočtu. U jednotlivých hodnot je napsáno k čemu dále v projektu slouží.

V závěrečné části je pak uveden didaktický rozbor, který stručně představuje Vyšší odbornou školu stavební a střední školu stavební Vysoké Mýto, pro kterou byl učební text vytvořen. Didaktický rozbor také popisuje cíle předmětu Konstrukční cvičení a rozebírá, jakým způsobem byl text vytvářen.

## POUŽITÁ LITERATURA

ČADÍLEK, Miroslav a Aleš LOVEČEK. *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003. 173 s.

FRIEDMANN, Zdeněk. *Didaktika technické výchovy*. Brno: Pedagogická fakulta MU, 2001. 92 s. ISBN 80-210-2641-3.

Havlíčková, N. (2016). *Návrh učebního textu pro odborný výcvik* (Bakalářská práce). České Budějovice: Jihočeská univerzita

Knecht, Petr. a Janík, Tomáš. (2008). Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu. In P. Knecht & T. Janík, et al., *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu* (9–17). Brno: Paido.

*Kompletní ŠVP: RVP 36-47-M/01 Stavebnictví, 2018/2019 Vodohospodářské stavby*. In: . Vyšší odborná škola stavební a Střední škola stavební Vysoké Mýto, 2018.

LEPIL, Oldřich. *Teorie a praxe tvorby výukových materiálů*, Olomouc 2010, <http://zvyp.upol.cz/publikace/lepil.pdf> [ cit. 03-02-2015 ]

PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika: [věda o edukačních procesech]*. Praha: Portál, 1997. ISBN isbn80-7178-170-3.

PRŮCHA, Jan. *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1998. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-85931-49-4

Rámcové vzdělávací programy, Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání). *Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání)* [online]. 2011 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp>

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999. Pedagogika (ISV). ISBN 80-85866-33-1.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.

Směrná čísla roční potřeby vody - TZB-info. *TZB-info - Stavebnictví. Úspory energií. Technická zařízení budov*. [online]. 2011 [cit. 2021-02-26]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/94-smerna-cisla-rocni-potreby-vody>

*Směrnice náměstka ministra pro vzdělávání ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy k postupu a stanoveným podmínkám pro udělování a odnímání schvalovacích doložek učebnicím a učebním textům a k zařazování učebnic a učebních textů do seznamu učebnic č.j. MSMT-34616/2013, ročník 2013.*

Střední odborné vzdělávání, Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání). *Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro*

vzdělávání) [online]. 2011 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/stredni-odborne-skoly>

Střední vzdělávání, Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání). *Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání)* [online]. 2011 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/stredni-vzdelavani>

SVOBODA, Emanuel, Věra BEČKOVÁ a Josef ŠVERCL. *Kapitoly z didaktiky odborných předmětů*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02928-x.

Školní vzdělávací program – Wikipedie. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2021 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z:

[https://cs.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1mcov%C3%BD\\_vzd%C4%9B%C3%A1vac%C3%AD\\_program](https://cs.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1mcov%C3%BD_vzd%C4%9B%C3%A1vac%C3%AD_program)

ŠTĚPÁNOVÁ, Jana. *Učební text pro výuku odborného předmětu*. Praha, 2015. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.

TUHOVČÁK, Ladislav, Pavel ADLER, Tomáš KUČERA a Jaroslav RACLAVSKÝ. *Vodárenství: Doprava vody*. Brno, 2006.

*Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)*. In: . 2004, ročník 2004, Zákon 561/2004 Sb.

ZUJEV, Dmitrij Dmitrijevič. *Ako tvorit' učebnice*. Bratislava : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 296 s.



# PŘÍLOHY

## Příloha č. 1 – Směrná čísla roční potřeby vody

### Pořadové číslo ukazatele:

Ukazatel 33 je vyjádřen jako součet koncentrací: (benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(ghi)berylen, indeno(1,2,3-cd)pyren, benzo(a)pyren.

Ukazatel 34 je vyjádřen jako součet pesticidů, u kterých je pravděpodobné, že se budou vyskytovat v daném zdroji. Jedná se o pesticidy, u kterých je pravděpodobné, že se budou vyskytovat v surové vodě, a to podle používaných pesticidů v daném území.

Ukazatel 50: sledují se všechny pesticidy s pravděpodobným výskytem. Aldrin, dieldrin, heptachlor a heptachlor-epoxid mají limit stanovený podle vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů.“

4. V příloze č. 9 části 2 v tabulce č. 4 text poznámek pod tabulkou č. 4 zní:

„Poznámky k tabulce č. 4:

1. Stanoví se podle použitého koagulantu nebo výskytu v surové vodě.

### Rozšíření rozsahu rozborů surové vody a zařazení dalších ukazatelů do monitorovacího a provozního rozboru:

1. Zjistí-li se při úplném rozboru vyrobené vody podle tabulky č. 2 výskyt některého ukazatele s hodnotou vyšší než 75 % limitní hodnoty pro pitnou vodu dodávanou spotřebiteli, musí být o tento ukazatel rozšířen monitorovací rozbor surové a vyrobené vody (tabulka č. 3), případně provozní rozbor (tabulka č. 4). Četnost sledování tohoto ukazatele je shodná s předepsanou četností monitorovacího rozboru podle této vyhlášky.
2. Pravidelné sledování mikroskopického obrazu při zvýšeném biologickém oživení surové povrchové vody bude probíhat v závislosti na délce tohoto období a na charakteru tohoto biologického oživení vody.“

5. Příloha č. 12 zní:

„Příloha č. 12 k vyhlášce č. 428/2001 Sb.

### SMĚRNÁ ČÍSLA ROČNÍ POTŘEBY VODY

#### I. BYTOVÝ FOND

##### bvty

- |    |  |                   |
|----|--|-------------------|
| 1. | na jednoho obyvatele bytu s tekoucí studenou vodou mimo byt za rok               | 15 m <sup>3</sup> |
| 2. | na jednoho obyvatele bytu bez tekoucí teplé vody (teplé vody na kohoutku) za rok | 25 m <sup>3</sup> |
| 3. | na jednoho obyvatele bytu s tekoucí teplou vodou (teplá voda na kohoutku) za rok | 35 m <sup>3</sup> |

Hodnota uvedená v položce č. 3 je součtem spotřeby studené a teplé vody.

Teplou vodou na kohoutku je teplá voda vytékající z výtoku ovládaného uzávěrem přímo do dřezu, umyvadla, vany, sprchy apod. Není rozhodující, zda je voda ohřívána elektrickým zásobníkem, průtokovým ohřevem, plynovým kotlem pro byt nebo dům, nebo je připravována centrálně pro celou obec nebo město; tedy ze zdroje mimo fakturační vodoměr studené vody v domě. V případech dodávky teplé vody ze zdroje mimo fakturační vodoměr studené vody se při výpočtu použijí hodnoty podle bytu bez tekoucí teplé vody.

**rodinné domy**

na jednoho obyvatele bytu v rodinném domu s (max. 3 byty - 3 rodiny) se připočítává 1 m<sup>3</sup> na spotřebu spojenou s očištěnou okoli rodinného domu i s očištěnou osob při aktivitách v zahradě apod. Kropení zahrady a provoz bazénů je samostatnou položkou a nespadá pod bytový fond.

**rekreační chaty (chalupy)**

na jednoho obyvatele rekreační chaty (chalupy) se spotřeba vypočte jako u položek č. 1, 2 a 3 s přihlédnutím k době, po kterou je chata během roku využívána. Tento výpočet se v případě, že odběr pitné vody není měřen vodoměrem, uvede do smlouvy podle § 8 odst. 6 zákona.

**snížení množství m<sup>3</sup> odpadní vody pro stočné**

nárok na snížení množství odpadní vody pro stočné podle § 19 odst. 7 zákona prokazuje odběratel technickým propočtem daným rozdílem odebrané, vodoměrem změřené pitné vody a množstvím stanoveného podle položek č. 1 a 2 v odběru pro bytový fond (je-li důvodem kropení) nebo množstvím stanoveným odborným výpočtem (je-li důvodem výroba balených nápojů nebo jídel apod.). Pokud je snížení množství pro stočné přiznáno s podmínkou měření vody pro kropení (zvláštním vodoměrem), nebo v případě vlastního zdroje pitné vody (studna apod.) měření (zvláštním vodoměrem) množství pitné vody odebíraného pro bytový fond, je takto stanovované množství pro stočné přiznáno na celou dobu kdy měření probíhá, tedy i v případě, že snížené množství v některém z roků nedosáhne 30 m<sup>3</sup> za rok.

**II. VEŘEJNÉ BUDOVY, ŠKOLY**

- a) je uvedena základní potřeba vody – ostatní potřeba vody (zahradu, mytí aut apod.) se připočítá podle dalšího vybavení budov, které je uvedené samostatně se směrnými čísly;
- b) v případě stravování pro konkrétní situaci se připočítají směrná čísla uvedená podle položek č. 18, 19 a 20;
- c) ve veřejných budovách, kde jsou byty, se připočte roční směrné číslo podle vybavení bytu.

**kancelářské budovy**

(bez stravování)

*na jednu osobu při průměru 250 pracovních dnů za rok*

- |    |   |                   |
|----|---|-------------------|
| 4. | WC, umyvadla  | 8 m <sup>3</sup>  |
| 5. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda                       | 14 m <sup>3</sup> |
| 6. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda s možností sprchování | 18 m <sup>3</sup> |

**školy**

(bez stravování)

*na jednu osobu (žáka, učitele, pracovníka) při průměru 200 pracovních dnů za rok*

- |    |                         |                  |
|----|-------------------------|------------------|
| 7. | WC, umyvadla            | 3 m <sup>3</sup> |
| 8. | WC a tekoucí teplá voda | 5 m <sup>3</sup> |

**mateřské školy a jesle s celodenním provozem**

(bez stravování)

*na jednu osobu (učitele, pracovníka, dítě) při průměru 200 pracovních dnů za rok*

- |     |   |                   |
|-----|---|-------------------|
| 9.  | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda                       | 8 m <sup>3</sup>  |
| 10. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda s možností sprchování | 16 m <sup>3</sup> |

**III. HOTELY, UBYTOVNY, INTERNÁTY**

(směrná čísla pouze pro ubytování)

*na jedno lůžko za rok***hotely a penziony**

- |     |  |                   |
|-----|--|-------------------|
| 11. | většina pokojů má WC a koupelnu s tekoucí teplou vodou                 | 45 m <sup>3</sup> |
| 12. | většina pokojů je bez koupelny (sprch), WC na chodbě                   | 23 m <sup>3</sup> |
| 13. | restaurace v hotelu, penzionu podle položek č. 18, 19 a 20             |                   |
| 14. | pro doplňující vybavení hotelů se přičítá:<br>denní připouštění bazénu | 10 m <sup>3</sup> |
|     | sauna, wellness  | 10 m <sup>3</sup> |

V případě vlastní prádelny se použije směrné číslo pro prádelny.

**internáty, učňovské domovy, studentské koleje, ubytovny**

- |     |  |                   |
|-----|--|-------------------|
| 15. | většina pokojů má WC a koupelnu s tekoucí teplou vodou | 25 m <sup>3</sup> |
| 16. | v budovách, kde jsou koupelny (sprchy), WC na chodbě   | 15 m <sup>3</sup> |
| 17. | stravování podle položek č. 18, 19 a 20.               |                   |

**stravování – kuchyně, jídelna (bezobslužné)***na 1 strážníka a 1 pracovníka na jednu směnu za rok*

- |     |  |                  |
|-----|--|------------------|
| 18. | dovoz jídla, mytí nádobí, vybavení WC, umyvadla  | 3 m <sup>3</sup> |
| 19. | vaření jídla, mytí nádobí, vybavení WC, umyvadla | 8 m <sup>3</sup> |
| 20. | bufet, občerstvení                               | 1 m <sup>3</sup> |

**IV. ZDRAVOTNICKÁ A SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ**

Vybavení: WC, umyvadla a tekoucí teplá voda

*na 1 pracovníka v denním průměru za rok***zdravotnická střediska, ambulatoria, ordinace**

- |     |                       |                   |
|-----|-----------------------|-------------------|
| 21. | na jednoho pracovníka | 18 m <sup>3</sup> |
|-----|-----------------------|-------------------|

**lékárny, hygienicko-epidemiologické stanice**

- |     |                       |                   |
|-----|-----------------------|-------------------|
| 22. | na jednoho pracovníka | 18 m <sup>3</sup> |
|-----|-----------------------|-------------------|

**zubní střediska s celoročním provozem, ordinace**

- |     |                       |                   |
|-----|-----------------------|-------------------|
| 23. | na jednoho pracovníka | 20 m <sup>3</sup> |
|-----|-----------------------|-------------------|

**ošetřovaná osoba**

- |     |   |                  |
|-----|---|------------------|
| 24. | na 1 vyšetřovanou osobu v denním průměru za rok | 2 m <sup>3</sup> |
|-----|---|------------------|

**rehabilitace, rehabilitační bazén, sauna**

- |     |   |                   |
|-----|---|-------------------|
| 25. | na jednotlivá rehabilitační zařízení se určí potřeba množství podle příslušné normy pro provoz využívaného zařízení |                   |
| 26. | na jednoho pracovníka   | 18 m <sup>3</sup> |

*na jedno lůžko za rok***nemocnice**

(včetně stravování, kuchyně, bez léčebných zařízení)

- |     |                |                   |
|-----|----------------|-------------------|
| 27. | na jedno lůžko | 50 m <sup>3</sup> |
|-----|----------------|-------------------|

**léčebny dlouhodobě nemocných, domovy důchodců**

(včetně stravování, kuchyně, bez léčebných zařízení)

- |     |                |                   |
|-----|----------------|-------------------|
| 28. | na jedno lůžko | 45 m <sup>3</sup> |
|-----|----------------|-------------------|



**V. KULTURNÍ A OSVĚTOVÉ PODNIKY, SPORTOVNÍ ZAŘÍZENÍ****multikína, samostatná kina a divadla s celoročním provozem**

(vybavení WC, umyvadla)

*při plné obsazenosti za rok*29. na jedno sedadlo a jedno představení denně 1 m<sup>3</sup>**přednáškové síně, knihovny, čítárny, studovny a muzea**

(vybavení WC, umyvadla)

*na jednoho stálého pracovníka za rok*30. 14 m<sup>3</sup>*na jednoho návštěvníka v denním průměru za rok*31. na jednoho návštěvníka 2 m<sup>3</sup>**tělocvična, sportoviště, fitness centrum**

(vybavení WC, umyvadla, možnost sprechování s teplou vodou)

*na jednoho návštěvníka v denním průměru za rok*32. na jednoho návštěvníka 20 m<sup>3</sup>*na 1 hřiště za rok*33. kropení antukových hřišť krytých 230 m<sup>3</sup>34. kropení antukových hřišť nekrytých 460 m<sup>3</sup>*na 100 m<sup>2</sup> za provozní den*35. kropení travnatých hřišť 20 m<sup>3</sup>*za rok*36. golfové hřiště 18 ti jamkové se zavlažováním greenů, odpališť a ferveje 22 500 m<sup>3</sup>*na 1 návštěvníka - diváka v denním průměru (365 dnů) za rok*37. WC, umyvadla 1 m<sup>3</sup>**Poznámka:** v případě neprokázání počtu návštěvníků se jejich počet stanoví jako desetina kapacity zařízení pro návštěvníky - diváky.**zimní stadion**

38. pro jednotlivá zařízení se určí potřeba množství vody podle příslušné normy nebo technického návodu pro provoz (tvorba a úprava ledové plochy, relaxační zařízení apod.)

**VI. RESTAURACE, VINÁRNÍ**

(vybavení WC, umyvadla, tekoucí teplá voda)

**Restaurace, vinárny, kavárny***na jednoho pracovníka v jedné směně (365 dnů) za rok**(zahrnuje i zákazníky bez mytí skla)*39. pouze výčep 50 m<sup>3</sup>40. výčep, podávání studených jídel 60 m<sup>3</sup>41. výčep, podávání studených jídel a teplých jídel 80 m<sup>3</sup>**Vybavení na mytí skla:**

(připočítává se k položkám č. 39, 40 a 41)

42. výčepní stolice s trvalým průtokem 3 l/min. za jednu směnu 450 m<sup>3</sup>43. mytí skla bez trvalého průtoku nebo myčka skla za jednu směnu 60 m<sup>3</sup>

**VII. PROVOZOVNY***na jednoho pracovníka v jedné směně za rok***provozovny místního významu, kde se vody neužívá k výrobě**

- |     |  |                   |
|-----|--|-------------------|
| 44. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda  | 18 m <sup>3</sup> |
| 45. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda s možností sprchování  | 26 m <sup>3</sup> |
| 46. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda s možností sprchování v provozovnách s nečistým provozem nebo potřebou vyšší hygieny | 30 m <sup>3</sup> |

**holičství a kadeřnictví***na jednoho pracovníka v jedné směně v průměru za rok  
(zahrnuje i zákazníky)*

- |     |  |                   |
|-----|--|-------------------|
| 47. | v pánské a dámské provozovně WC, umyvadla s tekoucí teplou vodou | 50 m <sup>3</sup> |
|-----|--|-------------------|

**samostatné prádelny (zakázkové)**

- |     |   |                  |
|-----|---|------------------|
| 48. | na 1 q vypraného prádla (tzv. technická voda)                     | 1 m <sup>3</sup> |
| 49. | na jednoho zaměstnance v jedné směně podle položek č. 44, 45 a 46 |                  |

**VIII. PRODEJNY****prodejny s čistým provozem, včetně obchodních domů, supermarketů***na jednoho pracovníka v jedné směně v průměru za rok*

- |     |                                   |                   |
|-----|-----------------------------------|-------------------|
| 50. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda | 18 m <sup>3</sup> |
|-----|-----------------------------------|-------------------|

**prodejna ryb, drůbeže a zvířiny***na jednoho pracovníka v jedné směně v průměru za rok*

- |     |   |                   |
|-----|---|-------------------|
| 51. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda                               | 20 m <sup>3</sup> |
| 52. | na 100 kg prodaných živých ryb (připočítává se k položce č. 51) | 34 m <sup>3</sup> |

*na 100 kg živých ryb*

- |     |  |                  |
|-----|--|------------------|
| 53. | prodej ryb v sádce na volném prostranství na 100 kg prodaných živých ryb | 6 m <sup>3</sup> |
|-----|--|------------------|

**potravinářské výroby místního významu**

(např. řeznictví, výroba uzenin, salátů, pečiva apod. (WC, umyvadla)

*na jednoho pracovníka v jedné směně v průměru za rok*

- |     |   |                   |
|-----|---|-------------------|
| 54. | WC, umyvadla a tekoucí teplá voda s možností sprchování | 26 m <sup>3</sup> |
|-----|---|-------------------|

**Poznámka:** spotřeba vody k výrobě se vypočte podle technologie výroby a vybavení prodejny.**IX. HOSPODÁŘSKÁ ZVÍŘATA A DRŮBEŽ****hospodářská zvířata***na jeden kus v průměru za rok*

- |     |   |                   |
|-----|---|-------------------|
| 55. | dojnice včetně ošetřování mléka a oplachů | 36 m <sup>3</sup> |
| 56. | býk                                       | 18 m <sup>3</sup> |
| 57. | tele, ovce, koza, vepř                    | 6 m <sup>3</sup>  |
| 58. | prasnice                                  | 8 m <sup>3</sup>  |
| 59. | kůň                                       | 14 m <sup>3</sup> |
| 60. | pes - chovná stanice (pouze nad 2 kusy)   | 1 m <sup>3</sup>  |

**drůbež***na 100 kusů v průměru za rok*

- |     |                     |                   |
|-----|---------------------|-------------------|
| 61. | slepice, perličky   | 11 m <sup>3</sup> |
| 62. | husy, kachny, krůty | 36 m <sup>3</sup> |

**X. ZAHRADY***v průměru za rok*

- |  |  |                   |
|--|--|-------------------|
| 63.  | venkovní zahrady okrasné (trávníky, květiny) nebo osázené zeleninou na 100 m <sup>2</sup>  | 16 m <sup>3</sup> |
| <b>Poznámka:</b> neplatí pro výpočet snížení stočného podle § 19 odst. 9 zákona. |  |                   |
| 64.  | sady osázené ovocnými stromy nebo jinak využívané na 100 m <sup>2</sup>  | 3 m <sup>3</sup>  |
| 65.  | pro automatizované zalévání zahrad s pěstováním květin, zeleniny podle čidel na určení vlhkosti  | 12 m <sup>3</sup> |
| 66.  | průmyslové a skleníkové pěstování zeleniny, květin - pro jednotlivá zařízení (automatizované kropení) se určí potřeba množství podle příslušného technického návodu pro provoz využívaného objektu |                   |

**XI. MYTÍ AUTOMOBILŮ***v průměru za rok*

- |     |   |                  |
|-----|---|------------------|
| 67. | osobní automobil užívaný pro domácnost (stříkání a umývání)<br>- předpokládá se mytí 10 x ročně | 1 m <sup>3</sup> |
|-----|---|------------------|

**Poznámka:** v odůvodněných případech může vlastník vodovodu nebo kanalizace, popřípadě jejich provozovatel, pokud je k tomu vlastníkem zmocněn, výše uvedená směrná čísla roční potřeby v částech I. až XI. snížit.“

6. Příloha č. 13 zní:

„Příloha č. 13 k vyhlášce č. 428/2001 Sb.

**POŽADAVKY NA JAKOST SUROVÉ VODY****ČÁST I**

**UKAZATELE JAKOSTI SUROVÉ POVRCHOVÉ VODY A JEJICH MEZNÍ  
HODNOTY PRO JEDNOTLIVÉ KATEGORIE STANDARDNÍCH METOD  
ÚPRAVY SUROVÉ VODY NA PITNOU VODU**

Uvedené mezní hodnoty ukazatelů v tabulce limitují zařazení do příslušné kategorie jakosti (A1, A2, A3).

Kromě ukazatelů uvedených v tabulce č. 1a nesmí surová voda obsahovat další mikroorganismy, parazity a látky jakéhokoliv druhu (tj. včetně všech ukazatelů uvedených ve vyhlášce č. 252/2004 Sb.) v počtu nebo koncentraci, které by mohly po její úpravě na vodu pitnou ohrozit veřejné zdraví.



