## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

Konstrukční cvičení – vodovod

#### Kód modulu

36-m-4/AN22

#### Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

#### Typ modulu

odborný praktický

### Využitelnost vzdělávacího modulu

#### Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

#### Komplexní úloha

#### Profesní kvalifikace

[Technik pro techniku prostředí staveb](http://www.narodnikvalifikace.cz/kvalifikace-1228/revize-1571)
(kód: 36-134-M)

#### Platnost standardu od

01. 12. 2015

#### Obory vzdělání - poznámky

36-45-M/01 Technická zařízení budov

#### Délka modulu (počet hodin)

28

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

Absolvovaný modul „Konstrukční cvičení – kanalizace“

Absolvovaný modul „CAD systémy – BIM software“

Praktická znalost práce v CAD systému

Znalost životního cyklu stavby, schopnost rozlišit elektronická a digitální data a rozlišit informace

Znalost terminologie venkovního vodovodu

Znalost terminologie vnitřního vodovodu

Znalost návrhu a provádění venkovního vodovodu

Znalosti návrhu a provádění vnitřního vodovodu

Znalosti návrhu a provádění přípravy teplé vody

Znalosti návrhu požárního vodovodu

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Aplikuje znalosti a dovednosti potřebné pro návrh a projekci venkovního a vnitřního vodovodu včetně přípravy teplé vody, s vazbou na metodiku BIM při samostatném návrhu.

#### Očekávané výsledky učení

Žák

* Zná základní pravidla a principy návrhu venkovního a vnitřního vodovodu
* Zná základní pravidla a principy návrhu zařízení pro přípravu a rozvod teplé vody
* Používá odbornou terminologii
* Vysvětlí volbu použitých materiálů a řešení
* Čte výkresy venkovního a vnitřního vodovodu
* Navrhne venkovní a vnitřní vodovod včetně přípravy teplé vody a požárního vodovodu
* Zpracuje výkresovou dokumentaci
* Aplikuje požadavky technických norem
* Pracuje s informačním modelem budovy, využívá informace v něm obsažené

#### Kompetence ve vazbě na NSK

36-134-M Technik pro techniku prostředí staveb

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

* Systémy venkovního vnitřního vodovodu
* Materiály venkovního a vnitřního vodovodu
* Výkresová dokumentace venkovního vodovodu (situace, uložení potrubí, podélný profil, kladečské schéma)
* Návrh trasy venkovního vodovodu včetně výškového řešení
* Řešení venkovního vodovodu (potřeba vody, dimenze, armatury na trase, situace) dle platných technických norem
* Zpracování výkresové dokumentace venkovního vodovodu
* Výkresová dokumentace vnitřního vodovodu (půdorysy typického a technického podlaží a základů, prostorové zobrazení vodovodu [alternativně podélné řezy], situace)
* Řešení rozvodu vnitřního vodovodu (půdorys, prostorové zobrazení, dimenzování) dle platných technických norem
* Řešení přípravy teplé vody (návrh zařízení a rozvodu včetně cirkulačního potrubí) dle platných technických norem
* Řešení vnitřního požárního vodovodu
* Nastavení informací do BIM modelu
* Koordinace profesí (kanalizace – vodovod) s využitím možností informačního modelu budovy
* Import a export informací do a z modelu budovy pomocí formátu IFC
* Zpracování výkresové dokumentace
* Využití dat z informačního modelu pro vytvoření výkazu výměr / rozpočtu (vazba na předmět Ekonomika)

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Doporučuje se kombinovat níže uvedené metody výuky:

Metody slovní:

* Monologické (popis, vysvětlování, výklad)
* Dialogické (rozhovor, diskuse)
* Práce s učebnicí, odborným textem, výkresovými podklady, projekčními podklady a katalogy výrobků
* Práce s aplikačním vybavením (CAD systém, BIM software, textový a tabulkový procesor)

Názorně-demonstrační:

* Čtení stavebních výkresů různých formátů a měřítek
* Použití dataprojektorů a elektronických podkladů
* Využití názorných příkladů z praxe

Výkladová a teoretická část:

Žák:

* Sleduje výklad
* Pracuje s grafickou informací (situace, výkresy, katalogové listy)
* Navrhne venkovní vodovod (zvolí materiály, stanoví průtok vody, navrhne trasu, dimenzi vodovodu, armatury a uložení potrubí)
* Navrhne vnitřní vodovod (zvolí materiály, stanoví průtok teplé i studené vody, navrhne dimenze potrubí, trasu,  umístění armatur a uložení potrubí)
* Navrhne přípravu teplé vody (vypočte a navrhne zařízení včetně způsobu ohřevu a rozvodu včetně cirkulace)
* Navrhne požární vodovod dle požadavků požární bezpečnosti
* Zpracuje potřebné výkresy pro realizaci stavby venkovního vodovodu (situace, podélný profil, kladečské schéma)
* Zpracuje potřebné výkresy pro realizaci vnitřního vodovodu (půdorysy podlaží, prostorové zobrazení vodovodu [alternativně podélné řezy], situace)
* Využívá možností BIM (získává a vkládá grafické a negrafické informace do informačního modelu, detekuje a řeší kolize potrubí [kanalizace – vodovod], pracuje s formátem IFC)

Procvičení, osvojení:

* Orientuje se ve výkresech vodovodu
* Rozlišuje a používá druhy čar
* Dodržuje formáty výkresů
* Vysvětlí řešení použitá v projektu

#### Zařazení do učebního plánu, ročník

Výuka probíhá v rámci vyučovacího předmětu konstrukční cvičení (část Zdravotní technika) ve čtvrtém ročníku.

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Způsob ověřování dosažených výsledků

Žák v rámci výuky

* Pracuje s výkresy a náčrty, správně vyhledává a určuje zadané prvky
* Čte výkresy venkovního a vnitřního vodovodu
* Správně volí materiály a způsoby uložení potrubí v závislosti na jejich použití
* Uplatňuje teoretické znalosti při praktickém návrhu vodovodu
* Využívá dovedností z CAD systémů ke zpracování výkresové dokumentace
* Aplikuje metodiku BIM při zpracování projektové dokumentace
* Zdůvodní volbu použitého řešení

#### Kritéria hodnocení

Kritéria hodnocení vycházejí z platných RVP rozpracovaných do ŠVP a z hodnoticího standardu profesní kvalifikace (NSK 36-134-M Technik pro techniku prostředí staveb), zejména pak čtení ve výkresech a zpracování projektové dokumentace (části a, b), navrhování a zásady provádění kanalizace, instalačních celků a zařizovacích předmětů (části d, f, g, h, i).

Hodnotí se známkou:

**Stupeň 1 (výborný)**

Žák pracuje s odbornou terminologií, znaky a symboly uceleně, přesně a úplně a chápe vztahy a zákonitosti mezi nimi. Navržené řešení v projektu (volba tras, výpočet množství odpadní vody a dimenzí, zpracované výkresy) je s malým počtem nepodstatných chyb.

**Stupeň 2 (chvalitebný)**

Žák pracuje s odbornou terminologií, znaky a symboly v podstatě uceleně, přesně a úplně a chápe vztahy a zákonitosti mezi nimi. Navržené řešení v projektu (volba tras, výpočet množství odpadní vody a dimenzí, zpracované výkresy) obsahuje nepodstatné chyby.

**Stupeň 3 (dobrý)**

Žák má v ucelenosti, přesnosti a úplnosti osvojení odborné terminologie, znaků, symbolů a zákonitostí nepodstatné mezery. Navržené řešení v projektu (volba tras, výpočet množství odpadní vody a dimenzí, zpracované výkresy) obsahuje malý počet závažných chyb.

**Stupeň 4 (dostatečný)**

Žák má v ucelenosti, přesnosti a úplnosti osvojení odborné terminologie, znaků, symbolů a zákonitostí závažné mezery. Navržené řešení v projektu (volba tras, výpočet množství odpadní vody a dimenzí, zpracované výkresy) obsahuje závažné chyby, neobsahuje hrubé chyby.

**Stupeň 5 (nedostatečný)**

Žák si odbornou terminologii, znaky, symboly a zákonitosti neosvojil uceleně, přesně a úplně, má v nich závažné a značné mezery. Navržené řešení v projektu (volba tras, výpočet množství odpadní vody a dimenzí, zpracované výkresy) obsahuje hrubé chyby.

Do celkového hodnocení žáka učitel zahrne:

* aktivitu na vyučování
* správnost používané terminologie
* samostatnost
* věcnou správnost plnění zadaných úkolů
* správnost výběru norem
* vhodnost výběru podkladů k vypracování
* dodržování technologických postupů
* dodržování časového plánu vypracování zadání
* estetické zpracování zadání

#### Doporučená literatura

Zdravotně technická zařízení a instalace – Valášek, Jaroslav a kol., Bratislava: Jaga group, 2001, ISBN 80-88905-65-6

ČSN 755401 Navrhování vodovodních potrubí

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě

ČSN 755409 Vnitřní vodovody

ČSN 755411 Vodovodní přípojky

ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN 060320 Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

#### Poznámky

Vlastní výkresové podklady (vhodné použití výkresů z absolvovaného modulu „Konstrukční cvičení – Kanalizace“)

#### Obsahové upřesnění

OV NSK - Odborné vzdělávání ve vztahu k NSK

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Martin Frank. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.