## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

Konstrukční cvičení – kanalizace

#### Kód modulu

36-m-4/AN21

#### 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

36-47-M/01 Stavebnictví (částečně)

#### Délka modulu (počet hodin)

28

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

Praktická znalost práce v CAD systému (například AutoCAD a jeho klony, ArchiCAD, Microstation apod.)

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

Znalost terminologie venkovní kanalizace

Znalost terminologie vnitřní kanalizace

Znalost návrhu a provádění venkovní kanalizace

Znalost návrhu a provádění vnitřní kanalizace

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Aplikuje znalosti a dovednosti potřebné pro návrh a projekci venkovní a vnitřní kanalizace s vazbou na metodiku BIM při samostatném návrhu.

#### Očekávané výsledky učení

Žák:

* Zná základní pravidla a principy návrhu venkovní a vnitřní kanalizace
* Používá odbornou terminologii
* Vysvětlí volbu použitých materiálů a řešení
* Čte výkresy venkovní a vnitřní kanalizace
* Navrhne venkovní a vnitřní kanalizaci
* 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 vnitřní a venkovní kanalizace
* Materiály vnitřní a venkovní kanalizace
* Výkresová dokumentace venkovní kanalizace (situace, uložení potrubí, podélný profil, objekt na stoce)
* Návrh trasy stoky včetně výškového řešení dle platných technických norem
* Řešení venkovní stoky (množství odpadních vod, dimenze, objekty na stoce, situace) dle platných technických norem
* Zpracování výkresové dokumentace venkovní stoky
* Výkresová dokumentace vnitřní kanalizace (půdorysy typického a technického podlaží a základů, podélné řezy vnitřní kanalizace, situace)
* Řešení připojovacích potrubí (půdorys, svislý řez, dimenzování) dle platných technických norem
* Řešení odpadních potrubí (řezy, dimenzování) dle platných technických norem
* Řešení svodných potrubí (řezy, dimenzování) dle platných technických norem
* Nastavení geometrických a negeometrických informací do BIM modelu
* Import a export informací do a z modelu pomocí formátu IFC
* Zpracování výkresové dokumentace vnitřní kanalizace

#### 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 kanalizaci (zvolí materiály, stanoví průtok odpadních vod, navrhne trasu, dimenzi stoky a uložení potrubí)
* Navrhne vnitřní splaškovou kanalizaci (zvolí materiály, stanoví průtok odpadních vod, navrhne trasu a uložení potrubí)
* Navrhne vnitřní dešťovou kanalizaci (zvolí materiály, stanoví průtok odpadních vod, navrhne trasu a uložení potrubí)
* Aplikuje požadavky technických norem
* Zpracuje potřebné výkresy pro realizaci stavby stoky (situace, podélný profil, objekt na stoce)
* Zpracuje potřebné výkresy pro realizaci vnitřní kanalizace (půdorysy podlaží, podélné řezy, situace)
* Využívá možností BIM (získává a vkládá grafické a negrafické informace do informačního modelu, pracuje s formátem IFC)

Procvičení, osvojení:

* Orientuje se ve výkresech kanalizace
* 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 třetím ročníku.

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Způsob ověřování dosažených výsledků

Žák v rámci výuky

* Pracuje s výkresy a náčrty, správně vyhledává a určuje zadané prvky
* Čte výkresy stokové sítě a vnitřní kanalizace
* Správně zvolí materiály a způsoby uložení potrubí v závislosti na jejich použití
* Uplatňuje teoretické znalosti při praktickém návrhu kanalizace
* 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 a, b, c, 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.

S**tupeň 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 technických 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 EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace

ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

#### Poznámky

Vlastní výkresové podklady

#### 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.