

Učební obor

36-58-H/001

MONTÉR VODOVODŮ A KANALIZACÍ A OBSLUHA VODÁRENSKÝCH ZAŘÍZENÍ

PROFESNÍ PROFIL PRO OBOR VZDĚLÁVÁNÍ

1) Charakteristika profesní uplatnitelnosti

Absolvent tříletého učebního oboru je připraven vykonávat činnosti související s povoláním **provozní montér vodovodů a kanalizací, obsluha vodárenských zařízení a odečítač vodoměrů**. Po doplnění středního vzdělání s maturitou je absolvent připraven pro povolání **vodárenský technik**.

2) Obecné požadavky pro výkon pracovních činností

- dodržovat obecné a pro obor specifické zásady bezpečnosti práce, ochrany zdraví při práci, hygieny práce a požární prevence
- dodržovat obecné a pro obor specifické zásady ochrany životního prostředí
- dodržovat principy efektivního ekonomického a ekologického provozu
- řešit samostatně, pohotově a zodpovědně úkoly na svěřeném pracovišti a pracovat podle stanovených technologických postupů
- umět pracovat v týmu, upevňovat interpersonální vztahy a adekvátně jednat s lidmi
- zvládat běžné pracovní i životní situace
- organizovat si účelně práci a pracoviště a udržovat na něm pořádek a čistotu
- orientovat se v tržní ekonomice a uplatňovat se na měnícím se trhu práce a akceptovat jeho požadavky
- sledovat vývojové trendy oboru v rámci systému celoživotního vzdělávání
- využít prostředků informačních a komunikačních technologií v pracovním i v osobním životě
- pracovat s informacemi a informačními zdroji
- využít cizí jazyk v odborné i osobní komunikaci na úrovni středního odborného vzdělání
- pracovat v souladu s platnou legislativou a platnými normami a standardy v daném oboru

3) Odborné požadavky pro výkon pracovních činností

- ručně i strojně opracovávat kovové i nekovové materiály
- provádět údržbu strojního vodohospodářského zařízení
- obsluhovat strojní zařízení používané na potrubářské práce, na úpravách vody a ČOV
- provádět montážní práce na potrubí vodovodním i kanalizačním
- vyměňovat armatury a části potrubí
- vyhledávat a odstraňovat provozní poruchy na potrubí
- provádět odečty vodoměrů a jejich výměnu
- zhotovovat vodovodní i kanalizační přípojku
- zajišťovat hygienické zabezpečení vody

- provádět čištění kanalizačních stok, šachet a jímek
- pracovat s technickou dokumentací
- dodržovat způsoby hospodárného a ekologického užívání a likvidace materiálů po skončení jejich životnosti
- umět si připravit a zorganizovat své pracoviště
- pracovat samostatně a umět se zapojit do pracovního týmu

4) Okruhy pracovních činností

Příprava pracoviště

- přejímka pracoviště
- výběr technologicky správných postupů práce
- organizace pracoviště a zajištění BOZP

Přípravné práce

- hloubení a pažení rýh
- příprava materiálu

Montážní práce

- montáž vodovodního potrubí
- montáž vodovodních přípojek
- kladení a montáž požárních vodovodů včetně osazení hydrantů
- montáž kanalizačního potrubí
- montáž kanalizačních přípojek
- montáž a demontáž armatur, měřících, regulačních a dalších zařízení
- obsluha strojního zařízení používaného ve vodárenství
- řízení motorových vozidel

Měření a regulace

- provádění odečtů vodoměrů
- nastavení a regulace redukčních ventilů
- nastavení a obsluha technologických částí úpraven vody
- nastavení a obsluha technologických částí čistíren odpadních vod
- nastavení a obsluha technologických částí čerpacích stanic

Údržba a opravy

- údržba, opravy a rekonstrukce vodovodních rozvodů včetně objektů na nich, výměna armatur a potrubí
- údržba, opravy a rekonstrukce kanalizačních potrubí včetně objektů na nich
- čištění a proplachování vodovodního a kanalizačního potrubí
- vyhledávání a odstraňování provozních poruch na potrubí
- údržba a opravy zařízení úpraven vody, čerpacích stanic, čistíren odpadních vod

CHARAKTERISTIKA UČEBNÍHO OBORU

1. Základní údaje

Učební obor : 36-58-H/001 Montér vodovodů a kanalizací
a obsluha vodárenských zařízení

Vstupní předpoklady žáků :	splnění povinné školní docházky, zdravotní způsobilost doložená stanoviskem lékaře na přihlášce
Délka studia :	3 roky
Forma studia :	denní studium
Poskytované vzdělání :	střední vzdělání s výučním listem
Způsob ukončení studia :	závěrečná zkouška
Získané osvědčení :	výuční list vysvědčení o závěrečné zkoušce průkaz svařování plastů průkaz svařování plamenem a el. obloukem

2. Pojetí a cíle vzdělávacího programu

Učební obor montér vodovodů a kanalizací a obsluha vodárenských zařízení splňuje požadavky na vzdělávací program tříletého učebního oboru SOU podle Standardu středoškolského odborného vzdělávání s důrazem na tradiční řemeslné činnosti v oblasti stavebnictví.

Praktická složka vzdělávání výrazně působí na vytváření a formování klíčových i specifických dovedností a zajišťuje odbornou přípravu pro výkon povolání.

Teoretická i praktická složka vzdělávání kladou důraz na upevňování a rozvoj klíčových dovedností. Klíčové dovednosti získané prostřednictvím vzdělávání mají rozhodující vliv na formování osobnosti budoucího absolventa z hlediska jeho uplatnění v osobním, profesním i společenském životě.

Obecným cílem vzdělávacího programu je připravit pracovníky pro dělnické povolání řemeslného charakteru, orientované na činnosti reprodukční a realizační, pracovníky s rozvinutými klíčovými dovednostmi, kteří se dobře uplatní na trhu práce a budou schopni i adaptace na měnící se podmínky trhu práce.

Učební obor má všeobecně vzdělávací složku společnou s ostatními tříletými učebními obory ze směru stavebnictví. Zastoupení odborných předmětů odpovídá potřebám profilu absolventa uvedeného v tomto vzdělávacím programu.

Žáci jsou vychovávaní a vzděláváni tak, aby se stali lidmi s dobrou orientací ve světě, kteří jsou schopni vlastního zdokonalování a úspěšného vyrovnání se soukromými i profesními problémy, s žádoucí hodnotovou orientací z obecně lidského hlediska.

Cílem vzdělávacího programu je poskytnout žákům určité množství všeobecných i odborných poznatků a dovedností. Jde zejména o získání vědomostí o výkresové dokumentaci, materiálech, strojích a zařízení a technologiích, které bude žák aplikovat v praxi. Cílem vzdělávacího programu je rovněž docílit u žáků rozvoje estetických schopností.

3. Charakteristika obsahových složek

3.1 Všeobecné vzdělávání

Obsah vzdělávacího programu učebního oboru montér vodovodů a kanalizací a obsluha vodárenských zařízení je odvozen ve složce všeobecně vzdělávací od Standardu středoškolského odborného vzdělávání vymezujícího v podobě výchovně-vzdělávacích cílů a obsahových okruhů sedm oblastí všeobecného vzdělávání.

Jazykové vzdělávání plní významnou sociační a kulturační funkci, neboť v návaznosti na předcházející vzdělávání rozvíjí komunikativní kompetence žáků v mateřském a cizím jazyce, učí je vstupovat do vzájemných kontaktů s druhými lidmi, pomáhá jim uplatnit se ve společnosti, zprostředkovává jim

potřebné informace a přibližuje kulturní a jiné hodnoty. Jelikož je jazyk důležitým nástrojem myšlení, napomáhá jazykové vzdělávání rozvoji kognitivních schopností žáků a jejich logického myšlení, na druhé straně přispívá i ke tříbení jazykového a estetického cítění a k celkové kultivaci osobnosti žáka.

Společenskovední vzdělávání, které představuje předmět občanská nauka, má výrazný výchovný charakter. Tematické okruhy nejsou založeny na jednotlivých společenských vědách, ale z různých věd jsou do nich vybrány a propojeny jednotlivé prvky tak, aby vytvořily didaktický systém. Základním cílem společenskovedního vzdělávání však není vybavit žáka množstvím poznatků, nýbrž sociální a osobnostní kultivace žáka. Osvojené poznatky mají usnadnit žákovi pochopit sebe zdarma i druhé lidi, naučit se žít v užším i širším společenství, chápat a vědomě akceptovat principy a normy dané společnosti.

Matematické vzdělávání rozvíjí numerické dovednosti žáků a vybavuje je poznatky potřebnými pro přípravu v učebním oboru i pro úspěšnou profesionální činnost. Matematika se významně podílí na formování intelektuálních schopností žáků, především na jejich logické myšlení.

Přírodovědné vzdělávání obsahuje vybrané poznatky z fyziky a ekologie. Žáci si osvojí nejdůležitější fyzikální pojmy, veličiny a zákonitosti nutné k pochopení jevů a procesů v přírodě, odborné praxi a v každodenním životě. V ekologické oblasti se učí chápat nebezpečí ohrožení přírody lidskými činnostmi a zaujímat postoje k problémům v oblasti péče o životní prostředí.

Estetické vzdělávání má kultivační a výchovné poslání. Na estetické vzdělávání je třeba nahlížet jako na formativní oblast vzdělávacího procesu, která se realizuje jednak přes vlastní tvůrčí činnost žáka v odborných předmětech, jednak přes poznání a pochopení krásy prostřednictvím konkrétních uměleckých děl a širěji chápaných estetických výtvorů různých žánrů. Estetické vzdělávání prolíná všemi vyučovacími předměty.

Rozvoj tělesné kultury je zaměřen na vytváření návyků směřujících k péči o tělo a zdraví jako jedno z předních požadavků moderní společnosti na každého jedince. Vedle klasické tělesné výchovy jsou v rámci odborného výcviku rozvíjeny vědomosti a dovednosti z oblasti zdravotní výchovy, zejména první pomoc při úrazech a otázky bezpečnosti a hygieny práce. Při tělesné výchově se věnuje systematická pozornost cvičením kompenzujícím jednostranné pracovní zatížení zejména v odborném výcviku.

Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích se realizuje ve vyučovacím předmětu práce s počítačem. Vzdělávací obsah seznamuje žáky s osobním počítačem a vede žáky k získání základních dovedností nezbytných k ovládnutí typického programového vybavení, zejména pro vyhledávání a zpracování informací a při komunikaci a rovněž k využívání základních počítačových aplikací pro řešení úkolů oboru.

3.2 Odborné vzdělávání

Složka odborného vzdělávání je odvozena od Standardu středoškolského odborného vzdělávání vypracovaného v podobě vzdělávacích cílů a obsahových okruhů pro vzdělávací směr stavebnictví. Poskytuje žákům ucelený soubor vědomostí, manuálních a intelektuálních dovedností a návyků nezbytných pro jejich budoucí uplatnění.

Ve složce odborného vzdělávání jsou účelově propojeny poznatky z oblasti technického kreslení, strojnictví, technologie, strojů a zařízení, vodohospodářské technologie, elektrotechniky a práce s počítači. Tyto vědomosti jsou pak využívány v různých praktických aplikacích v odborném výcviku.

Ekonomické vzdělávání, obsažené zejména v předmětu ekonomika, uvádí žáky do ekonomického myšlení v souvislostech odpovídajících tržnímu hospodářství včetně problematiky drobného podnikání. Umožňuje poznat základní ekonomické činnosti související s uplatněním v povolání. Vede k odpovědnému plnění pracovních úkolů jednotlivce a k odpovědnosti za kvalitu vykonané práce.

Odborné vzdělávání základní, společné pro vzdělávací směr stavebnictví, je částečně obsaženo v předmětech práce s počítačem a ekonomika a částečně v předmětech technické kreslení, technologie a stroje a zařízení. Učivo v těchto předmětech má převážně průpravný charakter pro speciální teoretické odborné předměty a odborný výcvik v učebním oboru.

Speciální odborné vzdělávání učebního oboru je obsaženo zejména ve vyučovacích předmětech odborné kreslení, strojnictví, stroje a zařízení, technologie, vodohospodářská technologie, elektrotechnika a odborný výcvik. Učivo z odborných předmětů teoretického charakteru má značný význam pro výuku v odborném výcviku. Mimořádný význam pro přípravu žáků na kvalifikovaný výkon povolání má odborný výcvik, který plní funkci integrujícího předmětu, v němž si žáci prohlubují všeobecné a odborné vědomosti a intelektuální dovednosti, které si osvojili v teoretickém vyučování a učí se je používat v praxi.

Odborný výcvik je vykonáván na vhodně vybavených pracovištích pod vedením kvalifikovaných a zkušených odborníků.

4. Organizace výuky

Příprava žáků je organizována jako tříleté denní studium, které je ukončeno závěrečnou zkouškou podle příslušných právních norem. Závěrečná zkouška se skládá z písemné části, praktické části a ústní části. Studium poskytuje střední vzdělání s výučním listem. Škola zajišťuje teoretické i praktické vyučování, které se pravidelně střídá v týdenních cyklech. Praktické vyučování může být zajišťováno také ve střediscích praktického vyučování nebo na pracovištích praktického vyučování.

5. Pojetí a cíle učebního oboru

Cílem učebního oboru je poskytnout žákům určité množství všeobecných i odborných poznatků a dovedností a připravit je pro dělnické povolání řemeslného charakteru, orientované na činnosti reprodukční a realizační. Připravit pracovníky s rozvinutými klíčovými dovednostmi, kteří se dobře uplatní na trhu práce a budou dobře připraveni na své povolání, další zvyšování své kvalifikace nebo možnost dalšího studia a získání maturitní zkoušky.

Mimořádný význam pro přípravu žáků na kvalifikovaný výkon povolání má odborný výcvik, který plní funkci integrujícího předmětu, v němž si žáci prohlubují všeobecné a odborné vědomosti a intelektuální dovednosti, které si osvojili v teoretickém vyučování a učí se je používat v praxi.

6. Metodické přístupy

Metody a formy vzdělávací práce volí se zřetelem k charakteru předmětů. V koordinaci všech vyučujících je vyvíjena soustavná péče o vytváření a rozvíjení požadovaných profesních vlastností a schopností. Při výuce všeobecně vzdělávacích i odborných předmětů by měl vyučující věnovat zvýšenou pozornost realizaci klíčových dovedností a přizpůsobit jim své pedagogické působení na žáky. Orientaci, ve kterých vyučovacích předmětech se klade zvláštní důraz na realizaci cílů jednotlivých klíčových dovedností poskytuje "tabulka klíčových dovedností".

7. Klíčové dovednosti

Klíčové dovednosti získávané prostřednictvím vzdělávání mají umožnit žákům přizpůsobivěji reagovat na prudký rozvoj vědeckého poznání a společenského vývoje a vytvářejí obecnější předpoklady pro uplatnění v pracovním i občanském životě.

Přehled uplatňování klíčových dovedností

Vyučovací předmět	Oblast cílů klíčových dovedností				
	I	II	III	IV	V
Český jazyk a literatura	XX	XX	XX		XX
Cizí jazyk	XX	XX	XX		XX
Občanská nauka	XX	XX	XX		XX
Matematika			XX	XX	XX
Fyzika			XX	XX	XX
Základy ekologie			XX		XX
Práce s počítačem	XX	XX			XX
Tělesná výchova	XX	XX	XX		
Ekonomika	XX		XX		
Technické kreslení	XX				XX

Strojnictví	XX				XX
Technologie	XX		XX		XX
Stroje a zařízení	XX		XX		XX
Vodohospodářská technologie	XX		XX		XX
Elektrotechnika	XX		XX		XX
Motorová vozidla	XX	XX	XX		
Odborný výcvik	XX	XX	XX		

Legenda :

I - komunikativní dovednosti - zejména dovednost vyjadřovat se ústně i písemně přiměřeně situaci

II - personální a interpersonální dovednosti - zejména zdokonalovat vlastní učení a výkonnost, dovednost spolupracovat s druhými lidmi, přijímat odpovědnost za vlastní práci i za práci ostatních

III - dovednosti řešit problémy a problémové situace - zejména identifikovat a analyzovat problémy, zvažovat možnosti jejich řešení, vybírat a navrhnout optimální řešení v daném kontextu, stanovovat a dodržovat efektivní postupy při plnění úkolů

IV - dovednosti numerické aplikace - zejména dovednosti používat různé aritmetické a geometrické postupy důležité pro řešení praktických situací při práci v oboru

V - dovednost využívat informačních technologií - zejména dovednost pracovat s osobním počítačem, využívat rozmanitých informačních zdrojů a informací různého druhu a charakteru v pracovním i mimopracovním životě

8. Zdravotní požadavky na uchazeče

pro zařazení do učebního oboru nejsou zdravotně způsobilí uchazeči trpící zejména :

- postižením končetin omezujícím manuální zručnost, zdatnost a svalovou koordinaci
- chronickým a alergickým onemocněním kůže rukou, končetin a obličeje
- chronickým a alergickým onemocněním dýchacích cest a plíc
- onemocněním srdce
- záněty močových cest
- poruchami statoakustického aparátu
- poruchami prostorového vidění

K přijetí uchazeče do učebního oboru je proto nezbytný posudek praktického lékaře.

9. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a hygienu práce

Neoddělitelnou součástí teoretické i praktické výuky je problematika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce a požární ochrany. Ve výchovně-vzdělávacím procesu musí výchova k bezpečnosti a ochraně zdraví při práci vycházet z platných právních předpisů, zákonů, prováděcích vládních nařízení, vyhlášek a norem. Výklad musí směřovat od všeobecného ke konkrétnímu, t. j. specifickému pro studijní obor.

Poučení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, jakož i ověření znalostí žáků musí být prokazatelné.

Prostory pro výuku musí odpovídat požadavkům stanoveným zdravotnickými předpisy, zejména vyhláškou č. 108/2001 Sb., kterou se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Je nutno řídit se také nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Návuk a procvičování činností mohou žáci vykonávat při výuce pouze v rozsahu stanoveném učební osnovou a v souladu s požadavky právních

předpisů upravujících zákazy prací pro mladistvé (zákoník práce, vyhláška č. 288/3003 Sb.) a v souladu s podmínkami, za nichž mohou mladiství konat tyto práce z důvodu přípravy na povolání.

Základními podmínkami bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se rozumí:

1. Důkladné seznámení žáků s předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, protipožárními předpisy a s technologickými postupy.
2. Používání technického vybavení, které odpovídá bezpečnostním a protipožárním předpisům.
3. Používání osobních ochranných pracovních prostředků podle platných předpisů.
4. Vykonávání stanoveného dozoru:

Práce pod dozorem

Vyžaduje trvalou přítomnost osoby pověřené dozorem, která dozírá na dodržování BOZP a pracovního postupu. Tato osoba musí všechny pracovní místa zrakově obsáhnout tak, aby mohla bezprostředně zasáhnout v případě porušení bezpečnostních předpisů a pracovních pokynů nebo ohrožení zdraví.

Při práci s dohledem

Osoba pověřená dohledem zkontroluje pracoviště před zahájením práce a pokud všechna pracovní místa zrakově neobsáhne, pak je v průběhu prací obchází a kontroluje. Stanovení příslušného stupně dozoru na konkrétní probírané téma odborného výcviku je povinností vedoucích pracovníků příslušného učňovského zařízení v závislosti na charakteru tématu, příslušných předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce a na podmínkách jednotlivých pracovišť, kde žáci požadavky příslušného tematického celku plní.

V přípravě je řešena i problematika chování žáků v situacích osobního a obecného ohrožení a osvojení zásad první pomoci.

PROFIL ABSOLVENTA

1) Obecná úvodní část

Absolvent učebního oboru je středoškolsky vzdělaný pracovník se všeobecným i odborným vzděláním. Především jeho odborné vzdělání se stává východiskem pro jeho uplatnění ve vybrané profesi. Jde o uplatnění dovedností praktické aplikace získaných poznatků, o přesnost výkonu pracovních činností a o výkonovou stabilitu ve specifických pracovních podmínkách. Získané vzdělání svým obsahem splňuje základ pro další vzdělávání, případně i rekvalifikaci.

2) Obecné požadavky pro výkon pracovních činností

- dodržovat obecné a pro obor specifické zásady bezpečnosti práce, ochrany zdraví při práci, hygieny práce a požární prevence
- dodržovat obecné a pro obor specifické zásady ochrany životního prostředí
- dodržovat principy efektivního ekonomického a ekologického provozu
- řešit samostatně, pohotově a zodpovědně úkoly na svěřeném pracovišti a pracovat podle stanovených technologických postupů
- umět pracovat v týmu, upevňovat interpersonální vztahy a adekvátně jednat s lidmi
- zvládat běžné pracovní i životní situace
- organizovat si účelně práci a pracoviště a udržovat na něm pořádek a čistotu
- orientovat se v tržní ekonomice a uplatňovat se na měnícím se trhu práce a akceptovat jeho požadavky

- sledovat vývojové trendy oboru v rámci systému celoživotního vzdělávání
- využít prostředků informačních a komunikačních technologií v pracovním i v osobním životě
- pracovat s informacemi a informačními zdroji
- využít cizí jazyk v odborné i osobní komunikaci na úrovni středního odborného vzdělání
- pracovat v souladu s platnou legislativou a platnými normami a standardy v daném oboru

3) Odborné požadavky pro výkon pracovních činností

- ručně i strojně opracovávat kovové i nekovové materiály
- obsluhovat a provádět údržbu strojního vodohospodářského zařízení vodovodních a kanalizačních sítí, ÚV i ČOV
- obsluhovat strojní zařízení používané na potrubářské práce, na úpravách vody a ČOV
- provádět stavomontážní práce na potrubí vodovodním i kanalizačním včetně jednoduchých stavebních objektů
- vyměňovat armatury a části potrubí
- vyhledávat a odstraňovat provozní poruchy na potrubí
- provádět odečty stavu vodoměrů a jiných měřidel průtoku a množství a dalších veličin a jejich výměnu
- zhotovovat vodovodní i kanalizační přípojku
- zajišťovat hygienické zabezpečení vody
- provádět čištění kanalizačních stok, šachet a jímek včetně objektů na kanalizaci, pracovat s moderními stroji na tlakové čištění kanalizace
- pracovat s technickou dokumentací včetně geodetické
- dodržovat způsoby hospodárného a ekologického užívání a likvidace materiálů po skončení jejich životnosti
- umět si připravit a zorganizovat své pracoviště
- pracovat samostatně a umět se zapojit do pracovního týmu
- všechny práce provádět v souladu s platnou legislativou

4) Možnosti uplatnění absolventa

Absolvent tříletého učebního oboru je připraven vykonávat činnosti související s povoláním **provozní montér vodovodů a kanalizací, obsluha vodárenských zařízení a odečítač vodoměrů**. Po doplnění středního vzdělání s maturitou je absolvent připraven pro povolání **vodárenský technik**.

UČEBNÍ PLÁN

Denní studium

Vyučovací předmět	Počet týdenních vyučovacích hodin v ročníku			
	1.	2.	3.	celkem
Český jazyk a literatura	2	2	1	5
Cizí jazyk	2	2	2	6
Občanská nauka	1	1	1	3
Matematika	2	1	2	5
Fyzika	1	1	-	2
Základy ekologie	2	-	-	2
Informační a komunikační technologie	1	1	1	3

Tělesná výchova	1	1	1	3
Ekonomika	-	-	2	2
Technické kreslení	2	1	1	4
Strojnictví	2	-	-	2
Technologie	1	1	1	3
Stroje a zařízení	-	3	2	5
Vodohospodářská technologie	-	3	4	7
Elektrotechnika	1	1	-	2
Odborný výcvik	15	15	15	45
CELKEM	33	33	33	99

Poznámky :

1. Všeobecně vzdělávacím předmětům se vyučuje podle platných učebních osnov pro tříleté učební obory středních odborných učilišť, vydávaných NÚOV Praha.
2. Učební plány může škola v povinných vyučovacích předmětech upravit až do výše 10 % celkového týdenního počtu vyučovacích hodin v příslušném ročníku. Při této úpravě není možné zrušit žádný povinný základní vyučovací předmět ani překročit celkový týdenní počet hodin stanovený učebním plánem.
3. V učebních osnovách může škola provést obměnu učiva až 30 % k zařazení nových poznatků vyplývajících z rozvoje vědy a techniky, aktuálních otázek přechodu k tržní ekonomice a k lepšímu přizpůsobení učiva specifikám organizací, včetně podnikatelů. Meziročníkové přesuny učiva, zvláště odborného výcviku, je možné provádět pouze v případě, že nepůjde o činnosti zakázané mladistvým do 16 let i po dobu přípravy SOU a v souladu s pokyny uvedenými v oddíle 5 učebních dokumentů.
4. Mezipředmětové přesuny učiva a meziročníkové přesuny hodin v rámci předmětu může škola realizovat pro zlepšení mezipředmětových vztahů.
5. Škola konkretizuje učební plán s respektováním Standardu středoškolského odborného vzdělávání a po schválení ředitelem školy je součástí povinné dokumentace školy.
6. Učivo všech vyučovacích předmětů je v učebních osnovách rozvrženo do 33 týdnů. Zbývající doba se využije na odborné exkurze, výchovně-vzdělávací a sportovní akce apod.
7. Škola může organizovat v prvním až třetím ročníku týdenní lyžařský výcvikový kurz a sportovně turistický kurz. Celková doba trvání kurzů nesmí přesáhnout dva týdny za výše uvedené období. Organizace kurzů se řídí metodickými pokyny MŠMT ČR k organizaci lyžařského výcviku žáků a sportovně turistických kurzů.
8. Závěrečné zkoušky se připravují a organizují podle platných právních předpisů.

TECHNICKÉ KRESLENÍ

1. r o č n í k
(2 hodiny týdně, celkem 66 hodin)
Počet hodin

1.1 Význam technického kreslení	
1.2 Zásady kreslení od ruky a s použitím pomůcek	
2. Normalizace v technickém kreslení	15
2.1 Technické výkresy - druhy, formát, rozmnožování, skládání	
2.2 Druhy čar a jejich použití	
2.3 Měřítko zobrazení	
2.4 Normalizované písmo, základní vztahy kolmého písma, psaní písma od ruky	
3. Strojnické kreslení	33
3.1 Názorné zobrazování - kosoúhlá dimetrie	
3.2 Pravoúhlé promítání na tři průmětny	
3.3 Technické zobrazování jednoduchých a složených hranatých a rotačních těles	
3.4 Kreslení řezů a průřezů	
3.5 Zjednodušování a přerušování obrazů	
3.6 Kreslení náčrtů	
3.6.1 Základní prvky náčrtů	
3.6.2 Zásady kreslení náčrtů	
3.7 Kótování, základní pojmy a pravidla	
3.7.1 Kótování průměrů, poloměrů, úhlů a oblouků	
3.7.2 Kótování sklonu, zkosených hran, jehlanovitosti a kuželovitosti	
3.8 Předepisování přesnosti rozměrů	
3.8.1 Tolerování rozměrů, základní pojmy	
3.8.2 Zapisování tolerancí a mezních úchylek na výkrese	
3.9 Předepisování jakosti povrchu	
3.9.1 Předepisování drsnosti povrchu	
3.9.2 Předepisování úpravy povrchu	
3.10 Výrobní výkresy	
3.10.1 Popisové pole výkresů a tabulky technických údajů	
3.10.2 Výkresy součástí	
3.10.3 Výkresy sestavení	
4. Kreslení a čtení základních strojních součástí a spojů	13
4.1 Kreslení závitů, označování závitů, kreslení šroubů a matic, kolíků, klínů a per	
4.2 Kreslení nýtovaných konstrukcí, svarů a svarových spojů	
4.3 Kreslení pružin - předtisky pružin, hřídelů, ložisek, řetězových a ozubených kol	

2. r o č n í k

(1 hodina týdně, celkem 33 hodin)

Počet hodin

1. Kreslení a čtení ostatních druhů technických výkresů	13
1.1 Čtení a kreslení kinematických schémat	
1.2 Čtení a kreslení montážních výkresů	
1.3 Čtení a kreslení elektrotechnických schémat	
1.4 Čtení a kreslení hydraulických a pneumatických schémat	

<u>2. Stavební výkresy</u>	20
2.1 Zásady kreslení	
2.2 Kótování	
2.3 Značení stavebních hmot	
2.4 Kreslení a kótování jednoduchých výkresů v měřítku	
2.5 Čtení a kreslení stavebních výkresů	

3. r o č n í k
(1 hodina týdně, celkem 33 hodin)
Počet hodin

<u>1. Výkresy vodovodů</u>	18
1.1 Zásady kreslení, druhy výkresů	
1.2 Značky armatur, tvarovek a potrubí	
1.3 Situace	
1.4 Podélný profil	
1.5 Kladečské schéma	
1.6 Výkresy objektů	
1.7 Čtení a kreslení výkresů vodovodů	

<u>2. Výkresy kanalizací</u>	15
2.1 Zásady kreslení, druhy výkresů	
2.2 Značky na výkresech	
2.3 Situace	
2.4 Podélný profil	
2.5 Vzorový příčný řez	
2.6 Výkresy objektů	
2.7 Čtení a kreslení výkresů kanalizace	

STROJNICTVÍ

1. r o č n í k
(2 hodiny týdně, celkem 66 hodin)
Počet hodin

<u>1. Úvod</u>	2
1.1 Funkce a rozdělení předmětu	
1.2 Technika a její význam pro rozvoj společnosti	
1.3 Význam normalizace a použití norem	
<u>2. Technické materiály</u>	7
2.1 Základní vlastnosti technických materiálů a jejich zkoušení	
2.2 Technické železo	
2.2.1 Druhy technického železa - oceli, litiny	
2.2.2 Označování ocelí a litin podle ČSN, polotovary	
2.2.3 Tepelné a chemickotepelné zpracování ocelí	
2.3 Neželezné kovy a jejich slitiny	
2.4 Nekovové materiály	

2.4.1 Anorganické materiály	
2.4.2 Plasty a pryže	
2.5 Těsnící materiály a tmely, tepelně izolační materiály	
2.6 Koroze a ochrana proti korozi	
<u>3. Strojírenská technologie</u>	10
3.1 Slévárenství	
3.1.1 Možnosti výroby polotovarů litím	
3.1.2 Základy slévárenské technologie	
3.2 Tváření kovů	
3.2.1 Hutní polotovary	
3.2.2 Tváření kovů za tepla - válcování, tažení, protlačování, kování	
3.2.3 Tváření kovů za studena - plošné tváření, objemové tváření	
3.3 Svařování, pájení, tepelné dělení a lepení materiálů	
3.3.1 Svařování tavné a tlakem	
3.3.2 Pájení tvrdé a měkké	
3.3.3 Tepelné dělení materiálů	
3.3.4 Lepení ve strojírenství	
3.4 Obrábění	
3.4.1 Teorie obrábění	
3.4.2 Základní operace obrábění - soustružení, vrtání, vyvrtávání, frézování, broušení, hoblování, protahování, výroba závitů a ozubení, dokončovací a netradiční způsoby obrábění	
3.4.3 Automatizace obrábění - výrobní linky, číslicově řízené obráběcí stroje, obráběcí centra a integrované výrobní úseky	
3.5 Montáž strojů a zařízení	
3.6 Bezpečnost a ochrana zdraví při jednotlivých druzích prací	
<u>4. Spoje a spojovací součásti</u>	11
4.1 Rozdělení spojů	
4.2 Spoje se silovým stykem	
4.2.1 Spoje šroubové	
4.2.2 Spoje svěrné	
4.2.3 Spoje tlakové	
4.2.4 Spoje klínové	
4.2.5 Spoje nýtové	
4.2.6 Spoje pružné	
4.3 Spoje s tvarovým stykem	
4.3.1 Spoje kolíkové a čepové	
4.3.2 Spoje perové	
4.4 Spoje s materiálovým stykem	
4.4.1 Spoje svarové	
4.4.2 Spoje lepené a pájené	
<u>5. Potrubí a armatury</u>	15
5.1 Potrubí	
5.1.1 Základní veličiny určující potrubí a jeho části	
5.1.2 Druhy spojování trub	
5.1.3 Izolace, ochrana a uložení potrubí	
5.2 Přístroje uzavírací, pojistné a regulační	
5.3 Montáž, demontáž a údržba potrubí a armatur	
<u>6. Části strojů umožňující pohyb</u>	10
6.1 Hřídele a čepy	

6.1.1 Princip, účel, použití, rozdělení	
6.1.2 Hřídelové čepy	
6.1.3 Nosné čepy	
6.1.4 Hybné hřídele	
6.2 Uložení	
6.2.1 Princip, účel, použití, rozdělení	
6.2.2 Kluzná ložiska	
6.2.3 Valivá ložiska	
6.2.4 Kluzná a valivá vedení	
6.2.5 Mazání ložisek a vedení	
6.3 Hřídelové spojky	
6.3.1 Princip, účel, použití, rozdělení	
6.3.2 Neovládané spojky	
6.3.3 Mechanicky ovládané spojky	
6.3.4 Hydraulické spojky	
6.3.5 Elektrické spojky	
<u>7. Utěsňování součástí a spojů</u>	2
7.1 Utěsňování rozebíratelných spojů	
7.2 Utěsňování pohybujících se součástí	
7.2.1 Ucpávky	
7.2.2 Těsnící kroužky	
7.2.3 Labyrintové těsnění	
<u>8. Mechanismy</u>	8
8.1 Definice mechanismu, rozdělení	
8.2 Použití mechanismů - roboty, manipulátory, stroje a zařízení pro výrobní procesy	
8.3 Mechanismy s tuhými členy - převody	
8.3.1 Třecí převody	
8.3.2 Řemenové převody	
8.3.3 Variátory	
8.3.4 Řetězové převody a převody ozubenými koly	
8.3.5 Převody ozubenými koly	
8.4 Tekutinové mechanismy	
8.4.1 Hydrostatické mechanismy	
8.4.2 Hydrodynamické mechanismy	
8.4.3 Pneumatické mechanismy	
8.5 Mechanismy pro transformaci pohybu	
8.5.1 Šroubový mechanismus	
8.5.2 Klikový mechanismus	
8.5.3 Výstředníkový mechanismus	
8.5.4 Vačkový mechanismus	
8.5.5 Kloubový mechanismus	
8.5.6 Kulisový mechanismus	
<u>9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci</u>	1
9.1 Význam technického stavu strojů pro bezpečnost práce	
9.2 Ochranné zařízení a části strojů zabezpečující technickou ochranu	

TECHNOLOGIE

1. r o č n í k
(1 hodina týdně, celkem 33 hodin)
Počet hodin

<u>1. Úvod</u>	2
1.1 Úkol technologie v přípravě pro dělnická povolání	
<u>2. Ruční zpracování kovů</u>	16
2.1 Plošné měření a orýsování. Účel rozměrování a orýsování. Nástroje, nářadí a pomůcky pro orýsování a způsob jejich použití	
2.2 Řezání kovů, základní pojmy, volba pilových listů, upínání obrobků při řezání, řezání ruční pilkou	
2.3 Pilování, princip, pilníky a jejich základní druhy, upínání obrobků při pilování, správná poloha a postup při pilování, pilovací stroj a mechanické rotační pilníky, kontrola pilovaných ploch. Pilování slícovaných ploch	
2.4 Stříhání kovů, princip stříhání, ruční nůžky, základní druhy strojních nůžek, postup při stříhání	
2.5 Vrtání, základní pohyby při vrtání, druhy vrtáků, upínání vrtáků, broušení vrtáků, vyhrubování, geometrie břitu, nástroje, zahlubování, nástroje, vystružování, geometrie břitu, druhy výstružníků	
2.6 Řezání závitů, druhy závitů, závitníky, geometrie zubů závitníku, závitové čelisti, měření závitů	
2.7 Rovnání, postup rovnání, rovnání plechů a pásů, rovnání tyčového materiálu	
2.8 Ohýbání, technologie ohýbání	
2.9 Sekání a probíjení, nástroje, geometrie břitu, postup sekání, probíjení	
2.10 Zaškrabávání, nástroje, nářadí a pomůcky, postup při rovinném zaškrabávání, zabrušování a lapování, postup zabrušování a lapování	
2.11 Bezpečnost a ochrana zdraví při jednotlivých druzích ručního zpracování kovů	
<u>3. Lícování a kontrola přesnosti</u>	4
3.1 Jednotná soustava tolerancí a uložení	
3.2 Způsoby uložení, výpočet tolerance a přesahu	
3.3 Lícovací soustavy ISO	
3.4 Kontrola přesnosti uložení	
3.5 Netolerované rozměry	
<u>4. Ruční zpracování dřeva a plastů</u>	6
4.1 Zpracování dřeva	
4.1.1 Řezání dřeva, nástroje a pomůcky	
4.1.2 Hoblování dřeva, princip, nástroje, postup hoblování, kontrola	
4.1.3 Vrtání dřeva, princip, nástroje a pomůcky	
4.1.4 Broušení dřeva, účel, postup broušení, pomůcky	
4.1.5 Spojování dřeva hřebíky, šrouby, vruty, lepením, pomůcky, postup spojování	
4.1.6 Povrchová úprava dřeva, pomůcky, postup práce	
4.2 Zpracování plastů	
4.2.1 Řezání plastů, nástroje, postup práce	
4.2.2 Vrtání plastů, nástroje, pomůcky, postup vrtání	
4.2.3 Jednoduché tepelné tvarování, pomůcky, postup tvarování	
4.2.4 Lepení a tepelné spojování plastů, pomůcky, postup práce	
4.3 Bezpečnost a ochrana zdraví při ručním zpracování dřeva a plastů	
<u>5. Základy montážních prací</u>	6
5.1 Všeobecné zásady montáže, podklady pro montáž, druhy montáží, technologické postupy montáže, montážní výkresy	
5.2 Organizace montážních pracovišť, nářadí, montážní pomůcky, měřidla kontrolní přístroje	
5.3 Montáž spojů závitových, klínových, perových, kolíkových, čepových, pružných	
5.4 Montáž spojů, lisovaných, nýtovaných, lepených	
5.5 Bezpečnost a hygiena práce při montáži	

STROJE A ZAŘÍZENÍ

2. r o č n í k

(3 hodiny týdně, celkem 99 hodin)

Počet hodin

<u>1. Úvod</u>	2
1.1 Význam a obsah vyučovacího předmětu	
1.2 Význam a uplatňování mechanizace a automatizace ve vodním hospodářství	
<u>2. Základy strojního obrábění kovů</u>	10
2.1 Základy teorie třískového obrábění	
2.1.1 Vznik třísky	
2.1.2 Řezný klín, geometrie řezného nástroje	
2.1.3 Materiály pro řezné nástroje	
2.1.4 Řezné podmínky, základní pohyby, sdružené pohyby, řezné rychlosti	
2.1.5 Princip upínání obrobků a nástrojů, tuhost soustavy stroj-nástroj-obrobek	
2.1.6 Chlazení a mazání	
2.1.7 Přehled způsobů třískového obrábění	
2.2 Soustružení	
2.2.1 Základní druhy soustruhů a jejich hlavní části	
2.2.2 Soustružnické nástroje, jejich upínání a ostření	
2.2.3 Upínání obrobků	
2.2.4 Soustružení čelních ploch a navrtávání	
2.2.5 Soustružení vnějších a vnitřních ploch průběžných i osazených	
2.2.6 Zapichování, soustružení drážek, upichování	
2.2.7 Řezání závitů závitníky a závitnicemi	
2.3 Frézování	
2.3.1 Základní druhy frézovaček a jejich hlavní části	
2.3.2 Frézovací nástroje, jejich upínání a ostření	
2.3.3 Upínání obrobků	
2.3.4 Frézování rovinných a pravoúhlých ploch	
2.3.5 Frézování osazených ploch	
2.3.6 Frézování drážek	
<u>3. Dopravní stroje a zařízení</u>	25
3.1 Stroje na dopravu tuhých látek	
3.1.1 Zdviháky	
3.1.2 Navijáky	
3.1.3 Kladkostroje	
3.1.4 Závěsné kočky	
3.1.5 Jeřáby	
3.1.6 Výtahy	
3.1.7 Dopravníky	
3.2 Stroje na dopravu kapalin	
3.2.1 Objemová čerpadla	
3.2.2 Odstředivá hydrodynamická čerpadla	
3.2.3 Proudová čerpadla	
3.3 Stroje na dopravu plynů	
3.3.1 Kompresory	
3.3.2 Ventilátory	
3.3.3 Dmychadla	
3.3.4 Vývěvy	
<u>4. Energetické stroje a zařízení</u>	12

4.1	Rozvoj energetiky	
4.2	Vodní motory	
4.2.1	Vodní díla	
4.2.2	Vodní turbíny	
4.3	Tepelné motory	
4.3.1	Parní kotle	
4.3.2	Parní a plynové turbíny	
4.3.3	Spalovací motory	
4.3.3.1	Zážehové motory	
4.3.3.2	Vznětové motory	
4.3.3.3	Chlazení spalovacích motorů	
4.3.3.4	Mazání spalovacích motorů	
4.3.3.5	Spouštění spalovacích motorů	
4.3.3.6	Provoz a údržba spalovacích motorů	
<u>5.</u>	<u>Stroje a zařízení jímacích zachytávacích objektů</u>	8
5.1	Jímací objekty podzemních vod	
5.1.1	Gravitační jímání podzemních vod	
5.1.2	Čerpací zařízení	
5.1.3	Násosky	
5.2	Jímací objekty povrchových vod	
5.2.1	Konstrukce jímacích objektů	
<u>6.</u>	<u>Zařízení vodovodních sítí</u>	20
6.1	Druhy trub a tvarovek	
6.1.1	Litinové a ocelové trouby a tvarovky	
6.1.2	Azbestocementové trouby	
6.1.3	Železobetonové trouby	
6.1.4	Skleněné trouby, sklolaminát	
6.1.5	Trouby a tvarovky z plastů	
6.2	Armatury na vodovodních potrubích	
6.2.1	Posouvací uzávěrky (posouvače), šoupata, ventily	
6.2.2	Hydranty	
6.2.3	Vzdušníky	
6.2.4	Kalosvody	
6.2.5	Zpětné klapky	
6.2.6	Poruchové ventily	
6.2.7	Redukční ventily	
6.2.8	Montážní vložky a kompenzátory, tvarovky a armatury pro opravy potrubí	
6.3	Vodoměry	
6.3.1	Druhy vodoměrů	
6.3.2	Cejchování vodoměrů	
6.4	Vodojemy	
6.4.1	Armatury a měřicí zařízení věžních a podzemních vodojemů	
6.4.2	Snímače výšky hladiny, regulace přítoku a odtoku	
6.5	Vodovodní přípojka	
6.5.1	Navrtávací souprava	
6.5.2	Navrtávací přístroj	
6.6	Ochrany a zařízení na protlačování	
<u>7.</u>	<u>Vodárenské čerpací stanice</u>	8
7.1	Hydrotechnické schéma zapojení	
7.2	Strojní zařízení čerpacích stanic	
7.2.1	Horizontální odstředivá čerpadla	
7.2.2	Vertikální odstředivá čerpadla	

- 7.2.3 Ponorná čerpadla (NAUTILA)
- 7.2.4 Protivibrační ochrana čerpadel, armatur a potrubí
- 7.2.5 Hydrofórní stanice

<u>8.</u>	<u>Spojování technických materiálů</u>	14
8.1	Spojování kovů a slitin	
8.1.1	Tavné svařování	
8.1.2	Tlakové svařování	
8.1.3	Navařování a řezání	
8.1.4	Pájení	
8.1.5	Lepení	
8.2	Spojování nekovů	
8.2.1	Svařování plastů	
8.2.2	Lepení plastů	
8.2.3	Spojování dalších nekovů	
8.3	Spojování kovů s nekovy	
8.4	Spojování rourového materiálu	

3. r o č n í k
(2 hodiny týdně, celkem 66 hodin)
Počet hodin

<u>1.</u>	<u>Úvod</u>	1
<u>2.</u>	<u>Stroje a zařízení úpraven vody</u>	35
2.1	Zařízení na předúpravu vody	
2.1.1	Česla ručně nebo strojně stíraná	
2.1.2	Mamutí čerpadlo	
2.1.3	Dmychadlo	
2.1.4	Kompresor	
2.1.5	Síta bubnová, mikrosíta	
2.1.6	Pojízdné shrabovací, stírací a shrnovací zařízení	
2.2	Zařízení na aeraci vody	
2.2.1	Sprchové komory s tryskami	
2.2.2	Aerátory	
2.3	Zařízení na přípravu, dopravu a dávkování chemikálií	
2.3.1	Přípravná nádrž s míchadlem	
2.3.2	Sytiče	
2.3.3	Suché dávkovače sypkých chemikálií	
2.3.4	Sklonná dávkovací váha	
2.3.5	Suchý hmotnostní dávkovač	
2.3.6	Dávkovače vápna v suspenzích nebo roztocích	
2.3.7	Dávkovací čerpadla	
2.4	Zařízení na dávkování chemikálií	
2.5	Zařízení na míchání	
2.5.1	Rychlé míchání	
2.5.2	Pomalé míchání	
2.6	Zařízení na separaci suspenzí	
2.6.1	Čeřiče a tlakové usazovací nádrže s děrovanými přepážkami	
2.6.2	Tlakové filtry	
2.6.3	Otevřené a pomalé filtry	

- 2.6.4 Pojízdni shrabovací zařízení
- 2.7 Hygienické zabezpečení vody
 - 2.7.1 Dávkovací přístroje
- 2.8 Zařízení pro speciální úpravu vody
 - 2.8.1 Jednokomorový dechlorační filtr
 - 2.8.2 Impregnační stroje pro dávkování CO₂ na rekarbonizování vody
 - 2.8.3 Spiraktory pro změkčování vody
 - 2.8.4 Přístroj pro magnetickou úpravu vody
 - 2.8.5 Ozonizační stanice
- 2.9 Stavebnicové úpravny vody

3. Čistírny odpadních vod a zařízení pro čištění stok

28

- 3.1 Zařízení pro čištění stokových sítí
 - 3.1.1 Mechanické čištění
 - 3.1.2 Hydraulické čištění stok (vysokotlaký čisticí stroj)
 - 3.1.3 Čištění průlezných stok
- 3.2 Zařízení na hrubé čištění
 - 3.2.1 Hrubá česla stíraná ručně a strojně
 - 3.2.2 Stíraný žlab
 - 3.2.3 Drticí česla
 - 3.2.4 Drtiče shrabků
 - 3.2.5 Mamutí čerpadlo a lapák písku
 - 3.2.6 Lapák šterku
 - 3.2.7 Šneková čerpadla
 - 3.2.8 Kompresory a rotační kompresory
 - 3.2.9 Dmyhadla
 - 3.2.10 Stírací, shrnovací a pojízdne zařízení usazovačů
- 3.3 Zařízení pro mechanické usazování
 - 3.3.1 Šterbinové nádrže
 - 3.3.2 Sedimentační nádrže
- 3.4 Zařízení pro biologické čištění
 - 3.4.1 Biofiltry a rotační (segnerova) kola, zkrápěče
 - 3.4.2 Hřebenové bubny
 - 3.4.3 Aktivační nádrž typ Kesener
 - 3.4.4 Aktivační nádrž typ Inka
 - 3.4.5 Aktivační nádrž s aerační turbínou Sigma BSK - Gigant
- 3.5 Zařízení kalového hospodářství
 - 3.5.1 Nevyhříváné vyhnívací nádrže
 - 3.5.2 Jednostupňové vyhříváné nádrže s nasazeným plynojemem
 - 3.5.3 Dvoustupňové vyhnívací nádrže
- 3.6 Zařízení plynového hospodářství
 - 3.6.1 Oddělený samostatný plynojem
 - 3.6.2 Nasazený plynojem s vodním uzávěrem
 - 3.6.3 Nasazený plynojem s kalovým uzávěrem
 - 3.6.4 Kotelna
- 3.7 Stavebnicové čistírny odpadních vod

4. Komplexní péče o stroje a zařízení

2

- 4.1 Technická údržba strojů
- 4.2 Technická diagnostika a prohlídky strojů
- 4.3 Opravy strojů
- 4.4 Stroj a pracovní prostředí člověka
- 4.5 Význam technického stavu strojů z hlediska bezpečnosti práce

VODOHOSPODÁŘSKÁ TECHNOLOGIE

2. r o č n í k

(3 hodiny týdně, celkem 99 hodin, z toho 18 hodin praktických cvičení)

Počet hodin

<u>1. Úvod do vodního hospodářství</u>	4
1.1 Význam a potřeba vody, vodohospodářská díla	
1.2 Správa a provoz veřejných vodovodů	
1.3 Správa a provoz veřejné kanalizace	
1.4 Správa, úprava a využívání vodních toků	
<u>2. Vodárenství</u>	22
2.1 Ochrana vodních zdrojů	
2.1.1 Zásady ochrany	
2.1.2 Ochranné pásmo vodního zdroje - OPVZ	
2.1.3 Základní hygienické zásady ochrany pozemních vod	
2.1.4 Základní hygienické zásady ochrany povrchové vody	
2.2 Jímací objekty podzemních vod	
2.2.1 Potrubní a šachtové studny	
2.2.2 Zachytávací zářezy	
2.2.3 Pramenná zachytávací	
2.2.4 Pozorovací objekty	
2.2.5 Provoz čerpacích zařízení	
2.2.6 Provoz násosky	
2.3 Vodojemy	
2.3.1 Věžové a podzemní vodojemy	
2.3.2 Provoz vodojemů	
2.4 Vodovodní sítě	
2.4.1 Soustavy vodovodních sítí	
2.4.2 Situování hlavních potrubí	
2.4.3 Stavba, rekonstrukce a opravy vodovodních potrubí	
2.4.4 Poruchy vodovodních sítí, jejich odstraňování a hledání	
2.4.5 Ztráty vody a opatření pro snižování ztrát	
2.4.6 Nouzové zásobování vodou	
<u>3. Stavba vodovodního potrubí</u>	16
3.1 Průtok kapaliny potrubím	
3.2 Hydrostatický a hydrodynamický tlak v potrubí	
3.3 Působení tepla a dilatace potrubí	
3.4 Stanovení průměru potrubí	
3.4.1 Volba rychlosti protékající kapaliny	
3.4.2 Odpor v potrubí	
3.4.3 Určení potrubí a armatur podle jmenovité světlosti, jmenovitého tlaku a provozního stupně	
3.5 Vytyčování vodovodní rýhy	
3.6 Rozvoz vodovodních trub podél trasy	
3.7 Hloubení, vyztužení a odvodnění vodovodní rýhy	
3.8 Spouštění a ukládání trub	
3.9 Zabezpečení potrubí proti posunu a vybočení	
3.10 Tlaková zkouška potrubí	

3.11 Zасыpávání rýhy a úprava povrchu	
3.12 Stavba vodovodních přípojek	
4. Základní potrubářské práce	16
4.1 Ruční a strojní výroba kovových trub, tvarovek a ohybů	
4.1.1 Speciální stroje, druhy	
4.1.2 Ohýbání trub za studena	
4.1.3 Normalizační žíhání a popouštění	
4.1.4 Ohýbání trub za tepla	
4.1.5 Náčrty a výkresy rozvinutých plášťů	
4.1.6 Kolmé a šikmé odbočky, přechody - redukce, segmentová kolena	
4.2 Zpracování trub z plastů a nekovových materiálů	
4.2.1 Ohýbání a spojování trub z plastů	
4.2.2 Skleněné potrubí, způsoby spojování a uložení	
4.2.3 Čedičové a azbestové trouby. Způsoby spojování a uložení	
4.2.4 Jiné materiály pro potrubí, způsoby spojování a uložení	
5. Úprava vody	23
5.1 Základní technologické postupy při úpravě vody	
5.1.1 Mechanické postupy	
5.1.2 Chemické postupy	
5.1.3 Biologické postupy	
5.1.4 Hygienické zabezpečení vody	
5.2 Mechanické předčišťování vody	
5.2.1 Předčišťování hrablicemi a mřížemi	
5.2.2 Předčištění v síťových filtrech a mikrofiltrech	
5.2.3 Zákony usazování, základní hydraulické výpočty	
5.2.4 Procesy usazování v horizontálních a vertikálních usazovacích nádržích	
6. Praktická cvičení	18
6.1 Měření výšky tlaku	
6.2 Měření průtokového množství a výšky hladin	
6.3 Měření teplot	
6.4 Měření rychlosti proudění	
6.5 Měření otáček	
6.6 Zjišťování složek ve směsi plynů	
6.7 Zjišťování jakosti vody analyzátory, stanovení Cl a Fe na místě	
6.8 Zjišťování fyzikálních a chemických vlastností vody	
6.9 Stanovení rozpustných vlastností vody	
6.10 Stanovení PH	
6.11 Stanovení elektrické vodivosti	
6.12 Kalorimetrické měření	
6.13 Práce s technickou dokumentací	
6.14 Měření množství vody	
6.15 Vytyčení trasy potrubí v terénu	
6.16 Výpočet potřeby vody	
6.17 Odběry vzorků vody, chemikálií a provozních hmot pro rozbor	
6.18 Měření úniku vody, odposlech sítě, diagnostika sítí	

<u>1. Úvod</u>	2
<u>2. Chemické čištění vody</u>	16
2.1 Základní pojmy, chemické procesy při čištění vody v kyselém alkalickém prostředí	
2.2 Chemikálie na úpravu vody	
2.2.1 Stanovení optimální dávky pro koagulaci	
2.2.2 Skladování chemikálií	
2.3 Příprava roztoků a dávkování chemikálií	
2.3.1 Rozvod roztoků	
2.3.2 Dávkování chemikálií	
2.4 Dávkovací zařízení chemikálií	
2.4.1 Suché dávkování	
2.4.2 Mokrý dávkování	
2.4.3 Tlakové a beztlakové dávkování	
2.5 Míchání chemikálií s vodou	
2.5.1 Homogenizace vody s koagulanty	
2.5.2 Rychlé míchání	
2.5.3 Pomalé míchání	
2.6 Separace suspenzí usazováním a vločkovým mrakem	
2.7 Filtrace	
2.8 Odstraňování železa a manganu z vody	
2.9 Ochrana proti korozi a odkysličování vody	
2.9.1 Korozivní účinky vody, druhy koroze	
2.9.2 Ochrana kovových zařízení proti korozi	
2.9.3 Dávkování antikorozních látek do vody	
2.9.4 Mechanické odkysličování	
2.9.5 Chemické odkysličování	
2.10 Dekarbonizace a demineralizace vody	
2.11 Hygienické zabezpečení vody	
2.11.1 Fyzikální a chemické dezinfekční prostředky	
2.11.2 Ozonizace vody	
2.11.3 Chlórování vody a manipulace s chlórem	
<u>3. Stokování odpadních vod</u>	18
3.1 Úvod	
3.1.1 Podmínky pro odvod odpadových vod veřejnou kanalizací	
3.1.2 Kanalizační řád	
3.2 Stokové sítě	
3.2.1 Obsluha a údržba	
3.2.2 Opravy	
3.2.3 Rekonstrukce a modernizace	
3.2.4 Poruchy stokových sítí	
3.2.5 Čištění stok	
3.2.6 Větrání stok	
3.2.7 Čištění vpustí	
3.2.8 Oprava a rekonstrukce porušených stok a přípojek za provozu	
<u>4. Čištění odpadních vod</u>	26
4.1 Provozní soubory a jednotky ČOV	
4.2 Mechanické čištění	
4.2.1 Předčištění	
4.2.2 Usazování	

- 4.2.3 Septická sedimentace
- 4.2.4 Filtrace
- 4.3 Biologické čištění odpadních vod
 - 4.3.1 Biofiltrace
 - 4.3.2 Aktivace
 - 4.3.3 Provoz biologického čištění
 - 4.3.4 Přírodní biologické čištění
- 4.4 Chemické čištění odpadních vod
- 4.5 Kalové hospodářství
 - 4.5.1 Stabilizace kalu
 - 4.5.2 Vyhánění kalu
 - 4.5.3 Odvodnění a vysušování kalu
- 4.5.4 Kalová pole a laguny
- 4.6 Čištění odpadních vod v malých čistírnách
 - 4.6.1 Čištění v septiku
 - 4.6.2 Čištění v oxidačních příkopech
 - 4.6.3 Zvláštní způsoby čištění

5. Montáž potrubí a jeho části

28

- 5.1 Organizace a technická příprava montáže
- 5.2 Montážní prvky a technologické postupy montáže
- 5.3 Způsoby montáže a montážní práce
 - 5.3.1 Řezání, kalibrování a seřezávání trubek
 - 5.3.2 Ruční a mechanické odjehlování
 - 5.3.3 Umístění a vytváření svarových spojů
 - 5.3.4 Zesílení svarů
 - 5.3.5 Deformace svářených celků a jejich rovnání
 - 5.3.6 Uložení a upevnění potrubí
 - 5.3.7 Utěsnění a těsnicí materiály
 - 5.3.8 Montáž a zkouška armatur
 - 5.3.9 Montáž přírubových, závitových a hrdlových spojů
 - 5.3.10 Montáž potrubních plastových prvků
 - 5.3.11 Montáž skleněného potrubí
 - 5.3.12 Druhy kompenzátorů a jejich použití
 - 5.3.13 Montáž osových a mimoosových kompenzátorů, stanovení a zajištění předpětí
 - 5.3.14 Kompenzační útvary
 - 5.3.15 Montáž měřicích a regulačních prvků potrubí
- 5.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při montážích

6. Provoz vodovodní sítě

24

- 6.1 Provozní řád
- 6.2 Pohotovostní poruchová služba
- 6.3 Kontrola vodovodní sítě
- 6.4 Údržba a opravy vodovodní sítě
 - 6.4.1 Proplachování vodovodní sítě
 - 6.4.2 Oprava uvolněných ucpávek
 - 6.4.3 Oprava prasklých nebo jinak poškozených trub
 - 6.4.4 Odmrazení potrubí
 - 6.4.5 Čištění potrubí
 - 6.4.6 Oprava armatur
 - 6.4.7 Oprava poruch na vodovodních přípojkách

7. Praktická cvičení

18

- 7.1 Chemická kontrola vody v úpravárnách pitné vody
- 7.2 Chemická kontrola vody v úpravárnách průmyslových vod
- 7.3 Chemická kontrola odpadních vod a kanálů
- 7.4 Technologická kontrola vody, chemikálií, provozních hmot, odpadů a kalů
- 7.5 Technologické rozборы a posuzování provozu pro potřeby obsluhy a řízení chemicko-technologických procesů
- 7.6 Výpočet tlakových ztrát v potrubí
- 7.7 Práce s technickou dokumentací

ELEKTROTECHNIKA

1. r o č n í k

(1 hodina týdně, celkem 33 hodin)

Počet hodin

- | | |
|---|---|
| <u>1. Úvod - základní pojmy</u> | 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Technický rozvoj, historický vývoj elektrotechniky, elektrifikace a elektronizace. Hlavní směry vědeckotechnického rozvoje 1.2 Mezinárodní soustava jednotek, fyzikální veličiny a jednotky SI, násobky a díly jednotek, rozměry veličin 1.3 Stavba látky, stavba atomu a vazba atomů v molekule. Rozdělení látek podle elektrické vodivosti 1.4 Elektronová teorie, elektrický stav tělesa, elektrický náboj. Elektrické pole a jeho veličiny. Coulombův zákon. Působení elektrického pole na vodiče a nevodiče. Kondenzátor, kapacita rovinného kondenzátoru. Žádoucí a nežádoucí účinky statické elektřiny 1.5 Elektrický proud, podmínky a příčiny, definice jednotky | |
| <u>2. Stejnosměrný proud</u> | 8 |
| <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Elektrický obvod a jeho části. Zdroje stejnosměrného proudu. Elektrický proud a napětí v obvodu 2.2 Elektrický odpor a vodivost, rezistivita a konduktivita, závislost odporu na rozměrech vodiče, na materiálu a na teplotě. Rezistory, provedení a označení hodnot. Spojování rezistorů 2.3 Ohmův zákon a jeho praktické aplikace. Laboratorní cvičení k ověření Ohmova zákona 2.4 Elektrická energie a práce. Elektrický výkon, ztráty a účinnost. Elektricky vzniklé teplo, Joulův - Lenzův zákon 2.5 Úbytek napětí ve vodiči, ve vedení a v obvodu. Příklady a procvičení 2.6 Kirchhoffovy zákony, praktické aplikace. Laboratorní cvičení k ověření Kirchhoffových zákonů 2.7 Vlastnosti zdrojů stejnosměrného napětí. Spojování zdrojů 2.8 Chemické účinky elektrického proudu, elektrolyza a její využití. Galvanické články a akumulátory, vlastnosti a využití | |
| <u>3. Magnetismus a elektromagnetismus</u> | 8 |
| <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Přirozené magnety a magnety umělé. Magnetické pole, popis a vlastnosti 3.2 Magnetické pole vodiče a cívky. Látky magnetické a nemagnetické. Elektromagnety, vlastnosti a využití 3.3 Veličiny a jednotky magnetického pole. Magnetizační křivky. Magnetické obvody - porovnávání s elektrickými obvody 3.4 Silové účinky magnetických polí - příklady využití v elektrických strojích a přístrojích, nežádoucí jevy 3.5 Elektromagnetická indukce. Princip generátorů a transformátorů. Indukčnost cívek. Laboratorní cvičení s ukázkami jevů | |

3.6 Ztráty v magnetických obvodech a materiálech. Hysterzní ztráty a ztráty vířivými proudy

4. Střídavý proud

11

- 4.1 Vznik střídavého napětí a proudu sinusového průběhu. Kmit, kmitočet, okamžitá, maximální a efektivní hodnota sinusové veličiny. Fázory, fázorové diagramy a fázový posun
- 4.2 Jednoduché obvody střídavého proudu s ideálním rezistorem, s cívkou či s kondenzátorem. Fázorové diagramy jednotlivých zatížení
- 4.3 Složené obvody, obecná impedance a admitance seriových a paralelních kombinací R, L a C s využitím fázorových diagramů
- 4.4 Seriové a paralelní rezonance - praktické aplikace
- 4.5 Výkon střídavého proudu v jednofázové soustavě. Činný, jalový a zdánlivý výkon, účinník. Praktické příklady
- 4.6 Trojfázové soustavy - vznik napětí a proudu, základní zapojení do hvězd a do trojúhelníku. Určení výkonu v trojfázové soustavě
- 4.7 Točivé magnetické pole - princip a využití. Laboratorní cvičení např. demonstrace trojfázového elektromotoru

5. Základy elektrotechnického kreslení

3

- 5.1 Výkresy v elektrotechnice - soustava ČSN. Elektrotechnická schémata, rozdělení a skupiny
- 5.2 Základní značky pro elektrotechnická schémata a zásady pro kreslení a sestavení schémat
- 5.3 Čtení schémat běžně užívaných v oboru přípravy - praktické aplikace poznatků

2. r o č n í k

(1 hodina týdně, celkem 33 hodin)

Počet hodin

1. Elektrické stroje a přístroje

9

- 1.1 Základní rozdělení elektrických strojů, důležité vlastnosti a parametry
- 1.2 Transformátory, princip a popis provedení, transformační převod. Užití transformátorů, zvláštní druhy a konstrukce. Tlumivky, princip a použití
- 1.3 Asynchronní elektromotory, princip, rozdělení a provedení, vlastnosti a použití. Ovládání elektromotorů
- 1.4 Synchronní stroje, princip a provedení, alternátory a synchronní motory - použití a vlastnosti
- 1.5 Stejnosměrné stroje, princip a provedení, důležité vlastnosti a použití dynam a stejnosměrných elektromotorů, řízení napětí či otáček
- 1.6 Komutátorové stroje, princip, vlastnosti a použití komutátorových motorů
- 1.7 Měníče a soustrojí, význam, vlastnosti a použití
- 1.8 Spínací přístroje, základní vlastnosti a jmenovité hodnoty, druhy dotyku, zhášení elektrického oblouku. Běžné konstrukce spínačů nn - jejich použití
- 1.9 Přístroje pro jistění a ochranu. Pojistky a jističe. Chrániče a ochrany v elektrických obvodech, strojů a sítí, použití chráničů a ochran

2. Výroba, rozvod a užití elektrické energie

9

- 2.1 Elektrárny, základní rozdělení, popis a provedení tepelných, vodních a

jaderných elektráren	
2.2 Rozvod elektrické energie, rozvodné soustavy, elektrické vedení, sítě a vnitřní rozvody - elektrické instalace	
2.3 Ochrana před nebezpečným dotykem, běžné druhy ochran. Důležité zásady bezpečné práce. První pomoc při úrazech elektrickým proudem. Hašení požáru elektrických zařízení	
2.4 Užití elektrické energie. Elektrické světlo a osvětlení. Elektrické teplo a ochlazení. Elektrické trakce. Výzbroj motorových vozidel a význam nejdůležitějších elektrických obvodů. Příklady s ohledem na zaměření oboru	
3. Elektrické měřicí přístroje a měření	5
3.1 Základní vlastnosti a části měřicích přístrojů. Rozdělení, běžné druhy a systémy. Značky na stupnici	
3.2 Měřicí přístroje k měření elektrického proudu, napětí, odporu, práce a výkonu. Bezpečnost práce při měření a základní metody měření uvedených veličin	
3.3 Měření a zkoušky izolačního stavu, uzemnění, základních parametrů elektrických přístrojů, strojů a zařízení. Příklady s praktickým cvičením	
4. Elektronika a elektronická zařízení	10
4.1 Fyzikální základy elektroniky. Vedení elektrického proudu ve vakuu a v plynu. Vlastní a nevlastní vodivost polovodičů. Doutnavý a obloukový výboj	
4.2 Diody a tranzistory, princip, vlastnosti, charakteristiky a použití	
4.3 Vícevrstvé polovodičové prvky, vlastnosti a použití. Integrované obvody, miniaturizace a využití integrovaných obvodů, mikroprocesorů a pamětí v praxi	
4.4 Elektronické obvody - usměrňovače, zesilovače, oscilátory, klopné obvody využívané v zaměřeních oboru	
4.5 Elektronická zařízení a jejich využití při přenosu informací, telegrafním a telefonním přenosu. Elektroakustické měniče a záznam zvuku. Šíření elektromagnetických vln a zvuku. Šíření elektromagnetických vln a princip rozhlasového a televizního přenosu, blokové schéma přenosového řetězce	
4.6 Speciální elektronická zařízení - výpočetní a řídicí techniky, optoelektroniky, zdravotnické aj. techniky. Příklady zařízení a aplikací na využití v zaměřeních oboru	

ODBORNÝ VÝCVIK

1. r o č n í k
(15 hodin týdně, celkem 495 hodin)
Počet hodin

1. Úvod	12
1.1 Základní ustanovení právních norem o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci	
1.1.1 Ústava ČR, Zákoník práce, zákon o péči a zdraví lidu	
1.1.2 Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ČSN, resortní předpisy	
1.2 Řízení a zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v organizaci	
1.2.1 Odpovědnost organizace za bezpečnost a ochranu zdraví při práci (dále jen BOZP)	
1.2.2 Odpovědnost pracovníků za BOZP	

- 1.2.3 Odpovědnost žáků za BOZP
- 1.2.4 Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce - posláni státního odborného dozoru
- 1.2.5 Úloha odborných pracovníků při zajišťování BOZP (bezpečnostní technik, revizní technik atd.)
- 1.2.6 Posláni inspektorů bezpečnosti práce
- 1.3 Seznámení s organizačním uspořádáním středního odborného učiliště a příslušné organizace se zřetelem na pracoviště se zvýšeným nebezpečím úrazu
- 1.4 Pracoviště odborného výcviku
 - 1.4.1 Seznámení žáků s obsahem, organizací a vazbou odborného výcviku na ostatní vyučovací předměty
- 1.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce
 - 1.5.1 Druhy ohrožení při práci a způsoby ochrany pracovníků (ochranná zařízení, osobní ochranné pracovní prostředky), význam bezpečnostních předpisů
 - 1.5.2 Riziková pracoviště, resortní seznam prací zakázaných mladistvým, bezpečná manipulace a doprava s materiálem
 - 1.5.3 Nejčastější zdroje a příčiny pracovních úrazů
 - 1.5.4 První pomoc při úrazech, nehodách a náhlých onemocněních
 - 1.5.5 Pravidla chování při požáru a organizace protipožární služby
 - 1.5.6 Osobní hygiena a její význam pro ochranu zdraví, riziko mimopracovních úrazů

2. Ruční zpracování kovů

285

- 2.1 Plošné měření a orýsování, příprava materiálu k orýsování, organizace pracoviště. Postup při orýsování od hrany, od osových čar a podle šablony
- 2.2 Řezání kovů, příprava ruční pilky, nácvik základního postoje, řezání materiálu, bezpečnost práce při řezání kovů
- 2.3 Pilování spojených ploch, pilování ploch rovnoběžných i spojených pod vnějšími i vnitřními úhly, měření posuvným měřítkem, kontrola pilované plochy úhelníkem a úhloměrem, bezpečnost práce při pilování
- 2.4 Stříhání kovů, stříhání ručními a pákovými nůžkami, bezpečnost práce při ručním stříhání
- 2.5 Vrtání, upínání předmětů při vrtání, upínání vrtáků, seřizování vrtačky, vrtání slepých a průchozích děr, kontrola a měření při vrtání, bezpečnost práce při ručním vrtání
- 2.6 Řezání závitů, ruční řezání vnějších a vnitřních závitů, měření závitů, bezpečnost práce při řezání závitů
- 2.7 Rovnání, ohýbání, sekání a probíjení, volba nástroje, upínání předmětů, držení kladiva a technika úderů, bezpečnost práce
- 2.8 Zaškrabávání, zabrušování a lapování, volba nástrojů a pomůcek, hodnocení kvality upravené plochy, technika práce, bezpečnost při práci

3. Ruční zpracování dřeva a plastů

105

- 3.1 Zpracování dřeva
 - 3.1.1 Nástroje, nářadí, měřidla rýsování polotovarů
 - 3.1.2 Řezání dřeva ruční pilou
 - 3.1.3 Hoblování dřeva, nástroje a postup práce
 - 3.1.4 Vrtání dřeva ručními vrtačkami
 - 3.1.5 Broušení dřeva brusnými prostředky
 - 3.1.6 Spojování dřeva hřebíky, šrouby, vruty, lepením
 - 3.1.7 Povrchová úprava dřeva
 - 3.1.8 Bezpečnost a hygiena práce při ručním zpracování dřeva
- 3.2 Zpracování plastů
 - 3.2.1 Řezání plastů, nástroje, postup

- 3.2.2 Vrtání, nástroje, pomůcky, postup
- 3.2.3 Jednoduché tepelné tvarování, pomůcky, postup
- 3.2.4 Lepení a tepelné spojování plastů - kurz svařování plastů
- 3.2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při ručním zpracování plastů

4. Základní montážní práce 93

- 4.1 Spojování při montáži, přípravné práce pro montáž podsestav a jednoduchých sestav částí zařízení v příslušném zaměření oboru
- 4.2 Montáž spojů závitových, kolíkových, čepových, klínových, pérových, pružných
- 4.3 Montáž spojů lisovaných, nýtovaných, lepených
- 4.4 Bezpečnost a hygiena práce při montážní práci

2. r o č n í k
(15 hodin týdně, celkem 495 hodin)
Počet hodin

1. Úvod 6

- 1.1 Organizace a obsah odborného výcviku
- 1.2 Technická dokumentace a její využití
- 1.3 Bezpečnost práce, hygiena práce, bezpečnostně-provozní předpisy pracoviště a protipožární ochrana

2. Základy strojního obrábění 65

- 2.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při strojním obrábění
- 2.2 Soustružení
 - 2.2.1 Ovládání a seřízení univerzálního soustruhu
 - 2.2.2 Upínání soustružnických nástrojů a obráběných předmětů
 - 2.2.3 Obrábění válcových a čelních ploch
 - 2.2.4 Odpichování a zapichování
 - 2.2.5 Osazování, vrtání a vystružování
 - 2.2.6 Souborná práce
- 2.3 Frézování
 - 2.3.1 Ovládání a seřizování univerzální frézy
 - 2.3.2 Upínání fréz a obráběných materiálů
 - 2.3.3 Frézování rovinných a zaoblených ploch
 - 2.3.4 Frézování žlábků
 - 2.3.5 Frézování čtyřhranou, šestihranou
 - 2.3.6 Souborná práce

3. Nácvik základních úkonů při údržbě strojních zařízení 60

- 3.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při údržbě strojních zařízení
- 3.2 Čištění a umývání strojních součástí a zařízení
 - 3.2.1 Mechanické způsoby čištění
 - 3.2.2 Umývání strojů a zařízení
- 3.3 Mazání
 - 3.3.1 Způsoby mazání olejem
 - 3.3.2 Způsoby mazání plastickými mazadly, mazivy
 - 3.3.3 Promazání stroje podle mazacího plánu
- 3.4 Obnova nátěrů a konzervování
 - 3.4.1 Obnova poškozených nátěrů
 - 3.4.2 Konzervování
- 3.5 Kontrolní prohlídky, seřizování mechanismů a výměna součástí
 - 3.5.1 Diagnostická prověrka technického stavu

- 3.5.2 Seřizování strojního zařízení podle technické dokumentace
- 3.5.3 Jednoduché výměny součástí

<u>4. Základní potrubářské práce</u>	21
4.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při potrubářských pracích	
4.2 Příprava na ohýbání a upínání na ohýbacích deskách	
4.2.1 Rozměřování a ohýbání jednoduchých tvarů potrubí menších a středních průměrů	
4.3 Výroba jednoduchých přípravků na ohýbání	
4.3.1 Ohýbání v přípravcích	
4.4 Výroba přechodů, odboček, náběhových hrdel rozdělovačů a článkových kolen	
4.5 Zhotovování rozvinů (rozvinutých plášťů)	
4.6 Lícování a seřizování přírub	
<u>5. Návuk prací se zařízeními na dopravu a manipulaci s materiálem</u>	189
5.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při řízení mechanizace	
5.2 Spojování různých druhů potrubí a armatur	
5.2.1 Vodárenské potrubí a armatury	
5.2.2 Kanalizační potrubí a armatury	
5.2.3 Potrubí a armatury pro speciální účely	
5.3 Zařízení pro dopravu tekutin	
5.3.1 Čerpadla	
5.3.2 Kompresory a vývěvy	
5.3.3 Speciální prostředky (dopravníky, ruční vozíky)	
5.4 Zařízení pro dávkování	
5.4.1 Dávkování sypkých hmot	
5.4.2 Dávkování kapalin	
5.4.3 Dávkování plynů	
<u>6. Obsluha, údržba a seřízení automatizačních zařízení</u>	56
6.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při obsluze a údržbě automatizačních zařízení	
6.2 Zařízení automatické kontroly a signalizace	
6.3 Zařízení automatického blokování a ochrany proti chybné manipulaci	
6.4 Systémy automatického ovládání	
6.4.1 Systémy programového ovládání	
6.4.2 Systémy následného (vlečného) ovládání	
6.5 Zařízení automatické regulace	
6.5.1 Spojitá regulace	
6.5.2 Nespojitá (polohová) regulace	
<u>7. Obsluha, údržba a seřizování energetických strojů a zařízení</u>	98
7.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při obsluze, údržbě a seřizování energetických strojů	
7.2 Spalovací motory	
7.2.1 Seznámení se složením a činností spalovacích motorů zážehových a vznětových, dvojtaktních a čtyřtaktních	
7.2.2 Spouštění, obsluha a údržba spalovacích motorů	
7.2.3 Odstraňování provozních poruch	
7.3 Elektromotory a elektrické zařízení	
7.3.1 Seznámení se složením a činností elektromotorů	
7.3.2 Spouštění, obsluha a údržba střídavých elektromotorů jednofázových a třífázových indukčních	

3. r o č n í k
(15 hodin týdně, celkem 495 hodin)
Počet hodin

<u>1. Úvod</u>	6
1.1 Náplň a organizace odborného výcviku	
1.1.1 Seznámení s pracovištěm	
1.1.2 Bezpečnost a hygiena práce, bezpečnostně-provozní předpisy pracoviště a protipožární ochrana	
<u>2. Nácvik obsluhy a údržba vodárenských zařízení</u>	30
2.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při obsluze a údržbě vodárenských zařízení	
2.2 Strojní zařízení pro zachytávání vod	
2.2.1 Jímací objekty podzemních vod	
2.2.2 Jímací objekty povrchových vod	
2.3 Čerpací systémy	
2.3.1 Čerpadla	
2.3.2 Protivibrační ochrana	
2.3.3 Hydroforové stanice	
2.4 Strojní zařízení úpravny vody	
2.4.1 Strojní zařízení na předúpravu vody	
2.4.2 Strojní zařízení na aeraci vody	
2.4.3 Strojní zařízení chemického hospodářství	
2.4.4 Strojní zařízení na mísení	
2.4.5 Strojní zařízení pro filtraci a separaci suspenzí	
2.4.6 Strojní zařízení pro zvláštní úpravu vody	
<u>3. Montážní práce</u>	33
3.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při montážních pracích	
3.2 Montáž potrubí stáčeného, ohýbaného, článkových kolen, přechodů, rozdělovačů, kompenzátorů	
3.3 Montáž nadzemních rozvodů potrubí všeho druhu	
3.4 Montáž a demontáž potrubí vodovodního, plynového, ústředního vytápění, vzduchu a oleje, přírubových a hrdlových spojů	
3.5 Montáž a demontáž armatur, speciálního zařízení a příslušenství potrubních dílů	
3.6 Ochrana potrubí nátěry a izolace	
3.6.1 Značení potrubí podle průchozích látek	
3.6.2 Značení montážních dílů a příprava montáže	
3.7 Základy zednických prací	
<u>4. Nácvik obsluhy a údržby strojních zařízení čistírny odpadních vod</u>	30
4.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na čistírnách odpadních vod	
4.2 Strojní zařízení na mechanické předčištění	
4.3 Strojní zařízení lapáku písku a štěrku	
4.3.1 Strojní zařízení lapáku písku a štěrku	
4.3.2 Strojní zařízení sedimentačních nádrží	
4.4 Strojní zařízení na biologické čištění	
4.4.1 Biologický filtr	
4.4.2 Strojní zařízení aktivačních nádrží	
4.5 Strojní zařízení kalového hospodářství	
4.5.1 Strojní zařízení vyhřívacích komor	

4.5.2 Zařízení pro uskladnění kalu	
4.5.3 Obsluha a údržba kalolisu	
4.6 Strojní zařízení plynového hospodářství	
4.6.1 Plynojemy	
4.6.2 Výměníky	
<u>5. Obsluha, údržba a opravy vodovodních sítí</u>	30
5.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při údržbě a opravách vodovodních sítí	
5.2 Hledání poruchy v síti	
5.3 Opravy potrubí, armatur a vodoměrů	
5.4 Vyhotovení a výměna vodovodní přípojky	
5.5 Tlakové zkoušky potrubí	
5.5.1 Příprava zkoušky	
5.5.2 Provedení vodních a vzduchových zkoušek	
<u>6. Obsluha, údržba a provoz stokových sítí</u>	30
6.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při obsluze, údržbě a provozu stokových sítí	
6.2 Montáž stokových sítí a přípojek	
6.2.1 Spojování prvků potrubí	
6.2.2 Montáž přípojky	
6.2.3 Vyhledávání poruch a jejich odstraňování	
6.3 Čištění stokových sítí	
6.3.1 Strojní zařízení pro mechanické čištění stok a objektů na stokových sítích	
6.3.2 Hydraulické zařízení na čištění	
<u>7. Svařování kovů</u>	336
7.1 Svařování plamenem - kurz ZK 311	
7.2 Svařování el. obloukem – kurz ZK111	