

**Univerzita Hradec Králové**

**Pedagogická fakulta**

**Katedra pedagogiky a psychologie**

# **Tvorba učebních materiálů pro výuku oboru instalatér**

**Bakalářská práce**

**Autor:** Vlastimil Schiller  
**Studijní program:** Specializace v pedagogice  
**Studijní obor:** Učitelství praktického vyučování (BUPV)  
**Vedoucí práce:** PhDr. Jana Doležalová, Ph.D.



## Zadání bakalářské práce

**Autor:** Vlastimil Schiller

**Studium:** P14K0014

**Studijní program:** B7507 Specializace v pedagogice

**Studijní obor:** Učitelství praktického vyučování

**Název bakalářské práce:** Tvorba učebních materiálů pro výuku oboru instalatér  
Název bakalářské práce AJ: Creation of teaching materials for teaching profession plumber

### **Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

Bakalářská práce bude zaměřena na výuku žáků učebního oboru instalatér. V teoretické části práce bude rozebrána odborná literatura o tvorbě učebních materiálů. Dále budou charakterizovány specifické vyučovací metody pro odborný výcvik. Cílem praktické části bude vytvoření a ověření učebních materiálů autora v pedagogické praxi.

ČADÍLEK, M. Didaktika praktického vyučování I. První vydání. Brno, Akademické nakladatelství CERM, 2003, účelové vydání bez ISBN KALHOUS, Z. OBST, O. a kol. Školní didaktika. Portál, 2009, ISBN 978-80-7367-571-4 MINAŘÍK, V. Plamenové svařování. Praha : Scientia, 1997, s. 157. SBN 80-7183-080-1 LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ, D. Vývojová psychologie. Grada Publishing: 2007, s. 368. ISBN: 80-247-1284-9. MACEK, P. Adolescence. Portál, s.r.o. PRAHA, 2003, s. 143. ISBN 80-7178-747-7. PRŮCHA, J. Pedagogická encyklopedie. Portál : Praha, 2009, s. 936. ISBN 978-80-7367-546-2.

### **Anotace:**

Bakalářská práce bude zaměřena na výuku žáků učebního oboru instalatér. V teoretické části práce bude rozebrána odborná literatura o tvorbě učebních materiálů. Dále budou charakterizovány specifické vyučovací metody pro odborný výcvik. Cílem praktické části bude vytvoření a ověření učebních materiálů autora v pedagogické praxi.

**Garantující pracoviště:** Katedra pedagogiky a psychologie,  
Pedagogická fakulta

**Vedoucí práce:** PhDr. Jana Doležalová, Ph.D.

**Oponent:** Mgr. Markéta Levínská, Ph.D.

**Datum zadání závěrečné práce:** 11.2.2015

## **Prohlášení**

*Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval (pod vedením PhDr. Jany Doležalové, Ph.D.) samostatně a použil jsem všechny použité prameny a literaturu.*

*Souhlasím, aby práce byla uložena na Pedagogické fakultě katedry pedagogiky a psychologie v Hradci Králové a byla zpřístupněna ke studijním účelům*

V Hradci Králové, dne 23. 4. 2017

.....  
Podpis

## **Poděkování**

*Tímto bych rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce PhDr. Janě Doležalové, Ph.D. za její ochotu, odbornou pomoc, podnětné připomínky a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce.*

## **Anotace**

Bakalářská práce je zaměřena na využití materiálních prostředků jakými jsou didaktické testy jejich analýzou validity a reliability ve výuce odborného výcviku žáků II. ročníků (SOU) učebního oboru Instalatér a mechanik plynových zařízení. Zároveň se budu zabývat zpětnou vazbou mapující efektivní dosahování výchovně vzdělávacích cílů u žáků prostřednictvím didaktických testů. Předmětem teoretické části bude odborná, psychologicko, pedagogickodidaktická literatura a současně také vybrané webové portály. V teoretické části bych se dále podrobně zabýval tvorbou didaktických materiálů a vyučovacími metodami, které jsou vhodné pro výuku odborného výcviku. Obsahem pro tvorbu didaktických materiálů bude spojování měděných instalací, dílčí téma kapilární pájení mědi. Dále se zabývám také metodikou instalací měděných rozvodů, bez které by se žák odborného výcviku nestal kompetentním pro tuto technologii spojování. Předmětem empirické části mé bakalářské práce bude vytvoření didaktického písemného testu a následné předložení učebního textu žákům. Test se bude prověřovat validitu a reliabilitu učebního textu a poslouží jako zpětná vazba vědomostí ze strany žáků. Jako další zdroj zpětné vazby bude žákům předložen dotazník, jehož účelem bude získat informace o přiměřenosti testu. Výsledný materiál by dále sloužil k dalšímu zdokonalování didaktického materiálu v mé praxi a pro budoucí využití ve vyučovacím procesu.

**Klíčová slova:** Didaktika, klíčové kompetence, validita, reliabilita, edukace, vyučovacím proces, klasifikace, evaluační výzkum.

## **Annotation**

My Bachelor thesis is focused on using materials in form of didactic tests and analysis of their validity in professional training of second-year vocational school students, the subject of the study: Plumber and gas equipment mechanic. The feedback on efficient achieving of educational goals by students through didactic tests will be also concerned. The theoretical part of my Bachelor thesis deals with professional (technical?), psychological, educational, didactic literature and web portals as well. The theoretical part continues with the creation of didactic materials and teaching methods, which are suitable for professional training. The content of the didactic materials is jointed copper installation, partial theme is the capillary solder system. I will look into the methodology of jointed copper installation. Without this methodology students cannot become a competent person in this area of technology. The purpose of the empirical part of my Bachelor thesis is to create a didactic written test and to present the educational text to students. The test will verify the validity of the educational text and it will serve as a feedback on students' knowledge. Another source of the feedback will be a questionnaire for the purpose of acquiring information about the suitability of the test. The final material could be used for making further improvements in didactic materials in my practice and for the future utilization in the educational process.

**Key Words:** Didactics, Key Competencies, Validity, Reliability, Education, Teaching proces, Classification, Evaluation research

# Obsah

Úvod.....	8
1. Předmět didaktika odborného výcviku .....	10
2. Odborný výcvik jako vyučovací předmět.....	11
2.1. Klíčové kompetence .....	11
2.2. Charakteristika vyučování odborného výcviku .....	14
2.3. Cíle kladené na odborný výcvik .....	14
2.4. Didaktické zásady v odborném výcviku .....	15
2.5. Rozdělení zdrojů a metod pro odborný výcvik .....	15
2.6. Kontrola a hodnocení vyučovacího procesu v odborném výcviku .....	16
2.7. Příprava učitele odborného výcviku na vyučovací proces .....	16
2.8. Plánování vyučovacího procesu v odborném výcviku .....	16
3. Materiální didaktické prostředky, specifikace.....	18
3.1. Textové didaktické pomůcky .....	19
3.2. Didaktické testy .....	20
3.2.1. Historie didaktických testů .....	21
3.2.2. Druhy didaktických testů.....	21
3.2.3. Tvorba didaktických testů .....	23
3.2.4. Plánování didaktického testu .....	24
3.2.5. Vlastnosti testových úloh .....	25
3.2.6. Vlastnosti didaktických testů.....	26
3.2.7. Klasifikace výsledků didaktických testů .....	27
3.2.8. Klasifikace na základě normálního rozdělení .....	27
4. Empirická část.....	29
Závěr.....	37
Literatura.....	39
Seznam obrázků .....	41
Seznam tabulek .....	41
Přílohy .....	42

## ÚVOD

Téma bakalářské práce, Tvorba učebních materiálů pro výuku oboru instalatér je zvoleno proto, že sám působím již osm let na pozici učitele odborného výcviku. Ve své práci se zaměřuji na tvorbu didaktických testů, které jsou dle mého názoru velice důležité při výuce odborného výcviku z hlediska plnění výukových a výchovných cílů, ale také jako motivace pro žáky, zejména s poruchami učení. Problém se týká zejména poruch s předponou „DYS“, především dyslexie a dysgrafie.

V současné době je výuka technicky zaměřených učebních oborů na ústupu a nábor žáků do těchto oborů je velice komplikovaný. Žáci přicházejí do učebních oborů a zejména pak do odborného výcviku bez základních senzomotorických dovedností, návyků a postojů, neboť neměli možnost na základní škole tyto kompetence získat. Proto je důležité cíleně zařazovat do výuky činnosti a situace, které směřují k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí pro osobní rozvoj a tím uplatnění žáků ve společnosti. Pravděpodobnou příčinou, proč žáci odborných učilišť hůře zvládají výuku v odborném výcviku může být fakt, že na základních školách je dílenská a praktická výuka velice omezena, nebo zcela zrušena. Další skutečností pro výběr tohoto tématu je obrovský nárůst vývojových vad u dětí a to zejména dyslexie, dysgrafie a dyspraxie. Žáci s vývojovou poruchou dyspraxie by při vstupní lékařské prohlídce od dětského a dorostového lékaře neměli dostat zdravotní potvrzení o způsobilosti vykonávat technický obor. Realita je taková, že žáci toto oprávnění standardně získají, do učebního technického oboru nastoupí a na začátku druhého ročníku, kdy následuje lékařská prohlídka, již toto potvrzení pro zdravotní problémy smluvní dorostový lékař nedoporučí a schopnost absolvování potřebných odborných kurzů uchazečem zamítne. Problematika se dotýká zejména kurzů svařování plamenem a elektrickým obloukem, kapilárního pájení mědi naměkko a natvrdo, kurzů strojního obrábění, kurzu plastů, polyfúzního svařování polypropylenem, svařování natupo a svařování elektrotvarovkou. Nastává tak problém, jak vyřešit u těchto žáků, kteří nesplňují potřebná kritéria pro absolvování závěrečných praktických zkoušek, další setrvání v příslušném oboru. Jediným řešením je ukončení studia a následný přestup na jiný, vhodnější obor, kde žák požadavky splní. Pro žáky s vývojovými poruchami učení, jakými jsou dyslexie a dysgrafie (porozumění práci s textem a gramatika), které tento handicap omezuje a ztěžuje výuku odborného výcviku, je testování didaktickými testy jednou z variant jak problém řešit. Ve svém důsledku lze předpokládat, že řešení v neposlední řadě také pozitivně ovlivní motivaci žáků pro studium a posílí jejich kompetence



k dalšímu učení a plnění výukových cílů. Tyto vypracované didaktické testy pro průřezové téma Odborná instalace měděných trubek obsahují menší podíl textů a jsou doplněny názornými obrázky, což by mělo částečně eliminovat hendikep žáků a současně jim usnadnit další vzdělávání a získávání teoretických znalostí potřebných pro příslušný obor. Didaktické testy, umožňují zadávat práci ve dvojici, kdy zdatnější žák může případně slabšímu žáku pomoci. Tuto problematiku řeší i konstruktivistické pojetí výuky, jehož jsem zastáncem, a které se snažím začlenit a praktikovat ve své učitelské praxi. Konstruktivistické pojetí výuky a používání těchto výukových metod, kdy učitel je při výuce pouze jako koordinátor výuky a žáci samostatně pracují, je na přípravu pro učitele velice náročná, nicméně konečný výukový efekt je diametrálně efektivnější nežli v případě běžné frontální výuky. Tyto metody jsou vhodné i pro řešení inkluze, začlenění zdravotně postižených žáků do běžných oborů, při dodržení příslušných zásad a pravidel.

Didaktické testy, které jsou materiální didaktickou pomůckou, jsou v současné době nedoceny a málo využívány. Jejich pozitivní přínos v dosažení vzdělávacích a výchovných cílů má oporu v dosavadních statistických průzkumech s podmínkou, že didaktické testy splňují příslušná kritéria validity a reliability.

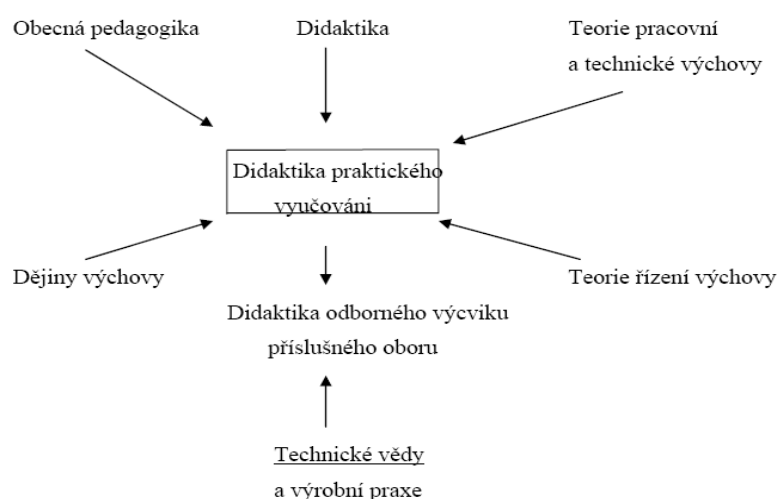
Cílem bude potvrdit nedostačující využívání materiálních prostředků při výuce odborného výcviku v současné praxi. Těchto materiálních prostředků je v současné době ve vzdělávacím procesu technických oborů citelný nedostatek. Způsob jak podložit toto konstatování, bude vypracování čtyř didaktických testů na dané téma. Didaktické testy budou předloženy žákům v rámci studia a následně vyhodnoceny. Validita a reliability těchto testů bude analyzována Gaussovou metodou, která je adekvátní formou získání zpětné vazby. Pedagogové tuto autodiagnostiku běžně ve svých výukových materiálech nevyužívají, protože je často velmi časově náročná. Další způsobem získání zpětné vazby pro efektivní použití didaktických testů ve výuce, je předložení dotazníku žákům bezprostředně po vyhodnocení didaktických testů. Tento dotazník mapuje názor žáků, jak jim práce a využití testů při výuce vyhovuje.

# 1. PŘEDMĚT DIDAKTIKA ODBORNÉHO VÝCVIKU

Pro obecnou specifikaci předmětu didaktiky odborného výcviku je na místě uvést obecné pojetí předmětu. Pojem didaktika označujeme jako studii teorií o vzdělávání a vyučování. V průběhu historie se didaktika vyvíjela a procházela různými změnami, které měly různé podoby a byly různě chápány (Čadílek str. 5)

V průběhu vývoje se didaktika vyčlenila od pedagogiky a v dnešní době je chápána jako jeden z vědních oborů pedagogiky, zabývající se problematikou celého vzdělávacího systému jako je kategorie cílů (obsahu vzdělávání a vyučování), vyučovací formy a metody, řízení a organizace vyučování.

Pedagogika je chápána jako vědní obor opírající se o poznatky z věd společenských a přírodních. Od 1. ledna 2005 s nástupem změn nových školských zákonů platí Zákon o pedagogických pracovnících, který mění například název pozice z „Mistra odborné výchovy“ na „Učitele odborného výcviku“ a „učně“ na „žáka“. Tento zákon přináší spoustu dalších změn, nicméně jednou z těch klíčových je i změna vztahů mezi učitelem a žákem, kdy nové pojetí pedagogiky staví žáka blíže k pozici učitele. Obrazně řečeno žák se stává rovnocenným partnerem učitele. Obecnou didaktiku dále dělíme na dvě základní skupiny a to oborovou didaktiku a didaktiku vyučovacích předmětů. Didaktika praktického vyučování pak zahrnuje vědy a teorie z mnoha oborů, jak je patrné z následujícího obrázku č. 1.



**Obr. 1** Vědy související s didaktikou praktického vyučování (Maňák, s. 5)

## **2. ODBORNÝ VÝCVIK JAKO VYUČOVACÍ PŘEDMĚT**

Odborný výcvik je důležitou přípravou žáků, kteří si pro studium vybrali technický obor. Teoretické znalosti získávají žáci v odborných předmětech a proto je velmi důležité propojení mezipředmětových vztahů mezi odbornými předměty a odborným výcvikem. Ze své několikaleté profesní zkušenosti učitele odborného výcviku mohu potvrdit, že nelze k výuce odborného výcviku přistoupit bez vstupních teoretických vědomostí žáků. Výuka odborného výcviku je tedy úzce spjata s výukou teorie v odborných předmětech. Bez tohoto propojení nelze docílit efektivní přípravy žáků k získání a osvojení odborných vědomostí, senzomotorických dovedností a návyků. Jinak řečeno, v tomto mezipředmětovém vztahu nelze docílit výukových cílů, potřebných ke splnění požadavků kladených na odborný výcvik a obor, který si žák zvolil a na který se připravuje.

Odborný výcvik probíhá v souladu s učebními osnovami, vypracovanými na základě Školního vzdělávacího plánu našeho učiliště a vychází z Rámcového vzdělávacího programu. Cílem odborného výcviku je splnění výukových cílů, formování citových vlastností a intelektuální způsobilosti žáků. V neposlední řadě ale také podpora praktické pracovní zručnosti a návyků u žáků, v tomto případě technicky zaměřeného oboru instalatér. Dosažením těchto cílů je usnadněno nejen efektivnější začlenění žáků do následného pracovního procesu, ale i větší šance obstát na budoucím trhu práce.

### **2.1. Klíčové kompetence**

V průběhu vzdělávacího procesu, kdy žák získává předmětové vědomosti a dovednosti, jsou klíčové kompetence nezbytnými pravidly, které je třeba si osvojit a následně rozvíjet jako znalosti, dovednosti, postoje a hodnoty využívané nejen v rámci vyučovacího procesu. Dále také v osobním životě, dalším studiu nebo i ve svém profesním životě.

1. Klíčové kompetence k učení - aby měl žák pozitivní vztah k učení a vzdělávání, využíval různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí, sledoval a hodnotil pokrok při osvojování znalostí, dovedností, rozeznal možnosti svého dalšího vzdělávání v oboru i nad jeho rámec.

Aktivitou se rozumí čtení v technické dokumentaci, studie norem pro danou technologii, studium odborné literatury, pro svou odbornost dle požadavků nových technologií v oboru, práce na PC - výpis materiálu, nacenění materiálu pro zadání cenových nabídek. Rozvíjí se čtenářská gramotnost. Porozumění odborným a všeobecným textům, orientace v technické dokumentaci, rozvoj schopností práce na PC.

2. Klíčové kompetence k řešení problémů - aby žák porozuměl zadání úkolů, navrhl způsob řešení, ověřil správnost zvoleného postupu a zhodnotil dosažené výsledky (osvojit si schopnost sebereflexe), volil prostředky a způsoby (pomůcky, metody, techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využíval zkušenosti a vědomosti nabyté dříve, spolupracoval při řešení problémů s jinými lidmi.

Aktivitou se rozumí využití při výukových metodách - brainstorming, kdy je žákům zadán úkol a to řešení problémové situace z pozice řemeslník - zákazník, dále před zahájením instruktáže, k osvojení nového tématu, diskuze. Rozvíjí se schopnost komunikace a rozvoj prosociálního chování, schopnost sebereflexe a ponaučení se z chyb. Rozvíjet vlastní hypotézy řešení daného problému, rozvoj konstruktivismu u žáka.

3. Klíčové kompetence komunikativní - aby žák komunikoval přiměřeně účelu jednání a situace, vystupoval v souladu se zásadami slušného chování, formuloval myšlenky srozumitelně a souvisle v mluvené i písemné formě, používal odbornou terminologii.

Aktivitou se rozumí ústní zkoušení žáka, popis vlastní pracovní činnosti (pracovního postupu), vlastními slovy, vyjádření nesouhlasu slušnou formou a umění svou myšlenku zdůvodnit, popř. obhájit. Rozvíjí se schopnost komunikace a vyjadřování se před kolektivem, jednání se zákazníkem a firmou, jakož to s budoucím potencionálním subjektem, při vykonávání své profese.

4. Klíčové kompetence personální a sociální - aby žák posuzoval reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadoval důsledky svého jednání a chování v různých situacích, reagoval přiměřeně na hodnocení svého vystupování a jednání, přijímal a odpovědně plnil svěřené úkoly; přijímal radu a kritiku druhých, nezaujatě zvažoval návrhy druhých, adaptoval se na měnící se životní a pracovní podmínky, byl připraven řešit své sociální, ekonomické a pracovní záležitosti, pracoval v týmu a podílel se na realizaci společných pracovních činností, přispíval k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům.

Aktivitou se rozumí skupinová práce, analýza zadání mezi ž-ž; u-ž, dodržování časového harmonogramu a pracovní doby, orientace žáka nejen v pedagogickém edukačním prostředí. Rozvíjí se empatie, solidarita, dodržování zásad slušného chování v souladu s požadavky naší společnosti.

5. Klíčové kompetence občanského a kulturního podvědomí - aby žák jednal odpovědně, dodržoval zákony, respektoval práva a osobnost druhých lidí, vystupoval proti nesnášenlivosti, diskriminaci, zdůvodnil význam životního prostředí pro člověka a jednal v duchu udržitelného rozvoje, byl si vědom zdraví a života, uvědomoval si odpovědnost za ochranu života a zdraví svého i ostatních; podporoval hodnoty místní, národní i evropské.

Aktivitou se rozumí konstruktivistické metody výuky, exkurze, dodržování všech platných norem, BOZP při práci, zkulturování svého edukačního prostředí – školy. Rozvíjí se postoje a názory o společnosti, v níž žák vyrůstá, environmentální smýšlení - problematika životního prostředí a urbanistického rozvoje, nejen svého okolí.

6. Klíčové kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám - aby žák cílevědomě a zodpovědně rozhodoval o své profesi a vzdělávací budoucnosti (v souladu s možnostmi uplatnění na trhu práce ve svém oboru), reálně srovnával nabízené pracovní, platové a jiné podmínky zaměstnavatelů se svými představami a předpoklady, komunikoval s budoucím zaměstnavatelem a specifikoval svůj odborný potenciál a své profesní cíle.

Aktivitou se rozumí stav, kdy žák je schopen sám, po zadání úkolu učitelem ov kontrolovat pracovní postup dle projektové dokumentace, kvalitu své práce v požadované časové dotaci a při případné chybě, je schopen navrhnou a provést opravu. Rozvíjí se senzomotorická dovednost, reálná představa o svém oboru a tím zvýšení šancí pro jeho uplatnění v oboru, na trhu práce po vyučení.

7. Klíčové kompetence matematické - aby žák používal a převáděl běžné fyzikální jednotky vztahující se k oboru; nacházel vztahy mezi jevy, pojmenoval je, popsal a využil při řešení problému; četl různé formy grafického znázornění (grafy, schémata, tabulky, diagramy apod.), aplikoval znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru.

Aktivitou se rozumí mezipředmětové vztahy, fyzika, matematika - odborný výcvik. Žák je schopen po zadání úkolu, převést běžné fyzikální jednotky a je schopen propočítat

finanční náklady a množství potřebného materiálu. Rozvíjí se matematická gramotnost, ekonomická orientace a schopnost finančního hospodaření.

8. Klíčové kompetence v informačních a komunikačních technologiích - aby žák pracoval s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií; získával odborné informace z otevřených zdrojů, zejména ze sítě internet; kriticky přistupoval k získaným informacím z různých médií.

Aktivitou se rozumí stav, kdy žák vypracuje projektovou dokumentaci pro realizaci rozvodů – TZB (topení, voda, plyn) v grafickém editoru např. AutoCad. Rozvíjí se zdokonalování práce na PC, znalost a umění vyhodnotit správnost informací na webových portálech.

## **2.2. Charakteristika vyučování odborného výcviku**

Odborný výcvik je svým charakterem odpovědný za budoucí kvalitu pracovní činnosti odborníka ve svém oboru. Žáci si pod vedením učitelů odborného výcviku osvojují základní pracovní činnosti a návyky ve svém oboru. Odborný výcvik v dnešní době čerpá z poznatků vědy, techniky a moderních technologií, které se rychle mění. Z tohoto důvodu je důležité žáky vést nejen k praktické zručnosti, ale i ke stálému využívání moderních technologií za účelem schopnosti řešit složité pracovní úkoly při nástupu do praxe.

Učitel odborného výcviku musí být odborníkem v daném oboru, v němž se musí stále zdokonalovat a současně splňovat požadavky kladené na osobnost učitele po stránce pedagogické a psychologické.

## **2.3. Cíle kladené na odborný výcvik**

Odborný výcvik je třeba provádět s dostatečnou znalostí teoretického základů, který následně využívají efektivně v praxi. Učitel odborného výcviku musí organizovat výuku na základě poznatků současné vědy, techniky a moderních metod práce v daném oboru. Odborný výcvik musí být žákům zprostředkován tak, aby byl názorný, systematický, pro žáky dostatečně srozumitelný a získané návyky, vědomosti a pracovní zkušenosti byly trvalé.

Při výběru tematických celků obsahu je zapotřebí znát náplň daného oboru, všeobecně vzdělávacích, základních i odborných poznatků, které jsou pro žáka nezbytné pro úspěšné zvládnutí své profese.

## **2.4. Didaktické zásady v odborném výcviku**

Jelikož odborný výcvik připravuje žáky na efektivní realizaci pracovních úkolů v rámci výrobního procesu, má v jejich případě především roli výchovně vzdělávací. Jako takový musí splňovat kromě technologických požadavků také požadavky vyplývající z nejnovějších požadavků odborné pedagogiky. Rozlišujeme tedy zásady:

- uvědomělosti a aktivity,
- přiměřenosti,
- systematičnosti,
- názornosti,
- stálosti.

Dalším důležitým aspektem je správná volba příslušné vyučovací metody, na které závisí konečný efekt vyučovacího procesu. Výběr vyučovacích metod ovlivňuje zejména:

- obsah učiva,
- výchovně vzdělávací cíl,
- typ vyučovací jednotky a etapa vyučovacího procesu,
- materiálně technické vybavení,
- stupeň intelektuální a fyzické vyspělosti žáků,
- osobnost učitele odborného výcviku.

## **2.5. Rozdělení zdrojů a metod pro odborný výcvik**

Zdroje informací ve vyučovacím procesu a výukové metody vhodné pro odborný výcvik můžeme rozdělit do tří hlavních skupin:

- informace slovní,
- informace názorné,
- vlastní praktická činnost.

## **2.6. Kontrola a hodnocení vyučovacího procesu v odborném výcviku**

Vlastní hodnocení je trvalou součástí výchovně vzdělávacího procesu a je důležitým prostředkem pro splnění výchovně vzdělávacích cílů. V přípravě žáků na své budoucí povolání se zaměřujeme zejména na:

- hodnocení způsobu osvojování si vědomostí,
- zručnost a návyky v odborném výcviku,
- kvalitu práce žáků,
- čas potřebný na zhotovení výrobku, či jiného zadání.

## **2.7. Příprava učitele odborného výcviku na vyučovací proces**

Výchova k bezpečné práci a ochraně zdraví v odborném výcviku je prvním krokem pro přípravu učitele odborného výcviku na vyučovací proces. Vedení k bezpečnosti a ochraně zdraví při práci je jednou z nezbytných součástí výchovně vzdělávacího procesu odborného výcviku. Učitel odborného výcviku musí tato pravidla zařadit již od počátku výuky vztahující se k odborné praxi. Bez znalosti těchto pravidel, nelze přistoupit k plnění náročnějších výukových cílů.

Za bezpečnost žáků ve výuce odborného výcviku má bezprostřední zodpovědnost učitel. Tři základní prostředky pro vytváření podmínek bezpečné práce jsou:

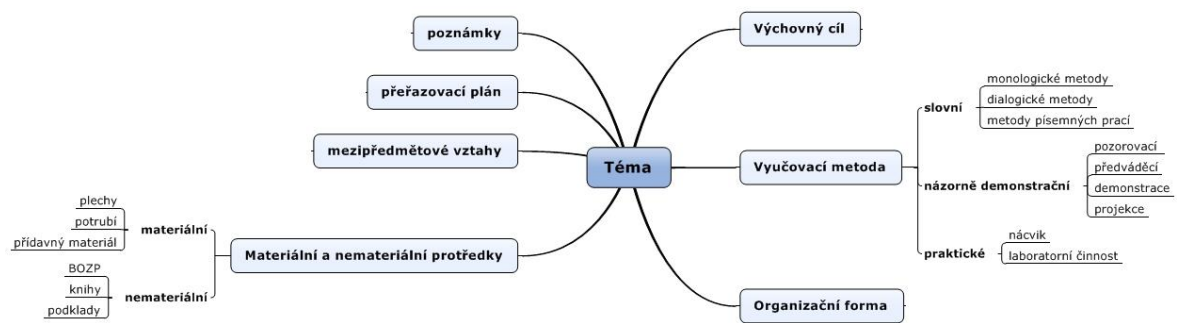
- technická opatření,
- organizační opatření,
- výchovná opatření, zejména k vytváření vhodného pracovního a životního prostředí.

Přípravu lze rozdělit do dvou etap a to na etapu získávání způsobilosti pro pedagogickou činnost a etapu vlastní pedagogické činnosti, její projektování a realizace.

## **2.8. Plánování vyučovacího procesu v odborném výcviku**

Pro plánování odborného výcviku je ze strany učitele rozhodující zpracování tematického plánu v souladu se Školním vzdělávacím plánem, který je vypracován na základě Rámcového vzdělávacího programu. V souladu s příslušným tematickým plánem se pak provádí denní příprava učitele odborného výcviku. Jeden z možných způsobů vypracování denní přípravy je znázorněn na obrázku č. 2.





**Obr. 2** Ukázka denní přípravy učitele odborného výcviku (zdroj: vlastní)

### 3. MATERIÁLNÍ DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY, SPECIFIKACE

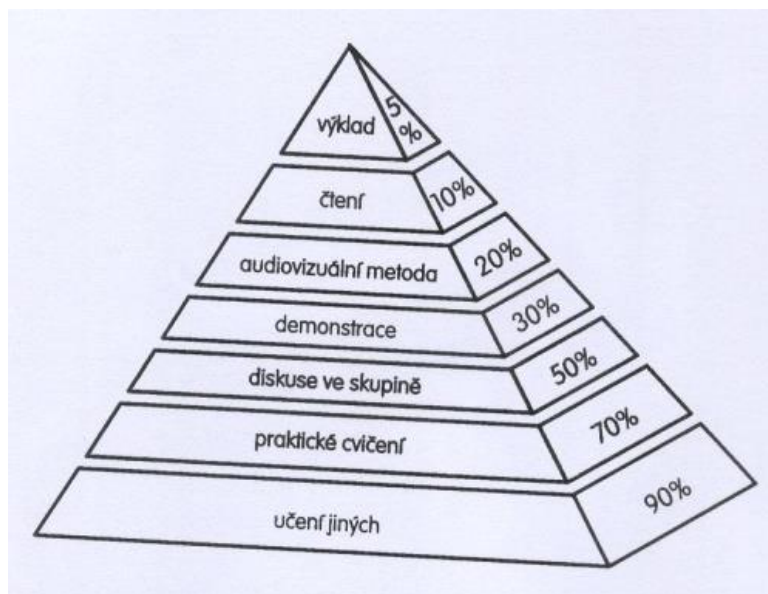
Materiální didaktické prostředky jsou vším co mohou učitelé i žáci využít k efektivnímu dosažení výukových cílů, a to formou informační, formativní a instrumentální. Jak se uvádí v knize Školní didaktika - Kalous, funkce materiálních, nejen textových, didaktických prostředků vyplývá ze skutečnosti, že člověk získává zrakem 80% informací, sluchem 12% informací, hmatem 5% informací a 3% ostatními smysly. V obecné výuce nejsou tyto skutečnosti zohledněny a zapojení smyslů je následující: 12% informací je získáváno zrakem, 80% sluchem, 5% hmatem a 3% ostatními smysly. Jestliže tedy chceme změnit dané poměry, budeme muset pracovat v duchu starého čínského přísloví, které říká, že „vidět znamená zapomenout... vidět a slyšet znamená znát... vidět, slyšet a dělat znamená umět“. Nutnost zapojit tolik smyslů, kolik je jich možné, připomíná i J. A. Komenský ve svém zlatém pravidle didaktiky. Funkce didaktických prostředků je definována v pedagogickém slovní autorů Jana Průchy, Elišky Walterové a Jiřího Mareše, blíže obrázek č. 3.

#### Funkce didaktických prostředků (Průcha, 2009, s. 260)

Funkce	Popis
Gnozeologická	přináší nové informace, spojuje konkrétní reality s jejím abstraktním zpracováním
Intelektuální	rozvíjí vnímání, pozorování, myšlení, obrazotvornost, imaginaci, tvořivost
Komunikativnost a sociabilita	navozuje komunikaci, rozvíjí vztahy, motivuje k diskusi
Ergonomická	urychluje vnímání a usnadňuje pochopení učiva
Organizačně řídicí	strukturuje poznatky, řídí myšlenkové operace, umožňuje zpětnou vazbu
Estetická	rozvíjí vizuální kulturu a estetické cítění
Výchovná	má podíl na celkové harmonické kultivaci osobnosti

**Obr. 3** Funkce didaktických prostředků (Průcha, 2009, s. 260)

K výše uvedené statistice stojí za zmínku i tzv. Pyramida učení S. Shapiroa, která doplňuje pohled na efektivitu učení v návaznosti na využití příslušné výukové metody. Schematické zobrazení pyramidy je uvedeno v následujícím obrázku č. 4.



**Obr. 4** Pyramida učení (webové stránky)

### 3.1. Textové didaktické pomůcky

Základní rozdělení těchto pomůcek se dá specifikovat rozdělením na učebnice, doplňující pomocná a informační literatura a pracovní materiály. Mezi pracovní materiály lze zařadit pracovní sešity, studijní návody, sbírky úloh, technickou dokumentaci, normy, tabulky, atlasy a didaktické testy. V následující části bude každý typ pomůcek blíže specifikován:

- učebnice – materiální, textový, didaktický prostředek sloužící pro tradiční formu výuky. Za zmínku stojí příručka prof. PhDr. Jana Průchy, DrSc. s názvem Učebnice: Teorie a analýzy edukačního média přinášející informace, které by neměly ve správné učebnici chybět a jakou náročnost by měla splňovat. Příručka je psána ve formě návodů, doporučení a postupů, jak učebnice tvořit, tak aby byly srozumitelné pro své uživatele, čímž se rozumí, že jazyk učebnice bude adekvátní pro danou věkovou a intelektuální skupinu. Dále přináší doporučení, jak by měla vypadat struktura učebnice co se týče podílu verbální a neverbální složky, případně jejich účel a další pravidla,
- doplňková, pomocná a informační literatura (časopisy, encyklopedie) – tyto zdroje informací slouží k doplnění, upřesnění a hlubšímu pochopení probírané látky učitelem s žáky,

- Pracovní materiály – do pracovních materiálů patří učebnice, zobrazovací technika, modely, názorné materiály a současně i didaktické testy, které budou dále podrobněji rozebírány, jako hlavní téma této bakalářské práce.

### 3.2. Didaktické testy

Didaktický test každý autor definuje odlišně, ale v mnoha bodech se autoři na tom, že se jedná o zkoušku, která se orientuje na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny žáků shodují. Od klasické zkoušky se však didaktický test liší tím, že je předem navrhován, zpracován, ověřován, hodnocen a interpretován podle určitých, předem stanovených pravidel.

Tato kapitola se zabývá tvorbou didaktických testů, které jsou součástí praktické části této bakalářské práce. Z dosavadní praxe byl vyvozen závěr, že těchto didaktických testů není dostatek i přes to, že jsou velmi přínosné pro dosahování výukových a vzdělávacích cílů zejména pak u žáků s vývojovými poruchami. Z těchto jsou to zejména dyslexie a dysgrafie, která jak je zřejmé dle statistických průzkumů, má vzestupnou tendenci. V testech je méně textu a více grafických obrázků což napomáhá žákům s těmito poruchami snadnější orientaci a pochopení probíraného tématu. Žáci tak získají potřebné kompetence pro práci ve svém oboru.

Jako stručná a výstižná se jeví definice didaktických testů definovaná P. Vyškovským (1982): Didaktický test je nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky.

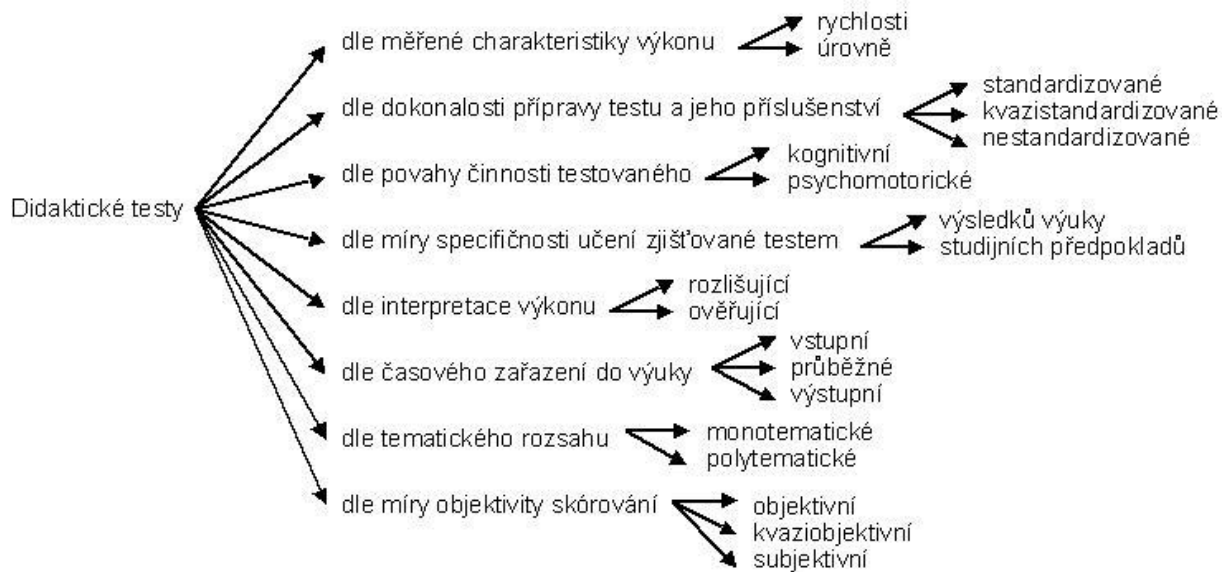
V pedagogické praxi je většinou didaktický test považován za jakousi krátkou písemnou zkoušku a někdy také jen za zkoušku, která se skládá výhradně z úloh s výběrem odpovědí. V této práci byla snaha o docílení zpracování didaktických testů, které slouží jako zkouška, ale zároveň by mělo být podotknuto, že tyto didaktické testy lze využít i jako vhodný učební materiál, který umožní a pomůže snáze pochopit probírané téma nejen slabším žákům. V testech byly využity nejen otázky otevřené a uzavřené, ale také byl dán prostor žákům ke grafickému vyjádření odpovědí, tak aby didaktické testy byly motivační a přínosné pro plnění výukových a výchovných cílů. Testy byly vypracovány s přiměřenou náročností pro žáky oboru Instalatér 2. ročníků a to na základě letitých praktických zkušeností. S přihlédnutím na problematiku úrovní a náročností pro daný obor.

### **3.2.1. Historie didaktických testů**

Z historického hlediska měly didaktické testy své opodstatnění ve vyučovacím procesu již v době reformismu (tereziánské školství), přičemž po roce 1948 nastal útlum a používání didaktických testů prodělalo období naprostého odmítání. Následná renesance školství přinesla v této oblasti zvrát a koncem 60. letech 20. století se testy do vyučovacého procesu opět navrátily. V dnešní době již není pochyb o tom, že testy zjišťující validitu a reliabilitu dovedností, mají ve vyučovacím procesu své nepostradatelné místo. Problematika současné doby je v kvalitě zpracování standardizovaných testů, které se zatím pro školy běžně nevydávají, je nedostatek odborné literatury a je rozpor ve vyhodnocování těchto testů. Vzdělávací proces, který je zaměřen zejména na získávání nových vědomostí, dovedností a postojů ve školství trpí nedostatkem didaktických materiálů. Důvodem nedostatku je fakt, že učitel nemá možnost tyto testy získat od specializovaného vydavatele a jejich vlastní vypracování je pro něj časově náročné. Problematika tvorby didaktických materiálů by měla být nesporně také součástí osnov pregraduálního studia, jejich tvorba by pak nebyla pro učitele tolik časově náročná.

### **3.2.2. Druhy didaktických testů**

Didaktické testy mohou mít různé podoby. Jednotlivé podoby testů mají svá specifika a liší se tím, jaké informace pomoci těchto testů získáváme. Základní rozdělení didaktických testů zobrazuje níže uvedené schéma, přičemž jednotlivé druhy testů jsou v následující části kapitoly také blíže specifikovány. Na obrázku č. 5. uvádím klasifikaci testů podle P. Byčkovského (1982).



**Obr. 5** Druhy didaktických testů (P. Byčkovský, 1982, s. 149)

Testy rychlosti - testy se u žáků zjišťuje, jakou rychlostí jsou schopny řešit zadané testové úkoly. Například rychlost bezchybného čtení, nebo přepis textu na klávesnici a tím počet úhozů za minutu.

Test úrovně kvality - jsou nejběžnější na našich školách, nemají žádné časové omezení a výkon v nich je dán pouze úrovní vědomostí a dovedností žáků. Pokud by byl tento test časově omezen, musel by respektovat i ty nejpomalejší žáky.

Testy standardizované - jsou zpracovány profesionálně a důkladně prověřeny. Testy vydávají specializované instituce. Většinou je k testům přikládán standard (testová norma) pro vyhodnocení dosažených výsledků.

Testy nestandardizované - tyto testy nesplňují podmínky kladené na testy standardizované. Většinou si je učitelé tvoří ve své přípravě sami pro vlastní potřebu a kontrolu vědomostí svých žáků. Učitelé by měli při zpracování dbát určitých zásad a pravidel jako u testů standardizovaných.

Testy kognitivní a testy psychomotorické - pokud měříme u žáků úroveň poznání, jedná se o testy kognitivní, pokud však zjišťujeme výsledky senzomotorických dovedností, mluvíme o testech psychomotorických. Afektivní učení těmito testy nelze zjišťovat, k tomuto zjištění používáme velikou škálu dotazníků. Ze statistických průzkumů vyplývá, že testy kognitivní se v praxi používají nejčastěji.

Testy výsledků a testy studijních předpokladů - pro běžnou pedagogickou praxi jsou testy měření úrovně výsledků u žáků ideální. Testy studijních předpokladů, jsou náročnější na přípravu a vyžadují pedagogickou odbornost autora, současně s dobrou psychologickou kvalifikací.

Testy rozlišující (testy relativního výkonu) - od ověřujících testů se tyto testy liší tím, že u testů rozlišujících se výkon žáka určuje vzhledem k populaci testovaných, zatím co u testů ověřujících se výkon určuje vzhledem ke všem možným úlohám, které dané učivo reprezentují. Tyto testy lze také označit jako statisticko – normativní, nebo jako NR testy (norm-referenced-tests). Umožňují posoudit u žáků úroveň, podprůměrný, průměrný a nadprůměrný žák.

Testy ověřující (testy absolutního výkonu) - u těchto testů je kritériem úspěchu předem stanovený stupeň zvládnutí učiva. Z průzkumu vyplývá, že toto testování vědomostí žáků je pro ně přínosné a v praxi se teorie těchto testů rychle rozvíjí.

Testy vstupní, průběžné a výstupní - žákům se předkládají v pořadí, jak vyplývá z názvu těchto testů. Tyto testy neslouží většinou k hodnocení žáků, ale k hodnocení průběhu a kvality výuky. Někdy se o těchto testech hovoří jako o testech sumativních.

Testy monotematické a polytematické - monotematické testy zkoušejí jediné téma učební látky, testy polytematické zkoušejí učivo několika tematických celků a tak jsou tyto testy náročnější na přípravu a konstrukci.

Testy objektivně skórovatelné - obsahují úlohy, u nichž lze objektivně rozhodnout, zda byly řešeny správně a naopak. Výhodou těchto testů je, že skórování může provádět jakákoli osoba a někdy i stroj.

Testy subjektivně skórovatelné - jsou to úlohy, ve kterých nelze stanovit jednoznačná pravidla skórovatelnosti. Otevřené široké úlohy mohou tak zkoušet žáky daleko komplexněji. Jejich vědomosti a dovednosti než úlohy objektivně skórovatelné.

### **3.2.3. Tvorba didaktických testů**

Konstrukci testu bychom neměli začínat přímo navrhováním testových úloh. Tento postup je zavádějící, úlohy se snadno navrhují, ale tento postup vede k vytvoření testu, který

není vyvážený didaktický celek, který nepokrývá rovnoměrně celé učivo a zaměřuje se většinou na pouhou reprodukci zapamatovaných poznatků autora. Těchto úloh bývá u autorů nedostatečně poučených o tvorbě didaktických testů velká převaha

#### **3.2.4. Plánování didaktického testu**

V první řadě si autor musí stanovit, pro jaký účel mají být testy použity. Zda k průběžnému zjišťování vědomostí u žáků po probrání tematického celku, nebo ke zjišťování výsledků vědomostí u žáků na konci pololetí po probrání několika tematických celků. Po ujasnění tohoto účelu následuje.

1. Rámcové vymezení obsahu testu - u tohoto vymezení se většinou stanovují tři kritéria, a to:

- jakou úroveň osvojení vědomostí mají jednotlivé úlohy zkoušet,
- kolik úloh má zkoušet jednotlivé prvky učiva,
- kolik úloh musí obsahovat celý test.

Žádoucí je, aby jednotlivé úlohy nezkoušely jen pouze zapamatování si učiva, ale plnily i vyšší cíle, jakými jsou např. porozumění poznatků, používání poznatků v problémových situacích. Hranice o počtu úloh se v praxi pohybuje okolo deseti úloh. Počet úloh je však závislý na významu a rozsahu probírané látky. Testy s menším počtem úloh nemohou učitelé přinést věrohodné informace o úrovni vědomostí a dovedností u žáků.

2. Konstrukce didaktického testu - konstrukcí se rozumí vytvoření jednotlivých testových úloh a tím sestavení prototypu didaktického testu. Na kvalitě testových úkolů závisí kvalita celého testovacího procesu. Pojem testová úloha lze také pojímat jako otázku, úkol nebo příklad. Autor didaktického testu musí být odborníkem, znalcem předmětu a probíraného tématu, pro který test konstruuje. Zároveň by měl být zkušeným pedagogem a psychologem, aby se dokázal vcítit do pozice žáků, pro které didaktický test konstruuje. Nejdůležitější členění testových úloh:

- otevřené široké úlohy,
- úlohy se stručnou odpovědí,
- úlohy dichotomické (ANO-NE),
- přiřazovací úlohy,



- úlohy s výběrem odpovědí a ty se dále člení na úlohy, kdy může být jedna správná odpověď, jedna nejpřesnější odpověď, jedna nesprávná odpověď, úlohy s vícenásobnou odpovědí a situační úlohy.
3. Návrh prototypu didaktického testu - přípravu úloh testu je vhodné rozložit na delší dobu a časově odstupňovat. U rozlišujících testů by měly mít úlohy vzestupnou tendenci vzhledem k náročnosti a obtížnosti obsahu. Ideální je úlohy časově neomezovat.

### 3.2.5. Vlastnosti testových úloh

Při posuzování vlastností jednotlivých testových úloh je věnována pozornost tomu, jak dalece jsou vytvořené úlohy pro žáky obtížné a jakou mají tzv. citlivost (Mráz, 1977).

Obtížnost testových úloh je jednou ze základních charakteristik didaktických testů. Obtížnost jednotlivých úloh, můžeme posoudit, podle faktu kolik žáků je dokáže správně vyřešit. Při této analýze obtížnosti se vypočítávají dvě hodnoty a to obtížnost Q, nebo index obtížnosti P. Hodnota obtížnosti Q udává procentuální počet žáků v testovaném vzorku, kteří dané úlohy zodpověděli nesprávně nebo ji vynechali.

$$Q = 100 \frac{n_n}{n}$$

Kde Q je hodnota obtížnosti,  $n_n$  je počet žáků, kteří odpověděli v dané úloze nesprávně, nebo neodpověděli vůbec a n je celkový počet testovaných žáků. Index obtížnosti je pak procento žáků ve vzorku, kteří odpověděli správně.

$$P = 100 \frac{n_s}{n}$$

Kde P je index obtížnosti,  $n_s$  počet žáků, kteří odpověděli v dané úloze správně a n je celkový počet žáků. Za velmi obtížně lze pak pokládat testování, u nichž hodnota obtížnosti Q je vyšší jak 80. Jednoduché úlohy pak mají hodnotu nižší než 20. Hodnota obtížnosti kde Q se blíží hodnotě 100, je nevyhovující a musejí se z testu vyloučit. Naopak je v didaktickém testu dobré, dát na první místo úlohu, která má nízkou hodnotu Q a to okolo 0. Z psychologického hlediska, může totiž žáky uklidnit a navodit potřebný pocit jistoty. Z praxe vyplývá, že ideální hodnota obtížnosti je  $Q = 50$  (platí pro testy rozlišující)

## Citlivost testovaných úloh

Citlivost bývá často používána jako pojem rozlišovací, diskriminační hodnota, rozlišovací ostrost nebo rozlišovací schopnost úloh. Vysokou citlivost má tedy potom taková úloha, kterou řeší žáci s velkým úspěchem, žáci nadaní a naopak slabší žáci mají výsledky citlivosti nižší. Citlivost úloh se dá pak exaktně posoudit pomocí výpočtu některého z koeficientů citlivosti. Tyto koeficienty mohou nabývat hodnoty od -1 přes 0 až do +1. Přitom platí, že čím vyšší je hodnota koeficientu tím přesněji rozlišuje žáky s výbornými vědomostmi od žáků se špatnými vědomostmi. Pokud má koeficient 0 tak nerozlišuje tyto rozdíly mezi žáky. Záporné hodnoty pak zvýhodňují žáky s horšími vědomostmi a naopak.

V práci Chrástky (1998) pak nalezneme fakt, že z výpočtů je ideální hodnota koeficientu větší jak +0,20.

### 3.2.6. Vlastnosti didaktických testů

Při posuzování testu jako celku se zpravidla věnujeme pozornosti jeho validitě a reliabilitě (Mráz, 1977). Validita zkoumá, jak dalece se shoduje obsah didaktického testu s cílem a obsahem vyučování. Posouzení stupně validity didaktického testu se v praxi nechává na posouzení odborníka a ještě lepší je posouzení skupinou odborníků. Nepřesné je pak posuzování validity didaktických testů s výsledky podobných nebo naopak jiných didaktických testů.

Reliabilita didaktického testu spočívá ve spolehlivosti didaktického testu. Spolehlivost lze posoudit, zda didaktický test vykazuje velmi podobné výsledky. Další podmínkou je přesnost didaktického testu, kterou zjistíme tak, že při měření nedochází k velkým chybám. Spolehlivost a přesnost nám pak spojuje pojem reliabilita. K posouzení reliability didaktického testu nám slouží koeficient reliability. Míra exaktního posouzení reliability didaktického testu v praxi nabývá hodnot 0 (pro naprosto nespolehlivé a nepřesné didaktické testy) až po hodnoty blízké 1 (pro didaktické testy dokonalé ve spolehlivosti a přesnosti).

Pro individuální pedagogickou diagnostiku je důležité, aby koeficient reliability byl minimálně 0,80. Obecně platí, čím více má didaktický test úloh, tím má vyšší reliabilitu. Didaktické testy s počtem úloh nižším než 10 úloh, dosahuje reliabilita max. 0,60 a z toho vyplývá, že dobrý didaktický test by měl obsahovat min. 10 a více úloh.

Možnost využití didaktických testů - učitel by měl z didaktických testů získat nejen co nejvíce informací pro hodnocení žáků, ale především pro optimalizaci své další pedagogické činnosti.

### **3.2.7. Klasifikace výsledků didaktických testů**

Z praxe je známo, že je rozpor mezi učiteli při převodu bodového vyhodnocení didaktických testů na klasifikační stupně. Tento problém je i u hodnocení teorie a není doposud spolehlivě a jednoznačně vyřešen.

#### **Individuální přístup ke klasifikaci**

Někteří učitelé přistupují k převodu vyhodnocení didaktických testů na klasifikační stupeň sami a subjektivně a více méně intuitivně určují, kolik bodů je potřebné získat na dosažení určité známky. Odborníci doporučují předem vyhodnotit bodové hodnocení a převod na klasifikaci. Tato technika je ve školní praxi velmi dobře použitelná. Ideální je požádat více odborníků, aby tento převod hodnocení na klasifikaci provedli a toto šetření zprůměrnovat.

#### **Klasifikace na základě procenta správných odpovědí**

Jako příklad této metody, pokud žák odpoví na dané úkoly v didaktickém testu, uvádím jeden z možných postupů od (Sedláčková 1993).

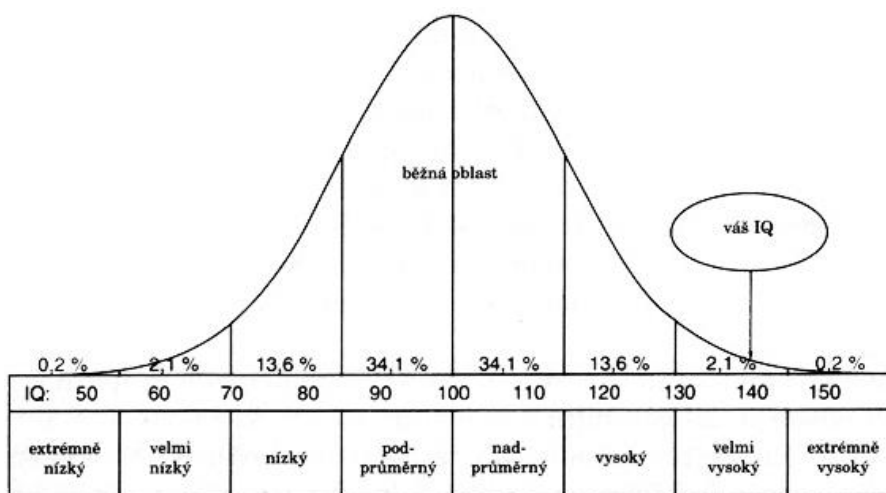
- 91 – 100% úloh správně, klasifikujeme jej stupněm výborně,
- 81 – 90% úloh správně, klasifikujeme jej stupněm chvalitebný,
- 71 – 80% úloh správně, klasifikujeme jej stupněm dobře,
- 61 – 70% úloh správně, klasifikujeme jej stupněm dostatečný,
- 0 – 60% úloh správně, klasifikujeme jej stupněm nedostatečný.

Toto řešení klasifikace je diskutabilní, ale lze jej v praxi použít.

### **3.2.8. Klasifikace na základě normálního rozdělení**

bodové výsledky žáků můžeme také klasifikovat na základě normálního rozdělení četností. U tohoto postupu, se vychází z výsledků tzv. Gaussovy křivky za předpokladu, že počet testovaných žáků, odpovídá počtu ve skupině pro tuto křivku. To znamená, že nejvíce je vždy výkonů průměrných a pak na obě strany od průměru četností ubývá. Pak klasifikujeme nejvíce žáků stupněm 3, poněkud méně pak žáků stupněm 2 a 4. a nejméně žáků stupněm 1 a 5. Jedná se o metodu snadnou a rychlou a právě i z toho důvodu by mohla

být často využívána pro autodiagnostiku. Pro ilustraci uvádím na obrázku č. 6 Gaussovo rozdělení.



**Obr. 6** Gaussovo rozdělení (webové stránky)

#### **4. EMPIRICKÁ ČÁST**

Tato práce se zabývá vyhodnocením kvality a přiměřenosti didaktických testů, které byly zpracovány jako nestandardizované pro potřebu učitele odborného výcviku. V testech byl zpracován tematický celek spojování potrubí a z toho dílčí téma odborné instalace měděného potrubí. Toto téma bylo rozděleno do čtyř kategorií, a to na základy, dělení a ohýbání měděných trubek, způsoby spojování měděných trubek, instalační techniky a použití měděných trubek v solární technice.

Na praxi jsou vyučovány druhé ročníky oboru Instalátér a mechanik plynových zařízení a tento tematický celek je ve školním vzdělávacím programu /ŠVP/ pro oba obory společný a je nepostradatelnou součástí pro žáky, kteří budou po ukončení studia pracovat ve svých oborech a budou se uplatňovat na trhu práce.

Reálně se učitelé stále častěji setkávají s žáky, kteří nejen že o technické obory nemají zájem, ale především přicházejí ze základních škol bez základních znalostí a senzomotorických návyků a dovedností. Dalším zjištěním je nárůst vývojových poruch, a to zejména dyslexie a dysgrafie. Tento nárůst je i statisticky prokázán a má stoupající tendence.

Domněnkou je, že v příloze vložené didaktické testy jsou velice přínosné jak pro snadné pochopení daných tematických celků, tak pro usnadnění učení slabším žákům a žákům s již zmíněnou vývojovou poruchou. Svou přiměřeností a zpracováním jsou vhodné zejména pro žáky méně schopné a trpící právě těmito vývojovými poruchami. Testy obsahují méně textu, obsahují názorné a odborné obrázky, jsou řazeny do kategorií od základů po vlastní instalační techniky.

Tyto teoretické znalosti jsou nepostradatelné pro vykonávání těchto činností v odborném výcviku, který na tyto teoretické znalosti navazuje a bez níž by žáci nemohli dosáhnout požadovaných schopností, dovedností, návyků a tím splnění výchovně vzdělávacích cílů. Bylo zjištěno, že na základě takto získaných teoretických znalostí, jsou žáci lépe připraveni tyto znalosti propojit s praxí a tím lépe získávají dynamický stereotyp a zřetězují jednotlivé dovednosti do celků, které pak vykonávají automaticky a to s větší přesností, v kratším čase a menší námahou.

Cílem této bakalářské práce bude zjištění, nakolik jsou tyto didaktické testy srozumitelné pro žáky, kterým jsou testy určeny. Pro svou rychlost a jednoduchost byla pro toto zjištění využita Gaussova metoda.

Výsledky testovaných žáků jsou závislé na:

- přípravě žáků a jejich vlastnostech,
- úrovni vzdělání,
- charakteristikách testu,
- zjištění standardního prostředí, ve kterém budou žáci testováni,
- objektivitě vyhodnocování,
- závažnosti rozhodnutí určených výsledkem testu.

Zpracování a kvalitu můžeme ověřit jediným způsobem, a to předložením didaktického testu žákům. Toto ověření a získání informací o kvalitě testu je velmi důležité, ale důležitější je zjištění kvality a případných nedostatků v testu, možnost následného opravení a vyvarování se těchto chyb.

V této bakalářské práci jsou uvedeny nestandardizované testy pro vlastní potřebu k testování vědomostí u žáků oboru Instalatér.

Bodové výsledky žáků můžeme také klasifikovat na základě normálního rozdělení četností, u tohoto postupu se vychází z výsledků tzv. Gaussovy křivky za předpokladu, že počet testovaných žáků, odpovídá počtu ve skupině pro tuto křivku. To znamená, že nejvíce je vždy výkonů průměrných a na obě strany pak od průměru potom četností ubývá nebo naopak přibývá.

Testy byly vypracovány na základě pedagogické praxe, a to především z důvodu zjištění, že těchto didaktických testů, je jednak pro výuku odborného výcviku nedostatek, ale z letité zkušenosti byl pozorován úpadek vědomostí a motivace žáků a tím je těžší plnění výchovných a výukových cílů.

Kvalita testů byla ověřena na žácích a to chronologickým porovnáváním jednotlivých ročníků za poslední čtyři roky a výsledky z posledního školního roku budou použity v roce následujícím 2017/18. Počty žáků jsou omezeny školským zákonem, pro technické obory v druhém ročníku odborném výcviku je maximální počet žáků ve skupině, osm.

Myšlenka je taková, že tato Gaussova metoda pro vyhodnocení kvality těchto testů je naprosto vyhovující a pro učitele odborného výcviku velice přínosná. Jednotlivé počty žáků v ročnících a rozdělení oborů, u kterých byly porovnávány znalosti na základě kvality, didaktických testů jsou zaneseny v přílohách.

Na základě tohoto vyhodnocení Gaussovou metodou měření četností vznikla možnost tyto testy pro následující ročník upravit tak, aby vyhovovaly a byly motivační a přínosné pro

plnění vzdělávacích cílů žáků. Pokud by některý test významným způsobem neopisoval Gaussovu křivku, bylo by přistoupeno k podrobnějšímu zkoumání didaktického testu.

Vlastní úprava testů nespočívá ve snižování kvality odbornosti jednotlivých úkolů tohoto tematického celku, ale bylo tak možné upravit a přizpůsobit zadání úkolů a otázek dle potřeb žáků, které vyplývají z tohoto šetření. V přílohách 5 – 8 je přiložena pouze poslední verze testů.

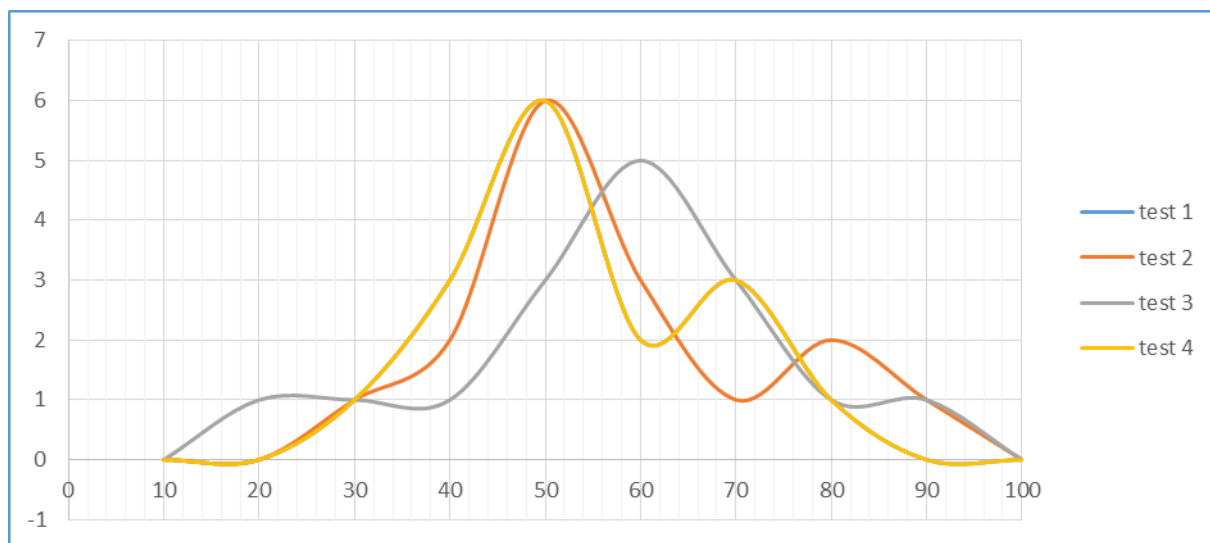
Tato metoda vyhovuje kritériím, která jsou kladena pro takto vypracované nestandardizované didaktické testy pro osobní potřebu při výuce. Výsledky a kvalita testů je porovnávána vždy u skupin druhých ročníků oboru instalatér a mechanik plynových zařízení, které jsou vyučovány, a které mají tento tematický celek společný v ŠVP.

První test se zabývá základními informacemi o mědi a její využití v odborné praxi instalatéra, čítá třináct otázek a celkový součet bodů je 27. V tomto testu jako tzv. záchytná otázka, byla zvolena otázka první a desátá. Druhý test se zabývá dělením a ohýbáním měděných trubek s celkovým počtem deseti otázek. Jako motivační byla zvolena otázka číslo dvě. Maximální počet bodů je 20. Třetím tématem byly způsoby spojování a zde motivační otázka byla umístěna na konec, čili jako jedenáctá otázka. Celkový počet bodů je 29. Posledním, čtvrtým, tematickým celkem byly instalační techniky a použití měděných trubek v solární technice s celkem čtrnácti otázkami.

Prvním posuzovaným ročníkem je školní rok 2013/2014. Oba vyučované obory dohromady čítaly šestnáct žáků. Těmto žákům byly didaktické testy přeloženy k vyplnění následně po výkladu v další hodině odborném výcviku. Tabulka výsledků žáků v tomto testu je k nahlédnutí v Příloze 1. V grafu 1, který následuje je znázorněna četnost výsledků v závislosti na procentuálních výsledcích jednotlivých žáků. Tato křivka je v grafu vyznačena modrou barvou a je zde zřejmé, že křivka kopíruje tvar Gaussovy křivky velmi věrně, ale je mírně vychýlená od průměrných hodnot směrem k nadprůměru. Což s největší pravděpodobností znamená, že test byl celkově jednodušší a nadprůměrně odpovídali i slabší žáci. Dalším důvodem může být, že žáky téma zaujalo a lépe se jim pamatovalo. V případě prvního testu žádný žák neměl plný počet bodů.

Druhý test ročníku 2013/2014 byl předběžně trochu upraven, tím způsobem, že byly zohledněny výsledky předchozího testu a toto zadání bylo mírně zkomplikováno, aby výsledky žáků lépe kopírovaly Gaussovu křivku. Tabulka výsledků žáků v tomto testu je k nahlédnutí také v Příloze 1. V Grafu 1 je test 2 znázorněn červenou barvou. Tato křivka je

optimální Gaussovou křivkou, z toho lze usuzovat, že kvalita testu vyhovuje a zatím není potřeba cokoliiv na něm měnit.



**Graf 1** Graf závislosti počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2013/2014 (zdroj: vlastní)

Třetí test pro již zmíněný školní rok 2013/2014 je naprosto identický co se týče počtu žáků se stejnou procentuální úspěšností, proto křivka, která by měla mít barvu šedou, není v grafu 1 zřejmá, jelikož je v zákrytu.

Poslední didaktický test na téma mědi ve školním roce 2013/2014 taktéž opisuje tvar normálního rozdělení, čili s největší pravděpodobností je didaktický test také konstruován správně. Ale zřejmě bylo několik otázek zadáno komplikovaně, jelikož nejlepší výsledek byl 71%, ale na druhou stranu, tzv. „záchytné“ otázky, které byly umístěny na začátek testu, pro motivaci žáka byly zřejmě skutečně vhodně zadány, jelikož nejhůře hodnocený žák splnil test na 25%.

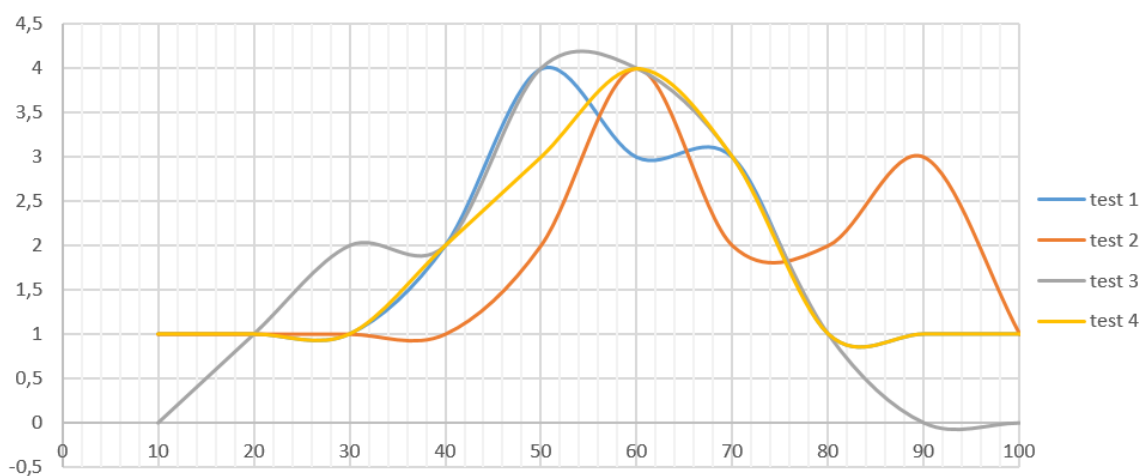
Celkové hodnocení zadání didaktických testů ve školním roce 2013/2014 je kladné. Vesměs všechny testy kopírují tvar normálního rozdělení s mírnými odchylkami. Z těchto výsledků byl vyvozen závěr, že není pro další školní rok nutné testy zásadně upravovat.

Nyní bude hodnocen školní rok 2014/2015. V tomto roce bylo vyučováno celkem osmnáct žáků z obou oborů. Data ke grafu 2 jsou k nahlédnutí v příloze 2. Test 1 byl žákům předložen bez úprav od předchozího školního roku. Výsledky kopírují tvar normálního rozdělení, střední část je však rozšířena, tzn., že velké procento žáků odpovědělo průměrně až



nadprůměrně. Příčinou může být například to, že žáci byli lépe na vyučování připraveni nebo jim téma více vyhovovalo než předchozímu ročníku.

K testu 2 pro školní rok 2014/2015 byla taktéž využita tabulka hodnot v příloze 2. Na grafu číslo 2 je zřejmé, že od normálního rozdělení došlo k prudšímu výkyvu v nadprůměrných hodnotách. Vysvětlením by mohlo být, že např. žáci od sebe opisovali nebo může také jít o náhodu, kdy žák si nebyl jistý odpovědí a tzv. odhadl správnou odpověď, jelikož tento test obsahoval větší množství variantních otázek. Celkově test vyšel spíše nadprůměrně. Pro následující školní rok byl test upraven tak, že ubylo variantních otázek.



**Graf 2** Graf závislosti počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2014/2015 (zdroj: vlastní)

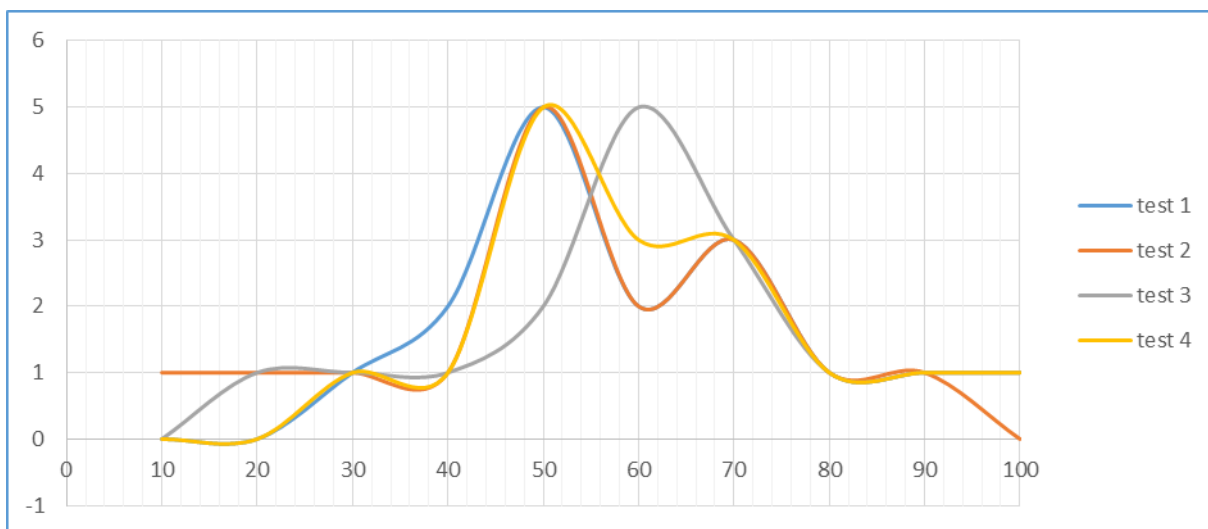
Test číslo 3 vykazoval jen drobnou odchylku od Gaussovy křivky, hlavně v oblasti 30%. Je zřejmé, že motivační, záchytná otázka má své opodstatnění, jelikož všichni žáci na ni odpověděli správně. V tomto testu však žádný žák nezodpověděl všechny otázky.

Ve školním roce 2014/2015 byl čtvrtý didaktický test vyhodnocen jako téměř dokonalá Gaussova křivka. Pro následující ročník žáků nebylo nutné test měnit.

Následující graf 3 znázorňuje závislost počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2015/2016. Celkově odborný výcvik na téma mědi navštěvovalo 16 žáků.

Test 1 byl od předchozího ročníku nezměněn. I v tomto ročníku test vyšel v mezích normálního rozdělení a do následujícího roku opět byl nezměněn.

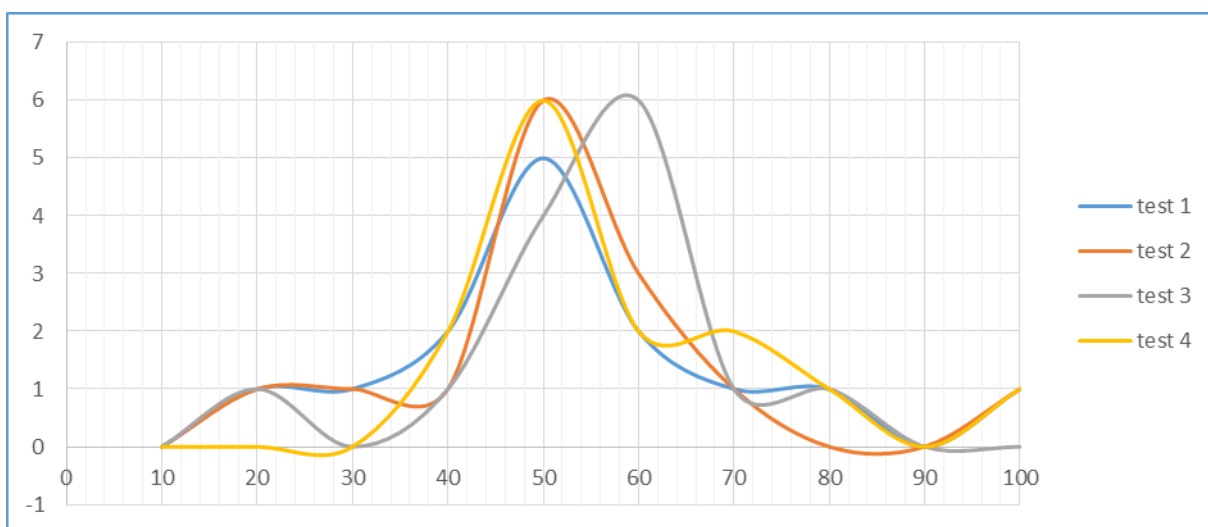
Test 2 také již pomyslně kopíruje normální rozdělení. Příčinou může být vyrovnané rozdělení slabších a silnějších žáků ve školním roce 2014/2015 a 2015/2016. Totéž dokládá i test 3 i test 4. Zřejmě testy byly v tomto období výborně vyladěny pro správné pochopení žáků.



**Graf 3** Graf závislosti počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2015/2016 (zdroj: vlastní)

Posledním hodnoceným školním rokem je právě probíhající 2016/2017. Tento školní rok probíhal se dvěma vyučovanými skupinami o dvakrát sedmi žácích.

Výsledky jednotlivých didaktických testů jsou znázorněny v grafy 4. Data k tomuto grafu se opět nachází v příloze 4.



**Graf 4** Graf závislosti počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2016/2017 (zdroj: vlastní)

Jak je z grafu zřejmé, všechny testy vyšly v rozmezí Gaussova normálního rozdělení. Pro příští školní rok nebudou testy prozatím upravovány, ale je velmi důležité, alespoň takto jednoduše testy neustále monitorovat. Pokud by došlo k většímu výkyvu, opět by muselo dojít k vysvětlení pravděpodobných příčin, nebo by mohlo dojít až k podrobnějšímu zkoumání jednotlivých otázek, např. pomocí metod uvedených v teoretické části, např. přezkoumání validity a reliability.

V rámci této bakalářské práce také ve školním roce 2016/2017 došlo k předložení dotazníku žákům. Tento dotazník měl za úkol vyhodnotit potřebnost a využití didaktických testů, tak jak si to myslí žáci. V následující tabulce je přehled četností odpovědí, které budou interpretovány následně.

**Tabulka 1** Výsledky dotazníku potřebnosti a využití didaktických testů

Znění otázek	Četnost jednotlivých odpovědí			
	A	B	C	D
<b>Práce s didaktickým testem</b>	1	3	7	3
<b>Probírané téma a obsah výuky lépe pochopím</b>	2	4	4	4
<b>Zadání didaktického testu</b>	1	13	0	0
<b>Ke každému novému tématu</b>	4	5	5	-
<b>Grafické zpracování didaktického testu</b>	7	5	0	2
<b>Didaktické testy</b>	0	2	0	12

(zdroj: vlastní)

Na první otázku týkající se práce s didaktickým testem žáci odpověděli téměř nerozhodně. V tomto adolescentním období může být důvod ten, že žáci tomuto dotazníku nedávají dostatečnou váhu. Z otázky probíraného tématu a obsahu výuky vyplývá, že žáci hodnotí exkurzy, instruktážní video a didaktický test shodně, což je hodnoceno velice kladně,

jelikož video a exkurzy žáci často pokládají za odpočinkovou činnost, přidanou hodnotou jsou získané informace k tématu výuky, které při běžném frontálním výkladu tolik nezaujmu. Zadání didaktického testu podle názorů žáků bylo srozumitelné. K předkládání didaktických testů ke každému novému tématu žáci zaujali neutrální postoj, proto z pozice učitele odborného výcviku je doporučeno tyto testy předkládat v budoucnu, jelikož žáci s lehkými mozkovými disfunkcemi snáze takto získávají informace. Grafické zpracování didaktického testu při analýze odpovědí se zdálo žákům spíše nudné. Může to být způsobeno přesycením internetem, kdy sociální sítě dětem nabízí nejmodernější grafické a dynamické technologie, pro třetinu žáků byl však test motivující. Po obsahové stránce didaktické testy žákům, ve většině případů vyhovují.

Celkově z tohoto dotazníku vyplývá, že i žákům předkládání didaktických testů vyhovuje a usnadňuje dosažení výchovně vzdělávacích cílů.

## ZÁVĚR

Tématem bakalářské práce byla tvorba učebních materiálů pro výuku oboru instalatér. V teoretické části byla rozebrána specifika, cíle a metody vhodné pro výuku odborného výcviku. Byla zde zmíněna i osobnost a odbornost učitele, jeho kompetence a jeho příprava na vyučovací proces. Dále práce plynule přechází k hlavnímu tématu materiálních didaktických prostředků a k výběru didaktických testů. Specifikace druhů testů, tvorba, vlastnosti a klasifikace je nedílnou součástí.

Cílem této práce bylo dokázat problematiku nedostatečného využívání těchto materiálních prostředků ve výuce odborného výcviku. Didaktické testy pro tematický celek instalace měděného potrubí a dílčích témat, celkem se jedná o čtyři testy. Tyto didaktické materiály byly využívány v praxi učitele odborného výcviku již osm let, nicméně v empirické části jsou analyzovány pouze poslední čtyři školní roky. Žákům byly předloženy čtyři didaktické testy a zároveň byl zvolen způsob, jak dosáhnout stanoveného cíle, kterým bylo zjištění validity a reliability těchto didaktických testů. Didaktické testy byly předloženy žákům a následně došlo k jejich vyhodnocení. Kvalita a přiměřenost těchto testů byla analyzována Gaussovou metodou, která je velice rychlou a zevrubnou metodou i pro pedagogy, kteří běžně autodiagnostiku svých výukových materiálů neprovádějí.

Z šetření těchto testů ve školním roce 2013/14 vyplynulo, že testy byly pro žáky nadprůměrně jednoduché a nastala zde i shoda u testů 2. a 3. kde jsou křivky v grafu v zákrytu. S ohledem na tuto skutečnost byly testy mírně upraveny ve smyslu náročnějšího zadání úloh, aby bylo dosaženo efektivnější zpětné vazby pro ročník následující. Ostatní testy nebylo třeba upravovat.

Z analýzy testů v následujícím školním roce 2014/15 bylo šetřením zjištěno, že v případě křivky u testu 2. došlo ke zjevnému vychýlení od standardního rozložení Gaussovy křivky. Pravděpodobnou příčinou mohl být nepoctivý přístup žáků (např. opisování). Dále pak závažnější příčinou může být i nevyhovující prostředí ve třídě, únava a celkové psychické rozpoložení žáků. Testování ve školních letech 2015/16 a 2016/17 tato metoda jednoznačně deklaruje validitu a reliabilitu těchto testů. Zobrazení křivek při použití této metody splňovalo kritéria normálního rozložení četností. V souhrnu lze konstatovat, že využití této Gaussovy metody je adekvátní, že byla zároveň vhodná pro základní měření a současně také posloužila

jako zdroj pro uzpůsobení testů pro následující ročníky. Díky analýze byl také získán průběžný přehled o úrovni vědomostí žáků ve smyslu probíraného tématu a tím také podnět k efektivnímu dosažení výchovně vzdělávacích cílů.

Další formou vyhodnocení adekvátního použití didaktických testů ve výuce bylo předložení dotazníku žákům bezprostředně po vyhodnocení didaktických testů. Byly tedy získány důležité informace o kvalitě a vhodnosti využívání didaktických testů ve vyučovacím procesu. Dotazník v zásadě mapuje názor žáků, jak jim práce s materiály a využití testů při výuce vyhovuje. Výsledky testů tedy prokázaly snadnější získávání vědomostí také ze strany žáků s vývojovými poruchami. Lze konstatovat, že využívání didaktických testů je důležitou a nepostradatelnou složkou vyučovacího procesu a zároveň také to, že používání didaktických materiálů má nesporně kvalitativní přínos pro výuku. Závěrem bych doporučil začlenit a využívat testy ve vyučovacím procesu, a to v dostatečné míře.

## **LITERATURA**

1. BYČKOVSKÝ, Petr. Základy měření výsledků výuky. Praha: ČVUT VUIS, 1982. 149 s.
2. ČADÍLEK, Miroslav. Didaktika odborného výcviku technických oborů. Brno: Masarykova univerzita, 1995. ISBN 80-210-1081-9.
3. GAVORA, Peter. Úvod do pedagogického výzkumu. 2., rozšířené české vydání Přeložil Vladimír
4. CHRÁSKA, Miroslav. Didaktické testy. Brno: Paido, 1999. 99 s. ISBN 80-85931-68-0.
5. CHRÁSKA, Miroslav. Didaktické testy v práci učitele. Olomouc: Krajský pedagogický ústav, 1988. Edice na pomoc pedagogickým pracovníkům Severomoravského kraje při realizaci dalšího rozvoje československé výchovně vzdělávací soustavy.
6. JŮVA, přeložil HLAVATÁ Vendula. Brno: Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-185-0.
7. KALHOUS, Zdeněk, OBST, Otto. Školní didaktika. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-571-4.
8. LANGMEIER, Josef, KREJČÍŘOVÁ, Dana. Vývojová psychologie. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1284-9.
9. MAŇÁK, Josef, ŠVEC, Vlastimil. Výukové metody. Brno: PdF MU, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
10. MRÁZ, Vladimír. Analýza a standardizace testů pedagogické a psychologické diagnostiky. Praha: PdF UK, 1977. 143 s.
11. MACEK, Petr. Adolescence: psychologické a sociální charakteristiky dospívajících. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-348-X.
12. 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. 3. Čáp, Jan, 1925-2001
13. PRŮCHA, Jan, ed. Pedagogická encyklopedie. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-546-2.
14. POKORNÁ, Věra. Vývojové poruchy učení v dětství a v dospělosti. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-773-2.
15. SEDLÁČKOVÁ, Jitka. Diagnostické metody ve vyučování matematice. Olomouc: PdF UP, 1993.

## **Webové stránky:**

1. RVP Metodický portál:  
[http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky\\_lexikon/D/Didaktick%C3%A9\\_testy](http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/D/Didaktick%C3%A9_testy)
2. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání: <http://www.cermat.cz/didakticke-testy-1404034141.html>
3. ZŠ Plzeň:  
[http://www.zs25plzen.cz/Files/zs25/ostatni\\_dokumenty/specif\\_vyvoj\\_poruchy\\_uceni.pdf](http://www.zs25plzen.cz/Files/zs25/ostatni_dokumenty/specif_vyvoj_poruchy_uceni.pdf)
4. Výuka v odborném výcviku:  
[http://www.nuov.cz/uploads/AE/evaluacni\\_nastroje/13\\_Vyuka\\_v\\_odbornem\\_vycviku.pdf](http://www.nuov.cz/uploads/AE/evaluacni_nastroje/13_Vyuka_v_odbornem_vycviku.pdf)
5. Projektování a instalace mědi: <http://medenerozvody.cz/kapilarni-pajeni>
6. Projektování a instalace mědi – učebnice: <http://medenerozvody.cz/publication/odborna-instalace-medenych-trubek-ucebnice-ceska-verze>
7. Wikipedia – měď: <https://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9B%C4%8F>
8. Ústav profesního rozvoje pracovníků ve školství: [http://uprps.pedf.cuni.cz/UPRPS-440-version1-23\\_rambousek.pdf](http://uprps.pedf.cuni.cz/UPRPS-440-version1-23_rambousek.pdf)
9. Webové stránky Google, sekce obrázky:  
[https://www.google.cz/search?q=gaussovo+rozd%C4%9Blen%C3%AD&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiZxOO9oLvTAhWBXBQKHWPaB\\_kQ\\_AUIBigB&biw=1366&bih=638](https://www.google.cz/search?q=gaussovo+rozd%C4%9Blen%C3%AD&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiZxOO9oLvTAhWBXBQKHWPaB_kQ_AUIBigB&biw=1366&bih=638).
10. ZŠ Olomouc: [http://www.zsdrozdin.cz/?page\\_id=119](http://www.zsdrozdin.cz/?page_id=119)



## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

### **Přehled obrázků**

**Obr. 3** - Vědy související s didaktikou praktického vyučování (Maňák, 1990, s. 5)

**Obr. 4** - Ukázka denní přípravy učitele odborného výcviku (zdroj: vlastní)

**Obr. 5** - Funkce didaktických prostředků (webové stránky)

**Obr. 4** - Funkce didaktických prostředků (J. Průcha, 2009, s. 260)

**Obr. 5** - Pyramida učení (webové stránky)

**Obr. 6** - Druhy didaktických testů (P. Byčkovský, 1982, s. 149)

**Obr. 7** - Gaussovo rozdělení (webové stránky)

### **Přehled grafů**

**Graf 5** - Graf závislosti počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2013/2014 (zdroj: vlastní)

**Graf 6** - Graf závislosti počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2014/2015 (zdroj: vlastní)

**Graf 7** - Graf závislosti počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2015/2016 (zdroj: vlastní)

**Graf 8** - Graf závislosti počtu žáků na jejich procentuálních výsledcích ve školním roce 2016/2017 (zdroj: vlastní)

## **SEZNAM TABULEK**

**Tabulka 2** - Výsledky dotazníku potřebnosti a využití didaktických testů (zdroj: vlastní)

## PŘÍLOHY

### Příloha 1 – Přehled výsledků školního roku 2013/2014

Školní rok 2013/2014	Test 1		Test 2		Test 3		Test 4	
Žák	Body	%	Body	%	Body	%	Body	%
A	12	44	12	60	12	44	12	43
B	12	44	7,5	38	13	48	8,5	30
C	10	37	7,5	38	3	11	13	46
D	19,5	72	10	50	14	52	19	68
E	12	44	12	60	12	44	12	43
F	10	37	10	50	10	37	10	36
G	8	30	10	50	7,5	28	14	50
H	12,5	46	9	45	14	52	7	25
I	13,5	50	5	25	14	52	13,5	48
J	9	33	10	50	19,5	72	11	39
K	13,5	50	14	70	23	85	14	50
L	17,5	65	12	60	18	67	20	71
M	15	56	10	50	15	56	15	54
N	16	59	16	80	16	59	16	57
O	17	63	15	75	17	63	17	61
P	18	67	18	90	18	67	18	64

## Příloha 2 – Přehled výsledků školního roku 2014/2015

Školní rok 2014/2015	Test 1		Test 2		Test 3		Test 4	
Žák	Body	%	Body	%	Body	%	Body	%
A	12	44	12	60	12	44	12	43
B	12	44	13,5	68	9	33	10	36
C	9	33	3	15	3,5	13	17,5	63
D	26	96	14	70	9	33	25	89
E	12	44	17,5	88	12	44	12	43
F	10	37	10	50	14	52	14,5	52
G	0	0	7,5	38	6,5	24	7	25
H	7	26	2	10	14	52	2	7
I	5	19	5	25	13	48	5	18
J	16,5	61	10,5	53	19	70	27	96
K	23	85	10,5	53	28	104	15,5	55
L	20	74	20	100	18	67	20	71
M	15	56	15	75	15	56	15	54
N	16	59	10	50	16	59	16	57
O	17	63	17	85	17	63	17	61
P	18	67	18	90	18	67	18	64
Q	13	48	15,5	78	7	26	13,5	48
R	16	59	11	55	13	48	11	39

### Příloha 3 - Odborná instalace měděných trubek – základy (test 1)

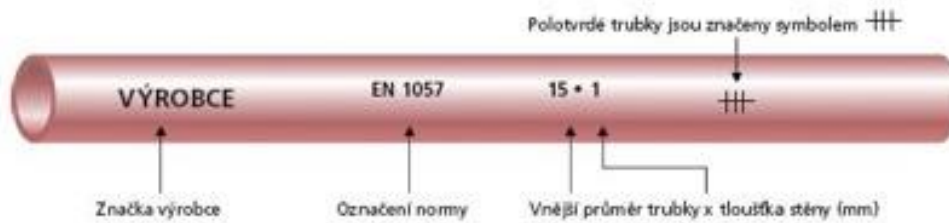
1) Jak se jmenují tyto spojovací kusy?



a).....

b).....

2) Lze tuto vyobrazenou měděnou trubku použít v praxi pro montáž rozvodu plynovodního potrubí?



Odpověď:.....

.....

.....

3) Vyjmenuj pevnostní stupně měděných trubek

a).....

b).....

c).....

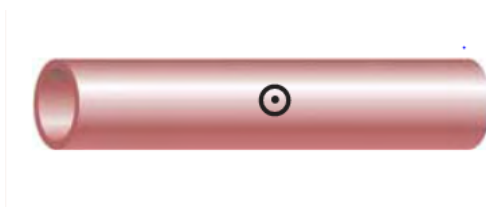
---

4) Označ oblasti použití měděných trubek v instalaci

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| a) instalace pitné vody studené         | f) pneumatická zařízení          |
| b) instalace potrubní pošty             | g) instalace pitné vody teplé    |
| c) instalace topení                     | h) instalace topného oleje /LTO/ |
| d) instalace rozvodů v solární technice | k) instalace dešťové vody        |
| e) elektroinstalace                     | i) instalace plynů a kapalin     |

---

5) Co značí toto tištěné označení na měděných trubkách?



Odpověď:.....  
.....  
.....

---

6) Uveď v [mm] vnitřní průměr těchto trubek

15 x 1	108 x 2,5
.....	.....
28 x 1,5	
.....	133 x 3,0 .....
54 x 2,0.....	

---

7) Označ správný technický symbol pro polotvrdé měděné trubky



---

8) Popiš tvar a délku následujících měděných trubek při jejich dodávce - tvrdá trubka, polotvrdá trubka a měkká trubka.



.....



.....



.....

---

9) Co znamená zkratka DVGW

.....

---

10) Napiš výhody mědi z hlediska její recyklace

.....  
.....  
.....

---

11) Je možné ovlivnit pevnost měděných trubek?

.....  
.....  
.....

---

12) Označ tři hlavní vlastnosti mědi, které jsou důležité pro vodovodní instalace

- a) měď se dá dobře ohýbat
- b) měď je dobře recyklovatelná
- c) měď je výborný elektrický vodič
- d) měď je kov s vysokou životností
- e) měď je pevný, ale dobře tvárný kov

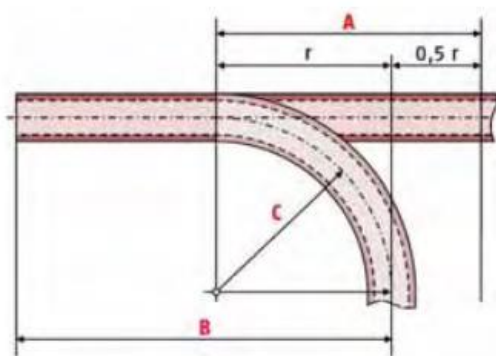
---

13) Co znamená tištěný údaj na měděné trubce 28 x 1,5?

- a) číslo výrobce a pevnostní stupeň měděných trubek
- b) vnější průměr a tloušťka stěny měděné trubky v mm
- c) vnitřní průměr a tloušťka stěny měděné trubky v mm
- d) den a čas výroby měděné trubky

**Příloha 4 - Odborná instalace měděných trubek – dělení a ohýbání měděných trubek  
(test 2)**

1) Popiš označené prvky [A; B; C] na uvedeném obrázku



- A) .....
- B) .....
- C) .....

2) Zobrazenou měděnou trubku 12 x 1 potřebujeme takto vytvarovat. Je zapotřebí ohýbací nástroj?



ANO - NE

3) Co znamená a význam kalibrace měděných trubek a v jakém pořadí se provádí?

.....

.....

.....

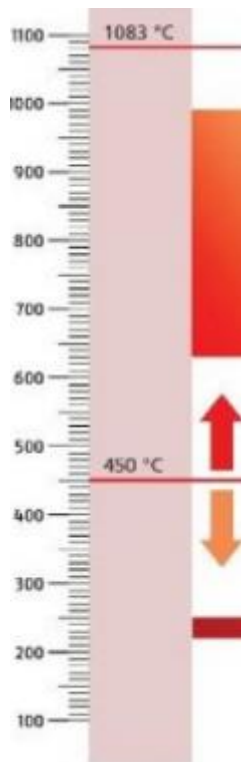
.....

.....

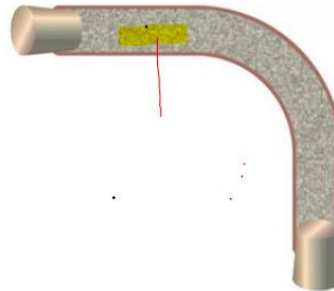
.....



4) Na následujícím obrázku označ rozhraní teplot pro tvrdé a měkké pájení mědi



5) Čím a proč plníme trubky při ohýbání za tepla?



.....

.....

.....

.....

.....

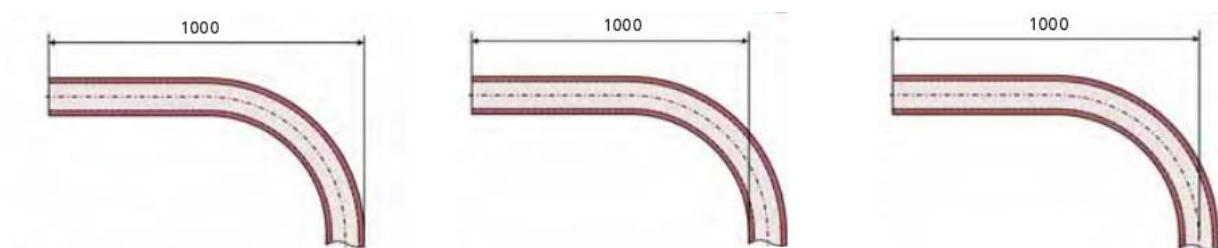
.....

6) Uspořádej a popiš číselnou řadou 1 – 4 technologický postup při měkkém žíhání a následném ohýbání tvrdých měděných trubek v následující tabulce

Označit rozměry na trubce	Krok č.
Ohýbat	Krok č.

Naplnit trubku suchým křemičitým pískem	Krok č.
Žíhat	Krok č.
Udržovat požadovanou teplotu	Krok č.
Chladit trubku	Krok č.

7) Označ obrázek se správným kótováním osového rozměru



8) Je na této měděné trubce správné označení nahřívané délky  $L$  pro osový rozměr  $S = 100$  mm a poloměr ohybu  $r = 40$  mm ?



ANO - NE

9) Měkké žíhání a ohýbání za tepla není přípustné v jakých instalacích?

a) v plynovodních instalacích

- b) v instalacích rozvodů pitné vody do 54 x 2,0 mm
- c) v solárních instalacích
- d) v instalacích pitné vody do průměru 133 x 3,0 mm
- e) v instalacích topných systémů

---

10) Popiš následující zobrazení kapilárního pájení

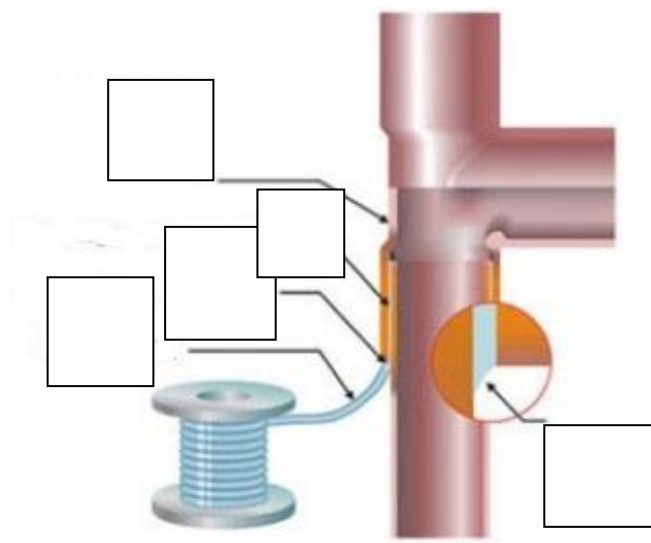
A - tekutá pájka

B - tvarovka Cu

C - ohřáté pájené místo




D - pájecí žlábek

E - pájka



**Příloha 5 - Odborná instalace měděných trubek – způsoby spojování (test 3)**

1) U následujících obrázků kapilárního pájení naměkko, seřaď obrázky podle správného technologického postupu

		
Pořadí	Pořadí	Pořadí

2) Vyjmenuj dva rozebíratelné a dva nerozebíratelné spoje

nerozbíratelné

.....

rozebíratelné

.....

3) Jaké vlastnosti se vyžadují u lisovaných měděných tvarovek, uveď minimálně pět příkladů využití měděných lisovaných rozvodů.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Následující obrázky seřaď tak, aby byl zachován správný technologický postup lisování měděných tvarovek



Pořadí



Pořadí



Pořadí



Pořadí

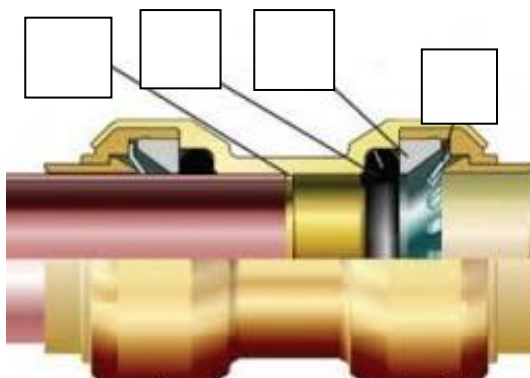


Pořadí



Pořadí

5) U následného zobrazení zástrčného spojení měděného rozvodu, pojmenuj odborným názvoslovím jednotlivé části spoje



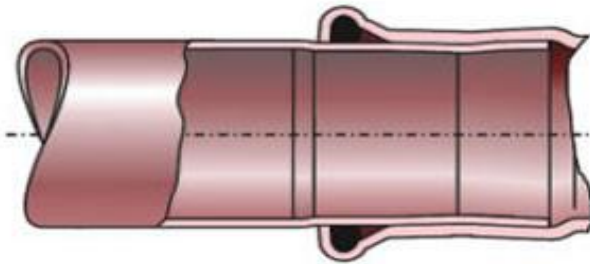
A – vymezovací kroužek

B – těsnění

C – přídržný kroužek

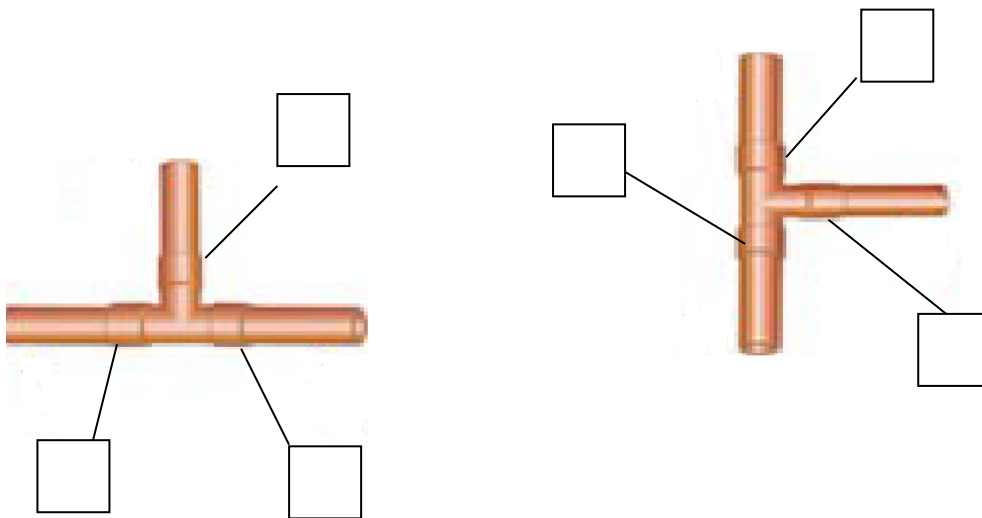
D – doraz

- 
- 6) Lze tento lisovaný spoj použít pro domovní rozvody plynu a a rozvody solárního vytápění?

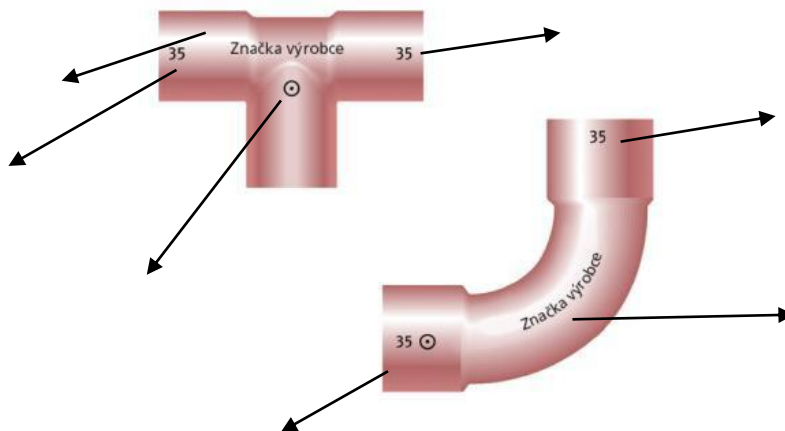


ANO - NE

- 
- 7) Při pájení měděné tvarovky t-kusu musíme dávat pozor na jeho postavení v instalačním rozvodu. V jakém pořadí pájíme následující, takto postavené t – kusy v instalacích?  
(1;2;3)



8) Popiš technické označení kapilárních Cu tvarovek



9) Rozděl do následující tabulky přístroje pro pájení naměkko a natvrdo – hořák acetylen – kyslík, elektrický odporový přístroj, hořák propan – kyslík, hořák propan – vzduch.

Použití přístrojů při pájení naměkko	Použití přístrojů při pájení natvrdo

--	--

10) Pro jaký způsob kapilárního pájení lze použít tuto tvarovku podle ČSN EN 1254-1 s menší hloubkou zasunutí?

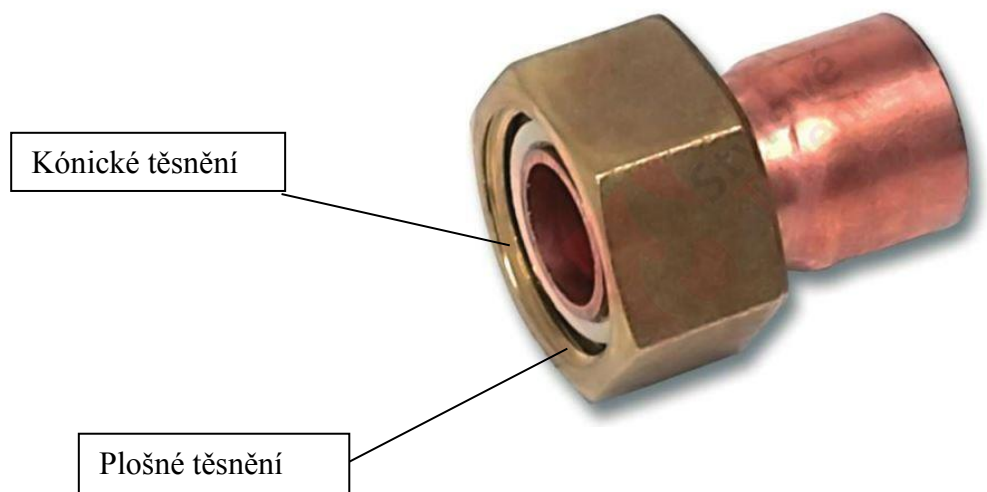


.....

.....

.....

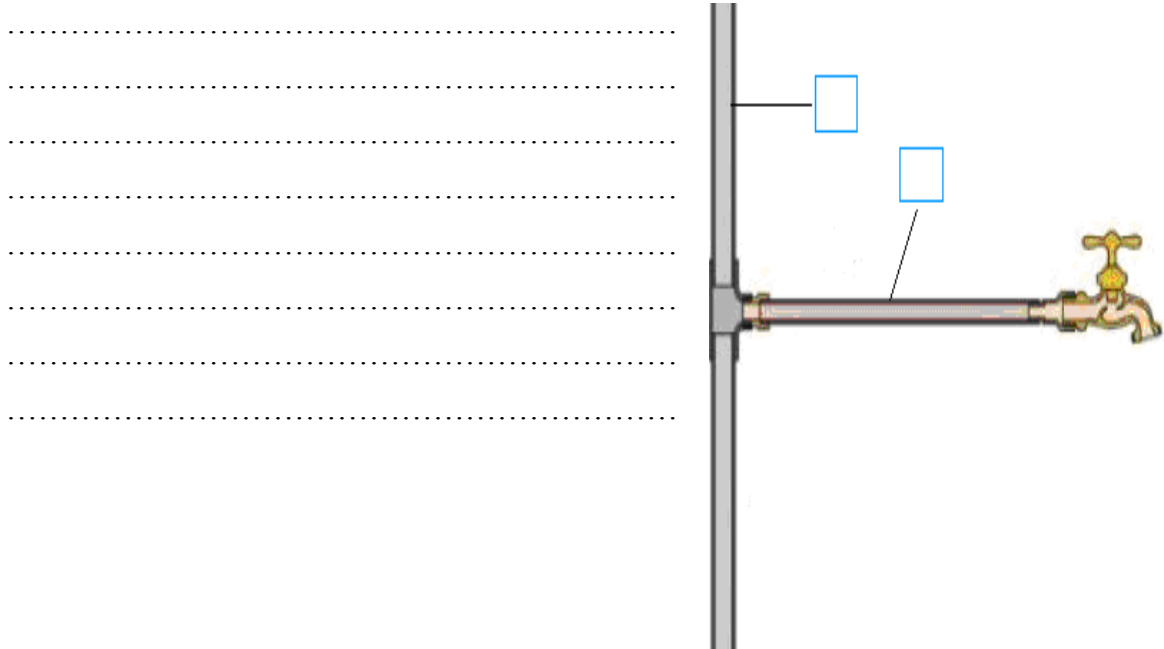
11) Rozlišujeme dva typy těsnění u spojení trubek šroubením, který typ použiješ v následujícím šroubení? Nevhodný typ škrtni.





**Příloha 6 - Odborná instalace měděných trubek – instalační techniky a použití měděných trubek v solární technice (test 4)**

1) Napiš pravidlo o směru proudění, v následujícím obrázku označ šipkou správný směr proudění dle pravidla a do rámečků označ ocelové trubky /Oc/ a trubky měděné /Cu/.



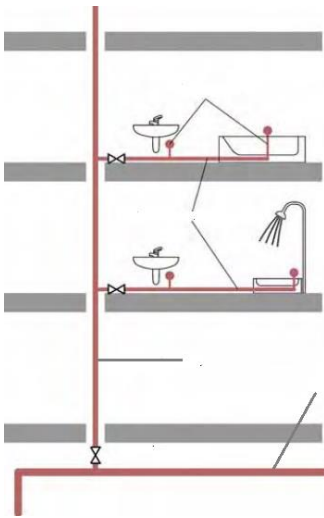
2) Popiš zobrazené kluzné a pevné vedení následujících měděných rozvodů



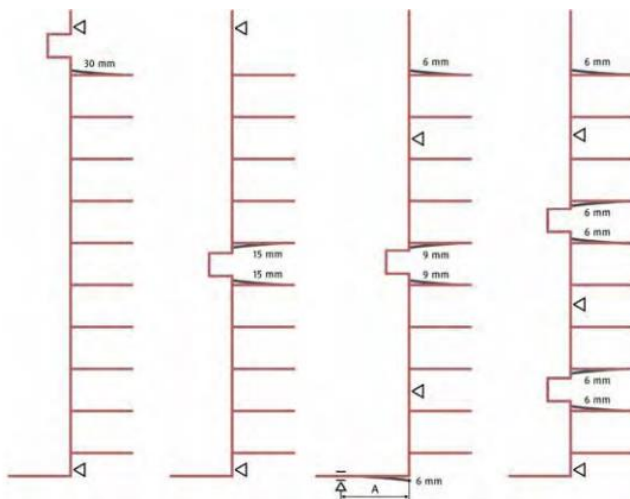
3) Vypiš druhy možných variant instalací potrubí. V následující projektové dokumentaci, označ popisem druhy potrubních úseků – stoupací potrubí, rozvodné potrubí podlažní rozvodné potrubí a přípojné.

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....

4. ....



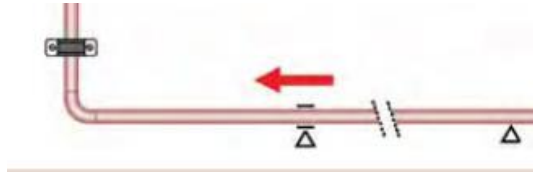
4) Z těchto čtyř náčrtů označ dva křížkem, u kterých jsou pevné body a možnosti roztažení /dilatace/ rozmístěny nejlépe.



5) Jeden z následujících rozvodů ústředního topení nemá možnost dilatace /roztažení/. Označ křížkem.

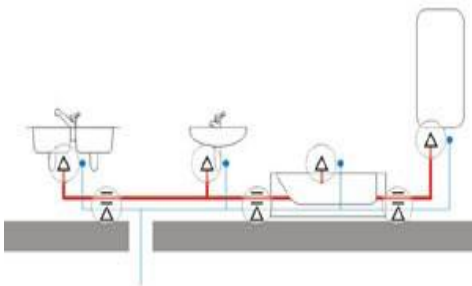
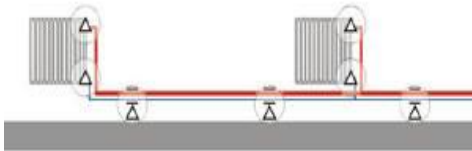


6) U této znázorněné instalace měděného potrubí vyber z možností, jaká rizika hrozí, pokud by potrubí dilatovalo ve směru znázorněné šipky.



- a) nebezpečí nehrozí, pevný bod /objímka Bermac/ dilataci zadrží,
- b) objímka Bermac roztažení potrubí /dilataci/ neudrží a vylomí se ze zdi,
- c) může dojít k prasknutí trubky nebo tvarovky,
- d) spoj v oblouku vydrží zátěž, pokud je pájen natvrdo.

7) Křížkem označ v následujících obrázcích zakroužkovaná místa, která představují kluzné vedení



8) Proč se horká potrubí musí izolovat?

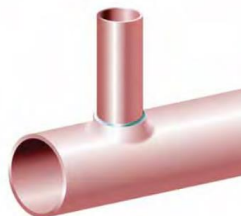
- a) aby neprosakovala kondenzační voda zdí,
- b) izolovat horké potrubí nařizuje zákon,
- c) aby se zabránilo energetickým ztrátám,
- d) ekonomické důvody – úspora energií.

9) Uveď dva příklady možností ochranných vrstev zásobníků na pitnou vodu

.....

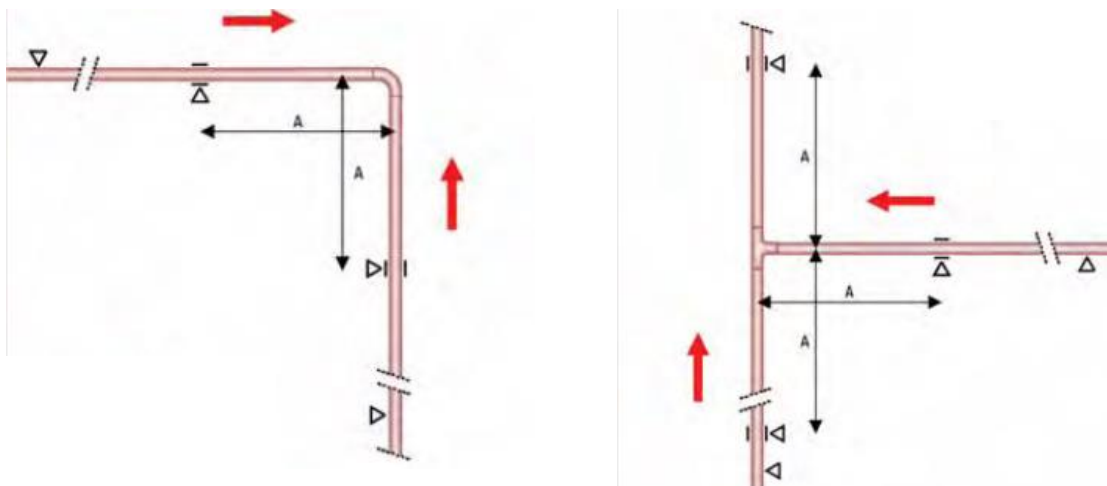
.....

10) Jsou řemeslně vyrobené odbočky použitelné a přípustné ve všech instalacích? Jakou technologií je lze pájet?

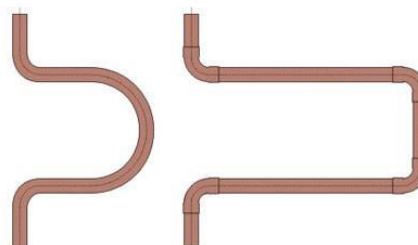
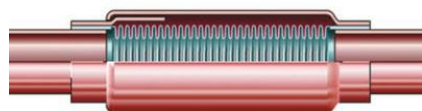


.....  
.....

11) Čárkovanou čarou znázorni, jak následující oblouk a odbočka, zachycují tepelné roztažení /dilataci/

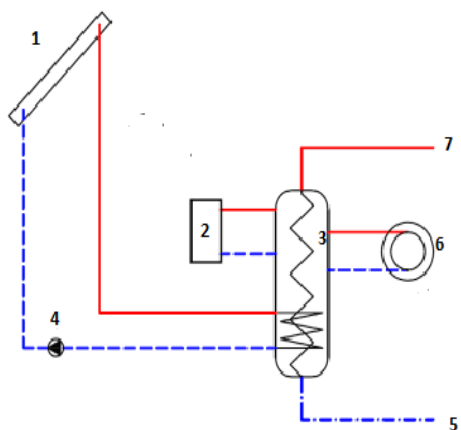


12) Co znázorňují tyto tři obrázky?



.....  
.....

13) Ke každému odbornému termínu přiřaď číslo odpovídající popisku na obrázku



solární kolektory

centrální zásobník

čerpadlo

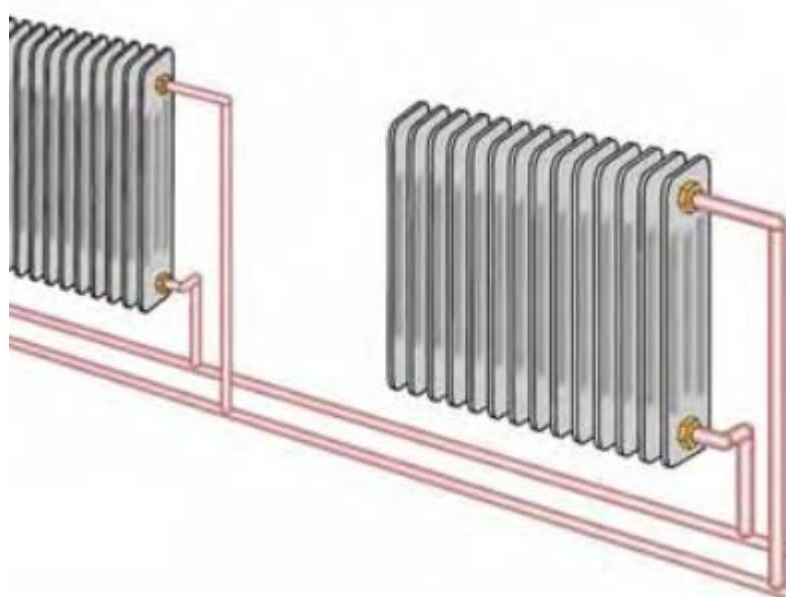
přívod teplé vody

přívod studené vody

otopná soustava

elektrická vložka, plynový hořák,  
plynový kotel

14) Je nutné v této uzavřené topné soustavě dodržet pravidlo směru proudění, při kombinaci měděných trubek a ocelového radiátoru?



ANO – NE