

**MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

**NORMATÍV**

**materiálno-technického a priestorového zabezpečenia**

pre

učebný odbor

**2683 H 17 elektromechanik – chladiace zariadenia  
a tepelné čerpadlá**

**Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu  
Slovenskej republiky dňa .....  
pod číslom ..... s účinnosťou od 1. septembra 20x..**

Riešiteľ: Ing. Ľubica Jacová

Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bratislava

Spolupracovali:

Ing. Ján Adamec, JARES Therm s.r.o., Zlaté Moravce

Alexander Németh, Frig-Product spol. s r. o., Šamorín

Mgr. Robert Pallya, SOŠ technická, Zlaté Moravce

## **OBSAH:**

1. Základné údaje.....	4
2. Všeobecne záväzné právne predpisy .....	4
3. Požiadavky na učebné priestory a ich vybavenie pre teoretické vyučovanie .....	5
3.1 Základné požiadavky.....	5
3.2 Odporúčané požiadavky .....	5
4. Požiadavky na učebné priestory a ich vybavenie pre praktické vyučovanie .....	5
4.1 Základné požiadavky.....	5
4.2 Odporúčane požiadavky .....	9

## 1. Základné údaje

Normatív materiálo-technického a priestorového zabezpečenia (ďalej len „normatív“) je vytvorený s cieľom zabezpečenia kvalitnej prípravy žiakovoučebného odboru 2683 H 17 elektromechanik – chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá a nadväzujúcich foriem odborného vzdelávania a prípravy. Normatív vychádza zo Štátneho vzdelávacieho programu (ďalej len „ŠVP“) pre skupinu študijných a učebných odborov (kód a názov skupiny odborov vzdelávania), poskytujúceho (uviesť stupeň vzdelania). Špecifikuje ucelený, vzájomne sa podmieňajúci komplex požiadaviek s cieľom vytvoriť optimálne vzdelávacie prostredie.

Normatív určuje požiadavky na základné učebné priestory a požiadavky na základné vybavenie učebných priestorov pre teoretické vyučovanie a praktické vyučovanie. Okrem základných priestorov a základného vybavenia sú súčasťou normatívu aj odporúčané učebné priestory a odporúčané materiálne a prístrojové vybavenie. Tieto sú nad rámec základného vybavenia a ich účelom je zabezpečenie vyššej kvality vyučovacieho procesu v nadväznosti na požiadavky trhu práce v danom odbore. Vybavenosť v súlade s týmto normatívom v rozsahu odporúčaného vybavenia je predpokladom pre školu uchádzať sa o možnosť používať popri svojom názve aj označenie „Centrum odborného vzdelávania a prípravy“.

Pre zamestnávateľa platí normatív materiálo-technického zabezpečenia v rozsahu základných požiadaviek vybavenia pre praktické vyučovanie (netýka sa požiadaviek na učebné priestory).

Škola alebo zamestnávateľ môže splniť normatív aj používaním priestorovej, materiálnej a prístrojovej vybavenosti vo vlastníctve inej fyzickej alebo právnickej osoby, s ktorou má škola alebo zamestnávateľ uzatvorenú písomnú dohodu o spolupráci v oblasti odborného vzdelávania, zmluvu o poskytovaní praktického vyučovania, zmluvu o duálnom vzdelávaní alebo inou zmluvnou formou, ak je v dohode alebo zmluve táto skutočnosť uvedená.

U všetkých položiek normatívu označených „podľa potreby“ sa nedá presne vyšpecifikovať množstvo. Pre daný študijný alebo učebný odbor sú povinné, ide najmä o suroviny, spotrebný materiál, drobný inventár a pod., ktorými škola alebo zamestnávateľ musí disponovať.

Škola musí súčasne spĺňať požiadavky na povinné materiálo-technické a priestorové zabezpečenie pre všeobecnovzdelávacie predmety, ktoré vypracováva Štátny pedagogický ústav a sú zverejnené na webovom sídle [www.siov.sk](http://www.siov.sk).

## 2. Všeobecne záväzné právne predpisy

Proces výchovy a vzdelávania zohľadňuje všeobecne záväzné právne predpisy upravujúce bezpečnosť práce, ochranu pred požiarom, prevádzkovanie objektov škôl a zamestnávateľov ako aj technickú dokumentáciu používaných zariadení, príslušné normy a predpisy, ktoré upravujú výrobný proces alebo pracovné operácie zodpovedajúce obsahu vzdelávania v danom odbore vzdelávania.

Učebné priestory školy a pracoviská u zamestnávateľa musia vyhovovať požiadavkám hygieny práce, bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, ochrany pred požiarom, ktoré sú v súlade s príslušnými platnými všeobecne záväznými právnymi predpismi, rezortnými predpismi a technickými normami.

Súčasťou vybavenia priestorov pre praktické vyučovanie je technická dokumentácia, technologické postupy, pravidlá bezpečnej obsluhy technických a iných zariadení, hygienické a bezpečnostné predpisy, bezpečnostné tabuľky a značky a prostriedky protipožiarnej ochrany a prvej pomoci.

### 3. Požiadavky na učebné priestory a ich vybavenie pre teoretické vyučovanie

#### 3.1 Základné požiadavky

Názov priestoru	Názov vybavenia	Počet	
		na skupinu	na žiaka
Učebňa pre vyučovanie odborných predmetov teoretického vzdelávania	Pracovný stôl pre učiteľa	1	
	Pracovný stôl (miesto) pre žiaka		1
	Stolička pre učiteľa	1	
	Stolička pre žiaka		1
	PC zostava/notebook + softvér <sup>1,2</sup> pre učiteľa	1	
	Prezentačná plocha + dataprojektor	1	
	PC zostava + softvér <sup>1,2</sup>	1	
	Sieť LAN	1	
	Tlačiareň (sieťová pre viac učební )	1	
	Tabuľa/magnetická tabuľa	1	
	Skrine na odkladanie pomôcok pre výučbu	podľa potreby	
Didaktické učebné pomôcky	podľa potreby		

#### 3.2 Odporúčané požiadavky

Názov priestoru	Názov vybavenia	Počet	
		na skupinu	na žiaka
Multimediálna učebňa	Pracovný stôl pre učiteľa	1	
	Pracovný stôl (miesto) pre žiaka		1
	Stolička pre učiteľa	1	
	Stolička pre žiaka		1
	Interaktívna tabuľa	1	
	PC zostava pre učiteľa + softvér <sup>1,2</sup>	1	
	PC zostava + softvér <sup>1,2</sup>		1
	Sieť LAN	1	
	Hlasovacie zariadenie pre skúšanie žiakov s vyhodnocovacím softvérom	1	
	Tlačiareň (sieťová pre viac učební )	1	

### 4. Požiadavky na učebné priestory a ich vybavenie pre praktické vyučovanie

#### 4.1 Základné požiadavky

Názov priestoru	Názov vybavenia	Počet	
		na skupinu	na žiaka
Učebňa elektrotechniky a elektroniky	Pracovný stôl pre učiteľa	1	
	Pracovný stôl (miesto) pre žiaka		1
	Stolička pre učiteľa	1	
	Stolička pre žiaka		1
	PC zostava/notebook+softvér <sup>1,2</sup> pre učiteľa	1	
	Prezentačná plocha + dataprojektor	1	

	PC zostava + softvér <sup>1,2,3</sup>	1	
	Sieť LAN	1	
	Tabuľa/magnetická tabuľa	1	
	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f) alebo multimeter		1
	Merací prístroj RLC	1	
	Laboratórny zdroj nízkeho napätia	1	
	Súprava pasívnych a aktívnych elektronických prvkov	podľa potreby	
	Osciloskop/scopemeter	1	
	Generátor nf	1	
	Súprava základných logických obvodov	podľa potreby	
	Skrine na odkladanie meracej techniky	podľa potreby	
<b>Laboratórium elektrotechnických meraní</b>	Pracovný stôl pre učiteľa	1	
	Pracovný stôl (miesto) pre žiaka		1
	Stolička pre učiteľa	1	
	Stolička pre žiaka		1
	Tabuľa/magnetická tabuľa	1	
	PC zostava/notebook+softvér <sup>1,2</sup> pre učiteľa	1	
	Prezentačná plocha + dataprojektor	1	
	PC zostava + softvér <sup>1,2</sup>	1	
	Sieť LAN	1	
	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f) alebo multimeter		1
	Laboratórny zdroj nízkeho napätia	5	
	Laboratórny zdroj - trojfázový	1	
	Súprava pasívnych a aktívnych elektronických prvkov	podľa potreby	
	Osciloskop/scopemeter	1	
	Generátor vf	1	
	Generátor nf	1	
	Čítač	1	
	Špeciálne meracie prístroje na meranie izolačných odporov	1	
	Špeciálne meracie prístroje na meranie odporov uzemnenia	1	
	Meracie prístroje na meranie neelektrických veličín (napr. luxmeter, otáčkomer, teplomer...)	podľa potreby	
	Elektrické stroje (jednosmerné, striedavé, transformátory...)	podľa potreby	
	Prepojovací materiál	podľa potreby	
	Súprava náradia pre elektrotechnické merania	podľa potreby	
Skrine na odkladanie meracej techniky	podľa potreby		
<b>Dielňa pre ručné a strojové obrábanie kovov</b>	<b>Pracovný stôl pre učiteľa</b>	podľa potreby	
	<b>Pracovný stôl (miesto) pre žiaka</b>		1
	Stolička pre učiteľa	podľa potreby	
	Stolička pre žiaka		1

	Súprava ručného náradia na meranie, orysovania a spracovanie materiálov (ocelové pravítko, posuvné meradlo, rysovacia ihla, jamkovač, uholník, kružidlo, kladivo zámočnicke, rámová píłka, pilníky ploché a kruhové, sekáč plochý a krížový, gumové kladivo, nožnice na plech, záhlbník)		1
	Súprava na rezanie vonkajších a vnútorných závitov	1	
	Stojanová vŕtačka	1	
	Ručná vŕtačka	1	
	Ohýbačka plechu	1	
	Nožnice na plech – kliešťové		1
	Nožnice na plech – tabuľové	1	
	Zverák		1
	Skrine na odkladanie náradia	1	
	Ochranné okuliare/ štít	1	
	Pracovné rukavice (pár)		1
	Hutný materiál	podľa potreby	
	Hrotový univerzálny sústruh	1	
	Univerzálna frézka	1	
	Dvojkotúčová brúska	1	
	Ručný vretenový lis	1	
	Regál na materiál a príslušenstvo	podľa potreby	
	Skrine na nástroje a náradia k obrábacím strojom	podľa potreby	
	Materiál k obrábaniu	podľa potreby	
	Príslušenstvo k obrábacím strojom	podľa potreby	
<b>Dielňa pre elektroniku, elektrotechniku a elektroinštalácie</b>	Pracovný stôl pre učiteľa	podľa potreby	
	Pracovný stôl pre žiaka		1
	Stolička pre učiteľa	podľa potreby	
	Stolička pre žiaka		1
	Súprava klieští (štípacie, kombinované)		1
	Súprava skrutkovačov		1
	Blankovacie kliešte		1
	Odsávačka cínovej spájky	1	
	Zdroj nízkeho napätia	3	
	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f) alebo multimeter		1
	Pasívne a aktívne súčiastky	podľa potreby	
	Vodiče a materiál na montáž dosiek plošných spojov	podľa potreby	
	Spájkovačka/mikrospájkovačka	1	
	Osciloskop/digitálny osciloskop/scopemeter	1	
	Generátor nf	1	
	Vŕtačka na plošné spoje	1	
	Súprava náradia pre výrobu plošných spojov	1	
	Snímače neelektrických veličín	podľa potreby	
Konektory a káblové koncovky	podľa potreby		

	Kliešťový multimeter	1	
	Skúšačka napätia	1	
	Vodiče, elektroinštalačný materiál, prípravky na montáž elektroinštalácie (ističe, relé, stykače, prúdové chrániče)	podľa potreby	
	Elektromotory	1	
	Cvičný panel na montáž elektroinštalácie	1	
	Meracie prístroje na revízie (impedancia vypínacej slučky, prechodový odpor, izolačný odpor, odpor zemniča, zemný odpor, tester prúdového chrániča)	1	
	Skrine na elektroinštalačný materiál	podľa potreby	
	Skrine na odkladanie náradia a meracej techniky	podľa potreby	
<b>Dielňa pre chladiacu a klimatizačnú techniku</b>	Pracovný stôl pre učiteľa	podľa potreby	
	Pracovný stôl pre žiaka		1
	Stolička pre učiteľa	podľa potreby	
	Stolička pre žiaka		1
	Súprava ručného náradia	1	
	Rezačka trubiek	1	
	Expandér trubiek	1	
	Ohýbačka trubiek	1	
	Odhrotovač trubiek	1	
	Pertlovacia súprava	1	
	Zvárací stôl s odsávaním	1	
	Spájkovacia súprava / prenosná spájkovacia súprava	1	
	Rýchlospojky	podľa potreby	
	Manometer vákuový / digitálny	1	
	Manometer vysokotlakový	1	
	Manometer nízkotlakový	1	
	Detektor úniku chladiva	1	
	Elektrická výveva s manometrom	1	
	Súprava plniacich hadíc	1	
	Zberná nádoba	1	
	UV kontrastná látka pre detekciu úniku chladiva	podľa potreby	
	Digitálna váha	1	
	Multimeter, alebo merací prístroj U, I, R	3	
	Kliešťový ampérmeter	1	
	Napichovacie kliešte	1	
	Zamačkávacie kliešte	1	
	Chladivo	podľa potreby	
	Suchý dusík	podľa potreby	
	Tepelné čerpadlo	1	
	Chladiace zariadenia	podľa potreby	
Analógový termostat / digitálny termostat	podľa potreby		

	Časti chladiaceho okruhu (kompresor, výparník, kondenzátor, expanzný ventil, filterdehydrátor, zberač chladiva, ...)	podľa potreby	
	Hlukomer	1	
	Medené trubky (rôzny priemer)	podľa potreby	
	Spájka na tvrdé spájkovanie	podľa potreby	
	Kliešťový multimeter	1	
	Teplomer / digitálny teplomer	1	
	Súprava na kontrolu kvality oleja	1	
	Zariadenie na odber chladiva	1	

#### 4.2 Odporúčane požiadavky

Názov priestoru	Názov vybavenia	Počet	
		na skupinu	na žiaka
<b>Laboratórium elektrotechnických meraní</b>	Súprava revízneho technika	1	
<b>Dielňa pre ručné obrábanie</b>	Prezentačná plocha + dataprojektor	1	
	PC zostava pre učiteľa + softvér <sup>1,2</sup>	1	
<b>Dielňa pre merania a diagnostiku chladiacich okruhov</b>	Softvér na navrhovanie chladiacich okruhov	1	
	Meracie zariadenia na komplexné hodnotenie energetickej a environmentálnej efektívnosti	1	
	Merací prístroj pre hodnotenie kvality vzduchu	1	
	Merací prístroj na hodnotenie tepelnej vodivosti	1	
	Termovízia a vibračná diagnostika	1	
	Ovládací systém chladiacich okruhov	1	
	Rôzne typy chladív	podľa potreby	
	Chladiaci okruh s CO2	podľa potreby	

#### Poznámky:

- 1) Softvér zahrňuje aktuálne programové produkty z oblasti textových editorov, tabuľkových procesorov, databáz – kancelársky balík (napr. MS Office,....)
  - 2) Softvér zahrňuje programové vybavenie z oblasti CAD, na simuláciu elektrických obvodov a PC sietí, modelovací (napr. Multisim, Matlab,....)
  - 3) Softvér zahrňuje programové vybavenie na návrh plošných spojov (napr. Eagle, KiCAD,....)
- Tlačiareň je spoločná pre viac učební a nemusí byť súčasťou učebného priestoru.