Univerzita Pardubice

Fakulta filozofická

Tvorba a následné úpravy elektrotechnické části ŠVP 26-41-M/01 Mechatronika

Ing. Aleš Fifka

Závěrečná práce doplňujícího pedagogického studia

2012

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 28.3.2012

Aleš Fifka

SOUHRN:

Práce popisuje proces vzniku základních dokumentů, upravujících vzdělávací program Mechatronika na Střední průmyslové škole Chrudim. Zavádění a úpravy nového programu probíhaly souběžně s kurikulární reformou v České republice. Práce proto také sleduje vývoj národní legislativy po roce 2000, zapojení školy do kurikulární reformy a současné problémy středního odborného školství.

KLÍČOVÁ SLOVA:

mechatronika; školní vzdělávací program; rámcový vzdělávací program; odborné školství; elektronika; Chrudim

ABSTRACT:

The work describes the origin of basic documents governing the Mechatronics curriculum at the Secondary Technical School Chrudim. Introduction and adaptation of new educational program coincide with the curriculum reform in the Czech Republic. Work, therefore, also describes the development of national legislation since 2000, participation in school curricular reform and the current problems of vocational education.

KEYWORDS:

mechatronics; school educational programme; framework educational programme; vocational education; electronics; Chrudim

Obsah

Úvod 5
1. Legislativní prostředí 6
1.1 Zákony a dlouhodobé koncepce 6
1.2 Rámcové vzdělávací programy 8
1.3 Ověřování kurikulární reformy - projekt PILOT S 9
2. Mechatronika 16
2.1 Obor Mechatronika v nové soustavě oborů vzdělání 16
2.2 Proč vyučovat mechatroniku 20
2.3 ŠVP Mechatronika – vznik a podmínky realizace 22
2.4 První kurikulum oboru Mechatronika 27
2.5 ŠVP 26-41-M/01 Mechatronika po úpravě na podmínky RVP 26 – 41 – M/01 Elektrotechnika 29
2.6 Profil absolventa podle ŠVP – pracovní uplatnění 31
3. Vzdělávání podle ŠVP v současnosti 36
3.1 Obsah vzdělávání 36
3.2 Zastoupení elektrotechniky ve vyučovaných předmětech 39
4. Nástin možných úprav ŠVP 44
4.1 Reálné úpravy v nejbližší době 44
4.2 Co by si odborní učitelé přáli 45
Závěr 46

Úvod

Mechatronika je jedním z novějších technických oborů. Zahrnuje prvky z oborů klasického strojírenství, elektrotechniky, elektroniky, hydrauliky a pneumatiky. Technik – mechatronik nalézá uplatnění všude tam, kde je výhodné, aby jeden pracovník zvládal široké mezioborové znalosti a uměl je také efektivně použít. Vzrůstající poptávka po vysoce kvalifikovaných technických odbornících ve firmách v Pardubickém kraji vedla v roce 2005 ke zřízení nového oboru vzdělávání také v Chrudimi.

V práci popisuji všechny průvodní jevy a obtíže, se kterými nový obor na naší škole dosud musel vyrovnat. V první řadě to je kurikulární reforma, která v uplynulých letech pozměnila obsah a formy vzdělávání českých základních a středních škol. Střední školy musí řešit i další nepříznivé vlivy, mezi které patří zejména financování školství, ale také oslabený vztah české veřejnosti k odborným školám.

Tématiku školního vzdělávacího programu jsem si zvolil proto, že se sám podílím na výuce elektrotechnických předmětů, převážně na oboru Mechatronika. V praxi realizuji náš školní vzdělávací program, znám jeho obtíže a rád bych v blízké budoucnosti pomáhal při jejich překonávání. Spolu s dalšími pedagogy ze Střední průmyslové školy Chrudim věřím, že po doplnění technického vybavení můžeme dále zlepšovat výuku elektrotechnických a jiných technických předmětů.

1. Legislativní prostředí

1.1 Zákony a dlouhodobé koncepce

Platná česká legislativa upravuje a určuje podmínky, za nichž se uskutečňuje vzdělávání a výchova, vymezuje práva a povinnosti, stanoví působnost orgánů státní správy a samosprávy ve školství. Základním dokumentem je zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) v platném znění, na který navazují prováděcí vyhlášky Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, jeho dílčí ustanovení jsou průběžně novelizována, MŠMT k němu poskytuje zpřesňující výklady, řídí se jím například Česká školní inspekce a zřizovatelé škol.

Školský zákon (č.561/2004 Sb.) již ve svém úvodu definuje zásady a cíle vzdělávání. Pro účely této práce stojí za zaznamenání, že upravuje také vzdělávání na středních školách zřizovaných kraji a definuje ho jako veřejnou službu poskytovanou bezplatně.

Podmínky, obsah a cíle vzdělávání jsou dále upřesňovány celým systémem vzdělávacích programů. Sjednocujícím prvkem má být Národní program vzdělávání zpracovaný MŠMT. Školský zákon předpokládá, že jeho zpracování předchází široká odborná diskuse s odborníky z vědy a praxe, zaměstnavateli, odbory, kraji. Poté má být projednán a schválen vládou, projednán a schválen oběma komorami Parlamentu České republiky. Protože tento dokument má řešit zásadní dlouhodobé (případně střednědobé) cíle veřejné vzdělávací soustavy a stanovit úlohu státu i krajů při naplňování těchto cílů, je nutné zaznamenat fakt, že takový dokument za dobu platnosti školského zákona (od 10.11.2004 doposud) zatím nebyl zpracován, projednán a přijat jako právně závazný dokument.

V předcházejícím období byl Vládou ČR v roce 2001 přijat Národní program rozvoje vzdělávání. Přijetí programu předcházela dvouletá práce MŠMT a řady odborníků. Přestože byl program chápán jako strategický, časový horizont nepřekračoval většinou rok 2005, výjimečně rok 2010. Jeho písemným a obecně známým výstupem je tzv. Bílá kniha, zahrnující obecné cíle výchovy a vzdělávání, záměry a strategii v předpokládaném vývoji českého vzdělávání, navrhuje nová legislativní opatření, stanoví úkoly pro regionální školství, řeší terciální vzdělávání a vzdělávání dospělých. Formuluje doporučení pro budoucí práci a rozhodování politiků, řídicích i pedagogických pracovníků. Cíle vytčené Bílou knihou nebylo

možno splnit jednorázově, například přijetím nového školského zákona, ale pouze postupnou, dlouhodobou přeměnou systému českého vzdělávání.

Předpokládaný Národní program vzdělávání by měl v porovnání se zmíněným dokumentem překlenout delší časové období (zejména více volebních cyklů), díky předpokládané širší politické shodě nad jeho obsahem a způsobem přijímání by i jeho plnění mělo podléhat důslednější kontrole. Z logiky textu školského zákona vyplývá, že Národní vzdělávací program měl vytvářet podmínky, ve kterých jsou vytvářeny rámcové a školní vzdělávací programy a ve kterých probíhá vzdělávání i výchova. Zatímco na sklonku roku 2004 bylo možné alespoň dočasně vycházet z Národního programu rozvoje vzdělávání, i když dokument neměl onu právní sílu předpokládanou zákonem, dnes aktuální dokument či norma chybí mnohem výrazněji. Poněkud kacířským vysvětlením může být snaha vytvářet co nejméně právně či jinak vymahatelných slibů, které mají kromě vymezení práv a povinností dotčených subjektů za následek i předvídatelné nároky na soustavu veřejných rozpočtů a které nelze kdykoli odsouvat, resp. rušit podle momentální situace.

Vláda ČR nebyla připravena ihned po přijetí školského zákona v roce 2004 vytvořit předpokládaný Národní program vzdělávání, pravděpodobně v tu chvíli pokládala Národní program rozvoje vzdělávání za postačující a dosud nenaplněný. V té době již byly do přípravy i realizace kurikulární reformy v širokém měřítku zapojeny nejen prostředky národní, ale i evropské (Evropský sociální fond). MŠMT v roce 2005 zpracovalo a vydalo strategický dokument „Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy ČR“ (verze DZ 2005), který byl aktualizován o dva roky později (verze DZ 2007). V nové verzi je zřejmý posun ve strategii provádění reformy, stanovení úlohy RVP, ŠVP, Výzkumného ústavu pedagogického a Národního ústavu odborného vzdělávání. Na aktuální období 2011-2015 MŠMT opět vydalo materiál se shodným názvem.

Jednou z hlavních priorit původního materiálu DZ 2005 byla „Modernizace obsahu učiva“ zahrnující

- přechod od osvojování si velkého objemu faktů k rozvoji klíčových životních dovedností
- důraz na výuku cizích jazyků, informační gramotnosti a občanské gramotnosti
- rozvoj oborů s širším odborným profilem, integraci všeobecného a odborného vzdělávání a posílení úlohy zaměstnavatelů při koncipování obsahu a cílů odborného vzdělávání

V době kolem roku 2005 nebyla naplněna řada z cílů Bílé knihy, proto nebyl bezprostředně po schválení školského zákona vypracován nový strategický materiál. Přestože časové horizonty Bílé knihy stanovené na roky 2005 a 2010 už uplynuly, novější strategický dokument předpokládaný školským zákonem a schvalovaný v Parlamentu ČR chybí i nyní v roce 2012. Pokud první koncepční práce probíhaly přibližně od roku 2000 a poslední rámcové vzdělávací programy uváděné v život budou závazné teprve od příštího školního roku, je nutné připomenout, že kurikulární reforma trvá již dvanáct let.

1.2 Rámcové vzdělávací programy

Reforma středního odborného vzdělávání je velmi rozsáhlý proces, zahrnující tyto důležité aspekty:

- nová soustava oborů vzdělání, její zjednodušení, jeden obor může zahrnovat různé specializace a zaměření. Tvorba RVP pro předchozí soustavu by byla zbytečnou, proto reorganizace struktury oborů vzdělávání musela být dokončena ještě před vytvářením RVP.
- propojení počátečního a dalšího vzdělávání, dosažené kvalifikace mají být porovnatelné mezinárodně, pro hodnocení kvalifikací budou vytvořeny standardy
- podpora celoživotního vzdělávání, zakotvení do legislativy, příprava žáků na budoucí celoživotní vzdělávání
- vytváření systému a nástrojů pro hodnocení výsledků vzdělávání, zavedení nového systému maturitních a závěrečných zkoušek, certifikace výsledků neformálního vzdělávání
- těsnější propojení mezi vzdělávací sférou a světem práce, zvýšení role sociálních partnerů při stanovení cílů, obsahu a forem vzdělávání na národní i místní úrovni

První verzi rámcových vzdělávacích programů pro střední odborné vzdělávání, které tématicky souvisí s touto prací, připravil Národní ústav odborného vzdělávání ve spolupráci se školami, které zajistily potřebné podklady. Tvorba RVP byla konzultována se členy oborových skupin při NÚOV, ve kterých byli zastoupeni zaměstnavatelé, školy a asociace škol. Dokumenty prošly širokým připomínkovým řízením se zastoupením sociálních partnerů, zástupců vysokých škol a odborníků na vzdělávací politiku a didaktiku. Velká část práce proběhla ještě před dokončením legislativního procesu školského zákona z roku 2004. NÚOV

jako zpracovatel definoval rámcové vzdělávací programy jako otevřené dokumenty, které bude nutné cyklicky upravovat s ohledem na trh práce, vývoj věd a technologií, nové společenské potřeby a podmínky, změny v národní a evropské vzdělávací politice. Toto pojetí bylo postupně precizováno v diskusi s asociacemi obchodních akademií a středních průmyslových škol.

Proces dvoustupňové tvorby kurikula (programu vzdělávání) byl v českém prostředí nový, nezvyklý a přitom školský zákon stanoví, že výsledný vzdělávací program musí být připraven a následně i realizován všemi školami, jejichž činnost upravuje školský zákon. Již v době, kdy byl nový školský zákon teprve připravován, NÚOV začal přípravné práce na rámcových vzdělávacích programech. Protože šlo o koncepčně nový přístup, byly současně řešeny otázky věcné - jak co nejlépe navrhnout konkrétní rámcový vzdělávací program, ale i otázky koncepční – jakým procesem, v jakém časovém sledu a s jakými partnery návrh RVP realizovat, a to v daném okamžiku, ale i kdykoli v budoucnu.

Rámcové vzdělávací programy jsou sice jistým druhem učebních dokumentů, ale přímo k výuce sloužit nemají. Učivo v nich je odsunuto spíše do pozadí, zaměřují se především na výsledky vzdělávání. Jejich vydavatelem je MŠMT, které jejich prostřednictvím definuje požadavky na vzdělávání, mimo jiné na veřejných středních školách. RVP stanoví, co je nezbytným základem odborného i všeobecného vzdělání v konkrétním oboru, definuje požadavky na kompetence žáků a na výsledky vzdělávání.

Tvorba RVP probíhala v NÚOV přibližně od roku 2000, kdy začaly práce na vytváření profesních profilů – kvalifikačních požadavcích na jedno nebo více povolání. Od následujícího roku 2001 vznikaly první návrhy rámcových vzdělávacích programů. Souběžně se vyvíjely i názory na to, co a jak má RVP vůbec řešit. Podle prvních pracovních verzí RVP z roku 2002 bylo v projektu POSUN (podpořeném z programu Phare 2000) testováno vytvoření devět pilotních ŠVP na třech středních odborných školách, kde tyto programy byly od roku 2003 ověřovány ve výuce. Ve stejné době (rok 2003) proběhla reforma soustavy oborů vzdělávání, počet oborů se snížil z přibližně 800 na cca 275 oborů (stav 2012).

1.3 Ověřování kurikulární reformy - projekt PILOT S

V návaznosti na projekt POSUN byla v roce 2004 zahájena tvorba RVP pro 29 oborů vzdělání. Většina z nich (celkem 24, pokrývajících cca 60% žáků SOŠ a SOU) byla ověřována

v systémovém projektu MŠMT „PILOT S“, spolufinancovaném z prostředků Evropského sociálního fondu. Tento projekt probíhal v letech 2005-2008.

Výsledné rámcové vzdělávací programy byly připravovány v rozmezí let 2007-2010, od jejich přijetí mají příslušné školy dva roky na vytvoření vlastního školního vzdělávacího programu.

I když je možné předpokládat, že revize RVP v budoucnosti budou organizačně a administrativně jednodušší než vytváření jejich prvních verzí, půjde velmi pravděpodobně opět o proces rozložený do několika let.

NÚOV předpokládal standardní rozčlenění struktury RVP do jedenácti kapitol ve třech oddílech (obecná charakteristika RVP+cíle středního odborného vzdělávání, specifické kapitoly pro daný obor vzdělání, obecné kapitoly nezávislé na oboru – systém tvorby ŠVP, průřezová témata, žáci se speciálními potřebami a vzdělávání dospělých). Navržená struktura byla v podstatě dodržena, jak bude ukázáno později na dokumentech pro obor Elektrotechnika.

Na proces tvorby a schvalování rámcových vzdělávacích programů bezprostředně navazuje tvorba školních vzdělávacích programů, která musí být zajištěna a prováděna všemi veřejnými školami v České republice. Zatímco tvorbu RVP je možné delegovat na odborné týmy složené ze zástupců MŠMT a jím zřizovaných organizací, vybraných odborníků na vzdělávání, zástupců zaměstnavatelů a školských asociací, proces přípravy školních vzdělávacích programů musí zvládnout každá škola, převážně vlastními silami.

Školský zákon v § 3 zavádí systém vzdělávacích programů v tomto pořadí: Národní program vzdělávání, rámcové vzdělávací programy, školní vzdělávací programy. Obsah RVP je popsán v následujícím § 4, ŠVP pak v § 5. Aby tyto dokumenty plnily svůj účel, bylo nutné podrobněji popsat proces jejich tvorby a obsahové náležitosti, které musí tyto dokumenty splňovat. V počátku kurikulární reformy vytvořil NÚOV několik metodických materiálů pro pilotní školy v rámci projektu PILOT S a na základě zkušeností pilotních škol byl tento materiál dotvořen a vydán pod názvem Metodika tvorby školních vzdělávacích programů SOŠ a SOU, NÚOV, Praha 2007.

Následná tvorba ŠVP na všech odborných školách byla podpořena navazujícím projektem Kurikulum S. Paralelně probíhaly srovnatelné práce na gymnáziích v rámci projektů PILOT G a Kurikulum G.

Dvoustupňový proces tvorby vzdělávacích programů umožňuje autonomii každé školy, volbu vlastních pedagogických nástrojů a modifikaci učiva podle zaměření konkrétní školy, současně klade na pedagogy nové nároky. Učitelský sbor je současně tvůrcem i realizátorem

školního vzdělávacího programu. Na jedné straně přináší možnost ovlivňovat vzdělávání, na straně druhé přináší i vyšší odpovědnost za studijní výsledky žáků, za jejich připravenost pro budoucí život, pracovní uplatnění i připravenost k dalšímu, celoživotnímu vzdělávání.
Zveřejněním RVP pro příslušný obor vzdělávání přešlo těžiště práce na jednotlivé školy. V přípravné fázi by měli pracovníci školy provést sebereflexi, provést SWOT analýzu školy a trhu práce ve spádové oblasti školy, definovat požadavky na další vzdělávání pedagogů ve vztahu k vyučovaným oborům, sestavit pracovní tým. Tvorba ŠVP má své časové vymezení, proces musí být ukončen tak, aby od daného okamžiku (stanoveného školního roku) bylo možné zahájit výuku podle tohoto programu. Kvalita vypracovaného ŠVP má vliv na budoucí úspěšnost školy a jejích absolventů, je přímo či nepřímo hodnocena veřejností, rodiči žáků, zřizovatelem, Českou školní inspekcí, sociálními partnery, pracovníky školy. Vedle toho se proces tvorby i výsledný dokument stávají předmětem vlastního hodnocení školy (autoevaluace), které je předpokládáno a nařízeno školským zákonem.

Významná úloha ve sledování a hodnocení souladu ŠVP s platnými RVP je svěřena České školní inspekci. Právě ČŠI vydala v roce 2010 souhrnnou zprávu o průběhu tvorby ŠVP a jejich zavádění do praxe. I když se zpráva netýkala středního odborného školství, některé poznatky jsou obecného charakteru a platné pro všechny obory vzdělávání.
ŠVP jsou na školách zpracovávány a uváděny v život ve stanovených termínech. Zpráva dokumentuje i další pozitivní poznatky, které byly vyhodnocovány podle typů škol (mateřské, základní, gymnázia) a nelze podle nich popsat skutečný stav na školách odborných.
Zmiňje i některé typické nedostatky systémového charakteru, které se nutně musely projevit i na školách odborných. Mezi ně patří vysoká administrativní náročnost procesu tvorby ŠVP, chybějící ICT podpora – nástroje pro tvorbu ŠVP a jejich následnou validaci, nízký stupeň informovanosti učitelů o kurikulární reformě a významu RVP, nízkou motivaci pracovníků zapojených do tvorby školních dokumentů. Výměna zkušeností byla organizována a usnadněna z centra (MŠMT, NÚOV) převážně jen pro pilotní školy a ne pro většinu ostatních. Školy, zejména ty soupeřící o žáky stejné spádové oblasti, logicky chápaly své postavení jako konkurenční, a proto nedošlo k větší spolupráci při tvorbě vzdělávacích programů.

Výsledky procesů evaluace a autoevaluace přispívají k odhalení nedostatků ve vzdělávacím procesu, vedou k identifikaci slabých míst a tím otevírají cestu k jejich nápravě v příštích

letech. Formálním naplněním těchto změn jsou i modifikace platných školních vzdělávacích programů.

V rámci projektu Kurikulum S bylo v regionech vytvořeno a provozováno jedenáct konzultačních center, která nabízela konzultace, workshopy, přednášky, kurzy a metodické materiály. K 31. 1. 2012 regionální centra svou práci ukončila a budou podobné služby školám poskytovat pouze na komerční bázi. Paralelně podobnou pomoc organizují i konzultační střediska Národního institutu pro další vzdělávání (NIDV), která působí pouze na komerční bázi a věnují se především základním školám a gymnáziím.

Souběžně s procesem, který z pověření MŠMT řídil a prováděl NÚOV, byly v České republice realizovány i další projekty na pomoc k zavádění kurikulární reformy. Výhradně na obor mechatronika se soustředil Projekt operačního programu EU ROZVOJ LIDSKÝCH ZDROJŮ „Podpora odborné přípravy středoškolské mládeže pro podmínky automatické i automatizované výroby (mechatronika)“. Příjemcem grantu byla Střední odborná škola a Střední odborné učiliště Lanškroun. Projekt obsahoval mimo jiné tuto odbornou náplň:

- stanovení kurikula oboru mechatronika
- vytvoření učebnice Mechatronika
- specifikace vzorového pracoviště pro praktickou výuku
- specifikace programového vybavení vzorového pracoviště
- seminář k učebnici Mechatronika
- ověřování výuky dle učebnice Mechatronika
- zpracování sbírky úloh pro vzorové pracoviště
- zpracování úloh pro projektování mechatronických systémů (včetně simulace)

V porovnání s profilem absolventa oboru Mechatronika z Chrudimi ve stejném období nacházíme tyto odlišnosti:

- absolvent zvládá teorii řízení nelineárních systémů a diskrétních systémů včetně vizualizace
- zná problematiku senzorů
- zvládá proces automatizovaného návrhu výroby obvodů na deskách plošných spojů
- absolvent nejen zvládá návrh mechanismů různých typů, ale také umí řešit úlohy z oborů statiky, kinematiky a dynamiky tuhých těles, hydrostatiky a hydrodynamiky, statiky plynů a proudění vzdušnin

Protože projekt probíhal v letech 2005-2007 a končil v době, kdy byl zveřejněn RVP Elektrotechnika, není zajištěn úplný soulad výstupů z projektu a RVP. Materiály vytvořené v průběhu projektu jsou pro ostatní školy působící ve stejném oboru nepochybně inspirativní, nemusí být však být jinými školami přejímány nekriticky a beze zbytku. Platný RVP Elektrotechnika umožňuje, aby školní vzdělávací program nebyl členěn do vyučovacích předmětů, ale modulově. Právě modulové řešení (tedy odlišné od převažující praxe v českém školství i na SPŠ Chrudim) přijali řešitelé projektu Podpora odborné přípravy … ve spolupráci s COP Sezimovo Ústí a připravili tak vzorové řešení výuky mechatroniky nejen s vazbou na jisté minimální vybavení, ale v té formě, která více vyhovovala jejich pojetí předmětu i celkové organizaci výuky na škole.

Profilace ŠVP neznamená pouze upřesnění podmínek RVP Elektrotechnika pro „specializaci“ Mechatronika, ale také umožňuje výuku oboru podle místních podmínek, vybavení a zaměření školy na různé aspekty mechatroniky. Bezpochyby lze za profilací školy spatřovat zájem a vliv silného partnera. Stejnou motivaci lze spatřovat i za obsahem materiálů projektu Podpora odborné přípravy…. Méně pochopitelné jsou však představy zpracovatelů odborného obsahu, že středoškolák zvládne teoreticky i prakticky diferenciální rovnice a bude je umět použít v technické praxi. Tato látka je součástí studia matematiky až na vysokých školách technických. Celkově lze hodnotit výsledky projektu jako ambiciozní, s vysokými nároky na školu realizující obdobný vzdělávací program, které místy přesahují skutečné možnosti odborných škol a jejich žáků.

Střední průmyslová škola Chrudim zahájila svou existenci v roce 1889 jako C. K. průmyslová škola v Pardubicích. Podle dobových hospodářských potřeb zajišťovala výuku ve strojnických a stavebních oborech čtyřletých, zakončených maturitní zkouškou, a v oborech dvouletých mistrovských a dělnických. S postupem doby zde vznikla i obory elektrotechnické. V roce 1951 byla škola přemístěna do Chrudimi, obory elektrotechnické zůstaly v Pardubicích a stavební přešly do Hradce Králové.

V roce 2006 došlo ke sloučení Střední průmyslové školy strojnické se Střední odbornou školou technickou a Středním odborným učilištěm Chrudim a se Středním odborným učilištěm Hlinsko, nový subjekt nesl jméno „Střední škola průmyslová strojnická, technická a Vyšší odborná škola Chrudim“. Ukončení činnosti vyšší odborné školy a postupný útlum tříd technického lycea předcházely další změně názvu školy, který od 1.1.2012 zní „Střední průmyslová škola Chrudim“. V současné době nabízí vzdělávání ve strojírenských, elektrotechnických a silničních studijních i učebních oborech.

Škola se zúčastnila pilotního ověřování systému tvorby školních vzdělávacích programů v oborech vzdělání s maturitní zkouškou 23 - 41 - M/01 Strojírenství a 78 - 42 - M/01 Technické lyceum v projektu PILOT S. Průběh projektu řídilo MŠMT, realizační tým byl vytvořen z pracovníků Národního ústavu odborného vzdělávání. Zkušenosti z tohoto projektu pomohly pracovníkům školy při následné a samostatné tvorbě dalších ŠVP vlastními silami. Celkem na škole vzniklo 10 školních vzdělávacích programů jak pro obory vzdělávání s maturitní zkouškou, tak i pro obory vzdělávání s výučním listem.

Projekt měl řadu cílů:

- tvorbu ŠVP
- ověření dvoustupňové tvorby kurikula
- rozvoj kompetencí pedagogických pracovníků školy a managementu
- zlepšení uplatnitelnosti žáků na trhu práce
- spolupráci se sociálními partnery
- vytvoření účinných, ověřených a optimalizovaných postupů pro tvorbu modernizovaných vzdělávacích programů všemi středními odbornými školami a učilišti
- vytvoření sbírky příkladů dobré praxe
- zobecnění zkušeností pilotních škol a vytvoření materiálů pro ostatní školy na základě těchto zkušeností

Tvorba pilotních ŠVP byla tedy podstatně obtížnější, nebyly k dispozici příklady z předchozí praxe a pedagogové zúčastněných škol byli průkopníky v neznámém terénu. Na druhou stranu toto úsilí mělo metodické vedení pracovníky NÚOV a pravidelné schůzky s kolegy z jiných pilotních škol s obdobnými problémy pomáhaly nakonec situaci zvládnout.

Z časového hlediska lze rozlišit čtyři etapy:

- příprava managementu a vedoucích školních týmů –tři měsíce
- vytvoření pracovních týmů, analýza trhu práce a evaluace školy – tři měsíce
- tvorba první verze ŠVP – devět měsíců
- ověřování funkčnosti a reálnosti vytvořených ŠVP – tuto práci prováděli pracovníci NÚOV

V průběhu dvou let byla sledována funkčnost a přiměřenost pilotních ŠVP reálným podmínkám vzdělávání, vliv ŠVP na styl výuky jednotlivých učitelů a na celkovou práci

pedagogického sboru. Účastníci projektu z pedagogických kolektivů zjišťovali, zda se jim podařilo stanovit požadavky přiměřené učebním předpokladům žáků, realizaci průřezových témat, zda výuka podporuje kompetence žáků.
K ověřování ŠVP byly využity analýzy vyučovacích hodin, vyhodnocovaly se zkušenosti pověřených pracovníků pilotních škol – koordinátorů projektu, školy zpracovaly a poskytly SWOT analýzy, vyučující za každý ověřovaný ŠVP vypracovali odpovědi na podrobný dotazník, vedoucí pracovníci škol zpracovali dvě podrobné zprávy.
Na základě analýzy těchto šetření pilotní školy získaly zpětnou vazbu o efektivitě vzdělávání. Jejich zkušenosti byly využity pro úpravy pilotních ŠVP a přispěly i k úpravám vyučovacího procesu a práce učitelů. Po zobecnění zjištěných problematických prvků byly první zkušenosti použity i pro další vzdělávání učitelů a managementu škol. Projekt také přinesl řadu příkladů dobré praxe, které se staly inspirací pro širokou pedagogickou veřejnost.
Byla vytvořena metodická příručka napomáhající tvorbě ŠVP a metodická příručka k jejich evaluaci. Díky projektu byla vyškolena řada pracovníků, kteří pokračovali ve tvorbě RVP, v pomoci procesu zavádění ŠVP na školách, byli vyškoleni lektoři a pracovníci pilotních škol, kteří mohli předávat své zkušenosti dále. Výsledky projektu jsou volně dostupné ve formě publikací a elektronických dokumentů.

Střední průmyslová škola Chrudim získané zkušenosti ihned využila při tvorbě ŠVP oboru Mechatronika, realizovaného od šk. roku 2009-2010. Předchozí práce v projektu nepochybně tuto práce velmi usnadnila. Zlepšila se vzájemná komunikace mezi vyučujícími, zintenzivnily se kontakty se sociálními partnery.
Mezi negativně pociťované okolnosti i v Chrudimi patřil nedostatek času pro zpracování obou školních vzdělávacích programů za časové tísně a v situaci, kdy neexistovaly vhodné metodické materiály nebo příklady dobré praxe. V lepších podmínkách nebo s většími zkušenostmi by bylo možné více přihlédnout ke skutečným možnostem žáků, resp. navrhnout schůdné řešení, jak reagovat na spíše klesající úroveň žáků přicházejících ze základních škol.
I na naší škole se projevily obecné nedostatky ve financování škol, které se projevují například v omezeném počtu hodin, kde je možné dělení třídy, jen pomalu řešeném vybavení tříd a kabinetů audiovizuální a výpočetní technikou, ve výši prostředků vynakládaných na další vzdělávání učitelů. RVP předpokládají vybavenost a rozpočty škol, jaké ve skutečnosti nejsou. V některých oblastech jsou RVP tak podrobné a stanovují takové minimální požadavky, že je sice lze bezpečně zvládnout, ale téměř již nezbývá prostor na jejich doplnění

o prvky, které chce škola rozvíjet jako svou specializaci, například jako reakci na požadavky významných zaměstnavatelů.

V době pilotního projektu bylo rovněž namítáno, že ani budoucí učitelé na pedagogických fakultách a dalších vysokých školách nejsou připravováni podle požadavků, které kurikulární reforma vyžaduje a předpokládá.

Střední průmyslová škola Chrudim v průběhu projektu ani po jeho skončení nezaznamenala zájem zřizovatele – Pardubického kraje o průběh nebo výsledky projektu. To by mohlo vést k myšlence, že jakákoliv systémová opatření není možné úspěšně zavádět pouze po linii metodické (MŠMT přímo školám školy) nebo legislativní, ale je velmi vhodné pro tyto změny získávat i volené zástupce krajských samospráv a také informovat a vzdělávat příslušné pracovníky krajských úřadů.

Díky účasti v projektu PILOT S bylo povinné zahájení výuky v oborech Strojírenství a Technické lyceum podle nových ŠVP od 1.9.2009 v podstatě jen formalitou. Zatímco obor Strojírenství zůstává trvalou součástí nabídky naší školy, z rozhodnutí Rady Pardubického kraje naše škola (stejně jako jiné krajem zřízené školy) nebude již dále nabízet studium ve třídě technického lycea, pouze stávající studenti mohou studium dokončit.

2. Mechatronika

2.1 Obor Mechatronika v nové soustavě oborů vzdělání

Obor vzdělání 26-41-M/01 Elektrotechnika nahradil tyto předchozí obory vzdělání:

26-41-M/002 Elektrotechnika

26-42-M/001 Zařízení silnoproudé elektrotechniky

26-43-M/004 Slaboproudá elektrotechnika

26-44-M/001 Automatizační technika

26-46-M/003 Zabezpečovací a sdělovací technika v dopravě

39-41-M/001 Strojírenská a elektrotechnická zařízení

39-41-M/002 Strojírenství a elektrotechnika

39-41-M/003 Mechatronika

39-41-M/004 Elektrotechnika a strojírenství

Už z tohoto srovnání je zřejmé, že jeden obor definuje společný základ pro studium specializací se společným základem, přesto však dosti odlišných v akcentu na různé stránky elektrotechnické praxe a volbu příslušně zaměřeného učiva, zejména ve vyšších ročnících. RVP pro obor Elektrotechnika naznačený konflikt vyřešil nejjednodušším způsobem, z elektrotechniky je stanoveno pouze nezbytné minimum, zbytek záleží na úvaze školy.

V rozčlenění oborů vzdělávání do nové soustavy nalezneme důkaz jisté nejednoznačnosti v členění oborů na elektrotechnické a strojírenské. Nový, tedy současný obor 23-41-M/01 Strojírenství zahrnuje také dřívější obory, které podle svého názvu patří současně do elektrotechniky a strojírenství. Jsou to 39-41-M/001 Strojírenská a elektrotechnická zařízení, 39-41-M/002 Strojírenství a elektrotechnika, 39-41-M/004 Elektrotechnika a strojírenství, ale také **39-41-M/003 Mechatronika.** To je důkazem, že dřívější obor mechatronika lze chápat, zařadit a vyučovat buď podle RVP Strojírenství nebo RVP Elektrotechnika.

RVP ve svém úvodu vysvětluje začlenění dokumentu do kurikulární reformy a soustavy školské legislativy. Mimo jiné se jeho autoři dopustili jisté manipulace s fakty: chybějící Národní program vzdělávání je zaměněn za Národní program rozvoje vzdělávání a přímo za tzv. Bílou knihu, přestože jde o materiál přijímaný za jiné právní situace, jiným způsobem a s časovým horizontem, který byl v době vydání RVP již překonán.

Obecný úvod, charakterizující pojetí RVP, cíle středního odborného vzdělávání a klíčové kompetence absolventa, je pro všechny obory společný. První podkapitolou, která se vztahuje pouze k oboru studia Elektrotechnika, je vymezení odborných kompetencí absolventa.

Mezi klíčové kompetence (tedy všeobecné, nevázané na obor) jsou zařazeny kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, personální a sociální, občanské společně s kulturním povědomím, kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám, matematické, využívání informačních a komunikačních technologií a schopnosti pracovat s informacemi.

Odborné kompetence zahrnují schopnost uplatňovat zásady normalizace, provádění elektrotechnických výpočtů spolu s uplatněním elektrotechnických zákonů a pravidel, provádění montážních a elektroinstalačních prací, měření elektrotechnických veličin, důraz na bezpečnost práce v elektrotechnice, úsilí o nejvyšší kvalitu práce, výrobků a služeb, ekonomické jednání spolu se zásadami udržitelného rozvoje.

Absolvent má nalézt uplatnění v širokém oboru elektrotechnických povolání, z nichž pro mechatroniky přicházejí v úvahu zejména elektrotechnik, revizní nebo zkušební technik, servisní technik, provozní technik, školicí technik.

Studium trvá 4 roky v denní formě vzdělávání a je zakončeno maturitní zkouškou.

Výuka elektrotechniky probíhá v oblastech přírodovědného a odborného vzdělávání, z menší části také ve vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích. Pochopení a zvládnutí potřebné teorie elektrotechniky je podmíněno dosažením cílů matematického vzdělávání.

Přírodovědné vzdělávání je ve fyzikální části řešeno variantně, a to ve třech úrovních náročnosti. Oblast učiva elektřina a magnetismus, zčásti též optika a fyzika atomu souvisí s elektrotechnickým zaměřením studia a doplňují se s dalším odborným vzděláváním. Standardní dovednosti využívané při práci s informačními a komunikačními technologiemi patří z větší části mezi klíčové kompetence, mají však i vztah k odbornému učivu, které umožní žákům využívat počítačové sítě pro průmyslové účely, k provozu automatizovaných systémů řízení nebo zabezpečovacích zařízení.

Obsahový okruh Elektrotechnický základ rozšiřuje znalosti z fyziky v oblasti elektrostatiky, stejnosměrného proudu, elektromagnetismu a střídavého proudu. Po jeho zvládnutí žák chápe elektrotechnické jevy a principy, při tom používá potřebný matematický aparát a početně řeší problémy z uvedené oblasti. Na to navazuje okruh Elektrotechnika, obsahující zásady bezpečnosti práce, nauku o elektrotechnických materiálech, součástkách pasivních i aktivních, zdrojích napětí a proudu, elektroinstalacích, technologiích přípravy a výroby plošných spojů a optoelektroniku.

Okruh Elektrotechnická měření zahrnuje obecné základy měření, teorii chyb, zpracování a vyhodnocování výsledků měření, konstrukci a používání měřicích přístrojů v elektrotechnice i některá měření neelektrotechnická (zejména strojařská). Pro další odborné vzdělávání (profilaci ŠVP) je poskytnut dostatečný prostor v disponibilních hodinách (35 týdenních za studium, celkem 1120 hodin). Mimo to školy organizují odbornou praxi minimálně v délce 4 týdnů za celou dobu vzdělávání a do okruhu Elektrotechnika zařazují učební praxi nejméně v rozsahu 8 vyučovacích hodin týdně za celou dobu vzdělávání.

Vedle nejčastější formy denního studia s délkou čtyři roky je možno realizovat obor vzdělávání také formou studia večerního, dálkového, kombinovaného, zkráceného nebo distančního. Bez ohledu na specifické podmínky žáků a organizace vyučování v příslušné formě studia RVP jednoznačně stanoví, že „Pojetí a obsah těchto forem vzdělávání se odvíjejí od požadavků stanovených pro denní formu vzdělávání“, tedy obsah odborného vzdělávání je shodný s požadavky kladenými na denní formu studia. Proto není potřebné specifika dalších forem studia řešit odděleně a odlišným způsobem.

RVP pojmenovává a definuje základní podmínky pro uskutečňování vzdělávacího programu. Pokud se chceme důsledně držet zaměření této práce na odborné vzdělávání v elektrotechnice, jsou pro náš účel podstatné speciální učebny pro výuku odborných předmětů, vybavené speciálním nábytkem, přístroji, nástroji, materiálem a pomůckami potřebnými pro realizaci cílů a obsahu vzdělávání stanovených příslušným RVP, popř. dalších plánovaných ve ŠVP, a v kapacitě odpovídající požadavkům BOZP nebo umožňující dělení tříd na skupiny, popř. podle charakteru předmětu umožňující také individuální práci žáků (např. na PC, v dílnách).

Mimo dostatečného počtu odborně a pedagogicky způsobilých pracovníků, kteří ŠVP realizují, je nezbytné splnit požadavky příslušné školské legislativy, zajistit odbornou praxi na pracovištích právnických nebo fyzických osob s činností odpovídající oboru vzdělání. Praxe má obecně za cíl funkční propojení teorie a nácviku dovedností, odborná praxe v minimálním rozsahu 4 týdny za dobu studia v reálných pracovních podmínkách zprostředkovává i poznatky o personálním klimatu ve firmě, pracovních náplních zaměstnanců, možnostech kariérního postupu apod.

Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci má dva aspekty. Žáci pracují na takových zařízeních a strojích, které odpovídají platným elektrotechnickým, bezpečnostním a hygienickým předpisům, jejich práce je organizována s ohledem na minimalizaci možných rizik. Před prací na novém pracovišti a následně v pravidelných intervalech jsou žáci prokazatelně upozorňováni na možné ohrožení zdraví, zásady bezpečného chování, zásady požární ochrany a právními normami BOZP. Žáci si odnáší do budoucího aktivního zapojení ve světě práce tyto zásady jako neoddělitelnou součást svého uvažování a plánování činností.

Vzdělávání žáků se zdravotním postižením a zdravotním znevýhodněním je i v tomto oboru možné, ve skutečnosti jsou však možnosti pro zdravotně znevýhodněné žáky omezené dalšími okolnostmi. Protože absolvent oboru studia Elektrotechnika získává vzdělání podle Vyhlášky 50/78Sb. a je oprávněn (po složení předepsané zkoušky) v oboru také působit, není vhodné přijímat ke studiu žáky, u kterých není pravděpodobné, že svou práci budou způsobilí vykonávat. Ustanovení vyhlášky 50/78. Sb. je neúprosné, pouze s příslušným oprávněním smí pracovník v oboru působit.

RVP závěrem upozorňuje na specifika, kterými by se řídilo vytvoření ŠVP pro vzdělávání dospělých. Především by se jednalo o některou z méně obvyklých forem studia (večerní, dálkové, kombinované, distanční), ale vzdělávání dospělých má i jiné odlišnosti. Prozatím se neobjevuje na pracovním trhu tak velká a neuspokojená poptávka po osobách s elektrotechnickou kvalifikací, kterou by bylo možné uspokojit vzděláváním dospělých –

zvyšováním stávající kvalifikace nebo změnou kvalifikace původní, a to na více místech České republiky. Pokud by se takové požadavky objevily, každá škola prvotního vzdělávání s elektrotechnickým zaměřením může příslušný program nabízet, bude-li mít volnou kapacitu (učebny, odborné dílny, kvalifikovaní pedagogové…) a zohlední-li ve vzdělávání dospělých také tato specifika:

- dospělý je v jiné životní situaci, zpravidla má odborné zkušenosti z praxe, cítí se být již nějak zaměřenou osobností a má větší nároky na individualizaci studia, formy a metody výuky by měly být přizpůsobeny dospělým žákům
- lze předpokládat vyšší zralost a cílevědomost žáků, na druhou stranu zvýšenou citlivost na studijní neúspěchy
- učitel by měl působit více jako partner, konzultant a rádce
- význam samostatného studia u dospělých žáků roste
- spíše než o vytváření klíčových kompetencí jde o jejich cílené rozvíjení, zejména s ohledem na předpokládané pracovní uplatnění žáků

2.2 Proč vyučovat mechatroniku

Školní vzdělávací program 26-41-M/01 Mechatronika vychází z rámcového vzdělávacího programu 26 – 41 – M/01 Elektrotechnika, aby žáci mohli získat oprávnění pracovat s elektrickými zařízeními na základě osvědčení dle §5 vyhlášky 50/78 Sb. Byl vytvořen a je používán pro organizaci studia oboru Mechatronika, který je na Střední průmyslové škole Chrudim vyučován od roku 2005.

Město Chrudim a jeho okolí má významnou strojírenskou tradici, kterou v dřívějších dobách ztělesňoval především největší podnik ve městě – Transporta. Podnik vyráběl především dopravní zařízení - výtahy, dopravníky, zařízení pro velkokapacitní sklady, eskalátory apod. I po jeho právním zániku (konkurz 1999) a částečném útlumu strojní výroby v Chrudimi stále v blízkém okolí působí řada firem, které potřebují pro svou činnost kvalifikované pracovníky nejen s tradiční strojírenskou kvalifikací, ale také nové odbornosti. Mezi ně patří i mechatronika, technický obor stojící na pomezí elektrotechniky a strojírenství.

Odborník v oboru mechatronika může, podle své specializace a zaměření, působit jako konstruktér nebo vývojový pracovník prvků průmyslové automatizace, projektant a konstruktér automatizovaných výrobních linek, provozní, servisní nebo zkušební technik,

najížděcí technik, technolog, montážní specialista, diagnostik, operátor automatizovaných systémů, vedoucí pracovník provozní údržby, obchodník v oboru průmyslové automatizace apod. Absolvent studijního oboru mechatronika je připraven i k terciálnímu studiu technických a ekonomických oborů na takto zaměřených fakultách nebo na podobně zaměřených vysokých či vyšších odborných školách.

Studijní program připravovali pedagogové Středního odborného učiliště technického Chrudim od roku 2003 jako rozšíření dosavadní nabídky oborů, do té doby s výučním listem. Reagovali tak na poptávku pracovního trhu, zejména konkrétních firem Karosa Vysoké Mýto (dnes Iveco Czech Republic), Kovolis Hedvikov, ČKD Kutná Hora, závod Chrudim, TMT Chrudim, Junker Group Holice, Brück AM, Zámrsk, DAKO-CZ, a.s. Třemošnice, 2VV Pardubice, KOMAP Dědov, Mars Svratka, Michálek Chrudim, Svan Chrudim, Siag Chrudim, Synthesia Pardubice, TRANZA strojírny a.s. Chrudim (dnes TRANSPORTA CZECH REPUBLIC a.s.), VPS Rosice, ARCA Chrast a dalších sociálních partnerů. Uplatnitelnost absolventů na trhu práce byla potvrzena i úřady práce Pardubického kraje.

S využitím dlouholetých zkušeností s organizací studia oboru 26-53-H/001 mechanik elektronických zařízení (tříletý studijní obor s výučním listem) a po přibližně dvouleté přípravě byl otevřen první ročník oboru Mechatronika ve školním roce 2005-2006, tehdy ještě pod označením 39-41-M/003 ve staré soustavě oborů. Základním dokumentem pro obor byl Upravený studijní plán oboru Mechatronika, který vycházel z Učebního plánu oboru Mechatronika 39-41-M/003, vydaného MŠMT ČR pod č.j. 25 775/2000-23 s platností od 1.9.2000.

Sloučením průmyslových škol k 1.7.2006 přešel i tento studijní obor do nového subjektu s názvem Střední průmyslová škola strojnická, technická a Vyšší odborná škola Chrudim. Zde se setkali pracovníci stojící za vznikem nového oboru s dalšími pedagogy, kteří již byli zapojeni do projektu PILOT S, právě zpracovali ŠVP oborů 23 - 41 - M/01 Strojírenství i 78 - 42 - M/01 Technické lyceum a od následujícího šk. roku 2006-2007 je také v praxi ověřovali.

RVP 26 – 41 – M/01 Elektrotechnika, jak bylo uvedeno dříve, vydalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dne 28. 6. 2007, č. j. 12 698/2007-23. Tento RVP byl zařazen do první vlny – vydáno v roce 2007, výuka podle něj běží od 1.9.2009. Příprava ŠVP Mechatronika tedy začala v okamžiku, kdy výuka oboru probíhala již dva roky a ve škole byli k dispozici zkušení pedagogové, kteří si již vyzkoušeli přípravu i ověřování nových školních vzdělávacích programů.

2.3 ŠVP Mechatronika – vznik a podmínky realizace

Již v záhlaví je obsažena tato definice: „Školní vzdělávací program je určen pro chlapce a děvčata se zájmem o techniku, především elektroniku, strojírenství, matematiku a informatiku.“ Střední průmyslová škola Chrudim se snaží nabídnout žákům oboru Mechatronika zajímavou pracovní kvalifikaci, která je a bude poptávaná v širokém oboru výrobních podniků nebo servisních firem.

Absolventi oboru často pokračují ve studiu na vysokých školách, další nalézají pracovní uplatnění mimo obor. Podobně jako absolventi oboru Strojírenství nemají větší problémy s hledáním zaměstnání, pokud nemají zvláštní požadavky, např. zaměstnání v místě bydliště.

Přesto se nový obor od svého otevření potýká se stejnými obtížemi, které postihují většinu technických oborů. Nabídka středních škol je velmi široká, žáci základních škol mají mnohem širší nabídku zejména ekonomických oborů, ještě více se relativně zvýšila nabídka gymnázií, čtyřletých i víceletých. Změny v hospodářské struktuře státu i jednotlivých regionů přinesly dočasné problémy s uplatnitelností absolventů s technickým vzděláním. I když se situace od té doby velmi změnila, generační výměna ve firmách a rozvoj nových podnikatelských projektů obnovily poptávku po technických profesích. Mezi veřejností trvá obliba všeobecného vzdělání a při snadné dostupnosti také vzdělání vysokoškolského bez ohledu na obor. Žáci ZŠ (a jejich rodiče) mají malý zájem o technické obory. Škola proti tomu může v osobním kontaktu s budoucími žáky a jejich rodiči argumentovat dobrým životním uplatněním absolventů, ale těžko změní názor tam, kde je strojírenství a příbuzné obory pokládáno za obory „špinavé“.

Zatímco školy ve velkých městech mohou mít velkou část žáků bydlících přímo v místě, město Chrudim takto velké není. Součástí školy je i domov mládeže, umístěný přímo v areálu školy, kde mohou případní zájemci z větších vzdálenosti bydlet. Skutečností je, že většina žáků denně do školy dojíždí. Jejich zájem si zvolit studium na SPŠ souvisí se vzdáleností jejich bydliště od Chrudimi a dopravní obslužností. Rodiče velmi zvažují, zda náklady spojené s návštěvou školy a čas strávený na cestách nebo při čekání na spoj jsou přiměřené nebo ještě únosné.

Společensky dohodnutou úroveň dopravní obslužnosti definuje Pardubický kraj, který ji pak objednává u dopravců vlakových a autobusových. Příklad z nedávné doby (zima 2011-2012) ukazuje, že změny v systému veřejné dopravy Pardubického kraje, které byly motivovány zefektivněním systému, mohou mít i další důsledky, které jistě cílem nebyly. Zrušení

některých vlakových spojů a přesun z železnice do autobusové dopravy spolu s nepříznivým počasím přinutil řadu cestujících uvažovat, zda veřejná doprava na delší vzdálenost je řešením dostatečně rychlým a spolehlivým. Dopravní politika kraje se jistě bude nadále vyvíjet, je však příkladem vnějších vlivů, které mají vliv na naplněnost studijních oborů školy a není v silách pedagogických pracovníků je zvrátit či zmírnit.

Konkurenčními subjekty při nabídce oborů středního školství jsou školy soukromé a církevní. Přímo v Chrudimi je to Střední škola Bohemia s.r.o. zaměřená na hotelnictví, cestovní ruch a zahrnující pedagogické lyceum. V okrese je ještě Gymnázium Suverénního řádu maltézských rytířů ve Skutči. Kapacitně větší a tedy mnohem významnější jsou však další školy zřizované Pardubickým krajem, případně kraji sousedními. Především velká kapacita gymnázií, která nereagovala dostatečným způsobem na snižující se počet žáků v populačních ročnících, představuje konkurenci nejvážnější. Spolu s kapacitou, kterou se pochopitelně každý školní management snaží co nejvíce naplnit, je další společně působící okolností i způsob přijímacího řízení.

Pokud by přijímací řízení organizovaly (nebo v dalších kolech přijímacího řízení následujících po kole prvním) samy školy, dojde za současné společenské situace k naplnění gymnázií, další školy zůstanou kapacitně nevyužité, studovat tam budou pouze žáci s vyhraněným zájmem o obor, případně ti, jejichž rodiče realisticky usoudí, že studium na gymnáziu a poté na vysoké škole není pro jejich potomka vhodné. Systém by vedl k ekonomickým problémům odborných škol, jejich dalšímu slučování, rušení, vynucenému snížení kapacit těchto škol a nedostatku odborných pracovníků na trhu práce. Proto je nutné vybudovat jednotný systém přijímacího řízení.

Demografický vývoj v celé České republice dokumentuje například následující tabulka:

	1989/90	1994/95	1999/2000	2004/05	2009/10	2010/11
Počet ZŠ	3 904	4 216	4 068	3 785	3 681	3 683
Počet žáků ZŠ	1 236 823	1 027 734	1 071 318	917 738	763 550	760 396
Počet SŠ	1 246	2 050	2 118	1 983	1 450	1 441
Žáci SŠ denního studia	569 655	628 881	484 977	546 953	522 706	500 315
Počet SŠ odborných	375	977	836	804	963	969
Žáci SŠ odborných denního studia	158 772	233 508	164 640	207 718	211 345	201 766
Živě narození	128 356	106 579	89 471	97 664	118 348	117 153

Tab.1 Vývoj počtu základních a středních škol a jejich žáků v letech 1989-2010

Z tabulky je zjevné, že počet základních škol významněji neklesl přes významný pokles počtu jejich žáků. Vycházející žáci škol základních jsou potenciálními žáky škol středních, jejich počet však v roce 2010 je cca o 14% nižší než počet žáků kolem roku 1990, kdy střední školy navštěvoval populačně nejsilnější ročník 1974. Propad v porodnosti dosáhl nejnižší úrovně v letech 1996-2001, střední školství musí tuto skutečnost respektovat a v nejbližších letech tomu přizpůsobit svou kapacitu. Pokles počtu žáků nepochybně vyvolá pokles zaměstnanosti ve školství, vhodným řízením vyvolaných procesů lze minimalizovat rizika spojená se ztrátou kontinuity výuky perspektivních oborů.

Přijímací řízení na střední školy zřizované Pardubickým krajem v roce 2011 bylo po rozhodnutí zřizovatele provedeno v podstatě jednotně, pomocí testů vytvořených a vyhodnocovaných společností Scio. Na všech školách dostali uchazeči k vyplnění shodná zadání, bodové skóre bylo nejvýznamnějším ukazatelem pro přijetí žáka. Jednotné zadání a jednotný limit pro úspěšnost/neúspěšnost uchazeče daly lepší výchozí pozici gymnáziím, které relativně snadněji a lépe naplnily své kapacity.

Tento model zdánlivě jednotných podmínek nebere ohled na decentralizovaný model středního školství. Protože každý kraj definuje svou školskou politiku v jednotném právním prostředí samostatně, může nastat a kdykoli se může i opakovat situace z roku 2011, kdy se v Pardubickém kraji konaly jednotné přijímací zkoušky, ale v Královéhradeckém kraji, Kraji Vysočina nebo Středočeském kraji nikoli. Pokud se ředitelé škol blízko za hranicí Pardubického kraje rozhodli uspořádat přijímací řízení bez přijímacích zkoušek (testů), nabídli tak žákům z Pardubického kraje alternativu k přijímacímu řízení s nejistým výsledkem v našem kraji. Tam, kde denní dojížďka do školy je stejně nevyhnutelná, případně když ještě rodiče „nechtěli vystavovat své dítě zbytečnému stresu“, bylo po ruce snadné řešení a školy Pardubického kraje ztratily část potenciálních žáků, zejména ty na hranicích kraje.

V přijímacím řízení v roce 2012 by se podmínky pro střední odborné školy měly zlepšit. Například Kraj Vysočina poprvé závazné přijímací testy na svých školách zavádí, protože chce zajistit minimální úroveň přijímaných žáků. V Pardubickém kraji budou opět jednotné přijímací testy, přičemž minimální bodová hranice pro přijetí je nejvyšší pro gymnázia, střední pro obchodní akademie a nižší pro odborné školy. Gymnáziím se tak zachová a ještě posílí jejich „výběrový charakter“, nebyla administrativně snížena jejich kapacita, nicméně se všeobecně očekává, že počet přijatých žáků do gymnázií znatelně poklesne. Reálný dopad letošního přijímacího řízení na odborné školy nelze hodnotit před jeho dokončením.

Názory na prospěšnost různých typů středního školství se velmi liší, jsou velmi podmíněny tím, kdo je jejich nositelem. Asociace ředitelů gymnázií kupříkladu dlouhodobě vyzdvihuje střední všeobecné vzdělávání s tím, že nejlépe připraví ke studiu na vysokých školách, v zahraničí jsou také podporovány z veřejných zdrojů přednostně školy všeobecně vzdělávacího charakteru, kde náklady na jednoho žáka jsou nejnižší. V kontrastu s předchozími tvrzeními není dáno příliš prostoru faktům, že žáci gymnázií v drtivé většině stejně měli zájem vystudovat i vysoké školy, v průměru měli lepší výchozí studijní předpoklady a relativní finanční nenáročnosti studia je dosahováno sníženými nároky na vybavenost odborných učeben speciálními pomůckami a stroji, nižším počtem dělených hodin s výukou ve skupinách tvořených polovinou, třetinou nebo čtvrtinou třídy.

Rozhodovací pravomoc v oblasti školství je v evropských podmínkách svěřena politickým elitám na národní nebo regionální úrovni. Relativní ekonomická dostupnost jistého druhu vzdělávání by neměla zastírat skutečnou společenskou poptávku po zaměstnancích nebo osobách samostatně výdělečně činných s určitým profesním zaměřením. Veřejné rozpočty by neměly podporovat výuku nadbytečných a nepotřebných specializací.

Úspěšnost školy, resp. jejího oboru vzdělávání podmiňují i další faktory, zejména ekonomické. Běžný provoz školy včetně prvotního nákupu, údržby a obnovy jejího vybavení moderními pomůckami a stroji, by měl zajistit její rozpočet bez ohledu na vývoj cen energií, stavební údržbu, mzdové náklady, další vzdělávání pedagogů a další položky. U nově budovaného oboru k tomu přistupuje potřeba prvotního pořízení té části zařízení a pomůcek, které dosavadní obory vzdělávání nevyžadovaly a škola je prozatím neměla k dispozici. Výši prvotní „investice“ lze ovlivnit strategickým rozhodnutím, který obor škola chce vyučovat, ale i **jakým způsobem**, na jaké aspekty oboru bude klást důraz, zda vzdělávací program může úspěšně fungovat s náročnějším nebo levnějším vybavením.

Na toto rozhodování má nepochybně silný vliv, zda v blízkosti školy existuje jeden sociální partner (velká firma), případně několik firem natolik významných, že trvale a každoročně mohou nabízet pracovní uplatnění absolventům oboru, mají konkrétní představy o požadovaných kompetencích i znalostech žáků a mají dostatek prostředků, kterými mohou podporovat vybavení školy například formou sponzorských darů, zápůjček zařízení apod.

Střední průmyslová škola Chrudim v uplynulých letech stále více pociťovala potřebu obnovit některé části odborných učeben pro elektrotechniku, strojírenství a mechatroniku, které jsou používány v různé míře všemi obory studia na škole. Možnosti běžného rozpočtu školy pro tyto účely jsou značně omezené. Po vstupu ČR do Evropské unie vzrostly šance ucházet se

s projekty o podporu ze strukturálních fondů. V posledních letech však byly v oblasti školství podporovány pouze tzv. měkké projekty, z jejich prostředků bylo možné nakoupit z malé části zařízení a vybavení potřebná pro projekt, z toho nejčastěji počítače. Proto dlouho nebylo možné s tímto záměrem se ucházet o podporu z operačních programů EU, resp. vyhlášených výzev.

V nedávné době byl navržen a zpracován projekt „Strojírensko-technické centrum Chrudim“. Pardubický kraj (zřizovatel školy) připravuje v tuto chvíli žádost o podporu z Regionálního operačního programu NUTS II Severovýchod. Předpokládáme, že v polovině roku 2012 by mohla být žádost schválena, realizace projektu bude ukončena do února 2014. Celková hodnota projektu je 22,4 mil. Kč.
Díky projektu bude zakoupeno potřebné vybavení nástroji, nábytkem, nářadím a programové vybavení, v dotčených prostorech proběhnou značné stavební úpravy, ale především dojde k modernizaci a rozšíření výukových pracovišť o moderní techniku.
Škola podstatně rozšíří kapacitu pro výuku programování a obsluhy CNC strojů, pořídí nové konvekční obráběcí stroje s elektronickým odměřováním, nový CAD-CAM systém pro konstruování a přípravu programů, nový software pro programování CNC strojů. Budou vybudována dvě nová pracoviště pro hydraulické a proporcionální systémy, zřídí se 5 nových pracovišť hydrauliky. Vzroste počet stávajících pracovišť pneumatických a elektropneumatických systémů o 3 výuková pracoviště. Na všechna pracoviště stávající i nová budou dodány nové didaktické sady senzorů, průmyslově programovatelné automaty (PLC) a výpočetní technika pro programování a simulaci systémů. Projekt bude realizován v budově speciálních učeben a v dílnách odborného výcviku „Starý závod Transporta“.
Cílem projektu je zlepšení podmínek odborného vzdělávání a zlepšení jeho vazeb na výrobní sféru regionu. Žáci zvládnou projektování, obsluhu a diagnostiku moderních obráběcích strojů, hydraulických a pneumatických systémů. Projekt zkvalitní odbornou přípravu žáků strojírenských oborů a mechatroniky na budoucí povolání.

Škola se zapojila do grantového řízení společnosti Elektrárny Opatovice, a.s., „Školství, děti a mládež“ na pomoc výuce fyziky a elektrotechniky. V rámci tohoto grantu získala částku 100 000 Kč na vybavení virtuální elektronické laboratoře, kde se v rámci výuky předmětů elektronika a číslicová technika budou žáci seznamovat s ději probíhajícími ve virtuálních schématech a s rozborem jejich činnosti. Pro výuku jsme vybrali softwarové vybavení

Multisim, které představuje elektronickou laboratoř na počítači pro analogovou a digitální analýzu elektrických obvodů.

2.4 První kurikulum oboru Mechatronika

Od roku 2006 se vyučoval podle studijního plánu Učebního oboru Mechatronika 39-41-M/003, který obsahoval tyto předměty:

	Ročník			
Všeobecně vzdělávací - povinné	**I.**	**II.**	**III.**	**IV.**
Český jazyk a literatura	**3**	**2**	**2**	**3**
Cizí jazyk	**3**	**3**	**3**	**3**
Občanská nauka	**0**	**1**	**1**	**1**
Dějepis	**2**	**0**	**0**	**0**
Matematika	**4**	**3**	**3**	**3**
Fyzika	**3**	**2**	**0**	**0**
Chemie a ekologie	**2**	**0**	**0**	**0**
Tělesná výchova	**2**	**2**	**2**	**2**
Odborné - povinné				
Strojnictví	**1**	**4**	**3**	**0**
Materiály a technologie	**2**	**0**	**0**	**0**
Mechanika	**0**	**2**	**2**	**0**
Elektrotechnika	**3**	**2**	**0**	**0**
Elektronika	**0**	**2**	**2**	**2**
Měření a diagnostika	**0**	**3**	**2**	**2**
Číslicová technika	**0**	**2**	**2**	**0**
Řízení a regulace	**0**	**0**	**2**	**2**
Mechatronika	**0**	**0**	**4**	**7**
Výpočetní technika	**2**	**2**	**2**	**2**
Technika administrativy	**2**	**0**	**0**	**0**
Ekonomika	**0**	**0**	**0**	**3**
Úvod do světa práce	**3**	**0**	**0**	**0**
Praxe	**0**	**3**	**3**	**3**
CELKEM	32	33	33	33

V roce 2007 po sloučení škol došlo k rozdělení předmětu Chemie a ekologie do dvou různých předmětů. (Jedním z důvodů bylo rozdělení výuky mezi dva vyučující, kteří obdobné předměty vyučují v dalších studijních oborech.)

	Ročník			
Všeobecně vzdělávací - povinné	**I.**	**II.**	**III.**	**IV.**
Chemie a ekologie	**1**	**0**	**0**	**0**
Základy ekologie	**1**	**0**	**0**	**0**

Profil absolventa popisuje klíčové dovednosti, odborné vědomosti, dovednosti a postoje. V dnešní terminologii je nazýváme klíčové a odborné kompetence. Po odborné stránce lze absolventa oboru popsat takto:

- ovládá odbornou terminologii, normalizaci národní i evropskou, používá technické informace
- navrhuje ekvivalenty uzlů a komponentů při náhradách a rekonstrukcích, porovnává jejich parametry a zná vztah jejich parametrů k výrobcům
- umí číst a kreslit technické výkresy strojírenského a elektrotechnického oboru, schémata pneumatická, hydraulická, elektrická a elektronická
- umí navrhovat jednoduché strojní součásti, provádí základní technické výpočty s cílem zlepšení funkce nebo nového návrhu
- má přehled o technických materiálech, jejich vlastnostech, možnostech jejich technologického zpracování, má přehled o strojích, nástrojích přípravcích a pomůckách
- ovládá zásady montáže automatizovaných strojů CNC, jejich agregátů, elektrických silnoproudých a slaboproudých zařízení
- provádí strojírenská měření, měření veličin a parametrů na strojích CNC a výrobních robotizovaných systémech CIM, měření vyhodnocuje, umí stroje uvádět do provozu, ošetřovat, seřizovat, provést zaškolení personálu uživatele
- umí identifikovat závady a poruchy na systémech CNC a CIM, provést rozbor a hodnocení
- aplikuje poznatky na konkrétních elektrotechnických zařízeních, umí sestavit tekutinové, elektrické a elektronické obvody, po montáži ověří jejich funkci
- má vyvinuté technické myšlení, cit pro jemnou montážní práci a přesnost
- je schopen shromažďovat ekonomické údaje a informace ze své pracovní oblasti

- umí zpracovat ekonomickou dokumentaci, předávací protokoly, základní ekonomické výkazy
- uvědomuje si odpovědnost za výsledky své práce, dodržuje pracovní postupy, technologickou a pracovní kázeň, takto působí i na své spolupracovníky a podřízené
- je schopen samostatného rozhodování s vyšší odpovědností, umí vést pracovní tým, zná rozsah svých pracovních schopností a své uplatnění na trhu práce
- dodržuje zásady bezpečnosti práce, ustanovení norem ČSN a ISO, elektrotechnické předpisy, je schopen samostatně pracovat ve smyslu vyhlášky č. 50/78 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice, dodržuje pravidla protipožární ochrany
- zná a uplatňuje zásady ochrany životního prostředí, přispívá ke snižování vlivu technologií na životní prostředí

Absolvent je připraven na vyšší odborné a vysokoškolské vzdělávání, jako střední technik – systémový specialista je schopen řešit úkoly při
- stavbě, montáži a oživování
- uvádění do provozu a závěrečných kontrolách
- ošetřování, seřizování a údržbě
- diagnostice, vyhledávání závad a příčin poruch
- servisní péči, obchodně technických službách

funkčních systémů složitých strojních zařízení, automatizovaných výrobních strojů CNC, počítačově řízených robotizovaných technologických řetězců CIM.
Jako povolání přichází v úvahu systemizace diagnostik, nálezář-analytik, inspekční a servisní technik, přípravář-operátor systémů CIM, montážní specialista, zkušební technik.

2.5 ŠVP 26-41-M/01 Mechatronika po úpravě na podmínky RVP 26 – 41 – M/01 Elektrotechnika

Postupné naplňování představ autorů školského zákona v praxi vyústilo v roce 2007 ve vydání první skupiny rámcových vzdělávacích programů (nazývané první vlna), na které musely školy příslušných oborů vzdělávání neprodleně reagovat a do dvou let připravit vlastní školní vzdělávací programy a také je v pedagogické praxi začít realizovat. Vzhledem k tomu, že pedagogičtí pracovníci školy měli zkušenosti z Pilotu S, tak pro tvorbu oboru Mechatronika,

který prošel teprve prvním čtyřletým cyklem, transformovali především obsah všeobecného vzdělávání z již odpilotovaných studijních programů.

Při tvorbě obsahu odborných předmětů hledali inspiraci na školách s podobným zaměřením, aby uvedli již získané zkušenosti do souladu s RVP, požadavky trhu práce a přitom respektovali materiální podmínky školy, která v té době procházela procesem optimalizace.

Všechny analýzy práce školy, spolupráce se sociálními partnery a další vize do budoucna, které předchází vlastní přípravě každého ŠVP, byly realizovány za podmínek, kdy ještě doznívaly důsledky procesu sloučení tří školských subjektů se třemi původními kolektivy zaměstnanců. Výuka v té době probíhala ve třech odděleně stojících objektech (vše v Chrudimi).

Spolupráce se sociálními partnery za krátké období nebyla poznamenána jakýmkoli významným podnikatelským neúspěchem firmy v okolí, spíše po sloučení došlo k rozšíření komunikace o firmy, které v minulosti více komunikovaly se střední průmyslovou školou strojnickou. Intenzitu kontaktů, zájem firem o absolventy školy všech oborů a ochota ke spolupráci na projektech EU, resp. ochota pomoci škole s vybavením učeben, laboratoří a dílen pro odbornou výuku ovlivnila také světová finanční, ekonomická a hospodářská krize, která plně zasáhla Českou republiku ve druhé polovině roku 2008. Všechny větší firmy spolupracující se školou jsou proexportně orientovány, proto světový ekonomický otřes pochopitelně zasáhl i je. Zatímco škola v praxi ověřovala, o které vybavení by ještě ráda doplnila své vybavení pro nově budovaný obor vzdělávání, veřejné zdroje financování školství a soukromé prostředky se ve stejné době staly ještě vzácnějšími.

Struktura ŠVP byla zvolena podle dosavadních zkušeností školy. Protože škola nabízí v oboru Mechatronika pouze formu čtyřletého denního studia, nebyl zde uplatněn požadavek řešit vzdělávání, kdy ke stejnému profilu absolventa lze dospět odlišnými cestami s ohledem na odlišná východiska (profil přijímaného žáka) a zejména na odlišné cesty (formy vzdělávání). Pokud by změněná situace na trhu práce vyžadovala zavedení další formy studia, bude vypracována modifikace nebo samostatný ŠVP podle aktuálních podmínek školy a podle požadovaného profilu absolventa.

Školní vzdělávací program může být zpracován klasickou formou, modulárně nebo kombinovaným způsobem. Modulární forma, uplatněná na celý vzdělávací program, je upřednostňována tam, kde škola nabízí individuální přístup k žákům, různé formy vzdělávání, zpracovává více ŠVP pro různá odborná zaměření. Takové podmínky na SŠ PST VOŠ nebyly naplněny. Škola neměla zkušenosti s touto formou organizace studia ani v jiných oborech

vzdělávání v minulosti nebo v pilotním ověřování, proto ani pro ŠVP Mechatronika modulární forma nebyla zvolena.

V kombinované formě ŠVP jsou všeobecně vzdělávací předměty řešeny klasicky, tedy s použitím učebních osnov, zatímco odborné předměty jsou řešeny modulárně. Například projekt OP RLZ Podpora odborné přípravy… nabízí vzorové modulární uspořádání odborného vzdělávání, zatímco všeobecná část v dokumentech projektu řešena není. Školy oslovené tímto projektem se mohou řídit navrženým příkladem a zpracovat vlastní ŠVP ryze modulárně nebo kombinovaně. SŠ PST VOŠ nebyla příjemcem podpory ani partnerem, o výsledcích byla ale průběžně informována. Zažitá koncepce vyučování v minulosti, soustředění na čtyřletou denní formu studia, rozdíly ve vybavení a zaměření škol vedly naši školu k rozhodnutí zpracovat i tento nový ŠVP klasickou formou, s použitím učebních osnov a dělením učiva do vyučovaných předmětů.

ŠVP Mechatronika ve srovnání s Upraveným studijním plánem má některé významnější odlišnosti. Změna subjektu po sloučení škol zvyšuje velikost a význam školy z pohledu zřizovatele i sociálních partnerů (roste jejich počet). Ve spojené škole se rozšířily možnosti teoretické i praktické přípravy žáků v odborných předmětech, a to strojních i elektrotechnických. Podle potřeby se různě zaměřené obory vzdělávání dělí o stejné učebny, zařízení a pedagogy, zatímco rozsah učiva, hodinové dotace, obsah a používané didaktické metody se pochopitelně v různých oborech (tříleté s výučním listem, čtyřleté s maturitní zkouškou, případně dvouleté nástavbové s maturitní zkouškou) odlišují.

2.6 Profil absolventa podle ŠVP – pracovní uplatnění

Absolvent studijního oboru mechatronika má po ukončení studia a úspěšném složení maturitní zkoušky takové odborné vědomosti, dovednosti a postoje, které mu umožní se po určité době zapracování kvalifikovaně uplatnit ve svém povolání např. jako montážní specialista, inspekční a servisní technik, zkušební technik, diagnostik a operátor automatizovaných systémů. Široké interdisciplinární vzdělání připravuje absolventa k výkonu odborných funkcí také v oblasti technické přípravy výroby, prodeje a obchodně technických služeb.

Absolventi tohoto oboru jsou připraveni i k terciárnímu studiu technických a ekonomických oborů, tzn. pro studium všech oborů na technických a ekonomických fakultách vysokých škol, ale i ke studiu příbuzných oborů na jiných podobně zaměřených vysokých školách a vyšších

odborných školách. Absolvent bude vzdělán tak, aby získal vědomosti, dovednosti a návyky potřebné nejen pro terciární vzdělávání, ale i pro celoživotní vzdělávání a uplatnění na trhu práce.

Vzdělávání je cíleno tak, aby absolvent především

- ovládal metody vědecké práce, dokázal technicky myslet, analyzovat problémy, nalézat řešení a umět je zdůvodnit, rozuměl vzájemným vazbám mezi okruhy učiva různých předmětů
- ovládal jeden světový jazyk na úrovni běžné komunikace, porozumění textu a dokázal využít populární i odborné texty a firemní literaturu
- uměl zpracovávat a interpretovat data získaná pomocí pozorování, experimentů a měření
- ovládal a používal odbornou terminologii
- jednal podle právních a hygienických předpisů pro ochranu života a zdraví při práci, používal předepsané ochranné prostředky a pomůcky
- uměl organizovat technologické, provozní a další pracovní činnosti
- uměl číst a kreslit technické výkresy elektrotechnické, strojírenské, schemata pneumatická, hydraulická, elektrická a elektronická
- uměl provádět měření, opravy a úpravy v elektrotechnice, elektronice, strojírenství, automatizovaných řídicích systémech
- při práci na systémech CNC uměl nalézt a používat mezioborové fyzikální, technické a funkční souvislosti, tyto znalosti využíval při nalézání a odstraňování poruch a závad
- uměl zpracovat základní hospodářské výkazy, základní ekonomickou dokumentaci, uměl shromažďovat ekonomické údaje ze svého oboru
- chápal význam kvalitní práce pro konkurenceschopnost a dobré jméno své firmy, dbal na dosahování vysoké kvality procesů, výrobků nebo služeb

U absolventa se předpokládá schopnost samostatné i týmové práce, efektivní práce s informačními zdroji, schopnost reagovat na změněnou situaci ve své odbornosti a na trhu práce, konstruktivní rozhodování o vlastní profesní budoucnosti, schopnost stanovit a dosáhnout osobních cílů v pracovní oblasti, pochopení spojitosti úspěšné kariéry se vzděláváním, sebevzděláváním a celoživotním učením.

K tomu absolvent musí získat potřebnou úroveň ve všeobecném vzdělávání, široce profilovaném vzdělávání odborném a cíleně rozvíjet klíčové dovednosti. Po odborné stránce je vzdělávací program zaměřen zejména na automatizované výrobní stroje CNC a

technologické řetězce CIM, ale i na příbuzné oblasti s vyšším stupněm automatizace. ŠVP dává přednost širšímu obsahu před úzkou specializací na jedno zaměření, které by mohlo znamenat menší možnosti volby zaměstnání pro absolventy. To také odpovídá situaci na trhu práce ve spádovém území, kde se neprojevuje zvýšená poptávka po jakékoli užší specializaci.

V předchozích kapitolách této práce bylo již vícekrát uvedeno, jaké odborné kompetence má získat absolvent oboru Mechatronika. Pro jeho úspěšné budoucí uplatnění jsou stejně významné a rovněž vzpomenuté kompetence při samostatné či týmové práci, třídění a účelné zpracování informací, ekonomický rozhled a vědomí apod. Pro technické obory, zejména při navazujícím studiu na vysoké nebo vyšší odborné škole, hraje velmi důležitou úlohu vzdělávání matematické, umožňující efektivní postupy při řešení úloh, které přináší technická praxe.

Kdybychom zkoumali výsledky výhradně matematického vzdělávání, je odpovědné a objektivní zaměřit se v první řadě na období čtyřletého středního odborného vzdělávání, jeho metody a formy. Možnosti pedagogického působení členů pedagogického sboru SPŠ Chrudim jsou omezeny na období čtyřletého studia žáků. Schopnost analytického uvažování, dosažená úroveň matematických znalostí na konci základní školní docházky, vztah k matematice a technice, obecné studijní předpoklady jako schopnost soustředění a ochota k systematické práci, to jsou namátkou některé z faktorů, které spoluurčují profil absolventa a jeho další vyhlídky v praxi nebo dalším studiu. Pokud dnes zaměstnavatelé s obtížemi nalézají nové, technicky vzdělané pracovníky, je vhodné znovu vzpomenout dosti širokou nabídku oborů středního vzdělávání, které dle názoru dosti velké části veřejnosti buď otvírají dveře k lepšímu pracovnímu uplatnění, nebo umožňují získat střední vzdělání méně namáhavou cestou.

Střední odborné vzdělávání během delšího časového úseku je pro vycházející žáky základních škol méně prestižní variantou, zároveň ale snáze dostupné. Pozvolným vývojem se dostalo dnešní střední školství do situace, kdy žáci nesoutěží a nesoupeří mezi sebou o přijetí na střední školu, ale školy soutěží o žáka.

Lze mnoha způsoby zpochybnit, zlehčit a relativizovat informaci, kterou nám poskytuje žákův prospěch v závěrečných ročnících základní školy. Není-li příslušná třída střední školy již naplněna lepšími uchazeči a žák splní další požadavky přijímacího řízení, má šanci na přijetí k maturitnímu studiu i žák s vysvědčením s více čtyřkami.

Pro technickou školu je zásadní vztah budoucích žáků k matematice a technickým oborům. Jako autor této práce nemám dostatek informací, abych se k tématu dokázal vyslovit podrobněji a objektivně. Z dosavadní pedagogické praxe se však odvážím tvrdit, že současné

základní školy nevedou své žáky k efektivnímu třídění informací a nepodporují u nich schopnost efektivně se učit. Nízký konkurenční tlak při výběru dalšího vzdělávání na středním stupni (trojky a čtyřky na vysvědčení ze základní školy nejsou překážkou pro vstup na střední školu) nevede ke zvýšenému úsilí žáků. Řada žáků prvních ročníků střední školy je brzy konfrontována s realitou, že pouhá návštěva školy nestačí k dosažení přijatelných studijních výsledků. Potřeba učit se je pro ně zcela novou zkušeností. Část z nich to neumí, část se o to ani příliš nepokouší. V dlouhém nastávajícím období, kdy počet potenciálních žáků v populačních ročnících neporoste, neočekávám výraznější zlepšení přístupu žáků ke studiu, domácí přípravě a dosahovaným výsledkům.

Vzdělávání je organizováno jako čtyřleté denní, jeho součástí jsou praktická cvičení zařazená do příslušných odborných předmětů. Do učiva je zařazeno učivo „Úvod do světa práce“, které má podpořit zaměstnatelnost absolventů. Zvýšená pozornost je věnována problematice BOZP. Protože obor Mechatronika poskytuje vzdělání v elektrotechnickém oboru, je na závěr studia zařazena také příprava ke složení zkoušky podle vyhlášky č. 50/78 Sb., která absolventům umožňuje získat zaměstnání (nebo odbornou praxi pro studenty vysokých škol) v elektrotechnickém oboru.

Metodické přístupy zohledňují charakter konkrétního předmětu. Mimo metod klasických (výklad, vysvětlování, demonstrace, procvičování, učení pro zapamatování) se opírají mimo jiné o dialog, diskusi, skupinovou práci, semináře, projekty a samostatné práce, metodu objevování, učení se ze zkušeností, samostudium, exkurze, využívání prostředků ICT a další.

Obsah vzdělávání je strukturován do vyučovacích předmětů. Mimo základních předmětů jsou nabízeny i předměty výběrové, jsou zařazeny podle zájmů žáků a možností školy.

Předpokladem pro studium oboru Mechatronika je úspěšné ukončení základního vzdělávání, splnění podmínek přijímacího řízení a zdravotní způsobilost. Vedle školního prospěchu prokázaného vysvědčením se zohlední i další skutečnosti, které dosvědčují vhodné schopnosti, vědomosti a zájmy uchazeče. V podmínkách jednotného přijímacího řízení na střední školy zřizované Pardubickým krajem je nutnou podmínkou splnění minimálních kritérií jako souhrn výsledků všech předepsaných testů.

Škola má k dispozici a využívá pro odborné předměty základní didaktickou techniku, která je průběžně obnovována, doplňována a modernizována. Ze zařízení používaných pro výuku elektrotechniky nebo mechatroniky s elektrotechnickým zaměřením je možné jmenovat soupravu pro měření na točivých elektrotechnických strojích firmy De Lorenzo, elektropneumatickou soupravu od firmy Festo řízenou programovatelným automatem a doplněnou o dvě pracoviště elektroniky rc2000, laboratoř CNC techniky se soustruhem, frézkami a ovládacím programovým vybavením. Samozřejmostí je využívání výpočetní techniky v počítačových učebnách.

Vyučující odborných předmětů jsou plně aprobovanými učiteli, kteří se účastní programů celoživotního vzdělávání a trvale si rozšiřují své odborné i klíčové kompetence. Při výuce jsou optimálně využívány všechny technické prostředky, které má škola k dispozici. Odborná praxe žáků je zajišťována ve spolupráci se sociálními partnery, kteří mohou působit na vývoj a další směřování oboru vzdělávání.

Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami není v technickém a zejména elektrotechnickém oboru obvyklé. Pro plné pracovní uplatnění v elektrotechnice je vyžadována zdravotní způsobilost, která uchazeči umožní úspěšně a opakovaně skládat potřebné zkoušky z vyhlášky 50/78 Sb. Teoreticky si lze představit žáka se zdravotním znevýhodněním, který by získal osvědčení podle § 10 zmíněné vyhlášky, pracovně by se věnoval výhradně projekční činnosti a fyzicky by nevstupoval do prostředí a situací, které by mohly ohrozit jeho zdraví. V průběhu jeho studia na SPŠ by však nemusel být schopen se zúčastnit v plném rozsahu předepsané výuky a jeho situace by mohla být řešena například individuálním studijním plánem.

3. Vzdělávání podle ŠVP v současnosti

3.1 Obsah vzdělávání

Na základě zkušeností z výuky mechatroniky v předcházejících letech bylo stanoveno pro ŠVP 26 – 41 – M/01 Mechatronika toto rozvržení obsahu vzdělávání:

Vzdělávací oblasti a obsahové okruhy	**Minimální počet vyučovacích hodin za studium**	
	týdenních	**celkový**
Český jazyk a literatura	10	320
Cizí jazyk	12	384
Občanská nauka	3	96
Dějepis	2	64
Fyzika	4	128
Chemie	1	32
Člověk a příroda	1	32
Matematika	12	384
Tělesná výchova	8	256
Informační a komunikační technologie	6	192
Ekonomika	3	96
Elektrotechnika	5	160
Materiály a technologie	2	64
Elektronika	7	224
Číslicová technika	4	128
Mechatronika	11	352
Řízení a regulace	6	192
Měření a diagnostika	8	256
Praxe	9	288
Strojnictví	10	320
Mechanika	6	192
Volitelný předmět	2	64
Celkem	**132**	**4 224**

V jednotlivých ročnících jsou vyučovány předměty s následující hodinovou dotací:

Kategorie a názvy vyučovacích předmětů	**Počet týdenních vyučovacích hodin**				
	1. ročník	**2. ročník**	**3. ročník**	**4. ročník**	**celkem**
A. Povinné vyučovací předměty					
a) Základní					
Český jazyk a literatura	3	2	2	3	10
Cizí jazyk	3/3	3/3	3/3	3/3	12
Občanská nauka	0	1	2	0	3
Dějepis	2	0	0	0	2
Fyzika	2	2	0	0	4
Chemie	1	0	0	0	1
Člověk a příroda	1	0	0	0	1
Matematika	4	3	2	3	12
Tělesná výchova	2	2	2	2	8
Informační a komunikační technologie	2/2	2/2	2/2	0	6
Ekonomie	0	0	0	3	3
b) Předměty specializace					
Strojnictví	3/1	3/1	3/1	1	10
Materiály a technologie	2	0	0	0	2
Mechanika	2	2	2	0	6
Elektrotechnika	3	2	0	0	5
Elektronika	0	3	2	2	7
Měření a diagnostika	0	3/1	2/1	3/2	8
Číslicová technika	0	2	2	0	4
Řízení a regulace	0	0	2	4/1	6
Mechatronika	0	0	4	7/3	11
Praxe	3/3	3/3	3/3	0	9
c) Volitelné předměty	0	0	0	2	2
Celkem	**33**	**33**	**33**	**33**	**132**

Hodiny zapsané zlomkem znamenají Hodiny celkem/hodiny praktické výuky

V rámci volitelného předmětu mohou být vyučovány následující předměty:

Jazykový seminář	0	0	0	2	2
Matematika	0	0	0	2	2
CNC	0	0	0	2	2
Algoritmizace a programování	0	0	0	2	2

Tab. 2 Srovnání vzdělávacích oblastí RVP a skutečného stavu ve schváleném ŠVP

Škola:	Střední škola průmyslová strojnická, technická a Vyšší odborná škola Chrudim				
Kód a název RVP:	26-41-M/01 Elektrotechnika				
Název ŠVP:	Mechatronika				
RVP			**ŠVP**		
Vzdělávací oblasti a obsahové okruhy	**Min. počet vyuč. hodin za studium**		**Vyučovací předmět**	**Počet vyučovacích hodin za studium**	
	týdenních	**celkový**		**týdenních**	**celkový**
Jazykové vzdělávání:					
Český jazyk	5	160	Český jazyk a literatura	5	160
Cizí jazyky	10	320	Cizí jazyk	12	384
Společenskovědní vzdělávání	5	160	Občanská nauka	3	96
			Dějepis	2	64
Přírodovědné vzdělávání	6	192	Fyzika	4	128
			Chemie	1	32
			Člověk a příroda	1	32
Matematické vzdělávání	12	384	Matematika	12	384
Estetické vzdělávání	5	160	Český jazyk a literatura	5	160
Vzdělávání pro zdraví	8	256	Tělesná výchova	8	256
Vzdělávání v ICT	6	192	Informační a komunikační technologie	6	192
Ekonomické vzdělávání	3	96	Ekonomika	3	96
Elektrotechnický základ	6	192	Elektrotechnika	5	160
			Materiály a technologie	2	64
Elektrotechnika	16	512	Elektronika	7	224
			Číslicová technika	4	128
			Mechatronika	11	352
			Řízení a regulace	6	192
Elektrotechnické měření	8	256	Měření a diagnostika	8	256
			Praxe	9	288
Strojírenský základ	3	96	Strojnictví	10	320
			Mechanika	6	192
Disponibilní hodiny	35	1120	Volitelné předměty	2	64
Celkem	**128**	**4096**		**132**	**4224**
Odborná praxe			**Odborná praxe**	4 týdny	
Kurzy	0 týdnů		**Kurzy**	2 týdny	

3.2 Zastoupení elektrotechniky ve vyučovaných předmětech

Fyzika – výňatky se vztahem k elektrotechnice

Mezi kompetence rozvíjené prostřednictvím vyučování fyzice patří také přínos k poznání a pochopení jevů a procesů probíhajících v obklopujícím prostředí a čase, rozvoj schopností aplikovat získané poznatky, hledání a vytváření integračních vazeb s ostatními předměty, mj. elektrotechnikou a praxí.

Výhradně elektrotechnickým tématem z předmětu fyzika je pouze okruh Elektromagnetické vlnění. Pro technické aplikace a odborné předměty jsou dále významné okruhy Optika, Mechanické kmitání, vlnění, akustika, Mechanika. Tyto oblasti fyziky jsou obdobou dějů, které zkoumají předměty elektrotechnické, současně jde o významné poznatky použitelné při zkoumání činnosti senzorů (snímačů) nebo převodníků fyzikálních veličin na veličiny elektrické.

Předmět je vyučován v prvním a druhém ročníku.

Matematika

Význam výuky matematiky pro technické obory je nezpochybnitelný a také v této práci byl již vzpomenut. Postavení matematiky jako významného všeobecně vzdělávacího předmětu dočasně ještě vzrostlo v náběhové fázi zavádění nové maturitní zkoušky (2011 a 2012). Rozložení obsahu vzdělávání do celého čtyřletého období studia je jen obtížně zpochybnitelné, drtivá většina důvodů hovoří pro setrvání u tohoto modelu. Obsah vzdělávání je řazen do celků, které podle nejlepšího vědomí učitelů matematiky na sebe navazují a jsou řazeny v didakticky správném pořadí, tedy od jednoduššího ke složitějšímu.

Elektrotechnik – vyučující elektrotechnických předmětů se musí smířit s faktem, že komplexní čísla, která by měla být použita pro popis dějů v obvodech se střídavými proudy, žák poznává teprve ve třetím ročníku, zatímco kapitoly z elektrotechniky by potřebovaly k lepšímu objasnění toto učivo již v ročníku prvém. Další kapitoly z elektrotechniky a magnetismu, které jsou teoreticky řešeny pomocí diferenciálního počtu, žák oboru Mechatronika poznává teprve na závěr studia ve čtvrtém ročníku, s integrálním počtem se na střední škole nesetká vůbec. Obdobné problémy mají s výkladem i další učitelé odborných předmětů, například při popisu regulační techniky.

Materiály a technologie

Podobně jako v jiných případech je i tento předmět nazírán a vykládán z pohledu strojaře i elektrotechnika. I odborníka s ryze elektrotechnickým profesním zaměřením nutně musí zajímat vlastnosti materiálů, jejich zkoušky, tepelné zpracování, vlastnosti kovových konstrukčních materiálů, plastů, skla, kompozitů, magnetických látek, vodičů, polovodičů a izolantů. Technik-konstruktér i provozní technik jistě využijí znalosti o vlivu zpracování kovových materiálů na jejich vlastnosti, základy montážních technik, teorii koroze a ochrany proti ní. Předmět je vyučován v prvním ročníku.

Elektrotechnika

Tento předmět je vyučován v prvních dvou ročnících a obsahuje témata z obecné elektrotechniky, která představují základ pro další, navazující a odborněji zaměřené předměty. Rovněž obsahuje ty části elektrotechniky, které nejsou předmětem dalšího studia mechatroniků.

1. ročník

- veličiny a jednotky v elektrotechnice
- stavba látek, elektronová teorie
- základy elektrotechnického kreslení
- stejnosměrný proud
- elektrostatické pole
- magnetismus a elektromagnetismus
- střídavý proud
- fyzikální základy elektroniky (polovodiče a polovodičové součástky)

2. ročník

- výroba a rozvod elektrické energie
- elektrické spínací a jisticí přístroje
- elektrické stroje netočivé
- elektrické stroje točivé stejnosměrné
- elektrické stroje točivé střídavé
- zvláštní elektrické stroje (lineární a krokové motory, soustrojí)

Elektronika

Předmět je vyučován od druhého do čtvrtého ročníku. Navazuje na předmět elektrotechnika, zprostředkovává znalosti nejen pro budoucí praxi odborníka mechatronika, ale navazují na něj také další vyučovací předměty – mechatronika, řízení a regulace, číslicová technika, měření a diagnostika.

2. ročník

- základní druhy polovodičových součástek
- lineární elektronické obvody, dvojpóly a čtyřpóly
- napájecí zdroje
- zesilovače - úvod

3. ročník

- zesilovače – pokračování
- převodníky
- zdroje a zpracování signálů
- regulátory pohonů - úvod

4. ročník

- regulátory pohonů – pokračování
- optoelektronika
- plošné spoje
- návrh elektrických a elektronických obvodů pomocí počítače

Měření a diagnostika

Předmět je vyučován od druhého do čtvrtého ročníku. Obsahuje část teoretickou a část praktickou. Laboratorní měření probíhají ve druhém a třetím ročníku, okruh diagnostika probíhá v ročníku čtvrtém. Druhý ročník v teorii i praxi obsahuje obecnou nauku měření a základů metrologie, rovněž i základy měření (teoreticky i prakticky) neelektrických měření. Většina obsahu teoretického i praktického je zaměřena na elektrotechniku a elektroniku.

2. ročník

- bezpečnostní předpisy pro práci v laboratořích
- metrologie a legislativa
- teorie měření, konstrukce měřicích přístrojů
- měření elektrických veličin

- měření neelektrických veličin
- měření polovodičových prvků

3. ročník

- měření základních digitálních prvků
- elektronické a speciální měřicí přístroje
- měření regulačních obvodů

4. ročník

- diagnostika pracovních strojů
- diagnostika číslicových regulačních obvodů
- diagnostika analogových regulačních obvodů
- příprava žáků na složení zkoušky podle § 5 vyhl. č. 50/78 Sb.

Číslicová technika

Předmět je vyučován ve druhém a třetím ročníku. Obsahově navazuje na spíše všeobecně vzdělávací obsah předmětu Informační a komunikační technologie. Obsah předmětu se pravděpodobně neliší od obsahu obdobných předmětů v oborech, které se nesoustředí na slaboproudou elektroniku a počítače. Nejde o předmět profilový. Ve druhém ročníku obsahuje teorii logických obvodů, ve třetím řeší základy teorie programovatelných automatů (teorie potřebná pro CNC stroje), mikroprocesorů a mikropočítačů.

Řízení a regulace

Předmět je vyučován ve třetím a čtvrtém ročníku. Regulované obvody mohou být pneumatické, hydraulické, založeny na prvcích optických nebo magnetických, ale nejčastěji jsou realizovány jako elektrické. Zatímco teorie regulace je rozvinutím předchozích znalostí matematiky a fyziky, v praxi žáci využijí poznatky zejména z elektroniky.

Mechatronika

Jde opět o předmět s širokým záběrem, rozvíjí základy nauky o materiálech elektrotechnických, magnetických a optických. Zatímco teorie regulace, pneumatika a hydraulika nejsou předmětem zájmu této práce, konstrukce měřicích přístrojů, obohacení pneumatiky a hydrauliky o elektrické prvky, programovatelné automaty, základy robotiky, automatizované výrobní systémy a zabezpečovací systémy do elektrotechniky a elektroniky

jistě patří. Jako předmět řešící velmi odborné otázky je zařazen na konec studia do třetího a čtvrtého ročníku.

Praxe

Obor mechatronika stojí na pomezí mezi tradičně chápaným strojírenstvím a elektrotechnikou. I když každá škola a každý odborník z oboru může dávat přednost složce elektrotechnické nebo strojírenské, v každém případě jsou oba tradiční obory v mechatronice významně zastoupeny.

V prvním ročníku je obsahem vzdělávání výhradně strojírenská problematika a celkově převažuje. Vedle toho se žáci ve druhém ročníku seznamují se silnoproudými instalacemi a základy elektroniky, ve třetím ročníku řeší také návrh a montáž jednoduchých elektronických výrobků.

Volitelný předmět CNC

Žáci se učí pracovat s číslicově řízenými stroji, připravují programy. Tento předmět je převážně zaměřen na strojírenství, v praxi ale žáci uplatní i poznatky z mechatroniky a elektroniky.

4. Nástin možných úprav ŠVP

Každý z pedagogů, který měl příležitost vyučovat žáky podle školního vzdělávacího programu po 1.9.2009, si na obsah kurikula utvořil vlastní názor a po téměř třech letech by dokázal navrhnout některé změny či drobná vylepšení. Prvním místem, kde by měly být takové návrhy pečlivě uváženy, jsou předmětové komise. Proto jsme se dohodli, že provedeme první úpravy ŠVP pro první dva ročníky studia. Já se ve svých závěrech omezím pouze na elektrotechnické předměty.

4.1 Reálné úpravy v nejbližší době

- Předmět Elektrotechnika obsahuje z historických důvodů rozsáhlou kapitolu o stejnosměrných strojích točivých. V současné elektrotechnice mají zastoupení pouze okrajové, proto navrhuji obsah vzdělávání výrazně omezit, neřešit podrobně konstrukční detaily a vlastnosti regulace strojů, s nimiž se žáci v praxi pravděpodobně již nesetkají. Uspořené hodiny navrhuji přesunout ve prospěch podrobnějšího popisu regulace strojů točivých střídavých, dále ve prospěch motorů lineárních a krokových.

- Soustrojí ve významu Ward-Leonardovy skupiny strojů má význam ryze historický. Obsah vzdělávání by měl respektovat fakt, že v praxi žáci soustrojí patrně nenaleznou. Dosavadní obsah vzdělávání je v tomto konkrétním bodu zaměřen do minulosti, podrobné vysvětlení funkce soustrojí snižuje prostor pro pochopení současných a budoucích technických řešení regulovaných pohonů.

- Nové softwarové vybavení Multisim umožní zvýšit názornost a efektivitu výuky v předmětech Číslicová technika, Měření a regulace, Mechatronika, Řízení a regulace. Předpokládám častější využití zejména v hodinách laboratorních cvičení, měření, diagnostiky, ověřování funkce teoreticky navržených zapojení apod. Programové vybavení bude moci využít i učitel v hodinách teorie formou ukázky funkce simulovaného zařízení za odlišných podmínek. Nové vybavení umožní ihned měnit didaktické metody, po roztřídění obsahu

vzdělávání na měření, pokusy a demonstrace nezbytně prováděné s reálnými pomůckami a jiné, pouze simulované v počítači, lze poněkud upravit i obsah vzdělávání.

• Obdobné změny budeme moci realizovat v daleko širším rozsahu po dokončení projektu Strojírensko – technické centrum Chrudim. Náplň jednotlivých vyučovacích hodin s novými stroji a pomůckami se podstatně změní. Nejde však v pravém smyslu o změnu školního vzdělávacího programu, ale teprve potom dojde k naplnění všech původních představ o oboru, které prozatím nemohly být realizovány v plném rozsahu a zamýšlenými formami.

4.2 Co by si odborní učitelé přáli

Učitelé mají mnohá přání, skromná i neskromná. Na závěr uvedu jen jeden drobný příklad, jak by nám mohla pomoci například nakladatelství odborné literatury. Současné učebnice elektrotechniky zpravidla nerespektují odpovídajícím způsobem odbornou vyspělost žáků a současně jejich znalosti z matematiky. Autoři často používají pojmy, se kterými se žáci v matematice ještě nesetkali. Bylo by proto nutné vytvořit takový popis kvazistacionárních stavů v elektrických obvodech, aby žáci lépe pochopili probíranou látku již na začátku studia v prvním ročníku. Učitelé stojí před úkolem nalézt vhodné učebnice, které budou vycházet více vstříc odbornému vzdělávání na školách s elektrotechnickým zaměřením. Časová souslednost obsahu vyučování totiž neumožňuje obtížnější teorii odložit o dva roky na dobu, kdy matematické schopnosti žáků již dovolí použití vhodného matematického aparátu.

Závěr

Tato práce se pokouší převážně chronologicky popsat vznik a vývoj oboru Mechatronika na současné Střední průmyslové škole Chrudim. Velký prostor je věnován vlivu dalších dějů, které ve stejné době ovlivňovaly české školství. Můj pohled je limitován tím, že na počátku výuky oboru jsem ještě nebyl zaměstnancem školy a dokonce ani neuvažoval o pracovním uplatnění v odborném školství. Protože moje profesní kariéra započala v průmyslovém podniku, nemusí být můj pohled na sledované děje, jevy a okolnosti stejný jako u kolegy, který se stejnou dobu věnoval pouze pedagogické činnosti. Pokud se moje názory nebudou shodovat s pohledem zkušenějších pracovníků, pak laskavého čtenáře prosím o shovívavost a nadhled.

Použitá literatura

ČESKO. Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2004, částka 190, s. 10262-10324. Dostupný také z http://www.msmt.cz/Files/Predpisy1/sb190-04.pdf

ČESKO. Úplné znění zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), jak vyplývá z pozdějších změn. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2008, částka 103 , s. 4826-4904. Dostupný také z http://www.msmt.cz/uploads/soubory/zakony/Uplne_zneni_SZ_317_08.pdf

ČESKO. Zákon, kterým se mění zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2009, částka 17, s. 690-699. Dostupný také z http://www.msmt.cz/uploads/soubory/zakony/Novela_SZ_49_2009.pdf

ČESKO. Zákon, kterým se mění zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011, částka 161, s. 6317-6327. Dostupný také z http://www.msmt.cz/file/19446

ČESKO. MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY. MŠMT: Bílá kniha - národní program rozvoje vzdělávání v České republice. MŠMT, ©2001. Dostupné z http://www.msmt.cz/files/pdf/bilakniha.pdf

ČESKO. MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY. MŠMT: Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 26 – 41 – M/01 Elektrotechnika. ©2007 [cit. 2012-03-28]. Dostupné z http://www.msmt.cz/uploads/VKav_200/rvp_mat/RVP_2641M01_Elektrotechnika.pdf nebo z http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%202641M01%20Elektrotechnika.pdf

PROJEKT ESF CZ.04.1.03/3.1.15.1/0005 PODPORA ODBORNÉ PŘÍPRAVY SŘEDOŠKOLSKÉ MLÁDEŽE PRO PODMÍNKY AUTOMATICKÉ I AUTOMATIZOVANÉ VÝROBY /MECHATRONIKA/. *Výstup z projektu. Část: Minimální teoretické a manuální dovednosti studenta oboru Mechatronika. Pracovní verze.* Projekt ESF CZ.04.1.03/3.1.15.1/0005 Podpora odborné přípravy středoškolské mládeže pro podmínky automatické i automatizované výroby /Mechatronika/, únor 2006.

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE. *Inspekční hodnocení školních vzdělávacích programů za období 2007-2010.* Praha: Česká školní inspekce, září 2010. Dostupné také z http://www.csicr.cz/getattachment/6c32c65f-10d9-408a-9917-67be7766a8c7

NÁRODNÍ ÚSTAV ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ. *Tvorba a ověřování pilotních školních vzdělávacích programů na vybraných SOŠ a SOU. Pilot S. Příručka pro řešitele projektu.* Praha: Národní ústav odborného vzdělávání, 2005.

NÁRODNÍ ÚSTAV ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ. *Metodika tvorby školních vzdělávacích programů SOŠ a SOU. Pracovní verze k ověřování v projektu PILOT S.* Praha: Národní ústav odborného vzdělávání, 2005.

KOFOŇOVÁ, Olga a Jiří VOJTĚCH. *Analýza školních vzdělávacích programů – 2007.(Analýza ŠVP zpracovaných na základě rámcových vzdělávacích programů v pilotních školách projektu Pilot S). Dokument projektu ESF „VIP kariera“*. Praha: Národní ústav odborného vzdělávání, 2008.

KAŠPAROVÁ, Jana a kol.. *Metodika tvorby školních vzdělávacích programů SOŠ a SOU.* Praha: Národní ústav odborného vzdělávání, 2007. ISBN 978-80-85118-12-4. Dostupné také z http://www.nuov.cz/uploads/RVP/RVPmetodika.pdf

STŘEDNÍ ODBORNÁ ŠKOLA TECHNICKÁ A STŘEDNÍ ODBORNÉ UČILIŠTĚ CHRUDIM. *39-41-M/003 Mechatronika, Upravený studijní plán.* Chrudim: SOŠ technická a SOU Chrudim, 20.3.2006.

STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA STROJNICKÁ, TECHNICKÁ A VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA CHRUDIM. *39-41-M/003 Mechatronika, Upravený studijní plán.* Chrudim: SŠ PST VOŠ Chrudim, 20.3.2007.

STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA STROJNICKÁ, TECHNICKÁ A VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA CHRUDIM. *Školní vzdělávací program 26-41-M/01 Mechatronika.* Chrudim: SŠ PST VOŠ Chrudim, 2009.

STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA STROJNICKÁ, TECHNICKÁ A VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA CHRUDIM. *Analýza regionálního trhu práce. Analytická studie.* Chrudim: SŠ PST VOŠ Chrudim, duben 2006.

KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ. Demografický vývoj kraje a jeho dopady do vzdělávací soustavy. *Školský informační portál Královehradeckého kraje* [online]. © 2012 [cit. 2012- 03-28]. Dostupné z http://www.sipkhk.cz/data-statistiky/demograficky-vyvoj/demograficky-vyvoj-kraje-a-jeho-dopady-do-vzdelava/

VOŠ A SPŠ ŽĎÁR NAD SÁZAVOU. Opatření k řešení dopadů demografického vývoje do středních škol zřizovaných krajem. *Spszr.cz* [online]. © 2012 [cit. 2012- 03-28]. Dostupné z http://www.spszr.cz/image/optimalizace_navrh_opatreni_v1.pdf

Pardubický kraj navrhl rozsáhlou úspornou reformu středních škol, TOPREGION.CZ, http://pardubicky.topregion.cz/index.jsp;jsessionid=E87971594F9C0E69A9474ECD2DC52006?articleId=54943

ČESKO. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Statistiky. Vzdělávání. Časové řady. Tab. 12.03 Střední vzdělávání v České republice celkem (gymnázia, SOU, SOŠ, nástavbové studium, konzervatoře). Tab.12.02 Základní školy (bez škol pro děti se SVP - dříve speciálních ZŠ). Tab.12.05 Střední odborné školy a konzervatoře (bez speciálních a při VÚ). [online]. © 2012 [cit. 2012- 03-28]. Dostupné z http://www.czso.cz/cz/cr_1989_ts/1203.xls, http://www.czso.cz/cz/cr_1989_ts/1202.xls, http://www.czso.cz/cz/cr_1989_ts/1205.xls