

Elektro technologie

v praxi

Josef Šavel, Irena Štěpařová

- Praktický průvodce ve vzdělávání, vědě, výzkumu, vývoji, výrobě, technickoprovozním rozvoji (průmyslové vlastnictví, technická normalizace, metrologie, zkušebnictví, kvalita, spolehlivost, ekologie), propagaci a publicitě



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umisťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.

Obsah

Úvod.....	7
1. Vědecko-technický rozvoj	9
1.1 Inovace	9
1.2 Vzdělávání	14
1.2.1 Střední průmyslové školy (SPŠ) a vyšší odborné školy (VOŠ)	15
1.2.2 Vysoké školy	18
1.3 Věda – základní výzkum	22
1.4 Aplikovaný průmyslový výzkum a vývoj.....	24
1.5 Systém veřejné podpory výzkumu a vývoje v Česku.....	26
2. Technicko-ekonomický rozvoj – výroba, obchod	31
2.1 Struktura odvětví.....	32
2.2 Pozice elektrotechnického průmyslu.....	32
2.3 Charakteristika jednotlivých odvětví	35
2.3.1 Výroba kancelářských strojů a počítačů – OKEČ 30	35
2.3.2 Výroba elektrických strojů a zařízení – OKEČ 31	36
2.3.3 Výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů – OKEČ 32.....	38
2.3.4 Výroba zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů – OKEČ 33	41
2.4 Podnikatelské subjekty a jejich činnosti	42
2.5 Profesní organizace	48
3. Technicko-provozní rozvoj	53
3.1 Průmyslová vlastnictví	53
3.1.1 Patent	54
3.1.2 Užitený vzor	55
3.1.3 Průmyslový vzor	55
3.1.4 Ochranné známky	56
3.1.5 Informační a vzdělávací aktivity	57
3.1.6 Další činnosti a instituce	59

3.2 Technická normalizace	61
3.3 Metrologie.....	64
3.3.1 Obecný význam metrologie.....	64
3.3.2 Vědecká a průmyslová metrologie.....	67
3.3.3 Legální metrologie.....	69
3.3.4 Národní metrologický systém v České republice	71
3.4 Zkušebnictví	74
3.5 Jakost, kvalita	82
3.5.1 Obecná charakteristika	83
3.5.2 Normy jakosti řady ISO 9000.....	84
3.5.3 ČSN EN ISO 9004: Systémy managementu jakosti – Směrnice pro zvyšování výkonnosti.....	85
3.5.4 Základní pojmy používané v systémech řízení	88
3.5.5 Další informace	90
3.6 Spolehlivost a životnost	91
3.6.1 Obecná charakteristika	91
3.6.2 Základní pojmy a značky.....	92
3.6.3 Přehled norem se vztahem ke spolehlivosti využitelných pro elektrotechnologii	95
3.7 Elektrotechnologie a ekologie.....	100
3.7.1 Obecná charakteristika	100
3.7.2 Vliv okolního prostředí na materiály	101
3.7.3 Zdravotní a bezpečnostní rizika při zpracování materiálů	102
3.7.4 Další problematika	103
4. Informační, propagační a publikační rozvoj.....	105
4.1 Informační a profesní organizace	105
4.2 Veletrhy, výstavy – konference, kongresy	106
4.3 Odborné časopisy, publikace	108
Použité zkratky	111
Literatura	115
Rejstřík	119

Úvod

Publikace, kterou právě držíte v rukou, navazuje na učebnici *Elektrotechnologie – materiály, technologie a výroba v elektronice a elektrotechnice*; zpracováním odpovídala učebnici a byla schválena MŠMT. Po jejím prvním vydání v roce 1999 se zaměřením na materiály a technologii došlo v dalších letech ke dvěma dotiskům a v roce 2003 ke druhému vydání, rozšířenému o problematiku výroby.

Pro trvalý zájem bylo v roce 2004 připraveno další, třetí vydání, rozšířené o obor konstrukčních součástek a o základní informace z technického rozvoje. Zájem o publikaci neklesal ani v následujících letech a vedl v roce 2005 ke čtvrtému vydání, jehož náplň byla dále rozšířena o některá aktuální technická témata a stručné informace o inovačním rozvoji, dostupné jen na webu.

Vzhledem ke stručnosti základních informací týkajících se technického a inovačního rozvoje, významu této problematiky a trvalému zájmu o původní knihu připadalo autorům účelné zpracovat ji podrobněji v samostatné publikaci *Elektrotechnologie v praxi*.

První kapitola této knihy je věnována vědecko-technickému rozvoji (inovace – vzdělávání – věda – výzkum – jejich podpora), druhá kapitola pak technicko-ekonomickému rozvoji,

tedy výrobě. V třetí kapitole je zvláštní pozornost zaměřena na technicko-provozní rozvoj (průmyslové vlastnictví – technická normalizace – metrologie – zkušebnictví – jakost – spolehlivost – ekologie). Publikaci uzavírá stručná kapitola o informačním, propagačním a publikačním rozvoji.

Knihu využijí především pracovníci podnikatelských výrobních a provozních subjektů a studující prezenčního, kombinovaného a samostatného studia středních, vyšších a vysokých škol.

1.

Vědecko-technický rozvoj

Nezbytným předpokladem každé významné lidské činnosti je kvalifikace, získaná vzděláním a praxí, zaměřená speciálně na konkrétní náplň této činnosti. Zaměříme-li tuto činnost na výrobní proces (tedy tvorbu nových výrobků), pak na jeho počátku se nachází vědecká etapa, řešená v základním výzkumu, rozpracovaná dále v aplikovaném výzkumu a zakončená technickým vývojem. Celý proces zahrnujeme do oblasti inovace výrobku, vznikajícího v inovačním procesu – cyklu.

1.1 Inovace

Pojem a název inovace je původem z latiny, kde předpona *in-* je odvozena z předložky *do, v*, značící změnu (zásadní, úplnou) a *nova* je odvozena z přídavného jména *novus, nova, novum* vyjadřujícího novost, pokrok. Jejich spojením do slova *inovace* (v angličtině, němčině, francouzštině *innovation*) pak vzniká označení **něčeho zásadně nového** nebo **úplné přeměny stávajícího stavu**, např. ve výrobě novinky, nikoli pouze obměny, obnovy, které jsou vyjadřovány předponou *re-*: renovace, rekonstrukce, revize...

V literatuře o podnikání [1] se v posledních letech věnuje inovacím velká pozornost. Je to přirozené, neboť podnikání, které se o inovace neopírá, má malou šanci na úspěch. Při definování podstaty a obsahové náplně pojmu inovace se pojednává i o invenci, intuici a tvořivosti (kreativitě). Důvod je zřejmý, neboť mezi těmito pojmy existuje úzká souvislost. Avšak na obsah uvedených kategorií i na vztahy mezi nimi existují názory rozdílné.

Tvořivost je obecným, průvodním znakem jak invence, tak inovace. Je podmínkou jejich existence a má dominantní vliv na jejich obsahovou náplň i implementaci, avšak z rozdílné stránky. Podstatou tvořivosti je schopnost člověka (subjektu, individua) vytvářet hodnoty. Má dvě na sobě závislé, relativně samostatné stránky. Jednak **poznávací**, gno-seologicky spojenou s existencí rozumové činnosti a se schopností vymýšlet nové názory, ideje, teorie umělecké, vědecké atd., a jednak stránku orientovanou na vytváření hodnot po stránce **praktické – implementační** (ontologickou).

Invence, jejímž charakteristickým rysem jsou nové nápady, důvtip, myšlenková vynalézávacost, je úzce spojena s poznávací stránkou tvořivosti, neboť bez ní by nebyla invencí v pravém smyslu. Postrádala by totiž invenční náboj (novost myšlenek) a mohla by sklouznout k mechanickému opakování zastarávajících názorů. Invence souvisí rovněž s tvořivostí, umožňující invenční podnět při praktickém vytváření hodnot – při inovaci. Smyslem invence je její implementační vyústění v inovaci. Bez této vazby ztrácí na významu a stává se pouhou abstrakcí. Invence není tudíž bez tvořivosti možná, ale ani tvořivost nelze redukovat na invenci, neboť ji přesahuje co do rozsahu, podstaty i funkce. Obdobné to je s inovací, ale s tím rozdílem, že má hlavní vazbu na praktický aspekt tvořivosti, směřující k novým hodnotám.

Inovace, jejímž podstatným rysem není tvořivost, postrádá iniciační a invenční podnět a degraduje se na přebírání, napodobování či kopírování existujících názorů, hodnot. Inovace se nemůže obejít bez vazby na poznávací složku tvořivosti v podobě vědeckých teorií a doporučení poskytovaných výzkumem, které posilují tvořivý a aktivační aspekt inovací, tedy bez propojení s kreativní stránkou poznání.

V poznávací a realizační činnosti vykonává určitou úlohu též **intuice**. Její význam bývá buď přeceňován, nebo zcela zamítán. Intuice je vlastně momentálním vnuknutím, prozřením, osvícením či nahodilým tušením, které pomáhá proniknout k jádru problému a ozřejmit jeho vhodné řešení. Na rozdíl od tvořivosti, invence a inovace, které jsou spjaté s logickou a psychologickou stránkou poznání i jednání, umožňující odhalit zákonitost těchto procesů, je pro intuici příznačné, že má emocionální zabarvení a vzniká náhodně, je tedy nahodilým aktem. Proto těžiště poznání a lidského konání nemůže spočívat na intuici, která je sice nezanedbatelným, ale přece jen doplňkovým jevem.

Vyskytují se i názory ztotožňující tvořivost s intelektem a inteligencí. Je nesporné, že určitá úroveň intelektu a inteligence, opírající se o progresivní poznatky a zkušenost, je nutnou podmínkou jak tvořivosti, invence i intuice, tak inovace. Avšak ani vysoký stupeň IQ není sám o sobě z různých důvodů zárukou tvořivosti ústící v inovaci. Překážkou tvořivosti (v tomto případě) mohou být osobnostní vlastnosti – neochota, pohodlnost, lenost, nedostatek vůle, vytrvalosti, důslednosti, svědomitosti, odpovědnosti apod. Proto by uvedené kategorie neměly být zaměňovány a ztotožňovány.

S pojmem inovace se setkáváme v evropském průmyslu a ekonomice v 70. letech minulého století, kdy se například v německém Düsseldorfu konal mezinárodní kongres a výstava *PRODUKT-INNOVATION: Herausforderung und Aufgabe* (23.–25. února 1976) [2]. Od té doby, zejména pak v posledních letech, se stala inovace obecným pojmem pro vyjádření a označení všeho zásadně nového a nejnovějšího v průmyslu, službách, národním hospodářství a ekonomii vůbec, stejně jako propagačním prostředkem progresivního pokroku, rozvoje a přístupu. Svědčí o tom například následující příklady:

1. Vědecko-technický rozvoj

- ✓ Inovace – elixír tajemství úspěchu (Siemens).
- ✓ Honeywell Innovators Scholarship Program 2006.
- ✓ Our Innovations for Your Success (BR Automation).
- ✓ Innovation, Quality, Service (Proskit).
- ✓ Quality and innovation ensure high output (IEMME).
- ✓ Inovace je naše kultura (Omron).
- ✓ Inovace v Evropské unii. Společná strategie: více výzkumu a inovací – investice do růstu a zaměstnanosti – publikace.
- ✓ Technik – technologie, materiály, inovace, trhy (časopis).
- ✓ Vzdělávací program: Inovace ve vzdělávání o inovacích (Akademie věd ČR).
- ✓ Inovace 2006 – inspirace od nejlepších a vytváření touhy u zákazníků (konference).
- ✓ Jak dostat inovaci k uživatelům: rozhodující je přesvědčit „pragmatiky“ (Ekonomika a řízení).
- ✓ Více peněz na vývoj a inovace (unijní programy v letech 2007–2013).
- ✓ Jak zvýšit konkurenceschopnost? Podporovat výzkum, vývoj, inovace (časopis Technik).
- ✓ EUREKA – Evropská spolupráce v oblasti inovací, aplikovaného a průmyslového výzkumu a vývoje.
- ✓ Welcome to the World of Innovation (Eureka 05/06 Czech Chairmanship Team).
- ✓ Řízení inovací v podniku (publikace M. Pittnera a M. Švejdy [3]).
- ✓ Technicky inovovat znamená: vymyslet, vyrobit, prodat. Inovuj, nebo zanikneš! (datovábaze Technologický profil ČR, MŠMT a AIP).

Dění ve světě bylo koncem 20. století a je i na počátku 21. století výrazně ovlivňováno procesy, označovanými jako vědecko-technická a informační revoluce, moderními technologiemi, vědeckými objevy, rozmachem vzdělání a vytvářením informačního prostředí. Důsledkem je rozvoj moderní informační ekonomiky spojené se systematickou inovační politikou a strategií nejen ve výrobě, ale i v ostatních oblastech. V naší zemi se v této době uskutečňovaly společenské přeměny spojené s transformací národního hospodářství. Důsledkem této transformace byla atomizace podniků. V nejednom případě bylo dělení podniků v rozporu s logikou vývoje ve vyspělých zemích. Jeho projevem byl chaotický vznik mnoha podniků s malou životností a schopností uplatnit se na trzích. Obdobná situace panovala i v aplikovaném výzkumu, kde zanikla polovina pracovišť.

Při vstupu do Evropské unie měla naše ekonomika výrazně zastaralejší strukturu, než je průměr současných zemí EU. Nejhorší byla situace ve vzdělávání. Vysokoškolské vzdělání u nás mělo 9% populace, ale průměr v EU činil 21,2% a u kandidátských zemí 17,5 %. Přitom si lidé v moderních ekonomikách, na rozdíl od našich občanů, zvyšují kvalifikaci po celý život. Poznatky ze zemí, v nichž moderní informační ekonomika hraje hlavní roli, ukazují, že právě takoví jsou nejlépe schopni existovat v konkurenčním prostředí. Rovněž životní úroveň roste rychleji v zemích, které prodávají objevy a nápady.

Hlavní partneři			
Regionální orgány	Vláda ČR	Parlament ČR	Úřad průmyslového vlastnictví
Komory			Pracoviště VaV
Banky			Nadace
Tuzemští partneři			Zahraniční partneři
Vybrané ústřední orgány státní správy			
Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy			Ministerstvo práce a sociálních věcí
Ministerstvo průmyslu a obchodu			Ministerstvo pro místní rozvoj
Ministerstvo životního prostředí			
Sdružení podle zákona 83/90 Sb. a další partneři – členové AIP ČR			
Společnost vědeckotechnických parků ČR			Společnost pro podporu transferu technologií
Česká společnost pro nové materiály a technologie			Český svaz stavebních inženýrů
Rada vědeckých společností ČR			Fakulta strojní ČVUT v Praze
Fakulta stavební ČVUT v Praze			Vysoké učení technické v Brně
Asociace výzkumných organizací ČR			Asociace strojních inženýrů
Asociace pro mládež, vědu a techniku			Česká zemědělská univerzita v Praze
Univerzita Karlova v Praze			Vysoká škola ekonomická v Praze
Západočeská univerzita v Plzni			Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
Česká asociace pro obnovitelné zdroje v Brně			VŠB – Technická univerzita v Ostravě
České centrum IET			RINKCE, Ruská federace
Český komitét pro vědecké řízení			Česká společnost pro jakost
Český svaz vynálezců a zlepšovatelů			Brücke Osteuropa e. V., SRN
Česká asociace rozvojových agentur			Technická univerzita v Liberci
Sdružení českých podniků v Německu			Asociace pro poradenství
Asociace pro závlahy a vodu v krajině ČR			
Podnikatelské subjekty			
Pracoviště transferu technologií	Vědecko-technické parky	Inovační firmy	Další podnikatelské subjekty

Obrázek 1.1: Systém inovačního podnikání v České republice [1]

1. Vědecko-technický rozvoj

Naše republika je nucena na tuto výzvu účinně reagovat. Razantní opatření je nezbytné provádět na úrovni celospolečenské, regionální, místní i podnikové. Státní politika by měla preferovat rozvoj vzdělanosti, podporovat různé formy celoživotního vzdělávání a zvyšování kvalifikace. Investiční a ekonomická politika musí klást důraz na vytváření příznivých podmínek pro investování (infrastruktura, vědecko-technické parky, transfer technologií apod.), poskytovat různé výhody (daňové, úvěrové i další), dostatečně podporovat investory (domácí i zahraniční), jejichž podnikání se bude orientovat na progresivní obory spojené s rozvojem informační ekonomiky. Obdobně je třeba postupovat v regionech i krajích.

V podnicích spočívá tíha inovační politiky na bedrech vedení a managementu. Jeho úkolem je dbát, aby s ní byla uvedena do souladu inovační politika a aby úroveň podnikové struktury i potenciálu umožňovala její realizaci.

Inovace tvořila osu „Lisabonské strategie“, kterou schválila Evropská rada v roce 2000. Na realizaci inovační strategie podniků, firem, jejichž vize a inovační politika se opírá o uvedenou strategii, má mimořádný vliv úroveň jejich potenciálu. Má-li potenciál umožňovat progresivní vývoj a prosperitu podniku, je nezbytné dosáhnout toho, aby měl důsledně inovační charakter.

Významnou institucí pro organizaci a propagaci inovačních akcí v Česku je Asociace inovačního podnikání v České republice (AIP ČR, Novotného lávka 5, Praha 1) [4]. Jedná se o nevládní organizaci pro oblast inovačního podnikání v Česku. Od 23. června 1993 iniciuje AIP ČR vytváření a další rozvoj **Systému inovačního podnikání v ČR**. Jeho cílem je zajistit vzájemnou spolupráci tuzemských vládních i nevládních organizací a jejich součinnost se zahraničními partnery při uskutečňování cílů inovačního podnikání v Česku; další podrobné informace najdete na obrázku 1.1.

AIP ČR vydává od roku 1993 odborný časopis *Inovační podnikání a transfer technologií*. Od roku 1996 vyhlašuje cenu *Inovace roku* [5]. Cílem soutěže je vyhodnotit a ocenit nejúspěšnější inovační produkty (výrobky, technologické postupy) subjektů se sídlem v České republice; hodnotící kritéria představuje technická úroveň produktu, původnost řešení, postavení na trhu, vliv na životní prostředí. *Technologický profil ČR* [6] je databáze organizací inovačního podnikání. Databáze vznikla jako projekt Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) v rámci programu KONTAKT [7]. Cílem programu KONTAKT je zajistit potřebné podmínky pro rozvoj vědecko-technické spolupráce českých organizací pro výzkum a vývoj, inovace a technologie s jejich partnery ve spolupracujících zemích. Současně hodlá tímto způsobem podpořit začlenění českých organizací do Evropského výzkumného a inovačního prostoru a připravit je k účasti na řešení projektů rámcových programů Evropské unie. Přispěje tím k uskutečnění Lisabonské strategie, jejímž cílem je, aby Evropa měla do roku 2010 konkurenceschopnou ekonomiku opírající se o znalosti. Členstvím České republiky v EU se význam mezinárodní vědecko-technické spolupráce ve spolupráci nejen s členy EU, kde se postupně otevírají národní programy výzkumu jednotlivých zemí ostatním členům EU, ale i s dalšími zeměmi světa, zvyšuje.

Významným dokumentem shrnujícím aktivity a opatření státu v oblasti inovací je **Národní inovační politika České republiky na léta 2005–2010**. Definuje čtyři strategické cíle:

- ✓ Posílit výzkum a vývoj jako zdroj inovací.
- ✓ Vytvořit funkční spolupráci veřejného a soukromého sektoru.
- ✓ Zajistit lidské zdroje pro inovace.
- ✓ Zefektivnit výkon státní správy ve výzkumu, vývoji a inovacích.