

**Oborová kontaktní organizace pro průmyslový výzkum a vývoj v ČR
Svaz průmyslu a dopravy České republiky**

**Oborová kontaktní organizace materiály, technologie a výrobní procesy
Česká společnost pro nové materiály a technologie**

IV. řada

Evropská strategie výrobních procesů

3

**SOUČASNÝ STAV VÝZKUMU A APLIKACE
MIKROTECHNOLOGIÍ V ČESKÉ REPUBLICE**

Tasilo Prnka, Jiřina Shrbená

Srpen 2005

Svaz průmyslu a dopravy (SP ČR) a Česká společnost pro nové materiály a technologie (ČSNMT) jsou řešiteli projektů programu MŠMT EUPRO, vyhlášeného na podporu integrace českého výzkumu a vývoje do sítě evropských pracovišť.

SPD řeší projekt OK 452 „Oborová kontaktní organizace pro průmyslový výzkum a vývoj v ČR“, ČSNMT řeší projekt OK 446 „Oborová kontaktní organizace pro materiály, technologie a výrobní procesy“.

V rámci řešení projektů vydávají obě organizace další příručku, třetí ve čtvrté řadě. Čtvrtá řada je věnována evropské strategii výrobních procesů a mikrotechnologie mezi nimi zaujímají velmi významné místo..

Doc.Ing.Karel Šperlink,CSc.
vice-prezident SP ČR
prezident ČSNMT

Dosud vydané publikace:

I.ŘADA VĚNOVANÁ 5. RP

- Č.1 – Rámcové programy EU v oblasti výzkumu a vývoje – základní informace
10/2000, ISBN 80-86122-69-7
- Č.2 – Příručka pro hodnocení návrhů projektů
10/2000, ISBN 80-86122-68-9
- Č.3 – Vzorová smlouva pro výzkumné projekty EU
10/2000, ISBN 80-86122-70-0
- Č.4 – Vzorová konsorciální smlouva
7/2001, ISBN 80-86122-83-2
- Č.5 – Výzkum nanotechnologií a nanomateriálů v Evropě a USA, autor T.Prnka
7/2001, ISBN 80-86122-86-7

II.ŘADA VĚNOVANÁ 6.RP

- Č.1 – Šestý rámcový program evropského výzkumu – základní informace
11/2001, ISBN 80-86122-95-6
- Č.2 – Pravidla účasti podniků, výzkumných center a vysokých škol v 6. rámcovém programu Evropského společenství a pravidla pro rozšiřování výsledků tohoto programu
11/2002, ISBN 80-86122-96-4
- Č.3 – Pravidla účasti podniků, výzkumných center a vysokých škol na realizaci 6. Rámcového programu EU a pravidla pro rozšiřování výsledků
5/2003, ISBN 80-7329-040-5
- Č.4 – Vzor hlavní smlouvy pro projekty 6.rámcového programu evropského výzkumu –
Příklad konsorciální smlouvy
8/2003, ISBN 80-7329-045-6
- Č.5 – Investice do výzkumu: Akční plán pro Evropu
7/2003, ISBN 80-7329-044-8
- Č.6 – Nanotechnologie, autoři T.Prnka, K.Šperlink
8/2004, ISBN 80-7329-070-7

III. ŘADA „INOVACE V EVROPSKÉ UNII“

- Č.1 – Evropská unie a inovace, autoři T.Prnka, F.Hronek a K.Šperlink
9/2002, ISBN 80-7329-010-3, 1.vydání
- Č.2 – Inovační politika v Evropě v letech 2000 a 2001
10/2002, ISBN 80-7329-018-9
- Č.3 – Evropský inovační zpravodaj 2002
3/2003, ISBN 80-7329-031-6
- Č.4 – Evropská unie a inovace, autoři T.Prnka, F.Hronek a K.Šperlink
5/2003, druhé, aktualizované vydání, ISBN
- Č.5 – Podnikání v Evropě (Zelená kniha)
6/2003, ISBN 80-7329-043-X
- Č.6 – Výzkum, vývoj a inovace v Evropském parlamentu a Evropském hospodářském a sociálním výboru
4/2004, ISBN 80-7329-060-X
- Č.7 – TRENDCHART – Komplexní obraz inovační politiky v Evropě
7/2004, ISBN 80-7329-067-7
- Č.8 – Další rozvoj podnikání v Evropě
9/2004, ISBN 80-7329-071-5

IV. řada „Evropská strategie výrobních procesů“

- Č.1 – Průmyslová politika v rozšířené Evropě
4/2004, ISBN 80-7329-061-8
- Č.2 – MANUFUTURE – model globálně pojaté výroby založené na znalostech
4/2004, ISBN 80-7329-062-6

ISBN

OBSAH

1. Úvod
 2. Charakteristika oboru
 - 2.1. Definice a názvosloví
 - 2.2. Nomenklatura
 - 2.3. Metodika provedení průzkumu
 3. Výzkum a vývoj mikrotechnologií v ČR
 - 3.1. Ústavy AV ČR
 - 3.2. Univerzita Karlova
 - 3.3. Masarykova univerzita v Brně
 - 3.4. České vysoké učení technické v Praze
 - 3.5. Vysoké učení technické v Brně
 - 3.6. VŠB – Technická univerzita v Ostravě
 - 3.7. Univerzita Palackého v Olomouci
 - 3.8. Univerzita Pardubice
 - 3.9. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
 - 3.10. Technická univerzita v Liberci
 - 3.11. Západočeská univerzita v Plzni
 - 3.12. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem
 - 3.13. Výzkumná a vývojová pracoviště soukromého sektoru
 4. Výrobní společnosti
 - 4.1. Velké podniky
 - 4.2. Malé s střední podniky
 5. Přehled výzkumné a vývojové činnosti
 - 5.1. Pracoviště ústavů AV ČR
 - 5.2. Pracoviště vysokých škol
 - 5.3. Výzkumná a vývojová pracoviště soukromého sektoru
 - 5.4. Přehled činnosti výzkumných pracovišť podle kódů
 6. Přehled činnosti výrobních společností
 - 6.1. Přehled činnosti velkých podniků
 - 6.2. Přehled činnosti malých a středních podniků
 7. Celkové zhodnocení výzkumných a výrobních činností v oblasti mikrotechnologií, 81
 - 7.1. Výzkum a vývoj
 - 7.2. Výrobní oblast
 8. Závěry
- Příloha

1. ÚVOD

Od vynálezu mikroprocesoru v roce 1971 se miniaturizace postupně vyvinula ve skutečnou vědu s mnoha aplikačními oblastmi. Hlavní hnací silou zmenšování rozměrů a hmotnosti součástek, zařízení a systémů byla a je jejich vyšší spolehlivost, menší výrobní náklady a nižší cena. Hlavním nositelem tohoto vývoje jsou křemíkové integrované obvody a technologie jejich pouzdření. Integrované obvody s jejich fantastickým zvýšením komplexnosti a hustoty jsou jistě hlavním motorem miniaturizace, ale technologie jejich pouzdření umožnily jejich realizaci. V průběhu doby hustota integrovaných obvodů či kapacita paměťových čipů se zdvojnásobuje každých 18 měsíců (Mooreův zákon). S postupující miniaturizací se mnoho užitečných zařízení stalo přenosnými, např. mobilní telefon, televizor, počítač, přehrávač hudby atd., přičemž se tato zařízení stala současně levnější, inteligentnější a spolehlivější. Stejně jako je tomu v případě elektroniky a elektromechanických systémů, existuje podobný potenciál miniaturizace v zařízeních, která přenášejí teplo nebo řídí chemické reakce.

Miniaturizace, umožněná využitím mikrotechnologiemi, se dnes uplatňuje v mnoha odvětvích, kde je potřeba snižovat velikost a hmotnost výrobků při jejich zvýšené spolehlivosti, snižovat spotřebu energie a materiálů. Aplikace mikrovýrobků již přinášejí a budou přinášet i v budoucnosti významné ekonomické, ekologické a další přínosy v odvětvích jako jsou: výroba a spotřeba energie, doprava, vesmírné technologie, chemie, zdravotnictví, ochrana životního prostředí, elektronika, informace a telekomunikace, obrana a ochrana atd. Zatím co řada mikrotechnologií je již využívána v praxi nebo je předmětem aplikovaného výzkumu a vývoje, miniaturizace dále postupuje ke své konečné rozměrové metě – k nanometrům. Základní výzkum nanotechnologií je již plně rozvinut a byly již zaznamenány první aplikace¹.

V rozvoji a využití mikrotechnologií dnes dominují zejména USA, Německo a Japonsko. Zatím co v USA se soustřeďují především na výzkum a vývoj částí mikroelektromechanických systémů (MEMS), zařízení pro informační technologie, biomedicínské a genetické inženýrství, Německo dominuje v sensorových technologiích pro automobilový průmysl a Japonsko má již tradičně silnou pozici v mikrobrábění, jemné mechanice, v zařízeních pro informační technologie a zejména ve spotřební elektronice. Intenzivní aplikovaný výzkum, vývoj a aplikace mikrotechnologií probíhají rovněž ve Švýcarsku, Velké Británii, Francii, v Číně, na Taiwanu a v Koreji. Situace v České republice bude charakterizována v této publikaci.

1. CHARAKTERISTIKA OBORU

1.1 DEFINICE A NÁZVOSLOVÍ

Mikrotechnologie je výraz, který je nezbytné blíže vysvětlit, protože se v odborné češtině prozatím běžně neužívá. Jak předpona mikro- naznačuje, jedná se o technologii² uplatňovanou v rozměrové škále mikrometrů.

Mikrotechnologie (microtechnology, die Mikrotechnik, mikrotechnika) je konvergencí množství technologií a disciplín – fyziky, chemie, biotechnologie, inženýrství, medicíny, materiálových věd, nanotechnologie, mikroelektroniky, informačních technologií atd. –

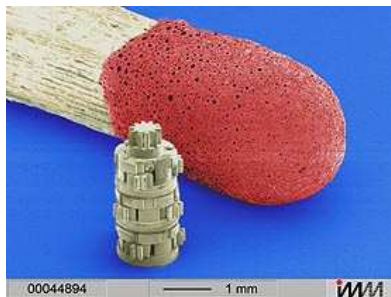
¹ Prnka, T., Šperlink, K.: „Nanotechnologie“, vyd. Repronis Ostrava, 2004, ISBN 80-7329-070-7

² **Technologie**: a) obor zabývající se uplatňováním přírodovědných, zvláště fyzikálních a chemických poznatků při zavádění, zdokonalování a využívání výrobních postupů

b) výrobní postup založený na tomto oboru

uplatňujících se ve strukturách, zařízeních a systémech s objekty v rozměrové škále mikrometrů³. Mikrotechnologie je rovněž schopnost využívat syntetické prostředky pro zpracovávání materiálů, zařízení a systémů v rozměrové škále mikrometrů.

Dnešní mikrotechnologie se vyvinula jednak z elektroniky, jednak z přesné mechaniky postupnou miniaturizací. V šedesátých letech minulého století se zjistilo, že uspořádáním velkého množství mikroskopických tranzistorů na jednom čipu se mohou vytvářet mikroelektronické obvody, které dramaticky zvýší výkonnost, funkčnost a spolehlivost elektronických zařízení, při jejich snížené ceně a možnosti sériové výroby. Rozvinula se **mikroelektronika**. Výsledkem byla informační revoluce s jejími produkty jako jsou internet, osobní počítače, laptopy a palmtopy, mobilní telefony, MP3 přehrávače atd.



Obr. 1: Planetová mikropřevodovka (IMM Mainz, Německo)

Mnohem později se zjistilo, že je účelné, ale i možné miniaturizovat nejen elektrická zařízení, ale i mechanická zařízení. Zatím co mikroelektronika je „mozkem“ pokrokových systémů a výrobků, mikromechanická zařízení se uplatňují zejména v senzorech a aktuátorech (akčních členech), které jsou spojením zařízení s vnějším světem. Dnes jsou **mikromechanická zařízení** (mikrostroje – ilustrační příklad Obr.1) klíčovými komponenty ve velkém množství výrobků jako jsou např. automobilové airbagy, monitory krevního tlaku a projekční displeje. Z prognóz vyplývá, že tato zařízení se v blízké budoucnosti stanou stejně významná jako současná

elektronická zařízení.

V osmdesátých letech minulého století se v odborné literatuře objevil termín **MEMS** – mikroeletromechanické systémy (též mikrosystémy – ilustrační příklad Obr.2). Za tímto termínem se skrývají nové sofistikované mechanické systémy na čipu jako jsou elektrické mikromotory, rezonátory, ozubená kola a rohatková ústrojí atd. Termín MEMS se dnes používá pro jakékoliv mikroskopické zařízení s mechanickou a elektrickou funkcí, které je umístěno na čipu a může být vyráběno sériově. Termín se tedy nevztahuje např. na laserem obrobený stent nebo součásti hodinek. V Evropě se často místo termínu MEMS používá termín mikrosystémová technologie (MST). MEMS se již uplatňují např. v automobilových senzorech nebo v inkoustových tiskárnách. Je-li do systému integrováno i optické zařízení, jde o MOEMS (mikrooptoeletromechanický systém). V letošním roce se celosvětově očekává prodej MEMS ve výši cca 12 mld. €.

Největším úspěchem mikrotechnologie jsou beze sporu integrované obvody (mikroelektronika). Mikrotechnologie se však rozvíjejí rovněž i v oblasti **mikrochemických systémů (MECS)** (analytické systémy, mikroreaktory, mikroseparatory, výměníky tepla, tepelná čerpadla, absorbéry plynu atd.)⁴, v **mikrobiotechnologiích** (např. biočipy pro DNA analýzu), při stavbě sondových mikroskopů a v dalších odvětvích. Trh s mikrotechnologiemi má celosvětově v roce 2005 dosáhnout hodnoty 68 mld. €⁵.

³ <http://www.microtechnologyrc.com>

⁴ D.L.Brenchley: „Application for Micro Chemical and Thermal Systems“, IMRET 5 Conference, 5/2001

⁵ NEXUS Market Study 2002



Obr. 2: Část mikroelektromechanického systému (MEMS). Rohatkový systém vyrobený pětiúrovňovou technologií. (MEMX, Ltd. , Santa Clara, Ca., USA)

V průběhu času, s postupující miniaturizací komponent a výrobků, se postupně upřesňovaly rozměrové škály. Rozměry malých strukturních prvků přesné (jemné) mechaniky leží v rozsahu cca 0,1 – 1 mm. Mikrotechnologiím je vymezen rozsah cca 100 nm – 100 μm. Oblast pod 100 nm je doménou nastupující technologie – nanotechnologie. Hranice mezi jednotlivými technologiemi nejsou ostré.



Obr. 3: Stolní mikrofrézovací a mikrovrtací zařízení⁵. Schopnost rozlišení-100nm, pracovní přesnost-2,5μm, přesnost polohování-1μm (Kern Micro-und Feinmechanik GmbH & Co.KG.Murnau)

Jednou z významných oblastí mikrotechnologie je **mikroobrábění** (micromachining – ilustrační příklad Obr.3). Hovoří se o klasických metodách mechanického mikroobrábění (frézování, soustružení, hoblování, vrtání, broušení, lapování, leštění atd.) a o nekonvenčních metodách jako jsou elektrochemické, laserové, plazmové aj. mikroobrábění. Do pojmu mikroobrábění se zahrnují i postupy používané při výrobě integrovaných obvodů – povrchové a objemové mikroobrábění, fotolitografie, iontová implantace, suché a mokré leptání, elektroplátování aj. Za mikroobrábění se považuje úprava a zpracování materiálu v rozměrové oblasti od přibližně 1 μm do cca 2 mm⁶.

V dostupných slovnících byly nalezeny definice následujících českých výrazů souvisejících s mikrotechnologiemi:

Akademický slovník cizích slov, Academia, Praha, 1995:

mikroanalýza, mikrobiologie, mikroelektronika, mikrofyzička, mikrogeometrie, mikrochemie, mikrochirurgie, mikromanipulátor, mikrominiaturizace, mikroneurochirurgie, mikropočítač, mikroprocesor, mikroskopie, mikrostruktura, mikrotechnika.

Technický slovník naučný, Encyklopedický dům, Praha, 2003:

mikrobiomechanika, mikroelektronika, mikrofiltrace, mikrofotografie, mikrogeometrie povrchu, mikrolitografie, mikromechanická technologie, mikropočítač, mikroprocesor,

⁶ M.Oettle: „Vysoký výkon a přesné obrábění miniaturními nástroji“, MM průmyslové spektrum, 3/2005, str. 60

mikroskop, mikrostruktura, mikrovlákn, přesná mechanika (též jemná mechanika – die Feinmechanik).

V české odborné či populárně vědecké literatuře se vyskytují další výrazy, většinou překlady z angličtiny: mikroobrábění (micromachining), mikrotváření, mikromontáž, mikroohýbání, mikrosystémy (micro systems), mikroelektromechanické systémy (microelectromechanical systems – MEMS), mikrosenzor, mikrosnímač, mikroaktuátor, mikrofluidika, mikropočítač aj.

1.2 NOMENKLATURA

Jak vyplývá z výše uvedené definice, je mikrotechnologie velmi široký obor a tudíž jeho nomenklatura je velmi rozsáhlá. Na příklad, nomenklatura velkého mezinárodního veletrhu mikrotechnologie „MICRONORA“, který se koná každé dva roky ve francouzském Besanconu (16. veletrh se bude konat v roce 2006), je rozdělena na dvě skupiny: a) podle mikrotechnologií (192 položek), b) podle výrobních zařízení, nástrojů, výrobků a služeb (204 položek)⁷. Existuje řada dalších nomenklatur a třídění..

Pro účely této zprávy byly zvoleny dva způsoby třídění problematiky.

Oborová klasifikace ekonomických činností (OKEČ) pro hodnocení ekonomických činností výrobních podniků

Třídění vytvořené autory této zprávy pro hodnocení činnosti výzkumných a vývojových pracovišť. Podle tohoto třídění byly hodnoceny i výrobní podniky

1.2.1 OKEČ

Z OKEČ byly vybrány jako vhodné pro hodnocení činností výrobních podniků v oblasti mikrotechnologií následující subsektory a třídy:

DG – Chemický a farmaceutický průmysl

24.66.9 Výroba dalších chemických látek a přípravků

Podtřída zahrnuje m.j. výrobu pomocných přípravků pro moření, cementování a zpracování kovů a ostatních chemických přípravků

DI – průmysl skla, keramiky, porcelánu a stavebních hmot

26.24 Výroba ostatních technických keramických výrobků

Třída zahrnuje výrobu keramických nebo porcelánových výrobků pro laboratorní, chemické, průmyslové nebo technické účely

DJ – Výroba kovů a kovárenských výrobků

27.41 Výroba a zpracování ušlechtilých kovů

Třída zahrnuje výrobu surových drahých kovů v základních tvarech nebo ve formě prachu (např. zlata, stříbra, platiny, paladia) a slitin drahých kovů, plátování obecných kovů stříbrem, zlatem a platinou, stříbra zlatem nebo platinou a zlata platinou.

28.51 Povrchová úprava a zušlechťování kovů

⁷ www.micronora.com

Třída zahrnuje průmyslové práce prováděné pro třetí stranu: galvanické pokovování kovů, eloxování kovů, tepelné zpracování kovů, barvení a lakování kovů, mechanické úpravy kovů (leštění, tryskání, pískování).

28.52 Všeobecná strojírenská činnost pro třetí strany

Třída zahrnuje všeobecné strojírenské práce prováděné pro třetí stranu: vrtání, soustružení, frézování, hoblování, lapování, ohýbání, řezání a popisování kovů laserovými paprsky, sváření, lepení pájení atd.

DK – Výroba strojů a zařízení

29.56.9 Výroba a opravy jiných účelových strojů

Podtřída zahrnuje m.j. výrobu různých speciálních strojů a zařízení

DL – Výroba elektrických a optických přístrojů

30.20 Výroba počítačů a ostatních zařízení pro zpracování informací

Třída zahrnuje výrobu strojů pro automatické zpracování dat včetně mikropočítačů (stroje digitální, analogové, hybridní), periferních jednotek (např. tiskárny, terminály, magnetické nebo optické snímače, stroje na přenos dat na datová média v kódovaném stavu) a výrobu dílů počítačů. Tato podskupina nezahrnuje výrobu elektronických součástí, použitelných do zařízení řízených počítači.

31.61 Výroba elektrických zařízení pro motory a vozidla

Třída zahrnuje výrobu elektrických zařízení pro motocykly a automobily, dílů osvětlovacích, signalizačních a podobných zařízení k motorovým vozidlům.

32.10 Výroba elektronek a jiných elektronických součástí

Třída zahrnuje výrobu žhavených nebo studených katod, fotokatodových elektronek nebo obrazovek, tranzistorů, polovodičových prvků citlivých na světlo, instalovaných piezoelektrických krystalů, elektronických instalovaných obvodů a mikrosetav (např. monolitické nebo hybridní integrované obvody, mikromoduly), výrobu tištěných spojů, elektrických kondenzátorů, odporů a potenciometrů.

32.20. Výroba rozhlasových a televizních vysílačů a telefonních přístrojů

32.30. Výroba rozhlasových a televizních přijímačů, přístrojů pro záznam a reprodukci zvuku nebo obrazu a podobných radiových zařízení

Třída zahrnuje výrobu rozhlasových a televizních přijímačů, videomonitorů a videoprojektorů, videopřístrojů, videokamer, nahrávačů a přehrávačů DVD, magnetofonů, telefonních záznamníků, kazetových magnetofonů, mikrofonů, reproduktorů, sluchátek, zesilovačů, anténních parabol, televizních dekodérů, výrobu ústředěn, koncových komunikačních zařízení s instalací telekomunikačních systémů.

33.10 Výroba zdravotnických přístrojů a zařízení, chirurgických a ortopedických pomůcek

Třída zahrnuje výrobu přístrojů a zařízení užívaných pro lékařské nebo veterinární účely (např. elektrokardiograf, ultrazvukové diagnostické zařízení, scintilační snímače), aparatur využívajících rentgenových paprsků, kardiostimulátorů apod.

33.20 Výroba měřicích, kontrolních, zkušebních, navigačních a jiných přístrojů, kromě zařízení pro řízení průmyslových procesů

Třída zahrnuje výrobu nástrojů na kreslení, rýsování, vytyčování nebo matematickou kalkulaci (např. mikrometry, posuvná měřítka, měřicí tyče apod.), mikroskopů jiných než optických a difrakčních přístrojů, přístrojů na měření a zkoušení elektrických veličin, navigačních, meteorologických, geofyzikálních a podobných přístrojů a zařízení (např. seismometry, dálkoměry, ultrazvukové sondy, radarové přístroje, přístroje pro leteckou navigaci), strojů a zařízení pro testování mechanických vlastností materiálů, přístrojů a pomůcek pro provádění fyzikální nebo chemické analýzy (spektrometry, fotometry, pH-metry aj.), přístroje a pomůcek pro měření a zkoušení průtoku, hladiny, tlaku nebo jiných proměnných hodnot u kapalin nebo plynů (měřiče tepla, průtokoměry, manometry apod.), různých měřicích zkušebních a testovacích přístrojů a nástrojů, aparatur a strojů (hustoměry, teploměry, barometry, otáčkoměry, taxametry, tachometry, testovací stolice apod.), optických měřicích a zkušebních pomůcek a nástrojů.

33.30 Výroba zařízení pro řízení průmyslových procesů

Třída zahrnuje projektování a sestavení kontrolních systémů pro průmyslové procesy.

33.40 Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení

Tato třída zahrnuje výrobu optických prvků (neopracované optické prvky jiné než skleněné hranoly, čočky, optická zrcadla, barevné filtry), optických vláken a kabelů z nich pro přenos obrazů, optických přístrojů (např. optické mikroskopy, zařízení pro mikrofotografii a mikroprojekci, lasery s výjimkou laserových diod), fotografických a kinematografických zařízení (včetně zařízení pro kopírování předloh tištěných spojů na senzibilní polovodičové materiály a projekčních stínítek).

33.50 Výroba časoměrných přístrojů

Třída zahrnuje výrobu hodin a hodinek všeho druhu, včetně hodin přístrojových, zařízení pro záznam času a dílů k hodinkám (např. pružiny, kameny, apod. – ilustrační příklad Obr.4).



Obr. 4: Nejznámější stroj, při jehož výrobě se využívají mikrotechnologie

1.2.2 Třídění pro hodnocení výzkumné a vývojové činnosti

Na základě rozboru dostupných informací o rozvoji výzkumu mikrotechnologií byla zvolena následující nomenklatura:

- A - Polovodiče a součástky pro mikroelektroniku
- B - Komunikační mikrosystémy

C - MEMS, MOEMS

D – Technologie v mikroměřítku (mechanické mikroobrábění, litografie, chemické a jiné technologie)

E - Mikrosenzory

F - Výrobní zařízení pro mikrotechnologie a jejich součásti

G - Mikroanalytická zařízení, jejich součásti, analytické metody

H - Mikrosystémy pro využití v biotechnologii a medicíně

I - Metrologie

J - Mikrochemické systémy

K - Mikrotepelné systémy

L - Materiály pro mikrotechnologie (částice, vrstvy, kompozity, ...)

M - Optika a optoelektronika

N - Ostatní výrobky mikrotechnologických zařízení a výroba zařízení (přístrojů, systémů) s mikrotechnologickými součástkami či systémy (např. počítače, různé přístroje a zařízení, spotřební elektronika apod.)

1.3 METODIKA PROVEDENÉHO PRŮZKUMU

Jak již bylo uvedeno, termín mikrotechnologie se v České republice zatím nevžil. Svědčí o tom např. i to, že jediný vědecký časopis v tomto oboru, vydávaný v češtině Fyzikálním ústavem AV ČR, má tradiční název „Jemná mechanika a optika“ a ve vymezení oborů, na které se časopis zaměřuje, není žádný, který by začínal s předponou mikro-.

Při hodnocení zaměření jednotlivých výzkumných a vývojových pracovišť a výrobních společností bylo proto postupováno tak, že byly brány v úvahu i ty činnosti, které potenciálně mohou sloužit rozvoji a aplikacím mikrotechnologií v různých výrobních oborech. Tak např. byl zaznamenán výzkum miniaturizace analytických separačních metod v Ústavu analytické chemie AV ČR, i když nebylo uvedeno rozměrové měřítko této miniaturizace nebo výroba polotovarů drahých kovů ve firmě SAFINA, protože tyto kovy se v mikrovýrobcích uplatňují.

Byla zaznamenána i činnost firem vyrábějících výrobky, které obsahují mikrotechnologické komponenty nebo i jednotlivé prvky či materiály zasahující rozměrově do oblasti mikrometrů, podle výše uvedené definice. Byly tedy zaznamenány výrobci televizorů, obrazovek, TV a radio vysílačů, počítačů, výrobci komponent pro automobilový průmysl atd.. Hlavním důvodem pro to byla představa, že rozvoj těchto odvětví v ČR může působit jako tlak trhu na rozvoj domácího výzkumu mikrotechnologií. O tom, že tomu tak je, svědčí zakládání vývojových center v soukromém sektoru, většinou však zahraničními subjekty.

2. VÝZKUM A VÝVOJ MIKROTECHNOLOGIÍ V ČR

Výzkumnou činnost v oblasti mikrotechnologií provádějí v různém rozsahu a s různou kapacitou následující pracoviště akademické sféry a soukromého sektoru. Činnost každého pracoviště v jednotlivých organizacích je označena kódem podle části 2.2. a pro jednotlivé organizace jsou kódy vyjádřeny i souhrnně. Při hodnocení se nerozlišoval typ výzkumu a vývoje (základní, aplikovaný, vývoj). V řadě případů provádějí jednotlivé organizace výzkumnou činnost bez představy uplatnění jejích výsledků v oblasti mikrotechnologií. Z odborného odhadu však vyplynula celá řada potenciálních možností využití a uplatnění výsledků výzkumných prací při aplikaci mikrotechnologií, a proto jsou tyto činnosti ve zprávě charakterizovány.

2.1 ÚSTAVY AV ČR

2.1.1 Ústav přístrojové techniky AV ČR

Královopolská 147, 612 64 Brno

<http://www.isibrno.cz>

Ústav přístrojové techniky byl založen roku 1957 jako instituce zajišťující přístrojové vybavení pro další ústavy Akademie věd v mnoha oblastech. Zpočátku měl ústav 83 zaměstnanců, ale jejich počet postupně rostl a v roce 1989 dosahoval 240. Během procesu transformace Akademie věd, který probíhal po roce 1989, byly v ústavu ponechány pouze nejperspektivnější oblasti bádání a následně byl snížen počet zaměstnanců na současný stav 95 na plný úvazek. Struktura vědeckých oddělení ústavu byla změněna tak, aby vycházela z badatelského zaměření projektů, které jsou řešeny výzkumnými týmy. Týmy zabývající se spřízněnou problematikou se sdružují do laboratoří a laboratoře tvoří tři obory:

- Obor elektronová optika
- Obor nukleární magnetické rezonance
- Obor koherenční optiky

Oblasti výzkumu:

Tým plynových laserů a laserové interferometrie: laserové normály délky, laserové interferometry a refraktometry.

Kód: I

Tým mikroskopie s pomalými elektrony: adaptace standardního REM na SLEEM, vývoj ultravysokovakuového mikroskopu SLEEM, vývoj nízkonapětového prozařovacího mikroskopu.

Kód: G

Tým environmentální mikroskopie a detekce signálních elektronů: detekce signálních elektronů, rozvoj environmentální mikroskopie.

Kód: G

Tým přípravy a charakterizace tenkých vrstev a multivrstev: depozice tenkých vrstev magnetronovým napařováním.

Kód:D

Tým měření a zpracování signálů v medicíně: konstrukce přístrojů (pro mikroneurochirurgii, biologické zesilovače aj.), přístroje pro kardiovaskulární diagnostiku.

Kód: H

Tým koherentních polovodičových laserů a jejich aplikací: etalony optických frekvencí, interferometrie s polovodičovými lasery.

Kód: I

Tým scintilačních a katodoluminiscenčních systémů: optimalizace detektorů, výzkum scintilátorů. Kód: E

Tým optických mikromanipulačních technik: vývoj optické pinzety, vývoj optického skalpelu.

Kód: D, G, H

Tým mikrolitografické technologie: výzkum technologie mikrolitografie pomocí elektronového litografu (velkoplošné mikrostruktury pro difrakční optické elementy pro formování laserového svazku, výzkum submikronmetrových difrakčních holografických struktur pro průmyslové aplikace holografie, vytváření struktur v tenkých vrstvách kovů a dielektrikách na křemíkových podložkách pro biosenzory a vodivostní chemické senzory.

Kód: F, D

Kódy souhrnně: D, E, F, G, H, I

2.1.2 Ústav radiotechniky a elektroniky AV ČR

Chaberská 57, 182 51 Praha 8

<http://www.ure.cas.cz>

Ústav radiotechniky a elektroniky (ÚRE) byl založen v roce 1954. Hlavní aktivitou ÚRE je základní a aplikovaný výzkum, doplňovaný metrologií, publikační činností a výukou. Hlavními oblastmi výzkumu jsou fotonika, optoelektronika a elektronika. V těchto oblastech ÚRE rozvíjí vědeckou úroveň znalostí a zabývá se rovněž vývojem nových špičkových technologií. Jako uznání toho, jak ÚRE vyniká v oblasti metrologie času a frekvence, bylo ÚRE pověřeno odpovědností za Národní standard času a frekvence. V ústavu pracuje 130 pracovníků. Nejdůležitější aktivity ústavu pokrývá činnost ve třech sekcích:

Sekce fotoniky

Výzkum fotoniky je zaměřen na fotonické materiály, struktury a zařízení pro optické komunikace a senzory. Hlavními výzkumnými směry jsou: řízená vlnová fotonika, materiálový výzkum vláknové optiky, difrakční optický výzkum, výzkum optických senzorů. Sekce má oddělení tři oddělení: oddělení vlnovodné fotoniky, oddělení optických senzorů a oddělení technologie optických vláken

Kód: E, M

Sekce elektronických systémů a signálů

V oblasti systémů pro generaci, přenos a zpracování signálů je výzkum zaměřen zejména na metrologii času a frekvence, radiové komunikace, optické komunikace, analýzu řeči a syntézu a na vlastnosti elektromagnetického pole živých buněk. Sekce má tři oddělení: oddělení širokopásmových signálů, oddělení číslicového zpracování signálu a syntézy řeči a oddělení přesného času a kmitočtů.

Kód: I

Sekce materiálů

Sekce je rozdělena do dvou oddělení – oddělení technologie a oddělení diagnostiky. Výzkum je zaměřen zejména do oblastí moderních materiálů pro optoelektroniku a soustřeďuje na experimentální charakterizaci, teoretické modelování a přípravu zejména polovodičů, speciálních skel a opticky nelineárních krystalů. V ústavu jsou vybudovány technologické laboratoře na vytváření objemových krystalů a epitaxních vrstev některých polovodičových materiálů AIIIIV a na růst opticky nelineárních krystalů. V oblasti charakterizace zahrnují hlavní aktivity nízkoteplotní fotoluminiscenční spektroskopii a

výzkum elektrických a transportních vlastností polovodičových materiálů. Bylo vybudováno pracoviště elektronové emisní mikroskopie a spektroskopie pro analýzu polovodičových nanostruktur. V laboratoři sekundární iontové hmotové spektroskopie (SIMS) jsou zkoumány základní dynamické procesy a přenos náboje při dopadu atomové částice na povrch pevné fáze. Koncepty vyvinuté ve fyzice pevných látek jsou aplikovány při teoretickém studiu fotonických krystalů.

Kód: M, A, L

Kódy souhrnně: A, E, M, I, L

2.1.3 Fyzikální ústav AV ČR

Na Slovance 2, 182 21 Praha 8

<http://www.fzu.cz>

Fyzikální ústav AV ČR (FZÚ) byl založen v roce 1954. Základní činností FZÚ je vědecký výzkum především v oblastech fyziky elementárních částic, kondenzovaných systémů, pevných látek, optiky a laserového plazmatu. Organizačně je ústav rozdělen do pěti sekcí, které se dále člení na oddělení (30 oddělení), a ta na laboratoře:

- Sekce fyziky elementárních částic
- Sekce fyziky kondenzovaných systémů
- Sekce fyziky pevných látek
- Sekce optiky
- Sekce výkonových systémů

S výjimkou Sekce fyziky elementárních částic, všechny ostatní sekce provádějí základní a aplikovaný výzkum, který může přispět rozvoji mikrotechnologií.

Sekce fyziky kondenzovaných látek

Zahrnuje vědecká oddělení dielektrik, kovů, magnetických materiálů, teorie kondenzovaných systémů a oddělení chemie.

V oddělení dielektrik se výzkum soustřeďuje zejména na feroelektrické kapalně krystalové, keramické a nanostrukturální materiály s vysokou permitivitou a na tenké vrstvy. Oddělení je unikátním centrem dielektrické spektroskopie v extrémně široké oblasti frekvencí 1 až 10^{14} Hz. Ve skupině technologií se provádí výzkum a příprava feroelektrických nanoprášků, feroelektrických-dielektrických nanokompozitů a čistých, kompozitních a mnohovrstvých filmů metodou sol-gel.

Činnost oddělení kovů se po období studia plastické deformace železa a jeho slitin soustředila na vztah mezi strukturou a vlastnostmi kovových slitin, intermetalik a slitin s tvarovou pamětí. Nedávný výzkum přispěl k porozumění vlastností hranic zrn v těchto materiálech. Hlavními tématy v oddělení magnetismu bylo studium feromagnetických domén a feromagnetické rezonance. V posledních letech se výzkum zaměřil na amorfní, nanostrukturální a supravodivé systémy s nadějnými aplikacemi, jako jsou magnetické senzory, spintronicke komponenty i permanentní supravodivé magnety.

Výzkumná činnost v oblasti teorie kondenzovaných systémů se týká zejména výpočtů z prvních principů a modelování elektronových vlastností kovů a polovodičů, jejich slitin, povrchů a rozhraní a dalších složitých materiálů s netriviální elementární buňkou nebo se zesílenými elektronovými korelačními efekty. Jsou studovány také nerovnovážné a kooperativní jevy v kvantových a klasických statistických systémech pomocí pokročilých analytických a numerických simulačních metod.

Oddělení chemie je zaměřeno na přípravu monokrystalů oxidických materiálů pro vysokoteplotní supravodiče Czochralského metodou, bublinové paměti a optiku detektorů záření. Rovněž se provádí příprava monokrystalů InP a GaP a polykrystalů GaInP pro mikroelektroniku.

Kód: L

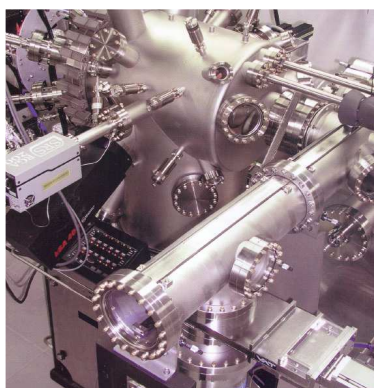
Sekce fyziky pevných látek

Je největší a nejstarší sekci (do roku 1979 to byl Ústav fyziky pevných látek). Zahrnuje vědecká oddělení polovodičů, fyziky povrchů a rozhraní, strukturní analýzy, magnetik a supravodičů, tenkých vrstev a optických krystalů.

V oddělení polovodičů je skupina technologie, v níž, v laboratoři MOVPE⁸, se studuje růst $A^{III}B^V$ polovodičových struktur, zejména na bázi GaAs a GaSb, epitaxi z organokovových sloučenin pomocí MOVPE aparatury Aixtron 200 (VF ohřev, možnost růstu za sníženého tlaku).

V oddělení fyziky povrchů a rozhraní se provádí výzkum epitaxních metod z molekulárních svazků (MBE) a litografie (Obr.5).

V oddělení tenkých vrstev se skupina amorfních a mikrokrystalických polovodičů soustřeďuje na výzkum různých nekystalických forem křemíku. Hlavními zkoumanými materiály jsou amorfní hydrogenovaný křemík (a-Si:H), mikrokrystalický křemík (μ c-Si:H) a světloemittující (porézní) křemík pro použití v mikroelektronice a fotovoltaických článcích.



Obr. 5: Pohled na zařízení MBE (epitaxe z molekulárních svazků) pro vytváření velmi tenkých vrstev (zařízení firmy Veeco, USA, je instalováno ve FZÚ AV ČR)

Oddělení optických krystalů se zaměřuje m.j. na přípravu a studium vlastností PVD diamantových vrstev, na amorfní a mikrokrystalický křemík pro aplikace ve fotovoltice a na růst a vlastnosti optických krystalů zejména různých typů halogenidů.

Kód: A, D, L

Sekce optiky

V sekci optiky vyvíjejí činnost oddělení vícevrstevných struktur, aplikované optiky a optiky (společné pracoviště s Univerzitou Palackého v Olomouci).

Oddělení vícevrstevných struktur provádí výzkum depozice tenkých vrstev v nízkotlakých systémech a za atmosférického tlaku, laserovou depozici a studium tenkých vrstev pro optiku, strojírenství a lékařství, elipsometrická měření vlastností pevných látek aj.

Oddělení aplikované optiky se zabývá rentgenovou krystalovou optikou pro synchrotronové záření, studiem vlastností systémů tenkých vrstev optickými metodami,

⁸ MOVPE - Metal Organic Vapour Phase Epitaxy

návrhem a výrobou optických prvků a soustav pro viditelnou, UV a IČ oblast záření a vývojem optických měřicích metod.

Kód: L, M, I

Sekce výkonových systémů

V této sekci vyvíjejí činnost čtyři vědecká oddělení: oddělení laserového plazmatu, oddělení chemických laserů, oddělení nelineární optiky a oddělení rtg. laserů.

Oddělení laserového plazmatu je zaměřeno na vývoj nových druhů laserů (jódový laser) a související problematiky. Oddělení chemických laserů se především dlouhodobě zabývá výzkumem a vývoje chemického kyslíko-jódového laseru (COIL).

Kód: M

Kódy souhrnně: A, D, E, G, I, L, M

2.1.4 Ústav analytické chemie AV ČR

Veveří 97, 602 00 Brno

<http://www.iach.cz/uiach>

Ústav byl založen v roce 1956. Těžiště činnosti ústavu leží v oblasti metodologie kapilárních separačních metod analytické chemie. Problémově je výzkum orientován na biopolymery (proteomika), chirální látky, stopové prvky a životní prostředí. K separačním technikám v ústavu rozvíjeným patří metody elektromigrační (isotachoforéza, zónová elektroforéza, isoelektrická fokusace), frakcionace tokem v poli, kapalinová chromatografie a superkritická fluidní extrakce a chromatografie. Kromě separačních metod se ústav zabývá i analytickými aplikacemi některých spektrálních metod, zejména atomové emisní spektrometrie, atomové absorpční spektrometrie a hmotnostní spektrometrie.

V odděleních Bioanalytické přístroje a Separace tekuté fáze se provádí výzkum miniaturizace analytických separačních metod (kapalinová chromatografie, kapilární elektroforéza, analýza jedné buňky, aj.).

Kód: G, H

2.1.5 Ústav chemických procesů AV ČR

Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

<http://www.icpf.cas.cz>

Ústav, založený v roce 1970, se zabývá výzkumem v oblasti teorie chemických procesů, zejména ve vědních oborech chemického inženýrství, fyzikální chemie a inženýrství životního prostředí.

Mezi hlavní směry výzkumu patří:

- molekulární teorie a počítačové simulace kapalných soustav;
- termodynamika tekutých soustav a fázové rovnováhy;
- základy procesů využívajících superkritické tekutiny;
- moderní separační metody;
- dynamika vícefázových reaktorů a bioreaktorů;
- katalýza heterogenní, homogenní a katalyzátory biologické provenience, chemické, elektrochemické a transportní procesy ve fluidní vrstvě;
- laserově indukované reakce a aerosolové procesy pro přípravu nových sloučenin a kompozitů;
- chemismus destruktivních reakcí toxických organických látek

V Laboratoři laserové chemie se provádí:

- výzkum depozice nových polymerních a křemíkových materiálů IR a UV lasery;
- výzkum UV laserem indukované polymerizace v plynné fázi;
- výzkum UV laserem indukované fotolýzy sloučenin organosilicia, organoselenia a organotelluria
- výzkum IR and UV laserem indukované ablace polymerů.

Kód: L

2.1.6 Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR

Dolejškova 3, 182 23 Praha 8

<http://www.jh-inst.cas.cz>

Ústav, založený v roce 1972, rozvíjí badatelskou činnost ve fyzikální chemii a chemické fyzice se zaměřením na vztahy mezi strukturou a reaktivitou látek. Práce jsou zaměřeny zejména na teoretické (kvantověchemické) i experimentální studium elementárních chemických procesů na atomární a molekulární úrovni (struktura a reaktivita atomů, molekul - včetně biomolekul - a látek, mechanismus reakcí, reakční dynamika) a procesů v mezifázích, především v systémech důležitých pro heterogenní katalýzu, adsorpční, elektrochemické a biologické děje (včetně přípravy nových katalytických, sorpčních a elektrodových materiálů) a na rozvíjení analytických aplikací fyzikálních a fyzikálněchemických metod.

Oddělení katalýzy provádí výzkumné práce v oblastech:

- Syntéza a reaktivita mikroporézních katalytických materiálů (zeolitická molekulární síta);
- Interakce a pohyblivost molekul v mikroporézních systémech;
- Sorpce a katalytické chování speciálních materiálů (např. anatas);
- Organometalická katalýza (komplexy metalocénů).

Kód: L, J

2.1.7 Ústav fyziky plazmatu AV ČR

Za Slovankou 3, 182 00 Praha 8

<http://www.ipp.cas.cz>

Ústav, založený v roce 1957, rozvíjí výzkum v těchto směrech:

- neinduktivní buzení proudu v tokamacích pomocí dolně-hybridních vln;
- turbulence okrajového plazmatu v tokamacích;
- diagnostika plazmatu;
- silnoprůdný kapilární výboj;
- generace rázové vlny pomocí výboje ve vodě;
- vytváření chemicky aktivního nerovnovážného plazmatu v plynech za atmosférického tlaku a v kapalinách;
- generování rovnovážného vodou stabilizovaného obloukového výboje;
- interakce plazmatu s ostatními skupenstvími jako základ pro plazmové stříkání,
- plazmová dekompozice, resp. syntéza;
- materiálový výzkum spojený s využitím plazmatu;
- generování hustého horkého plazmatu výkonovým subnanosekundovým jodovým laserem;

- laserové plazma jako zdroj intenzivního koherentního a nekoherentního rtg záření i mnohonásobně nabitých iontů.

V oddělení Materiálové inženýrství se provádí výzkum zaměřený m.j. na:

- amorfni a nanokrystalické keramické povlaky;
- mechanické vlastnosti plazmou povlakovaných materiálů;
- těsnící povlaky pro aplikaci v leteckých turbínách.

Kód: L

2.1.8 Ústav makromolekulární chemie AV ČR

Heyrovského nám. 2, 162 06 Praha 6

<http://www.imc.cas.cz>

Ústav byl založen v roce 1959. Úkolem ústavu je základní, orientovaný a aplikovaný výzkum v chemii a fyzice polymerů. Hlavními směry výzkumu jsou:

Molekulární a supramolekulární polymerní systémy:

Studium polymerů a polymerních systémů, jako jsou kopolymery, micely a sítě, a jejich interakcí v kapalných prostředích a taveninách za použití statického a dynamického rozptylu světla, malouhlového rozptylu světla, rentgenového a neutronového rozptylu a jiných fyzikálních metod.

Studium dynamiky struktury polymerizačních reakčních center, supramolekulárních seskupení a částečně uspořádaných složitých polymerních systémů pomocí NMR v kapalném a tuhém stavu, vibrační spektroskopii a kvantově-chemickými výpočty.

Biologicky aktivní polymery:

Studium a vývoj hydrofilních polymerních systémů pro cílený transport a řízení uvolňování léčiv (např. kancerostatik, imunosupresiv a antibiotik) a jiných biologicky aktivních látek v živém organismu.

Syntéza a chemická modifikace polymerů s heteroatomy v hlavním řetězci, jako jsou syntetické poly(aminokyseliny), polyestery a polyamidy, a studium jejich vlastností a potenciálu jako biodegradabilních polymerů v biomedicínálních a farmaceutických aplikacích a jako speciálních technických materiálů.

Syntéza hydrofilních monomerů. Příprava nových hydrogelů, jejich fyzikálně-chemické (povrchové vlastnosti) a biologická charakterizace (interakce se živou tkání). Příprava kontaktních a intraokulárních čoček.

Funkční polymery:

Vývoj materiálů pro chromatografická separační media. Syntéza a charakterizace polymerních nosičů ve formě sférických částic nebo membrán. Imobilizace selektivních ligandů na polymeru.

Syntéza polymerů s cílenými vlastnostmi pro řízený transport hmoty, energie nebo informace.

Užití polymerních membrán v nových technologiích, při skladování energie a v biosensorech.

Teoretické a experimentální studium elektrických a fotoelektrických vlastností sigma- a pi-konjugovaných polymerů.

Polymerní materiály:

Teoretické a experimentální studium organických a anorganicko-organických sítí. Studium vztahů mezi jejich vznikem, strukturou a mechanickými vlastnostmi.

Studium termálních, reologických a mechanických vlastností termoplastických, semikrystalických a orientovaných polymerů a jejich morfologie a oxidační stability. Vztahy mezi strukturou a vlastnostmi polymerů.

Studium stability fází, mezifázových vlastností a vzniku a vývoje struktury fází v polymerních směsích. Recyklace odpadních polymerních směsí.

Vývoj polymerních materiálů pro elektroluminiscenční diody.

Výzkum se provádí v 11 vědeckých odděleních, z nichž některé se dělí na pracovní skupiny. Několik oddělení provádí práce, které mohou být nebo jsou využívány v mikrotechnologiích.

Oddělení biolékařských polymerů

Vědecká činnost oddělení je zaměřena na řešení následujících projektů:

- Polymery a polymerní systémy pro cílený transport léčiv;
- Polymerní systémy pro genovou terapii;
- Hydrogely pro řízené uvolňování léčiv

Kód: H, L

Oddělení polymerních membrán

Aktivity oddělení jsou zaměřeny do třech hlavních oblastí:

Příprava a charakterizace nových polymerních materiálů - syntéza kopolymerů s kapalně krystalickými (LC) bloky pro přípravu termotropických a fotocitlivých polymerních materiálů,

Příprava polymerních membrán a membránové procesy - příprava protonvýměnných membrán pro vodíkokyslíkové a přímé methanolové palivové články, studie difuzivity, propustnosti a rozpustnosti plynů a par v polymerních materiálech; příprava kompozitních membrán s ultratenkými separačními vrstvami, charakterizace morfologie povrchů polymerů a heterogenních struktur mikroskopií atomárních sil (AFM);

Mikro- a nanobiotechnologie pro přípravu biologických rozhraní - příprava nanostrukturovaných molekulárních souborů následnou depozicí biologických a syntetických makromolekul na syntetické polymerní podložky a studie tvorby souborů a jejich vlastností metodami mnohonásobné reflexní infračervené spektroskopie (FTIR, MIRS), rezonance povrchových plazmonů (SPR) a AFM ve vodném prostředí; specifické soubory složené z proteinů, polysacharidů a polypeptidů jsou používány jako biologické afinitní vrstvy v optických biosenzorech a separačních médiích, jako povrchové vrstvy snášitelné s krví pro zdravotnické prostředky a jako povrchové vrstvy pro kultivaci buněk na polymerních podpurných strukturách pro tkáňové inženýrství.

Kód: L, E, H

Oddělení chemie pevných látek se sídlem na Univerzitě Pardubice - Společná laboratoř chemie pevných látek ÚMCH AV ČR a Univerzity Pardubice

- Skupina nekystalických materiálů zkoumá způsoby přípravy vysoce čistých skel složených z prvků (S, Se, Te, I, Br) + (P, As, Sb, Ge, Bi a přechodné prvky) nebo jejich kombinací a provádí studium jejich optických vlastností, krystalizace a fyzikálního stárnutí. Vyvíjí se pasivní elementy pro IČ-oblast a senzory, ochranné a antireflexní vrstvy, paměťová media jak pro reversibilní tak i ireversibilní skladování informací.

- Skupina termoelektrických materiálů se zabývá přípravou a studiem fyzikálních a chemických vlastností materiálů s výraznými termoelektrickými vlastnostmi. Jedná se zejména o vrstevnaté chalkogenidy bismutu a antimonu. V poslední době jsou studovány nové perspektivní termoelektrické materiály se skutteruditovou strukturou. Potenciální využití těchto materiálů lze najít zejména při výrobě termoelektrických chladících modulů, termoelektrických termogenerátorů či IČ-senzorů.

Kód: L, E, M

Oddělení nadmolekulárních polymerních soustav

V oddělení působí tři pracovní skupiny: skupina optických jevů, skupina transportních a separačních procesů a skupina fotoniky a paramagnetických jevů.

Skupina fotoniky a paramagnetických jevů provádí výzkum a vývoj a studium nových polymerů a polymerních systémů pro potenciální použití těchto materiálů ve fotonických prvcích, jako jsou diody emitující světlo (LED), fotodiody, solární články, paměti, optická záznamová media a další. Připravují se a studují nové konjugované polymery a polymery s luminiscenčními, fotovodivými, fotochromními a mesogenními jednotkami. Užitím polymerních směsí a uspořádaných nanostruktur aktivních elementů se studují možnosti modifikace fotofyzikálních a elektrických vlastností tenkých filmů. Zkoumá se vytváření supramolekulární struktury v tenkých filmech polymerních směsí, které vzniká důsledkem fázové separace jednotlivých komponent. Dále se využívá samouspořádání blokových kopolymerů k přípravě nanostruktur - tenkých vrstev s uspořádanými plochami aktivních elementů (luminiscenčních, fotochromních aj.). Studují se optické, fotofyzikální, elektrické a optoelektronické vlastnosti takto připravených funkčních tenkých vrstev s cílem najít nové a zajímavé jevy využitelné pro aplikace, což zahrnuje studium absorpce, reflexe, změn indukovaných světlem, stacionární a časově rozlišená foto- a elektro- luminiscence, fotovodivosti, fotogenerace a transportu náboje.

Kód: L, M

Kódy souhrnně: E, H, L, M

2.1.9 Biofyzikální ústav AV ČR

Královopolská 135, 612 65 Brno

www.ibp.cz

Oblast základního výzkumu v BFÚ AV ČR vymezuje výzkumný záměr: "Biofyzika dynamických struktur a funkcí biologických systémů". Badatelská činnost v letech 2005 - 2010 je proto zaměřena na dynamiku a interakce molekul biopolymerů, zejména DNA, strukturu, funkci a evoluci genomů, topografii buněčného jádra a mechanismy regulace cytokinise jak normálních, tak transformovaných buněčných populací.

Hlavní směry výzkumu:

- vztahy mezi primární strukturou DNA a jejími konformačními vlastnostmi, s ohledem na funkci, patologii a evoluci genomů;
- interakce DNA s proteiny (histony, HMG proteiny, onkoproteiny, transkripčními faktory a proteiny systémů opravujících poškození DNA) a s protinádorově účinnými látkami obsahujícími kovy;

- interakce DNA a proteinů v mezifázích ve vztahu k elektrochemickým senzorům pro genomiku a proteomiku;
- architektura buněčného jádra, uspořádání a modifikace chromatinu, struktura a funkce nukleoproteinů a telomerických komplexů, dynamika genomů a genomových teritorií;
- vztahy mezi genovou expresí, buněčnou diferenciací, onkogenní transformací a ontogenetickým vývojem;
- vliv endo- a exogenních mediátorů modifikujících proliferaci, diferenciaci a apoptózu v buněčných populacích;
- počítačové simulace dynamické struktury a interakcí DNA/RNA s proteiny a biologicky aktivními látkami;
- Aplikace směřují do medicíny, agrobiologie, ekotoxikologie a biotechnologií.

Vědecko-výzkumná činnost probíhá v 16 laboratořích.

Laboratoř fyziky biomakromolekul a jejich složek se zaměřuje na:

- Výzkum elektrod: Příprava pevných elektrod a jejich modifikace: kovové, grafitové/uhlíkové a polovodičové materiály, rtuťové filmové elektrody, amalgamové slitiny, elektrody modifikované chemicky, nanočásticemi a biopolymery;
- Fyzikálně-chemické vlastnosti připravených elektrod. Jsou studovány elektrochemickými a optickými metodami, analýza povrchové morfologie;
- Vytváření kondenzovaných filmů a studium dynamiky dvojdimenzionálních kondenzovaných filmů (self-assembled layers) složek nukleových kyselin (báze, nukleozidy a nukleotidy) na rtuťových, rtuťových filmových, amalgamových a pevných kovových elektrodách;
- Citlivou voltametrickou detekci nukleových kyselin a syntetických oligonukleotidů na chemicky modifikovaných površích;
- Studium morfologie a konformačních změn nukleových kyselin, oligonukleotidů a proteinů na chemicky modifikovaných pevných elektrodách elektrochemickými (voltametrie, elektrochemická impedanční spektroskopie) a optickými metodami;
- Vývoj biosenzorů (zejména elektrochemických) detekujících hybridizaci DNA na modifikovaných površích.

Kód: E, H, L

Kódy souhrnně (AV ČR): A, D, E, F, G, H, I, J, L, M

2.2 UNIVERZITA KARLOVA

2.2.1 Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, Fyzikální sekce

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2

<http://www.mff.cuni.cz>

Fyzikální ústav

Provádí základní výzkum vlastností polovodičů CdTe a 2D-GaAlAs kvantové struktury. Příprava monokrystalů.

Kód: A, L

Katedra elektroniky a vakuové fyziky

Skupina povrchové fyziky provádí výzkum struktury a reaktivity jedno a vícesložkových kovových systémů: modelové katalyzátory, plynové senzory, nevypařované getry (NEG), výzkum heteroepitaxního růstu tenkých vrstev, výzkum interakce elektronů v povrchové vrstvě pevných látek, přípravu vrstev slitin a nevypařovatelných getrů (NEG) magnetronovým naprašováním.

Kód: L

Katedra fyziky elektronových struktur

Provádí výzkum magnetického chování, transportních vlastností, fázových přechodů a difúzních procesů v tenkých vrstvách, magnetických multivrstvách, intermetalických sloučeninách, tekutých krystalech, uhlíkových kompozitech atd.

Kód: L

Katedra makromolekulární fyziky

Provádí výzkum zaměřený na objasnění vztahů mezi vznikem, strukturou a fyzikálními vlastnostmi syntetických makromolekul a systémů z nich složených (polymerní sítě, blokové a statistické kopolymery, kompozity, organicko-anorganické hybridy, ...).

Kód: L

2.2.2 Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Chemická sekce

Albertov 6, Praha 2

<http://www.natur.cuni.cz>

Katedra anorganické chemie, skupina pevné fáze a materiálové chemie

Provádí výzkum zaměřený na nové materiály s důležitými vlastnostmi, nelineární optické materiály s vodíkovou vazbou, přípravu materiálů metodou sol-gel a magnetické nanokompozity.

Kód: L, M, D

Kódy souhrnně: A, D, L, M

3.3. MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

3.3.1. Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, Fyzikální sekce

Kotlářská 2, 611 37 Brno

<http://www.sci.muni.cz>

Ústav fyziky kondenzovaných látek

Ústav se zaměřuje na studium vybraných materiálů a vrstevnatých struktur, zejména jejich optické odezvy a strukturních vlastností. Jde o kovy, polovodiče i izolanty, zajímavé samostatně nebo jako součásti vrstevnatých struktur. Metodami optické spektroskopie v širokém oboru (od daleké infračervené do ultrafialové oblasti) jsou sledovány zejména vibrační a elektronové stavy a jejich vzájemné ovlivňování, například ve změnách optické odezvy s teplotou. Strukturní vlastnosti jsou studovány především rentgenovou difrakcí a reflexí. Velká pozornost je věnována nízkorozměrným polovodičovým strukturám, vysokoteplotním supravodičům, multivrstvám kov-polovodič-izolátor a polymerům.

Kód: A, L

Katedra fyzikální elektroniky

Základní činností katedry je výzkum a využití nízkoteplotního plazmatu a ionizovaných plynů. Tato problematika je studována jak z teoretického tak experimentálního hlediska. Plazmochemické reakce jsou studovány v rf a mikrovlnných výbojích. Plazmová polymerace je využívána pro depozici selektivně absorbujících tenkých vrstev, ochranných povlaků a pro vývoj detektorů vlhkosti. S využitím rozmanitých plazmochemických metod byly zavedeny depozice tvrdých diamantu podobných uhlíkových tenkých vrstev, vrstev nitridu bóru, SiO_x a $\text{Si}_x\text{O}_y\text{N}_z$.

Kód: L, D

3.3.2. Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, Sekce chemie

Katedra biochemie

Katedra biochemie se zabývá výzkumem v oblasti regulací metabolismu u mikroorganismů, živočichů a rostlin a bioanalytické chemie.

Biosensory: vývoj elektrochemických a piezoelektrických biosensorů, aplikace enzymových elektrod a imunosensorů v životním prostředí a klinické oblasti, studium afinitních interakcí v reálném čase pomocí biosensorů.

Metody separace biomolekul: využití moderních separačních metod – vysokoúčinné kapalinové chromatografie (HPLC) a kapilární elektroforézy (CE) při kvalitativní a kvantitativní analýze biologicky aktivních nízkomolekulárních i vysokomolekulárních látek (léčivé rostliny, klinická diagnostika, enzymy atd.).

Kód: E, H

Kódy souhrnně: A, D, H, L

3.4. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

3.4.1. České vysoké učení technické, Fakulta strojní

Technická 4, 166 07 Praha 6

<http://www.fs.cvut.cz>

Ústav fyziky

Ústav se zabývá výzkumem a aplikacemi povlaků, vývojem detektorů ionizujících záření a výzkumem a vývojem tenkých vrstev se zaměřením na aplikace ve strojírenství a mikroelektronice.

Kód: E, L

Ústav mechaniky, Samostatná laboratoř biomechaniky člověka

Hlavní směry výzkumu a vývoje v oblasti biomedicínského inženýrství, kterými se LBC zabývá, jsou:

- biomechanika svalově kosterního systému a jeho náhrady;
- biomechanika kardiovaskulárního systému a jeho náhrady;
- výzkum tkání a orgánových struktur;
- biomateriálové inženýrství. V této oblasti je věnována pozornost použití nových materiálů v konstrukci implantátů, např. biokeramiky v případě totální náhrady kolenního kloubu nebo C-C kompozitů v případě meziobratlových rozpěrek a využití nových povrchových vrstev pro zlepšení vlastností implantátů.

Kód: L, H

Ústav přístrojové a řídicí techniky, Odbor přesné mechaniky a optiky

Pro výzkumné ústavy a průmyslové podniky řešil odbor různé práce výzkumného charakteru jako např.: technologie výroby optických měřicích rastrů, vývoj a stavba neutronového goniometru, lékařský moire topografický přístroj, záblesková kamera pro snímání kapek v chladicích věžích, návrh a výroba optické části leteckého trenážeru, zavedení programu sledování spolehlivosti opticko-mechanických výrobků v Meoptě Přerov, návrh a výroba dvouohniskového infračerveného objektivu atd. V této činnosti pokračuje i v současné době.

Kód: M, H

Ústav strojírenské technologie, Odbor obrábění

Ve vědeckovýzkumné činnosti se odbor zabývá studiem teoretických problémů důležitých úseků strojírenské technologie, zejména obráběním a montáží, vývojem obráběcích nástrojů, strojírenské metrologie a diagnostiky obroběných povrchů, projektování výroby a strojírenských závodů.

Kód: I

Ústav materiálového inženýrství

Výzkumné zaměření: odpevňovací procesy v kovových materiálech, korozivzdorné vytvrditelné martenzitické Cr-Ni-Mo- Ti-Al oceli, anizotropie únavových vlastností výlisků ze slitin hliníku, zároveň stříkané oteřuvzdorné keramické vrstvy na oceli, mikrostruktura a lomové chování polymerních materiálů a kompozitů s polymerní maticí, experimentální vyšetřování procesu odolnosti proti opotřeбенí, hodnocení struktury a mechanických vlastností polymerních, kompozitních a keramických materiálů pro implantáty.

Kód: L

Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologie (VCSVTT)

<http://www.rcmt.cvut.cz>

Centrum bylo založeno v roce 2000 s podporou grantu MŠMT. Je samostatným pracovištěm fakulty. V roce 2004 byla MŠMT prodloužena jeho podpora do roku 2009. Výzkum probíhá ve třech tematických okruzích:

- V rámci tematického okruhu „Výzkum vysoce výkonných, přesných, spolehlivých a ekologických strojů a jejich komponentů“ se řeší tyto úkoly: stroje nových koncepcí, komponenty strojů (zejména nosných soustav), pohony a řídicí technika, virtuální prototypování strojů a jejich uzlů a komponentů (matematické modelování), programování a příprava výroby pro CNC stroje.
- Tematický okruh „Výzkum vlastností obráběcích strojů, jejich měření, monitorování a hodnocení“ se zabývá těmito úkoly: přesnost CNC obráběcích strojů, postprocesní kontrola, výkonnost, spolehlivost a diagnostikovatelnost CNC obráběcích strojů, analýza rizik a bezpečnost strojů.
- Tematický okruh „Výzkum perspektivních, výkonných a ekologických, výrobních procesů“ je rozdělen na úkoly: vysokorychlostní a tvrdé obrábění, ekologické obrábění, laserové technologie a mikroobrábění, výrobní náklady.

Odborně je Centrum rozčleněno do šesti hlavních pracovních skupin:

- Skupina pro zkoušení a diagnostiku strojů (Zkušební laboratoř)
- Skupina pro vývoj, konstrukci a výpočty strojů, skupin a elementů

- Skupina řídicí a pohonové techniky
- Skupina laserové a třískové technologie obrábění
- Skupina automatizace výrobních zařízení
- Skupina programování CNC strojů
- Skupina pro zkoušení a diagnostiku strojů nabízí měření délkových rozměrů laserovým interferometrem

Skupina laserové a třískové technologie obrábění provádí v oblasti výzkumu laserových technologií praktické ověřování a vypracování optimálních postupů pro laserové technologie (zejména popisování, mikrofrézování, řezání, vrtání a svařování), včetně vyhodnocení z hlediska technického a ekonomického a práce na zakázku (mikrofrézování jemných a tvarově složitých prostorových obrazců do forem a zápustek, razníků, elektrod pro elektroerozivní obrábění apod.).

Kód: D

3.4.2. České vysoké učení technické, Fakulta elektrotechnická

Technická 2, 166 27 Praha 6

<http://www.fel.cvut.cz>

Katedra mechaniky a materiálů

Základní materiálový výzkum katedry se ustálil ve třech hlavních oblastech: výzkum tvorby elektricky vodivých uhlíkových sítí, výzkum nových metod pěstování monokrystalů sloučeninových polovodičů v silových polích a technologie výroby monokrystalického jodidu olovnatého pro diagnostické aplikace.

V roce 2002 započaly výzkumné práce v oblasti mikro- a nanotechnologií (samovolný růst nanostruktur, biomimetický nanoaktuátor – umělý sval).

Kód: L, D, H

Katedra elektrotechnologie

Provádí se výzkum v oblasti fyziky dielektrik a polovodičů, výzkum vlastností elektricky vodivých lepidel, hodnocení pájitelnosti elektrických součástek a hodnocení pastových materiálů pro elektroniku.

Kód: A, L

Katedra mikroelektroniky

Skupina elektroniky: Výzkumné aktivity - Studium a aplikace poruch v polovodičích, simulace činnosti polovodičových struktur a technologie jejich výroby, kvantově vázané struktury, výkonová polovodičová technika, studium odolnosti mikrokontrolérů proti proudové injekci, programovatelné logické obvody.

Skupina optoelektroniky: Výzkumné aktivity - Příprava a měření vlastností planárních vlnodů, jejichž příprava je založena na využití různých depozičních a difúzních technik, analýza, příprava a měření vlastností nových planárních elektrooptických struktur pro distribuci a ovládání optického záření, výzkum řešení integrovaných optických obvodů pro komunikační, měřicí a senzorové aplikace.

Skupina mikrosystémy: Výzkumné aktivity - Struktury polovodičových struktur mikrosystémů, zpracování signálů senzorů a bezdrátové přenosy dat, řídicí senzorové jednotky, biomedicínské, teplotní, tlakové senzory a průtokoměry.

Kód: A, B, E, D, M, H

Katedra radioelektroniky, oddělení rádiových obvodů a zařízení

Výzkumné aktivity - nové modulační a kódovací metody, požadavky na šířku pásma a signálové charakteristiky v kanálech se šumem, vývoj a aplikace mikrovlnných monolitických integrovaných obvodů používaných v rádiových obvodech, aplikace výkonových rádiových zařízení a obvodů pro účely průmyslu, lékařství, biologie, apod. (např. ultrazvuková hypertermie v onkologii).

Kód: A, B, H

3.4.3. České vysoké učení technické, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Trojanova 13, 120 00 Praha 2

<http://www.fjfi.cvut.cz>

Katedra fyzikální elektroniky

Výzkum je zaměřen zejména na oblasti: laserové systémy a jejich aplikace, molekulární elektronika a spektroskopie

Kód: M

Kódy souhrnně: A, B, D, E, I, H, L, M

3.5. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

3.5.1. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Technická 2. 616 69 Brno

<http://www.fme.vutbr.cz>

Ústav fyzikálního inženýrství

Výzkum je zajišťován ve třech odborech:

- Odbor optiky a přesné mechaniky
- Odbor fyziky pevných látek a povrch
- Odbor mikromechaniky materiálu a akustiky

V odboru optiky a jemné mechaniky je výzkumná činnost je zaměřena na tyto oblasti:

Optická tomografie, holografická a konfokální mikroskopie, klasická a holografická interferometrie, optická difrakce a optické zpracování obrazu, bezkontaktní měření kvality povrchu, laserová ablace a laserová spektroskopie, leptání a modifikace povrchu tenkých vrstev pevných látek širokými iontovými svazky, vývoj a aplikace ultravakuového zařízení pro přímou depozici ultratenkých vrstev fokusovaným iontovým svazkem, in-situ analýza povrchu a deponovaných vrstev.

Práce jsou zaměřeny i na problematiku vývoje metodik, případně konstrukci mikroanalytických zařízení: spektroskopie energie nízkoenergiových iontů (TOF LEIS), hmotnostní spektroskopie sekundárních iontů (SIMS), spektroskopie fotoelektronů vybuzených rentgenovým zářením (XPS), mikroskopie povrchu metodou (STM/AFM) v podmínkách ultravakua, určování struktury povrchu difrakcí pomalých elektronů (LEED).

Kód: D, G, I, L, M

Ústav materiálových věd a inženýrství

Výzkum je zajišťován ve třech odborech:

- Odbor kovových materiálů

- Odbor keramiky
- Odbor strukturních a fázových analýz

Výzkumná činnost je m.j. zaměřena na perspektivní problémy v oblasti nanomateriálů a nanotechnologií a vybrané otázky vlastností a užití keramických a kompozitních materiálů.

Kód: L

3.5.2. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická

Purkyňova 118, 612 00 Brno

<http://www.fch.vutbr.cz>

Ústav chemie materiálů

Výzkumná činnost je zaměřena na tři oblasti:

- Organické materiály a kompozity
- Syntéza organických vrstev v RF plazmatu
- Anorganické materiály

V oblasti polymerních materiálů a kompozitů je výzkum zaměřen především na heterogenní polymerní materiály a soustavy (směsi, kompozity). Specificky jde o výzkum v oblasti kompatibilizace složek v kompozitech a polymerních směsích a interakce polymerních materiálů s prvky životního prostředí a biologickými tkáněmi (kompatibilizátory a mezivrstvy s řízenou molekulární strukturou, adheze, vlivy vlastností komponent a technologie přípravy na výsledné vlastnosti)

V oblasti syntézy organických vrstev jsou hlavními tématy vědecké práce: modifikace mezivrstev na povrchu skleněných vláken a částicových plniv oligomery, plazmatická depozice tenkých polymerních vrstev, mikromechanika heterogenních polymerních soustav, biomechanika dentálních a ortopedických protéz na bázi kompozitů, adheze mezi kompozity a tkáněmi, adhezní spojování materiálů, příprava, charakterizace a aplikace tenkých vrstev nanášených v nízkoteplotním plazmatu (plazmová polymerace) a mokkými chemickými procesy (sol-gel), řízená příprava funkčně nanostrukturovaných a gradientních vrstev z monomerů na bázi křemíku s organickými složkami

V oblasti výzkumu anorganických materiálů je hlavní pozornost věnována rozvoji prioritní inženýrské disciplíny chemie materiálů se zaměřením do technologických směrů - silikátová chemie, pokročilá keramika a povrchové úpravy a creep kovů. Jde o projekty zaměřené na řešení: vzniku a stability vysokodisperzního koloidního systému na bázi nano částic hydrátů polymerů na bázi kyseliny křemičité a hydrátů alumosilikátů, sledování procesu vzniku a stability kalciumalosilikáthydrátů na bázi ettringitu nebo kalcium monosulfátu s cílem využití hromadících se zásob sekundárních surovin z procesu odsiřování kouřových plynů.

Kód: L, H, D

3.5.3. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

Údolní 244/53, 602 00 Brno

<http://www.feec.vutbr.cz>

Ústav biomedicínského inženýrství

Provádí výzkum v oblasti mikrobiologických systémů a technologií.

Kód: H

Ústav elektrotechnologie

Zaměření výzkumu:

- rastrovací elektronová mikroskopie při vyšších tlacích
- scintilační a ionizační detektory pro rastrovací elektronovou mikroskopii
- využití elektronových svazků v diagnostice materiálů
- diagnostika a degradace elektroizolačních systémů
- výzkum materiálů pro lithiové baterie, elektrochromní prvky a superkondenzátory

Kód: G, E, L

Ústav fyziky, laboratoř nanometrologie

Laboratoř se zabývá bezkontaktním, nedestruktivním zkoumáním povrchu materiálů s příčným superrozlišením, k čemuž se využívá optické řádkovací tunelové mikroskopie, pracující v odrazném i propustném režimu. Hlavními cíli jsou topografie, lokální spektroskopie a fluorescence polovodičových povrchů a výroba sond pro sondové mikroskopy.

Kód: G, F

Ústav mikroelektroniky

Provádí výzkum v oboru senzorů a biosenzorů a návrhy integrovaných obvodů.

Kód: A, E

Kódy souhrnně: A, D, E, F, G, H, I, L, M

3.6. VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA V OSTRAVĚ

3.6.1. VŠB-TU Ostrava, Vysokoškolský ústav chemie materiálů (VÚCHEM)

17.listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

<http://www.vsb.cz/vuchem>

Výzkumná činnost: je zaměřena na čtyři oblasti:

- Supramolekulární struktury založené na modifikovaných jílových minerálech, výzkum interkalátů, jejich struktury a vlastností, procesy interkalace a roubování anorganickými a organickými molekulami, strukturní analýza interkalátů, vlastnosti a využití interkalátů (fotoluminiscence, katalýza, polymerní nanokompozity)
- Krystalinita uhlíkatých materiálů, polytypismus a hodnocení neuspořádanosti struktur, modelování difrakčních projevů u neuspořádaných struktur, analýza distribuce velikosti krystalitů
- Tribologie – struktura, složení a vlastnosti frikčních kompozitů, kompozity s pryskyřičným pojivem, kompozity na bázi uhlíkatých materiálů, složení a struktura otěrového materiálu, analýza povrchových interakcí při frikčním procesu, modelování frikčního procesu u automobilové brzdové soustavy
- Metodologie analýzy nanostruktury povrchu materiálů - využití mikroskopie atomárních sil, využití difrakčních metod

Kód: L, G

3.7. UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

3.7.1. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta

Křížkovského 8, 771 47 Olomouc

<http://www.upol.cz>

Katedra fyzikální chemie

Provádí výzkum komplexních sloučenin a oxidů přechodových kovů s využitím v bioaplikacích a nanotechnologiích, výzkum a příprava práškových nanomateriálů

Kód: L

3.8. UNIVERZITA PARDUBICE

3.8.1. Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická

Čs.legií 565, 532 10 Pardubice

<http://www.upce.cz>

Katedra obecné a anorganické chemie

Výzkum se zaměřuje na:

- Studium chalkogenidových, chalkogenido-halogenidových a halogenidových skel a amorfních vrstev. Je studována možnost jejich aplikace pro tvorbu submikronových difrakčních prvků pro viditelnou a infračervenou oblast.
- Studium polovodivých krystalů s vrstevnatou strukturou. Výzkum je orientován na přípravu dokonalých krystalů sloučenin se strukturou tetradymitu.
- Výzkum nesilikátových oxidových skel. Příprava nových typů borofosfátových, fosfátových, borátových a tellurátových skel, stanovení jejich základních fyzikálních parametrů, studium vlastností a optických vlastností těchto skel a studium jejich struktury spektroskopickými metodami. Cílem je též hledání relací mezi složením, strukturou a vlastnostmi uvedených skel.
- Vyšetřování vztahu mezi podmínkami přípravy, morfologií částic a velikosti částic a fyzikálními vlastnostmi práškových materiálů. Pozornost je věnována zejména charakterizaci oxidických sloučenin práškových materiálů.

Kód: L, M

3.9. VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE

3.9.1. Vysoká škola chemicko-technologická, Fakulta chemické technologie

Technická 5, 166 28 Praha 6

<http://www.vscht.cz>

Ústav anorganické chemie

Výzkum s potenciálním využitím v mikrotechnologiích je zaměřen na:

Vysokoteplotní supravodiče, magnetické materiály a termoelektrické materiály na bázi oxidů přechodových kovů; přípravu a studium vlastností planárních optických vlnodů v dielektrických materiálech a přípravu a vlastnosti supertvrdých materiálů

Kód: L, M

Ústav skla a keramiky

Práce jsou zaměřeny na vývoj nových typů skel a keramiky (biokeramika a bioskla pro kostní náhrady, konstrukční keramika, skla pro imobilizaci odpadů, bezolovnatá skla a skla s nízkým obsahem těžkých kovů), chemické interakce materiálů s prostředím, matematický

popis reakcí mezi sklem a vodnými roztoky, chemickou odolnost skel pro lékařské, farmaceutické a potravinářské účely a vývoj nových aplikací metod elektronové mikroskopie a mikroanalytických metod pro hodnocení anorganických materiálů a pro analýzu povrchů pevných látek.

Kód: L, G

Ústav inženýrství pevných látek

Výzkum je zaměřen na technologie integrované optiky na polovodičích, modifikace polymerů iontovými svazky a laserovým zářením, modifikace tenkých vrstev laserovým zářením, materiály pro magnetický záznam, aplikace chemické termodynamiky v materiálovém inženýrství, studium mikrostruktury materiálů, struktury elektroniky a sensorové techniky.

Kód: A, D, L, E

3.9.2. Vysoká škola chemicko-technologická, Fakulta chemicko-inženýrská

Ústav fyziky a měřicí techniky

Výzkum je zaměřen m.j. na chemické senzory a sensorové systémy, na studium principů a mechanismu funkce senzorů, polovodičové senzory, kalorimetrické pelistorové senzory a optické senzory, metody získávání signálů ze senzorů a jejich následné zpracování, aplikace chemických senzorů v samočinných analyzátoch určených zejména pro zajištění bezpečnosti práce a k ochraně životního prostředí.

Kód: E

Kódy souhrnně: A, D, E, G, L, M

3.10. TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Hálkova 6, 461 17 Liberec

<http://www.vslib.cz>

3.10.1. Technická univerzita Liberec, Fakulta mechatroniky a mezioborových inženýrských studií

Katedra elektroniky a zpracování signálů

Skupina návrhů FPGA a ASIC obvodů: provádí vývoj obvodů s vestavěnou diagnostikou a vývoj obvodů s nízkou spotřebou v průběhu testování⁹

PCB-lab: provádí návrhy a výrobu DPS (deska s plošnými spoji) integrovaných obvodů na zakázku v kusových množstvích

Kód: A

Katedra elektrotechniky

V oblasti základního výzkumu se katedra zaměřuje na studium selektivních obvodů s elektromechanickou konverzí signálů. Zabývá se teorií, metodikou návrhu a predikcí vlastností piezoelektrických rezonátorů s objemovými a povrchovými vlnami. Další oblastí výzkumu jsou feroelektrické a piezoelektrické materiály pro inteligentní senzory a aktuátory.

Kód: C, E

⁹ **FPGA** – Field-Programmable Gate Array; **ASIC** – Application Specific Integrated Circuit

Katedra měření

Hlavní oblasti činnosti: měření elektrických a neelektrických veličin, analogové a digitální měřicí přístroje, automatizované měřicí systémy, počítačové řízení experimentů a měřicích procesů. aplikace spektrální analýzy, optické měřicí metody - laserová anemometrie, vizualizace, interferometrie, počítačové zpracování obrazu, fotonika

Kód: I, M

Katedra elektromechanických systémů

Katedra je Mezinárodním centrem pro piezoelektrický výzkum. Předmětem zkoumání je charakterizace a porozumění vlastnostem materiálů používaných v rezonátorech a aktuátorech obsahujících piezoelektrické krystaly, keramiku, polymery a kompozity, základní technologie rezonátorů, aktuátorů a nových koncepcí převaděčů.

Kód: E, L

3.10.2. Technická univerzita Liberec, Fakulta strojní

Katedra materiálů

Výzkumné práce související s mikrotechnologiemi: plazmové povlaky, příprava a hodnocení tenkých vrstev s použitím PVD a CVD technologií, mechanické vlastnosti, otěruvzdornost, životnost a jiné užité vlastnosti včetně biokompatibility, praktické použití nitridů, karbidů, karbonitridů a jiných sloučenin přechodových kovů.

Kód: L

Kódy souhrnně: A, C, E, I, L, M

3.11. ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

3.11.1. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd

Univerzitní 22, 306 14 Plzeň

<http://www.fav.zcu.cz>

Katedra fyziky

Předmětem vědecko-výzkumné činnosti katedry je řešení zásadních problémů z oblasti fyziky plazmatu, plazmochemie, fyziky tenkých vrstev a fyziky pevných látek vznikajících při výzkumu a vývoji nové generace tenkovrstvých materiálů s unikátními fyzikálními vlastnostmi a vysokou užitnou hodnotou, které jsou vytvářeny pomocí moderních fyzikálních technologií využívajících zejména výbojové plazma různého typu (DC, RF a MW výboje v kontinuálním a pulzním módu). Hlavní pozornost je věnována modelování a diagnostice (optická emisní spektroskopie, hmotnostní spektroskopie s energiovým rozlišením a sondové metody) nerovnovážného plazmatu, studiu procesů vytváření povrchových vrstev metodami plazmové depozice (zejména reaktivní magnetronové naprašování) a jejich modifikace v plazmatu (především nitridace a kombinované techniky), výzkumu a vývoji nových plazmových systémů pro rozprašování materiálů a přípravu vrstev, analýze struktury (rentgenová difrakce), chemického složení (metoda GD-OES) a fyzikálních vlastností (zejména tvrdost a elasticita) vytvořených povlaků a studiu termomechanických procesů v materiálech.

Kód: L, D

3.11.2. Západočeská univerzita, Fakulta elektrotechnická

Univerzitní 26, 306 14 Plzeň

<http://www.fel.zcu.cz>

Katedra aplikované elektroniky a telekomunikací

Obory vědecko-výzkumné činnosti: vývoj zařízení s jednočipovými mikropočítači, vývoj aplikačních programů pro jednočipové mikropočítače, vývoj impulsní napájecí techniky, nabíjecí techniky a měničových systémů, vývoj elektronických zařízení pro medicínu, vývoj speciálních měřících systémů s velmi malým příkonem.

Kód: A, H

Katedra technologií a měření

Obory vědecko-výzkumné činnosti:

analýza fyzikálně-chemických jevů v látkách a materiálech pro elektrotechnické aplikace; vývoj, návrh a optimalizace prvků, materiálů, technologií a izolačních systémů pro elektrická a elektronická zařízení, diagnostika prvků, materiálů a izolačních systémů pro elektronická a elektrotechnická zařízení, vývoj speciální měřicí techniky ve stejnosměrné a nízkofrekvenční oblasti, vývoj software pro měřicí systémy, počítačové návrhy elektronických systémů s důrazem na jejich konstrukci a provoz;

řízení průmyslových procesů v elektrotechnické a elektronické výrobě a jejich hodnocení spolehlivost elektrotechnických a elektronických prvků a materiálů v reálných prostředích

Kód: L, A, I

Kódy souhrnně: A, D, H, I, L

3.12. UNIVERZITA J.E.PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM

3.12.1. Univerzita J.E.Purkyně v Ústí nad Labem, Ústav přírodních věd

České mládeže 8, 400 96 Ústí nad Labem

<http://www.pf.ujep.cz>

Katedra fyziky

Vědecko-výzkumná činnost katedry je zaměřena na tyto okruhy problémů souvisejících s mikrotechnologiemi: fyzika nízkoteplotního plazmatu, plazmochemie, fyzika tenkých vrstev a kompozitů, nanotechnologie

Kód: L

Katedra biologie

V poslední době se na katedře začal rozvíjet výzkum a vývoj biosenzorů. Výzkum je soustředěn na elektrochemické biosenzory a imunosenzory pro detekci pesticidů, na studium řízené imobilizace biomolekul (hydrogely, monovrstvy, self-assembly), na počítačové modelování enzymových elektrod a vývoj nové technologie elektrochemických mikročipů.

Kód: E, J, H, L

Kódy souhrnně: E, H, J, L

3.13. VÝZKUMNÁ A VÝVOJOVÁ PRACOVÍŠTĚ SOUKROMÉHO SEKTORU

3.13.1. S3 – Silicon & Software Systems Česká republika,s.r.o.

Šafránkova 1, 155 00 Praha 5

www.s3group.com

Je to dceřiná firma společnosti Silicon & Software Systems Ltd., Irsko, zaměřená na vývoj čipů pro komunikační systémy a digitální techniku. Firma byla založena v roce 2000 a pracuje v ní přibližně 100 pracovníků.

Kód: A, B

3.13.2. SCG Czech Design Center,s.r.o.

Boženy Němcové 1720, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm

<http://www.tese.cz/scg>

Vývojové centrum CDC je součástí nadnárodní společnosti ON Semiconductor. Bylo založeno v roce 1994 jako vývojové pracoviště společnosti Motorola. V oblasti návrhu integrovaných obvodů se zabývá návrhem analogových integrovaných obvodů s využitím bipolární, BiCMOS, VHV či CMOS technologií, vývojem testování integrovaných obvodů a jejich charakterizací, vývojem knihoven pro návrh integrovaných obvodů a charakterizací technologických procesů a jejich simulací.

Druhou významnou oblastí činnosti CDC je interní vývoj softwaru, a to především softwaru pro podporu výroby polovodičů – automatizace výrobních procesů, ovládání technologických zařízení, databázové aplikace či intranet řešení, dále pak se podílí také na vývoji e-business řešení a podpoře výrobních závodů v regionu střední Evropy při implementaci a provozu standardních systémů řízení a plánování výroby.

Kód: A, B

3.13.3. Flextronics Design,s.r.o.

Areál Slatina, Tuřanka 115, 627 32 Brno

<http://www.flextronics.com/Contacts/GlobalLocations/Brno.asp>

Po ukončení výrobních aktivit společnosti Flextronics v České republice v roce 2003 zůstalo v Brně vývojové centrum s 45 pracovníky. Zabývají se vývojem složitých integrovaných obvodů.

Kód : A

3.13.4. Freescale Polovodiče Česká republika,s.r.o.

1.máje 1009, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm

www.freescale.com

Je to systémová aplikační laboratoř společnosti Freescale Semiconductor Inc., USA., která je ze 100 % vlastněna společností Motorola Inc. Laboratoř byla založena v roce 1999 a zaměstnává 40 pracovníků. Provádí se zde vývoj a prototypová výroba vzorových technických řešení s polovodičovými součástkami, zejména pro automobilový průmysl a spotřební elektroniku.

Kód: A

3.13.5. AMI Semiconductor Czech,s.r.o.

Vídeňská 125, 619 00 Brno

<http://www.amis.com>

Vývojové centrum americké společnosti AMI Semiconductor. Bylo založeno v roce 1996 a má cca 50 pracovníků, kteří se zabývají vývojem zákaznických integrovaných obvodů (ASIC), především pro směšování digitálních a analogových signálů.

Kód: A

3.13.6. STMicroelectronics

Pobřežní 3, 186 00 Praha 8

<http://www.st.com>

STMicroelectronics NV je jednou ze světových vývojových a výrobních společností v oblasti polovodičů a mikroelektroniky. V Praze provozuje svoje vývojové centrum (ID Design Factory) od roku 2003. Počet zaměstnanců rychle vzrůstá a v roce 2005 má dosáhnout počtu 250. Vývojová činnost je zaměřena na vysoko výkonné lineární obvody a produkty pro automobilový průmysl.

Kód: A

3.13.7. MikroTek,s.r.o.

Pod vodovodem 3, 158 00 Praha 5

www.mikrotek.cz

Firma provádí výzkum, vývoj a výrobu zákaznických hybridních integrovaných obvodů a mikrovlnných součástek, vytvářených na keramických a plastových podložkách fotolitografií a mikrogalvanikou. Firma byla založena v roce 1993 privatizací bývalé divize mikrovlnných součástek s.p. Tesla VÚST. Počet pracovníků: cca 20.

Kód: A, D

3.13.8. ASICentrum,s.r.o.

Novodvorská 994, 142 21 Praha 4

www.asicentrum.cz

Firma se zabývá vývojem a realizací zákaznických integrovaných obvodů (CMOS, RFID apod.). Byla založena v roce 1992 a pracuje v ní asi 40 pracovníků. Na firmě má od roku 2001 podíl společnost EM Microelectronic, Švýcarsko, patřící do skupiny Swatch.

Kód: A

3.13.9. SVM microwaves,s.r.o.

U Mrázovky 5, 150 00 Praha 5

www.svm.cz

Firma je výzkumně-vývojová základna pro podporu podniků pracujících v oboru přenosu dat a radio- a tv signálů. Byla založena v roce 1994. Zabývá se především vývojem a výrobou vysoce náročných a unikátních elektronických zařízení jako jsou mikrovlnné radioreléové spoje, mikrovlnné televizní distribuční systémy, vícebodové systémy pro distribuci internetu apod.

Kód: B

3.13.10. e4t electronics for transportation, s.r.o.

Novodvorská 994, 14221 Praha 4

Firma založená v roce 2001 provádí výzkum a vývoj v oblasti telematiky v automobilech, datové podpory pro testovací portál, řízení, simulaci, mechatronice; analýze nových systémů a služeb pro automobilový průmysl. Je to společný podnik společností Česká Süddeutschland,s.r.o. a ŠKODA AUTO,a.s. Zaměstnává cca 40 lidí.

Kód: B, E

4. VÝROBNÍ SPOLEČNOSTI

V této části zprávy jsou charakterizovány společnosti zabývající se především výrobou materiálů a komponent pro mikrotechnologie, výrobou mikrotechnologických zařízení nebo zařízení, která obsahují mikrotechnologické součástky či mikrosystémy. V některých případech tyto společnosti provádějí i vlastní výzkum a vývoj. Konzumenty výrobků uvedených společností jsou především výrobci automobilů a letadel, spotřební elektroniky, počítačů a komunikační techniky.

Společnosti jsou rozděleny do dvou skupin: na velké podniky s počtem více než 250 zaměstnanců a na MSP (malé a střední podniky) s počtem méně než 250 zaměstnanců. Činnost každé společnosti je charakterizována kódem podle části 2.2.

V každé části jsou společnosti uvedeny podle abecedy.

4.3. VELKÉ PODNIKY

Název	AEG components,s.r.o.
Adresa	Průmyslová 1110, 506 01 Jičín
URL	www.awg-components.cz
Počet pracovníků, rok založení	300, založeno 1998
Činnost	Výroba spotřebních motorových kondenzátorů a kondenzátorů pro zářivková tělesa
Status	100% dceřiná firma AEG KuW, GmbH, SRN
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	ALPS Electric Czech,s.r.o.
Adresa	Dřevařská 17, 680 01 Boskovice
URL	www.alps.cz
Počet pracovníků, rok založení	400, založeno 1995
Činnost	Hromadná výroba klávesnic, RF modulátorů, TV tunerů, satelitních konvertorů (LNB)
Status	100 % dceřiná firma společnosti ALPS ELECTRIC Co, Japonsko
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	ASUS Czech s.r.o.
Adresa	Rudná u Prahy, 252 19 K Vypichu 979
URL	www.asus.com
Počet	200-249, založeno 2002

pracovníků, rok založení	
Činnost	Výroba elektronických zařízení
Status	100% dceřiná firma společnosti Asus Holland Holding B.V., Nizozemsko
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	ASUsTek COMPUTER
Adresa	Ostrava-Hrabová
URL	www.asus.com
Počet pracovníků, rok založení	Cca 1000, založeno 2004
Činnost	Výroba počítačů, opravárenské centrum
Status	Dceřiná firma společnosti Asus Holland Holding B.V., Nizozemsko
Kód, OKEČ	N, 30.20

Název	AVX Czech Republic,s.r.o.
Adresa	Lidická 375, 563 01 Lanškroun
URL	www.avxcorp.com
Počet pracovníků, rok založení	6000, založeno 1992
Činnost	Výroba tantalových čipových kondenzátorů, vrstvených keramických kondenzátorů
Status	100% dceřiná firma společnosti AVX Limited, Velká Británie
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	BRISK Tábor,a.s.
Adresa	Vožická 2068, 390 02 Tábor
URL	www.brisk.cz
Počet pracovníků, rok založení	850, založeno 1992/1935
Činnost	Výroba zapalovacích a žhavicích svíček pro motory, výroba senzorů (bezkontaktní indukční otáčkoměry, hladinoměry), technická keramika
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	E, L, 33.20

Název	Celestica Kladno, s.r.o.
Adresa	Billundská 3111, 272 01 Kladno
URL	www.celestica.com
Počet pracovníků, rok založení	Přes 500, založeno 1998/2001
Činnost	Sestavování tištěných obvodů
Status	100% dceřiná firma společnosti Celestica European Holdings S.ár.l., Lucembursko

Kód, OKEČ	N, 32.10
-----------	----------

Název	Celestica Ráječko, s.r.o.
Adresa	Ulice Osvození 363, 679 02 Ráječko
URL	www.celestica.com
Počet pracovníků, rok založení	1800, založeno 1999
Činnost	Sestavování tištěných obvodů a systémů, paměti
Status	100% dceřiná firma společnosti Celestica European Holdings S.ár.l., Lucembursko
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Connaught Electronics /CZ/, spol. s r.o.
Adresa	Jiřice u Humpolce
URL	www.cel-europe.com
Počet pracovníků, rok založení	300, založeno 2004
Činnost	Výroba senzorů
Status	100% dceřiná firma společnosti Connaught Electronics, Irsko
Kód, OKEČ	E, 33.20

Název	EPIQ CZ s.r.o., spol. s r.o.
Adresa	Americká 124, 330 11 Třemošná u Plzně
URL	www.epiq.com
Počet pracovníků, rok založení	550, založeno 1991
Činnost	Sestavování a výroba PCB
Status	100% dceřiná firma společnosti EPIQ NV, Belgie
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	ELTES CZ,s.r.o.
Adresa	Nádražní 206, 561 64 Jablonné nad Orlicí
URL	www.eltes-cz.cz
Počet pracovníků, rok založení	400, založeno 1999/1994/1929
Činnost	Výroba pasivních elektrických součástek (drátových a regulačních rezistorů, potenciometrů atd.)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	EPCOS,s.r.o.,
Adresa	Feritová 1, 787 15 Šumperk
URL	www.epcos.com
Počet pracovníků, rok založení	615, založeno 1999
Činnost	Výroba pasivních elektronických součástek z feritů
Status	dceřiná společnost holdingu EPCOS (joint venture firem Siemens a Matsushita založený v roce 1989)
Kód, OKEČ	A, L, 32.10

Název	FIC CZ,s.r.o.
Adresa	K Vypichu 1138, 252 19 Rudná
URL	www.fic.cz
Počet pracovníků, rok založení	370, založeno 1991
Činnost	Výroba základních desek, grafických karet, montáž PC systémů
Status	100% dceřiná firma FIC FIRST International Holding B.V., Nizozemsko
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Foxconn CZ,s.r.o.
Adresa	U Zámečku 26, 532 01 Pardubice
URL	www.foxconn.cz
Počet pracovníků, rok založení	2100, založeno 2000
Činnost	Výroba elektronických výrobků, počítačů, základních desek
Status	100% dceřiná firma společnosti Foxconn Holdings B.V., Nizozemsko (Foxconn je obchodní značka tchajwanské společnosti Han Hai Precision Industry,Co,Ltd., která je 100% majitelem firmy Foxconn Holdings)
Kód, OKEČ	N, 30.20

Název	Cherry, spol. s r.o.
Adresa	Osvobozená 780, 431 51 Klášterec nad Ohří
URL	www.cherry.cz
Počet pracovníků, rok založení	550, založeno 1993
Činnost	Výroba senzorů (snímače rychlosti, měřiče zrychlení, snímače zážehu), spínače
Status	100% dceřiná firma Cherry GmbH, Německo
Kód, OKEČ	E, 33.20

Název	Infineon Technologies,s.r.o.
Adresa	Volanovská 518, 541 01 Trutnov
URL	www.infineon.cz

Počet pracovníků, rok založení	750, založeno 2000
Činnost	Výroba světlovodných kabelů a konektorů, optoelektronických převodníků a diskretních optoelektronických součástek (laserové a přijímací diody)
Status	100% dceřiná firma společnosti Infineon Technologies BV., Nizozemsko
Kód, OKEČ	M, 33.40

Název	L.G.Philips Displays Czech Republic,s.r.o.
Adresa	Tovární 605, 753 01 Hranice
URL	www.philips-displays.com
Počet pracovníků, rok založení	Cca 1500, založeno 2001
Činnost	Výroba elektronických součástek pro výrobu obrazovek a výroba obrazovek, činnost vývojového centra
Status	100% dceřiná firma společnosti L.G.Philips Displays Investment B.V. Philips, Nizozemsko
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Panasonic Mobile & Automotive Systems Czech, s.r.o.
Adresa	Pardubice, Staré Čívce, U Panasonicu 266, PSČ 53006
URL	www.panasonic.cz
Počet pracovníků, rok založení	550, založeno 2001
Činnost	Výroba mobilů a autorádií
Status	Panasonic Mobile Communications Co., Ltd. (30 %), Japonsko, Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. (70 %)
Kód, OKEČ	N, 32.30

Název	METRA Blansko,a.s.
Adresa	Poříčí 24, 678 49 Blansko
URL	www.metra.cz
Počet pracovníků, rok založení	1480, založeno 1911/1990
Činnost	Výroba elektrických a elektronických měřicích přístrojů a zařízení,
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	I, N, 33.20

Název	ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, a.s., (ONCR)
Adresa	1.máje 2230, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm
URL	www.onsemi.cz
Počet pracovníků, rok založení	1400, v roce1999 (převzetí výroby polovodičových součástek od firmy Motorola firmou ON Semiconductor), v roce 2003 (sloučení firem ON Semiconductor, Terosil a Tesla Sezam do ONCR)

Činnost	Výroba monokrystalického křemíku, výroba leštěných křemíkových desek pro mikroelektroniku, výroba křemíkových desek s epitaxní vrstvou, návrh a výroba polovodičových součástek. VaV křemíkových desek, analogových polovodičových součástek a polovodičových detektorů.
Status	100% dceřiná společnost globálně působícího koncernu ON Semiconductor. Jeden z osmi výrobních závodů koncernu.
Kód, OKEČ	A, E, L, 32.10

Název	OPTREX Czech,a.s.
Adresa	Bucharova 194, 543 02 Vrchlabí
URL	www.optrex.cz
Počet pracovníků, rok založení	700, založeno 1996
Činnost	Výroba LCD displejů
Status	100% dceřinná společnost OPTREX EUROPE GmbH, SRN
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	Panasonic AVC Networks,s.r.o.
Adresa	U Panasonicu 1, 320 84 Plzeň-město
URL	www.matsushita.cz
Počet pracovníků, rok založení	1850, založeno 1996
Činnost	Výroba barevných televizorů, činnost výzkumně-vývojového centra v oblasti moderních televizních součástek, software a designu
Status	100% dceřiná firma společnosti PANASONIC EUROPE LTD, Velká Británie
Kód, OKEČ	N, A, 32.30

Název	Polovodiče,a.s.
Adresa	Novodvorská 138a, 142 21 Praha 4
URL	www.polovodice.cz
Počet pracovníků, rok založení	250, založeno 1963/1994
Činnost	Vývoj a výroba polovodičových součástek, Si monokrystalů a destiček, elektronické aplikace, rtg. monochromátory
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	A, L, N, 32.10

Název	SAFINA,a.s.
Adresa	Vídeňská 104, 252 42 Jesenice, Vestec
URL	www.safina.cz
Počet pracovníků, rok založení	320, založeno 1950/1992
Činnost	Výroba polotovarů a chemikálií z drahých kovů, přepracování

	drahých kovů: materiály z Ag a jeho slitin, stříbrné anody, kontakty pro elektrotechniku, Ag a Pt targety, výrobky z paládia, platiny, a slitin platiny a rhodia se zlatem atd.
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	L, 27.41

Název	Saint-Gobain-Advanced Ceramics,s.r.o.
Adresa	Přepešská 1302, 511 01 Turnov
URL	www.sgac-turnov.cz
Počet pracovníků, rok založení	320, založeno 1999
Činnost	VaV a výroba speciální keramiky pro řezné nástroje, elektrokeramiku a high-tech výrobky
Status	100% dceřiná firma skupiny Saint Gobain Ceramiques Avancees Desmarquest, Francie
Kód, OKEČ	L, 26.24

Název	STROM telecom,s.r.o.
Adresa	Michelaká 60, 140 00 Praha 4
URL	www.strom.cz
Počet pracovníků, rok založení	750, založeno 1993
Činnost	Výroba telekomunikačních zařízení, informačních systémů a technologií pro operátory
Status	Česká firma, Společníci: Akciová společnost otevřeného typu KNC, Rusko (77 %), MATRIX 99 a.s., ČR (33 %)
Kód, OKEČ	B, 32.30

Název	Tatung Czech,s.r.o.
Adresa	U Nové hospody 4, Škvřňany, 301 00 Plzeň
URL	
Počet pracovníků, rok založení	Cca 450, založeno 2004
Činnost	Výroba televizorů s obrazovkami z tekutých krystalů a s plazmovými obrazovkami
Status	100% dceřiná firma společnosti Tatung, Taiwan
Kód, OKEČ	N, 32.30

Název	TCT,a.s.,Vidče
Adresa	756 53 Vidče 96
URL	www.tctas.cz
Počet pracovníků, rok založení	1300, založeno 1993/1948
Činnost	Výroba televizních obrazovek

Status	Člen skupiny ECIMEX Group, ČR
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	TEMOS Tools,a.s.
Adresa	Modlanská 1, 415 01 Teplice
URL	www.somet.cz
Počet pracovníků, rok založení	250, založeno 1939/1949/1995
Činnost	Vývoj a výroba mechanických a elektromechanických měřidel a měřicích zařízení, měrek, provádění kalibračních služeb
Status	Česká firma, majitel ochranné známky SOMET
Kód, OKEČ	I,, 33.20

Název	Tesla,a.s.
Adresa	Poděbradská 56/186, 180 66 Praha 9 - Hloubětín
URL	www.tesla.cz
Počet pracovníků, rok založení	750, založeno 1921
Činnost	Výroba rozhlasových a televizních vysílačů, elektronických měřicích přístrojů, radioreléových zařízení, mikroobrábění
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N. D, 32.20

Název	Tesla Blatná,a.s.
Adresa	Palackého 644, 388 15 Blatná
URL	www.tesla-blatna.cz
Počet pracovníků, rok založení	360, založeno 1958
Činnost	Výroba elektronických součástek a zařízení (odpory, tlumivky, fotorezistory, optrony s fotorezistory), mikrovlonné moduly. Technologie: fotolitografie, vakuová depozice, vakuové naprašování
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	A, D, M, 32.10

Název	Tesla Jihlava,a.s.
Adresa	Havlíčková 30, 586 26 Jihlava
URL	www.teslaji.cz
Počet pracovníků, rok založení	1200, založeno 1958/1992
Činnost	Vývoj a výroba elektromechanických prvků pro automobilový průmysl, elektroniku a elektrotechniku (zákaznické konektory, senzory zrychlení pro airbagy a ABS, senzory NO _x , fóliové klávesnice atd.)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, E, A, 31.61

Název	TSE, spol. s r.o.
Adresa	Máněsova 74/390, 371 01 České Budějovice
URL	www.tse.cz
Počet pracovníků, rok založení	314, založeno 1991
Činnost	Vývoj, konstrukce a výroba elektronických součástí a zařízení telekomunikačních zařízení, přístroje pro anesteziologii
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	B, H, N, 32.30

Název	TTC Holding TTC Telekomunikace,s.r.o. TTC Marconi,s.r.o. A další firmy
Adresa	Třebohostická 5, 100 00 Praha 10
URL	www.ttc.cz
Počet pracovníků, rok založení	400, založeno 1953/1992
Činnost	Výroba mikroelektronických prvků pro přenos telefonu, dat a radiových signálů
Status	Holding TTC Marconi,s.r.o. je joint-venture TTC Telekomunikace a Marconi, plc. (UK)
Kód, OKEČ	B, 32.10

Název	Tyco Electronics Czech, s.r.o.
Adresa	K AMP 1293, 664 34 Kuřim
URL	www.amp.com ; www.tyco.com
Počet pracovníků, rok založení	1500, založeno 1993
Činnost	Výroba elektronických součástek (zejména konektory pro elektroniku a optoelektroniku)
Status	100% dceřiný podnik Tyco Group S.a.r.l., Lucembursko
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	Siemens VDO Česká republika, s.r.o.
Adresa	Průmyslová 1851, 250 01 Brandýs nad Labem
URL	
Počet pracovníků, rok založení	650, založeno 1994
Činnost	Vývoj a výroba autopříslušenství (palubní kombi přístroje – měření otáček a rychlosti)
Status	100% dceřiná firma koncernu Siemens VDO Automotive AG, SRN
Kód, OKEČ	N, E, 31.61

Název	Vishay Electronic, spol s r.o.
Adresa	Mlýnská 1095, 334 01 Přeštice
URL	www.vishay.com
Počet pracovníků, rok založení	1500 (včetně provozů v Blatné, Prachaticích, Volarech a Dolním Rychnově u Sokolova), založeno 1991
Činnost	Výroba součástek pro elektroniku (odpory, kondenzátory aj.)
Status	100% majitel – Vishay Europe GmbH., Německo
Kód, OKEČ	A, 32.10

4.4. MALÉ A STŘEDNÍ PODNIKY

Název	2N telekomunikace,a.s.
Adresa	Modřanská 621/72, 143 01 Praha 4
URL	www.2n.cz
Počet pracovníků, rok založení	cca100, založeno 1991
Činnost	Výroba telekomunikačních zařízení (GSM, PBX aj.)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	B, 32.30

Název	AEV, spol. s r.o.
Adresa	Jožky Silného 2783, 767 01 Kroměříž
URL	www.aev.cz
Počet pracovníků, rok založení	220, založeno 1991
Činnost	Vývoj a výroba elektronických přístrojů pro automobily, letadla a světelnou techniku
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 31.61

Název	Aseko, spol. s r.o.
Adresa	Vídeňská 340, 252 42 Vestec u Prahy
URL	www.aseko.cz
Počet pracovníků, rok založení	20, založeno 1990
Činnost	Vývoj a výroba senzorů (detekčních systémů) pro plyny (CO aj.)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	E, 33.20

Název	Audio Vaic,s.r.o.
Adresa	Husova 594/6, 602 00 Brno-město
URL	www.vaic-audio.info
Počet	založeno 1989

pracovníků, rok založení	
Činnost	Vývoj a výroba vakuových elektronek pro koncové audio zesilovače, výroba audio zesilovačů
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	AVIKO Praha,s.r.o.
Adresa	Na Hutmance 2, 158 00 Praha 5
URL	www.volny.cz/vns.aviko
Počet pracovníků, rok založení	50, založeno 1990
Činnost	Konstrukce a výroba speciálních zařízení (detektory kovů, optické měření rozměrů dílců, manipulátory, měření malých diferenciálních tlaků aj.)
Status	Česká firma, dceřiná společnost HVM Plasma,s.r.o., ČR
Kód, OKEČ	F, I, M, 33.20

Název	Awos,s.r.o.
Adresa	Výzkumná 79, 533 51 Pardubice VII
URL	www.awos.cz
Počet pracovníků, rok založení	50, založeno 1991
Činnost	Vývoj a výroba elektronických součástí a systémů, výroba PCB
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Barco, spol. s r.o.
Adresa	Okružní 741, 686 05 Uherské Hradiště-Mařatice
URL	www.barco.cz
Počet pracovníků, rok založení	12, založeno 1993
Činnost	Vývoj a výroba snímačů čárových kódů, terminálů, tiskárny etiket, bezdrátové sítě
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	E, N, 30.20

Název	Barco Manufacturing,s.r.o.
Adresa	Billundská 2756, 272 01 Kladno
URL	www.barco.com
Počet pracovníků, rok založení	100, založeno 2000
Činnost	Výroba displejů
Status	100 % dceřiná firma společnosti Barco NV, Belgie
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	BD Sensors s.r.o.
Adresa	Hradištská 817, 68708 Buchlovice
URL	www.bdsensors.cz
Počet pracovníků, rok založení	50-99, založeno 1993
Činnost	Vyrábí a dodává především snímače tlaku, snímače výšky hladiny a jejich příslušenství
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	G, N, 32.10

Název	Befra-Electronic,s.r.o.
Adresa	K Prádlu 858, 735 35 Horní Suchá
URL	www.befra.cz
Počet pracovníků, rok založení	150, založeno 1992
Činnost	Výroba PCB
Status	100% dceřiná společnost Bebro electronic GmbH, Německo
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	BVT Technologies,a.s.
Adresa	Hudcova 78, 612 00 Brno
URL	www.bvt.cz
Počet pracovníků, rok založení	5, založeno 1990
Činnost	Vývoj a výroba substrátů pro elektrochemické senzory a biosenzory, výroba mikropump
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	E, H, J, 33.20

Název	Carl Zeiss spol. s r.o.
Adresa	Thákurova 4/531, Praha 6, 16000
URL	http://www.zeiss.cz/
Počet pracovníků, rok založení	25-49, založeno 1993
Činnost	Výrobce značkové optiky, mikroskopie, lékařské techniky, opticko-elektronických systémů, polovodičové techniky a průmyslové měřicí techniky
Status	100% dceřiná společnost Carl Zeiss B.V. , Německo
Kód, OKEČ	G, H, M, 32.10

Název	C-com,s.r.o.
Adresa	U Moruší 888, 530 06 Pardubice VI - Svítkov
URL	www.c-com.cz
Počet	50-99, založeno 1994

pracovníků, rok založení	
Činnost	Výroba RF a pasivních mikrovlnných dílů a subsystémů (duplexery, filtry, děliče, předzesilovače atd.), výroba keramických materiálů a součástek
Status	Člen skupiny Andrew Corp., USA
Kód, OKEČ	N, B, L, 32.30

Název	CRYTUR,s.r.o.
Adresa	Palackého 175, 541 01 Turnov
URL	www.crytur.cz
Počet pracovníků, rok založení	25-49, založeno 1943/1998
Činnost	Scintilační materiály a detektory, laserové tyče a komponenty (zrcadla), přesná optika a mechanika, safírové profily
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	L, M, 33.40

Název	CUBE CZ,s.r.o.
Adresa	Ferdinandov 612, 463 62 Hejnice
URL	www.cube.cz
Počet pracovníků, rok založení	40, založeno 1998
Činnost	Výroba jedno a vícevrstevných desek plošných spojů
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, A, 32.10

Název	CZ-elektronika,s.r.o.
Adresa	Náchodská ul., 549 01 Nové Město nad metují
URL	www.cz-elektronika.cz
Počet pracovníků, rok založení	40, založeno 1996
Činnost	Výroba PCB, montáž elektronických výrobků, fotovoltaické aplikace (od 2002)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Če Me Bo,s.r.o.
Adresa	Poříčí 1602/24, 678 01 Blansko
URL	www.cemebo.cz
Počet pracovníků, rok založení	50, založeno 1994
Činnost	Výroba PCB
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Delong Group Delong instruments,a.s. Delong industrial, a.s.
Adresa	Bulharská 48, 612 00 Brno Purkyňova 99, 612 00 Brno
URL	www.lv-em.com www.dicomps.com ; www.diindustrial.com ;
Počet pracovníků, rok založení	60, založeno 1992 200, založeno 1994
Činnost	Výzkum, vývoj a výroba vědeckých přístrojů a speciální elektroniky (elektronové mikroskopy, rtg analyzátory, neutronové ozařovací systémy, chirurgická gama-sonda)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	G, H, N, 33.20

Název	ELCERAM,s.r.o.
Adresa	Okružní 1144, 500 03 Hradec Králové
URL	www.elceram.cz
Počet pracovníků, rok založení	150, založeno 1994
Činnost	Výroba bílých a potištěných keramických substrátů (korundová keramika)
Status	Vlastníkem firmy je česká společnost ESGK,s.r.o.
Kód, OKEČ	L, 26.24

Název	ELIS Plzeň,a.s.
Adresa	Luční 15, 304 26 Plzeň
URL	www.elis.cz
Počet pracovníků (cca),rok založení	45, založeno 1990/1997
Činnost	Vývoj a výroba ultrazvukových vodoměrů, ultrazvukových a indukčních průtokoměrů a měřičů tepla ve vodě a páře
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 33.20

Název	Elmarco,s.r.o.
Adresa	V Horkách 76, Liberec 9, 460 07
URL	www.elmarco.cz
Počet pracovníků, rok založení	80, založeno 2000

Činnost	Výroba systémů pro dávkování chemikálií do procesu povrchové úpravy křemíkových destiček; vývoj a výroba zařízení pro výrobu polymerových nanovlákných netkaných textilií
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	F, 29.59.6

Název	ELMET, spol. s r.o.
Adresa	Nádražní 889, 535 01 Přelouč
URL	www.elmet.cz
Počet pracovníků, rok založení	55, založeno 1991
Činnost	Výroba PCB, výroba elektronických zařízení
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	ELTON hodinářská, a.s.
Adresa	Náchodská 2105, 549 01 Nové Město nad Metují
URL	www.elton.cz
Počet pracovníků, rok založení	30, 1998/1949
Činnost	Výroba náramkových hodinek značky PRIM, přesné strojírenství
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 33.50

Název	ESY, s.r.o.
Adresa	Americká 856/78, 460 10 Liberec 3
URL	www.esy.cz
Počet pracovníků, rok založení	30, založeno 1995
Činnost	Vývoj a výroba zakázkové elektrotechniky (řídící technika pro tepelné procesy, měřicí technika, informační displeje), výroba zakázkového software
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 33.20

Název	FEI Czech Republic, s.r.o.
Adresa	Podnikatelská 2956/6, 612 00 Brno
URL	www.feicompany.com
Počet pracovníků, rok založení	166, založeno 1992
Činnost	Vývoj a výroba elektronových mikroskopů
Status	Dceřinná firma FEI Electron Optics International B.V.
Kód, OKEČ	G, H, 33.20

Název	GeneAge Technologies, a.s.
-------	----------------------------

Adresa	Pod kaštany 3/5, 160 00 Praha 6
URL	www.geneagetech.com
Počet pracovníků, rok založení	<10, založeno 1999
Činnost	Vývoj technologie DNA čipů, zakázková výroba rekombinantních proteinů, produkty pro molekulární genetiku
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	H, 33.10

Název	GEN-TREND,s.r.o.
Adresa	Dolní 2, 370 04 České Budějovice
URL	www.gentrend.cz
Počet pracovníků, rok založení	< 5, založeno 1996
Činnost	Vývoj a výroba diagnostických souprav pro detekci a kvantifikaci patogenních mikroorganismů reverzní hybridizací na microarray čipu
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	H, 33.10

Název	Goldcard,s.r.o.
Adresa	Větrná 401, 686 05 Uherské Hradiště
URL	www.goldcard.cz
Počet pracovníků, rok založení	20-24, založeno 1991
Činnost	Vývoj a výroba identifikačních systémů a komponent (terminály, čtečky apod.)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 30.20

Název	Harlingen,s.r.o.
Adresa	Dvořákova 328, 563 01 Lanškroun
URL	www.harlingen.cz
Počet pracovníků, rok založení	20-24, založeno 2004
Činnost	Výroba součástek pro mikroelektroniku: Tenkovrstvé přesné rezistory Niklová teplotní čidla Linearizované převodníky Cermetové odporové trimry aj.
Status	Česká firma (převzatá část bývalé výroby Tesla Lanškroun)
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	HC electronics,s.r.o.
Adresa	Kalendova 688, 500 04 Hradec Králové

URL	www.hcelectronics.cz
Počet pracovníků, rok založení	65, založeno 1993
Činnost	osazování plošných spojů smíšenou a povrchovou montáží vývoj a výroba krystalových oscilátorů vývoj a výroba hybridních integrovaných obvodů prodej SMD součástek v sadách i jednotlivě
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	A, 32.10

Název	Hokami CZ,s.r.o.
Adresa	Ampérova 464, 460 08 Liberec 8
URL	www.hokami.cz
Počet pracovníků, rok založení	60, založeno 1997
Činnost	Výroba PCB
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	HVM Plasma,s.r.o.
Adresa	Na Hutmance 347/2, 158 00 Praha 5-Jinonice
URL	www.hvm.cz
Počet pracovníků, rok založení	60, založeno 1992
Činnost	Výroba a služby: technologie povlakování metodami PVD a PACVD na zakázku (tvrdé vrstvy, tribologické povlaky – DLC, dekorativní povlaky Výzkum a vývoj: vývoj technologií povlakování, vývoj zdrojů částic (magnetrony, obloukové a iontové zdroje), modelování, analýza tenkých vrstev, diagnostika plazmatu
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	L, F, 28.51

Název	IMA,s.r.o.
Adresa	Pod Vodovodem 2, 158 01 Praha 5
URL	www.ima.cz
Počet pracovníků, rok založení	45, založeno 1992
Činnost	Vývoj a aplikace integrovaných identifikačních systémů, GSM technologie, automobilová elektronika
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, B, 30.20

Název	Incline Global Technology Services (Czech) s.r.o.
-------	---

Adresa	Jakubská 647/2, Praha 1, 11000
URL	www.incline-qts.com
Počet pracovníků, rok založení	10-19, založeno 2005
Činnost	Oprava LCD panelů notebooků, LCD televizí a plazmových obrazovek
Status	100% dceřiná firma společnosti Incline Global Technology Service, Inc., Velká Británie
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Krystaly Hradec Králové, a.s.
Adresa	Okružní 1144, 500 03 Hradec králové
URL	www.krystaly.cz
Počet pracovníků, rok založení	130, založeno 1996
Činnost	Výroba piezoelektrických krystalových jednotek, krystalových filtrů a krystalových oscilátorů
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	L, 32.10

Název	Laird technologies
Adresa	Průmyslová 497, Liberec, 46211
URL	www.edb.cz/1107202306000
Počet pracovníků, rok založení	200, založeno 2003
Činnost	Výroba stínících materiálů, vodičů z Be mědi, elektrovedivých textilií a elastomerů, mikrovláknových absorbérů aj.
Status	99% dceřiná společnost firmy Laird C.I. Holdings Limited, Kajmanské ostrovy
Kód, OKEČ	L, A, 32.10

Název	LAMBDA Praha, s.r.o.
Adresa	Musílkova 12/488, 150 00 Praha 5
URL	www.lambda.cz
Počet pracovníků, rok založení	15, založeno 1919/1993
Činnost	Výroba biologických mikroskopů a optických komponent (mikroobjektivy aj.)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	H, 33.40

Název	Letecké přístroje, s.r.o.
Adresa	Pod Hájkem 406/1, 180 00 Praha 8
URL	www.lp-praha.cz
Počet	40, založeno 1993

pracovníků, rok založení	
Činnost	Vývoj a výroba senzorů a indikátorů (otáčkoměry), magnetické kompasu, elektromagnetické ventily, aktuátory, elektromechanické a elektronické letecké přístroje
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	E, N, 33.20

Název	LISS,a.s.
Adresa	Zuberská 2603, 256 61 Rožnov pod Radhoštěm
URL	www.liss.cz
Počet pracovníků, rok založení	50, založeno 1991
Činnost	Povlakové centrum se zařízeními firmy Platit, galvanické pokovování (Vibroplating), metalizace nevodivých materiálů
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	D, 28.52

Název	M.A.G. Galvanochemie,a.s.
Adresa	Dvorská 9, 466 01 Jablonec nad Nisou
URL	www.magchem.cz
Počet pracovníků, rok založení	53, založeno 1999/1993
Činnost	Výroba chemických přípravků pro povrchové úpravy, přípravky pro výrobu plošných spojů
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	L, 24.66.9

Název	MEGA,a.s.
Adresa	Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9 Pod Vinicí 83, 471 27 Stráž pod Ralskem
URL	www.mega.cz
Počet pracovníků, rok založení	50-99, založeno 1992
Činnost	Vývoj a výroba heterogenních iontoměničových membrán RALEX pro elektrolýzu, elektroforézu, elektrodeionizaci atd., produkty pro biotechnologie (biokatalyzátory, např. imobilizované enzymy a buňky v polyvinylalkoholových nosičích), vývoj membrán do palivových článků
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	J, H, 33.20

Název	Mesing, spol. s r.o.
Adresa	Mariánské nám. 1, 617 00 Brno
URL	www.mesing.cz

Počet pracovníků, rok založení	21, založeno 1990
Činnost	Výrobky v oboru přesné mechaniky – měřiče délky, indikční délkové senzory, automatická měřidla a systémy
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	I, 33.20

Název	MESIT PCB, spol. s r.o.
Adresa	Sokolovská 573, 686 01 Uherské Hradiště
URL	www.pcb.mesit.cz
Počet pracovníků, rok založení	55, založeno 1998
Činnost	Výroba vícevrstvých prokovených desek plošných spojů
Status	Česká firma, součást skupiny MESIT Holding,a.s. (12 firem)
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	MEV,s.r.o.
Adresa	Poděbradská 51, 198 00 Praha 9
URL	www.mev.cz
Počet pracovníků, rok založení	55, založeno 1993
Činnost	Výroba PCB
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Mikroelektronika,spol. s r.o.
Adresa	Kpt.Poplera 55/III.. 566 01 Vysoké Mýto
URL	www.mikroelektronika.cz
Počet pracovníků, rok založení	93, založeno 1991
Činnost	Automatizované systémy pro odbavování cestujících v hromadné osobní dopravě, zahrnující automaty na výdej jízdenek (stacionární i mobilní), elektronické označovače, čtečky čipových karet, zobrazovače času a pásma, zařízení na výdej jízdenek a podpurná řídicí a vyhodnocovací zařízení na zpracování dat na PC. Speciální řídicí elektronika pro autobusy a nákladní vozy firem KAROSA, AVIA, LIAZ, TATRA, ZETOR a výroba pro náhradní spotřebu, např. regulátory, ovladače, časovače a speciální autoelektronika.
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 30.20

Název	Mikro – sensor, spol. s r.o.
Adresa	Na Libuši 891, 391 65 Bechyně
URL	www.micro-sensor.cz

Počet pracovníků, rok založení	55, založeno 1991
Činnost	Vývoj a výroba senzorů pro měření vzdálenosti a síly, vývoj v oblasti jemné mechaniky a elektroniky
Status	Člen skupiny Micro-Epsilon Messtechnik, Ortenburg/Passau od roku 1992, Německo
Kód, OKEČ	E, I, 33.20

Název	Mikro Tek s.r.o.
Adresa	Pod Vodovodem 2, Praha 5, 158 00
URL	www.mikrotek.cz
Počet pracovníků, rok založení	6-9, založeno 1992
Činnost	Návrh, vývoj a následná výroba zákaznických hybridních integrovaných obvodů pro všeobecná použití a mikrovlnných součástek a subsystémů, vytvářených tlustovrstvovými i tenkovrstvovými technologiemi na keramických i plastových podložkách
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	A, N, 32.10

Název	MIKROTEL s.r.o.
Adresa	Jana Palacha 1573, Roztoky 252 63
URL	www.mikrotel.cz
Počet pracovníků, rok založení	1-5, založeno 1993
Činnost	Vývoj a výroba elektronických zařízení zejména v oblasti telekomunikací
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	B, N, 32.10

Název	MITE Hradec Králové,s.r.o.
Adresa	Veverkova 1343, 500 02 Hradec Králové
URL	www.mite.cz
Počet pracovníků, rok založení	20, založeno 1993/1988
Činnost	Vývoj a výroba mikropočítačových systémů pro průmyslové aplikace na zakázku, zařízení pro měření mikrogravitace (uplatněno v roce 1996 na raketoplánu Atlantis)
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 30.20

Název	Mitsubishi Electric Automotive Czech,s.r.o.
Adresa	Politických vězňů 1564, 274 01 Slaný

URL	www.mitsubishielectric.cz , www.meac.cz/
Počet pracovníků, rok založení	108, založeno 2000
Činnost	Výroba elektronických řídicích jednotek chodu motoru, alternátorů, startérů
Status	dceřiná firma společnosti Mitsubishi Electric Corporation, Japonsko
Kód, OKEČ	N, 31.61

Název	Monokrystaly,s.r.o.
Adresa	Turnov – Vesecko 487, 511 01 Turnov
URL	www.monokrystaly.cz
Počet pracovníků, rok založení	1-5, založeno 1968
Činnost	Výroba iontových selektivních elektrod pro analýzu v různých oborech (medicína, zemědělství, potravinářství), pH mikroelektrody
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	G, H, 33.20

Název	MTEL Communications s.r.o.
Adresa	Krapkova 4, Olomouc, 77200
URL	www.mtelcomms.cz
Počet pracovníků, rok založení	10-19, založeno 1995
Činnost	Výstavba optických telekomunikačních a datových sítí, komplexní zajištění všech činností souvisejících nejen s výstavbou optických tras a sítí, ale celý sortiment slaboproudých rozvodů.
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	M, N, 30.20

Název	OPTAGLIO,s.r.o.
Adresa	Husinec-Řež 199, 25068 Řež
URL	www.optaglio.cz
Počet pracovníků, rok založení	45, původně založeno v roce 1994
Činnost	VaV aplikací elektronové litografie a využití laserů, výroba holografických štítků, fólií atd.
Status	Optaglio Limited (75 %), Velká Británie, Optaglio Holdings Limited (25 %)
Kód, OKEČ	D, N, 32.10

Název	OPTOKON Co, Ltd.
Adresa	Červený Kříž 250, 586 02 Jihlava
URL	www.optokon.cz ; www.optokon.com
Počet pracovníků, rok založení	100, založeno 1991

založení	
Činnost	VaV a výroba optoelektronických prvků a zařízení, zejména pro vláknovou optiku a elektroniku Činnost akreditované kalibrační laboratoře pro optická měřicí zařízení
Status	Společnost je primární optická divize firmy Methode Electronics,Inc., USA, která vlastní 75 %
Kód, OKEČ	M, 33.40

Název	PCB Benešov,a.s.
Adresa	Jana Nohy 1352, 256 01 Benešov
URL	www.pcb-benesov.cz
Počet pracovníků, rok založení	77, založeno 1992
Činnost	Výroba desek vícevrstvých plošných spojů
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	PIVOT,a.s.
Adresa	Průmyslová 3020/3, 787 01 Šumperk
URL	www.pivot.cz
Počet pracovníků, rok založení	25-49, založeno 2002
Činnost	Vývoj nových povlakovacích technologií a výroba povlakovacích zařízení
Status	Společný podnik firem PLATIT AG, Švýcarsko a SHM,s.r.o., Nový Malín
Kód, OKEČ	F, 29.56.9

Název	Pragoboard,s.r.o.
Adresa	Technologický park Běchovice, 190 11 Praha 9
URL	www.pragoboard.cz
Počet pracovníků, rok založení	založeno 1997
Činnost	Výroba PCB, mikroobrábění
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, D, 32.10

Název	RealTime Technologies,s.r.o.
Adresa	Veská 35, 533 04 Sezemice (Pardubice)
URL	www.realtimetec.cz
Počet pracovníků, rok založení	6-9, založeno 2003
Činnost	Opravy PCB, stavba prototypů PCB

Status	100% dceřiná firma společnosti Realtime Technologies, Dublin, Irsko
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Reflex,s.r.o.
Adresa	Novodvorská 994, 142 00 Praha 4
URL	www.reflex-co.cz
Počet pracovníků, rok založení	14, založeno 1996
Činnost	VaV přesné rtg. optiky a vědeckých kamer, výroba mikrozrcadel, rtg. video kamer pro rtg. difraktometry a fluorescenční rtg. analýzu
Status	100% dceřiná společnost společnosti Bede,plc., UK
Kód, OKEČ	G, M, N, 33.20

Název	SHM,s.r.o.
Adresa	Průmyslová 3020/3, Šumperk, 78701
URL	www.shm-cz.cz
Počet pracovníků, rok založení	25-49, založeno 1993
Činnost	VaV a vytváření ořezvzdorných vrstev PVD technologií, nanovrstvy MARWIN
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	L, 28.51

Název	SPEEL Praha,s.r.o.
Adresa	Beranových 130, 199 05 Praha 9
URL	www.speel.cz
Počet pracovníků, rok založení	44, založeno 1998
Činnost	Vývoj a výroba pevných pamětí leteckých zapisovačů a leteckých monitorovacích systémů, elektronické tachografy
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	STARMANS Electronics,s.r.o.
Adresa	V zahradách 24/836, 180 00 Praha 8 – Libeň
URL	www.starmans.cz
Počet pracovníků, rok založení	35, založeno 1993
Činnost	Výzkum,vývoj a výroba průmyslových ultrazvukových systémů (sondy, tloušťkoměry, defektoskopy); rtg.skenovací systémy
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	G, I, N, 33.20

Název	STROBOS, s.r.o.
-------	-----------------

Adresa	Křižíkova 68, 61200 Brno-Královo Pole
URL	
Počet pracovníků, rok založení	<10, založeno 1999
Činnost	výroba nástrojů, přípravků a speciálních strojů pro různá odvětví průmyslu
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 33.20

Název	SVM Microwaves, s.r.o.
Adresa	U Mrázovky 5, 150 00 Praha 5
URL	www.svm.cz
Počet pracovníků, rok založení	6-9, založeno 1994
Činnost	Vývoj a výroba vysoce náročných a unikátních elektronických zařízení, mezi něž patří mikrovlnné radioreléové spoje, mikrovlnné televizní distribuční systémy, vícebodové systémy pro distribuci Internetu apod.
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	B, G, N, 33.20

Název	TECO,a.s..
Adresa	Havlíčková 260, 280 02 Kolín
URL	www.tecomat.cz
Počet pracovníků, rok založení	85, založeno 1919/1994
Činnost	Vývoj a výroba programovatelných řídicích automatů, programovatelných řídicích systémů
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 33,30

Název	TESCAN,s.r.o.
Adresa	Libušina třída 21, 623 00 Brno
URL	www.tescan.cz
Počet pracovníků, rok založení	30, založeno 1991
Činnost	Vývoj a výroba rastrovacích elektronových mikroskopů a přístrojů pro zpracování obrazu
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	G, H, 33.20

Název	Tesla Tech,s.r.o.
Adresa	Klášteří 1, 259 01 Votice
URL	www.teslatech.cz
Počet	150, založeno 1998

pracovníků, rok založení	
Činnost	Výroba PCB
Status	Česká firma, dceřinná společnost Strom telecom,s.r.o.
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	TESLA V.T. MIKROEL,s.r.o.
Adresa	Nademlejská 600, 198 00 Praha 9
URL	www.tesla-mikroel.cz
Počet pracovníků, rok založení	25, založeno 1993
Činnost	Vývoj a výroba magnetronů pro radiolokační techniku, klystronů pro televizní vysílače, lineární urychlovač 4 MEV
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

Název	Unicontrols, a.s..
Adresa	Křenická 2257, 10000 Praha 10-Strašnice (část)
URL	www.unicontrols.cz
Počet pracovníků, rok založení	136, založeno 1991
Činnost	Výroba elektromotorů, generátorů a transformátorů, telefonních a dálkopisných přístrojů a ústředěn, rozhlasových a televizních přijímačů včetně přístrojů na záznam a reprodukci zvuku a obrazu a podobná zařízení
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	B, G, 32.10

Název	UNIS Brno,s.r.o.
Adresa	Jundrovská 33, 624 00 Brno
URL	www.unis.cz
Počet pracovníků, rok založení	190, založeno 1990
Činnost	Komplexní řešení průmyslové automatizace, integrované systémy, robotika, autoelektronika
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 33.30

Název	UVB Technik, s.r.o.
Adresa	Ostravská 79A, 748 01 Hlučín
URL	www.uvbtechnik.cz
Počet pracovníků, rok založení	14, založeno 1991/1993
Činnost	Vývoj a výroba zařízení na přesné měření tloušťky pásů ($\pm 1\mu\text{m}$)
Status	Česká firma

Kód, OKEČ	I, 33.20
-----------	----------

Název	VAKUUM Praha, spol. s r.o.
Adresa	V Holešovičkách 747/2, 180 00 Praha 8-Libeň
URL	www.vakuum.cz
Počet pracovníků, rok založení	35, založeno 1993
Činnost	Vývoj a výroba: vakuové a ultravakuové komponenty, ultravakuové systémy pro výzkum a vývoj, vakuové systémy pro urychlovače částic, strojní součásti a přesné mechanické díly
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	G, 29.56.9

Název	Wendell Electronics,a.s
Adresa	Tovární 368, 563 01 Lanškroun
URL	www.wendell.cz
Počet pracovníků, rok založení	60, založeno 2002
Činnost	Hromadná výroba PCB
Status	Česká firma
Kód, OKEČ	N, 32.10

5. PŘEHLED VÝZKUMNÝCH A VÝVOJOVÝCH ČINNOSTÍ

Výzkumné činnosti, popsané v části 3. této zprávy, je možné ve velké většině případů charakterizovat jako základní výzkum orientovaný na různé oblasti. Jen v málo případech lze prováděný výzkum charakterizovat jako aplikovaný a zcela výjimečně jako vývoj. Tak je možné hodnotit výzkumnou činnost ústavů AV ČR a pracovišť vysokých škol.

Na druhé straně, identifikovaná výzkumná a vývojová pracoviště soukromého sektoru provádějí především vývoj v oblasti mikroelektroniky. Většina byla založena po roce 1989 zahraničními subjekty.

Nebylo zjištěno, že by se privatizované bývalé výzkumné ústavy resortního charakteru zabývaly výzkumem a vývojem mikrotechnologií.

5.3. PRACOVISŤE ÚSTAVŮ AV ČR

Vydeme-li z členění podle části 2.2., pak devět ústavů AV ČR se zaměřuje více či méně na činnosti použitelné v mikrotechnologiích, a to ve všech 14 oblastech, s výjimkou oblastí B – Komunikační mikrosystémy, C – MEMS, MOEMS, K – Mikrotepelné systémy a N – Ostatní výrobky mikrotechnologických zařízení.

Nejrozsáhlejší výzkum provádějí zejména pracoviště Fyzikálního ústavu AV ČR a Ústavu makromolekulární chemie AV ČR. Nejvíce aplikačně zaměřený výzkum se provádí v Ústavu přístrojové techniky AV ČR a Ústavu radiotechniky a elektroniky AV ČR.

Souhrnné kódy jednotlivých ústavů AV ČR jsou následující:

- Ústav přístrojové techniky AV ČR: D, E, F, G, H, I
- Ústav radiotechniky a elektroniky AV ČR: A, E, L, M
- Fyzikální ústav AV ČR: A, D, E, G, I, L, M
- Ústav analytické chemie AV ČR: G, H
- Ústav chemických procesů AV ČR: L
- Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR: J, L
- Ústav fyziky plazmatu: L
- Ústav makromolekulární chemie AV ČR: E, H, J, L, M
- Biofyzikální ústav AV ČR: E, H, L

Z uvedeného vyplývá, že 7 ústavů se zaměřuje na výzkum materiálů, které jsou potenciálně použitelné v mikrotechnologiích (L), 5 na oblast mikrosenzorů (E), po 3 na oblasti výzkumu a vývoje mikroanalytických zařízení (G) a optiky a optoelektroniky (M), atd. Některé citované ústavy provádějí uvedený výzkum i v rámci mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji.

Intenzita a rozsah činnosti v jednotlivých oblastech se v uvedených ústavech velmi liší.

Nebyl zaznamenán případ, že by z některého pracoviště AV ČR vznikla firma typu spin-off, která by byla zaměřena na mikrotechnologie.

Finanční prostředky na prováděný výzkum pocházejí z institucionálních a účelových prostředků AV ČR, účelových prostředků GA ČR a účelových prostředků různých poskytovatelů (MŠMT, MPO atd.).

Zcela převažujícím výstupem prováděného výzkumu jsou publikace v zahraničních časopisech a sbornících.

5.4. PRACOVISŤE VYSOKÝCH ŠKOL

Bylo identifikováno celkem 11 vysokých škol, na jejichž pracovištích (katedrách, ústavech apod.) se provádí orientovaný základní výzkum, v malé míře i aplikovaný výzkum, potenciálně využitelný v mikrotechnologiích. Pracoviště vysokých škol se zaměřují na 12 z 14 oblastí mikrotechnologií. Nebyla zjištěna činnost v oblastech K – mikrotepelné systémy a N- Ostatní výrobky mikrotechnologií. Jeví se jako logické, že největší aktivita byla zaznamenána na velkých vysokých školách technického zaměření – ČVUT a VUT.

Souhrnné kódy jednotlivých vysokých škol (VŠ) jsou následující:

- Univerzita Karlova: A, D, E, L, M
- Masarykova univerzita: A, E, H, L
- ČVUT: A, B, D, E, I, H, L, M
- VUT Brno: A, D, E, F, G, H, I, L, M
- VŠB-TU Ostrava: G, L
- Univerzita Palackého v Olomouci: L
- Univerzita Pardubice: L, M
- VŠCHT: A, D, E, G, L, M
- TU Liberec: A, C, E, I, L, M
- ZČU Plzeň: A, D, H, I, L
- Univerzita J.E.Purkyně v Ústí nad Labem: E, H, J, L

Z uvedeného vyplývá, že na všech 11 VŠ se provádí výzkum materiálů pro potenciální využití v mikrotechnologiích. 7 VŠ zaměřuje svoji výzkumnou činnost na polovodiče a součástky pro mikroelektroniku (A) a na mikrosenzory (E). 6 VŠ se zaměřuje na oblast M – Optika a optoelektronika. 5 VŠ vyvíjí výzkumnou činnost v oblastech: D – Mikrotechnologie, H – Mikrosystémy pro využití v biotechnologii a medicíně. Je třeba

poznámenat, že výzkumná kapacita jednotlivých pracovišť (kateder, ústavů atd.) je malá. Výzkum je značně roztráštěný.

Nebyl zaznamenán případ, kdyby z některého pracoviště VŠ vznikla firma typu spin-off, která by byla zaměřena na mikrotechnologie.

Finanční prostředky na prováděný výzkum pocházejí z institucionálních a účelových prostředků MŠMT, z účelových prostředků GA ČR a účelových prostředků různých poskytovatelů (většinou MPO).

Stejně jako v předcházejícím případě, jsou výstupem výsledků řešení projektů ve zcela převažující míře publikace, s výjimkou projektů programu TANDEM Ministerstva průmyslu a obchodu, kde je podmínkou spolupráce právnických osob a subjektů akademické sféry. V tomto případě je častým výstupem prototyp nového zařízení nebo nový materiál.

5.5. VÝZKUMNÁ A VÝVOJOVÁ PRACOVIŠTĚ SOUKROMÉHO SEKTORU

Celkem bylo zjištěno 10 samostatných, převážně vývojových pracovišť, zaměřených na integrované obvody pro různé účely. Pouze dvě firmy jsou české, ostatní byly zřízeny zahraničními společnostmi nebo za jejich podpory.

U 8 firem byl určen kód A – Polovodiče a součástky pro mikroelektroniku a u čtyř firem kód B – Komunikační mikrosystémy.

Je skutečností, že i některé firmy, uvedené v části 4, mají větší či menší výzkumné či vývojové skupiny.

Z velkých podniků jsou to např. LG Philips Displays Czech Republic,s.r.o., Panasonic AVC Networks,s.r.o., Polovodiče,a.s., Temos Tools,a.s. a Tesla Jihlava,a.s. Jak vyplývá z přehledu malých a středních podniků, nejméně 20 z nich provádí výzkum nebo vývoj svých výrobků nebo technologií.

5.6. PŘEHLED ČINNOSTI VÝZKUMNÝCH PRACOVIŠŤ PODLE KÓDŮ

V této části je provedeno zhodnocení výzkumné činnosti v ústavech AV ČR a na fakultách vysokých škol podle jejího odborného zaměření (podle kódů).

5.6.1. A – Polovodiče a součástky pro mikroelektroniku

Výzkumnou činnost v této oblasti vyvíjejí následující ústavy AV ČR a fakult vysokých škol:

ÚŘE AV ČR, FZÚ AV ČR, UK-MFF, MU-PŽF, ČVUT-FEL, VUT-FEKT, VŠCHT-FCHT, TUL-FMM a ZČU-FEL.

V oblasti výzkumu polovodičů se pozornost zaměřuje především na vlastnosti a moderní způsoby přípravy vrstev polovodičů typu AIIIbV – GaAs, GaSb, s využitím v optoelektronice (ÚŘE AV ČR) a elektronice (FZÚ AV ČR) a na vlastnosti polovodičů typu AIIbVI – CdTe (UK-MFF). FZÚ AV ČR se dále zaměřuje na výzkum způsobů přípravy a vlastnosti amorfního hydrogenovaného Si (a-Si:H), mikrokrytalického hydrogenovaného Si (μ -Si:H) a porézního Si pro využití ve fotovoltaice. Další pracoviště se zabývají bez udání podrobností fyzikou polovodičů (studium poruch atd. – ČVUT-FEL), technologií přípravy nízko rozměrových vrstev polovodičů a studiem jejich vlastností a výzkumem multivrstev kov-polovodič-izolátor /MU-PřF).

V oblasti součástek pro mikroelektroniku se pracoviště zaměřují na navrhování integrovaných obvodů (VUT-FEKT, TUL-FMM), vývoj integrované optiky na polovodičích (VŠCHT-FCHT) a v ZČU-FEL se vyvíjejí zařízení s jednočipovými počítači.

Největší kapacita výzkumu polovodičů je věnována ve FZÚ AV ČR.

5.6.2. B – Komunikační mikrosystémy

Výzkumná činnost v této oblasti byla zaznamenána **pouze v ČVUT-FEL**, kde malá skupina mikrosystémů na Katedře mikroelektroniky se zabývá zpracováním signálů senzorů a bezdrátovým přenosem dat.

5.6.3. C – MEMS, MOEMS

I když jsou mikroelektromechanické systémy předmětem rozsáhlého výzkumu a vývoje v řadě států (zejména v USA, Japonsku, Německu, Francii, Velké Británii atd.)¹⁰, český výzkum tuto oblast v podstatě ignoruje. Pouze na Fakultě mechatroniky Technické univerzity v Liberci se Katedra elektrotechniky zabývá základním výzkumem selektivních obvodů s elektromechanickou konverzí signálů.

5.6.4. D – Technologie v mikroměřítku

Výzkumnou činnost v této oblasti vyvíjejí následující ústavy AV ČR a fakult vysokých škol:

ÚPT AV ČR, FZÚ AV ČR, UK-PřF, ČVUT-FS, ČVUT-FEL, VUT-FSI, VUT:FCH, VŠCHT-FCHT, ZČU-FAV.

Na českých pracovištích se provádí výzkum a vývoj nejrůznějších technologií přípravy či úpravy materiálů v mikroměřítku – zejména vrstev a multivrstev na různých podložkách a mikroobrábění. Následující výčet není zřejmě úplný, protože z některých pracovišť nejsou k dispozici dostatečné informace.

Příprava tenkých anorganických vrstev:

- Magnetronovým naprašováním (ÚPT AV ČR, ZČU-FAV)
- Epitaxní metodou z molekulárních svazků-MBE a metodou MOVPE (FZÚ AV ČR)
- Laserovou depozicí (FZÚ AV ČR, VŠCHT-FCHT)
- Přímou depozicí fokusovaným iontovým svazkem (VUT-FSI)
- Plazmovými technologiemi (ZČU-FAV)
- Metodami sol-gel (UK-PřF)
- Příprava tenkých vrstev organických materiálů:
- Plazmatickou depozicí polymerních vrstev (VUT-FCH)
- Plazmová polymerace vrstev (VUT-FCH, MU-PřF)
- Metodami sol-gel (VUT-FCH)

Litografické metody:

- Mikrolitografie pro různé účely-difrakční optické prvky, holografie (ÚPT AV ČR)
- Litografie při přípravě polovodičových struktur (FZÚ AV ČR)
- Pěstování monokrystalů:
- Nové metody přípravy monokrystalů sloučeninových polovodičů (ČVUT-FEL)

Mikroobrábění:

- Laserové a třískové technologie mikroobrábění (ČVUT-FS)

¹⁰ J.T.Pelech. „MEMS: Mezi elektronikou, mechanikou a nanotechnologií“, ScienceWorld, 9.2.2004; www.memsnet.org

Optická pinzeta:

- Vývoj optické pinzety pro mikromanipulaci v mikroměřítku (ÚPT AV ČR)

5.6.5. E – Mikrosenzory

Výzkum a vývoj senzorů pro nejrůznější účely je v současné době v ČR populární. Bylo identifikováno 15 ústavů AV ČR a fakult vysokých škol, jejichž pracoviště se touto problematikou zabývají. Jsou to:

ÚPT AV ČR, ÚRE AV ČR, ÚMCH AV ČR, BFÚ AV ČR, UK-MFF, MU-PřF, ČVUT-FS, ČVUT-FEL, VUT-FEKT, VŠCHT-FCFT, VŠCHT-FCHI, TU-FMM, UJEP.

Různé druhy chemických senzorů se vyvíjejí v BFÚ AV ČR (biochemické senzory), VUT-FEKT, VŠCHT-FCHI (termokatalytické – pellistorové senzory), UK-PřF (elektrochemické senzory).

- Detektory ionizujícího záření se vyvíjejí v ÚPT AV ČR, ČVUT-FS, UK-MFF (plynové senzory).
- Pyroelektrické senzory (IČ senzory) se zkoumají v ÚRE AV ČR (pro detekci plynů, ve spolupráci s Tesla Blatná), ČVUT-FEL, ÚMCH AV ČR
- Piezoelektrické senzory se vyvíjejí v MU-PřF (biosenzory), TUL-FMM,
- Detektory vlhkosti se vyvíjejí v UK-MFF
- Tlakové senzory se vyvíjejí v ČVUT-FEL
- Optické (bio)senzory se zkoumají ÚRE AV ČR, ÚMCH AV ČR, UJEP, VUT-FEKT, ČVUT-FEL, VŠCHT-FCHI

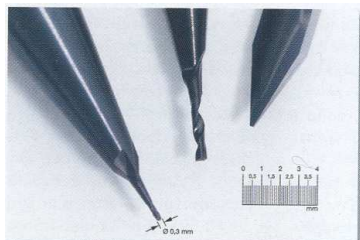
Největší výzkumné a vývojové aktivity v této oblasti se provádějí v ÚRE AV ČR a VŠCHT-FCHI.

5.6.6. F – Výrobní zařízení pro mikrotechnologie a jejich součásti

Vývojem výrobních zařízení použitelných v oblasti mikrotechnologií (ilustrační příklad Obr.6) se zabývají pouze pracoviště v Ústavu přístrojové techniky AV ČR a na VUT-Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií.

V ÚPT AV ČR se vyvíjí součásti mikrolitografických systémů.

Na VUT-FEKT vyrábějí sondy pro sondové mikroskopy.



Obr. 6: Mikrofrézovací nástroje od firmy Paul Horn GmbH (Německo)

5.6.7. G – Mikroanalytická zařízení, jejich součásti a metody

Vývojem mikroanalytických zařízení a mikroanalytických metod se zabývají 3 pracoviště na ústavech AV ČR a 4 pracovišť na fakultách vysokých škol. Jsou to: ÚPT AV ČR, FZÚ AV ČR, ÚACH AV ČR, VUT-FSI, VUT-FEKT, VŠB-TU Ostrava a VŠCHT-FCHT.

ÚPT AV ČR provádí vývoj:

- Ultravysokovakuového mikroskopu SLEEM
- Nízkonapětového prozařovacího mikroskopu
- Optické pinzety a optického skalpelu
- Environmentálního mikroskopu
- FZÚ AV ČR provádí vývoj nových druhů laserů
- Ústav analytické chemie AV ČR se zabývá vývojem různých bioanalytických přístrojů

VUT-FSI provádí vývoj:

- Ultravakuového zařízení pro přímou depozici ultratenkých vrstev fokusovaným iontovým svazkem
- In-situ analýzy povrchu a deponovaných vrstev
- Mikroanalytických zařízení spektroskopie sekundárních iontů (SIMS)
- Spektroskopie fotoelektronů vybuzených rentgenovým zářením (XPS)
- Mikroskopie povrchu metodou (STM/AFM) v podmínkách ultravakua

VUT-FEKT se zabývá výzkumem metod využití elektronových svazků pro diagnostiku materiálů

VŠB-TU Ostrava se zabývá metodologií analýzy nanostruktury povrchu materiálů

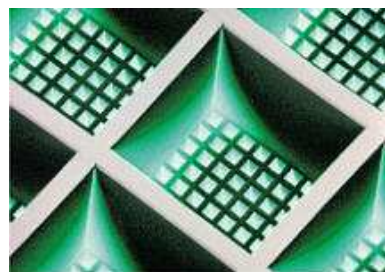
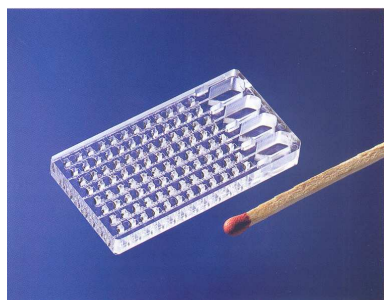
VŠCHT-FCHT provádí vývoj aplikací metod elektronové mikroskopie a mikroanalytických metod pro hodnocení anorganických materiálů a pro analýzu povrchů pevných látek

5.6.8. H - Mikrosystémy pro využití v biotechnologii a medicíně

V této oblasti provádějí výzkum a vývoj pracoviště 4 ústavů AV ČR a pracoviště 7 fakult vysokých škol. Jsou to: ÚPT AV ČR, Úanal.CH AV ČR, ÚMCH AV ČR, BFÚ AV ČR, MU-PřF, ČVUT-FS, ČVUT-FEL, CUT.FCH, VUT-FEKT, ZČU-FEL a UJEP. Prováděný výzkum je různorodý.

ÚTP AV ČR se zaměřuje na vývoj:

- optického skalpelu, konstrukci přístrojů pro mikroneurochirurgii
- vývoj přístrojů pro kardiovaskulární diagnostiku



Obr. 7: Titrační mikrodiska - STEAG microParts GmbH, Německo (vlevo) a buňkové kontejnery s mechanicky vytvořenou vložkou – rozměr cca 300 x 300 x 300 μm , Forschungszentrum Karlsruhe, Německo (vpravo)

Ústav anal.ch. AV ČR provádí výzkum různých separačních metod, např. pro analýzu jedné buňky (ilustrační příklad Obr.7).

ÚMCH AV ČR provádí:

- Výzkum polymerních systémů pro genovou terapii
- Výzkum polymerních systémů pro cílený transport léčiv
- Vývoj hydrogelů pro řízené uvolňování léčiv
- Výzkum v oblasti mikro- a nanobiotechnologie pro přípravu biologických rozhraní – příprava nanostrukturovaných molekulárních souborů následnou depozicí biologických a syntetických makromolekul na syntetické polymerní podložky a studium tvorby souborů a jejich vlastností metodami mnohonásobné reflexní infračervené spektroskopie (FTIR, MIRS), rezonance povrchových plazmonů (SPR) a AFM ve vodném prostředí; specifické soubory složené z proteinů, polysacharidů a polypeptidů jsou používány jako biologické afinitní vrstvy v optických biosenzorech a separačních médiích, jako povrchové vrstvy snášlivé s krví pro zdravotnické prostředky a jako povrchové vrstvy pro kultivaci buněk na polymerních podpůrných strukturách pro tkáňové inženýrství

V BFÚ AV ČR se laboratoř fyziky biomakromolekul a jejich složek zaměřuje na:

- Výzkum elektrod:
 - Příprava pevných elektrod a jejich modifikace: kovové, grafitové/uhlíkové a polovodičové materiály, rtuťové filmové elektrody, amalgamové slitiny, elektrody modifikované chemicky, nanočásticemi a biopolymery
 - Fyzikálně-chemické vlastnosti připravených elektrod. Jsou studovány elektrochemickými a optickými metodami, analýza povrchové morfologie
- Vytváření kondenzovaných filmů a studium dynamiky dvojdimenzionálních kondenzovaných filmů (self-assembled layers) složek nukleových kyselin (báze, nukleozidy a nukleotidy) na rtuťových, rtuťových filmových, amalgamových a pevných kovových elektrodách;
- Citlivou voltametrickou detekci nukleových kyselin a syntetických oligonukleotidů na chemicky modifikovaných površích;
- Studium morfologie a konformačních změn nukleových kyselin, oligonukleotidů a proteinů na chemicky modifikovaných pevných elektrodách elektrochemickými (voltametrie, elektrochemická impedanční spektroskopie) a optickými metodami;
- Vývoj biosenzorů (zejména elektrochemických) detekujících hybridizaci DNA na modifikovaných površích.

Na MU-PřF se katedra biochemie zabývá:

- Výzkumem v oblasti regulací metabolismu u mikroorganismů, živočichů a rostlin a bioanalytické chemie;
- Biosensory: vývojem elektrochemických a piezoelektrických biosenzorů, aplikací; enzymových elektrod a imunosenzorů v životním prostředí a klinické oblasti, studiem afinitních interakcí v reálném čase pomocí biosenzorů;
- Metodami separace biomolekul: využitím moderních separačních metod – vysokoúčinné kapalinové chromatografie (HPLC) a kapilární elektroforézy (CE) při kvalitativní a kvantitativní analýze biologicky aktivních nízkomolekulárních i vysokomolekulárních látek (léčivé rostliny, klinická diagnostika, enzymy atd.);

Na ČVUT-FS, v Ústavu mechaniky, Samostatné laboratoři biomechaniky člověka, se provádí výzkum a vývoj v oblasti biomedicínského inženýrství v následujících směrech:

- Biomechanika svalově kosterního systému a jeho náhrady;
- Biomechanika kardiovaskulárního systému a jeho náhrady;
- Výzkum tkání a orgánových struktur;
- Biomateriálové inženýrství. V této oblasti je věnována pozornost použití nových materiálů v konstrukci implantátů, např. biokeramiky v případě totální náhrady kolenního kloubu nebo C-C kompozitů v případě meziobratlových rozpěrek a využití nových povrchových vrstev pro zlepšení vlastností implantátů.

Na ČVUT-FEL probíhá vývoj biomimetického nanoaktuátoru – umělého svalu.

Ve VUT-FEKT se provádí výzkum v oblasti mikrobiologických systémů a technologií

Na ZČU-FEL probíhá výzkum a vývoj elektrických zařízení pro medicínské využití

V UJEP se provádí studiu, řízené imobilizace biomolekul, self-assembly a vývoj biosenzorů.

5.6.9. I – Metrologie

Problematikou metrologie v oblasti mikrotechnologií se výzkumně zabývají 3 pracoviště ústavů AV ČR a 4 pracoviště fakult vysokých škol: ÚPT AV ČR, ÚRE AV ČR, FZÚ AV ČR, ČVUT-FS, VUT-FSI, TUL-FMM a ZČU-FEL.

V ÚPT AV ČR se provádí vývoj laserových normálů délky a etalonů optických frekvencí.

V ÚRE AV ČR se zabývají metrologií času a frekvence.

Ve FZÚ AV ČR probíhá vývoj různých optických měřicích metod.

Na ČVUT-FS se zabývají strojírenskou metrologií a diagnostikou obrobených povrchů.

Na VUT-FSI se zabývají klasickou a holografickou interferometrií.

V TUL-FMM, na Katedra měření, se provádí: měření elektrických a neelektrických veličin, Vývoj analogových a digitálních měřicích přístrojů, automatizovaných měřicích systémů a používají optické měřicí metody – laserová anemometrie, vizualizace, interferometrie, počítačové zpracování obrazu.

Na ZČU-FEL probíhá vývoj speciální měřicí techniky ve stejnosměrné a nízkofrekvenční oblasti, vývoj software pro měřicí systémy.

5.6.10. J – Mikrochemické systémy

Výzkum v oblasti mikrochemických systémů byl zjištěn pouze v Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR a na Univerzitě Jan Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. Mezi mikrochemické systémy můžeme však počítat i chemické a biochemické mikrosenzory (viz 5.4.5) a některé mikrosystémy vhodné pro využití v biotechnologiích a medicíně (viz 5.4.8).

V ÚFCHJH AV ČR se provádí výzkum syntézy mikroporézních katalytických systémů.

V UJEP probíhá m.j. vývoj nové technologie elektrochemických mikročipů.

5.6.11. K – Mikrotepelné systémy

Výzkum v této oblasti nebyl zjištěn.

5.6.12. L – Materiály pro mikrotechnologie

Zkoumání nejrůznějších vlastností materiálů a vývoj nových materiálů je předmětem zájmu velké většiny identifikovaných pracovišť. Do tohoto přehledu byla zařazena ta pracoviště, která provádí výzkum materiálů, jehož výsledky jsou buď potenciálně nebo přímo využitelné v mikrotechnologiích, při vytváření součástek, zařízení a systémů.

Z 9 hodnocených ústavů AV ČR se nezkoumají materiály pro mikrotechnologie v ÚanalCH AV ČR a BFÚ AV ČR. Ve 20 hodnocených fakultách vysokých škol se materiály pro mikrotechnologie nezkoumají pouze v ČVUT-FJFI a VČHT-FCH. Výzkum probíhá v oblasti kovů, keramiky a skel, polovodičů, anorganických materiálů, uhlíku, polymerů, biologických a dalších speciálních druhů materiálů. Zkoumají se a vyvíjejí materiály ve formě vrstev, filmů, částic i objemové materiály. Na jednotlivých pracovištích probíhá výzkum s různou intenzitou a rozsahem. Úroveň výzkumu materiálů je velmi závislá na infrastruktuře (přístrojovém vybavení, experimentální a poloprovozní zařízení). Úroveň výzkumné infrastruktury se v jednotlivých pracovištích značně liší, protože pořizování leckdy nákladných zařízení není koordinováno. Zejména na vysokých školách se jednotlivým materiálovým oblastem věnují jen malé týmy pracovníků. Situace je v členění na jednotlivé druhy materiálů následující (pozn.: rozdělení výzkumu materiálů ani jejich výčet nejsou úplné).

Výzkum kovů:

FZÚ AV ČR, UK-MFF, MU-PřF, ČVUT-FS, VUT-FSI

Výzkum keramiky a skla:

ÚRE AV ČR, FZÚ AV ČR, ÚFCHJH AV ČR (zeolity), ÚFP AV ČR, ÚMCH AV ČR, UPCE, MU-PřF, ČVUT-FS, VUT-FSI, VŠB-TU, UPOL, VŠCHT-FCHT, TUL-FMM, TUL-FS

Výzkum polovodičů a křemíku:

ÚRE AV ČR, FZÚ AV ČR, UK_MFF, MU-PřF, ČVUT-FEL, VŠVHT-FCHT, TUL-FMM, ZČU-FEL, ÚCHP AV ČR

Výzkum anorganických materiálů:

ÚRE AV ČR, ÚFCHJH AV ČR, UPCE, VUT-FCH

Výzkum uhlíku (diamantu):

FZÚ AV ČR, UK_MFF, MU-PřF, ČVUT-FEL, VŠB-TU

Výzkum polymerů:

ÚCHP AV ČR, ÚMCH AV ČR, UK-MFF, MU-PřF, ČVUT-FS, VUT-FCH, VŠCHT.FCHT, TUL-FMM

Výzkum biologicky aktivních materiálů:

ÚMCH AV ČR, BFÚ AV ČR, MU-PřF, ČVUT-FS, ČVUT-FEL, VUT-FCH, UJEP

Výzkum a vytváření vrstev:

FZÚ AV ČR, ÚCHP AV ČR, ÚFP AV ČR, ÚMCH AV ČR, UK-MFF, UK-PřF, MU-PřF, ČVUT-FS, VUT-FSI, VUT-FCH, TUL-FS, ZČU-FAV, UJEP

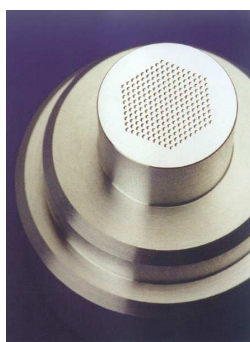
Speciální materiály:

Kapalně krystalové: FZÚ AV ČR, UK-MFF

Feroelektrika: FZÚ AV ČR
Dielektrika: FZÚ AV ČR, ČVUT-FEL
Magnetické materiály: FZÚ AV ČR, UK-MFF, UK-PřF, VŠCHT-FCHT
Supravodiče: FZÚ AV ČR, MU-PřF, VŠCHT-FCHT
Fotonické materiály: ÚMCH AV ČR
Materiály pro baterie: VUT-FEKT
Suprkondenzátory: VUT-FEKT
Termoelektrické materiály: VŠCHT-FCHT, UPCE

5.6.13. M – Optika a optoelektronika

Výzkumu v oblasti optiky a optoelektroniky (ilustrační příklad Obr.8) se věnují 3 pracoviště ústavů AV ČR a 8 pracovišť fakult vysokých škol. Jsou to: ÚRE AV ČR, FZÚ AV ČR, ÚMCH AV ČR, UK-PřF, ČVUT-FS, ČVUT-FEL, ČVUT-FJFI, VUT-FSI, UPCE, VŠCHT-FCHT a TUL-FMM.



**Obr. 8: Uspořádaný soubor asférických mikročoček
(Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie, Aachen)**

ÚRE AV ČR:

V sekci fotoniky je výzkum zaměřen na fotonické materiály, struktury a zařízení pro optické komunikace a senzory. Hlavními výzkumnými směry jsou: řízená vlnová fotonika, materiálový výzkum vláknové optiky, difrakční optický výzkum, výzkum optických senzorů. Sekce má oddělení tři oddělení: oddělení vlnovodné fotoniky, oddělení optických senzorů a oddělení technologie optických vláken.

FZÚ AV ČR:

V sekci optiky vyvíjejí činnost oddělení vícevrstvých struktur, aplikované optiky a optiky (společné pracoviště s Univerzitou Palackého v Olomouci). Oddělení vícevrstvých struktur provádí výzkum depozice tenkých vrstev v nízkotlakých systémech a za atmosférického tlaku, laserovou depozici a studium tenkých vrstev pro optiku, strojírenství a lékařství, elipsometrická měření vlastností pevných látek aj. Oddělení aplikované optiky se zabývá rentgenovou krystalovou optikou pro synchrotronové záření, studiem vlastností systémů tenkých vrstev optickými metodami, návrhem a výrobou optických prvků a soustav pro viditelnou, UV a IČ oblast záření a vývojem optických měřicích metod.

ÚMCH AV ČR:

V oddělení chemie pevných látek se sídlem na Univerzitě Pardubice – Společná laboratoř chemie pevných látek ÚMCH AV ČR a Univerzity Pardubice zkoumá skupina nekystalických materiálů způsoby přípravy vysoce čistých skel složených z prvků (S, Se,

Te, I, Br) + (P, As, Sb, Ge, Bi a přechodné prvky) nebo jejich kombinací a provádí studium jejich optických vlastností, krystalizace a fyzikálního stárnutí. Vyvíjí se pasivní elementy pro IČ-oblast a senzory, ochranné a antireflexní vrstvy, paměťová media jak pro reversibilní tak i ireversibilní skladování informací.

UK-PřF:

Provádí se výzkum nelineárních optických materiálů s vodíkovou vazbou

ČVUT-FS:

Provádí se výzkum a vývoj optických přístrojů a systémů

ČVUT-FEL:

Skupina optoelektroniky na Katedře mikroelektroniky probíhají následující výzkumné aktivity – Příprava a měření vlastností planárních vlnodů, jejichž příprava je založena na využití různých depozičních a difúzních technik, analýza, příprava a měření vlastností nových planárních elektrooptických struktur pro distribuci a ovládání optického záření, výzkum řešení integrovaných optických obvodů pro komunikační, měřicí a sensorové aplikace.

ČVUT-FJFI:

Provádí se výzkum a vývoj laserových systémů a jejich aplikace.

VUT-FSI:

V Ústavu fyzikálního inženýrství, v Odboru optiky a přesné mechaniky, je výzkumná činnost v dané oblasti zaměřena na: optickou tomografii, optickou difrakci a optické zpracování obrazu.

UPCE:

Na Katedře obecné a anorganické chemie se výzkum se zaměřuje na studium chalkogenidových, chalkogenido-halogenidových a halogenidových skel a amorfních vrstev. Je studována možnost jejich aplikace pro tvorbu submikronových difrakčních prvků pro viditelnou a infračervenou oblast. Dále probíhá výzkum nesilikátových oxidových skel, příprava nových typů borofosfátových, fosfátových, borátových a tellurátových skel, stanovení jejich základních fyzikálních parametrů, studium vlastností a optických vlastností těchto skel a studium jejich struktury spektroskopickými metodami. Cílem je též hledání relací mezi složením, strukturou a vlastnostmi uvedených skel.

VŠCHT-FCHT:

Provádí se příprava a studium vlastností planárních optických vlnodů.

TUL-FMM:

Na Katedře měření se vyvíjejí optické měřicí metody – laserová anemometrie, vizualizace, interferometrie, počítačové zpracování obrazu a výzkum v oblasti fotoniky.

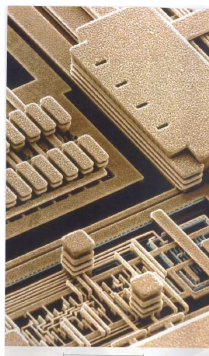
6. PŘEHLED činnosti výrobních společností

6.3. PŘEHLED ČINNOSTI VELKÝCH PODNIKŮ

6.3.1. Přehled činnosti podle kódů

Velké podniky se v různém rozsahu rozdělily do kódů A, B, D, E, I, L, M a N (viz. příloha).

Celkem 19 velkých firem bylo zařazeno do skupiny N – Ostatní výroby mikrotechnologických zařízení a výroba zařízení (přístrojů, systémů) s mikrotechnologickými součástkami či systémy (např. počítače, různé přístroje a zařízení, spotřební elektronika apod.), 12 společností bylo zařazeno do skupiny A – Polovodiče a součástky pro mikroelektroniku (ilustrační příklad Obr.9), 6 firem do skupiny E – Mikrosenzory, 6 firem do skupiny L – Materiály pro mikrotechnologie, po dvou firmách do skupin D – Mikrotechnologi, I – metrologie a M – Optika a optoelektronika a tři firmy do skupiny B – Komunikační mikrosystémy.



Obr. 9: Moderní čip

Ve skupině A jsou to:

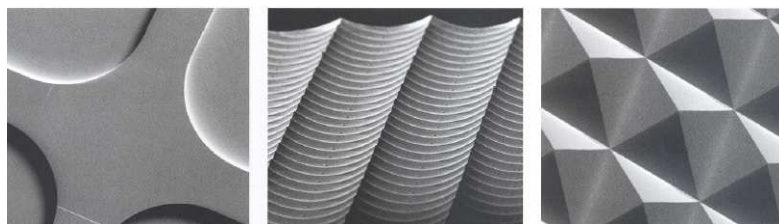
AEG Components (kondenzátory), **AVX** (kondenzátory), **ELTES** (rezistory a potenciometry), **EPCOS** (výroba pasivních elektronických součástek z feritů), **ON Semiconductor** (Si desky, polovodičové součástky), **Optrex Czech** (LCD displeje), **Panasonic AVC Networks** (výroba televizorů), **Polovodiče** (polovodičové součástky), **Tesla Blatná** (odpory, fotorezistory, oprony a další elektronické součástky), **Tesla Jihlava** (zákaznické konektory), **TYCO** (konektory pro elektroniku a optoelektroniku), **Vishay** (odpory, kondenzátory).

Ve skupině B je to:

STROM telecom (výroba telekomunikačních zařízení, informačních systémů a technologií pro operátory), **TSE** (Vývoj, konstrukce a výroba elektronických součástí a zařízení telekomunikačních zařízení, přístroje pro anesteziologii), **TTC Holding** (mikroelektronické prvky pro telekomunikace).

Ve skupině D jsou to:

Tesla,a.s. (mikroobrábění – ilustrační příklad Obr.10) a **Tesla Blatná** (fotolitografie, vakuová depozice).



**Obr. 10: Povrchové mikroreliefy vytvořené ultra přesným obráběním
(Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie, Aachen)**

Ve skupině E jsou to:

BRISK Tábor (otáčkoměry, hladinoměry), **Connaught** (senzory zrychlení, rychlosti aj.), **CHERRY** (senzory zrychlení, rychlosti aj.), **ON Semiconductor** (polovodičové detektory záření), **Tesla Jihlava** (senzory NO_x, zrychlení) a **Siemens VDO** (otáčkoměry).

Ve skupině I jsou to:

Metra Blansko (metrologie) a **TEMOS Tools** (výroba měřidel, kalibrační služby).

Ve skupině L jsou to:

BRISK Tábor (technická keramika), **EPCOS** (výroba pasivních elektronických součástek z feritů), **ON Semiconductor** (monokrystalický Si), **Polovodiče** (Si monokrystaly a desky), **Safina** (polotovary a chemikálie z drahých kovů) a **Saint Gobain** (speciální keramika).

Ve skupině M jsou to:

Infineon (optoelektronické převodníky, světlovodné kabely, laserové a přijímací diody aj.) a **Tesla Blatná** (fotodetektory).

Ve skupině N jsou to:

ALPS (výroba klávesnic, RF modulátorů, TV tunerů, satelitních konvertorů), **ASUS Czech s.r.o.** (výroba počítačů), **ASUSTek COMPUTER** (Výroba počítačů, opravárenské centrum), **Celestica Kladno** (montáž mobilních telefonů, sestavování a výroba PCB), **Celestica Ráječko** (sestavování a výroba PCB, výroba pamětí), **EPIQ** (výroba PCB), **FIC** (výroba PCB, grafických karet, výroba počítačů), **FOXCONN** (výroba počítačů a PCB), **LG Philips** (výroba TV obrazovek a součástí), **Panasonic Mobile & Automotive Systems Czech, s.r.o.** (montáž mobilních telefonů a výroba autorádií), **METRA Blansko** (výroba elektrických měřicích přístrojů a zařízení), **Panasonic AVC** (výroba televizorů), **Polovodiče** (Si monokrystaly a desky), **Tatung** (výroba televizorů), **TCT** (výroba TV obrazovek), **Tesla, a.s.** (RF a TV vysílače, elektronické měřicí přístroje), **Tesla Jihlava** (elektromechanické prvky pro automobilový průmysl, klávesnice aj.), **TSE** (Vývoj, konstrukce a výroba elektronických součástí a zařízení telekomunikačních zařízení, přístroje pro anesteziologii) a **Siemens VDO** (výroba autopříslušenství).

6.3.2. Přehled činnosti podle OKEČ

Rozdělení podle OKEČ poskytuje odlišný obraz zaměření jednotlivých firem než rozdělení podle kódů. Je to proto, že třídy OKEČ zahrnují rozsáhlejší oblasti výrobků a činností. Pro každou firmu bylo použito jen jedno označení podle OKEČ, a to podle její hlavní činnosti. Velké podniky se rozdělily do následujících tříd: 26.24, 27.41, 30.20, 31.61, 32.10, 32.20, 32.30, 33.20 a 33.40.

Ve třídě 26.24 je to **Saint Gobain** (speciální keramika).

Ve třídě 27.41 je to **Safina** (polotovary a chemikálie z drahých kovů).

Ve třídě 30.20 jsou to: **ASUsTek COMPUTER** (výroba počítačů) a **FOXCONN** (výroba počítačů a PCB).

Ve třídě 31.61 jsou to: **Tesla Jihlava** (výroba elektromechanických prvků pro automobilový průmysl) a **Siemens VDO** (výroba autopříslušenství).

Ve třídě 32.10 jsou to: **AEG Components** (kondenzátory), **ALPS** (výroba klávesnic, RF modulátorů, TV tunerů, satelitních konvertorů), **ASUS Czech** (výroba elektronických zařízení), **AVX** (kondenzátory), **Celestica Kladno** (montáž mobilních telefonů, sestavování a výroba PCB), **Celestica Ráječko** (sestavování a výroba PCB, výroba pamětí), **EPIQ** (výroba PCB), **ELTES** (rezistory a potenciometry), **EPCOS** (výroba pasivních elektronických součástek z feritu), **FIC CZ** (výroba základních desek, grafických karet, montáž PC systémů), **LG Philips** (výroba TV obrazovek a součástí), **ON Semiconductor** (výroba leštěných křemíkových desek pro mikroelektroniku, výroba křemíkových desek s epitaxní vrstvou, návrh a výroba polovodičových součástek), **Optrex** (LCD displeje), **Polovodiče** (Vývoj a výroba polovodičových součástek, Si monokrystalů a destiček, elektronické aplikace, rtg. Monochromátory), **TCT** (výroba TV obrazovek), **Tesla Blatná** (Výroba elektronických součástek a zařízení (odpory, tlumivky, fotorezistory, optrony s fotorezistory), mikrovlnné moduly), **TTC Holding** (mikroelektronické prvky pro telekomunikace), **TYCO** (konektory pro elektroniku a optoelektroniku) a **Vishay** (odpory, kondenzátory).

Ve třídě 32.20 je to **Tesla, a.s.** (RF a TV vysílače, elektronické měřicí přístroje).

Ve třídě 32.30 jsou to: **Panasonic Mobile & Automotive Systéme Czech** (montáž mobilních telefonů a výroba autorádií), **Panasonic AVC** (výroba televizorů) a **Tatung** (výroba televizorů), **STROM telecom** (výroba telekomunikačních zařízení, informačních systémů a technologií pro operátory), **Tatung Czech** (výroba televizorů s obrazovkami z tekutých krystalů a s plazmovými obrazovkami), **TSE** (vývoj, konstrukce a výroba elektronických součástí a telekomunikačních zařízení).

Ve třídě 33.20 jsou to: **BRISK Tábor** (otáčkoměry, hladinoměry), **Connaught** (senzory zrychlení, rychlosti aj.), **CHERRY** (senzory zrychlení, rychlosti aj.), **Metra Blansko** (výroba elektrických měřicích přístrojů a zařízení) a **TEMOS Tools** (výroba měřidel, kalibrační služby).

Ve třídě 33.40 je to **Infineon** (optoelektronické převodníky, světlovodné kabely, laserové a přijímací diody aj.).

6.4. PŘEHLED ČINNOSTI MALÝCH A STŘEDNÍCH PODNIKŮ

6.4.1. Přehled činnosti podle kódů

Malé a střední podniky se zařadily podle všech kódů, s výjimkou kódů C – MEMS, MOEMS a K – Mikrotepelné systémy (viz. příloha). Největší počet malých a středních podniků, podobně jako u velkých podniků, je ve skupině N – Ostatní výrobky mikrotechnologických zařízení nebo výroba zařízení s mikrotechnologickými součástkami či systémy (42 firem). 10 firem se nachází ve skupině H – Mikrosystémy pro využití v biotechnologii a medicíně, 8 firem ve skupině L – Materiály, 7 ve skupině A – Polovodiče a součástky pro mikroelektroniku a 11 podniků ve skupině G – Mikroanalytická zařízení atd.

Ve skupině A to jsou: **Audio Vaic** (vakuové elektronky), **Barco Man.** (výroba displejů), **CUBE** (výroba jedno a vícevrstevných desekplošných spojů), **Harlingen** (rezistory, tepelná čidla, převodníky, trimry aj.), **HC Electronic** (vývoj a výroba krystalových oscilátorů, vývoj a výroba hybridních integrovaných obvodů), **Laird** (výroba mikrovlnných absorbérů a stínících materiálů), **Mikro Tek s.r.o.** (výroba součástek s bezpečným napětím).

Ve skupině B to jsou: **2N** (výroba telekomunikačních zařízení), **C-com** (výroba RF a pasivních mikrovlnných dílů a subsystémů (duplexery, filtry, děliče, předzesilovače atd.)), **IMA** (GSM technologie), **Mikrotel** (výroba zařízení pro kontrolu telekomunikačního provozu a měření provozního zatížení), **SVM Microwaves** (vývoj a výroba mikrovlnných radioreléových spojů) a **Unicontrols** (systémy pro dispečerské řízení, řídicí systémy kolejových vozidel).

Ve skupině D to jsou: **LISS** (povlakové centrum se zařízeními firmy Platit, galvanické pokovování (Vibroplating), metalizace nevodivých materiálů), **Optaglio** (VaV aplikací elektronové litografie a využití laserů), **Pragoboard** (mikroobrábění).

Ve skupině E to jsou: **ASEKO** (vývoj a výroba senzorů (detekčních systémů) pro plyny - CO aj.), **Barco** (snímače čárových kódů), **BVT Technologies** (elektrochemické senzory a biosenzory), **Letecké přístroje** (výroba senzorů a indikátorů (otáčkoměry aj.)), **Mikro-sensor** (vývoj a výroba senzorů pro měření vzdálenosti a síly).

Ve skupině F to jsou: **AVIKO** (výroba manipulátorů), **ELMARCO** (výroba systémů pro dávkování chemikálií do procesu povrchové úpravy křemíkových destiček; vývoj a výroba zařízení pro výrobu polymerových nanovláknenných netkaných textilií), **HVM Plasma** (technologie povlakování metodami PVD a PACVD na zakázku) a **PIVOT** (vývoj nových povlakovacích technologií a výroba povlakovacích zařízení – Obr.11).



Obr. 11: Pvlakovací zařízení pro vytváření tenkých vrstev metodou PVD

(výrobce: PIVOT a.s., Šumperk)

Ve skupině G to jsou: **BD Sensors** (výroba snímačů tlaku), **Delong** (vývoj a výroba elektronových mikroskopů a rtg. Analyzátorů), **Carl Zeiss** (výroba značkové optiky, mikroskopie, lékařské techniky,..), **FEI** (výroba elektronových mikroskopů), **Monokrystaly** (výroba iontových selektivních elektrod pro analýzu v různých oborech (medicína, zemědělství, potravinářství), pH mikroelektrody), **Reflex** (vývoj a výroba rtg. Video kamer pro rtg. Difraktometry a fluorescenční rtg. Analýzu), **SVM Microwaves** (vývoj a výroba mikrovlnných radioreléových spojů), **STARMANS** (vývoj a výroba rtg. skenovacích systémů), **TESCAN** (vývoj a výroba rastrovacích elektronových mikroskopů a přístrojů pro zpracování obrazu) a **VAKUUM** (vývoj a výroba: vakuové a ultravakuové komponenty, ultravakuové systémy pro výzkum a vývoj, vakuové systémy pro urychlovače částic) a **Unicontrols** (systémy pro telemetrii a přenos dat).

Ve skupině H to jsou: **BVT** (vývoj a výroba biosenzorů), **Carl Zeiss** (chirurgické mikroskopy, optická biometrie, optická tomografie, štěrbinové lampy – ilustrační příklad Obr.12), **Delong** (vývoj a výroba chirurgických gama-sond), **FEI** (výroba elektronových mikroskopů), **GeneAge** (vývoj technologie DNA čipů, zakázková výroba rekombinantních proteinů, produkty pro molekulární genetiku), **GEN-TREND** (vývoj a výroba diagnostických souprav pro detekci a kvantifikaci patogenních mikroorganismů reverzní hybridizací na microarray čipu), **LAMBDA** (výroba biologických mikroskopů), **MEGA** (vývoj a výroba heterogenních iontoměničových membrán RALEX pro elektrolýzu, elektroforézu, elektrodeionizaci atd., produkty pro biotechnologie (biokatalyzátory, např. imobilizované enzymy a buňky v polyvinylalkoholových nosičích)), **Monokrystaly** (výroba iontových selektivních elektrod pro analýzu v různých oborech (medicína, zemědělství, potravinářství), pH mikroelektrody), **TESCAN** (vývoj a výroba rastrovacích elektronových mikroskopů a přístrojů pro zpracování obrazu).



Obr. 12: Laserem vyrobený koronární stent s detailním pohledem (Forschungszentrum Karlsruhe, Německo)

Ve skupině I to jsou: **AVIKO** (měření malých diferenciálních tlaků), **Mesing** (výrobky v oboru přesné mechaniky – měřiče délky, indiční délkové senzory, automatická měřidla a systémy), **Mikro-sensor** (senzory pro měření vzdálenosti a síly), **STARMANS** (vývoj a výroba rtg. skenovacích systémů) a **UVB Technik** (vývoj a výroba zařízení na přesné měření tloušťky pásů ($\pm 1 \mu\text{m}$)).

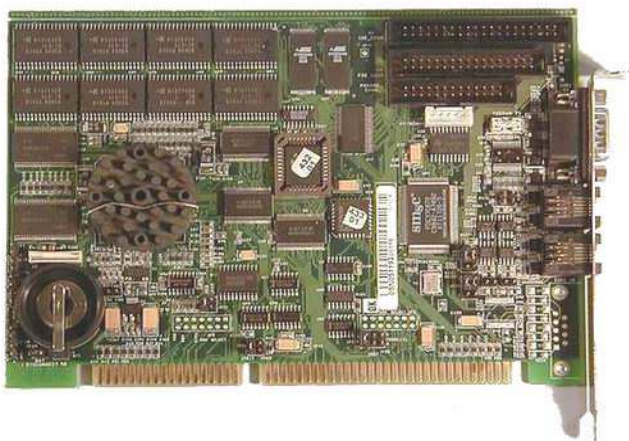
Ve skupině J to jsou: **BVT Technologies** (výroba elektrochemických senzorů) a **MEGA** (vývoj a výroba membrán do palivových článků).

Ve skupině L to jsou: **C-com** (keramické materiály a součásti) **Crytur** (scintilační materiály a detektory, safírové profily), **ELCERAM** (výroba korundové keramiky), **HVM Plasma** (tvrdé vrstvy – LCD), **Krystaly** (výroba piezoelektrických krystalových jednotek, krystalových filtrů a krystalových oscilátorů), **Laird** (výroba vodičů z Be mědi, elektrovedivých textilií a elastomerů), **MAG** © (výroba chemických přípravků pro povrchové úpravy), **SHM** (tvrdé nanovrstvy).

Ve skupině M to jsou: **AVIKO** (zařízení pro optická měření), **Carl Zeiss** (oční optika, dalekohledy, přístroje pro noční vidění), **Crytur** (laserové tyče a komponenty (zrcadla),

přesná optika a mechanika), **MTEL Communications** (měření PMD, chromatická CD, polarizační vidová disperze jednovidových optických tras) **Optokon** (VaV a výroba optoelektronických prvků a zařízení, zejména pro vláknovou optiku a elektroniku) a **Reflex** (výroba přesné rtg. Optiky a mikrozrcadel).

Ve skupině N to jsou: **AEV** (vývoj a výroba elektronických přístrojů pro automobily, letadla a světelnou techniku), **Awos** (vývoj a výroba elektronických součástí a systémů, výroba PCB), **Barco** (výroba terminálů, tiskáren etiket), **BD Sensors** (tlakoměry, snímače výšky hladiny aj.) **C-com** (výroba RF a pasivních mikrovlnných dílů a subsystémů (duplexery, filtry, děliče, předzesilovače atd.)), **Befra** (výroba PCB), **CUBE** (výroba PCB), **CZ-elektronika** (výroba PCB, montáž elektronických výrobků), **ČEMEBO** (výroba PCB), **Delong** (výzkum, vývoj a výroba vědeckých přístrojů a speciální elektroniky), **ELIS** (vývoj a výroba ultrazvukových vodoměrů, ultrazvukových a indukčních průtokoměrů a měřičů tepla ve vodě a páře), **ELMET** (výroba PCB a elektronických zařízení), **ELTON** (výroba náramkových hodinek značky PRIM, přesné strojírenství), **ESY** (vývoj a výroba zakázkové elektrotechniky – řídicí technika pro tepelné procesy, měřicí technika, informační displeje), **Goldcard** (vývoj a výroba identifikačních systémů a komponent (terminály, čtečky apod.)), **Hokami** (výroba PCB), **IMA** (vývoj a aplikace integrovaných identifikačních systémů, GSM technologie, automobilová elektronika), **Incline** (oprava LCD panelů notebooků, LCD televizí a plazmových obrazovek), **Letecké přístroje** (výroba magnetických kompasů, elektromagnetických ventilů, aktuátorů, elektromechanických a elektronických leteckých přístrojů), **PCB Benešov** (výroba PCB), **MESIT** (výroba PCB) **MEV** (výroba PCB), **MEV** (výroba PCB), **Mikroelektronika** (automatizované systémy pro odbavování cestujících v hromadné osobní dopravě, zahrnující automaty na výdej jízdenek (stacionární i mobilní), elektronické označovače, čtečky čipových karet, zobrazovače času a pásma, zařízení na výdej jízdenek a podpůrná řídicí a vyhodnocovací zařízení na zpracování dat na PC.), **Mikro Tek** (mikrovlnné součástky a subsystémy pro užití mj. v telekomunikacích), **MIKROTEL** (vývoj telefonních ústředen PK, MK), **MTEL Communications** (mikrotrubičky a mikrokabely), **MITE** (vývoj a výroba mikropočítačových systémů pro průmyslové aplikace na zakázku), **Mitsubishi El.** (výroba elektronických řídicích jednotek chodu motoru, alternátorů, startérů), **Optaglio** (výroba holografických štítků a fólií), **Pragoboard** (výroba PCB), **RealTime** (opravy a stavba prototypů PCB), **Reflex** (výroba vědeckých kamer), **SPEEL** (vývoj a výroba pevných pamětí leteckých zapisovačů a leteckých monitorovacích systémů, elektronické tachografy), **STARMANS** (výzkum, vývoj a výroba průmyslových ultrazvukových systémů (sondy, tloušťkoměry, defektoskopy)), **STROBOS** (výroba mechanických součástek strojů), **SVM Microwaves** (konventory), **TECO** (vývoj a výroba programovatelných řídicích automatů, programovatelných řídicích systémů), **TESLA Tech** (výroba PCB – Obr.13), **TESLA VT** (vývoj a výroba magnetronů pro radiolokační techniku, klystronů pro televizní vysílače, lineární urychlovač 4 MEV), **UNIS** (komplexní řešení průmyslové automatizace, integrované systémy, robotika, autoelektronika) a **Wendell** (hromadná výroba PCB).



Obr. 13: Příklad PCB (Printed Circuit Board), (Tesla Tech, s.r.o., Votice)

6.4.2. Přehled činnosti podle OKEČ

Malé a střední podniky obsadily tyto třídy a podtřídy podle OKEČ: 26.24, 24.66.9, 28.51, 28.52, 29.56.9, 30.20, 31.61, 32,10, 32.20, 32.30, 33.10, 33.20, 33.30, 33.40, 33.50 a 73.10.

V třídě 32.10 – Výroba elektronických součástek bylo identifikováno 26 firem, v třídě 33.20 – Výroba měřicích, kontrolních, zkušebních a jiných přístrojů 15 firem, tedy rozhodující většina.

V podtřídě 24.66.9 je to firma **MAG** (výroba chemických přípravků pro povrchové úpravy, přípravky pro výrobu plošných spojů).

V třídě 26.24 je to firma **ELCERAM** (korundová keramika).

V třídě 28.51 to jsou **HVM Plasma** (povlakování PVD a PACVD) a **SHM** (povlakování PVD).

V třídě 28.52 je to firma **LISS** (povlakovací služby, pokovování)

V třídě 29.56.9 to jsou: **ELMARCO** (výroba systémů pro dávkování chemikálií do procesu povrchové úpravy křemíkových destiček; vývoj a výroba zařízení pro výrobu polymerových nanovlákných netkaných textilií), **PIVOT** (vývoj nových povlakovacích technologií a výroba povlakovacích zařízení) a **VAKUUM** (vývoj a výroba: vakuové a ultravakuové komponenty, ultravakuové systémy pro výzkum a vývoj, vakuové systémy pro urychlovače částic).

V třídě 30.20 to jsou: **Barco** (snímače čárových kódů), **Goldcard** (vývoj a výroba identifikačních systémů a komponent (terminály, čtečky apod.)), **IMA** (vývoj a aplikace integrovaných identifikačních systémů, GSM technologie), **Mikroelektronika** (automatizované systémy pro odbavování cestujících v hromadné osobní dopravě, zahrnující automaty na výdej jízdenek (stacionární i mobilní), elektronické označovače, čtečky čipových karet, zobrazovače času a pásma, zařízení na výdej jízdenek a podpůrná řídicí a vyhodnocovací zařízení na zpracování dat na PC) a **MITE** (vývoj a výroba mikropočítačových systémů pro průmyslové aplikace na zakázku), **MTEL Communications** (mikrotrubičky a mikrokabely).

V třídě 31.6. to jsou: **AEV** (vývoj a výroba elektronických přístrojů pro automobily, letadla a světelnou techniku), **Mitsubishi El.** (výroba elektronických řídicích jednotek chodu motoru, alternátorů, startérů).

V třídě 32.10 to jsou: **Audio Vaic** (vakouové elektronky), **Awos** (výroba PCB), **Barco Manufacturing** (výroba displejů), **Befra** (výroba PCB), **Carl Zeiss** (chirurgické mikroskopy, optická biometrie, tomografie, šterbinové lampy), **CUBE** (výroba PCB), **CZ-elektronika** (výroba PCB), **ČEMEBO** (výroba PCB), **ELMET** (výroba PCB), **Harlingen**

(rezistory, tepelná čidla, převodníky, trimry aj.), **HC Electronic** (vývoj a výroba krystalových oscilátorů, vývoj a výroba hybridních integrovaných obvodů), **Hokami** (výroba PCB), **Incline** (oprava LCD panelů notebooků, LCD televizí a plazmových obrazovek), **Krystaly** (výroba piezoelektrických krystalových jednotek, krystalových filtrů a krystalových oscilátorů), **Laird** (výroba mikrovlnných absorbérů a stínících materiálů), **MESIT** (výroba PCB), **MEV** (výroba PCB), **Optaglio** (výroba holografických štítků, fólií atd.), **Mikro Tek** (mikrovlnné součástky a systémy pro užití mj. v telekomunikacích), **MIKROTEL** (vývoj telefonních ústředen PK, MK), **PCB Benešov** (výroba PCB), **Pragoboard** (výroba PCB), **RealTime** (opravy a stavba prototypů PCB), **SPEEL** (vývoj a výroba pevných pamětí leteckých zapisovačů a leteckých monitorovacích systémů), **Tesla Tech** (výroba PCB), **TESLA VT** (vývoj a výroba magnetronů pro radiolokační techniku, klystronů pro televizní vysílače), **Unicontrols** (elektronické moduly pro letectví, řídicí a dispečerské systémy pro kolejová vozidla) a **Wendell** (hromadná výroba PCB).

V třídě 32.30 to jsou: **2N** (výroba telekomunikačních zařízení), **C-com** (výroba RF a pasivních mikrovlnných dílů a systémů).

V třídě 33.10 to jsou: **GeneAge** (vývoj technologie DNA čipů, zakázková výroba rekombinantních proteinů, produkty pro molekulární genetiku) a **GEN-TREND** (vývoj a výroba diagnostických souprav pro detekci a kvantifikaci patogenních mikroorganismů reverzní hybridizací na microarray čipu).

V třídě 33.20 to jsou: **Aseko** (vývoj a výroba senzorů (detekčních systémů) pro plyny - CO aj.), **AVIKO** (zařízení pro optická měření), **BD Sensors** (tlakoměry, sondy, snímače výšky hladiny, tlumiče tlakových rázů), **BVT Technologies** (vývoj a výroba substrátů pro elektrochemické senzory a biosenzory, výroba mikropump), **Delong** (vývoj a výroba elektronových mikroskopů a rtg. Analyzátorů), **ELIS** (vývoj a výroba ultrazvukových vodoměrů, ultrazvukových a indukčních průtokoměrů a měřičů tepla ve vodě a páře), **ESY** (vývoj a výroba zakázkové elektrotechniky (řídicí technika pro tepelné procesy, měřicí technika, informační displeje)), **FEI** (výroba elektronových mikroskopů), **Letecké přístroje** (výroba magnetických kompasů, elektromagnetických ventilů, aktuátorů, elektromechanických a elektronických leteckých přístrojů), **MEGA** (vývoj a výroba heterogenních iontoměničových membrán RALEX pro elektrolýzu), **Mesing** (výrobky v oboru přesné mechaniky – měřiče délky, indikční délkové senzory, automatická měřidla a systémy), **Mikro-sensor** (senzory pro měření vzdálenosti a síly), **Monokrystaly** (výroba iontových selektivních elektrod pro analýzu v různých oborech (medicína, zemědělství, potravinářství), pH mikroelektrody)), **Reflex** (VaV přesné rtg. Optiky a vědeckých kamer, výroba mikrozrcadel, rtg. Video kamer pro rtg. Difraktometry a fluorescenční rtg. Analýzu), **STARMANS** (výzkum, vývoj a výroba průmyslových ultrazvukových systémů (sondy, tloušťkoměry, defektoskopy)), **STROBOS** (výroba mechanických součástí strojů), **SVM Microwaves** (antény, mikrovlnné spoje pro přenos dat, TV signálu), **TESCAN** (vývoj a výroba rastrovacích elektronových mikroskopů a přístrojů pro zpracování obrazu) a **UVB Technik** (vývoj a výroba zařízení na přesné měření tloušťky pásů ($\pm 1\mu\text{m}$)).

V třídě 33.30 jsou to: **TECO** (vývoj a výroba programovatelných řídicích automatů, programovatelných řídicích systémů), a **UNIS** (komplexní řešení průmyslové automatizace, integrované systémy, robotika, autoelektronika).

V třídě 33.40 to jsou: **Crytur** (scintilační materiály a detektory, laserové tyče a komponenty (zrcadla), přesná optika a mechanika, safírové profily), **LAMBDA** (výroba biologických mikroskopů) a **Optokon** (VaV a výroba optoelektronických prvků a zařízení, zejména pro vláknovou optiku a elektroniku).

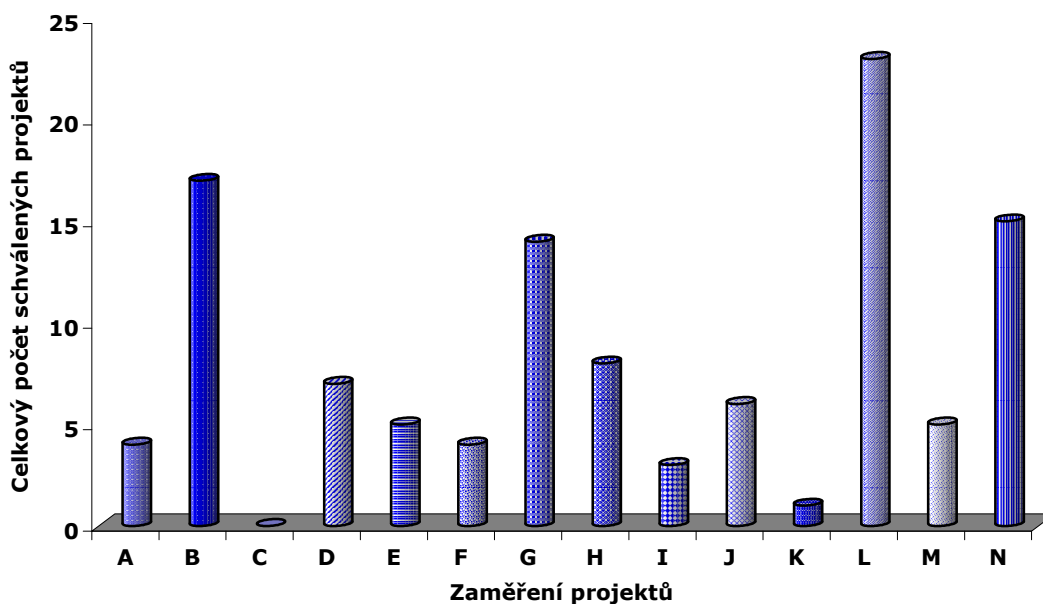
V třídě 33.50 je to firma **ELTON** (výroba náramkových hodinek značky PRIM, přesné strojírenství).

7. Celkové zhodnocení výzkumných a výrobních činností v oblasti mikrotechnologií

7.3. VÝZKUM A VÝVOJ

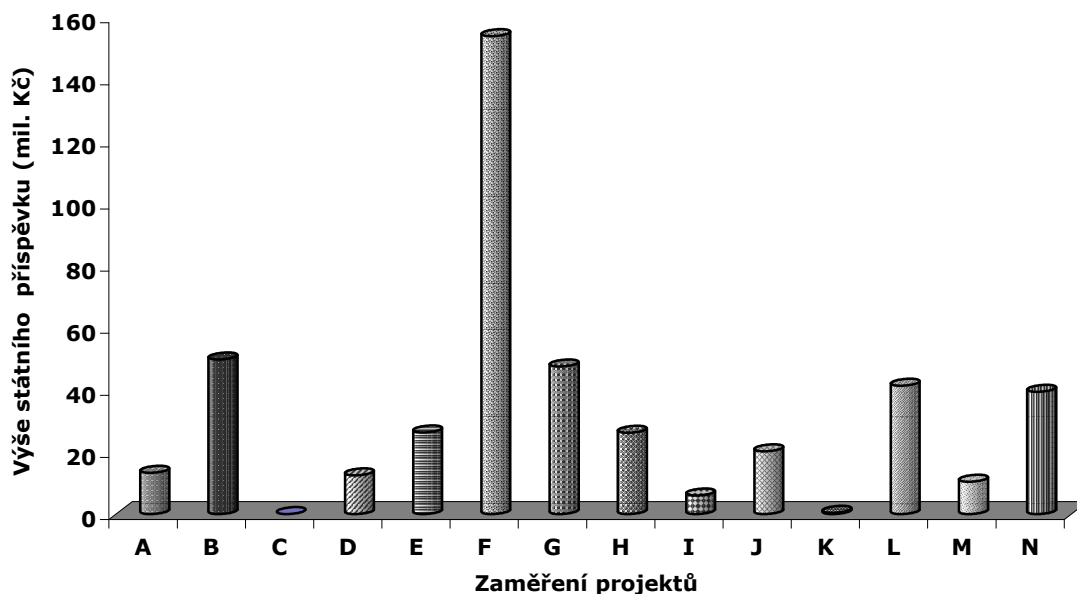
Z přehledu činnosti výzkumných pracovišť provedeného v podkapitole 5.4. je zřejmé, že probíhá řada především národních projektů, jejichž výsledky, pokud by byly aplikačně orientovány, lze využít v praxi.

Počet projektů realizovaných v letech 2002-2005 ve výzkumných oblastech daných nomenklaturou uvedenou v kapitole 2.2.2. je znázorněn na Obr. 14, výše finančních prostředků státu přidělených jednotlivým výzkumným oblastem je patrná z Obr.15. Projekty byly vyhledávány v databázi CEP¹¹ podle vědních oborů – „Senzory, čidla, měření a regulace“, „Využití počítačů, robotika a její aplikace“, „Elektronika a optoelektronika, elektrotechnika“ se zadáním klíčového slova „mikro“ a také pouze podle klíčového slova „jemná mechanika“.



Obr. 14: Rozdělení národních projektů podle nomenklatury uvedené v 2.2.2.

¹¹ Centrální evidence projektů výzkumu a vývoje - CEP, zpracováno firmou Inova Pro s.r.o., červenec 2005



Obr. 15: Rozdělení výše finančního příspěvku podle zaměření projektů (viz.nomenklatura 2.2.2.)

Na 116 projektů s celkovým rozpočtem 669,4 milionu korun poskytl český stát 67 %, tedy 447,2 milionu korun. Nejvíce výzkumných projektů je zaměřeno na oblast L – Materiály pro mikrotechnologie (částice, vrstvy, kompozity,...), nejvíce finančních prostředků ze státního rozpočtu (poskytnutých Grantovou agenturou ČR, Grantovou agenturou AV ČR, Akademií věd ČR, Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR a Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy ČR) bylo směřováno do oblasti F – Výrobní zařízení pro mikrotechnologie a jejich součásti.

Je však třeba zdůraznit, že velká většina probíhajících výzkumných prací může být pouze potenciálně využita v mikrotechnologiích a neprovádí se záměrně pro tento účel. Výjimkou jsou pracoviště Fakulty mechatroniky TUL a pracoviště Odboru přesné mechaniky a optiky Ústavu přístrojové a řídicí techniky Fakulty strojní ČVUT, která řeší i prakticky orientované projekty.

Zcela převážně probíhající základní nebo orientovaný základní výzkum aplikovatelný v mikrotechnologiích lze rozdělit do několika oblastí:

Mikroelektronika - výzkum polovodičů (technologíí přípravy, vlastností) a vývoj konstrukce integrovaných obvodů, výzkum různých materiálů

Optika a optoelektronika – výzkum optických materiálů, laserů, optických přístrojů, příprava a vlastnosti optických vlnodů, optických senzorů atd.

Mikrosystémy využitelné v biotechnologii a medicíně – výzkum biokompatibilních materiálů, biosenzorů, mikroanalytických metod, mikročipů, různých přístrojů atd.

Mikrosenzory – pro využití v různých odvětvích (od automobilového průmyslu, přes životní prostředí, až po medicínu).

Ve zcela převažující míře však chybí nabídka ze strany výzkumných pracovišť. Do značné míry dosud chybí i poptávka po výsledcích výzkumných prací, protože většina českých firem využívajících mikrotechnologie je v rukou zahraničních vlastníků, kteří si moderní technologie přivezli ze zahraničí a zatím se jen částečně orientují v kvalitativních a kapacitních možnostech českých výzkumných pracovišť.

7.4. VÝROBNÍ OBLAST

Výrobní podniky, velké i MSP, byly hodnoceny podle dvou kritérií: podle kódů jako výzkumná pracoviště a podle OKEČ. Do hodnocení byly zařazeny i ty podniky (zejména velké podniky se zahraniční účastí), které mikrotechnologie a mikrotechnologické výrobky používají při kompletaci svých výrobků jako jsou počítačem mobilní telefony, televizory atd. Hodnoceny byly i podniky specializující se na výrobu a osazování desek s tištěnými spoji.

Výrobní podniky se podle hodnocení podle kódů rozdělily do všech skupin s výjimkou skupin C – MEMS, MOEMS a K – Mikrotepelné systémy. Přehled podle kódů se nachází v tabulkové formě v **příloze**.

Při hodnocení podle OKEČ se největší počet podniků zařadil do tříd 32.10 – Výroba elektronických součástek a 33.20 – Výroba měřicích, kontrolních, zkušebních a jiných přístrojů.

Hodnocení podle odvětví bylo provedeno souhrnně u všech skupin podle OKEČ Ministerstvem průmyslu a obchodu v roce 2004¹². Toto hodnocení zachytilo i dynamiku rozvoje v letech 2000 – 2003. Všeobecně se konstatuje, že zákonem o investičních pobídkách byly v ČR vytvořeny předpoklady důvěryhodného prostředí pro zahraniční investory. Díky tomu došlo v ČR k výraznému zlepšení podnikatelského prostředí. Přímý vliv zahraničních investic pozitivně ovlivnil rozvoj výroby zejména ve skupinách 30 a 32.. Citujeme ze závěrů hodnocení skupin OKEČ 30 – Výroba kancelářských strojů a počítačů, 32 – Výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů a 33 – Výroba zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů:

OKEČ 30: Česká republika se stává jedním z největších výrobců počítačů v Evropě. Proexportně orientované odvětví produkce počítačů významně přispívá k aktivní obchodní bilanci ČR. Vývoz počítačů činí více než 50 % vývozu produkce high-tech z ČR.

OKEČ 32: V České republice byla vybudována s využitím přímých zahraničních investic nová centra výroby elektronických součástek a zařízení. Příliv přímých investic ze zahraničí pozitivně ovlivnil rozvoj odvětví elektronických součástek a zařízení. Výrobní základna se již úspěšně zařadila do mezinárodní spolupráce s konkurenceschopnou produkcí. Vývoz elektronických součástek a zařízení tvoří více než 20 % vývozu produkce high-tech z ČR.

OKEČ 33: V roce 2003 měly jednotlivé obory této členité skupiny následující podíly na tržbách z prodeje vlastních výrobků a služeb: 55 % měřicí a regulační přístroje, 24 % zdravotnická technika, 11 % automatizační a regulační technika, 9 % optické přístroje a fotografická zařízení a 1 % časoměrné přístroje. Podíl mikrotechnologií nelze stanovit. V některých oblastech tuzemští výrobci zaostávají za současným trendem v EU. Stále chybí některé špičkové technologie. Většina podniků v tomto odvětví jsou MSP. Největší nárůst výroby spojený s novými zahraničními investicemi je již delší dobu dosahován v třídě 33.40 – Optické přístroje. Odvětví 33 bude i v příštích letech stále významnou součástí naší ekonomiky.

Uvedené hodnocení MPO je v souladu s nálezy této zprávy v oblasti výroby obsahující mikrotechnologické prvky.

¹²„Panorama českého průmyslu – 2003“, vyd. MPO, Praha, 2004; www.mpo.cz

8. ZÁVĚRY

Z provedené analýzy a hodnocení vyplynuly následující závěry:

Výzkumná činnost v oblasti mikrotechnologií je rozsáhlá a je do ní zapojeno poměrně velké množství pracovišť s různou kvalitou práce a kapacitou.

Převažuje orientovaný základní výzkum, který, až na malé výjimky, však není zaměřen na využití výsledků v praxi.

Chybí nabídka ze strany výzkumných pracovišť a je malá poptávka ze strany výrobních podniků.

V ústavech AV ČR se jednotlivým výzkumným problémům věnují větší řešitelské týmy než na vysokých školách.

V soukromé sféře se výzkumu a vývoji v oblasti mikrotechnologií věnují pouze menší vývojová pracoviště zaměřená především na mikroelektroniku a vlastněná převážně zahraničními subjekty.

Elektronický průmysl a výroba automobilů jsou hlavní hnací silou rozvoje mikrotechnologií v ČR.

Při rozvoji mikrotechnologií v ČR hrají významnou roli jak velké podniky, tak i MSP.

PŘÍLOHA:

Index velkých společností (nad 250 zaměstnanců), produktů a aplikací													
	B - Komunikační mikrosystémy	C - MEMS, MOEMS	D - Technologie v mikroměřítku (mechanické mikroobrábění, litografie, chemické a jiné technologie)	E - Mikrosenzory	F - Výrobní zařízení pro mirotechnologie a jejich součásti	G - Mikroanalytická zařízení, jejich součásti, analytické metody	H - Mikrosystémy pro využití v biotechnologii a medicíně	I - Metrologie	J - Mikrochemické systémy	K - Mikrotepelné systémy	L - Materiály pro mirotechnologie (částice, vrstvy, kompozity,..)	M - Optika a optoelektronika	N - Ostatní výrobky mirotechnologických zařízení a výroba zařízení (přístrojů, systémů)
AEG components, s.r.o.	●												
ALPS Electric Czech, s.r.o.													●
ASUS Czech s.r.o.													●
ASUsTek COMPUTER													●
AVX Czech Republic, s.r.o.	●												
BRISK Tábor, a.s.				●						●			
Celestica Kladno, s.r.o.													●
Celestica Ráječko s.r.o.													●
Connaught Electronics /CZ/, spol. s.r.o.				●									
EPIQ, spol. s.r.o.													●
ELTES CZ, s.r.o.	●												
EPCOS, s.r.o.	●									●			
FIC CZ, s.r.o.													●
Foxconn CZ, s.r.o.													●
Cherry, spol. s.r.o.				●									
Infineon Technologies, s.r.o.												●	
L.G.Philips Displays Czech Republic, s.r.o.													●
Panasonic Mobile & Automotive Systems Czech, s.r.o.													●
METRA Blansko, a.s.								●					●
ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, a.s.	●			●						●			
OPTREX Czech, a.s.	●												
Panasonic AVC Networks, s.r.o.	●												●
Polovodiče, a.s.	●									●			●
SAFINA, a.s.										●			
Saint-Gobain-Advanced Ceramics, s.r.o.										●			
STROM telecom, s.r.o.	●												
Tatung Czech, s.r.o.													●
TCT, a.s.													●
TEMOS Tools, a.s.								●					
Tesla, a.s.			●										●
Tesla Blatná, a.s.	●		●									●	
Tesla Jihlava, a.s.	●			●									●
TSE, spol. s.r.o.	●					●							●
TTC Holding	●												●
Tyco Electronics Czech, s.r.o.	●												
VDO Česká republika, s.r.o.				●									●
Vishay Electronic, spol. s.r.o.	●												

Index malých a středních společností (do 250 zaměstnanců), produktů a aplikací

	B – Komunikační mikrosystémy	C – MEMS, MOEMS	D – Technologie v mikroměřítku (mechanické mikroobrábění, litografie, chemické a jiné technologie)	E – Mikrosenzory	F – Výrobní zařízení pro mirotechnologie a jejich součásti	G – Mikroanalytická zařízení, jejich součásti, analytické metody	H – Mikrosystémy pro využití v biotechnologii a medicíně	I – Metrologie	J – Mikrochemické systémy	K – Mikrotepelné systémy	L – Materiály pro mirotechnologie (částice, vrstvy, kompozity,..)	M – Optika a optoelektronika	N – Ostatní výrobky mirotechnologických zařízení a výroba zařízení (přístrojů, systémů)
2N telekomunikace,a.s.	●												
AEV, spol. s r.o.													●
Aseko, spol. s r.o.				●									
Audio Vaic,s.r.o.	●												
AVIKO Praha s.r.o.					●			●				●	
Awos, s.r.o.													●
Barco, spol.s.r.o.				●									●
Barco Manufacturing, s.r.o.	●												●
BD Sensors, s.r.o.						●							●
Befra-Electronic, s.r.o.													●
BVT Technologies, a.s.				●			●		●				
Carl Zeiss spol.s.r.o.						●	●					●	
C-com, s.r.o.	●										●		●
CRYTUR, s.r.o.											●	●	
CUBE CZ, s.r.o.	●												●
CZ-elektronika, s.r.o.													●
Če Me Bo, s.r.o.													●
Delong Group						●	●						●
e4t electronics for transportation, s.r.o.													●
ELCERAM, s.r.o.										●			
ELIS Plzeň, a.s.													●
Elmarco, s.r.o.					●								
ELMET, spol. s.r.o.													●
ELTON hodinářská, a.s.													●
ESY, s.r.o.													●
FEI Czech Republic, s.r.o.						●	●						
GeneAge Technologies, a.s.							●						
GEN-TREND, s.r.o.							●						
Goldcard, s.r.o.													●
Harlingen, s.r.o.	●												
HC electronics, s.r.o.	●												
Hokami CZ, s.r.o.													●
HVM Plasma, s.r.o.					●						●		
IMA, s.r.o.	●												●
Incline Global Technology Services (Czech), s.r.o.													●
Krystaly Hradec Králové, a.s.											●		
Laird technologies	●										●		
LAMBDA Praha, s.r.o.							●						
Letecké přístroje, s.r.o.				●									●
LISS, a.s.		●											
M.A.G. Galvanochemie, a.s.										●			

MEGA, a.s.							●			●								
Mesing, spol.s.r.o.										●								
MESIT PCB, spol. s.r.o.																		●
MEV, s.r.o.																		●
Mikroelektronika, spol. s.r.o.																		●
Mikro-sensor, spol. s.r.o.				●						●								
Mikro Tek s.r.o.	●																	●
MIKROTEL, s.r.o.	●																	●
MITE Hradec Králové, s.r.o.																		●
Mitsubishi Electric Automotive Czech, s.r.o.																		●
Monokrystaly, s.r.o.								●	●									
MTEL Communications, s.r.o.																	●	●
OPTAGLIO, s.r.o.				●														●
OPTOKON Co, Ltd.																	●	
PCB Benešov, a.s.																		●
PIVOT, a.s.						●												
Pragoboard, s.r.o.				●														●
RealTime Technologies, s.r.o.																		●
Reflex, s.r.o.								●									●	●
SHM, s.r.o.															●			
SPEEL Praha, s.r.o.																		●
STARMANS Electronics, s.r.o.								●		●								●
STROBOS, s.r.o.																		●
SVM Microwaves, s.r.o.	●							●										●
TECO, a.s.																		●
TESCAN, s.r.o.								●	●									
Tesla Tech, s.r.o.																		●
TESLA V.T. MIKROEL, s.r.o.																		●
Unicontrols, a.s.	●							●										
UNIS Brno, s.r.o.																		●
UVB Technik, s.r.o.																		
VAKUUM Praha, spol. s.r.o.								●										
Wendell Electronics, a.s.																		●