



TECHNOLOGICKÉ  
CENTRUM AV ČR

# **NÁRODNÍ PROGRAM VÝZKUMU II 2006-2011**

## **NÁVRH TEMATICKÝCH PROGRAMŮ**

**duben 2004**

## OBSAH

I.	Úvod .....	2
II.	NPV II v systému podpory výzkumu a vývoje v ČR .....	3
III.	Rámec pro realizaci NPV II.....	4
IV.	Trvání programu .....	5
V.	Pojetí NPV II a jeho struktura .....	5
VI.	Náklady NPV II.....	7
VII.	Kritéria výběru projektů do NPV II.....	7
NAVRŽENÉ TEMATICKÉ (TP) A DÍLČÍ TEMATICKÉ (DTP) PROGRAMY.....		9
TP 1	TRVALÁ PROSPERITA.....	9
DTP 1-1	Energie pro budoucnost .....	10
DTP 1-2	Chemie pro společnost.....	18
DTP 1-3	Progresivní technické systémy a jejich aplikace .....	25
DTP 1-4	Udržitelný rozvoj dopravy.....	32
TP 2	ZDRAVÝ ŽIVOT A KVALITNÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	37
DTP 2-1	Netradiční zemědělství a zdravá výživa .....	38
DTP 2-2	Molekulární biologie a nanotechnologie pro medicínu a farmacii.....	44
DTP 2-3	Ochrana základních složek životního prostředí.....	53
TP 3	INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE PRO ZNALOSTNÍ SPOLEČNOST .....	63
TP 4	SOCIÁLNĚ - EKONOMICKÝ ROZVOJ ČESKÉ SPOLEČNOSTI.....	70

# NÁRODNÍ PROGRAM VÝZKUMU II

## Návrh tematických programů

*Návrh tematických programů Národního programu výzkumu II (NPV II) je první částí návrhu NPV II, která bude doplněna ještě návrhem průřezových (systémových) programů v souladu s Národní politikou výzkumu a vývoje. Návrh na rozdělení celkové podpory NPV II z veřejných prostředků obsažený v tomto textu je nutné považovat za zcela předběžný a orientační. Jde o úkol výlučně ekonomicko-politický. O stanovení konečné celkové podpory z veřejných prostředků a jejího rozdělení na jednotlivé tematické a průřezové programy rozhodne vláda ČR na návrh příslušných ústředních správních úřadů.*

### I. Úvod

Příprava návrhu Národního programu výzkumu II byla uložena usnesením vlády ze dne 28. dubna 2003 k návrhu Národního programu. Vláda v tomto usnesení v bodě II.1 uložila: *ministryni školství, mládeže a tělovýchovy ve spolupráci s místopředsedou vlády pro výzkum a vývoj, lidská práva a lidské zdroje a předsedou Rady pro výzkum a vývoj připravit a do 28. února 2005 vládě předložit návrh Národního programu výzkumu II s termínem zahájení od 1. ledna 2006 s tím, že práce na jeho přípravě budou zahájeny ihned a tak, aby byl financován z rozpočtové kapitoly Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy.*

Odborným a organizačním zabezpečením přípravy Národního programu výzkumu II (NPV II) bylo pověřeno Technologické centrum Akademie věd ČR (TC AV ČR), v úvodní fázi prací se na přípravě návrhu podílelo i Centrum pro sociální a ekonomické strategie Fakulty sociálních věd UK (CESES). Postup přípravy sledovala a hodnotila koordinační rada ustavená Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ze zástupců výzkumu, vysokých škol, uživatelů výsledků výzkumu a vývoje a zástupců ústředních správních úřadů. Operativní problémy řešila pracovní skupina složená z odpovědných zástupců Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a Rady pro výzkum a vývoj.

Návrh NPV II respektuje ustanovení Národní politiky výzkumu a vývoje České republiky na léta 2004–2008, kterou schválila vláda usnesením ze dne 7. ledna 2004 č. 5:

- Tematické okruhy: bezpečná, spolehlivá a ekologická energetika; informační a znalostní společnost; kvalita a bezpečnost života; nové materiály a technologie a potřeby ČR v sociálně-ekonomické oblasti (článek 13 schválené Národní politiky výzkumu) jsou v návrhu NPV II zapracovány<sup>1</sup>.
- Návrh průřezových programů pokrývající systémové priority Národní politiky výzkumu a vývoje - lidské zdroje; využití výsledků výzkumu a vývoje v praxi; hodnocení výzkumu; regionální aspekty výzkumu a vývoje; mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji – bude připraven následně (do konce června 2004).

---

<sup>1</sup> Návrh NPV II v souladu se schválenou Národní politikou výzkumu a vývoje ČR vychází z tematických priorit NPV I. Teprve další Národní program výzkumu, resp. změny NPV II, budou přihlížet k dlouhodobým základním směrům výzkumu a jejich proporcím, které dle zákona č. 130/2002 Sb. připravuje Rada pro výzkum vývoj prostřednictvím svých odborných komisí.

- Počty tematických programů, dílčích tematických programů a tematických směrů jsou mírně vyšší, než předpokládá schválená Národní politika výzkumu a vývoje v článku 14; politika počítala se třemi tematickými programy, návrh NPV II obsahuje čtyři.
- Důraz při přípravě návrhu NPV II byl kladen na praktickou aplikovatelnost výsledků výzkumu a na jejich přínosy pro ekonomiku a společnost (článek 15 politiky).
- Návrh tematických programů NPV II byl připraven s využitím metody technology foresight (článek 13 politiky).

Návrh NPV II vychází i z výsledků „Analýzy stavu výzkumu a vývoje v České republice jejich srovnání se zahraničím v roce 2003“, kterou vláda vzala vřadomí usnesením ze dne 17. listopadu 2003 č. 1167.

Návrh NPV II dále plně respektuje přípravy na vstup České republiky do Evropské unie a s nimi spojené aktivity:

- účast na vytváření a rozvoji Evropského výzkumného prostoru, včetně účasti na rámcových programech EU pro výzkum a vývoj (probíhající 6. RP a připravovaný 7. RP);
- postupná realizace Lisabonské strategie, schválená na jarním zasedání Evropské rady v roce 2000 v Lisabonu; ke strategii se vláda ČR přihlásila a každoročně hodnotí postup její realizace;
- účast zahraničních subjektů na řešení NPV II.

Při přípravě návrhu NPV II byly využity zkušenosti získané přípravou Národního programu výzkumu na období 2004–2009 (NPV I). Do přípravy NPV II bylo zapojeno několik desítek odborníků z vysokých škol, základního i aplikovaného výzkumu, podnikové sféry a sféry decizní. Návrhy tematických směrů výzkumu byly formou interview projednány a upraveny více než dvěma sty výrobních podniků a podniků služeb. Soubor tematických směrů, na jejichž základě byly navrženy tematické programy, byl upraven dle projeveného zájmu interviewovaných podniků o realizaci příslušných výsledků výzkumu a o případnou finanční spoluúčast na financování výzkumných projektů.

## **II. NPV II v systému podpory výzkumu a vývoje v ČR**

Národní programy výzkumu jsou podle zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a změně některých souvisejících zákonů základním nástrojem účelové podpory výzkumu a vývoje v ČR. Uvedený zákon vymezuje jejich přípravu, schvalování a procesy jejich realizace.

Vedle národních programů výzkumu se počítá s účelovou podporou formou tzv. resortních programů výzkumu a vývoje a s bohatě strukturovanou institucionální podporou výzkumu a vývoje.

V Národním programu výzkumu I (2004–2009) se nepodařilo beze zbytku naplnit původní záměry o výrazně menší tematické šíři a o financování z rozpočtové kapitoly jednoho ústředního správního úřadu. Návrh NPV II je tematicky sevřenější, cíle jednotlivých tematických programů jsou podstatně konkrétnější, což umožní nepřipouštět duplicity s podporou poskytovanou v rámci NPV I a tzv. resortních programů výzkumu a vývoje. Konkrétnější formulace cílů usnadní kontrolu a hodnocení realizace programu NPV II.

Pokračování některých priorit NPV I, např. energie, informační technologie, nové materiály aj., v NPV II nelze v žádném případě považovat za opakované řešení stejných problémů. Pod stejnými názvy priorit jsou zcela jiné, nové cíle a nové předpokládané

výsledky. Jde o naprosto běžný přístup i u velkých zahraničních programů výzkumu a vývoje. Problematiky energie, ochrany životního prostředí, informačních technologií, medicíny a zdravotnictví postupně procházejí např. doposud všemi rámcovými programy EU pro výzkum a vývoj. Mění se konkrétní cíle a náplň jednotlivých výzkumných projektů.

Za neobvyklý nelze považovat ani termínový překryv NPV I a NPV II. NPV I má být řešen v období 2004–2009 a NPV II v období 2006–2011. V rámcových programech EU pro výzkum a vývoj zcela běžně pokračuje řešení některých projektů předcházejícího programu jeden až dva roky po zahájení nového rámcového programu.

Podpora NPV II z veřejných prostředků bude postupně narůstat v návaznosti na postupné dokončování jednotlivých projektů NPV I a jednotlivých tzv. resortních programů výzkumu a vývoje. Princip vícezdrojového financování výzkumu a vývoje, a to i v části účelové podpory však zůstane i nadále zachován.

### III. Rámec pro realizaci NPV II

Právní rámec pro realizaci NPV II tvoří především:

- zákon č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů;
- nařízení vlády č. 461/2002 Sb. o účelové podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o veřejné soutěži ve výzkumu a vývoji.

Finanční rámec NPV II, resp. prostředky pro první dva roky realizace programu (2006 a 2007) jsou předběžně vymezeny střednědobým výhledem podpory výzkumu a vývoje na období 2005–2007, který připravuje Rada pro výzkum a vývoj. Předpokládá se, že na NPV II bude v prvním roce realizace (2006) vynaloženo 900 až 950 mil. Kč ze státního rozpočtu s mírným nárůstem v roce 2007. V dalších letech se předpokládá dynamičtější nárůst v návaznosti na postupné ukončování projektů NPV I a některých tzv. resortních programů výzkumu a vývoje. Rovněž rychlejší růst ekonomiky by umožnil zvýšení výdajů státního rozpočtu na NPV II<sup>2</sup>.

U projektů průmyslového výzkumu<sup>3</sup> se počítá s finanční spoluúčastí řešitelů. Podrobnosti budou stanoveny ve vyhlášení veřejných soutěží na předkládání návrhů programových projektů.

NPV II v souladu s usnesením vlády, kterým byla uložena jeho příprava<sup>4</sup>, bude financován z rozpočtové kapitoly Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. Tento systém financování zjednoduší administrativu spojenou se správou a kontrolou NPV II. Zájmy zainteresovaných ústředních správních úřadů nebudou dotčeny, tyto úřady budou zastoupeny v radě NPV II a v dílčích koordinačních orgánech jednotlivých tematických a průřezových (systémových) programů.

Návrh NPV II respektuje současný stav prací na materiálu pro vládu o hodnocení výzkumu a vývoje, včetně hodnocení návrhů programů výzkumu a vývoje<sup>5</sup>. Materiál připravuje Rada pro výzkum a vývoj.

---

<sup>2</sup> Bude upřesněno v návaznosti na dopracování střednědobého výhledu podpory výzkumu a vývoje a jeho schválení ve vládě.

<sup>3</sup> Viz § 2, odst. 1, písm a, bod 2. zákona č. 130/2002 Sb.

<sup>4</sup> Usnesení vlády ze dne 28. dubna 2003 č. 417 k návrhu Národního programu výzkumu.

<sup>5</sup> Podle zákona č. 130/2002 Sb. schvaluje návrhy všech programů výzkumu a vývoje vláda, Rada pro výzkum a vývoj zpracovává k návrhům programů stanoviska pro vládu.

NPV II plně vyhovuje požadavkům na mezinárodní spolupráci ve výzkumu a vývoji členských zemí EU. Počítá s otevřeným šířením informací o NPV II v zahraničí a s účastí zahraničních subjektů na realizaci programu. Problémem by neměly být ani event. požadavky na případné úpravy programu vyplývající z očekávané koordinace politik výzkumu a vývoje členských zemí EU.

#### IV. Trvání programu

NPV II bude vyhlášen na období 2006–2011. Veřejné soutěže na předkládání návrhů programových projektů budou vyhlášeny v průběhu roku 2005, výběr projektů k zařazení do programu bude dokončen rovněž v roce 2005. Řešení prvních programových projektů bude zahájeno od počátku roku 2006.

NPV II nebude zahájen k počátku roku 2006 v celém rozsahu, nýbrž postupně v průběhu roků 2006 a 2007, v návaznosti na uvolňování finančních prostředků z postupně ukončovaných projektů NPV I a resortních programů výzkumu a vývoje. Předpokládaná doba řešení jednotlivých programových projektů bude činit tři až pět roků. Podrobnosti budou stanoveny ve vyhlášení veřejných soutěží jednotlivých tematických a průřezových (systémových) programů.

#### V. Pojetí NPV II a jeho struktura

Základní pojetí návrhu NPV II je dáno zákonem č. 130/2002 Sb., o veřejné podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a vládou schválenou Národní politikou výzkumu a vývoje ČR na léta 2004–2008. Pojetí i struktura programu odpovídají srovnatelně velkým zahraničním programům výzkumu.

Připravený návrh NPV II se formálně člení na:

- Tematické programy
  - Dílčí tematické programy (jen u dvou tematických programů – TP 1 a TP 2)
    - *Témata pro přesnější a konkrétnější vymezení cílů programu a usnadnění návrhů programových projektů*
- Průřezové (systémové) programy<sup>6</sup>.

Veřejné soutěže na předkládání návrhů projektů pro zařazení do tematické části NPV II budou vyhlašovány pro tematické programy. U tematických programů, které se člení na dílčí tematické programy, budou soutěže popřípadě vyhlašovány pro jednotlivé dílčí tematické programy.

U jednotlivých tematických programů, resp. dílčích tematických programů jsou u jednotlivých témat uvedeny i příklady výzkumných směrů. Témata i výzkumné směry konkretizují cíle a zaměření jednotlivých tematických programů. Jejich zařazení do struktury NPV II usnadní přípravu návrhů tematických projektů, jejich výběr pro zařazení do NPV II a hodnocení dosažených výsledků programových projektů.

Struktura tematické části NPV II je uvedena v tabulce na následující straně.

---

<sup>6</sup> Struktura bude konkretizována po dopracování návrhu průřezových (systémových) programů návrhu NPV II.

## Struktura NPV II

Tematické programy	Dílčí tematické programy	Témata
<b>TP 1</b> <b>Trvalá prosperita</b>	DTP 1-1 Energie pro budoucnost	T1-1-1 Obnovitelné zdroje energií T1-1-2 Zvýšení spolehlivosti elektrických sítí a rozvoden vysokého napětí T1-1-3 Využití vodíku a palivových článků jako zdrojů energie T1-1-4 Nové jaderné technologie pro výrobu elektřiny, vysokopotenciálního tepla a vodíku T1-1-5 Snížení energetické náročnosti při provozu budov
	DTP 1-2 Chemie pro společnost	T1-2-1 Chemická optimalizace a vývoj nových farmaceutických technologií T1-2-2 Bezpečnost chemikálií T1-2-3 Funkcionální polymery T1-2-4 Nanomateriály a procesy T1-2-5 Organické syntézy pro výroby s vysokou přidanou hodnotou T1-2-6 Vývoj nových chemických přísad do výroby jiných odvětví T1-2-7 Katalyzátory pro ochranu životního prostředí, energetiku, potravinářství a nízkoodpadové chemické technologie
	DTP 1-3 Progresivní technické systémy a jejich aplikace	T1-3-1 Nové materiály s novými užitnými vlastnostmi T1-3-2 Aplikace nových materiálů v konstrukci strojů T1-3-3 Mechatronické systémy a robotika T1-3-4 Nové struktury výrobních strojů T1-3-5 Nové polovodičové senzory a nanosoučástky T1-3-6 Zvyšování provozní životnosti a spolehlivosti strojírenských výrobků a zařízení s vysokými technickými parametry T1-3-7 Nové metody nanodiagnostiky
	DTP 1-4 Udržitelný rozvoj dopravy	T1-4-1 Alternativní zdroje energie v dopravě T1-4-2 Zkvalitnění a zvýšení spolehlivosti dopravní infrastruktury T1-4-3 Dopravní prostředky a systémy pro veřejnou a individuální dopravu
<b>TP 2</b> <b>Zdravý život a kvalitní životní prostředí</b>	DTP 2-1 Netradiční zemědělství a zdravá výživa	T2-1-1 Zdravé a nezávadné potraviny T2-1-2 Systémy a metody pro hodnocení zdravotní nezávadnosti potravinářských surovin, potravin a krmiv T2-1-3 Kontrolované GMO s vysokým produkčním potenciálem T2-1-4 Netradiční využití zemědělské produkce
	DTP 2-2 Molekulární biologie a nanotechnologie pro medicínu a farmacii	T2-2-1 Vývoj nových diagnostik založených na molekulárně-biologických metodách T2-2-2 Nové léky založené na molekulární genetice a biotechnologiích T2-2-3 Nanomateriály pro aplikace v biologii a medicíně T2-2-4 Biomateriály pro transplantační medicínu T2-2-5 Genomika, proteomika a patofyziologie kardiovaskulárních chorob T2-2-6 Genomika a proteomika diferenciacie buněk u onkologických chorob
	DTP 2-3 Ochrana základních složek životního prostředí	T2-3-1 Nové technologie pro monitorování životního prostředí T2-3-2 Nové technologie a materiály pro ochranu ovzduší T2-3-3 Technologie pro ochranu vod a horninového prostředí T2-3-4 Omezení znečišťování povrchových vod T2-3-5 Životní prostředí a zdraví T2-3-6 Bioremediacie životního prostředí pomocí mikroorganismů T2-3-7 Přepřeracování a recyklování odpadu T2-3-8 Biodiverzita
<b>TP 3</b> <b>Informační technologie pro znalostní společnost</b>	<i>Nečlenění se na dílčí tematické programy</i>	T3-1-1 Znalostní management a informatika, zejména pro podporu prevence a léčeni chorob T3-1-2 Otevřené a mobilní systémy pro internet a průmyslové aplikace T3-1-3 Informační bezpečnost a kryptologie T3-1-4 E-learning a virtuální pracoviště T3-1-5 Eliminace jazykových bariér prostředky informačních technologií
<b>TP 4</b> <b>Sociálně-ekonomický rozvoj české společnosti</b>	<i>Nečlenění se na dílčí tematické programy</i>	T4-1-1 Stárnoucí česká společnost T4-1-2 Modernizace české veřejné politiky a správy v kontextu EU T4-1-3 Migrační problémy a jejich vliv na českou společnost T4-1-4 Modernizace veřejných služeb T4-1-5 Institucionální rámec sociálně-ekonomických stratifikačních procesů T4-1-6 Zájmy českého státu a společnosti v procesech evropské integrace

## VI. Náklady NPV II

Předběžné a zcela orientační rozdělení podpory NPV II z veřejných prostředků pro celou dobu trvání programu je uvedeno v následující tabulce. V závorkách jsou uvedeny variantní podíly, tj. nižší podíl na TP 1 Trvalá prosperita – 30 % a naproti tomu zvýšený podíl na TP 3 Informační technologie pro znalostní společnost – 15 %.

Konečný návrh rozdělení, včetně rozdělení pro jednotlivé roky trvání programu připraví Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ve spolupráci s Radou pro výzkum a vývoj.

### Rozdělení podpory NPV II z veřejných prostředků

	<i>Podíl (%)</i>
<b>Tematické programy – celkem</b>	<b>90</b>
TP 1 Trvalá prosperita	35 (30)
TP 2 Zdravý život a kvalitní životní prostředí	35
TP 3 Informační technologie pro znalostní společnost	10 (15)
TP 4 Sociálně ekonomický rozvoj české společnosti	10
<b>Průřezové (systémové) programy</b>	<b>10</b>
<b>NPV II – celkem</b>	<b>100</b>

## VII. Kritéria výběru projektů do NPV II

Návrhy projektů předložené v rámci jednotlivých vyhlášených veřejných soutěží budou hodnoceny ve dvou etapách podle následujících kritérií:

### I. etapa – splnění podmínek vyhlášené veřejné soutěže

- (1) Dodržení termínu předložení návrhu
- (2) Úplnost a formální správnost předloženého návrhu
- (3) Dodržení stanoveného podílu vlastních finančních zdrojů (u tematických programů, resp. dílčích tematických programů, u kterých bude při vyhlášení veřejné soutěže požadováno podílové financování)

Nesplnění některého z kritérií znamená, pokud MŠMT jako vyhlášovatel veřejných soutěží nestanoví jinak, automatické vyřazení návrhu projektu a nepřipuštění k II. etapě hodnocení.

### II. etapa – odborná úroveň projektu a zabezpečení jeho řešení

- (1) Soulad s cíli tematického programu, popř. dílčího tematického programu upřesněnými a konkretizovanými v tématech příslušných programů
- (2) Potenciál dopadů realizace výzkumných výsledků projektu (vliv realizace projektu na nadřazené cíle): ekonomický rozvoj, konkurenceschopnost, zaměstnanost, zdraví, spokojenost, životní prostředí, vzdělanost, sociální smír aj. – dle jednotlivých tematických programů



- (3) „Přidaná hodnota“ – přínosy projektu k plnění vybraných aspektů platné Národní politiky výzkumu a vývoje ČR (rozvoj lidského potenciálu ve výzkumu, rozvoj mezinárodní spolupráce, gender aspekty aj.)
- (4) Odborná úroveň navrhovatele projektu a příslušného řešitelského týmu
- (5) Přiměřenost a správnost členění projektu, harmonogramu řešení, návaznosti jednotlivých etap a navrhovaných metod řešení
- (6) Přiměřenost a zdůvodněnost personálních, finančních a dalších zdrojů pro řešení projektu
- (7) Organizace a řízení projektu – soulad s věcným obsahem projektu a jeho strukturou, hodnocení a kontroly postupu
- (8) Zabezpečení dodržování etických principů; především u DTP 2-2 Molekulární biologie a biotechnologie, DTP 2-1 Netradiční zemědělství a zdravá výživa a u TP 3 Informační technologie pro znalostní společnost (ochrana soukromí a ochrana osobních dat aj.)

Podrobnosti stanoví Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy v pokynech (metodických příručkách apod.) pro přípravu návrhů projektů a jejich hodnocení, a to s dostatečným předstihem před vyhlášením prvních veřejných soutěží na předkládání návrhů projektů.

# NAVRŽENÉ TEMATICKÉ (TP) A DÍLČÍ TEMATICKÉ (DTP) PROGRAMY

## TP 1 TRVALÁ PROSPERITA

### Cíle tematického programu

Nadřazeným cílem TP 1 „Trvalá prosperita“ je zvýšení ekonomických parametrů životní úrovně obyvatelstva ČR. Tato část životní úrovně je bezprostředně závislá na trvale se obnovujícím dostatku pracovních míst s vyšší a vysokou úrovní příjmů, tedy ve výrobních oborech a službách s vysokou přidanou hodnotou. Zajištění dostatku takových míst s vysokou a trvale se obnovující konkurenceschopnosti výrobních oborů a služeb není jednoduchým úkolem. Trvalé obnovování konkurenceschopnosti však vyžaduje v podstatě kontinuální a dynamické inovování výrobků, výrobních postupů a služeb, a to především na bázi tuzemského výzkumu a vývoje podpořeného mezinárodní spoluprací.

Přes pokračující zvyšování podílu služeb na tvorbě hrubého domácího produktu (HDP) však stále ještě velmi dlouho bude podstatná část HDP vytvářena v průmyslu. Podstatou TP 1 je výzkum orientovaný tak, aby využití dosažených výsledků přispělo ke zvýšení tradičně silných a perspektivních oborů českého průmyslu, t.j. průmyslu zpracovatelského a průmyslu chemického. Program TP 1 je dále zaměřen na zajištění ekonomicky efektivního, spolehlivého a ekologicky únosného zásobování obyvatelstva a ekonomiky energií a na zajištění bezpečné, spolehlivé a ekologicky únosné dopravy a na zlepšení dopravní obslužnosti.

Konkrétní, výzkumné cíle programu TP 1 jsou následující:

- Nové materiály a nové postupy pro využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie, včetně energie vodíku
- Zvyšování spolehlivosti zařízení pro přenosy elektrické energie
- Nové energetické jaderné technologie
- Snižování energetické náročnosti provozu budov
- Nové technologie pro vybraná odvětví chemického a farmaceutického průmyslu
- Využití chemického výzkumu pro vývoj nových materiálů, nových přísad do výrobků jiných odvětví, nových polymerů a katalyzátorů
- Nové nekonvenční struktury a konstrukce strojů
- Nové materiály s novými užitnými vlastnostmi, včetně nanomateriálů a nové metody diagnostik materiálů
- Nové polovodičové součástky pro diagnostiku a řízení
- Využití nových zdrojů energie v dopravě
- Zvyšování bezpečnosti dopravy a jejich jednotlivých systémů a prvků

Podrobnosti jsou uvedeny u jednotlivých dílčích tematických programů.

### Charakteristika a odůvodnění tematického programu

Vstup České republiky do EU a pokračující globalizace zvyšují nároky na konkurenceschopnost české ekonomiky. Konkurenceschopnost nemůže být dlouhodoběji založena na zachování výrazně nižších nákladů práce v ČR v porovnání s vysoce

rozvinutými zeměmi OECD. Výraznější rozdíly v nákladech práce jsou neudržitelné. Kromě toho pokračující globalizace ve velkém rozsahu a velmi rychle transferuje mnohé výroby a služby do regionů a zemí s náklady práce ještě nižšími, než jsou náklady v ČR. V podstatě jediným řešením, v zahraničí prokazatelně osvědčeným, je zavedení trvalého a dynamického procesu inovací na bázi výzkumu a vývoje.

Na rozdíl od většiny předcházejících programů výzkumu zaměřených na podporu konkurenceschopnosti je program TP 1 koncipován jako výrazně užší, sevřenější a konkrétnější. Počet témat v porovnání s předcházejícími programy je nižší. Výběr témat a jejich cílů plně respektuje velikost a předpoklady výzkumných kapacit ČR, ale i velikost a předpoklady potenciálních uživatelů dosažených výsledků výzkumu a jejich uplatnění na globalizovaných trzích.

V programu TP 1 jako celku i v jeho jednotlivých dílčích tematických programech nejde o konkurenceschopnost za každou cenu, ale o konkurenceschopnost respektující požadavky na ochranu životního prostředí.

## **Struktura tematického programu**

Tematický program TP 1 Trvalá prosperita se skládá ze čtyř dílčích tematických programů:

- DTP 1-1 Energie pro budoucnost
- DTP 1-2 Chemie pro společnost
- DTP 1-3 Progresivní technické systémy a jejich aplikace
- DTP 1-4 Udržitelný rozvoj dopravy

## **DTP 1-1 Energie pro budoucnost**

### **Cíle dílčího tematického programu**

Energetická výroba má v ekonomice České republiky nezastupitelné místo, umožňuje rozvoj společnosti a výroby. Je zřejmé, že nutná orientace na energetické zdroje z fosilních paliv a jaderné energetické zdroje přinesla nejen své pozitivní výsledky v podobě velkého rozvoje průmyslové výroby, ale také negativní důsledky v podobě devastace krajiny, poškození půdy a porostu kyselými dešti apod. Vzhledem k současným způsobům využívání potenciálu Země vznikají závažné globální problémy. Tento vývoj je v dlouhodobém horizontu neudržitelný a vyžaduje zásadní změny v přístupech člověka k okolnímu prostředí. Neznamená to jen využívání nejmodernějších způsobů výroby energie včetně využití obnovitelných zdrojů, které jsou médii hojně prezentovány, ale také omezování úniku energie, snižování energetické náročnosti staveb, dopravy a výroby, zavedení stupňovité recyklace apod. Tato opatření je nutno zavádět do praxe na úrovni technologické i legislativní, vycházející z výzkumu a modelů strategického vývoje v lokálním i globálním měřítku.

Tomu odpovídají specifické cíle dílčího tematického programu:

- (1) Výzkum a aplikace nových materiálů a technologií umožňujících lepší využití obnovitelných zdrojů energie v podmínkách ČR

- (2) Zvýšení spolehlivosti elektrických sítí a rozveden vysokého napětí
- (3) Nové technologie a postupy pro využití vodíku a palivových článků jako zdrojů energie
- (4) Nové jaderné technologie pro výrobu elektřiny, vysokopotenciálního tepla a vodíku
- (5) Výzkum prostředků a postupů snižování energetické náročnosti při provozu budov

## **Charakteristika a odůvodnění dílčího tematického programu**

Tlak opatření EU, změny legislativy a aktivní energetická politika státu spolu s intervencemi podporujícími realizaci a rozšíření úsporných opatření směřuje nejen k budování moderních zařízení na využití obnovitelných energetických zdrojů, ale také ke snižování spotřeby z klasických zdrojů. Dále by mělo dojít i při nárůstu celkového odběru energie ke snížení spotřeby jednotlivých odběratelů.

Dílčí tematický program je orientován na vybrané obory energetiky a související oblasti materiálového inženýrství, strojírenství, elektrotechniky a elektroniky. Tyto obory mají díky tradičnímu zázemí možnosti současného a budoucího uplatnění při výzkumu, vývoji, konstrukci, výrobě, provozu, likvidaci nebo recyklaci obnovitelných energetických zdrojů.

Výsledným přínosem výzkumu v rámci DTP 1-1 bude cílené omezování nežádoucích vlivů výroby a likvidace energetických zdrojů, výroby a distribuce energií na populaci a okolní prostředí. Široké kooperace ve výzkumu umožní řešit komplexní společenské, ekonomické a environmentální problémy a omezit jejich přenos na budoucí generace.

Tradiční zázemí výzkumu, vývoje a výroby a užití energie v ČR na vysokých školách, výzkumných ústavech a v průmyslu umožní vytvoření problémově orientovaných výzkumných skupin a využití stávajícího lidského a technického potenciálu pro navrhovanou budoucí tematická řešení.

## **Srovnání cílů se současným stavem v ČR a v zahraničí**

V současnosti je v Evropě dominantní zásobování energiemi z fosilních paliv, což nepříznivě ovlivňuje nejen emise CO<sub>2</sub>. Výzkum a vývoj v oblasti obnovitelných zdrojů energií je dlouhodobým cílem EU (do roku 2010 je plánováno zvýšení na 12 % celkové spotřeby a do roku 2030 na 30 %).

Vyspělá energetická soustava, plošná elektrifikace, výroba tepla, paliv a elektrické energie řadí ČR mezi vyspělé evropské země. Je předpoklad, že po roce 2015 v důsledku omezených zásob uhlí nastane pokles výroby elektřiny z fosilních zdrojů. Současně dosáhne své plánované životnosti většina současných jaderných elektráren a v energetice budou potřebné nové investice. Příprava a realizace nových energetických zdrojů bude v podmínkách liberalizovaného trhu s energiemi velmi náročná a potřebné projekty bude třeba připravovat s dostatečným předstihem. Současná výstavba budov a bytová vybavenost v mnoha případech svou energetickou náročností neodpovídá a ani se neblíží současným trendům energeticky nenáročných nebo energeticky nezávislých budov a bytových prostor. Mnohé průmyslové provozy zpracovávající suroviny během technologického procesu ohřevem nebo chlazením nevyužívají plně současných technologických možností a dochází ke značným ztrátám energií a prodražování produkce. Optimální metoda zvýšení podílu alternativních paliv na národním trhu závisí na dostupnosti zdrojů a surovin, na národní politice, ale i na daňových opatřeních a na aktivním zapojení zainteresovaných stran. Přistoupení České republiky k EU povede k nutnosti naplňovat cíle EU ve využívání alternativních paliv. Intenzivní příprava

alternativ se již v současnosti stává strategicky a ekonomicky důležitou a je potřeba jí věnovat odpovídající úsilí. Výzkum a vývoj musí být proto stále aktivněji směřován na energeticky úsporná opatření, snížení nákladů nově budovaných energetických zdrojů s ohledy na životní prostředí, zlepšení jejich pohotovosti, spolehlivosti a zvýšení účinnosti a výkonnosti.

## Očekávané přínosy

Využití výsledků výzkumu v dílčím tematickém programu Energie pro budoucnost ve výrobě bude mít vliv na mnohé oblasti lidské činnosti. K nim patří:

- Stimulace chemické, strojírenské, elektrotechnické a elektronické výroby a dopravy
- Vznik nových nebo rozvoj stávajících průmyslových odvětví a související rozvoj pracovních příležitostí
- Přispívání k výzkumu v materiálovém inženýrství a výzkumu a vývoji nových metod zpracování materiálů a jejich konstrukčních skupin
- Zvýšení spolehlivosti, bezpečnosti a vyčíslení pohotovosti energetických zdrojů a jejich propojení do veřejných distribučních sítí
- Omezení využívání neobnovitelných zdrojů surovin a energií a snížení negativních vlivů na prostředí a populaci
- Využití nových technologií v jaderné energetice a manipulaci s radioaktivním odpadem
- Stimulace aktivního přístupu k úsporám energií ve všech odvětvích lidské činnosti
- Stimulace recyklačních přístupů a separační stupňovité recyklace se zpětným využitím v totožné výrobě a/nebo výrobě v dalších odvětvích

Rozvoj informovanosti i aplikací napomůže realizaci projektů výzkumných ústavů a vysokých škol i aplikací moderních obnovitelných energetických zdrojů implementovaných ve výrobních procesech dozorovaných výzkumnými institucemi.

Podpora výzkumu a rozvoj aplikací obnovitelných energetických zdrojů a jejich kombinací umožní spolu s rozvojem informovanosti jejich rozsáhlé rozšíření, zvláště na úrovni malovýrobců, kteří vyrobenou energii také i spotřebují a budou do veřejných distribučních sítí dodávat jen jejich přebytky. Rozvojem informovanosti se rozumí rozšíření znalosti o stavu současných energetických zdrojů, stavech používaných paliv, vlivech na okolní prostředí, možnostech využití úsporných energetických opatření, o obnovitelných zdrojích energií a jejich současných přínosech i nedostacích z hledisek budoucího krátkodobého i dlouhodobého udržitelného rozvoje společnosti.

Budoucí potřeba moderních energetických zdrojů přinese stále propracovanější zpracovávání primárních surovin, výzkum a rozvoj nových materiálů, důsledné zpracování odpadů. S tím související technologie, postupy a technologická zařízení budou mít díky výzkumu a využití moderních konstrukčních metod nižší hmotnost, nižší energetickou náročnost, vyšší energetickou účinnost a vyšší výrobní produktivitu.

Zabezpečením rozvoje výzkumných pracovišť pro tvorbu databází poruch, výzkumu spolehlivostně orientované údržby, využívajících nejmodernějších informačních a automatizačních technologií bude zvýšena spolehlivost chodu elektroenergetické

soustavy a zvýšena bezpečnost obyvatel ČR. Omezení výpadků v dodávce elektrické energie povede ke snížení škod při výrobě v průmyslových závodech.

Vzniknou nová odvětví průmyslu a služeb, dojde i intenzifikaci některých stávajících odvětví chemie, strojírenské, hutní, zemědělské a lesnické výroby či prvovýrob zpracovávajících v aglomeracích primární či recyklované suroviny. S tím souvisí i rozvoj zaměstnanosti a migrace pracovních sil.

Jedním z hlavních přínosů bude postupné řešení některých environmentálních problémů vzniklých intenzifikací průmyslové výroby a rozvojem populace v posledních stoletích.

## **Struktura a specifické cíle dílčího tematického programu**

Dílčí program (DTP 1-1) "**Energie pro budoucnost**" má následující témata a jim odpovídající výzkumné směry:

- T1-1-1 Obnovitelné zdroje energií
- T1-1-2 Zvýšení spolehlivosti elektrických sítí a rozveden vysokého napětí
- T1-1-3 Využití vodíku a palivových článků jako zdrojů energie
- T1-1-4 Nové jaderné technologie pro výrobu elektřiny, vysokopotenciálního tepla a vodíku
- T1-1-5 Snižování energetické náročnosti při provozu budov

### ***T1-1-1 Obnovitelné zdroje energií***

#### Cíle a charakteristika tématu

Obnovitelné zdroje energií využívají energetického potenciálu Slunce, jeho záření, pro výrobu tepla a/nebo elektrické energie přímo, v podobě fototermických nebo fotovoltaických solárních kolektorů, a/nebo zprostředkovaně využitím proudění vzduchu nebo vody, či transformovaně v růstovém cyklu organismů a rostlin využitím krátkého, uzavřeného energetického cyklu uhlíku a vodíku v přírodě s využíváním biomasy pro energetické účely.

Při výrobě a provozu těchto energetických zdrojů jsou využívány nejmodernější přístupy v oblastech využití materiálů, jejich fyzikálních, chemických a materiálových vlastností a jejich zpracování a cíleného přetváření.

Cílem tématu je podpora výzkumu a rozvoje instalací obnovitelných zdrojů energií v občanské sféře i výrobě. Výzkumem a volbou nových materiálů, využitím jejich vlastností a nových technologií dojde ke snížení negativních dopadů výroby a provozu obnovitelných zdrojů energií na životní prostředí při stále rostoucí potřebě energií.

Vhodné kombinace a aplikace obnovitelných zdrojů energií snižují závislost na současných neobnovitelných zdrojích energie, zároveň však umožňují při rostoucí společenské spotřebě energie snižovat negativní ekologické vlivy. Rozsáhlá plošná distribuce moderních obnovitelných energetických zdrojů s optimální velikostí umožní zvyšovat spolehlivost a pohotovost dodávek energií v rámci komplexních energetických soustav.

## Příklady výzkumných směrů

1. Fotovoltaické solární systémy
2. Vývoj primárních materiálů s realizovaným fotovoltaickým jevem
3. Energetické zdroje spalující bioplyn a biomasu
4. Vývoj akumulačních jednotek tepelné a elektrické energie
5. Vývoj souvisejících materiálů a technologií

### ***T1-1-2 Zvýšení spolehlivosti elektrických sítí a rozveden vysokého napětí***

#### Cíle a charakteristika tématu

Institucionální změny, k nimž celosvětově dochází, mění přístup ke kvalitě dodávky elektrické energie. Vyvíjí se směrem k čistě obchodní záležitosti mezi dodavateli a jejich zákazníky. Kvalitu dodávky je možné rozdělit na spolehlivost dodávky, která se vztahuje k dostupnosti elektrické energie v daném místě, nově i na způsob výroby elektrické energie a na stabilitu parametrů dodávané elektrické energie (čistota charakteristik tvaru napěťového průběhu či úroveň a frekvence harmonických rušení, včetně absolutní úrovně napětí a frekvence).

Zákazník se na prvním místě zaměřuje na tyto otázky:

- Jakou úroveň kvality mohu očekávat?
- Jaké specifické požadavky jsou na mne kladeny ?
- Jakou cenu budu muset zaplatit?

Rozvoj výzkumu spolehlivosti elektrických sítí a souvisejících technologických provozů se dotýká tvorby struktury a obsahu databázových systémů umožňujících expertní provoz a budoucí predikce chybových stavů. Využití moderní informační a automatizační techniky ve spojení s telematikou umožní predikce, investigativní přípravu servisních činností a preventivní servisní činnost. Cílené servisní zásahy umožní minimalizovat výpadky dodávek energií spotřebitelům. Za tímto účelem je důležité rozpracovat metodiku spolehlivosti elektrických sítí a souvisejících technologických provozů a metodiky koordinované údržby a spolehlivostně orientované údržby /RCM/- Reliability Centred Maintenance.

Problémem vyžadujícím nezbytně řešení je výzkum metod multikriteriální analýzy pro určování priorit nasazení řídicích systémů v elektrických rozvodných soustavách. Ke zvýšení spolehlivosti provozu sítí je třeba aplikovat tyto metody na základě zkoumání vah kriteriálních funkcí.

Cílem řešení tématu je zabezpečit podmínky pro tvorbu databází poruch s celostátní působností v ČR, rozpracovat systém spolehlivostně orientované údržby na vybraná zařízení vysokého napětí. Zpracovat a vyhodnotit matematické, informační a technické metody řešení priorit související s nasazením řídicích prvků s dálkovým ovládním v energetických sítích.

Hlavní přínos po zavedení výsledků výzkumu do praxe je očekáván ve zvýšení spolehlivosti chodu elektroenergetické soustavy a zvýšení bezpečnosti obyvatel v jednotlivých regionech ČR. Omezení výpadků v dodávce elektrické energie vedoucí ke snížení škod ve výrobě souvisejících s poškozením nebo zničením produkce výpadky energií či sekundárních škod průmyslových závodů.

### Příklady výzkumných směrů

1. Tvorba databáze poruch na zařízení vysokého napětí
2. Výzkum metodiky spolehlivosti elektrických sítí a rozvodů vysokého napětí
3. Multikriteriální analýza pro určování priorit aplikace řídicích systémů v elektrických rozvodných soustavách

### ***T1-1-3 Využití vodíku a palivových článků jako zdrojů energie***

#### Cíle a charakteristika tématu

Vodík představuje vysoce účinný a ekologický druh paliva, s nímž se počítá jako s perspektivní alternativou fosilních energetických zdrojů. Vodík je nosič energie, který umožňuje vhodný způsob akumulace a přeměny energie bez produkce škodlivých emisí. Pro výrobu vodíku lze využít všech typů vhodných energetických zdrojů, např. vysokoteplotních reaktorů, obnovitelných zdrojů, ale i existujících zásob metanu, důlních, vysokopecních a koksárenských plynů aj. (s výrobou vodíku z uhlovodíků pomocí reformačních jednotek).

Je nutno vyvinout efektivní a bezpečné technologie využívání vodíku související s jeho fyzikálně-chemickými vlastnostmi (difúze vodíku, tvorba výbušné směsi ap.). Hlavní směry spotřeby vodíku budou v jeho přímém spalování ve stacionárních nebo mobilních energetických zařízeních (motory, turbíny), v palivových článcích, v chemickém průmyslu aj.

Technologie výroby a využití vodíku jsou předmětem výzkumu v celém světě. Jde především o procesy snižování nákladů technologických zařízení, zvyšování výkonové hustoty palivových článků a elektrolyzérů, užívání vysokých tlaků přímé produkce a energetické přeměny vodíku (až 250Bar), zvyšování životnosti a přenos aplikovaného výzkumu do komerčních aplikací.

Cílem souvisejících výzkumů je vytvořit integrovanou vizi o možné roli, kterou by vodík a palivové články mohly zastávat v zajištění udržitelné energetiky.

Výzkum a vývoj by se měl zaměřit na: výběr a kombinace optimálních technologií výroby vodíku, materiály odolávající termochemickým a difúzním procesům při výrobě vodíku, zařízení a materiály pro krátkodobé a dlouhodobé skladování, metody transportu k místům spotřeby, procesy rekombinace, technologie, stroje a materiály pro získávání a využívání energie vodíku, technologie výroby palivových článků a procesy jejich využívání.

### Příklady výzkumných směrů

1. Výroba vodíku pro využití v energetice a dopravě
2. Způsoby a technologie využití vodíku



## ***T1-1-4 Nové jaderné technologie pro výrobu elektřiny, vysokopotenciálního tepla a vodíku***

### Cíle a charakteristika tématu

Pro krytí budoucích energetických potřeb je třeba vyvíjet nové technologie využívající dostupných surovinových zdrojů.

Ve střednědobé perspektivě se jako s postupnou náhradou fosilních paliv počítá s vodíkem, který představuje vysoce účinný i ekologický druh paliva. Pro jeho výrobu jsou vhodné energetické zdroje poskytující vysokopotenciální pracovní médium s teplotami nad 700<sup>0</sup>C. Tyto teploty lze efektivně dosáhnout v plynech chlazených reaktorech, jejichž vývoj je v současnosti intenzivně zahajován ve spolupráci zemí EU, USA, Japonska a Číny.

V ČR v důsledku omezených zásob uhlí nastane pokles výroby elektřiny z fosilních zdrojů zhruba po roce 2015. Proto je příprava alternativy jaderné elektrárny na r. 2015 až 2030 strategicky a ekonomicky důležitá a je potřeba věnovat jí velké úsilí výzkumných, vývojových a průmyslových organizací.

Pro energetiku v dlouhodobé perspektivě je příslibem termojaderná syntéza, založená na slučování jader lehkých prvků, zejména izotopů vodíku. Praktická realizace termojaderné syntézy je jedním z nejsložitějších vědecko-technických úkolů a přes nesporný pokrok v této oblasti se jej zatím nepodařilo vyřešit.

V postupných vývojových cyklech je předpokládána náhrada za dočerpávané fosilní zdroje ve vhodné kombinaci nových jaderných energetických zdrojů, využívání vodíkových technologií a v dlouhodobé perspektivě energetickým využíváním řízené jaderné fúze.

### Příklady výzkumných směrů

1. Vysokoteplotní reaktory pro výrobu vysokopotenciálního tepla a vodíku
2. Výzkum řízené jaderné fúze
3. Nový jaderný zdroj pro období poklesu fosilních zásob

## ***T1-1-5 Snižování energetické náročnosti při provozu budov***

### Cíle a charakteristika tématu

Současná výstavba budov a bytová vybavenost v mnoha případech svou energetickou náročností neodpovídá moderním trendům energeticky nenáročných nebo energeticky nezávislých budov a bytových prostor.

Výzkum snižování energetické náročnosti při provozu budov souvisí jednak se stále narůstajícími nároky na spotřebu energie pro provoz budov, ale také s vývojem materiálů a technologií použitých v budovách, se směřovaným využitím obnovitelných zdrojů energií, využitím fyzikálních principů větrání, ročních a denních režimů provozu budov apod. Vznikající energetické nároky budov jsou vyvolány rostoucími standardy osvětlení, vytápění a chlazení, vlhčení, provozu bezpečnostních systémů apod.

Snížením energetické náročnosti se řeší nejen zlevnění provozu budov pro jeho uživatele, ale sekundárně také snížení nároků a potřeb externích zdrojů energií. V konečném efektu se tak řeší i problémy související se zlepšením životního prostředí.

Předpokládaným cílem řešení výzkumu v tomto tématu je snížení potřeby energií u konkrétního druhu staveb a dlouhodobé snížení potřeb zdrojů energií. Přínosem bude snížení ekonomických nákladů na provoz budov i investic na budování zdrojů a přenosů energií.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Výzkum a vývoj využití odpadů z provozu budov jako druhotných zdrojů energií
2. Výzkum, vývoj a využití inteligentních spotřebičů a zařízení s minimalizací spotřeby energií

## **DTP 1-2 Chemie pro společnost**

### **Cíle dílčího tematického programu**

Chemická výroba má v ekonomice České republiky své nezastupitelné místo, dané tradicí a podílem na tvorbě HDP. V globální ekonomice, charakterizované na jedné straně vysokou mírou specializace a nárůstem objemu výrob na straně druhé, je rozsáhlá znalostní základna ve specifických oborech chemie jedinou šancí na zajištění dlouhodobé prosperity.

Cílem dílčího tematického programu je podpořit domácí chemický průmysl cílově orientovaným výzkumem. Stanovují se následující cíle:

1. Objevování a aplikace nových organických, anorganických, biologických, polymerních a smíšených materiálů a systémů pro trvale udržitelný rozvoj, zlepšení života a životního prostředí
2. Efektivní využívání surovin, odpadů a jejich recyklování
3. Nové katalyzátory pro chemické, biochemické, energetické, potravinářské a jiné, např. farmaceutické aplikace, spolu s používáním katalyzátorů v ochraně a tvorbě životního prostředí.

### **Charakteristika a odůvodnění dílčího tematického programu**

Dílčí tematický program je orientován na některé vybrané obory chemie a chemické technologie, které mají díky zázemí ve výzkumu a výrobě šanci na praktické uplatnění v průmyslu:

- Chemická optimalizace a vývoj nových farmaceutických technologií
- Příspěvek chemického výzkumu k materiálovému inženýrství
- Příspěvek chemického výzkumu k nanotechnologiím
- Vývoj nových chemických přísad do výrobků jiných odvětví
- Výzkum transportních jevů v průmyslových výrobních procesech
- Funkcionalizace polymerních materiálů
- Bezpečnost chemikálií
- Vývoj nových katalyzátorů pro chemické technologie, energetiku, ochranu životního prostředí a potravinářství

Smyslem výzkumu v DTP 1-2 je uspokojovat nejen potřeby svého vlastního odvětví, ale především přispívat ke zvyšování kvality ostatních odvětví, kde se hlásí ke své spoluodpovědnosti za řešení společenských, ekonomických a environmentálních problémů. Přitom se navrhuje využití stávajícího domácího vyspělého chemického výzkumu na vysokých školách, Akademii věd ČR a v průmyslovém výzkumu a jejich integrace do výzkumných týmů technologického charakteru.

## Srovnání cílů se současným stavem v ČR a v zahraničí

V ekonomice České republiky má chemická výroba velmi negativní pozici - přes dlouholetou tradici a širokou výrobní základnu přispívají chemické výrobky k neúměrně vysokému podílu na tvorbě deficitu zahraničního obchodu. Existuje pro to několik důvodů:

- Poměrně nákladný dovoz základních surovin, limitující konkurenční schopnost v oboru chemických komodit. Obdobný vliv má relativně menší velikost výrobních jednotek.
- V oblasti vysoce kvalifikovaných chemických produktů, např. léků, se stalo zavádění nových produktů tak nákladnou záležitostí, že je dnes výsadou několika světových koncernů. Ostatní subjekty mohou najít své místo v řetězci kooperujících organizací, vyhoví-li vysokým nárokům na kvalifikaci a rychlost, případně se mohou stát výrobci generik.

Dosažení pozice výrobce specializovaných produktů, dodavatele pro trhy, případně subdodavatele velkých (a mocných) dodavatelů finálních výrobků, vyžaduje mimořádnou míru kompetence v některé z oblastí chemie, podložené rozsáhlými znalostmi. Není tedy náhodou, že průměrná podpora výzkumu a vývoje u kvalifikovaných chemických výrobců se pohybuje mezi 4 a 5 % obratu firmy. České firmy této úrovně nedosahují; vypisovaný dílčí program by mohl pomoci tuto mezeru zacelit.

## Očekávané přínosy

Přínosy domácího chemického výzkumu lze očekávat především v oblasti ekonomické a environmentální. Zlepšení bilance zahraničního obchodu v chemických a přidružených výrobcích je přímo měřitelný parametr tohoto potenciálního přínosu. V řadě témat lze od řešení očekávat nové příležitosti pro rozvoj malého a středního podnikání v ČR. Nezanedbatelným produktem může být i vytvoření know-how a jeho prodej, případně prodej celých technologických celků formou licence.

U jednotlivých témat jsou předpokládány následující přínosy:

- Zvýšení technologické úrovně průmyslových farmaceutických syntéz. Vedlejším přínosem se může stát ovlivnění základních výzkumných tématik farmaceutickými firmami na vysokých školách.
- Zvýšení kvality života používáním nových materiálů ve všech oblastech lidských činností.
- Vývoj alternativních testů pro nové chemikálie slibuje rychlejší a levnější provedení a minimalizaci počtu potřebných pokusných zvířat nebo úplné vyloučení jejich užití.
- Zvýšení exportní výkonnosti českého plastikářského průmyslu, podílu výrobků s vyšší přidanou hodnotou a vyšší kvalitou a podílu tuzemské výroby na krytí potřeb ČR.
- Zvýšení užitné hodnoty finálních výrobků (například pevnost, propustnost plastů pro některé páry), zlepšení užitných vlastností bariérových obalů, zvýšení úrovně vyráběných nátěrových hmot a kosmetických přípravků. Zlepšování životního prostředí.

- Zvýšení podílu sofistikovanějších produktů v domácí organické výrobě, snížení závislosti na dovozu těchto chemikálií. Využití tradičně silné výzkumné a výrobní základny v ČR
- Rozšiřování a prohlubování aditivace, která je již dnes v mnohých příkladech vysoce funkční: např. ve stavebnictví, v potravinářském průmyslu, v lakařských výrobcích a olejařských produktech. Chemické přísady umožňují použití zcela nových technologií a dosahování dosud neznámých vlastností produktů.
- Zvyšování efektivnosti chemických procesů zaváděním nových katalyzátorů, snižování produkce odpadů a škodlivin. V některých případech lze s pomocí nových katalyzátorů realizovat zcela nové technologie vedoucí k novým produktům s novými užitnými vlastnostmi. Uplatnění katalyzátorů umožňuje technicky vyspělou ochranu a tvorbu životního prostředí.

## Struktura a specifické cíle dílčího tematického programu

Dílčí tematický program (DTP 1-2) "**Chemie pro společnost**" obsahuje následující témata, ke kterým jsou uvedeny příklady výzkumných směrů:

- T 1-2-1 Chemická optimalizace a vývoj nových farmaceutických technologií
- T 1-2-2 Bezpečnost chemikálií
- T 1-2-3 Funkcionální polymery
- T 1-2-4 Nanomateriály a procesy
- T 1-2-5 Organické syntézy pro výrobky s vysokou přidanou hodnotou
- T 1-2-6 Vývoj nových chemických přísad do výrobků jiných odvětví
- T 1-2-7 Katalyzátory pro ochranu životního prostředí, energetiku, potravinářství a nízkoodpadové chemické technologie

### *T 1-2-1 Chemická optimalizace a vývoj nových farmaceutických technologií*

#### Cíle a charakteristika tématu

Cílem tématu je vývoj nových a optimalizovaných lékových forem a rozvoj takových technologií jejich výroby, které budou vysoce cílené, šetrné k životnímu prostředí a ekonomicky přijatelné. S tím je spojen také vývoj nových a citlivějších analytických technik, především s ohledem na stále přísnější detekci postranních a nežádoucích účinků a dopadů.

Cílený vývoj a optimalizace farmaceutických technologií, biotechnologií a nanotechnologií a zlepšení jejich efektivnosti.

Paralelně povede rozvoj potřebných analytických technik i k jejich využívání nejen ve výrobě farmakoproduktů, ale i při jejich monitorování při užívání v medicínských aplikacích.

Potřeba nových léčiv a přípravků pro zlepšení kvality života bude stále vzrůstat. Tento trend, jehož negativem je určité „zchoulostivění“ civilizace, však nelze zvrátit, protože alternativa neexistuje. Majoritní úlohu zde sehrají nové a optimalizované chemické sloučeniny a technologie jejich totální syntézy, biotechnologie a nanotechnologie. V těchto souvislostech nelze opomenout též problémy patentové a právně-legislativní. Využití vysokého standardu stávajícího českého výzkumu v oblasti organické a anorganické syntézy a chemického inženýrství. Pro úspěšné řešení je zapotřebí vytváření integrovaných

týmů odborníků z vysokých škol, farmaceutických a biotechnologických firem a zakládání společných laboratoří s jasným zřetelem na posílení aplikovaného výzkumu, využívání výsledků základního výzkumu a zrychlení procesu jejich praktického využití.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Vyspělá organická syntéza a katalýza sloučenin s farmaceutickým potenciálem a odpovídajících meziproductů, s využitím některých specifických operací, např.:
  - stereospecifické hydrogenace
  - enantioselektivní adice.

Pro identifikaci syntetizovaných sloučenin a meziproductů bude využito rozsáhlého experimentálního zázemí v oblasti analytické chemie (NMR, MS, FT IR atd.).

### ***T 1-2-2 Bezpečnost chemikálií***

#### Cíle a charakteristika tématu

V období po druhé světové válce se čtyřicetinásobně zvýšila produkce chemikálií a chemických přípravků co do celkového množství i co do kvantity druhů. U řady z nich praxe ukázala, že mají nepříznivé účinky na lidské zdraví a negativně ovlivňují životní prostředí. Byl proto postupně vypracován systém zkoušek, který je v současné době pevně ukotven v právních předpisech národních i nadnárodních (EU). Tento systém, využívající pro zkoušky především organismů, je sice poměrně účinný a přesný, v žádném případě však díky poměrně zdoluhavým pokusům (u některých typů se jedná o období až pěti let pro jeden test) nestačí potřebě zkoušení. Je odhadnuto, že pro zkoušení všech chemikálií, které jsou v současné době na trhu, by bylo potřeba 40 – 50 let. Testy prováděné na zvířatech jsou vedle toho velmi drahé a pro širší veřejnost z etických důvodů nepřijatelné. Cílem tématu je vývoj alternativních testů pro zjišťování nebezpečných vlastností chemických látek a chemických přípravků. Nově vyvinuté alternativní testy budou rychlejší, levnější a minimalizovaly by počet potřebných pokusných zvířat (tam, kde se nelze jejich užití vyhnout) nebo by jejich užití zcela vylučovaly. Bude tak možno rychleji a levněji posuzovat vlivy stávajících i nově vyvíjených chemikálií na zdraví lidí a životní prostředí.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Nové postupy zkoušení minimalizující potřebu vyšších organismů, s využitím matematických modelů.
2. Vývoj testovacích metod zkoušení vylučujících používání vyšších organismů

### ***T 1-2-3 Funkcionální polymery***

#### Cíle a charakteristika tématu

Vývoj polymerů uzpůsobených k výkonu určité funkce je stále ještě převážně založen na metodách hledání a omylů než na seriozních teoretických základech, které by umožňovaly

racionální optimalizaci. Tato skupina materiálů zahrnuje např. polymerní sorbenty, iontoměniče, polymery pro lékařské účely, polymerní reagenty, katalyzátory, nosiče pro heterogenizaci syntetických metod (syntéza peptidů a jiné), polymery pro analytická činidla a elektrochemii. Pro výzkum v tomto směru existuje v ČR značný prostor a dobré vývojové zázemí. Specializovaná plastikářská výroba je jedním z oborů pro podnikání malých a středních podniků, jejichž vznik a rozvoj v ČR je na nižší úrovni než v zemích EU.

Cílem je zvýšení exportní výkonnosti českého plastikářského průmyslu, zvýšení podílu výrobků s vyšší přidanou hodnotou a vyšší kvalitou, vyšší podíl tuzemské výroby na krytí potřeb ČR s využitím příležitosti pro rozvoj malých a středních podniků a inovačních parků.

Budou vyvinuty nové polymery uzpůsobené k výkonu požadované funkce, navrženy vhodné postupy jejich zpracování na finální výrobky a potřebné metody pro stanovení struktury a vlastností polymerů.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Zkoumání procesů polymerace, morfologie a zpracování funkcionálních polymerů
2. Vývoj polymerů pro lékařské aplikace (polymerní nosiče léčiv, lékařské aplikace k výrobě protetických pomůcek a při konstrukci přístrojů)
3. Vývoj metod pro stanovení struktury a vlastností polymerů

### ***T 1-2-4 Nanomateriály a procesy***

#### Cíle a charakteristika tématu

Nastupující technologie, mezi které patří především nanomateriály a nanoprocesy, začínají mimořádným způsobem ovlivňovat a měnit způsob života a životní úroveň lidí. Pro využití tohoto budoucího potenciálu je třeba vytvořit podmínky pro multidisciplinární přístup, ale také ověřovat možné dopady na životní prostředí a zdraví lidí.

Téma si klade za cíl:

- Zachytit světově nastupující vývoj v této oblasti, zejména ve výrobě bariérových obalů, nanokompozitů a plněných plastů, nátěrových hmot a zdravotní keramiky.
- Pochopit jevy a mechanismy, které řídí nové fyzikální, chemické a biologické vlastnosti nanomateriálů.
- Navrhnout ekonomicky dostupné výrobní procesy pro přípravu nanomateriálů a ověřit jejich praktické aplikace v řadě oborů.
- Zabezpečit, aby nové materiály na bázi nano byly bezpečné anebo byly vypracovány postupy, které minimalizují případné negativní dopady na zdraví lidí a životní prostředí z dlouhodobého pohledu. Definovat podmínky pro výrobu neohrožující pracovníky ve vlastní výrobě, při manipulaci a při zpracování u konečných zákazníků.

### Příklady výzkumných směrů

1. Dlouhodobý výzkum struktur a jevů probíhajících v nanorozměrech
2. Inženýrské způsoby vytváření materiálů a systémů v nanorozměrech
3. Studium vlivu nanomateriálů na zdraví lidí a životní prostředí

### ***T 1-2-5 Organické syntézy pro výroby s vysokou přidanou hodnotou***

#### Cíle a charakteristika tématu

Pro zvýšení konkurenceschopnosti a exportní výkonnosti je třeba rozšířit výrobu organických produktů s vyšší přidanou hodnotou jako aktivních komponent pro farmacii, mikroelektroniku, formulované pesticidy, organické pigmenty a barviva, potravinářské přídavky, lepidla, těsniva, pomocné látky pro plasty, nátěrové hmoty, kosmetiku. Chemické speciality jsou často záležitostí středních a menších firem jako důsledek nutného kompromisu mezi potřebným ekonomickým potenciálem výrobce a jeho flexibilitou. Obor sofistikovanějších chemikálií vychází z tradice chemických firem a výzkumu v ČR, které byly většinou zakládány na principu kvalifikované chemie. Vědecké a výzkumné zázemí v ČR je v Akademii věd, na vysokých školách i v průmyslu a jeho výzkumné základně.

Cílem je zvýšit podíl výrobků s vyšší přidanou hodnotou (kvalifikované chemické produkty), jakými jsou např. složitější organické meziprodukty, organické pigmenty a barviva, účinnější, k životnímu prostředí šetrnější agrochemikálie a meziprodukty pro výrobu léčiv, m.j. chirálně čisté chemikálie. Přitom využít existující kapacity organických syntéz v oblasti výzkumu a vývoje (včetně poloprovozů), technického rozvoje i výroby.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Vývoj organických syntéz pro složitější organická barviva a pigmenty
2. Vývoj organických syntéz pro agrochemikálie
3. Výroba látek pro farmacii.

### ***T 1-2-6 Vývoj nových chemických přísad do výrobků jiných odvětví***

#### Cíle a charakteristika tématu

Celá řada finálních výrobků strojního, stavebního, elektrotechnického a dalších oborů je vázána na přídavky speciálních chemikálií, kterými se zavádějí nové užité vlastnosti konečného produktu. Tento **produktově** orientovaný chemický výzkum představuje i velkou podporu navazujícímu aplikovanému výzkumu s prvním krokem spočívajícím ve vývoji moderní ekologické výroby těchto chemikálií. Do ČR se velká část těchto aditiv dováží. I přes jejich nízký hmotnostní obsah má jejich vysoká cena velký podíl na ceně celkového produktu. Pro objevení nových látek a jejich užitečných vlastností jako nejrůznějších přísad a pomocných složek v produktech jiných odvětví bude třeba podpořit chemický výzkum zaměřený na splnění těchto očekávání.

Cílem tématu je posílení pozice výroby chemikálií potřebných pro jiné obory ke zlepšení jejich finálních výrobků a k zavedení jejich zcela nových užitečných vlastností. Největší podíl zaváděných výrobků se uplatní při zlepšení kvality stavebních materiálů.



### Příklady výzkumných směrů

1. Vyspělá organická a anorganická syntéza aditivních látek
2. Výrazná spolupráce s uživateli finálních aditivovaných výrobků při dlouhodobých aplikačních testech

### ***T 1-2-7 Katalyzátory pro ochranu životního prostředí, energetiku, potravinářství a nízkoodpadové chemické technologie***

#### Cíle a charakteristika tématu

Vysoké a stále rostoucí nároky společnosti nelze již dnes řešit klasickými technologiemi bez aplikace moderních katalyzátorů. Příkladem je použití velmi důmyslných katalytických systémů v automobilech, ve spalovacích turbínách a v nejrůznějších nízkoodpadových chemických, rafinérských a biochemických technologiích. Legislativou požadované snižování obsahu síry v palivářských produktech a energetických procesech a likvidace těkavých organických látek jsou dalšími problémy založenými na použití katalyzátorů. Rovněž potravinářské výroby potřebují nové, levnější, aktivnější a selektivnější katalyzátory.

Intenzivní vyvíjení a využívání nových katalyzátorů je nezbytné pro trvale udržitelný rozvoj lidské společnosti. Na základě vyspělého cíleného výzkumu je nutné poskytovat společnosti nové katalyzátory pro chemické, biochemické, energetické, potravinářské a jiné, např. farmaceutické aplikace, spolu s používáním katalyzátorů v ochraně a tvorbě životního prostředí.

Cílem je využití stávajícího domácího vyspělého katalytického výzkumu a jeho zapojení do výzkumných týmů technologického charakteru. Moderní katalytický výzkum používá metodik a přístrojového vybavení, které se často hodí i k materiálovému výzkumu, a nabízí se zde tudíž možnost výhodného sdílení těchto facilit a navíc i využití synergických efektů v katalytickém a materiálovém výzkumu.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Vývoj katalytických systémů pro potravinářské aplikace a katalytických reaktorů
2. Vývoj a aplikace nových heterogenních, homogenních a enzymových katalyzátorů a katalytických systémů pro výrobu látek, poživatin, medikamentů a pro ochranu životního prostředí

## **DTP 1-3 Progresivní technické systémy a jejich aplikace**

### **Cíle dílčího tematického programu**

Český průmysl postupně, bez viditelného korigujícího vlivu dlouhodobě vymezené hospodářské státní politiky, hledá svou polohu v novodobém světovém prostředí globalizace. Bylo by chybou v nových podmínkách hledat směry rozvoje nejen strojírenského průmyslu jen ve stopách tradice. Tradice řady dříve úspěšných oborů může být v dnešní době spíše povzbudivou skutečností o technických schopnostech a předpokladech českých techniků pro pružnou kvalitní činnost. Zároveň je nutné si uvědomit všechny důsledky útlumu v některých dříve úspěšných odvětvích (letectví, automobilový, textilní a zbrojní průmysl), která jsou mezi sebou technologicky propojena (přesné strojírenství, nástrojárny, mechatronika, elektrotechnika, atd.). Při útlumu v těchto oblastech pak logicky dochází v naprosté většině k nevratným ztrátám lidských zdrojů, trhů a přeorientování či likvidaci navazujících dodavatelských a servisních firem. Schopnost improvizace je silnou stránkou, kterou je možné uvažovat při hledání efektivního místa pro výzkum a výrobu. V souvislosti s výrobou konvenčních typů strojů lze uvést, že jsou v současné době vyráběny ve velkých sériích ekonomicky silnými většinou nadnárodními firmami, které ovládají trh a vliv menších firem (české firmy) je málo efektivní. Obdobná situace je v případě standardních komponent, jejichž podíl ve strukturách strojů se zvětšuje.

Cíle dílčího tematického programu vycházejí z respektování uvedených skutečností a ze snahy o dosažení důstojného postavení českých institucí v prostoru mezinárodní spolupráce ve výzkumu.

Globálním cílem řešení tematického programu je vytvoření podmínek pro efektivní existenci českých firem s ohledem na jejich rozměrové a ekonomické parametry v mezinárodním prostředí.

Tomu odpovídají specifické cíle dílčího tematického programu, ke kterým patří především:

- (1) Vytváření a aplikace nových materiálů s novými užitnými vlastnostmi zohledňujícími šetrnost k životnímu prostředí
- (2) Návrhy nových nekonvenčních struktur strojů založených na nových a kombinovaných fyzikálních principech
- (3) Nové konstrukce strojů a jejich komponenty s ohledem na dosažení vyšších provozních parametrů a spolehlivosti
- (4) Výzkum a vývoj nových pokročilých součástek pro diagnostiku a řízení
- (5) Vypracování nových principů diagnostiky na bázi nanotechnologií

### **Charakteristika a odůvodnění dílčího tematického programu**

Vývoj koncepcí technických systémů jde cestou rozšiřování účasti principů využívajících pro přenos energie a informace různé nositele. Rostoucí význam při realizaci má využívání nových funkcí materiálu. Podstatným způsobem ovlivňují úroveň řešení technických systémů z hlediska provozních parametrů, spolehlivosti a životnosti použité způsoby jejich navrhování. S uvažováním těchto skutečností je dílčí tematický program zaměřen na výzkum nových materiálů a jejich nové aplikace, na výzkum nových struktur konstrukčních prvků, komponent i celých strojů, výzkum a vývoj progresivních

návrhových metodik pro zrychlení etap vývoje strojírenských výrobků s ohledem na vyšší parametry, spolehlivost a životnost.

Dílčí tematický program sleduje podporu uplatnění českých menších a nově vznikajících firem v konkurenčním mezinárodním prostředí. Zaměření programu dále sleduje rozpracování původních myšlenek, které budou přitažlivé pro zapojení do mezinárodní spolupráce ve výzkumu.

## **Srovnání cílů se současným stavem v ČR a v zahraničí**

Po roce 1989 došlo především v souvislosti se zhroutením východních trhů k zániku řady firem a i k jejich někdy nepřehlednému splývání. U zachovalých firem došlo brzy k vyčerpání finančních zdrojů, což vedlo k zániku výzkumně-vývojových oddělení a byla rovněž zrušena většina institucí aplikovaného výzkumu. Tento nepříznivý trend byl v řadě případů způsoben i špatnou privatizací, kdy primárním zájmem nových vlastníků nebyl rozvoj podniku. V současné době je organizovanou státní podporou znovu oživován výzkum zejména na technických vysokých školách prostřednictvím programů výzkumných záměrů a center výzkumu, granty GAČR a MPO je povzbuzován i průmyslový vývoj. Společným problémem těchto mechanismů je roztržitost řešených problémů většinou bez výraznější orientace na reálné možnosti českých firem v otevřeném mezinárodním prostředí.

Problematika výzkumu v rámci dílčího tematického programu je částečně nebo v jiném pohledu předmětem výzkumu i v zahraničí, i když za nesrovnatelně vyšší finanční podpory a větší nasazené řešitelské kapacity.

Navržené cíle dílčího tematického programu jsou zaměřeny zejména do „mezer“ prostoru všeobecně (mezinárodně) sledovaných problémů a vycházejí z našich specifických předností a silných stránek. Dosažení cílů vytvoří příležitosti pro naše, v mezinárodním měřítku relativně malé, firmy. Nové originální myšlenky pak budou atraktivní i pro vstup do mezinárodní kooperace.

## **Očekávané přínosy**

Řešení dílčího tematického programu přispěje v širších souvislostech ke stabilizaci výzkumných pracovišť, případně podpoří vznik nových řešitelských týmů. Významným přínosem bude postupné vytváření podmínek a předpokladů pro zvýraznění účasti našich institucí na řešení mezinárodních programů výzkumu.

Z hlediska efektů pro realizační sféru v prostředí českého průmyslu jde zejména o tyto očekávané přínosy:

- Vytvoření postupů pro cílený vývoj materiálů s předem stanovenými vlastnostmi
- Podpora vývoje nových materiálů pro aplikace ve strojírenství, elektronice a optoelektronice
- Nové koncepce komponent strojů a zařízení s uplatněním mechatronických principů
- Koncepce nových kategorií strojů
- Zkvalitnění diagnostických metod a postupů
- Zrychlení etap vývoje strojírenských výrobků a zvýraznění efektu vývoje s ohledem na dosažení vyšších parametrů včetně spolehlivosti a životnosti

## Struktura a specifické cíle dílčího tematického programu

Dílčí tematický program (DTP-3) „**Progresivní technické systémy a jejich aplikace**“ obsahuje následující témata, ke kterým jsou uvedeny příklady výzkumných směrů:

- T1-3-1 Nové materiály s novými užitnými vlastnostmi
- T1-3-2 Aplikace nových materiálů v konstrukci strojů
- T1-3-3 Mechatronické systémy a robotika
- T1-3-4 Nové struktury výrobních strojů
- T1-3-5 Nové polovodičové senzory a nanosoučástky
- T1-3-6 Zvyšování provozní životnosti a spolehlivosti strojírenských výrobků a zařízení s vysokými technickými parametry
- T1-3-7 Nové metody nanodiagnostiky

### *T1-3-1 Nové materiály s novými užitnými vlastnostmi*

#### Cíle a charakteristika tématu

Zvyšující se nároky na kvalitu života přinášejí potřebu nových materiálů se zcela novými užitnými vlastnostmi ve všech oblastech lidské činnosti. Jedná se především o uplatňování materiálů s tzv. "smart" vlastnostmi (např. self-reproduction, self-monitoring, self-organization, ap.) na bázi organických, anorganických, biologických, polymerních a především smíšených materiálů, a dále o nové technologie a materiály s širokou škálou praktických aplikací ve strojírenství i stavební konstrukci, elektronice (nanostruktury), optoelektronice (senzory), medicíně, v chemických a biochemických technologiích (nová léčiva, sorbenty, katalyzátory atd.).

S výhodou lze použít podpory molekulárního modelování, které představuje revoluční krok, neboť umožňuje předpovídat strukturu a vlastnosti, a tím i cílený vývoj materiálu s požadovanými vlastnostmi.

Obzvláště v samém počátku materiálového výzkumu je zapotřebí vyspělého chemického, fyzikálně-chemického, fyzikálního a chemicko-inženýrského výzkumu s dokonalými charakterizačními technikami, založenými na chemických, fyzikálních a biologických principech. K dosažení cílů výzkumu materiálů má součinnost různých oborů a experimentálních i teoretických disciplín zásadní význam.

Výzkum v oblasti materiálů je nutné paralelně s hledáním nových materiálů zaměřit i na zlepšení využívání surovin a recyklace odpadů.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Nanokompozity využitelné jako konstrukční materiály ve strojírenství
2. Supramolekulární systémy na bázi interkalačních a inkluzních sloučenin využitelné jako léčiva, sorbenty, separační materiály, katalyzátory, fotofunkční jednotky v optoelektronice aj.

3. Molekulární modelování s využitím empirických silových polí v hlavních tematických okruzích a rozvoj metodiky počítačového návrhu materiálů s následným vývojem a ověřením jejich syntézy a technologie výroby
4. Ochranné optoelektronické monitorovací senzory a sensorové systémy
5. Supramolekulární struktury se samoorganizačními schopnostmi
6. Self-monitorovací polymerní systémy

### ***T1-3-2 Aplikace nových materiálů v konstrukci strojů***

#### Cíle a charakteristika tématu

Vývoj nových konstrukcí strojů s ohledem na zvyšování provozních parametrů a s ohledem na zjednodušení technologie výroby při respektování stále přísnějších ekologických podmínek se vedle výzkumu nekonvenčních struktur koncepcí strojů neobejde bez výzkumu nekonvenčních principů aplikací materiálů. Dílčí tematický program je zaměřen na výzkum možností uplatnění nových a hybridních materiálových struktur v konstrukci částí strojů. Jde především o kombinace nekovových materiálů s kovy a o lehké konstrukce vytvářené netradičními technologiemi a novými konstrukčními principy. V těchto souvislostech jsou sledovány nové principy vytváření těles součástí strojů jako paralelní možnosti k odlitkům, zejména v oblasti nosných konstrukcí strojů.

Výzkum je dále zaměřen na metody navrhování částí strojů s uvažováním atypických materiálových dispozic.

Cílem tematického programu je zvýšení provozních parametrů mechanismů strojů, zjednodušení technologie výroby, vytvoření prostoru pro vývoj nových koncepcí struktur komponent strojů, využití předpokladů pro vytváření komponent s vyšším stupněm funkční integrace. Výzkum v daném zaměření podpoří kvalitativní změny v oblasti konstrukčních principů s očekávaným efektem v inovacích tradičních řešení strojů a ve vzniku nových koncepcí strojů.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Aplikace hybridních materiálových struktur v konstrukci částí a mechanismů strojů
2. Lehké konstrukce strojů

### ***T1-3-3 Mechatronické systémy a robotika***

#### Cíle a charakteristika tématu

Významnou změnou v konstrukci komponent strojů je rozšiřující se podíl kombinace různých fyzikálních principů v integrované dispozici. Filosofie vytváření komponent tohoto typu je základem rychle se rozvíjejícího oboru mechatronika. Jde o synergickou integraci strojního inženýrství s elektronikou a inteligentním počítačovým řízením. Typickým představitelem mechatronické koncepce technického systému je robot. Tematický program je zaměřen na výzkum systémů s komplexní strukturou zahrnující elektronické, mechanické a řídicí subsystémy. Je sledován rozvoj jednotlivých technických prostředků, aplikace moderních technologií, metod řízení, zpracování signálů, rychlý návrh

nových mechanismů a komponent strojů s integrací částí využívajících různé druhy nositele energie a informace. V souvislosti s robotikou je výzkum zaměřen na problematiku adaptivního řízení s uplatněním nových typů sensorů, účelové konstrukce periferních prostředků automatizovaných pracovišť, jako jsou například pracovní hlavice robotů a účelové konstrukce robotů pro speciální aplikace – např. servisní roboty.

Cílem řešení tematického programu jsou nové koncepce mechatronických komponent strojů, mechatronických účelových automatizačních prostředků, jako jsou např. servisní roboty a periferní prostředky automatických pracovišť. Dílčím cílem jsou progresivní metody navrhování mechatronických komponent a zařízení.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Senzorová technika
2. Miniaturní aktuátorové systémy
3. Periferie robotizovaných pracovišť
4. Servisní roboty

### ***T1-3-4 Nové struktury výrobních strojů***

#### Cíle a charakteristika tématu

Stroje určené pro provoz za konvenčních podmínek jsou vyráběny v současné době ekonomicky silnými nadnárodními firmami a prostor trhu je v dané oblasti se značným překrytím obsazen. Významnou příležitostí pro menší nebo vznikající firmy je vývoj strojů pro atypické provozní situace a pro realizaci technologií s extrémními parametry. Poptávka po strojích této kategorie je zajišťována produkcí v menších sériích, jejichž rozsah je ekonomicky většinou nezajímavý pro velké firmy. Předmětem výzkumu v dílčím tematickém programu jsou koncepce strojů s nekonvenčními kinematickými strukturami s uplatněním špičkových standardních komponent, moderních principů řízení. Jde o struktury strojů multitechnologického charakteru a stroje pro kusovou, popřípadě malosériovou výrobu. Související součástí výzkumu jsou progresivní návrhové metodiky atypických struktur strojů.

Cílem řešení dílčího tematického programu jsou nové koncepce strojů, účelové stroje, unikátní stroje různých funkčních uplatnění, tj. obráběcí, tvářecí, textilní, potravinářské, balicí stroje. Dílčím cílem jsou efektivní rychlé návrhové metodiky uvedené kategorie strojů. Očekávaným efektem je vytvoření realizačního prostoru pro malé a střední firmy v ČR a postupné zajištění silné pozice jejich produktů při konkurenci na mezinárodních trzích. Významným přínosem je zhodnocení předpokladů tradiční technické invence českého prostředí.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Unikátní stroje nové generace
2. Stroje a zařízení pro realizaci nových technologií

### ***T1-3-5 Nové polovodičové senzory a nanosoučástky***

#### Cíle a charakteristika tématu

Podstatnou podmínkou uplatnění na trhu součástek pro moderní obory elektroniky jsou zásadní inovace na základě aktuálních výsledků vědeckého výzkumu, který v případě malých a středních firem v ČR přesahuje jejich možnosti. Řadu problémů a potřeb spojených se zavedením nových součástek do výroby je možné řešit v přímé návaznosti na základní výzkum, který v posledních letech umožnil rozšířit spektrum použitelných polovodičových materiálů o nové typy s unikátními vlastnostmi.

Předmětem výzkumu dílčího tematického programu v uvedených souvislostech jsou tenkovrstvé struktury na bázi polovodičových sloučenin  $A^{III}V^V$  jako základ pro realizaci různých typů laserových struktur a v kombinaci s magnetickými příměsemi i rozvoj nově vznikajícího oboru – tzv. spintroniky. Druhým směrem jsou nové formy křemíku (nanokrystaly Si, porézní nebo mikrokrystalický křemík) s velkou perspektivou pro aplikace v optoelektronice a pro integraci do stávající komerčně dominující křemíkové technologie mikročipů.

Cílem dílčího tematického programu je dosažení takových výsledků výzkumu, které umožní vývoj nových laditelných laserů na bázi GaSb, vývoj laserových struktur s polem tzv. kvantových teček pro zvýšení kapacity optických přenosových kabelů, rozvoj nového oboru spintronika a identifikace vlastností nových forem křemíku jako základ pro vývoj nových koncepcí SI laseru s uvažováním integrace v optoelektronice.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Nové součástky na bázi polovodičů  $A^{III}V^V$
2. Nové formy křemíku pro optoelektroniku

### ***T1-3-6 Zvyšování provozní životnosti a spolehlivosti strojírenských výrobků a zařízení s vysokými technickými parametry***

#### Cíle a charakteristika tématu

Efektivní vazba teoretického a experimentálního výzkumu ve stádiu vývoje nového stroje snižuje pravděpodobnost neodůvodněného předimenzování komponent, snižuje pravděpodobnost výskytu poruch a zvyšuje životnost stroje. Dílčí tematický program je zaměřen na výzkum a vývoj návrhových metodik pro stroje a jejich komponenty. Nosnou částí struktur sledovaných návrhových procedur jsou obecné softwarové prostředky doplněné účelovými programy. Jsou uvažovány vazby mezi dílčími simulačními a experimentálními procedurami a informačními databázemi. Návrhové systémy pro vývoj strojů obsahující vazby mezi obecnými grafickými a výpočetními programy jsou kombinovány s počítačově podporovanými programy pro organizaci a vyhodnocování výsledků experimentů. Zaměření výzkumu koresponduje s problémem časově dlouhých etap vývoje strojů v českých firmách. V porovnání se stavem v zahraničí jsou tyto etapy až několikrát delší, což významně zhoršuje postavení našich forem v konkurenci na světovém trhu.

Cílem řešení dílčího tematického programu je zrychlení etap vývoje strojů, vytvoření podmínek pro návrh strojů s vyššími parametry, zpracování přístupů integrovaného inženýrství pro podmínky organizace strojírenské výroby v ČR s ohledem na dosažení

vysoké úrovni spolehlivosti a životnosti nově vyvíjených strojů. Souvisejícím cílem je zvýšení kvality inženýrských činností pro zapojení v mezinárodní spolupráci.

#### Příklady výzkumných směrů:

1. Experimentální ověřování vlastností materiálů, konstrukčních uzlů i celých strojů
2. Metody pro modelový a simulační vývoj
3. Metody experimentálního výzkumu

### ***T1-3-7 Nové metody nanodiagnostiky***

#### Cíle a charakteristika tématu

Vývoj a diagnostika nových materiálů a součástek ve většině případů vyžaduje použití zařízení schopných poskytovat informace s rozlišením v nanometrové oblasti. To se týká informací o lokálním prvkovém složení, krystalické struktuře, resp. uspořádání na krátkou vzdálenost, a o elektronické struktuře. Lokalizace důležitých strukturních detailů v nanometrovém měřítku se může týkat jednoho, dvou i všech tří rozměrů (velmi tenké vrstvy a multivrstvé struktury, resp. nanotrubky, nanopásky, apod., a konečně kvantové tečky a analogické útvary). Vhodné metody pro tento účel jsou k dispozici pouze s řadou výhrad. Metody s lokální sondou se standardně omezují na extrémně tenkou povrchovou vrstvu preparátu, metody prozařovací elektronové mikroskopie průměrují celou tloušťku vzorku a v zařízeních s rastrujícím elektronovým svazkem je informace získávána z objemu rozměrově výrazně přesahujícího stopu primárního svazku.

Cílem dílčího tematického programu jsou nové metody zobrazení a analýzy krystalické a elektronické struktury a prvkového složení preparátu s rozlišením v nanometrové oblasti ve všech třech rozměrech a v kombinaci s inovovanými preparačními technikami je nasadit na aktuální problémy vývoje a diagnostiky nových materiálů a součástek.

Lze očekávat, že výsledky výzkumu umožní dosažení množství hodnotných původních výsledků v teoretické i metodické oblasti a při uskutečňování základních experimentů s novými metodami v jednotlivých aplikačních oblastech.

Jde například o vytvoření podmínek pro vývoj přístrojových prvků rozšiřujících analytické funkce elektronových mikroskopů, rozvoj technologie svazků pomalých elektronů pro studium materiálů a dále o podporu výzkumu a vývoje prostředků pro vytváření a měření vysokého vakua pro nanodiagnostická zařízení.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Nanodiagnostika elektronovým svazkem
2. Nanodiagnostika lokálními sondami



## **DTP 1-4 Udržitelný rozvoj dopravy**

### **Cíle dílčího tematického programu**

Výzkum v dopravě reprezentuje zkoumání souboru procesů, které vedou k cílenému přemístování osob, předmětů, energie a informací v prostoru a čase. Zabývá se ve své podstatě fenoménem dynamických interakcí lidských bytostí s technickými artefakty a řeší problémy lidské společnosti s technologickou infrastrukturou.

Tomu odpovídají specifické cíle dílčího tematického programu:

- (1) Výzkum využití nových zdrojů energie v dopravě – pohony, systémy distribuce a skladování nových zdrojů energie, podmínky zavádění
- (2) Zvýšení bezpečnosti dopravních procesů, včetně dopravních komunikací a dopravních prostředků

Příspěvek dopravy k trvalé prosperitě země musí být provázen také zvýšenou bezpečností dopravních procesů. Současný stav je alarmující a cílem výzkumu je dosáhnout vyšších bezpečnostních standardů jak u dopravních komunikací, tak také u samotných dopravních prostředků zkvalitněním stávajících technologií a zavedením nových systémů využívajících nové principy z oboru inteligentních dopravních systémů, dopravní telematiky.

### **Charakteristika a odůvodnění dílčího tematického programu**

Ekonomická efektivita a technická úroveň jednotlivých dopravních činností a druhů dopravy se stává vážným problémem ovlivňujícím rozvoj země. Jde o oblast ovlivňující zásadním způsobem kvalitu života společnosti a kvalitu ochrany životního prostředí. Není respektována internalizace externích nákladů v některých druzích dopravy. Dopravní infrastruktura v ČR již neodpovídá na mnoha místech potřebám a rozvoji dopravy. Kvalita prostředků pro hromadnou dopravu z velké části neodpovídá potřebám rozvoje v rámci „udržitelné“ mobility. Vznikají problémové a konfliktní situace v tvorbě logistických systémů a v optimální alokaci logistických uzlů s cílem minimalizovat přesuny materiálů a výrobků. Informační a telematická podpora dopravních procesů zaostává za evropskými standardy. Vysoký nárůst smrtelných a vážných dopravních nehod klade požadavky na provedení vědeckých analýz a na komplexní systémová řešení založená na seriózním výzkumu bezpečnosti dopravních procesů.

### **Srovnání cílů se současným stavem v ČR a v zahraničí**

Ve vyspělých evropských zemích lze zaznamenat podstatně nižší nehodovost v dopravě. Hromadná doprava v těchto zemích disponuje kvalitnějšími dopravními prostředky a využití inteligentních dopravních systémů je na podstatně vyšší úrovni než v ČR. Výzkum v dopravě v rámci EU patří dlouhodobě k prioritám, a to ze dvou důvodů. Hlavním důvodem je vliv na životní prostředí a druhým důvodem je vliv kvalitní dopravní infrastruktury na produkční funkce regionů, a tím i na prosperitu země. Z hlediska ČR je třeba mít na zřeteli, že území naší republiky je, díky geografické poloze, využíváno velkou měrou k tranzitu, a to jak nákladní dopravy, tak i osobní dopravy. Je proto nezbytné

zkvalitnění a zvýšení bezpečnosti dopravní infrastruktury s využitím nových telematických technologií. Pro každou zemi je důležitý výzkum efektivnějších metod pro řízení mobility s přihlédnutím ke specifickým podmínkám přírodním i společenským a historickým. Výzkum bude hledat technická řešení pro prostředky hromadné dopravy, aby byla preferována před dopravou individuální. Bude formulovat nové inovační možnosti v realizaci dopravních prostředků a systémů pro veřejnou dopravu a zejména pro městskou hromadnou dopravu. Výzkum v oblasti infrastruktury má přispět ke snížení negativních účinků souvisejících s dopravní infrastrukturou a dopravním provozem na stav životního prostředí. V těchto směrech bude výzkum koordinován s programy výzkumu EU.

## Očekávané přínosy

Mezi stěžejní přínosy dílčího tematického programu patří:

- Optimalizace provozních činností a technologií vedoucích ke snižování nákladů
- Snižování úrovně škodlivin produkovaných dopravními procesy, včetně využívání alternativních zdrojů energie
- Posílení principů „inteligentních dopravních systémů“, a to jak v řízení dopravního provozu ve městech, tak na dálnicích i na dalších exponovaných silničních komunikacích
- Nové řídicí a zabezpečovací procesy v železniční dopravě, a to v celoevropském kontextu s vysokým důrazem na bezpečnost a na řešení kolizních situací s jinými druhy dopravy
- Zvýšení pasivní i aktivní bezpečnosti v dopravě, především na kritických silničních komunikacích
- Zavedení nových logistických přístupů, včetně „city logistiky“ v návrhu dopravních cest, logistických center a masivních tranzitů dopravy přes území ČR v návaznosti na evropské dopravní koncepty a koncepty vedoucí k růstu produkčních funkcí regionů, a tím i celkové prosperity ČR.

Výsledky výzkumu vyjdou vstříc požadavkům interoperability dopravních systémů v rámci EU, a to zejména v oblasti železniční dopravy. Sem patří výzkumné projekty zejména v oblasti kolejových vozidel, avšak nelze pominout ani vývoj prvků inteligentních dopravních systémů pro silniční dopravu podle evropských standardů. Ekonomickou efektivnost by měly posílit nově formulované alternativní metody financování využívající principů „PPP“ – partnerství veřejného a soukromého sektoru při financování projektů a výstavby dopravních děl a částečně i při financování telematických služeb, jako je elektronický výběr mýtného, navigace a další služby s přidanou hodnotou. Nelze pominout ani uplatnění nových ekonometrických přístupů při kalkulaci nákladů na dopravu respektující důslednou internalizaci externích nákladů, zejména těch, které souvisejí se zátěží životního prostředí.

## Struktura a specifické cíle dílčího tematického programu

Dílčí program DTP 1-4 „Udržitelný rozvoj dopravy“ má následující témata a jim odpovídající výzkumné směry:

- T 1-4-1 Alternativní zdroje energie v dopravě
- T 1-4-2 Zkvalitnění a zvýšení spolehlivosti dopravní infrastruktury
- T 1-4-3 Dopravní prostředky a systémy pro veřejnou a individuální dopravu

### *T 1-4-1 Alternativní zdroje energie v dopravě*

#### Cíle a charakteristika tématu

Výzkum v oblasti alternativních zdrojů energie a podpora jejich zavádění úzce souvisí se vzrůstajícím důrazem na snížení podílu vozidel, ovlivňujících negativně kvalitu životního prostředí výfukovými a hlukovými emisemi. Potřebu řešení tohoto problému navíc umocňují i klesající zásoby fosilních zdrojů energie. Řešení povede ke snížení závislosti na konvenčních zdrojích energie a k jejich náhradě alternativními zdroji a rovněž musí vést ke snížení produkce emisí z dopravy, zejména skleníkových plynů.

Řešení bude zaměřeno především na výzkum podpory produkce a využití biopaliv a dalších alternativních paliv, včetně modelování dopadů různých scénářů využívání alternativních pohonů v dopravě na kvalitu ovzduší. Výzkum bude dále zaměřen do oblastí rozvoje infrastruktury pro zavádění vozidel s pohonem na alternativní paliva, vývoje alternativních pohonů a výzkumu možných způsobů podpory aplikace alternativních zdrojů energie do praxe. Řešení tak velmi výrazně přispěje k naplňování jednoho ze stěžejních principů trvale udržitelného rozvoje.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Výzkum možností podpory produkce a využití biopaliv a dalších alternativních paliv
2. Modelování dopadů různých scénářů využívání alternativních pohonů v dopravě na kvalitu ovzduší
3. Výzkum alternativních pohonů
4. Výzkum možných způsobů podpory zavádění alternativních zdrojů energie do praxe

### *T 1-4-2 Zkvalitnění a zvýšení spolehlivosti dopravní infrastruktury*

#### Cíle a charakteristiky tématu

Stanovení systémových postupů a metod umožňujících objektivizaci příčin kolizí a nehod na dopravní cestě a současně optimalizovat management dopravních činností a plánování výstavby dopravních sítí.

Snížit přetížení dálniční sítě i sítě komunikací vyšší třídy, narůstající dopravní problémy velkých měst, hroživou bilanci počtu mrtvých a vážně zraněných na silnicích, rostoucí počet kolizí mezi silniční a železniční dopravou.

Najít systémová řešení v návrhu a tvorbě efektivní dopravní infrastruktury. Využívat při tom moderní principy dopravní telematiky a navrhnout nové koncepty dopravního provozu na bázi inteligentních dopravních systémů. Systémově optimalizovat vzájemné vztahy silniční a železniční dopravy, zkvalitnit dopravní obslužnost území. Proto jako výsledek výzkumu lze očekávat:

- nové metody řešení optimální obsluhy území, optimalizace systémových vztahů jednotlivých druhů doprav v evropském i regionálním kontextu z hlediska tvorby dopravní infrastruktury, internalizace externích nákladů u jednotlivých druhů dopravy,
- rozvoj kombinované dopravy s uplatněním progresivních logistických přístupů,
- zvýšení efektivity a bezpečnosti železniční dopravy uplatněním nových řešení v rámci mezinárodních aplikací systémů ERTMS (European Rail Traffic Management Systems),
- řešení telematických problémů spojených se zvýšením efektivity a bezpečnosti silniční dopravy, využití nových možností inteligentních dopravních systémů, vývoj národních aplikací v rámci programu GALILEO,
- vyřešení technologické podoby systémů EFC a dalších soustav pro efektivní regulaci procesů na dopravní infrastruktuře,
- rozvoj v oblasti diagnostiky a řízení jakosti ve výstavbě a provozu dopravní cesty,
- a optimalizace plánu rozvoje sítí.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Návrh bezpečné dopravní cesty, dopravní řešení na dálnicích a rychlostních komunikacích
2. Telematické služby v dopravních procesech
3. Vzájemná interakce dopravních cest, řešení vztahů k životnímu prostředí a městským aglomeracím

### ***T 1-4-3 Dopravní prostředky a systémy pro veřejnou a individuální dopravu***

#### Cíle a charakteristika tématu

Hlavním cílem je nalezení cest ke zvýšení bezpečnosti dopravy při aplikaci nových telematických, diagnostických a kontrolních systémů a zvyšování aktivní i pasivní bezpečnosti vozidel na základě analýzy nehodovosti a jejich následků. Stanovení perspektivní koncepce vozidel pro integrované dopravní systémy. Pro efektivní a bezpečný provoz je důležitý výzkum, vývoj a aplikace palubních telematických a diagnostických systémů na dopravních prostředcích. Bude též věnována pozornost technologiím a řešení pro zvýšení pasivní i aktivní bezpečnosti kolejových i silničních vozidel pro hromadnou i individuální dopravu. Budou vytvořeny podmínky pro vývoj technických prostředků pro

eliminaci lidského činitele při řízení dopravních prostředků. Budou zkoumány nové možnosti v návrhu koncepce jednotlivých druhů perspektivních vozidel městské hromadné dopravy a veřejné dopravy pro integrované dopravní systémy. Výzkum se zaměří též na hledání efektivních směrů modernizace vozidel pro integrované dopravní systémy pro zvýšení bezpečnosti a možnost využití nových zdrojů energie.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Snížení následků nehod v dopravě bezpečnější konstrukcí dopravních prostředků
2. Výzkum a vývoj palubních telematických a diagnostických systémů
3. Způsoby eliminace negativních vlivů lidského činitele při řízení vozidel
4. Technologická opatření ke zlepšení vnitřního prostředí prostředků hromadné dopravy
5. Navigační a zabezpečovací systémy v hromadné dopravě

## **TP 2 ZDRAVÝ ŽIVOT A KVALITNÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

### **Cíle tematického programu**

Nadřazeným cílem TP 2 „Zdravý život a kvalitní životní prostředí“ je zlepšení dalších významných parametrů určujících životní úroveň a spokojenost obyvatelstva ČR. Program TP 2 je zaměřen na využití nových poznatků základního výzkumu v oborech molekulární biologie a genetiky navazujícím, převážně aplikovaným, výzkumem a vývojem pro zlepšování péče o zdraví, a to jak zlepšováním prevence, tak i novými, účinnějšími postupy léčení závažných onemocnění.

Ke zlepšení zdravého života obyvatelstva přispěje i výzkum zaměřený na produkci a distribuci zdravotně nezávadných potravin, na účinnou a efektivní kontrolu nezávadnosti potravin v celém řetězci od produkce základních vstupů až po distribuci ke konečným spotřebitelům. Značná pozornost bude věnována i problematice bezpečnosti a nezávadnosti využití geneticky modifikovaných organismů (GMO) pro přírodu a člověka.

Značný vliv na zdraví a spokojenost lidí má i životní prostředí, a proto bude v rámci programu TP 2 výzkum zaměřen na konkrétní možnosti ochrany a zlepšování všech složek životního prostředí, a to i v rámci nových netradičních oborů zemědělské produkce.

Konkrétní výzkumné cíle programu TP 2 jsou následující:

- Zajištění surovinových zdrojů, nových postupů zpracování, distribuce kontroly a jednoznačné identifikace zdravých a nezávadných potravin
- Inovace systémů šlechtění produkčních organismů
- Bezpečnost a nezávadnost využití geneticky modifikovaných organismů
- Nová diagnostika a nové diagnostické postupy, včetně metod nanotechnologických, pro rychlé, přesné a pro pacienty šetrné určení stavu pacienta a sledování postupu léčby
- Nové léky s vyšší terapeutickou účinností, cíleným působením a větší bezpečností pro pacienty
- Genomika závažných onemocnění
- Nové materiály a technologické prostředky pro medicínu
- Snížení emisí plynů škodlivých pro životní prostředí, zlepšování lokalit postižených ekologickými zátěžemi z minulosti, včetně zlepšování čistoty vodních toků
- Inovace v zacházení s odpady všeho druhu na bázi výzkumu
- Příspěvek k dodržování standardů životního prostředí dle norem OECD

Podrobnosti jsou uvedeny u jednotlivých dílčích tematických programů.

### **Charakteristika a odůvodnění tematického programu**

Program přispěje k plnění pozměněných úkolů zemědělství a potravinářského průmyslu na počátku 21. století, kterými jsou jednak poskytování nezávadných potravin při snadném a jednoznačném zjišťování původu jednotlivých složek, jednak udržení venkovského osídlení a zachování péče o krajinu pěstováním plodin pro nepotravinářské využití. Respektována budou specifika zemědělsko potravinářského komplexu ČR a dále specifika

klimatologická, vodohospodářská, kulturní a jiná. Program přispěje k plnění náročných požadavků na ochranu spotřebitelů v členských zemích EU.

Pokrok v oblasti molekulární biologie poznání lidského genomu vytvořil zcela nové podmínky pro diagnostiku a léčení nemocí, včetně nemocí nejzávažnějších. Lékařský a zdravotnický výzkum ve všech vyspělých zemích se orientují tímto směrem. Pokrok ve fyzice a chemii materiálů na úrovni nanostruktur otevřel i nové možnosti pro jejich uplatnění v zobrazovacích metodách, transplantační medicíně a molekulární terapii. V příslušném dílčím tematickém programu nebude řešeno „vše“, ale jen to, pro co existují dostatečné kapacity a předpoklady ve výzkumné základně.

Ochrana životního prostředí a jeho základních složek je komplexním problémem, jehož řešení vyžaduje značné investice, změny právních předpisů a kontroly jejich dodržování, změny v organizaci a řízení a celou řadu dalších opatření. Zcela nezastupitelnou je však i role výzkumu a vývoje. Příslušný dílčí tematický program stanovuje zcela konkrétní úkoly a cíle tak, aby využití dosažených výzkumných výsledků prokazatelně přispělo ke zlepšení životního prostředí.

Stejně jako TP 1 „Trvalá prosperita“ je i tematický program TP 2 „Zdravý život a kvalitní životní prostředí“ koncipován s respektováním disponibilních výzkumných kapacit, respektováním specifik životního prostředí ČR a možností realizace výsledků výzkumu.

## **Struktura tematického programu**

Tematický program TP 2 Zdravý život a kvalitní životní prostředí se skládá ze tří dílčích tematických programů:

- DTP 2-1 Netradiční zemědělství a zdravá výživa
- DTP 2-2 Molekulární biologie a nanotechnologie pro medicínu a farmacii
- DTP 2-3 Ochrana základních složek životního prostředí

## **DTP 2-1 Netradiční zemědělství a zdravá výživa**

### **Cíle dílčího tematického programu**

Péče státu o zdravý život obyvatelstva je jedním z klíčových posláních moderní společnosti v postindustriálním věku. Zabezpečení tohoto globálního strategického cíle je určeno řadou cílů dílčích, mezi něž patří zdravá výživa a kvalitní životní prostředí. K oběma těmto prioritám má přispět v ČR významný potenciál netradičního zemědělství a cílevědomé využití jeho možností a podmínek.

Tomu odpovídají cíle dílčího specifického programu:

- (1) Zpracovat metodické a technologické postupy pro zajištění surovinových zdrojů pro výrobu zdravých a nezávadných potravin v potřebném sortimentu
- (2) Přispět výsledky výzkumu k vývoji technologií a techniky pro výrobu surovin a potravin bezpečných z hlediska fyziologických potřeb obyvatelstva
- (3) Vyvinout analytické a senzorické systémy pro detekci škodlivin v potravním řetězci

- (4) Vyvinout metody pro zjišťování průkaznosti autenticity potravin
- (5) Inovace systémů šlechtění produkčních organismů
- (6) Zpracovat metody využití a hodnocení bezpečnosti genetické modifikace organismů (GMO)
- (7) Rozvinout způsoby netradičního využití zemědělské produkce pro farmacii, medicínu, energetiku a životní prostředí

## **Charakteristika a odůvodnění dílčího tematického programu**

Dílčí tematický program je odvozen z požadavku zdravé výživy s využitím potenciálu netradičního zemědělství, a to i ve prospěch životního prostředí. Tomu odpovídá i zvolená struktura, kterou tvoří 4 tematické okruhy (témata), které vyplývají z původních návrhů a jsou výsledkem prioritizačního postupu a konfrontace s již přijatými a navrhovanými záměry na resortní a jiné úrovni. Tematické okruhy se opírají o rozpracování jejich vnitřní struktury včetně zadání pro výzkum a vývoj. Z výsledků tohoto postupu jsou odvozeny i shora uvedené strategické cíle, z nichž většina předpokládá i střednědobé výstupy. Důvodů pro volbu dílčího tematického okruhu a věcné struktury témat je objektivně celá řada. Jsou to především přetrvávající problémy v kvalitě a bezpečnosti potravin, v potřebě zvýšit produkční potenciál surovin rostlinného a živočišného původu, uplatnění progresivních postupů a zvýšení kvality finálních produktů potravinářské výroby pro obyvatelstvo, zajištění využití zdrojů v extrémních podmínkách ČR, postupné zabezpečení netradičního využití zemědělské produkce a v neposlední řadě příspěvek k ochraně životního prostředí.

## **Srovnání cílů se současným stavem v ČR a v zahraničí**

Zemědělský výzkum má v ČR tradičně silné postavení projevující se jak v institucionálním zázemí, tak v široké diseminaci výsledků a jejich uplatnění v praxi. Zaměření výzkumu však bylo dlouhodobě orientováno na dosažení zvýšené míry intenzifikace výroby a zvyšování produktivity a v těchto oblastech bylo dosaženo výsledků mezinárodně srovnatelných a uznávaných. Rozdíl v pojetí tohoto dílčího tematického okruhu spočívá v redefinici cílů směřujících především ke kvalitě jako základnímu parametru hodnocení, a to v kontextu přesahujícím rámec primární zemědělské výroby. Toto pojetí integrující různorodé vědní obory pod společným zaměřením je však v rámci ČR spíše v počátečních fázích implementace a předpokládá vytvoření nových účelově uspořádaných mezioborových vazeb. Formulace priorit výzkumu, popř. programů výzkumu a vývoje ve světě toto pojetí potvrzuje a ve srovnání s ČR je v několikaletém předstihu.

Z hlediska tematického zaměření se zejména v rámci EU výzkum orientoval na metody, technologie a další nástroje podporující, popř. spoluvytvářející Společnou zemědělskou politiku EU. Významná část prostředků je stále alokována do výzkumných projektů koncipovaných v rámci jednotlivých oborů (vlastnosti, odolnost a zdravotní stav rostlin, vlastnosti, odolnost a zdravotní stav hospodářských zvířat, organické zemědělství, apod.). Mezioborové pojetí se projevuje v koncipování výzkumných směrů 5. a 6. rámcového programu EU pro výzkum a vývoj, ale i v něm je jako hlavní priorita související se zemědělstvím definována kvalita a bezpečnost potravin spíše z pohledu finálního produktu, i když vazba na prostředí a vstupy je ve formulaci programu obsažena.

Zemědělství ČR má relativně solidní úroveň v uplatňování tradičních šlechtitelských systémů. Na výstupu bylo dosaženo řady pozitivních výsledků (v rostlinné výrobě nové odrůdy, a to i včetně prodeje licencí, v zavádění odrůd získaných v zahraničí, v plemenářské práci v živočišné výrobě). S ohledem na vývoj v zahraničí je však zřejmé



nezbytné pro příští etapu zajistit ve šlechtitelské a plemenářské práci průnik nových šlechtitelských metod z vlastních výzkumných zdrojů včetně efektivní aplikace zdrojů externích. Zvláštní pozornost výzkumu je zřejmě nezbytné věnovat i geneticky modifikovaným organismům (GMO). Totéž se již děje v zahraničí s některými konflikty zájmů. Jde především o bezpečnost jejich využívání v surovinách a následně v potravinách. U netradičního využití zemědělské produkce nebylo dosaženo v ČR výraznějšího pokroku, zvláště ve srovnání se zahraničím.

V potravinářské výrobě přes určitý pokrok nebylo dosud, a to i ve srovnání se zahraničím, zabezpečeno výraznější řešení mezer v zajišťování kvality a bezpečnosti potravin včetně rozvoje kontrolních mechanismů. Cíle tematického programu proto směřují k řešení zmíněných nedostatků a mezer. V uvedených souvislostech je však nutné zmínit některé zvláštnosti, především zemědělství v ČR s vlivem na celý potravní řetězec. Lze je specifikovat ve stručnosti následovně: v zemědělsko-průmyslovém komplexu probíhá restrukturalizace, která bude stabilizovat podnikatelské prostředí v delším časovém horizontu. ČR má pro zemědělství určité specifické podmínky (geomorfologické, klimatické, vodohospodářské a další, dále široký sortiment produktů, získávaných v různých výrobních podmínkách).

To vše vyžaduje „vícevrstevné“ řešení výzkumných potřeb a zadání. Dílčí tematický program proto obsahuje rozhodující profilová témata.

## **Očekávané přínosy**

Dosažení cílů bude znamenat výzkumné zabezpečení rozhodujících témat pro následnou aplikaci v dlouhodobém, eventuálně střednědobém horizontu, a bude představovat naplnění záměrů uvedených v dílčím tematickém programu jako celku a v jeho zvolených prioritních tématech. Přínosy budou spočívat v zabezpečení zdravých nezávadných potravin a dále ve zvýšení úrovně produkce tradičních a nových zdrojů surovin a jejich finálního využití ve zdravé výživě obyvatelstva. Doprovodným efektem budou i přínosy ekonomické. Dále budou vyvinuty a uplatněny v praxi komplexní systémy a metody pro hodnocení zdravotní nezávadnosti potravinářských surovin, potravin a krmiv. Rovněž budou dořešeny otevřené problémy v bezrizikovém uplatňování GMO s vysokým produkčním potenciálem. Významné bude i výzkumné řešení netradičního využití zemědělské produkce, jmenovitě pro zlepšení pozice výrobků v zemědělsky obtížných regionech, dále ve výrobě surovin pro farmacii a humánní medicínu, ve využití vybrané zemědělské produkce pro energetické účely. Za pozornost stojí i předpokládaný přínos řešení biodegradabilních obalů pro zlepšení ochrany životního prostředí.

V oblasti diseminace lze očekávat značný zájem zejména ze strany produkční sféry, která je pod výrazným tlakem ze strany:

- měnících se nároků spotřebitelů na kvalitu, pestrost, zdravotní nezávadnost a dietetické vlastnosti potravin
- zvyšování zákaznického povědomí o vlivech výrobních postupů na kvalitu životního prostředí
- rostoucích nároků spotřebitelů na informovanost o postupech, technologiích použitých při výrobě potravin (vysledovatelnost původu výrobku)

Transfer a využití poznatků zemědělsky orientovaného výzkumu má v ČR dobrou tradici a lze očekávat rostoucí poptávku po výsledcích výzkumu a vývoje generovanou tržními tlaky.

## Struktura a specifické cíle dílčího tematického programu

Dílčí tematický program (DTP 2-1) „**Netradiční zemědělství a zdravá výživa**“ obsahuje následující témata a příklady výzkumných směrů:

- T 2-1-1 Zdravé a nezávadné potraviny
- T 2-1-2 Systémy a metody pro hodnocení zdravotní nezávadnosti potravinářských surovin, potravin a krmiv
- T 2-1-3 Kontrolované GMO s vysokým produkčním potenciálem
- T 2-1-4 Netradiční využití zemědělské produkce

### *T 2-1-1 Zdravé a nezávadné potraviny*

#### Cíle a charakteristika tématu

Strategickým cílem je zabezpečení výživy obyvatelstva ČR způsobem odpovídajícím celosvětovým trendům a respektujícím v přiměřené míře charakteristické zvyklosti a návyky regionů.

Dosažení tohoto klíčového cíle bude sekundárně působit pozitivně na exportní aktivity v oblasti zemědělských surovin a potravinářských výrobků i na turistický ruch. Střednědobými cíli jsou:

- Zajištění zdravých vstupů do potravinářské výroby
- Vývoj potravinářských výrobků s vyšším zdravotním benefitem, včetně potravních doplňků
- Vývoj a optimalizace výrobních technologií z pohledu bezpečnosti vyrobených potravin
- Vývoj metod pro spolehlivé hodnocení kvality vstupů, etap technologického procesu výroby i finálních výrobků

Hlavními přínosy bude zlepšení zdravotního stavu populace ČR, zvýšení kvality a rozšíření sortimentu potravin se zmíněným zdravotním benefitem a zavedení nových diagnostických metod v zájmu získávání přesných a rychlých informací.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Identifikace a hodnocení surovin pro výrobu potravin s požadovanými funkčními vlastnostmi
2. Vývoj technologií a techniky pro zajištění výroby potravin bezpečných, resp. optimalizovaných, z hlediska fyziologických potřeb spotřebitelů

## ***T 2-1-2 Systémy a metody pro hodnocení zdravotní nezávadnosti potravinářských surovin, potravin a krmiv***

### Cíle a charakteristika tématu

Strategickým cílem je zdokonalení systému kontroly potravinářských surovin a výrobků. Dalším cílem je vývoj metod pro stanovení chemických a biologických toxikantů a autenticity potravin. Problém kontroly kvality a nezávadnosti potravin existuje dosud na mnoha úrovních a dotýká se producentů surovin a potravin, distributorů, konzumentů i kontrolních orgánů. Vývoj nových analytických nástrojů, umožňujících rychlou a spolehlivou detekci chemických a biologických toxikantů, napomůže včasnému zjištění kontaminace a odhalení jejich zdrojů u surovin a potravin. K tomu je nezbytné trvale zlepšovat, na základě nových poznatků výzkumu a vývoje, analytické nástroje, detekční systémy, systémy senzorické a samotné senzory.

Výsledky umožní jejich integraci do struktury současných i nových technologií pro bezpečné potraviny a vytvoření společné informační základny a její trvalou aktualizaci. Budou využity i při importních a exportních aktivitách u surovin a výrobků včetně krmiv. Budou také spolehlivým nástrojem pro uplatňování metod při objektivizaci průkazu autentizace surovin, potravin a krmiv v zájmu zábrany a odstraňování jejich falšování.

### Příklady výzkumných směrů

1. Analytické a senzorické systémy včetně vývoje senzorů pro detekci škodlivin v potravinách, surovinách a krmivech s potenciálním využitím v ochraně životního prostředí
2. Metody pro zajišťování průkaznosti autenticity potravin

## ***T 2-1-3 Kontrolované GMO s vysokým produkčním potenciálem***

### Cíle a charakteristika tématu

Strategickým cílem tématu je umožnit efektivní vytváření biologických organismů s vyšším produkčním potenciálem při respektování požadavků na zdraví lidí, zvířat a rostlin. K tomu směřuje např. potřeba inovace systémů šlechtění produkčních organismů, např. formace řízení zvyšování užitekosti cílenou selekcí podle genetických markerů, genů a jejich alel.

Dalším cílem je výzkum a vývoj výroby bioaktivních látek, založené na produkci těchto látek geneticky modifikovanými organismy (GMO), což umožňuje odstranit řadu nevýhod (množství, ceny) z jejich přirozených zdrojů. S vývojem a využitím geneticky modifikovaných organismů pro zvýšení produkčního potenciálu, bezesporu s pozitivními výsledky, však souvisí přetrvávající rozpory při posuzování jejich bezpečnosti a zejména při jejich využívání v potravním řetězci (což se týká i importovaných krmiv a některých finálních výrobků). Z tohoto hlediska se jeví jako nezbytné zintenzívnit výzkum řady přetrvávajících problémů při využívání GMO, což se projevuje i zvýšeným počtem navrhovaných výzkumných směrů.

### Příklady výzkumných směrů

1. Inovace systémů šlechtění produkčních organismů
2. Produkce bioaktivních látek
3. Hodnocení ekonomických přínosů GMO ve srovnání s klasickými technologiemi
4. Vypracování metod pro monitorování GMO v prostředí
5. Hodnocení vlivu produktů GMO na zdraví zvířat a zhodnocení rizik jejich konzumace na zdraví lidí
6. Posouzení možných vlivů na genetickou diverzitu organismů v agroekosystému i okolních systémech a vlivu na genetické znečištění produkčních organismů

### ***T 1-2-4 Netradiční využití zemědělské produkce***

#### Cíle a charakteristika tématu

Strategickým cílem je uplatnit postupy alternativního využití plodin jako surovin pro nepotravinářské využití a navrhnout efektivní způsoby jejich zpracování a využití ve výrobcích s vyšší užitnou hodnotou. U řady surovin rostlinného původu jde o zdroje s potenciálem průběžného obnovování. Některá využití souvisí i z nezbytnými opatřeními ve šlechtění rostlin, s výzkumem a vývojem potřebných technologických systémů, moderními biologickými postupy, a to vše často i ve prospěch ochrany životního prostředí (alternativní energie, biodegradabilní obaly, stavební a izolační hmoty) a zdraví obyvatelstva (suroviny pro farmacii a medicínu). Takovéto využití zemědělské produkce bude nesporně naplňovat cíl využít produkční potenciál venkova včetně extrémně složitých regionů, zachování pracovních příležitostí pro venkovské obyvatelstvo a přispět k udržení venkovského osídlení.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Výroba surovin pro farmacii a humánní medicínu
2. Využití zemědělské produkce pro energetické účely
3. Biodegradabilní obaly
4. Obsahové látky rostlin mírného pásma

## **DTP 2-2 Molekulární biologie a nanotechnologie pro medicínu a farmacii**

### **Cíle dílčího tematického programu**

Prioritou dílčího tematického programu je výzkum nových diagnostik, léků a léčebných postupů založených na poznatcích molekulární biologie. Pokrok v molekulární biologii otevírá možnost proniknout do podstaty nejzávažnějších nemocí a vyvinout nové účinné způsoby jejich prevence a léčby. Rozvoj biotechnologií a nanotechnologií přináší zcela nové principy diagnostických a léčebných metod.

Cíle dílčího tematického programu jsou:

- (1) Navrhnout nová originální diagnostika a diagnostické metody založené na poznatcích molekulární biologie, které umožní rychlé a přesné určení stavu pacienta, stanovení rizika jeho ohrožení ještě v preklinickém stadiu, zjištění původce onemocnění i sledování průběhu a úspěšnosti léčby
- (2) Navrhnout nové léky, které vycházejí z poznatků molekulární biologie a biotechnologie, a mají vyšší terapeutickou účinnost, cílené působení a větší bezpečnost pro nemocné
- (3) Rozvinout genovou terapii a náhradu poškozených nebo zničených orgánů či buněk včetně jejich funkcí kmenovými buňkami
- (4) Zvýšit znalosti o úloze genomu při vzniku onkologických, kardiovaskulárních, metabolických a infekčních chorob. Vytvořit předpoklady pro jejich prevenci, screening časných stádií a léčbu pomocí metod molekulární biologie
- (5) Rozvinout diagnostiku a terapii nemocí nanotechnologickými metodami s minimálním zásahem do organismu nemocného
- (6) Navrhnout mikro- a nanokompozitní materiály pro zvýšení kvality výsledků magnetické resonance a monitorování migrace transplantovaných buněk
- (7) Navrhnout nové materiály a technologické prostředky pro transplantační medicínu, vysoce kompatibilní s tkáněmi a buňkami organismu

### **Charakteristika a odůvodnění dílčího tematického programu**

Pokrok v oblasti molekulární biologie a v poznávání lidského genomu výrazně mění diagnostiku i terapii nemocí. Vyřešení genetických zákonitostí je bezpodmínečně nutné pro efektivní prevenci a cílenou individuální terapii řady závažných nemocí. Porozumění molekulární genetice nemocí má přímý dopad na stanovení diagnózy, terapie a prognózy nemocí i na vývoj specifických markerů, informujících o chorobném procesu od jeho prvopočátku do vyléčení nebo pokročilého stadia nemoci.

Oblastí s výhradní důležitostí molekulární biologie a genetiky jsou nádorové nemoci. Stoupající výskyt se stává, souběžně se stárnutím populace, jedním z nejdůležitějších zdravotních problémů současného západního světa. V posledním dvacetiletém období vzrostla četnost nádorových onemocnění o desítky procent. Je důležité, aby se v blízké budoucnosti rozšířily možnosti zachytit u lidí geneticky definované změny již v přednádorovém nebo v preklinickém stadiu a zvýšila se účinnost léčby. Pochopení

změněných funkcí genů v nádorových buňkách zásadně ovlivní znalosti o nádorovém procesu, umožní jeho časnou detekci a vznik nových efektivnějších a šetrnějších léčebných postupů a léků. Předmětem výzkumu budou rovněž genetické procesy, jež se uplatňují jako prvopočátek a základ patogeneze dalších hromadných nemocí, jmenovitě kardiovaskulárních, metabolických a infekčních.

Do dílčího tematického programu je, vzhledem k aktuálnosti problematiky, zařazena podpora výzkumu nových, dokonalejších materiálů pro transplantační medicínu a mikro- a nanokompozitních materiálů pro zobrazovací techniky a molekulární terapii. Nanomateriály jsou významnou cestou k pokroku diagnostiky a terapie nádorů. Umělé náhrady poškozených, vadných, či nemocných a nevyvinutých částí lidského těla se stávají jednou z hlavních součástí léčení. Potřeba umělých náhrad kosterních součástí vzrůstá ročně asi o 25%, domácí výroba však pokývá sotva čtvrtinu.

Molekulární biologie a genetika jsou v současnosti hlavním směrem výzkumu v oblasti ochrany zdraví a léčení nemocí. Rozvoj molekulární biologie a biotechnologie je rovněž jednou z hlavních priorit Lisabonského procesu. V blízké budoucnosti se předpokládá i důležitá role nanotechnologií. Tyto obory se rozvíjejí tak rychle, že společnost, která nepochopí důležitost tohoto výzkumu, bude po letech stát na okraji pokroku v péči o zdraví. Výsledky výzkumu nových diagnostik a léků budou bezprostředně zajímavé pro komerční sféru. Ostatní výzkumná témata budují předpoklad pro komerční přitažlivost v dohledné budoucnosti, jejich hlavním přínosem bude však pozitivní vliv na úroveň zdravotní péče a zdravotní stav obyvatel ČR.

## **Srovnání cílů se současným stavem v ČR a zahraničí**

Výzkum lidského genomu, jeho vztahu ke zdraví a nemoci, poznání molekulárně biologické podstaty nejzávažnějších lidských chorob a z něj vyplývající nové metody prevence a terapie jsou klíčovými tématy 6. rámcového programu EU pro výzkum a vývoj. Výzkum cílený na zdraví občanů a rozvoj biotechnologií a genového inženýrství patří mezi výrazné priority i ve většině národních programů výzkumu. Např. rakouský projekt GEN-AU se soustředí na výzkum struktury a funkce genomu lidí a mikroorganismů s cílem zlepšit diagnostiku, prevenci nebo léčení lidských chorob. V Německu je prioritním cílem důraz na preventivní medicínu a individualizovanou terapii (farmakogenomiku), které jsou založené na poznání lidského genomu, jeho individuálních odchylek a genetických predispozic, jakož i na poznání molekulárně biologické podstaty nemocí. Podobné programy a cíle mají i ve Francii a ve skandinávských zemích.

Při výzkumu nových diagnostických metod a léků dnes na celém světě dominují poznatky molekulární biologie a genetiky. V posledních letech je 80% nových léků připravováno pomocí moderních biotechnologických postupů. Očekává se, že v nejbližších deseti letech bude 40% celého farmaceutického průmyslu využívat tuto cestu a orientovat se na spolupráci velkých nadnárodních farmaceutických firem s malými biotechnologickými firmami. Vývoj nových léků patří v současnosti k nejnáročnějším, ale i nejvíce ziskovým, směrům v aplikované molekulární genetice. Naproti tomu vývoj nových diagnostických metod a prostředků slibuje sice menší zisky, ale je též méně rizikový i finančně náročný. Je proto velmi výhodný pro naši ekonomiku.

Dnes je v ČR mnoho laboratoří, které rutinně využívají jednotlivé postupy molekulární biologie. Existuje potenciál, který by při dobré finanční podpoře mohl vést k účinnějšímu využití těchto mocných technik a k zapojení do celoevropských aktivit, zejména do 6. RP a do grantového systému vznikajícího European Research Council. Konkrétně ve výzkumu metabolických poruch a jejich role při vzniku ischemické choroby srdeční, v imunologii a v revmatologii má ČR dlouhou tradici s dobrými výsledky. Podobně tomu je v oblasti

genomiky a proteomiky diferenciacie buněk a onkologických chorob. Při dostatečné finanční podpoře je značná pravděpodobnost, že výzkum bude mít velmi dobrou úroveň.

Pracoviště, která vyvíjejí genová terapeutika na bázi oligonukleotidů blokujících informaci na DNA v jádře buňky, je ve světě 20 – 30. V ČR je asi 5 laboratoří, které se vážně zabývají vývojem některého druhu genových terapeutik. Jejich podpora povede k rozvoji hlubšího know-how, které umožní práci dovést do stádia preklinického testování a výsledky v této fázi komercializovat. Další etapy vývoje léku by byly zřejmě finančně náročné a v ČR těžko uskutečnitelné.

K tradičně silným pozicím českého výzkumu patří oblast imunomodulačních, protizánětlivých a antiinfekčních léků, proto by podpora této oblasti měla být velmi efektivní. K velmi úspěšným příkladům z poslední doby patří vývoj nových antivirových preparátů pro léčbu AIDS a hepatitidy B v Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR v Praze. Tyto léky vyrábí a úspěšně prodává severoamerická firma Gilead. Rovněž výzkum a vývoj nové generace léčiv a lékových forem umožňujících orgánově nebo buněčně cílenou terapii vychází ze silných pozic české vědy. Tato léčiva by měla být konstruována na bázi polymerních nosičů biologicky aktivních molekul schopných dopravit léčivo v neaktivní formě do místa požadovaného účinku a tam léčivo kontrolovaným způsobem aktivovat. Tento výzkum je multidisciplinární a předpokládá spolupráci specialistů v oborech makromolekulární chemie a imunologie, které jsou v ČR tradičně na velmi dobré úrovni.

Náhrada ztracených či poškozených tkání a buněk je často jediným způsobem, jak léčit či dokonce zachraňovat život pacientů. Transplantace obecně mají v České republice bohatou historii a řadu kvalitních týmů. Výzkum a vývoj materiálů pro tyto léčebné postupy je jedním z velice perspektivních směrů. Do využití kmenových buněk pro náhradu poškozených tkání jsou celosvětově vkládány velké naděje i prostředky. Nové léčebné postupy založené na využití embryonálních kmenových buněk se zdají být jedním z nejperspektivnějších směrů, zejména u chorob, které patří k nejčastějším a nejmálo známým v České republice, jako jsou choroby srdce a cév a neurodegenerativní onemocnění. V ČR dosáhla nedávno některá pracoviště výrazných úspěchů v kultivaci kmenových buněk a v současnosti probíhá klinické testování jejich terapeutického využití.

Mezinárodní dimenzi výzkumu materiálů pro kosterní náhrady podtrhuje postoj OSN, která vyhlásila léta 2000–2010 “Dekádou kostí a kloubů“. Domácí výroba pokrývá potřebu pouze z 25% u primoimplantátů a 10% v oblasti revizních náhrad. Potřeba umělých náhrad částí lidského skeletálního systému přitom vzrůstá o 10-20% ročně.

NPV II není v ČR jediným zdrojem podpory výzkumu přinášejícího prospěch zdraví a léčení nemocí. Je ale významný tím, že soustředí prostředky na výzkum nových diagnostik, léků a léčebných postupů založených na poznatcích molekulární biologie. Právě důraz na molekulárně biologický přístup a na výsledky bezprostředně použitelné v klinické medicíně a farmaceutickém průmyslu odlišují tento dílčí tematický program od NPV I a ostatních zdravotnických programů podporovaných v ČR.

## **Očekávané přínosy**

Pokrok v poznání závažných chorob a nových postupů jejich prevence, diagnostiky a léčby bude mít zásadní význam pro zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva snížením nemocnosti, zvýšením úspěšnosti léčby a zkrácením její doby. Z toho vyplyne příznivý dopad na ekonomiku zdravotní péče a státu. Nové poznatky přispějí též k rozvoji řady odvětví, především biotechnologického a farmaceutického průmyslu, a budou vhodné i pro rozvoj biotechnologicky zaměřených malých firem. Předpokládá se příznivý dopad na

domácí výrobu hlavně u diagnostik, u léků pak hlavně prodej technologií a patentů, případně i vlastní výroba.

Specifickými přínosy jsou:

- Nová originální diagnostika, umožňující rychlé a přesné určení stavu pacienta, původce onemocnění i sledování průběhu a úspěšnosti léčby s vyšší rychlostí, přesností a ekonomickou přijatelností
- Vývoj šetrnějších a modernějších léků s vyšší bezpečností pro nemocné, nových antiinfektiv, imunomodulačních a protizánětlivých léků s vysokou bezpečností podání
- Rozvoj genové terapie, možnost identifikace cílových míst pro nové biologicky účinné látky, pro časnou identifikaci lidí se zvýšeným rizikem nemocí vedoucí k efektivnímu a levnějšímu léčení
- Zlepšená prevence, screening časných stádií a optimalizace léčby onkologických chorob vedoucí ke zvýšení kvality života nemocných
- Nové poznatky o patofysiologii kardiovaskulárních a metabolických chorob, o genetickém podkladu aterosklerózy, hypertenze a obezity a zavedení nových postupů léčby těchto nemocí
- Zdokonalení molekulárně biologické diagnostiky infekčních nemocí, poznání mechanismů multirezistence a hypervirulence mikrobů, racionální léčení a prevence infekcí na základě znalostí specifické a nespecifické odolnosti populace
- Pokrok v diagnostice a terapii nemocí nanotechnologickými metodami s minimálním zásahem do organismu nemocného a neinvazivní prenatální diagnostiky genetických poruch
- Vývoj mikro a nanokompozitních materiálů pro zvýšení kvality výsledků magnetické resonance při monitorování migrace transplantovaných buněk
- Vývoj nových biomateriálů pro transplantační medicínu zvýší bezpečnost pacientů po provedení operací umělých náhrad kloubů a jiných tkání, prodlouží se životnost umělých náhrad

## **Struktura a specifické cíle dílčího tematického programu**

Dílčí program (DTP 2-2) „**Molekulární biologie a nanotechnologie pro medicínu a farmacii**“ má následující témata a jim odpovídající výzkumné směry:

- T 2-2-1 Vývoj nových diagnostik založených na molekulárně – biologických metodách
- T 2-2-2 Nové léky založené na molekulární genetice a biotechnologiích
- T 2-2-3 Nanomateriály pro aplikace v biologii a medicíně
- T-2-2-4 Biomateriály pro transplantační medicínu
- T-2-2-5 Genomika, proteomika a patofyziologie kardiovaskulárních chorob
- T 2-2-6 Genomika a proteomika diferenciací buněk u onkologických chorob



## ***T 2-2-1 Vývoj nových diagnostik založených na molekulárně – biologických metodách***

### Cíle a charakteristika tématu

Výzkum vedoucí k přípravě nových diagnostik a diagnostických postupů založených na metodách moderních biotechnologií, která umožní rychlé a přesné určení stavu pacienta, původce onemocnění i sledování průběhu a úspěšnosti léčby. Cílem je vedle rychlosti, přesnosti, citlivosti a jednoduchosti i ekonomická přijatelnost. Biotechnologicky připravovaná nová diagnostika v kombinaci s moderním přístrojovým vybavením jsou hlavním směrem v raném sledování vzniku nádorů. Časná a úspěšná diagnostika povede ke snížení nemocnosti i úmrtnosti na nejzávažnější choroby.

V poslední době se objevují nová nebo se opět vracejí závažná mikrobiální a virová onemocnění v důsledku nastupující globalizace a velké migrace lidí. Nezbytným krokem k jejich léčbě a zamezení vzniku epidemií jsou moderní rychlé a spolehlivé diagnostické metody pro jejich detekci, rozpoznání jejich měnících se vlastností (rezistence a hypervirulence), jakož i stanovení imunitního stavu populace. Pro rozsáhlou prevenci narození dětí postižených chromozomálními aberacemi je zapotřebí provádět chromozomální vyšetření plodu neinvazivní technikou u velkého počtu těhotných. K tomu bude nutné vyvinout spolehlivou molekulárně biologickou techniku vyšetření plodu neinvazivním způsobem, tj. z krve matky.

Zlepšená diagnostika povede ke snížení nákladů na zdravotní péči a ke zlepšení prognózy postižených pacientů. Současně vznik originálních diagnostik umožní rozvoj českého průmyslu, protože vývoj a výroba diagnostik nevyžaduje tak velké investice jako vývoj a výroba léků. Originální diagnostika se stanou výhodným výrobním artiklem českých firem, které se zapojí již do výzkumných řešení v rámci jednotlivých projektů navrhovaných do programu a svým příspěvkem zvýší finanční podporu programu.

### Příklady výzkumných směrů:

1. Konstrukce rekombinantních proteinů a monoklonálních protilátek pro diagnostické účely na základě poznatků ze studia genomů
2. Využití DNA amplifikačních přístupů a DNA/RNA hybridizačních technik k analýze genetických rizikových faktorů, mikrobiální a virové diagnostice a identifikaci dědičných onemocnění
3. Využití strukturní a funkční genomiky k diagnostice patologických stavů a genetických predispozic k onemocněním
4. Metody a techniky neinvazivní prenatální diagnostiky: izolace genetického materiálu plodu z krve matky a kvantitativní průkaz vybraných částí genomu plodu
5. Molekulárně biologické metody v diagnostice infekčních onemocnění: diagnostika bakteriálních onemocnění, epidemiologie vlastností mikrobiálních agens, sledování citlivosti na antimikrobiální látky

## ***T 2-2-2 Nové léky založené na molekulární genetice a biotechnologiích***

### Cíle a charakteristika tématu

Hlavním cílem tématu je identifikovat vhodné cílové molekuly pro přípravu nových léků a vakcín s využitím poznatků z funkční genomiky, strukturální biologie a proteomiky. Výzkum se zaměří zvláště na novou generaci léčiv a lékových forem umožňujících cílenou terapii a řízené uvolňování léčiv, na originální struktury s novými mechanismy antibakteriálních, antivirových, imunomodulačních a protizánětlivých účinků a na zvýšení účinnosti chemoterapie nádorů.

Vývoj nových léků patří v současnosti k nejnáročnějším ale i k nejziskovějším směrům v aplikované molekulární genetice. Česká republika má všechny předpoklady se úspěšně do tohoto proudu zařadit. Vědecké týmy v AV ČR i na univerzitách mají jak znalosti, tak i zkušenosti v této oblasti. Vývoj nových léků, alespoň první fáze, jsou prováděny většinou v rámci spolupráce univerzit a malých a středních podniků, pro které je nezbytné vytvořit podmínky i u nás. Evropský prostor zaručuje i odbytu výsledků tohoto vývoje. V posledních letech je 80% nových léků připravováno na základě moderních biotechnologií. Molekulárně biologické přístupy také umožní individuální postupy při léčbě (farmakogenomika).

Očekávané přínosy lze dělit na dvě skupiny. Do první patří zlepšení zdravotního stavu obyvatelstva, snížení nemocnosti, urychlení návratu nemocných do normálních životů. Druhý přínos bude posílení českého farmaceutického výzkumu a průmyslu, účast českých výzkumných týmů a firem na celosvětovém boomu spojeného s vývojem a výrobou nových léků. Očekává se, že v nejbližších 10 letech bude 40% celého farmaceutického průmyslu založeno na moderních biotechnologiích a bude spočívat ve spolupráci velkých nadnárodních firem s malými biotech firmami.

### Příklady výzkumných směrů:

1. Aplikace strukturní a funkční genomiky ve vývoji léků
2. Genomika bakterií se zaměřením na produkci nových sloučenin nebo zlepšení produkce biologicky aktivních látek
3. Využití přípravy rekombinantních proteinů pro vývoj nových léků
4. Konstrukce transgenních zvířat a rostlin pro vývoj nových léků
5. Využití monoklonálních protilátek jako základu nových léků
6. Tkáňové inženýrství
7. Genová terapeutika založená na blokádě exprese nádorových a virových proteinů v jádře
8. Molekulárně biologické metody v terapii infekčních a zánětlivých onemocnění
9. Léčiva s novými mechanismy účinku proti infekčním chorobám: antibakteriální látky, antimykotika, antivirotika a cytostatika
10. Léčiva a lékové formy pro cílené terapie

### ***T 2-2-3 Nanomateriály pro aplikace v biologii a medicíně***

#### Cíl a charakteristika tématu

Cílem je vývoj nových typů magnetických hybridních nanokompozitních materiálů se specifickými vlastnostmi, např. kontrastních látek pro magnetickou rezonanci a látek pro cílenou terapii nádorových onemocnění.

Očekávaným přínosem je zlepšení diagnostických a léčebných metod, šetrnějších k pacientovi a méně nákladných. Jedná se zejména o zvýšení kontrastu u zobrazovací magnetické rezonance, o separaci rakovinných buněk z kostní dřene a krevního systému, o separaci DNA a proteinů, o magnetickou hypertermii sloužící k destrukci rakovinných nádorů a o cílený přenos léků, zejména cytostatik.

#### Příklad výzkumného směru:

- Nové mikro- a nanokompozitní materiály s vlastnostmi vhodnými pro vybrané biolékařské techniky

### ***T-2-2-4 Biomateriály pro transplantační medicínu***

#### Cíle a charakteristika tématu

Cílem je poskytnout moderní transplantační medicíně nové materiální a technologické prostředky, nahradit nedostatečné množství přirozených tkání a orgánů biomateriály a zvýšit bezpečnost pacientů, kteří podstupují operace dílčích náhrad kosterního systému, v důsledku poznání interakce organismu s umělou náhradou.

Vyspělý výzkum v oblasti materiálového a tkáňového inženýrství a transplantační medicíny je třeba využít ke studiu nových biomateriálů schopných substituovat vybrané tkáně a orgány, a tím snížit omezení rozvoje transplantační medicíny nedostatkem tkání a orgánů vhodných pro transplantace. Očekávaným přínosem bude zlepšení zdravotního stavu populace a rozvoj transplantační medicíny.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Výzkum materiálů pro transplantační medicínu
2. Umělé náhrady lidského skeletu a jeho částí
3. Interakce lidského organismu s umělou náhradou – příčiny selhání umělých náhrad

### ***T-2-2-5 Genomika, proteomika a patofyziologie kardiovaskulárních chorob***

#### Cíle a charakteristika tématu

Cílem je identifikovat mechanismy, jakými se funkce kandidátních genů a jejich interakce s vnějším prostředím promítají do patofyziologie kardiovaskulárních a metabolických chorob, a na základě poznání genetických determinant zavést nové diagnostické a terapeutické postupy.

Kardiovaskulární choroby, obezita a inzulinová rezistence tvoří výraznou složku ve spektru nemocnosti české populace. Výzkum vlivu jednotlivých genů, vztahu mezi nimi a jejich interakcí s vnějším prostředím přinese pokrok v léčení a prevenci těchto nemocí a pravděpodobně i výsledky světové úrovně. Praktickou důležitost bude mít využití poznatků k identifikaci jedinců se zvýšeným rizikem vzniku choroby. Několik skupin v ČR se zabývá studiem kmenových buněk a podpora tomuto výzkumu může přinést urychlení pokroku v léčení jinak těžko nebo velmi nákladně řešitelných chorobných stavů.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Genomika a proteomika aterogeneze
2. Genomika a proteomika vzniku dyslipoproteinémií
3. Genetika obezity a inzulinové rezistence
4. Genetická podstata imunitní složky patofyziologie aterosklerózy
5. Genomika a proteomika hypertenze
6. Buněčná a genová terapie kardiovaskulárních chorob

### ***T 2-2-6 Genomika a proteomika diferenciací buněk u onkologických chorob***

#### Cíle a charakteristika tématu

Cílem je vytipovat pomocí kombinace genomických a proteomických technik markery specifické pro nádorová onemocnění, vhodné pro screening a časnou diagnostiku laboratorními nebo zobrazovacími technikami, určit faktory odpovědné za primární a sekundární rezistenci k protinádorové léčbě, nalézt kandidátní cílové molekuly pro specifickou terapii nádorů a prekanceróz a rozpoznat klíčové dědičné faktory odpovědné za zvýšené riziko vzniku nádorů.

Nádorová onemocnění jsou druhou hlavní skupinou příčin smrti a výskyt většiny z nich neustále stoupá. Je to způsobeno stále ještě velkým deficitem znalostí patogenetických procesů. Výzkum však přinesl mimořádně významný pokrok v léčení a je třeba zvyšovat jeho národní potenciál.

Výzkumné téma se koncentruje na otázky, v nichž lze v ČR očekávat významný přínos: Na studium molekulární podstaty diferenciací buněk do orgánů a tkání, získání poznatků o podstatě diferenciací specializovaných buněk, na analýzu onkogenního potenciálu známých tumor-supresorových genů a mechanismů vedoucích k nestabilitě genomu s možnými terapeutickými implikacemi poznatků. U nových metod nádorové terapie je nezbytná predikce jejich účinnosti na základě znalosti mechanismů rezistence nádorů vůči terapii. Také účinná prevence nádorových onemocnění je závislá na pokroku ve znalostech molekulárně biologických faktorů citlivosti k mnohočetnému působení exogenních genotoxických činitelů.

### Příklady výzkumných směrů

1. Genomika a proteomika diferenciac
2. Proteomová analýza nádorové buňky
3. Funkční analýza nádorových supresorových genů
4. Genomika a proteomika v prediktivní onkologii
5. Genomika a proteomika molekulárních cílů protinádorové léčby
6. Genomická analýza hereditárních forem nejčastějších nádorových onemocnění

## DTP 2-3 Ochrana základních složek životního prostředí

### Cíle dílčího programu

Za základní složky jsou považovány ovzduší, vody, les, příroda a krajina, biologická rozmanitost půd, horninové prostředí a dále klimatický systém a ozónová vrstva Země. Do DTP 2-3 je dále zařazena problematika nakládání s odpady.

Dlouhodobé cíle dílčího tematického programu jsou:

- přispět k omezení antropogenních vlivů na životní prostředí (klima, ovzduší, vody a půda) tak, aby bylo vyloučeno či alespoň minimalizováno riziko nevratných změn a dlouhodobě zajištěna kvalita prostředí nutná pro existenci člověka a živé přírody,
- přispět ke komplexnímu řešení problému odpadů: omezení vzniku, kontrola složení, recyklace, energetické využití, odstranění způsoby šetrnými k životnímu prostředí,
- podpořit rozvoj podnikání, které životní prostředí chrání nebo je pro něj příznivé.

Střednědobé cíle dílčího tematického programu v horizontu roku 2011 jsou:

- (1) Snížit měrné emise hlavního skleníkového plynu – CO<sub>2</sub> – na obyvatele nejméně na úroveň průměru OECD (tj. alespoň o 15 %)
- (2) Přispět k eliminaci vyhlášených oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší v případě znečištění SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, benzenem, arsenem a kadmíem a ke snížení rozlohy těchto oblastí nejméně na třetinu v případě znečištění suspendovanými částicemi a PAH
- (3) Přispět k eliminaci úseků vodních toků v jakostních třídách „silně“ a „velmi silně“ znečištěná voda a ke snížení na polovinu délky toků v třídě „znečištěná“ voda
- (4) Snížit množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky o nejméně 25 % oproti roku 1995
- (5) Zajistit splnění kvantifikovaných požadavků Plánu odpadového hospodářství ČR
- (6) Zajistit, aby hodnoty standardních indikátorů stavu životního prostředí (OECD Environmental Data) pro ČR nepřekračovaly v negativním směru průměr EU

### Charakteristika a odůvodnění dílčího tematického programu

Cíle DTP 2-3 jsou vázány převážně na požadavky právních předpisů ES (zejména v oblasti ochrany ovzduší, klimatu, vod, přírody a krajiny a nakládání s odpady), vycházejí z aktuálního posouzení stavu životního prostředí ČR a ze Státní politiky životního prostředí.

V rámci DTP 2-3 budou řešeny následující významné problémy:

- znečištění ovzduší, povrchových i podzemních vod, půdy a horninového prostředí znečišťujícími látkami a dalšími nežádoucími vstupy či faktory a z toho vyplývající zdravotní a environmentální rizika
- úbytek biologické rozmanitosti živočichů a rostlin na všech úrovních
- optimalizace využití půdy a pozemků a rozvoj kulturní krajiny

- rekultivace a asanace devastovaných oblastí
- sladění potřeb rozvoje dopravní infrastruktury a dopravy s ochranou přírody a krajiny
- ohrožení ozónové vrstvy Země specifickými chemickými látkami
- ohrožení stability klimatického systému Země emisemi „skleníkových plynů“
- riziko přímého ohrožení lidského zdraví nebezpečnými vlastnostmi některých odpadů
- vysoké množství odpadů (včetně nebezpečných), vesměs ukládaných na skládky
- nedostatečné monitorování zátěže a stavu jednotlivých složek prostředí
- účinná prevence a odstraňování následků přírodních i lidmi vyvolaných katastrof

Dílčí tematický program je formulován v nové situaci, kdy se ČR stala členským státem EU a kdy se na ni, kromě nových požadavků vyplývajících z transponovaného práva EU, vztahují veškeré strategické a koncepční dokumenty EU. Nejvýznamnějším je 6.environmentální akční program Životní prostředí 2010: Naše budoucnost, naše volba (Decision No. 1600/2002/EC), který stanovuje ve střednědobém horizontu 2010 následující prioritní oblasti:

- ochrana klimatu
- ochrana přírody a biologické rozmanitosti
- minimalizace zdravotních rizik pramenících ze znečištění složek životního prostředí
- udržitelné užívání přírodních zdrojů
- udržitelné nakládání s odpady

Prioritní oblasti jsou detailněji specifikovány v dalších přijatých či připravovaných koncepčních dokumentech (tzv. „tematické strategie“). Cíle i témata dílčího tematického programu jsou v plné shodě s výše uvedenými prioritami.

Další novou skutečností je to, že formulace dílčího tematického programu reaguje na aktuální posouzení stavu životního prostředí, které již bylo provedeno vzhledem k „evropským“ standardům s využitím „evropských“ metodik.

## Srovnání cílů se současným stavem v České republice a v zahraničí

V důsledku výrazně dynamického snížení znečišťování a jiného poškozování složek životního prostředí v průběhu devadesátých let dvacátého století byly odstraněny řádové rozdíly v hodnotách základních indikátorů mezi ČR a členskými státy EU či OECD a vývoj se do určité míry stabilizoval. Tabulka uvádí srovnání aktuálních hodnot vybraných indikátorů ČR s průměrem EU-15 a OECD a se státy s obdobným počtem obyvatel.

Indikátor / rok	ČR	OECD	EU-15	Maďarsko	Rakousko	Belgie
Emise CO <sub>2</sub> (t / obyvatel)	12,2	10,9	8,8	5,5	7,5	11,8
Emise CO <sub>2</sub> (t / 1000 USD HDP)	0,87	0,50	0,40	0,51	0,31	0,47
Emise SO <sub>2</sub> (kg / obyvatel)	23,3	32,7	18,6	55,8	5,1	20,1
Emise SO <sub>2</sub> (t / km <sup>2</sup> )	3,0	1,1	2,2	6,4	0,5	
Emise SO <sub>2</sub> (t / 1000 USD HDP)	1,6	1,5	0,8	5,2	0,2	0,9
Emise NO <sub>x</sub> (kg / obyvatel)	31,2	40,0	27,0	20,8	22,7	35,7
Emise NO <sub>x</sub> (t / km <sup>2</sup> )	4,0	1,3	3,1	2,4	2,2	
Emise NO <sub>x</sub> (t / 1000 USD HDP)	2,2	1,8	1,2	2,0	0,9	1,5
Odběr vody (% dostup zdrojů)	7,4	11,8	14,9	5,2	2,7	45,1
Obyvatelé připojení k veř. vodovodům (%)	89,8	80,0	96,0	98,0	96,5	
Obyvatelé připojení k veř.kanalizacím (%)	77,4	75,0	85,8	48,0	81,5	38,0
Komunální odpad (kg / obyvatele)	465	491	499	429	554	550
Průmyslové odpady (kg / 1000 USD HDP)	67	70	42	18	63	60
Lesnatost (% celkové rozlohy státu)	33,5	33,9	39,0	18,9	47,6	22,2
Chráněná území (% rozlohy státu)	15,9	12,4	12,1	9,1	29,2	

Údaje v tabulce jsou převzaty ze Zprávy o životním prostředí ČR v roce 2002, MŽP 2003 a z materiálů OECD.

Z uvedeného srovnání vyplývá, že zřejmě největším problémem ČR jsou vysoké měrné emise hlavního skleníkového plynu – CO<sub>2</sub> – protože v tomto případě dosahuje nejhorších hodnot. Problematické jsou také emise oxidů dusíku, zejména vyjádřené na jednotku plochy území. V ostatních případech se ČR vesměs pohybuje v mírně horších hodnotách, než činí průměr EU-15, ve srovnání s OECD a s „podobnými“ státy však v řadě indikátorů vychází lépe.

Výzkum s podobnými cíli v ČR probíhal a probíhá jednak v rámci NPV I, jednak v rámci resortních programů (zejména MŽP, částečně MPO a MZe). Vzhledem k tomu, že stav životního prostředí se v posledních letech stabilizoval a v některých případech se dále mírně zlepšuje, lze přínos dosavadního výzkumu považovat za pozitivní.

Dílčí tematický program obsahuje v obecné rovině některé prvky NPV I (Dílčí program Životní prostředí a ochrana přírodních zdrojů), konkrétním obsahem se však liší:

- konkrétnějším výběrem dílčích témat (NPV I stanovuje 6 dílčích priorit, které pokrývají prakticky veškerou problematiku ochrany životního prostředí)
- konkrétnějším stanovením prioritních cílů
- užší vazbou na aktuální posouzení stavu životního prostředí a na mezinárodní srovnání
- užší vazbou na priority programových dokumentů EU
- užší vazbou na praktické výstupy

Resortní program MŽP je, oproti tomuto dílčímu tematickému programu, více orientován do oblasti základního výzkumu a navíc reflektuje specifické potřeby veřejné správy. Resortní programy ostatních ministerstev odpovídají jejich kompetencím.



## Očekávané přínosy

Realizace výsledků výzkumu v této oblasti přímo či nepřímo přispěje k

- zajištění takové kvality ovzduší a vod, která minimalizuje až vyloučí rizika pro lidské zdraví a živou i neživou přírodu a dále škody na hmotných statcích
- zajištění kvality půdy dostatečné jak z hlediska zajištění podmínek pro udržitelnou existenci živé přírody, tak i z hlediska jejího využití pro zemědělskou produkci
- zajištění energetických potřeb takovými způsoby, které vedle omezení nežádoucích emisí skleníkových plynů přinesou také úspory neobnovitelných přírodních zdrojů
- přímé i nepřímé úspore prvotních materiálových a energetických vstupů
- snížení rizika změny klimatického systému a poškozování ozónové vrstvy Země
- omezení zdravotních a environmentálních rizik z nebezpečných odpadů
- zachování pozitivních rysů současné krajiny a její zlepšení tam, kde je to zapotřebí
- omezení poklesu biodiverzity na všech úrovních
- zajištění kvalitních informací nutných pro kvalifikované rozhodování ve věcech životního prostředí (kvalitní a včasný monitoring, spolehlivá predikce dalšího vývoje)
- rozvoji určitých oblastí podnikání (výrobky a služby k ochraně složek životního prostředí, technologie a výrobky šetrné k životnímu prostředí)

Témata byla formulována s ohledem jak na aktuální potřeby veřejné správy, tak na strukturu národního hospodářství. Výsledky výzkumu proto velmi pravděpodobně naleznou uplatnění ve veřejném i soukromém sektoru. V oblasti podnikání lze očekávat následující přínosy:

- rozvoj výroby pokročilé monitorovací techniky (např. senzory, mobilní zařízení)
- rozvoj výroby moderních spalovacích zařízení (nízkoemisní hořáky a kotle)
- rozvoj výroby vodou ředitelných prostředků pro povrchovou úpravu (barvy, laky, adhesiva, odmašťovací prostředky)
- rozvoj výroby energetické regulační techniky a izolačních materiálů na bázi odpadů
- rozvoj výroby menších čistíren odpadních vod
- rozvoj biotechnologií (bioremediace)
- rozvoj výroby produktů z recyklovaných vstupů (např. plastů)

V oblasti zdravotnictví lze očekávat určité snížení výskytu onemocnění souvisejících se znečištěním ovzduší, vod a potravního řetězce rizikovými látkami (zejména respirační choroby, nádorová onemocnění). V některých dalších odvětvích (zemědělství, turistický ruch) lze očekávat určité přínosy, vyvolané opatřeními k ochraně přírody a krajiny (zvýšení odolnosti půdy vůči erozi, zvýšení atraktivity některých lokalit pro turisty).

## Struktura a specifické cíle dílčího tematického programu

Dílčí program (DTP 2-3) "Ochrana základních složek životního prostředí" obsahuje následující témata, ke kterým jsou uvedeny příklady výzkumných směrů:

- T 2-3-1 Nové technologie pro monitorování životního prostředí
- T 2-3-2 Nové technologie a materiály pro ochranu ovzduší
- T 2-3-3 Technologie pro ochranu vod a horninového prostředí
- T 2-3-4 Omezení znečišťování povrchových vod
- T 2-3-5 Životní prostředí a zdraví
- T 2-3-6 Bioremediace životního prostředí pomocí mikroorganismů
- T 2-3-7 Přepřerování a recyklování odpadu
- T 2-3-8 Biodiverzita

### *T 2-3-1 Nové technologie pro monitorování životního prostředí*

#### Cíle a charakteristika tématu

Potřeba detekce, identifikace a stanovování koncentrací chemických a biologických škodlivin narůstá. Stávající analytické technologie jsou založeny na laboratorních metodách, a proto neumožňují získávat informace o stupni a typu znečištění přímo v oblastech výskytu škodlivin. Cílem je vytvořit novou generaci analytických nástrojů pro včasnou detekci a kvantifikaci chemického a biologického znečištění. Vývoj nových analytických prostředků na bázi senzorů umožní kontinuální monitorování potenciálních zdrojů znečišťování a operativní a efektivní kontrolu znečištění životního prostředí. Cílem tématu je dále interdisciplinární výzkum možností dostatečně přesných předpovědí extrémních povětrnostních situací, kalamit a katastrof a konečně formulace souboru indikátorů zátěže a stavu životního prostředí.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Moderní senzory a jejich sítě pro kontinuální monitorování znečištění životního prostředí
2. Mobilní analytické technologie pro rychlou detekci chemických a biologických škodlivin

### *T 2-3-2 Nové technologie a materiály pro ochranu ovzduší*

#### Cíle a charakteristika tématu:

Kvalitu ovzduší nad územím ČR nelze považovat za uspokojivou. Emisním problémem jsou především oxidy dusíku, imisním problémem troposférický ozón, suspendované částice a persistentní organické polutanty (POPs). Výzkum bude zaměřen na vývoj technologií a zařízení ve všech relevantních oblastech vyznačujících se co nejmenšími emisemi prioritních znečišťujících látek – tuhých látek (zejména frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>),

prekurzorů ozónu (NO<sub>x</sub> a těkavých organických látek), těžkých kovů a POPs. Konkrétním předmětem výzkumu bude:

- náhrada těžkých kovů a jejich sloučenin (tam, kde je to z podstaty výrobního procesu možné) a náhrada persistentních organických polutantů
- hořáky všech velikostních kategorií s nízkými emisemi NO<sub>x</sub> (včetně „hybridních“ hořáků), vývoj účinnějších „primárních“ opatření k omezení emisí NO<sub>x</sub>, vývoj nízkonákladových „sekundárních“ opatření k omezení emisí NO<sub>x</sub> a vývoj kombinovaných technik k omezování emisí oxidu siřičitého a NO<sub>x</sub>
- vodou ředitelné nátěrové hmoty, odmašťovadla a další činidla s nízkým obsahem organických rozpouštědel a nízkoemisní zařízení a postupy pro jejich aplikaci
- separační procesy (např. superkritická extrakce) a procesy povrchových úprav minimalizující až eliminující emise znečišťujících látek do ovzduší
- nové účinné vodiče, nové účinné izolační materiály (přednostně na bázi odpadů a druhotných surovin) a účinné, spolehlivé a cenově dostupné tepelně-regulační techniky a energeticky nízkonáročné osvětlovací techniky

#### Příklady výzkumných směrů

1. Vývoj alternativních technologií pro výroby s rizikovými materiálovými vstupy
2. Vývoj a optimalizace spalovacích zařízení a procesů
3. Vývoj materiálů k omezení emisí těkavých organických látek z rozpouštědel
4. Vývoj alternativních technologií pro výrobní procesy užívající organická rozpouštědla
5. Vývoj technologií a materiálů pro úspory energií

### ***T 2-3-3 Technologie pro ochranu vod a horninového prostředí***

#### Cíle a charakteristika tématu

Prostředí neživé přírody, které je tvořeno horninami, půdou a vodou podzemní i povrchovou a procesy v něm probíhajícími, je poměrně dobře prozkoumáno v rámci jednotlivých disciplín. Avšak málo známé jsou tyto procesy jako součásti problematiky komplexní ochrany životního prostředí. Poznatky je nutno doplnit řešením otázek, jako je integrovaná ochrana povodí, zajištění dobré kvality vodních ekosystémů, problematika ochrany půdy a řada dalších. Předmětem výzkumu proto bude:

- komplexní problematika biogeochemických cyklů hlavních živin uhlíku, dusíku, síry, fosforu (zdroje, chemické transformace, mobilita, akumulace, transport, propady)
- poznatky směřující k integrované ochraně celých povodí, zejména ve vztahu mezi hospodářskou činností v povodí a dobrým ekologickým stavem vodních systémů
- geochemie kontaminace půdního a horninového prostředí, pedologie (kvalita půd a úrodnost), geomorfologie a inženýrská geologie

### Příklady výzkumných směrů

1. Biogeochemické cykly uhlíku, dusíku, síry a fosforu
2. Aplikovaná vodní politika
3. Horninové prostředí a půda jako faktor životního prostředí

### ***T 2-3-4 Omezení znečišťování povrchových vod***

#### Cíle a charakteristika tématu

Kvalita povrchových vod v ČR není dosud zcela vyhovující a řada vodních toků se nachází v kategoriích „silně“ a „velmi silně“ znečištěná voda. Řada vodních nádrží trpí eutrofizací v důsledku znečištění nutrieny. Příčinou je jednak nedostatečné čištění jak průmyslových, tak i komunálních vod, jednak znečišťování způsobené plošnými zdroji (zemědělsky využívaná půda, staré zátěže). V převažujícím množství obcí pod 2000 obyvatel není vyřešen svod a čištění komunálních odpadních vod, přičemž hlavním důvodem je finanční náročnost.

Předmětem výzkumu proto budou:

- nové technologie produkující menší množství odpadních vod či odpadní vody se složením příznivějším z hlediska čištění
- nové metody čištění průmyslových odpadních vod (specifické polutanty)
- vývoj postupů a metod čištění plošných zdrojů znečišťování vod (např. bioremediace)
- vývoj cenově dostupných malých a nebo domovních čistíren odpadních vod

### Příklady výzkumných směrů

1. Vývoj alternativních technologií pro výrobní procesy užívající organická rozpouštědla
2. Vývoj malých čistíren odpadních vod
3. Vývoj bioremediačních technologií a postupů
4. Výzkum a vývoj separačních procesů s nízkou energetickou náročností ve spojení s fotokatalýzou, katalyzátory účinkující působením sluneční energie)

### ***T 2-3-5 Životní prostředí a zdraví***

#### Cíle a charakteristika tématu

Cílem tématu je získat znalosti o zátěži životního prostředí a jeho působení na zdraví lidí s cílem tuto zátěž snížit. Hlavním přínosem je snížení zátěže v důsledku přítomnosti škodlivin a jiných negativních faktorů chemické, fyzikální a biologické povahy. Výsledkem bude snižující se podíl environmentálních faktorů na mortalitě a morbiditě populace. Vyvinuté metody budou aplikovány v oblasti nových průmyslových technologií, při metodách krizového řízení a ve velké šíři v rámci resortu životního prostředí. Základní aplikace pak budou uplatněny v oblasti veřejného zdraví. Předmětem výzkumu proto bude:

- zlepšení metod monitorování zátěže a stavu jednotlivých složek prostředí
- identifikace a kvantifikace rizik spojených se zátěží prostředí
- stanovení expozice nebezpečným látkám
- zjišťování mechanismů působení faktorů životního prostředí na lidské zdraví
- identifikace rizikových skupin populace s vysokou vnímavostí ke znečištění
- objasnění role změn biocenózy a ekologické rovnováhy a role změn chování populačních skupin na výskyt a šíření infekčních nemocí
- rozvoj znalostí umožňujících účinnou prevenci a odstraňování následků katastrof
- zlepšení spolehlivosti a srozumitelnosti informací souvisejících s životním prostředím

#### Příklady výzkumných směrů

1. Trend expozice člověka dlouhodobému působení zdravotně rizikových faktorů
2. Zdokonalení detekce iniciálních změn indikátorů zdraví po účincích nízkých a dlouhodobých intenzit faktorů prostředí
3. Iniciální účinky expozice persistentním organickým polutantům
4. Identifikace nových chemických polutantů a patogenů v pitné a rekreační vodě
5. Biologické testy pro ověření a zajištění zdravotní nezávadnosti pitné a rekreační vody
6. Epidemiologický výzkum vztahů mezi kvalitou pitné i rekreační vody a zdravotním stavem exponované populace
7. Vývoj a zdokonalení podkladů a nástrojů pro hodnocení zdravotních rizik z ovzduší
8. Sledování škodlivin v ovzduší v závislosti na dopravní zátěži
9. Objektivizace měření a hodnocení osobní pohody (well-being)
10. Vliv klimatických a socioekonomických faktorů na výskyt infekčních chorob
11. Vliv životního prostředí na výskyt závažných, nově se objevujících a znovu se navracejících infekčních onemocnění

#### ***T 2-3-6 Bioremediace životního prostředí pomocí mikroorganismů***

##### Cíle a charakteristika tématu

V ČR je poměrně velká výměra půd se zvýšenými koncentracemi nežádoucích organických látek, které jsou často persistentní, a mohou přímo či nepřímo (kontaminací vod) vstupovat do potravního řetězce či se akumulovat v organické hmotě, a v řadě oblastí jsou v podzemní vodě nadlimitní koncentrace nežádoucích organických látek. Navíc dochází k havarijním únikům organických látek do půdy a vod. Fyzikální či fyzikálně-chemické metody dekontaminace bývají technicky a energeticky náročné. Předmětem výzkumu proto budou:

- možnosti aplikace přirozených mikroorganismů (bakterií, řas, vláknitých hub či směsných mikrobiálních kultur) schopných degradovat kontaminanty půdy nebo vody,
- možnosti aplikace metod genetického inženýrství s cílem takové organismy získat.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Biotechnologické metody pro remediace půdy a vody
2. Genomika bakterií zaměřená na vyhledávání bioremediačních metabolických drah

### ***T 2-3-7 Přepřacování a recyklování odpadu***

#### Cíle a charakteristika tématu

Kromě samotného vzniku odpadů, které zabírají místo, jsou rizikem přímé ohrožení lidského zdraví nebezpečnými vlastnostmi některých odpadů, možnost kontaminace půdy a vod nebezpečnými látkami z odpadu uloženého na skládku a konečně ohrožení klimatického systému Země metanem ze skládkového plynu. Předmětem výzkumu proto bude:

- předcházení vzniku odpadů
- přímý či nepřímý návrat vzniklého odpadu do výrobních procesů
- účinnější využívání energetického obsahu odpadů
- minimalizace celkového objemu a obsahu biologicky rozložitelné složky u skládkovaného odpadu
- předúprava nebezpečných odpadů s cílem jejich nebezpečné vlastnosti eliminovat či alespoň minimalizovat
- účinné vybavení a provoz skládek odpadů (dostatečná izolace, nakládání s výluhem a skládkovým plynem a následná péče po uzavření)

#### Příklady výzkumných směrů

1. Recyklace plastových odpadů a jejich využití jako suroviny (kompatibilizace polymerních směsí, chemická recyklace polymerních odpadů a jejich využití v chemických výrobcích)
2. Polymery z obnovitelných zdrojů
3. Snížení negativního vlivu chemického průmyslu na životní prostředí (katalyzátory pro nízkoodpadové technologie, procesy recyklace odpadů, využití obnovitelných surovin)

### ***T 2-3-8 Biodiverzita***

#### Cíle a charakteristika tématu

Hlavním cílem tématu je vývoj moderních účinných a efektivních metod ochrany přírody a biodiverzity v podmínkách české kulturní krajiny s převahou ekosystémů kultivovaného

typu. Tyto metody využívají metodického aparátu a znalostí přírodních věd, respektují však také sociální a ekonomické faktory. Předmětem výzkumu proto bude:

- optimalizace využití půdy a rozvoj kulturní krajiny
- rekultivace a asanace devastovaných oblastí
- sladění potřeb rozvoje dopravní infrastruktury a dopravy s ochranou přírody, krajiny a životního prostředí
- zachování biodiverzity kulturních živočichů a rostlin
- ochrana biodiverzity na všech úrovních (genetická, druhová, ekosystémová, krajinná)
- zpřesnění znalostí o nosných kapacitách ekosystémů
- využívání obnovitelných přírodních zdrojů (jmenovitě dřeva) udržitelným způsobem

#### Příklady výzkumných směrů

1. Zhodnocení významu biologické diverzity pro trvale udržitelné využívání krajiny
2. Kvantifikace přínosů biodiverzity pro člověka a krajinu
3. Monitoring biologické diverzity
4. Optimalizace způsobů a intenzity využití krajiny, zejm. zemědělského a lesnického hospodaření, z hlediska ochrany biologické diverzity
5. Hodnocení významu heterogenity krajiny, různých typů krajinné struktury i konkrétních segmentů v krajině pro zachování biologické diverzity krajiny
6. Kvantifikace dopadů změn hydrologického režimu krajiny na její biodiverzitu a hledat možnosti jejich zmírnění
7. Hledání možností ochrany a zvyšování biodiverzity krajiny při realizaci protierozních či protipovodňových opatření, při pozemkových úpravách, rekultivacích, úpravách vodních toků a dalších zásazích do krajiny
8. Identifikace způsobů zajištění migrace bioty a odbourávání či zprůchodňování ekologických bariér v krajině, vyhodnocení vlivu izolace a důsledků ostrovního efektu na modelové skupiny organismů v člověkem využívané krajině

## **TP 3      INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE PRO ZNALOSTNÍ SPOLEČNOST**

Tematický program (TP 3) „Informační technologie pro znalostní společnost“ není rozdělen na dílčí tematické programy.

### **Cíle tematického programu**

Hlavním cílem je podpořit transformaci české společnosti v moderní evropskou entitu, která svou kvalifikací práce s využitím podpory moderních informačních technologií dokáže lépe přetvářet informace ve znalosti použitelné v každodenní praxi ve výrobní i nevýrobní sféře.

Cílem tematického úkolu je podpořit technickými prostředky rozvoj znalostní společnosti v ČR. Základní souhrnné věcné cíle je možno formulovat takto:

- (1) Vytváření a plné zabezpečení technické infrastruktury pro management znalostí, zejména v oblasti zdravotní péče, sociálního zabezpečení a státní správy obecně
- (2) Rozvoj metod znalostního managementu, zejména s využitím metod umělé inteligence, strojového učení a informačních a datových skladů
- (3) Nové mobilní a otevřené systémy pro internetové aplikace a pro nové typy zákaznických řešení v průmyslu i mimo průmyslovou sféru
- (4) Komplexní rozvoj systémů počítačové bezpečnosti včetně ochrany proti spamům tak, aby informační a komunikační prostředí v České republice dosáhlo v oblasti zabezpečení světové úrovně
- (5) Rozvoj prostředků pro práci virtuálních týmů a laboratoří a v souvislosti s tím i rozvoj metod počítačem podporované výuky (e-learning) s cílem dosáhnout alespoň evropské špičky
- (6) Rozvoj prostředků informační podpory pro překonávání jazykových překážek při sdílení informací a znalostí v mnohojazyčném prostředí EU

### **Charakteristika a odůvodnění tematického programu**

Hlavní trendy rozvoje dané oblasti a zaměření tematického programu lze charakterizovat především výzkumem a vývojem softwarových technologických nástrojů a aplikací umožňujících efektivněji, rychleji a spolehlivěji propojit nejrůznější entity až do úrovně jednotlivých osob pomocí optimalizovaných infrastruktur a nástrojů zabezpečujících oboustrannou interaktivní mobilní komunikaci při současném využívání informačních zdrojů a široké aplikaci znalostních databází. Jde tedy o technická řešení intenzivního informačního propojení celé společnosti.

Výzkumné aktivity se soustředí na výzkum nových platforem s vysokým stupněm interoperability (propojitelnosti), schopných masivního paralelního využívání (audiovizuálních platforem a otevřených platforem nejrůznějšího typu pro nejrozličnější typy aplikačních úloh). Tak bude možné propojovat dílčí úspěšná řešení do rozsáhlejších celků. Samozřejmě v návaznosti na výše zmíněnou infrastrukturu budou vyvíjeny inteligentní rozhodovací, řídicí a jiné moduly, opírající se o znalosti a intenzivně vyhledávající



relevantní data a často zpracovávající masivní soubory dat. Tím se význam a efekt propojování znalostí a informací ještě znásobí.

Význam znalostí bude vystupovat v příštím desetiletí čím dál tím výrazněji do popředí, znalosti se stanou skutečně významným výrobním nástrojem ovlivňujícím rozvoj společnosti. Proto je třeba věnovat mimořádnou pozornost metodám jejich získávání, uchovávání, údržby a využívání. Důležité budou i formy a techniky interakce člověka a stroje, opírající se o současný stav poznání v oblasti umělé inteligence, neboť rozsah této interakce přirozeně poroste a bude významným faktorem využívání všech informačních a komunikačních prostředí.

Výzkumné aktivity budou zaměřeny na vývoj specifických informačních technologií a technik pro rozhodující aplikační oblasti, jako je průmysl a obchod (networked business), státní správa (e-government), doprava, zdravotnictví (e-health) či vzdělávání (e-learning). V těchto oblastech lze dosáhnout mimořádně významných úspor, a tím konkurenčních výhod v evropském a světovém obchodním prostoru a při výchově budoucích specialistů.

Důležitým cílem v oblasti informačních technologií je i zajištění plné dostupnosti dat při umožnění značné mobility uživatelů. Jedině tak je možné zabezpečovat flexibilní, dynamické výrobní a obchodní prostředí, ale i zajišťovat patřičné informační propojení jednotlivého občana s celosvětovou komunitou uživatelů síťových komunikačních prostředí.

Zejména v současné době pak vystupuje do popředí zajištění potřebné bezpečnosti dat, a to nejen dat charakteru osobních údajů občanů, ale i obchodně provozních informací a dlouhodobých znalostí korporací a institucí státní správy. Tato bezpečnost dat musí být zajišťována ve všech fázích jejich pořizování, skladování, udržování i využívání. Bez prostředků bezpečné komunikace bude během 5-10 let prostředí internetu nepoužitelné. Navíc, současný stav výzkumné a vývojové základny v ČR umožňuje počítat s úspěšným a finančně lukrativním exportem systémů počítačové bezpečnosti.

Závažným problémem omezujícím přístup českých subjektů k finančním prostředkům EU budou jazykové bariéry v prostředí mnohojazyčného prostředí EU. Výzkum v oblasti počítačové podpory pro práci se zdroji znalostí a dat v multi-jazykovém prostředí by měl významně přispět k odstranění výše zmíněné bariéry.

## **Srovnání cílů se současným stavem v ČR a v zahraničí**

V oblasti výše uvedených cílů dnes existují v podstatě dvě rozhodující centra, USA a Evropa. Díky rozhodujícímu mocenskému a finančnímu vlivu jsou zatím USA dominující a určující oblastí rozvoje informačních a komunikačních technologií, neboť jejich firmy rozhodují o standardech a používaných platformách (byť nikoliv vždy technologicky nejlepších). Stále větší podíl dílčích inovativních řešení poskytuje Evropský výzkumný prostor a jeho síla i vliv v příštích letech, po připojení ČR a řady nových zemí s nezanedbatelným lidským potenciálem a patřičným teoretickým vzděláním, rozhodně významně vzroste.

V oblasti těchto cílů disponuje ČR jak významným tvůrčím potenciálem akademické sféry, tak množstvím středních firem s inovačním potenciálem. Ve většině oblastí cílů programu je ČR na srovnatelné úrovni s vyspělými evropskými zeměmi, ve většině z nich je reálný potenciál pro dosažení evropské/světové špičky (např. v oblasti znalostního managementu, při vývoji lékařských informačních systémů či systémů počítačové bezpečnosti). Smutnou výjimkou je rozšíření vysokorychlostního internetu, kde ČR zaostává nejen za vyspělými zeměmi EU, ale je v současné době na posledním místě i mezi přistupujícími zeměmi. Toto zpoždění je kromě systémových opatření i pomocí výzkumných aktivit nutno co nejdříve dohnat.

Zapojení ČR do všech uvedených aktivit je naprosto nezbytné. Bez této účasti bychom nebyli schopni nejen přispívat k potřebnému rozvoji odpovídajících domácích technologií, ale ani je kvalifikovaně a výhodně přejímat pro tržní využití. Rozvoj informačních a komunikačních technologií má dnes výrazně mezinárodní a zcela globální charakter. Tempo a směr výzkumu jsou udávány mimo Evropu, v USA. Naší povinností je podle svých možností napomáhat rozvoji evropských technologií, vytvářet zde co nejsilnější výzkumný prostor, schopný konkurovat USA a Japonsku.

Jenom tímto způsobem lze vytvářet předpoklady pro schopnost našeho průmyslu se alespoň částečně dílčími produkty či licencovanými řešeními na světovém trhu podílet. Je nutno současně usilovat o český (a tím evropský) podíl na tvorbě technických standardů a norem, a tím nových řešení a produktů. Tyto aktivity s sebou obvykle přinášejí jistý časový a technologický náskok pro potenciální realizaci výsledků výzkumu a vývoje.

Je třeba, aby ČR byla v nastávající situaci v EU nejen viditelným a přínosným partnerem, ale aby si také zároveň dokázala vytvořit účastí v evropském výzkumu předpoklady pro vlastní ekonomický růst.

## **Očekávané přínosy**

V oblasti informačních a komunikačních technologií může naše vědeckovýzkumná základna, byť pro realizační partnery v ČR i EU ekonomicky velmi efektivně, přispět jenom dílčími řešeními (nelze očekávat, že řešitelé v ČR budou navrhovat nosné platformy na úrovni evropských standardů nebo zásadní hardwarová řešení či globální koncepce). Špičkoví však můžeme být v segmentech, kde máme potřebné kvalifikované výzkumné kapacity, tedy tam, kde něco umíme a lze předpokládat, že se zde budeme podílet na rozvoji něčeho, čemu rozumíme, kde jsme dobří a kde lze očekávat tržní zhodnocení s využitím českého průmyslu.

V současné situaci má ČR největší potenciál a možnosti v oblasti výzkumu a vývoje software s potenciálně mimořádně vysokou přidanou hodnotou ve formě znalostního obsahu (v ČR jsou k dispozici špičkové znalosti v celé řadě oborů – tyto je možné tím či oním způsobem zabudovat do vyvíjených softwarových řešení, a tak obchodně zhodnotit). Efektivní věcnou orientaci výstupů výzkumu a přínosy je možno očekávat ve vazbě na řešení témat uvedených v následujících odborných oblastech:

- Znalostní management a informatika
- Otevřené a mobilní systémy pro internet
- Informační bezpečnost a kryptologie
- E-learning a virtuální pracoviště
- Eliminace jazykových bariér prostředky informačních technologií

Souhrnně je možno konstatovat, že pokud by ČR zůstala mimo hlavní výzkumné trendy, i když zdaleka ne ve všech můžeme a budeme hrát významně ovlivňující roli, negativně se to projeví na konkurenceschopnosti našeho průmyslu a celé ekonomiky, a tedy bezprostředně na kvalitě života každého z nás.

Nastává významný okamžik a možná poslední možnost, kdy si musí celá naše společnost uvědomit podstatu a rozhodující význam pojmu „znalostní společnost“ a zaměřit koordinované úsilí k alespoň částečnému uskutečnění této pro budoucnost rozhodující vize. Bez realizace znalostní společnosti a vývoje i užití souvisejících technologií bude ČR stát na periférii evropského i světového dění a stane se zemí druhořadého významu.

## Struktura a specifické cíle programu

Tematický program (TP3), „**Informační technologie pro znalostní společnost**“ se nečlení na dílčí tematické programy a obsahuje následující témata, ke kterým jsou uvedeny příklady výzkumných směrů:

- T 3-1-1 Znalostní management a informatika, zejména pro podporu prevence a léčení chorob
- T 3-1-2 Otevřené a mobilní systémy pro internet a průmyslové aplikace
- T 3-1-3 Informační bezpečnost a kryptologie
- T 3-1-4 E-learning a virtuální pracoviště
- T 3-1 5 Eliminace jazykových bariér prostředky informačních technologií

### *T 3-1-1 Znalostní management a informatika, zejména pro podporu prevence a léčení chorob*

#### Cíle a charakteristika tématu

Cílem výzkumu je vytvářet základnu nástrojů pro hodnocení relevance a strukturování obsahu obecných i specializovaných zdrojů dat a znalostí. Nasazení těchto metod a technologií umožní získat prakticky použitelné oborové znalosti z rozsáhlých datových zdrojů a nestrukturovaných informací.

Konkrétní efektivní využití těchto nástrojů je možno realizovat při zpracování biomedicínských dat a znalostí s využitím technologií, které se opírají o metody umělé inteligence s cílem vytváření systémů podpory prevence a léčení civilizačních chorob. S tím souvisí i výzkum a vývoj inteligentních metod pro personalizovanou péči o zdraví a aplikace metod telemedicíny umožňující vzdálený a okamžitý přístup lékaře k expertním odborným znalostem a současně i k aktuální informacím o stavu pacienta.

Česká republika jako celek disponuje rozsáhlými medicínskými znalostmi, které by bylo možné za podpory moderních informačních technologií, zejména pak technik znalostního managementu, velmi efektivně exportovat.

Zvláštní význam má důsledné využití systémů znalostního managementu na všech úrovních státní správy, včetně oblasti řízení zdravotnictví. Je nutno věnovat pozornost elektronickému propojení občana a orgánů státní správy i institucí státní správy mezi sebou a tedy řešit problematiku znalostního managementu pro elektronické vládnutí (e-government).

#### Příklady výzkumných směrů

1. Vytváření komplexních bází znalostí pro vybrané oblasti
2. Návrh struktury a vývoj metod pro sběr dat do rozsáhlých biomedicínských bází znalostí vytvářených pro potřeby biomedicínského, včetně genomického, výzkumu
3. Výzkum a vývoj inteligentních systémů pro personalizovanou péči o zdraví a vývoj metod telemedicíny pro podporu procesů prevence i léčby ve zdravotnictví
4. E-government (elektronické vládnutí), zejména s důrazem na oblast zdravotnictví

### ***T 3-1-2 Otevřené a mobilní systémy pro internet a průmyslové aplikace***

#### Cíle a charakteristika tématu

Hlavním cílem je vytvořit podmínky pro nasazení otevřených systémů v oblasti technických prostředků pro internet, řízení technologických procesů a konstrukce přístrojů. Otevřené systémy v oblasti programového vybavení (např. Linux a Globus) úspěšně konkurují produktům gigantických společností (např. Microsoft a IBM), protože využívají otevřenou celosvětovou výzkumnou a vývojovou spolupráci organizací i jednotlivců.

Využívání otevřených systémů a v nich vytvořených nástrojů přinese zvýšení spolehlivosti a kvality technických řešení při nižších nákladech a dále pak možnost posílení exportu vysoce kvalifikované práce a výrobků s vysokou přidanou hodnotou.

Budou tím vytvořeny podmínky pro užití otevřených systémů a zákaznických řešení v oblasti vývoje datových sítí, řízení jejich provozu a monitorování, dále pak při řízení technologických procesů, konstrukci inteligentních přístrojů a vytváření systémů pro zdravotnictví a další obory.

V tradičním konceptu počítačových sítí uživatelé přistupovali do síťové infrastruktury z předem definovaných lokalit (pracoviště/domova). Situace se ale vzhledem k rychle rostoucí mobilitě uživatelů (jak národní, tak mezinárodní) začíná velmi měnit. Uživatelé vyžadují přístup k sítím (jak kabelovým, tak bezdrátovým) v rozličných lokalitách a vyžadují analogické postupy práce se sítí s požadavky na minimální interakci s "lokálními" správci sítí. Elektronický přístup k sítím „odkudkoliv, kdykoliv“ se stává nezbytností. Předmětem výzkumu bude tedy též vývoj nových autentizačních a autorizačních mechanismů, které umožní uživatelům mobilních sítí bez ohledu na místo připojení využívat služeb počítačových sítí (jak kabelových, tak i bezdrátových).

#### Příklady výzkumných směrů

1. Otevřené systémy pro IP služby a přístrojové a průmyslové aplikace
2. Otevřené systémy pro lambda služby (systémy pro vysokorychlostní přenos dat)
3. Bezpečnost mobilních uživatelů v komunikačních sítích

### ***T 3-1-3 Informační bezpečnost a kryptologie***

#### Cíle a charakteristika tématu

Výzkum bude zaměřen na otázky účinné ochrany datových informací i znalostí v rámci procesů jejich získávání, uchovávání, vyvolávání a přenosů. Souvisí to zejména se stále intenzivnějším využíváním internetu a zvyšující se mobilitou uživatelů.

Pro bezpečnost sítí a přenosů dat jsou důležité jak metody kryptování, tak i otázky autentikace uživatelů.

Uvedenými technologiemi je možno výrazně snížit riziko zcizení nebo poškození dat při zachování maximální svobody uživatele.

Zvláštní kategorií významnou pro komunikaci všech osob s institucemi a státní správou je efektivní a bezpečná identifikace a autentikace uživatelů s využitím elektronických čipových karet.

Základem i současně hlavním problémem bezpečného informačního prostředí je především bezpečnost a spolehlivost datových sítí. Je třeba zkoumat všechny typické procesy vedoucí k narušení bezpečnosti a spolehlivosti, rozpoznávat jejich zdroje a budovat systematickou ochranu proti zneužívání na všech úrovních.

Jedná se o ochranu proti přímému napadení, napadení viry i zahlcení spamy (nevyžádanými zprávami), a to při zachování rozumné míry svobody projevu a dokonalé ochraně soukromí uživatelů.

Je nutné se soustředit i na bezpečnost nejslabších a nejméně chráněných článků datových systémů – počítačů v sítích malých firem a v domácnostech.

Důležitým úkolem je zajistit kvalitní a bezpečné datové komunikační prostředí pro mobilní uživatele. Na straně druhé je však nutno vyvíjet taková řešení, která by negativně nezasahovala do soukromí uživatele.

Směrování úsilí tuzemských firem k vyvíjení a realizaci uvedených prostředků a technologií může napomoci rozvoji malých a středních podniků a přinést nemalé efekty z prodeje software pro bezpečnost sítí na světovém trhu.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Matematika pro kryptologii a kryptoanalýza šifrovacích systémů
2. Ochrana počítačů proti aktivnímu napadení
3. Ochrana počítačů proti napadení viry
4. Bezpečnost pro uživatele mobilních počítačových sítí
5. Výzkum a vývoj aplikací elektronické čipové karty pro všeobecné užití
6. Svoboda projevu kompatibilní s ochranou soukromí – bezpečná komunikace s ochranou proti spamům

### ***T 3-1-4 E-learning a virtuální pracoviště***

#### Cíle a charakteristika tématu

Významná část informací a znalostí je publikována na internetu, lokálních intranetech a specializovaných datových skladech. Celoplošná dostupnost internetu jako moderní komunikační platformy a jeho vhodnost pro prezentaci informací umožňuje jeho efektivní využití v souvislosti se vzděláváním i aktivitami ve vědě a výzkumu.

E-learning se neomezuje na pouhou výuku, ale v širším pojetí je moderní metodou sdílení a předávání informací. Na rozdíl od klasických informačních systémů, kde cílem je pouze vyhledat potřebné informace ve správný čas, e-learning klade vysoký důraz i na způsob předání informace a možnost interaktivní komunikace mezi poskytovatelem a příjemcem znalostí a dat.

Cílem je vytvořit předpoklady pro realizaci prostředí napomáhajícího komunikaci mezi jednotlivými vzdělávacími institucemi distančního vzdělávání, a to formou dynamické on-line výuky nejen v ČR, ale s možností komunikace s partnery v zahraničí.

E-learning v off-line režimu pak umožňuje významné rozšíření možností individuální i skupinové výuky ve vysoké a standardizované kvalitě s minimálními náklady.

Obdobné technologie je současně účelné rozvíjet a využívat pro virtuální spolupráci výzkumných pracovišť ve formě tzv. virtuálních laboratoří.

### Příklady výzkumných směrů

1. Virtuální učebna a virtuální laboratoř
2. E-learning v off-line režimu

### ***T 3-1-5 Eliminace jazykových bariér prostředky informačních technologií***

#### Cíle a charakteristika tématu

Jazykové bariéry jsou zjevnou brzdou efektivního rozvoje globální evropské ekonomiky, tyto bariéry je nutné efektivně a rychle překonávat.

Výzkum a vývoj bude orientován na vytvoření informačního základu - komplexní báze znalostí pro budování různých lingvistických aplikací.

S využitím výhod znalosti slovanské i západoevropské lingvistiky lze vytvářet v praxi aplikovatelné nástroje pro porozumění obsahu textu bez ohledu na jazyk.

Budou vyvíjeny automatizované překladové technologie a služby a podporována efektivita výuky v jazycích zemí EU.

Uvedené aktivity podpoří zvyšování kvalifikace a konkurenceschopnosti naší pracovní síly i podnikatelské a obchodní aktivity v multijazykovém prostředí EU.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Vytvoření komplexní báze znalostí pro potřeby lingvistických aplikací
2. Analyzátoři obsahu cizojazyčného textu
3. Inteligentní slovníky na principu kontextových vazeb obsahu
4. Kvalitní automatické překladové technologie (z a do cizích jazyků)

## **TP 4 SOCIÁLNĚ - EKONOMICKÝ ROZVOJ ČESKÉ SPOLEČNOSTI**

Tematický program (TP 4) „Sociálně-ekonomický rozvoj české společnosti“ není rozdělen na dílčí tematické programy.

### **Cíle tematického programu**

Cílem tohoto tematického programu je navrhnout řešení některých vybraných aspektů českého sociálního a ekonomického systému, u nichž je možné s relativně vysokou pravděpodobností předpokládat, že budou v blízké budoucnosti sehrávat klíčovou roli v rozvoji české společnosti. Výsledky tohoto programu přispějí:

- (1) K úspěšnému zvládnutí politických a ekonomických efektů integrace ČR do EU
- (2) K modernizaci české veřejné politiky a k efektivitě její činnosti
- (3) K rozvíjení českých národních zájmů a formování české identity v podmínkách evropského sjednocování a ekonomické globalizace
- (4) K redukci potenciálně negativních následků sociálně stratifikačních procesů v kontextu sváru mezi ekonomickým tlakem na růst meritokratických principů a mezi možnostmi sociálního státu kompenzovat sociální nerovnosti a prosazovat kriteria sociální spravedlnosti
- (5) K aktivizaci seniorské populace na pracovním trhu a k bohatšímu zapojení seniorů do společenských struktur, a tím také k redukci efektů českého demografického vývoje, který se projeví úbytkem pracovních sil a dynamickým populačním stárnutím
- (6) K řešení problematiky imigrace do ČR a k efektivnímu zapojení cizinců na českém pracovním trhu a k jejich integraci do české společnosti

### **Charakteristika a odůvodnění tematického programu**

Tento tematický program orientovaného výzkumu vznikl na základě prognostického pojmenování klíčových procesů, které budou podle názoru sociálně vědních expertů v blízké budoucnosti determinovat fungování a rozvoj české společnosti. Prognostický pohled na společenský vývoj je vždy poněkud ošidný, neboť fakta sociálního života „nehovoří sama za sebe“, ale jsou vždy předmětem hodnocení a interpretace. Z tohoto důvodu je třeba mít stále na vědomí, že poznatky, které ze zkoumání navržených témat vyplynou, ještě neznamenají automatické vyřešení problému. Implementace získaných poznatků se vždy děje v reálném politickém kontextu, takže nakonec je to ideologická interpretace, která je pro řešení problému rozhodující.

Témata určená pro aplikovaný výzkum vzešla z následujících úvah. Život české společnosti se naším vstupem do EU a s postupnou integrací s jejími strukturami a institucemi výrazně promění. Jelikož lidská a potažmo i společenská rozhodnutí často přinášejí tzv. nezamýšlené důsledky, je třeba naši existenci v EU permanentně monitorovat a analyzovat. Tento imperativ dává vyústit jednomu z témat tohoto programu, a to politickým a ekonomickým důsledkům integrace ČR do EU.

Život v moderní společnosti se vyznačuje tím, že každodennost člověka je stále výrazněji ovlivňována institucemi veřejné politiky a veřejných sociálních služeb. Evropská unie je nyní ve fázi harmonizace veřejných politik jednotlivých zemí, což je proces, který se nás

začal dotýkat již nyní a který bude mít na život české společnosti silící vliv. Česká veřejná politika a její instituce tak budou muset být proměněny, modernizovány. Jaké (nezamýšlené) důsledky to přinese pro život českého občana je tématem, které nemůže být výzkumně opomenuto.

Život v integrující se Evropě a v ekonomicky se globalizujícím světě musí nutně v české společnosti, která byla téměř padesát let hermeticky uzavřena kontaktu s jinými kulturami a sociálními prostředími, vytvářet otázku „kdo jsme a kam směřujeme?“ Vytváření „spojených států evropských“ také nutně otvírá další otázku, jaké mají být české národní zájmy a k jakému cíli se má česká společnost orientovat: zdali na ekonomicky „supervýkonnou turbospolečnost“, nebo na kvalitu života v prostředí udržitelného života.

Současné moderní společnosti jsou informačními společnostmi, „společnostmi vědění“, v nichž kvalita informací a kvalita vědění (vzdělání) jsou klíčovými faktory rozvoje. Tyto faktory také novým způsobem ovlivňují sociální uspořádání (stratifikaci) společnosti a mohou zvýšit podíl obyvatelstva v nejnižší vrstvě, která nebude schopna se se společností vědění vyrovnat a bude odkázána na veřejné sociální služby a na sociální transfery. Z tohoto důvodu bude třeba se problematikou nových mechanismů sociální stratifikace zabývat, především v kontextu krize veřejných financí a silících důrazů na meritokratické principy.

Každá společnost je vytvářena svou populací. Moderní populace jsou charakteristické dlouhodobou plodností pod hranicí demografické reprodukce (což je dáno výraznou proměnou hodnotových priorit v oblasti manželství, rodiny a individuálních cílů v životě), která způsobuje úbytek mladé složky populace, úbytek pracovních sil a celkové stárnutí populace. Tyto fenomény vytvářejí zásadně nový rámec života společnosti a bude třeba se s nimi vyrovnat. Úbytek pracovních sil vede k nutnosti jednak nově formulovat imigrační politiku státu a opět si položit otázku formování české identity. Populační stárnutí vede k otázce, jakým způsobem nově uspořádat trh práce s jeho důrazem na výkonový princip a preferenci pracovníků v mladším a středním věku a jak organizovat systémy veřejných sociálních služeb v kontextu silícího evropského tlaku na politiku aktivního stárnutí.

## **Srovnání cílů se současným stavem v ČR a v zahraničí**

Ne všechny cíle, které tento tematický program stanovil jako své priority, jsou srovnatelné se zahraničím. Platí to především o modernizaci českých veřejných služeb - cíl (2), který se jeví v ČR jako důležitý z důvodů naší relativní zaostalosti za vyspělými zeměmi. Také definování českých národních zájmů a české národní identity - cíl (3) - je výrazným cílem českým – i když diskuse o národní identitě jsou v zemích EU obzvláště v kontextu jejího rozšiřování poměrně časté.

Ostatní námi definované cíle jsou ovšem v ohnisku pozornosti zemí EU. Platí to o potřebě řešit politické a ekonomické následky rozšíření EU - cíl (1), neboť tak jako ČR potřebuje znát efekty svého přidružení k EU, tak také jednotlivé evropské země a EU jako celek se musí zabývat následky poměrně značného rozšíření jednotného evropského prostoru o nové a ekonomicky a sociálně značně heterogenní země.

Cíl (4), a především dimenze tzv. nové chudoby a mechanismů sociální inkluze a exkluze, je permanentním evergreenem evropské sociální politiky. Důraz na toto téma vyplývá z nekončící diskuse nad tím, jaké by měly být cíle společenského rozvoje moderní společnosti. Jeden diskurs, zjednodušeně řečeno, vychází z toho, že společenskou prioritou by měl být permanentní ekonomický růst, který umožní adekvátně rozšiřovat jak individuální blahobyt, tak také instituce umožňující minimalizovat chudobu a sociální vylučování. Druhý diskurs operuje především s pojmem kvality života (která obsahuje



prvky sociální solidarity a sociální inkluze), pro kterou trvalý ekonomický růst není nezbytnou podmínkou.

Cíl (5) – řešit proměny demografických struktur a jejich následky – je současnou sociální prioritou všech evropských zemí, neboť všechny zažívají nízkou porodnost, prodlužování délky života a z toho pramenící populační stárnutí. Nově se v tomto kontextu objevuje koncept ‘politiky aktivního stárnutí’, v jehož rámci se Evropská komise snaží přimět vlády evropských zemí, aby neplýtvaly potenciálem starších pracovníků a aby celkově aktivizovaly seniorskou složku populace.

S cílem (5) souvisí další velké téma současného politického a socioekonomického života v evropských zemích, problematika mezinárodní migrace a využívání potenciálu imigrantů, jakožto jednoho z prostředků, jak zvládat následky demografických proměn, stanovený cíl (6). Evropské země již pochopily, že v existujících demografických poměrech se jejich ekonomiky a sociální systémy bez přílivu imigrantů obejdou jen stěží, nicméně integrace domácího obyvatelstva se zahraničními imigranty v sobě skrývá řadu politických a sociálních problémů, které je nutno detailně poznat a následně řešit. V tomto kontextu se také stále vehementněji objevuje otázka národní identity, což je dalším důvodem pro stanovený cíl (3).

Námi formulované cíle tak většinou odpovídají procesům a fenoménům, které jsou v zahraničí považovány za palčivé, a tedy hodné řešení. Tato shoda není náhodná, neboť se jedná o faktory, které budou v krátkodobém i střednědobém horizontu klíčovými prvky rozvoje jak společností národních, tak také rozvoje sjednocované společnosti evropské.

## **Očekávané přínosy**

Výzkum v tomto tematickém programu přispěje v oblasti naší integrace s EU k jasnému stanovení českých zájmů a priorit, čímž přispěje k omezení možných nedorozumění a napětí mezi širokou českou veřejností a vládou a také mezi českou vládou a orgány Evropské unie. Pomůže dále identifikovat veřejné statky, které může EU poskytovat lépe a z hlediska občanů výhodněji než ČR spolu s určením rozsahu nákladů a výhod pro účastnické subjekty.

Prostřednictvím identifikace problémových oblastí uspokojování diferencovaných veřejných zájmů a prostřednictvím návrhů na odstranění rizik vzniku nezdůvodnitelných sociálních nerovností, chudoby a sociální exkluze určitých skupin obyvatelstva by měly výsledky výzkumu umožnit lépe stanovit investiční priority ve sféře sociální infrastruktury. Jejich implementace by pak měla pomoci posílit sociální soudržnost české společnosti.

Řešení problematiky aspektů demografického stárnutí přispěje v konečném efektu k formulaci veřejné politiky pro stárnoucí společnost jakož i ke stimulování konkrétních inovací v technologických a výrobních oblastech souvisejících s uspokojováním potřeb rostoucího počtu seniorů. Omezování negativních externalit společenského reprodukčního procesu přispěje k podstatnému zvýšení kvality života českých seniorů.

Řešením témat spojených s problematikou imigrace přispěje k vytvoření systému integrace cizinců do českých hospodářských a sociálních struktur, čímž předejde potenciální sociální exkluzi imigrantů a zabrání erozi sociální koheze v české společnosti.

Celkové výsledky tohoto programu by měly přispět k hlavnímu cíli, k němuž je orientován život společností v 21. století: ke zvýšení kvality života jedinců a jejich rodin.

## **Struktura a specifické cíle tematického programu:**

Tematický program (TP4) " Sociálně-ekonomický rozvoj české společnosti" neobsahuje žádný dílčí tematický program (DTP).

Tematický program obsahuje následující témata, ke kterým jsou uvedeny příklady výzkumných směrů:

- T 4-1-1 Stárnoucí česká společnost
- T 4-1-2 Modernizace české veřejné politiky a správy v kontextu EU
- T 4-1-3 Migrační problémy a jejich vliv na českou společnost
- T 4-1-4 Modernizace veřejných služeb
- T 4-1-5 Institucionální rámec sociálně-ekonomických stratifikačních procesů
- T 4-1-6 Zájmy českého státu a společnosti v procesech evropské integrace

### ***T 4-1-1 Stárnoucí česká společnost***

#### Cíle a charakteristika tématu

Česká republika patří k těm zemím Evropy, kde proces populačního stárnutí probíhá (a bude probíhat) velmi dynamicky. Tento jev je mimo jiné charakterizován také tím, že se stále vyšší podíl osob dožívá relativně vysokého věku. V důsledku toho narůstá (a nadále bude narůstat) i podíl zdravých seniorů, pro něž je potřeba začít vytvářet příslušné strukturální podmínky, aby mohli prožít svůj seniorský život plnohodnotně a aktivně. Dynamickému stárnutí české společnosti neodpovídají dosavadní materiální, organizační a sociální podmínky, včetně technické a sociální infrastruktury. V důsledku toho vznikají četné nerovnováhy mezi potřebami a poptávkou na jedné straně a krytím těchto potřeb na druhé straně, a to téměř ve všech životních oblastech. Vzniká naléhavá potřeba důkladné analýzy tohoto problému a navržení sociálních a právních opatření, která by tyto negativní vlivy kompenzovala. Výzkumné téma tak směřuje k vypracování ucelené strategie adaptace na tento proces. Výraznou součástí této strategie by měla být politika aktivního stárnutí, formulovaná v rámci veřejné politiky pro stárnoucí společnost. Cílem výzkumu zde bude orientovat státní a regionální správu, ale také soukromý sektor k formulování dlouhodobých strategií, jakož i ke změnám v zaměření produkce i distribuce. Dalším cílem bude navrhnout opatření směřující k účinné a hospodárné adaptaci na tuto zásadní strukturální proměnu české společnosti.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Analýza ekonomických dopadů diversifikovaného zapojení seniorů do pracovního procesu
2. Gerontologicko-psychologická analýza specifík seniorů při zapojení do pracovního procesu a dalších sociálních aktivit
3. Analýza možností plnohodnotného zapojení seniorů do pracovního procesu a sociálního života a návrh příslušných legislativních a exekutivních opatření pro jeho zajištění
4. Stárnoucí česká společnost a její problémy

#### ***T 4-1-2 Modernizace české veřejné politiky a správy v kontextu EU***

##### Cíle a charakteristika tématu

Po zvládnutí klíčových kroků společenské transformace v průběhu 90. let minulého století a začátku 21. století se pozornost výzkumu nyní musí zaměřit na subtilnější, ale o to významnější úlohy: zkvalitňování institucionálního rámce fungování společnosti a ekonomiky, včetně politického a ústavního systému a systému veřejné správy. Kvalita veřejné politiky a správy je totiž jedním z rozhodujících faktorů dlouhodobé úspěšnosti země v mezinárodní soutěži, charakterizované rychlými změnami v přístupu k novým poznatkům a informacím a k jejich účinnému uplatnění ve společenské řídicí praxi. Výzkum této oblasti u nás dosud výrazně zaostává za potřebami a snižuje tak celkovou účinnost přijímaných opatření a postupů. Je to způsobeno mimo jiné tím, že v ČR dosud chybí institucionální zázemí a podpora výzkumu, který by byl připraven analyticky hodnotit vytyčované národní priority a předkládat kvalifikovaná doporučení pro postup ČR v klíčových otázkách: jak postupovat v další reformě politického systému a státní správy, jak optimalizovat vztah mezi trhem, státem a občanskou společností, jak vytvářet společnost vědění pro všechny, jak se zapojit do evropského výzkumného prostoru, co udělat pro účinnější a razantnější podporu uplatnění inovací. To vše se úzce váže i na plnění Lisabonské strategie EU. Základním cílem takto uchopeného tématu bude tedy příspěvek výzkumu k modernizaci veřejné politiky a správy odpovídající zvýšeným nárokům na ně a procesům globalizace a evropské integrace.

##### Příklady výzkumných směrů

1. Optimalizace vztahu veřejných institucí a občanů
2. Informační společnost pro všechny
3. Národní priority výzkumu a vývoje
4. Inovační potenciál

#### ***T 4-1-3 Migrační problémy a jejich vliv na českou společnost***

##### Cíle a charakteristika tématu

Jelikož migrace bude v prvních dekádách 21. století jedním z nejvýraznějších politických a sociálních fenoménů, neboť bez imigrantů se žádná stárnoucí evropská společnost neobejde, a jelikož v ČR je imigrace jevem, na který se začínáme teprve velmi zvolna adaptovat, je pochopitelné, že tuto stránku života české společnosti není možné výzkumně opomenout. Výzkum v rámci tohoto tématu by tak měl z nejrůznějších úhlů mapovat a analyzovat pozitivní i negativní dopady imigrace do života české společnosti a navrhnout strategie, jak posilovat kladné efekty tohoto jevu a jak naopak redukovat jeho negativa. Především je třeba vypracovat variantní scénáře českého demografického vývoje do roku 2050 se speciálním zřetelem k imigraci, neboť tuto úlohu nám zatím česká demografie dluží. Dále je třeba analyzovat ekonomické, sociální a politické vlivy imigrace. Je třeba zjistit, zdali a jaké již existují struktury schopné fungovat v procesu přijímání a začleňování cizinců do české společnosti, a je třeba vypracovat projekci těchto struktur na národní a regionální úrovni. V neposlední řadě je třeba detailně zkoumat, jaké existuje

v české společnosti klima vůči budoucím imigračním tokům a jak je česká populace připravena na myšlenku, že začne sdílet svůj prostor s obyvateli přicházejícími z jiných kultur.

#### Příklady výzkumných směrů

1. Variantní scénáře demografického vývoje české populace se speciálním zřetelem na nezbytné počty imigrantů
2. Analýza kladných a záporných stránek imigrace
3. Výzkum postojů české veřejnosti k problematice imigrantů a k soužití české populace s příslušníky jiných kultur
4. Výzkum české národní identity a českého nacionalismu v kontextu očekávané proměny národnostního složení (z důvodů řízené imigrace) v české společnosti
5. Odliv kvalifikované pracovní síly

#### ***T 4-1-4 Modernizace veřejných služeb***

##### Cíle a charakteristika tématu

Dynamizace vnějších i vnitřních podmínek života české společnosti determinovaná především měnicí se úlohou globalizujícího se trhu, integrací veřejné správy do nadnárodních struktur a vstupem nových poznatků a technologií do každodenního života lidí vede ke ztrátě účinnosti tradičních a dříve osvědčených způsobů uspokojování veřejných zájmů, zahrnujících i účinné reagování na diferencující se potřeby občanů a sociálních skupin. Již dnes zaznamenávané hluboké proměny v povaze práce, v životním stylu a ve vzorech rodinného chování se budou postupně stále více prosazovat. Proměny se věková struktura populace, potřeby lidí budou stále diferencovanější a způsoby jejich uspokojování budou stále více vázány na individuální preference a životní orientace. Na tyto procesy by měly v předstihu a bez poruch reagovat modernizující se veřejné služby, neboť je zřejmé, že moderní stát, který nebude inovovat své veřejné služby, bude zpomalovat svůj rozvoj. Cílem tohoto tématu je nejdříve identifikace neuralgických bodů uspokojování současných a předpokládaných budoucích veřejných zájmů a poté návrhy způsobů, jak by měly veřejné služby rychle a efektivně reagovat, aby se optimalizoval způsob tvorby a spotřeby veřejných a smíšených statků v efektivní a funkční kooperaci veřejného, občanského a komerčního sektoru (včetně posouzení a případného uplatnění přístupů označovaných jako „partnerství veřejného a soukromého sektoru“).

##### Příklady výzkumných směrů

1. Modernizace evropského sociálního modelu
2. Zapojování ČR do společnosti vědění
3. Sociálně-ekonomické modely forem všeobecně dostupné zdravotní péče
4. Podpora veřejné osobní dopravy v území
5. Zajišťování vnější a vnitřní bezpečnosti
6. Ekonomické nástroje ochrany životního prostředí

#### ***T 4-1-5 Institucionální rámec sociálně-ekonomických stratifikačních procesů***

##### Cíle a charakteristika tématu

Současná česká společnost se vyznačuje diferenciací životní úrovně různých sociálních vrstev, která je následkem příjmové diferenciaci. Strukturální transformace a přijetí institucionálních rámců EU může vést k dalším změnám v sociálním a příjmovém rozvrstvení obyvatelstva. Forma sociální stratifikace, která je dána relativním zastoupením jednotlivých tříd (vyšší, střední a nižší) ve společnosti, má podstatný vliv na ekonomický i na politický charakter společnosti. V předchozím systému byla silná tendence k egalitářství (což je samozřejmě v komunistickém systému, ale i prvorepublikový systém byl na svou dobu sociálně orientovaný). Během transformačního období byl náš sociální systém budován podle severského vzoru, i když v prvních letech transformace se český sociální systém vydal spíše meritokratickým anglosaským směrem. Přílišná polarizace v rozvrstvení příjmů je obvykle bází levicového extremismu, zatímco přílišná příjmová nivelizace podvazuje ekonomické aktivity a stimuluje růst stínové ekonomiky. Lze předpokládat, že se vstupem do EU se bude výrazně prosazovat nesoulad mezi ekonomickým tlakem na růst meritokratických principů a mezi možnostmi sociálního státu kompenzovat sociální nerovnosti a prosazovat kritéria sociální spravedlnosti. Tento nesoulad může vést k exkluzi některých sociálních skupin, může také prohlubovat rozdíly v podmínkách života mezi různými lokalitami a regiony (vznik vnitřních periferií) a v konečném důsledku může vést k erozi sociální soudržnosti. Takový vývoj je živnou půdou pro vznik četných sociálních problémů. Výzkum v rámci tohoto tématu vyústí do návrhů opatření směřujících k minimalizaci negativních důsledků nadměrné sociální diferenciaci a marginalizace. Cílem výzkumu je spolu s analýzou změn v sociální struktuře získat podklady pro identifikaci faktorů posilujících sociální kohesi České republiky jako celku.

##### Příklady výzkumných směrů

1. Ekonomická diferenciaci a sociální stratifikace obyvatelstva
2. Faktory růstu dlouhodobé nezaměstnanosti
3. Vnitřní periferie České republiky a jejich sociální problémy
4. Zdravotní stav specifických subpopulací v ČR

#### ***T 4-1-6 Zájmy českého státu a společnosti v procesech evropské integrace***

##### Cíle a charakteristika tématu

Vstup České republiky do EU je pro rozvoj české společnosti prvkem obsahujícím kvalitativně zcela novou a doposud nepoznanou dimenzi. Tato kvalitativní změna je bezprecedentní též z pohledu evropského společenství, neboť všechna dosavadní rozšíření EU měla formu postupné integrace a nikoliv formu masivního rozšíření. Členství České republiky v EU bude spojeno nejen s bezprostředními změnami politickými, ekonomickými a právními, nýbrž i s déletrvajícimi změnami kulturními. Kulturní dimenze našeho evropanství povede nutně i k změnám v chápání české identity a českých politicko-ekonomických zájmů, a to nejen v evropském kontextu. Výrazně nižší životní úroveň a stupeň hospodářského rozvoje přistupujících zemí a jejich kulturní a společenské odlišnosti

předurčují vstupující země k mnohaletému konvergenčnímu období. Během něj lze ovšem očekávat dynamický vývoj, který zpětně – díky nezbytným změnám v mechanismech EU – poznamená také země současné EU.

Cílem výzkumu zde bude:

- Analyzovat postavení ČR v systému rozhodování EU (včetně tzv. Evropské ústavy) a identifikovat české střednědobé i dlouhodobé zájmy ČR
- Vytvářet ekonomické teorie integrace, založené na politicko-ekonomickém modelování, společenském a kulturním vývoji a chápání české identity. Posouzení možností dle teorie veřejné volby a ekonomické teorie veřejných statků
- Posuzovat možné scénáře vývoje v nejdůležitějších oblastech, zejména v oblasti implementace pravidel vnitřního trhu, společné zemědělské politiky, strukturální politiky, využití fondů EU, sociální, vzdělávací a výzkumné politiky, měnové unie, implementace a změny Acquis atd.
- Navrhnout systém opatření v legislativě, domácí ekonomické a zahraniční politice, ve školství, kultuře a dalších subsystémech české společnosti tak, aby byly naplňovány zájmy českého státu v souladu s vývojem v EU

#### Příklady výzkumných směrů

1. Politická integrace do struktur EU
2. Ekonomické dopady implementace Acquis communautaire
3. Formování české identity a státnosti v rámci Evropské unie