

Návrh národních priorit orientovaného výzkumu, vývoje a inovací

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERTNÍHO PANELU

Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů

*(Komplexní problematika energetiky: snižování
energetické a materiálové náročnosti ekonomiky)*

Zpracovali:

Prof. RNDr. Václav Pačes, DrSc.

RNDr. Jan Hrušák, CSc.

Ing. Zdeněk Kučera, CSc.

RNDr. Tomáš Vondrák, CSc.

22. prosince 2011

Obsah

<u>1. OBSAH ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY</u>	<u>3</u>
<u>2. SLOŽENÍ EXPERTNÍHO PANELU</u>	<u>5</u>
2.1 CHARAKTERISTIKA SLOŽENÍ EXPERTNÍHO PANELU	5
2.2 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ EXPERTNÍHO PANELU	7
<u>3. ČINNOST EXPERTNÍHO PANELU</u>	<u>8</u>
3.1 STRUKTURACE PRIORITNÍ OBLASTI	8
3.2 PRIORITIZACE CÍLŮ	9
3.3 KONSOLIDACE STRUKTURY A CÍLŮ PRIORITNÍ OBLASTI	10
<u>4. VÝSLEDKY ČINNOSTI EXPERTNÍHO PANELU</u>	<u>12</u>
4.1 STRUKTURA A CÍLE PRIORITNÍ OBLASTI	12
4.2 SYSTÉMOVÁ OPATŘENÍ A DALŠÍ NÁVRHY EXPERTNÍHO PANELU	35
4.3 INDIKÁTORY PRO KONTROLU DOSAHOVÁNÍ CÍLŮ	39
4.4 NÁVRH ORIENTAČNÍ VÝŠE FINANČNÍCH NÁKLADŮ PRO DOSAŽENÍ CÍLŮ	41
<u>5. PŘÍLOHY</u>	<u>42</u>
PŘÍLOHA 1: STRUKTURACE PRIORITNÍ OBLASTI PO PRVNÍ FÁZI	I
PŘÍLOHA 2: PRIORITIZACE CÍLŮ	XXVII
2.1 KRITÉRIA VÝZNAMNOSTI A DOSAŽITELNOSTI	XXVII
2.2 VÝSLEDKY HLASOVACÍ PROCEDURY EXPERTNÍHO PANELU	XXIX
PŘÍLOHA 3: SCHÉMA FINÁLNÍ STRUKTURY PRIORITNÍ OBLASTI 2: KOMPLEXNÍ PROBLEMATIKA ENERGETIKY: SNIŽOVÁNÍ ENERGETICKÉ A MATERIÁLOVÉ NÁROČNOSTI EKONOMIKY	XXXV
PŘÍLOHA 4: IDENTIFIKAČNÍ LISTY PRIORITNÍCH DÍLČÍCH CÍLŮ	XXXVI
PŘÍLOHA 5: SEZNAM ZKRATEK A AKRONYMŮ	CVIII

1. Obsah závěrečné zprávy

Závěrečná zpráva shrnuje práci a hlavní výsledky činnosti expertního panelu pro prioritní oblast 2: Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů (dále jen PO Energetika). Ve zprávě je nejprve uvedeno znění této prioritní oblasti, které bylo schváleno Koordinační radou expertů. Ve druhé kapitole je charakterizováno odborné zaměření expertního panelu a jeho personální složení.

Ve třetí kapitole jsou uvedeny informace o metodickém postupu a činnosti expertního panelu v jednotlivých fázích procesu přípravy priorit. Nejprve je popsána strukturace PO Energetika na problémově vymezené dílčí výzvy, hrozby a příležitosti, k nimž byly zároveň identifikovány žádoucí stavy (tzv. stěžení cíle) v horizontu roku 2030 a jednotlivé dílčí výzkumné cíle. Dále je stručně popsána prioritizační procedura, prostřednictvím které byly identifikovány prioritní dílčí cíle. Na závěr této kapitoly je uvedeno, jakým způsobem byla konsolidována výsledná struktura PO Energetika ve vazbě na výsledky činnosti expertních panelů v ostatních prioritních oblastech.

Čtvrtá kapitola shrnuje hlavní výsledky činnosti expertního panelu. V první části této kapitoly je přehledně uvedena struktura PO Energetika, která je výsledkem činnosti expertního panelu a Koordinační rady expertů. Dále jsou uvedena systémová opatření a další návrhy expertního panelu, které by měly přispět k naplnění cílů PO Energetika, indikátory pro hodnocení plnění cílů a návrh orientační výše rozdělení finančních nákladů v jednotlivých oblastech a podoblastech.

V přílohové části dokumentu jsou potom zařazeny průběžné výsledky činnosti expertního panelu (strukturace prioritní oblasti po první fázi činnosti) a detailní výsledky prioritizace dílčích cílů. Dále je graficky znázorněna finální struktura PO Energetika. V příloze jsou dále zařazeny tzv. Identifikační listy prioritních dílčích cílů, kde jsou uvedeny podrobnější informace pro všechny dílčí cíle, které byly vybrány jako prioritní. Závěrečnou přílohou je seznam použitých zkratk.

K sestavení závěrečné zprávy panelu, přispěli všichni členové expertního panelu. Výsledná podoba závěrečné zprávy byla finalizována předsedou panelu prof. RNDr. Václavem Pačesem, DrSc. a místopředsedou panelu RNDr. Janem Hrušákem, CSc. ve spolupráci s tajemníky panelu, Ing. Zdeňkem Kučerou, CSc. a RNDr. Tomášem Vondrákem, CSc.

Po ukončení činnosti expertního panelu byl název prioritní oblasti rozhodnutím Rady pro výzkum, experimentální vývoj a inovace ze dne 27. ledna 2012 dodatečně změněn na „Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů“. V této Závěrečné zprávě, která představuje výsledek činnosti expertního panelu, je nicméně stále používán původní název prioritní oblasti, Komplexní problematika energetiky, včetně snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky.

Prioritní oblast Komplexní problematika energetiky včetně snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky

Světová energetika je vystavena bezprecedentní nejistotě. Primární zdroje jsou na Zeměkouli nerovnoměrně rozděleny a jejich velká část je v oblastech s nestabilními politickými poměry. Primární zdroje ubývají a současně po nich roste poptávka zejména v rychle se rozvíjejících velkých ekonomikách, jakými jsou například Indie, Čína, jihovýchodní Asie a celá Latinská Amerika. Rozvoj průmyslu a zemědělství v těchto oblastech má za následek zvyšování koncentrace skleníkových plynů a další environmentální problémy. Toto jsou výzvy, které je třeba řešit globálně.

Česká republika je součástí Evropské unie a konkrétní problémy energetiky řeší, ale pouze do jisté míry, v součinnosti s ostatními státy EU. Nedávný vývoj však ukázal, že evropská politika v oblasti energetiky je velmi nestabilní. Náhlé rozhodnutí Německa o odstoupení od jaderné energetiky do deseti let nebo budování severní cesty plynovodu z Ruska do Německa vedou k úvaze, že je třeba řešit energetickou situaci na státní, spíše než celoevropské úrovni. K tomu přistupují například nejasná energetická politika Ukrajiny a politická nestabilita v severní Africe. Sama Česká republika pak přispívá k vnitřní nestabilitě energetického trhu chybnými rozhodnutími, jakými je nedomyšlená podpora fotovoltaiky.

Hlavní výzvou pro Českou republiku je dlouhodobé zabezpečení společnosti dostatkem cenově přijatelné energie v současné a budoucí nestabilní situaci. To bude velmi obtížné, ne-li nemožné, bez zvyšování energetické účinnosti hospodářství a bez realizace výrazných úspor energie na vstupech i výstupech. Ekonomický růst, závislý na vysoké spotřebě energie a přírodních zdrojů, má negativní dopad na životní prostředí i na konkurenceschopnost českého průmyslu.

Zásadní výzvou pro energetický sektor, ale i pro přípravu jednotlivých politik, je řešení vztahu mezi globální klimatickou změnou a zabezpečením společnosti energií. Promyšlené vybudování energetického mixu a diverzifikace energetických zdrojů bude utvářet budoucnost energetického sektoru na dlouhou dobu dopředu. S tím souvisí i zmírnění dopadů energetiky na lokální životní prostředí, tedy ochrana ovzduší, půdy a krajiny.

Pozornost je třeba věnovat i bezpečnostním aspektům energetických zařízení, tedy elektráren, zpracovatelských a skladovacích zařízení pro plyn a ropu a přenosových soustav.

Tyto zásadní výzvy vyžadují dobře koncipovaný kvalitní výzkum s dlouhodobou podporou. V souvislosti s očekávaným budováním nových účinnějších energetických kapacit je také třeba se zaměřit na výchovu nové generace energetiků.

2. Složení expertního panelu

2.1 Charakteristika složení expertního panelu

V souladu s Principy pro přípravu národních priorit výzkumu, experimentálního vývoje a inovací¹, které byly schváleny vládou v dubnu 2011 a které tvoří základní zadání celého projektu přípravy priorit orientovaného výzkumu, vývoje a inovací, byl expertní panel pro PO Energetika, sestaven multidisciplinárně. Výběr členů expertního panelu ze souboru došlých nominací byl uskutečněn podle následujících kritérií:

- *Zastoupení expertů pro různé vědní oblasti z veřejného výzkumu, kteří mají také zkušenosti v oblasti aplikovaného výzkumu a s využíváním jeho výsledků v praxi.*

Důvodem pro zařazení tohoto kritéria je skutečnost, že se jedná o heterogenní a velmi komplexní prioritní oblast, kde je potřebné znát technologické a vývojové trendy v oblasti energetiky a všech souvisejících oblastech a umět je propojit se znalostmi, schopnostmi a možnostmi aplikační sféry.

- *Zastoupení expertů z aplikační sféry (podniků) se znalostí oborů významných z hlediska národního hospodářství.*

Vzhledem k tomu, že se jedná o prioritní oblast velmi úzce svázanou s podnikovou sférou, bylo důležité také vybrat experty se znalostí potřeb, problémů a možností podnikového sektoru s důrazem na obory, které mají významnou vazbu na oblast energetiky.

- *Zastoupení expertů z různých regionů.*

Regiony v ČR jsou na různém stupni ekonomické vyspělosti, mají zčásti odlišné specializace a také možnosti a potřeby. Snahou bylo proto také zajistit dostatečnou regionální diverzifikaci zastoupení expertů v panelu.

Výsledné složení panelu respektovalo znění prioritní oblasti z hlediska zastoupených odborností a pokrývalo velmi dobře spektrum expertízy potřebné pro formulaci cílů výzkumu a vývoje (dále jen VaV) v oboru energetiky a materiálové náročnosti. Z hlediska odborností byly v panelu zastoupeny různé obory, a to na expertní úrovni či minimálně na úrovni dobré znalosti oboru.

V panelu byli podle očekávání nejvíce zastoupeni odborníci, kteří se ve svém profilu vyznačili jako odborníci z oblasti energetiky (celkem osm členů panelu, viz graf č. 1), přičemž mezi členy panelu byli zastoupeni jak odborníci na oblast jaderných technologií, tak i na oblast fosilní energetiky, obnovitelných zdrojů energie, teplárenství a dalších relevantních oborů.

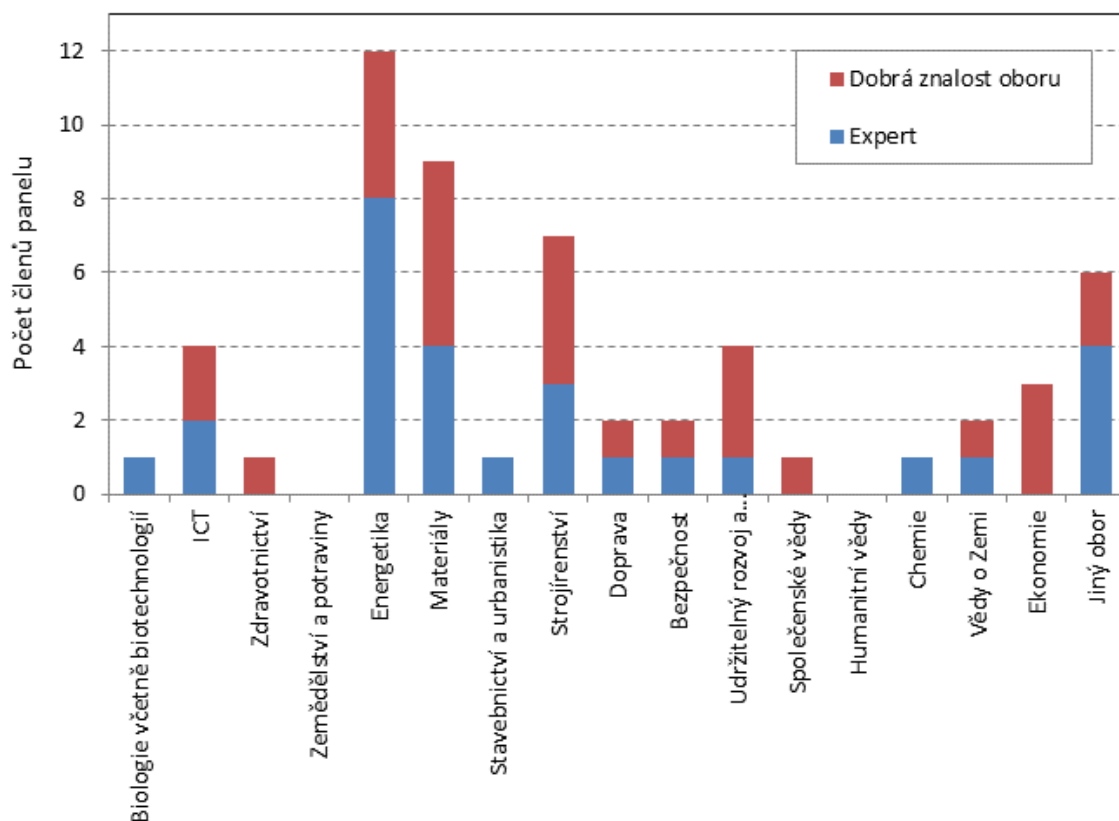
Vzhledem k tomu, že v PO Energetika jsou také řešeny otázky materiálové náročnosti hospodářství, jsou v panelu také zastoupeni odborníci na oblast materiálů. Vzhledem k multidisciplinární charakteristice PO Energetika jsou v panelu zastoupeni i odborníci ze strojírenství, životního prostředí, informačních technologií, dopravy, bezpečnosti, ekonomie, stavebnictví a dalších relevantních oborů (viz graf 1).

Institucionální skladba panelu vystihovala strukturu a rozsah národní výzkumné a vývojové kapacity v oblasti energetiky. V panelu působili pracovníci vysokých škol, veřejných výzkumných institucí (zejména ústavů Akademie věd ČR) a příspěvkových organizací se zkušenostmi s aplikací výsledků VaV v inovacích. Vzhledem k tomu, že výzkum v oblasti energetiky má výraznou vazbu na aplikace a využívání výsledků VaV v praxi, byli v panelu dostatečně zastoupeni také reprezentanti podnikové sféry, včetně velkých a klíčových podniků působících v sektoru energetiky v ČR.

¹ <http://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=605116>

Několik členů panelu zároveň zastupovalo národní technologickou platformu „Udržitelná energetika ČR“² (TP UE), která sdružuje významné výzkumné organizace a podniky působící v oblasti energetiky v ČR. Členy panelu byli také zástupci státní správy, konkrétně Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) a Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO). Institucionální struktura panelu je uvedena v tabulce 1. Seznam členů panelu PO Energetika je uveden v následující kapitole.

Graf 1: Struktura členů expertního panelu PO Energetika podle odbornosti (na horizontální ose jsou uvedeny širší obory VaV, zvolené pro stanovení odborného profilu členů panelu)



Tab. 1: Struktura členů expertního panelu PO Energetika podle typu organizace

Typ organizace	počet	v %
Vysoká škola	4	24
Příspěvková organizace státu či kraje	1	6
Organizační složka státu nebo organizační jednotka MO a MV	1	6
Resortní v.v.i.	0	0
v.v.i. zřízené AV ČR	5	29
Fyzická osoba (vč. OSVČ)	1	6
Právnícké osoby výše nezařazené	5	29
Ostatní (nadace, asociace, sdružení apod.)	0	0
Celkem	17	

² <http://www.tpue.cz/>

2.2 Personální obsazení expertního panelu

VEDENÍ PANELU:

JMÉNO

ORGANIZACE

Prof. RNDr. Václav Pačes, DrSc.

Ústav molekulární genetiky AV ČR, v.v.i.

Předseda expertního panelu

RNDr. Jan Hrušák, CSc.

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR

Místopředseda expertního panelu

TAJEMNÍCI PANELU:

JMÉNO

ORGANIZACE

Ing. Zdeněk Kučera, CSc., FEng

Technologické centrum AV ČR

Odpovědný tajemník

RNDr. Tomáš Vondrák, CSc.

Technologické centrum AV ČR

Další tajemník

ČLENOVÉ PANELU:

JMÉNO

ORGANIZACE

RNDr. Antonín Fejfar, CSc.

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

doc. Ing. Pavel Fiala, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně, FEKT UTEE

RNDr. Vít Hladík, MBA

Česká geologická služba

Prof. Ing. František Hrdlička CSc., FEng

ČVUT v Praze, Fakulta strojní

doc. Ing. Eduard Hulicius, CSc.

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

doc. Ing. Pavel Hutař, Ph.D.

Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.

Ing. Jan Kerner, M.Sc., Ph.D.

General Electric, GE Energy

Prof. Ing. Alena Kohoutková, CSc., FEng

ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Mgr. Aleš Laciok, MBA

ČEZ, a. s.

Ing. Václav Liška, CSc.

VZÚ Plzeň s. r. o.

Ing. Martin Nemrava, MBA

OSVČ

Ing. František Pazdera, CSc.

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR

prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc.

Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta

RNDr. Vladimír Wagner, CSc.

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Ing. Lubor Žežula

Ústav jaderného výzkumu Řež a. s.

3. Činnost expertního panelu

Činnost expertního panelu Komplexní problematika energetiky včetně snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky (Energetika) probíhala přibližně od poloviny října do poloviny prosince 2011. Činnost byla rozdělena do tří navazujících fází:

- Strukturace prioritní oblasti;
- Prioritizace cílů;
- Konsolidace cílů a struktury prioritní oblasti.

Činnosti v jednotlivých fázích jsou blíže popsány v následujících kapitolách.

3.1 Strukturace prioritní oblasti

Cílem první fáze bylo strukturovat prioritní oblast (znění prioritní oblasti je v úvodu tohoto dokumentu) na specifitější problémově vymezené oblasti a podoblasti. Dalším cílem bylo ke každé podoblasti stanovit příslušný cíl (tzv. stěžejní cíl podoblasti) a pro každou podoblast několik dílčích výzkumných cílů. Pro každý dílčí cíl byly zároveň stanoveny související směry VaV, které mohou napomoci k jeho naplnění. Tato fáze činnosti expertního panelu byla realizována na dvou workshopech, které se konaly ve dnech 10. října 2011 a 24. října 2011.

Workshop 1

Na prvním workshopu byla s využitím připravených podkladů diskutována strukturace PO Energetika do oblastí a podoblastí. Na základě této diskuze a následně prostřednictvím internetové konference, která probíhala v období několika dnů po prvním workshopu, byla PO Energetika strukturována do dvou oblastí a 10 podoblastí. Oproti strukturaci navržené v podkladových materiálech došlo k rozšíření počtu podoblastí, a to zejména ve vazbě na Strategický energetický technologický plán EU (European Strategic Energy Technology Plan³, dále jen SET Plan) a zapojení ČR do evropských průmyslových iniciativ v oblasti energetiky.

Pro každou podoblast byl zároveň formulován stěžejní cíl v horizontu roku 2030, který vyjadřuje žádoucí stav dané podoblasti do roku 2030 a kterého má být dosaženo s přispěním VaV. Struktura PO Energetika, která vznikla v této fázi přípravy priorit, je uvedena v Příloze 1.

Workshop 2

Na druhém workshopu stanovili členové expertního panelu k daným stěžejním cílům (s horizontem do roku 2030) dílčí výzkumné cíle s bližším časovým horizontem. Tyto dílčí cíle představují postupné kroky, které bude třeba učinit pro dosažení jednotlivých stěžejních cílů. Každý dílčí cíl byl charakterizován stručným popisem, přičemž ke každému dílčímu cíli byly také definovány související směry VaV, které jsou pro naplnění dílčího cíle nejvíce relevantní. Tyto výzkumné směry byly stanoveny jako problémově orientované, což lépe umožnilo posoudit dosažitelnost dílčích cílů v procesu prioritizace, tj. při hodnocení jejich významnosti a dosažitelnosti. Návrhy dílčích cílů pro jednotlivé podoblasti byly vypracovány ve čtyřech pracovních skupinách. Během druhého workshopu bylo v PO Energetika navrženo celkem 46 dílčích cílů.

³ http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm

3.2 Prioritizace cílů

Druhou fází činnosti expertního panelu byl výběr prioritních dílčích výzkumných cílů. Cílem prioritizace dílčích cílů bylo vybrat významné a zároveň dosažitelné dílčí cíle, které nejvíce přispějí k naplnění stěžejních cílů jednotlivých podoblastí. Celý proces prioritizace byl rozdělen do několika na sebe navazujících kroků.

První krok prioritizace probíhal formou on-line hlasování o významnosti a dosažitelnosti jednotlivých dílčích cílů prostřednictvím speciálně připraveného internetového formuláře. Hlasování o dílčích cílech PO Energetika bylo povoleno pouze členům tohoto expertního panelu a předsedovi a místopředsedkyni Koordinační rady expertů. Hlasování bylo zahájeno podle plánu 3. listopadu 2011 a ukončeno 13. listopadu 2011 ve 24:00 hodin. Do hlasování se zapojilo 16 členů panelu z celkového počtu 17, předseda ani místopředsedkyně Koordinační rady expertů se hlasování nezúčastnili.

Hlasující členové panelu zhodnotili významnost a dosažitelnost všech 46 dílčích cílů navržených v PO Energetika. Hodnocení 37 dílčích cílů provedlo všech 16 hlasujících členů panelu. Hlasování o sedmi dílčích cílech se vždy nezúčastnil jeden člen panelu (jednalo se o různé členy panelu), výjimkou byl dílčí cíl 1.8.4 Biotechnologie, bioinženýrství a genetika, o kterém hlasovalo pouze 12 členů expertního panelu.

Při hodnocení významnosti dílčího cíle byl posuzován význam dílčího cíle v širších souvislostech (nikoliv pouze v rámci daného stěžejního cíle, k němuž daný dílčí cíl směřuje). Kritérium bylo sestaveno z několika dílčích kritérií, přičemž byl posuzován jak ekonomický, tak i environmentální a sociální význam dílčího cíle.

Prostřednictvím dosažitelnosti byly posuzovány podmínky pro dosažení daného dílčího cíle. Podobně jako v případě významnosti bylo i toto kritérium sestaveno z několika dílčích kritérií, které se týkala například úrovně VaV, finanční náročnosti a úrovně aplikační sféry. Přehled všech dílčích kritérií je uveden v Příloze 2.1.

Hodnocení významnosti i dosažitelnosti bylo prováděno na stupnici 1 až 5 (výjimečně opačně), přičemž význam bodového hodnocení byl následující:

- 1 = velmi nízký až zanedbatelný;
- 2 = nízký;
- 3 = střední;
- 4 = vysoký;
- 5 = velmi vysoký.

Před samotným hlasováním o významnosti a dosažitelnosti dílčích cílů měl každý člen expertního panelu možnost zvolit, zdali bude daný cíl hodnotit či nikoliv. Pokud se rozhodl daný dílčí cíl hodnotit, v dalším kroku pro daný dílčí cíl ohodnotil svou odbornost. Podle zvolené úrovně odbornosti byla potom stanovena váha jeho hlasu. Členové expertního panelu v rámci tohoto kroku měli možnost zvolit jednu z následujících úrovní:

- základní nebo malá znalost;
- dobrá znalost;
- expert.

Výsledky hodnocení jsou v Příloze 2.2. Tyto výsledky sloužily v dalším kroku jako podklad pro výběr prioritních dílčích cílů (podrobněji jsou tyto fáze přípravy priorit popsány v následující kapitole).

3.3 Konsolidace struktury a cílů prioritní oblasti

Na základě výsledků prioritizace a hodnocení významnosti a dosažitelnosti dílčích cílů, které bylo popsáno v předcházející kapitole, předseda panelu provedl úvodní výběr prioritních dílčích cílů. Tento výběr byl poté prezentován na jednání Koordinační rady expertů, které se uskutečnilo dne 21. listopadu 2011.

Na diskuzi Koordinační rady expertů byly jejími členy v souvislostech se strukturou jiných prioritních oblastí doporučeny některé změny ve struktuře PO Energetika. Na jednání bylo doporučeno, aby původní oblast 2: Snižování energetické a materiálové náročnosti hospodářství byla rozdělena na dvě oblasti:

- Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství se dvěma podoblastmi:
 - podoblastí 2.1: Snižování energetické náročnosti hospodářství, do které byly zařazeny všechny dílčí původní podoblasti Snižování energetické náročnosti hospodářství, a
 - podoblastí 2.2: Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice, která byla původně jako podoblast 1.8 zařazena do oblasti 1: Udržitelná energetika (s výjimkou dílčího cíle 1.8.2 Využití nanomateriálů a nanotechnologií, který byl přesunut do oblasti 3, blíže viz následující odrážka).
- Oblast 3: Materiálová základna s jednou podoblastí 3.1 Pokročilé materiály. Do této podoblasti byly zařazeny dva dílčí cíle z původní podoblasti Snižování materiálové náročnosti hospodářství (2.2.2 Pokročilé materiály pro konkurenceschopnost a 2.2.3 Inovace a udržitelnost klasických materiálů). Dále byl do této podoblasti přesunut dílčí cíl 1.8.2 Využití nanomateriálů a nanotechnologií.

Na jednání Koordinační rady expertů byly také diskutovány vazby a překryvy mezi dílčími cíli navrženými v PO Energetika a dílčími cíli navrženými v jiných prioritních oblastech (jedná se zejména o vazby s prioritní oblastí 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti, prioritní oblastí 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů a prioritní oblastí 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR). V této souvislosti byly Koordinační radou expertů navrženy následující přesuny dílčích cílů, které se týkaly PO Energetika:

- Dílčí cíle 2.2.1 Poznání životních cyklů materiálů a 2.2.4 Nakládání s odpady, které byly v původní podoblasti Snižování materiálové náročnosti hospodářství, byly z PO Energetika přesunuty do prioritní oblasti 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů a její oblasti 5: Environmentální technologie a ekoinovace, kde je problematika odpadů řešena komplexněji a v širších souvislostech.
- Z prioritní oblasti 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů byly do PO Energetika naopak zařazeny dílčí cíle:
 - Dílčí cíl 5.1.4 Snižování materiálové a energetické náročnosti technologií a výrobků. Náplň tohoto dílčího cíle odpovídá dílčím cílům v oblastech 2 a 3 PO Energetika, kde je tato problematika rozpracována detailněji v několika dílčích cílech. Z tohoto důvodu nebyl počet dílčích cílů v oblastech 2 a 3 v důsledku tohoto přesunu rozšířen ani modifikován.
 - Dílčí cíl 3.3.1 Postupný přechod k environmentálně příznivým alternativním pohonům pro dopravní prostředky, jehož náplň odpovídá dílčím cílům v podoblasti 1.6 Energie v dopravě. Z tohoto důvodu také nedošlo k modifikacím dílčích cílů v PO Energetika.

Workshop 3

Výběr prioritních dílčích cílů a změna struktury PO Energetika, které byly navrženy Koordinační radou expertů, byly poté diskutovány na třetím workshopu panelu, který se uskutečnil dne 27. listopadu 2011. Panel většinu návrhů Koordinační rady schválil, a zároveň navrhl některé další změny ve struktuře PO Energetika. Konkrétně se jednalo o následující úpravy:

- Název a obsah dílčího cíle 1.4.4 Akumulace elektrické energie, včetně využití vodní energie byl rozšířen o „využívání vodní energie“;
- Původní dílčí cíle 1.2.6 Vývoj ekonomicky efektivních a bezpečných rychlých reaktorů a 1.2.7 Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace byly sloučeny v jeden dílčí cíl 1.2.6 Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace, zejména efektivních a bezpečných rychlých reaktorů;
- Původní dílčí cíle 1.3.1 Ekonomicky efektivní a ekologická uhelná energetika a teplárenství a 1.3.2 Ekonomicky efektivní a ekologické využití plynu byly sloučeny v jeden dílčí cíl 1.3.1 Ekonomicky efektivní a ekologická fosilní energetika a teplárenství;
- Původní dílčí cíl 2.1.5 Dlouhodobá perspektiva zajištění surovin pro ekonomiku ČR byl přeřazen z podoblasti 2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství do podoblasti 3.1 Pokročilé materiály.

Panel také v některých případech upravil zařazení dílčích cílů mezi prioritní. V jednom případě také došlo k zařazení pouze části dílčího cíle mezi prioritní. Konkrétně se jednalo o dílčí cíl 2.2.1 Zapojení VaV do mezinárodních aktivit v oblasti využití jaderné fúze a velmi pokročilých štěpných systémů, kde byla jako prioritní zařazena pouze jeho první část, tj. „Zapojení VaV do mezinárodních aktivit v oblasti využití jaderné fúze“. Přehledná tabulka s konečnou strukturou PO Energetika do úrovně dílčích cílů je uvedena na závěr Přílohy 1. Výsledná struktura PO Energetika, včetně jejího popisu a výběru prioritních dílčích cílů, je uvedena v následující kapitole.

Na třetím workshopu byl diskutován i návrh systémových opatření pro jednotlivé oblasti PO Energetika a návrh indikátorů pro hodnocení a monitorování. Přehled navržených systémových opatření a indikátorů je uveden v kapitolách 4.2 a 4.3.

Na jednání byl také navržen orientační poměr finančních nákladů spojených s dosažením cílů mezi jednotlivé oblasti a podoblasti v PO Energetika. Kromě podílů finančních prostředků na jednotlivé oblasti a podoblasti byly navrženy i celkové částky (v absolutních hodnotách), které byly dále rozděleny na veřejné zdroje a soukromé (podnikové) zdroje. Výsledná tabulka s rozdělením finančních prostředků je uvedena v kapitole 4.4.

4. Výsledky činnosti expertního panelu

4.1 Struktura a cíle prioritní oblasti

V této kapitole je uvedena finální struktura PO Energetika, která je výsledkem činnosti expertního panelu a Koordinační rady expertů. Nejprve je uvedena přehledná tabulka, kde je PO Energetika rozdělena do jednotlivých oblastí a podoblastí. V každé podoblasti jsou potom zařazeny její prioritní dílčí cíle. Za tabulkou následuje popis jednotlivých oblastí, podoblastí a prioritních dílčích cílů, ve kterém jsou reflektovány všechny změny navržené Koordinační radou expertů a na jednání 3. workshopu panelu PO Energetika. V grafické podobě je struktura PO Energetika znázorněna v Příloze 3.

Pro každý prioritní dílčí cíl byl vypracován tzv. Identifikační list prioritního dílčího cíle, ve kterém jsou uvedeny další informace. Tyto Identifikační listy jsou zařazeny v Příloze 4.

Tab. 2: Finální struktura prioritní oblasti Energetika

Oblast	Podoblast	Prioritní dílčí cíle
1. Udržitelná energetika	1.1 Obnovitelné zdroje energie	1.1.1 Vývoj ekonomicky efektivní solární energetiky
		1.1.2 Vývoj ekonomicky efektivního využití geotermální energie
		1.1.3 Vývoj ekonomicky efektivního využití biomasy
	1.2 Jaderné zdroje energie	1.2.1 Efektivní dlouhodobé využití současných jaderných elektráren
		1.2.2 Podpora bezpečnosti jaderných zařízení
		1.2.3 Výzkum zajišťující podporu výstavby a provozu nových ekonomicky efektivních a bezpečných bloků
		1.2.4 Výzkum a vývoj palivového cyklu
		1.2.5 Ukládání radioaktivního odpadu a použitého paliva
		1.2.6. Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace, zejména efektivních a bezpečných rychlých reaktorů
	1.3 Fosilní zdroje energie	1.3.1 Ekonomicky efektivní a ekologická fosilní energetika a teplárenství
	1.4 Elektrické sítě, včetně akumulace energie	1.4.1 Kapacita, spolehlivost a bezpečnost páteřních přenosových sítí elektřiny
		1.4.2 Modifikace sítí pro „demand-side management“
		1.4.3 Akumulace elektrické energie, včetně využití vodní energie
		1.4.4 Bezpečnost a odolnost distribučních sítí
	1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	1.5.1 Odběr tepla z elektráren v základním zatížení
		1.5.2 Vysokoúčinná kogenerace (trigenerace) ve zdrojích SCZT v provozech s dílčím zatížením (systémové služby)
		1.5.3 Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů
		1.5.4 Přenos a akumulace tepla
		1.5.5 Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí
		1.5.6 Alternativní zdroje – využití odpadů

	1.6 Energie v dopravě	1.6.1 Zvyšovat podíl kapalných biopaliv jako náhrada fosilních zdrojů
		1.6.2 Zvyšovat podíl využití elektrické energie pro pohony jako náhrada fosilních zdrojů
		1.6.3 Výhledově zavádět využití vodíku jako zdroje energie pro pohon v dopravě
	1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU	1.7.1 Systémové analýzy pro podporu vyvážené státní energetické koncepce (SEK), dalších příbuzných strategických dokumentů státu a regionálních rozvojových koncepcí s ohledem na rámec EU
		1.7.2 Integrální koncepce rozvoje municipalit a regionů s ověřováním demonstračními projekty (vazba na SET Plan – Smart Cities a Smart Regions)
2. Snižování energetické náročnosti hospodářství	2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství	2.1.1 Energetické bilance materiálů a paliv za plnou dobu cyklu
		2.1.2 Výzkum a vývoj nových energeticky úsporných průmyslových technologií
		2.1.3 Zvyšování užitné hodnoty a trvanlivosti staveb
	2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	2.2.1 Zapojení VaV do mezinárodních aktivit v oblasti využití jaderné fúze
		2.2.2 Nové metody a metodiky v oblasti diagnostiky pro zvyšování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti energetických zařízení
		2.2.3 Biotechnologie, bioinženýrství a genetika
3. Materiálová základna	3.1 Pokročilé materiály	3.1.1 Dlouhodobá perspektiva zajištění surovin pro ekonomiku ČR
		3.1.2 Pokročilé materiály pro konkurenceschopnost
		3.1.3 Inovace a udržitelnost klasických materiálů
		3.1.4 Využití nanomateriálů a nanotechnologií

Oblast 1: Udržitelná energetika

Bezpečné a spolehlivé dodávky energie jsou nezbytnou podmínkou socioekonomické stability. Na dodávkách energie závisí všechny další oblasti, jako je průmyslová výroba, doprava, služby, zemědělství, zdravotnictví i domácnosti.

Spotřeba primárních energetických zdrojů (PEZ) v ČR v posledních 20 letech klesá. Zatímco v roce 1990 dosahovala 2076 PJ, v roce 2009 to bylo 1709 PJ s tím, že na meziročních změnách je patrný vliv ekonomického cyklu. Energetická spotřeba PEZ v přepočtu na jednoho občana činí cca 164 GJ/rok. Z toho čistá spotřeba tepla, elektřiny a paliv na jednoho občana je cca 101 GJ/rok. Když si uvědomíme, že člověk v potravinách za rok přijme méně než 4 GJ/rok, je zřejmé, jak vysokou energetickou náročnost vyžaduje kvalita našeho života.

Struktura primárních energetických zdrojů se v ČR postupně mění. Zatímco tuhá paliva v roce 1990 představovala přibližně 65 % PEZ, v roce 2009 to již bylo pouze 46 %. Ve stejném období vzrostl podíl plynu z 11 % na 16,5 % a podíl ropy ze 17 % na 23 %. V dovozu energie výrazně převládá ropa a zemní plyn, které jsou využívány zejména v dopravě a pro vytápění. Z tohoto pohledu je ČR stabilizovanou zemí, významně závislou na dvou tuzemských zdrojích – uhlí a jaderném palivu, a ve srovnání s průměrem zemí EU i relativně soběstačnou zemí.

Ve struktuře výroby elektrické energie v ČR v současné době výrazně převládají tepelné a jaderné elektrárny (57% tvoří energie vyrobená z uhlí a plynu, 33 % jaderná energie, 4 % energie vyrobená z

energoplynu). Podíl alternativních obnovitelných zdrojů není příliš vysoký (přibližně 6 %), avšak v posledních letech se v důsledku veřejné podpory významně zvyšuje. Narůstá i výroba elektřiny z jádra. Současná produkce elektřiny je v ČR vyšší, než je domácí spotřeba a ČR byla v roce 2010 čistým vývozcem elektřiny ve výši 14,95 TWh při hrubé produkci 85,91 TWh (v roce 2010 vývoz činil přibližně 17,4 %).

Hrozbou energetiky do budoucnosti je postupné vyčerpávání zdrojů fosilní energie. V ČR se jedná zejména o vyčerpání zásob energetického uhlí, které představuje dosud nejvýznamnější zdroj pro výrobu elektrické energie a tepla. Výraznou měrou se na dalším vývoji výroby energie projeví i vyčerpání zdrojů ropy (ropný zlom, „PeakOil“), které může do značné míry ovlivnit i stávající vazby a vztahy mezi jednotlivými zeměmi. Významným úkolem energetiky je i zajištění bezpečnosti energetického systému a sítí v současné propojené a globalizované společnosti.

Přestože je uhlí označováno v rámci EU jako energetický zdroj přijatelný jen okrajově, bude zřejmě i v nejbližší době nadále tvořit významnou složku energetického mixu ČR. I přes narůstající diskuze v EU zůstane v blízké budoucnosti významným a ekonomicky dostupným energetickým zdrojem také jaderná energie, která nezatěžuje životní prostředí emisemi skleníkových plynů. Zde je nutné zaměřit se hlavně na zajištění bezpečnosti jaderně-energetických provozů, včetně možného prodloužení životnosti současných jaderných elektráren, neboť k průmyslově významné implementaci nových typů reaktorů čtvrté generace dojde pravděpodobně až ve čtvrté dekádě 21. století a časový horizont využití jaderné fúze je stále nejasný.

Čas pro adaptaci energetiky na post-fosilní ekonomiku je krátký a pro vývoj některých technologií nebude dostatek času ani finančních prostředků. Těžiště této adaptace tak budou patrně tvořit technologie využívající jadernou energii a energii z obnovitelných zdrojů, inteligentní sítě a technologie pro akumulaci energie.

Pozornost je zapotřebí věnovat především zvýšení podílu využívání alternativních a obnovitelných zdrojů energie, případně zajištění dovozu této energie z oblastí bohatších na její výskyt, a zlepšování stavu životního prostředí jako důsledek postupného snižování negativních vlivů energetických transformací na všechny složky životního prostředí. Obnovitelné zdroje energie (OZE) jsou navíc celoevropsky výrazně podporovány, a to zejména z důvodu snižování emisí skleníkových plynů. Lze také očekávat, že OZE budou stále více využívány jako lokální zdroje energie.

Zvýšení podílu kolísavých zdrojů energie v České republice i v sousedních zemích (zejména větrných a solárních elektráren) bude vyžadovat i zlepšení energetických sítí a účinné řízení výroby energie, včetně zapojení ČR do mezinárodních soustav. Klíčovým problémem bude akumulace elektrické energie. Jedním ze směrů výzkumu proto bude i využívání alternativních pohonů a paliv v motorových vozidlech (elektromobilita a využívání vodíku).

Výroba energie do značné míry negativně ovlivňuje životní prostředí. Jedná se zejména o růst emisí skleníkových plynů v důsledku spalování fosilních paliv, který může vést k nevratným klimatickým změnám (v ČR připadá na jednoho obyvatele roční produkce CO₂ cca 11 tun). Energetická výroba také negativně ovlivňuje krajinu, například v důsledku těžby fosilních zdrojů či neuváženým rozvojem využívání obnovitelných zdrojů energie. Problematickou oblastí je také likvidace odpadů z energetické výroby.

Cílem v této oblasti je dosažení dlouhodobě udržitelného energetického mixu založeného na širokém portfoliu zdrojů, s přednostním využitím všech dostupných tuzemských energetických zdrojů, zvýšení energetické soběstačnosti a zajištění energetické bezpečnosti ČR. Tento cíl je v souladu s návrhy aktualizace Státní energetické koncepce ČR.

Oblast Udržitelná energetika je rozdělena do sedmi podoblastí - Obnovitelné zdroje energie, Jaderné zdroje energie, Fosilní zdroje energie, Elektrické sítě, včetně akumulace energie, Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace, Energie v dopravě a Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky v EU.

Podoblast 1.1: Obnovitelné zdroje energie

Zásoby neobnovitelných zdrojů energie jsou konečné a jejich vyčerpání se blíží. Také se ukazuje, že energetické alternativy s vysokým energetickým potenciálem, jako je termojaderná fúze, či separace vodíku, jsou stále v nedohlednu. Všeobecně také narůstá skepse týkající se dostupnosti revolučních technologií v horizontu desítek let. Lidstvo se proto snaží najít nový, nevyčerpatelný (tj. obnovitelný) energetický zdroj a obnovitelné zdroje energie se tak stávají novou nadějí postfosilní doby. Vyšší využívání obnovitelných zdrojů energie se pravděpodobně stane jedním z významných faktorů udržitelného rozvoje lidstva.

Analýzy a prognózy vývoje energetických bilancí zpracovávané např. v EU, OECD i v energetické koncepci ČR a dalších strategických dokumentech přijatých v ČR předpokládají zvyšování podílu energie z obnovitelných zdrojů na co nejvyšší technicky a ekonomicky dosažitelnou úroveň. Probíhají mezinárodní i národní výzkumné programy zaměřené na využívání energie z obnovitelných zdrojů. Ze směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (navazující zákon je v současnosti schvalován parlamentem ČR) vyplývá pro Evropskou unii jako celek cíl dosažení 20% podílu energie z obnovitelných zdrojů v konečné spotřebě energie a dosažení 10% podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě. ČR je v ní stanoven závazný podíl energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie ve výši 13 %.

Obnovitelné zdroje sice zatěžují životní prostředí méně než fosilní zdroje, avšak ve srovnání s těmito zdroji nemají jednoduchou pozici. Jejich inherentním negativním rysem je nízká energetická hustota (energie získaná z jednotky potřebné plochy). Fosilní zdroje jsou koncentrovanou energií na malém území, kterou „stačí“ těžít (ropa, uhlí, zemní plyn). Technologie těžby jsou dnes velice efektivní a velkokapacitní. OZE je z tohoto pohledu oblastí značně problematickou, komplikovanou a s nejasnými negativními ekonomickými a společenskými důsledky (například příklon agroprůmyslu k energetickým plodinám, nejasná celková energetická a uhlíková bilance OZE).

Další nevýhodou OZE je lokální nekoncentrovanost této energie a obtížná predikce její dostupnosti v prostoru a čase. Dále se jedná o diametrální strukturální rozličnosti jednotlivých druhů OZE (slunce, odpady, biomasa, řasy a další). Z tohoto důvodu není možné efektivně aplikovat typová řešení na velká území, ale je potřeba najít trajektorii, jak vyhodnocovat specifický potenciál v regionu a jak v daném teritoriu implementovat různé druhy OZE.

Z obnovitelných zdrojů energie (mimo vodní energii, jejíž potenciál je již prakticky vyčerpán) je u nás technicky využitelná biomasa, sluneční energie, větrná energie a geotermální energie, jejich potenciál pro využití je však v ČR poměrně omezený. Jistý potenciál je také v energetickém využití komunálního odpadu produkovaného v ČR, který dosud není dostatečně využíván pro energetické účely.

K širšímu uplatnění uvedených obnovitelných zdrojů je nezbytný výzkum a vývoj technologií přeměny přírodních energetických zdrojů na využitelnou formu (elektrickou energii, teplo a pohonné hmoty). Z hlediska optimálního rozvoje výroby energie je také nezbytné důsledné zhodnocení potenciálu jednotlivých obnovitelných zdrojů pro využití v ČR.

V případě solární energie by aktivity měly být zaměřeny například na efektivnější využívání fotovoltaických systémů a zvýšení jejich reálné účinnosti (fotovoltaické zdroje třetí generace), včetně geograficky a klimaticky korektního srovnání s výsledky světovými. Ve světě poměrně rychle narůstá instalovaný výkon fotovoltaických elektráren. Pokud bude tento trend pokračovat, bude to doprovázeno většími nároky na zapojení solárních zdrojů do elektrické sítě a jejich regulaci. Fotovoltaické elektrárny by neměly být budovány jako velkoplošné, ale spíše jako ostrovní systémy.

Další oblastí využití sluneční energie je ohřev vody (fototermika). Účinnost fototermických panelů, která je v současné době na úrovni 75 % (teoretický limit je zhruba 85 %), je daleko vyšší než účinnost fotovoltaických panelů. Fototermika je navíc násobně levnější a jednodušší řešení než fotovoltaika a také její životnost a spolehlivost je vyšší.

Biomasa bude z bilančního hlediska zdrojem pro lokální mutipalivové systémy a její největší význam pro energetiku bude i nadále zejména v oblasti vytápění a při výrobě biopaliv pro dopravu (potenciál

biomasy prakticky spočívá v „uskladnění“ sluneční energie do uhlovodíkové lignocelulózní energetické hmoty). Při využití biomasy v oblasti vytápění (kogeneraci) bude nutné uspokojivě řešit i emise skleníkových plynů.

Potenciál větrné energie využitelný klasickými větrnými farmami je v ČR poměrně dostatečně zpracován. V úvahách o energetickém mixu však chybí zhodnocení role malých „ostrovních“ systémů. Příspěvek rozsáhlých větrných farem na mořském pobřeží a v evropských šelfech bude klást dramatické nároky na pan-evropskou distribuční síť a bude vyžadovat efektivní, environmentálně a ekonomicky přijatelné technologie akumulace energie.

Pozornost je zapotřebí také věnovat využití geotermální energie, která může být využita v podmínkách ČR zejména v tepelných čerpadlech, která jsou jedním ze způsobů, jak efektivně využít elektřinu k vytápění způsobem blízkým kogeneraci. Možností jsou také hluboké geotermální vrty pro získávání páry. Tyto zdroje však představují jisté riziko pro životní prostředí a jejich výtěžnost a životnost nejsou příliš vysoké.

K uvedeným obnovitelným zdrojům energie přistupuje i energetické využití vodíku. Vzhledem k tomu, že vodík není zdrojem energie a metody levné primární generace vodíku jsou zatím stále předmětem výzkumu, dostává se vodíková energetika poněkud do pozadí, a vodík zůstává v roli media pro přenos a akumulaci energie. Výzvou je i výroba vodíku.

Jak již bylo uvedeno, významným problémem pro všechny typy obnovitelných zdrojů energie se stává jejich začlenění do provozu distribučních sítí, neboť výkon těchto zdrojů je značně proměnný podle místních a časových podmínek. Obnovitelné zdroje energie budou mít významnou roli i na regionální úrovni. V zapojení OZE do energetických sítí lze očekávat, že dominovat budou decentralizované zdroje energie, společně s řešením tzv. inteligentních sítí (smart-grids), jejichž podstatou je interaktivní obousměrná komunikace mezi zdroji a spotřebiči umožňující v reálném čase regulovat spotřebu a adaptovat ji na dostupné zdroje. Inteligentní sítě rovněž umožní integraci lokálních decentralizovaných zdrojů do sítí a ovlivnit chování spotřebitelů cenovými nástroji.

Stěžejní cíl 1.1: Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.

Dílčí cíl 1.1.1: Vývoj ekonomicky efektivní solární energetiky

Přinese zajištění efektivního využití fotovoltaiky v rámci Solar Energy Industry Initiative Jde o vývoj účinnějších fotovoltaických panelů a dalších polovodičových prvků a inženýrských konstrukcí. Výzkum a vývoj pro zajištění bezpečnosti a ekologické likvidace. Výzkum v oblasti tepelných slunečních elektráren pro potenciální mezinárodní spolupráci při jejich využití v jižních územích.

Zvyšování efektivity slunečních kolektorů pro ohřev vody (životnost, cena účinnost, design ...). Vývoj solárních zdrojů s akumulací pro SCZT. Vývoj technologií solárního chlazení zejména pro použití v budovách.

Dílčí cíl 1.1.2: Vývoj ekonomicky efektivního využití geotermální energie

Přinese možnosti efektivního využití potenciálu geotermální energie. Hlavně výzkum a vývoj ke zlepšení efektivity tepelných čerpadel.

Zapojení do mezinárodní spolupráce na vývoji geotermálních elektráren založených na hlubokých vrtech.

Dílčí cíl 1.1.3: Vývoj ekonomicky efektivního využití biomasy

Přinese efektivní využívání potenciálu biomasy bez ohrožení produkce potravin. Zlepšování efektivity kotlů na různé druhy biomasy, studium efektivní výroby bioplynu a využití bioodpadu výlučně domácího původu. Studium produkce, šlechtění a případně využití genetických modifikací pro nové druhy technických plodin a organismů pro energetiku.

Podoblast 1.2: Jaderné zdroje energie

V současnosti je v ČR instalováno 3 760 MW elektrického výkonu v jaderných elektrárnách. V ČR se těží potřebná surovina pro tyto zdroje, avšak ČR nemá zpracovatelské kapacity pro výrobu jaderného paliva ani kapacity pro přepracování vyhořelého jaderného paliva. Přestože mezi těžbou rudy, která je v rukou státu, a užitím paliva není přímá vazba, bilančně lze jaderné elektrárny považovat za zdroje postavené na domácí surovině.

Záměr výstavby jaderných elektráren pochází z poloviny 60. let. Použitá technologie a účinnost výroby elektřiny odpovídá době, ve které byla tato zařízení projektována a stavěna. V první čtvrtině 21. století většina elektrárenských kapacit ČR dosáhne své plánované životnosti a v energetice budou potřebné značné investice do výstavby nových zdrojů.

Zároveň se ukazuje, že nové jaderné energetické technologie se pravděpodobně v blízké budoucnosti neuplatní. I když do výzkumu jaderné fúze EU investuje značné finanční prostředky (například projekt ITER), ani zde nelze očekávat ve střednědobé perspektivě komerční uplatnění této technologie v energetice. Na významu bude proto nabývat zejména zvyšování efektivity, spolehlivosti a bezpečnosti stávajících jaderných elektráren.

V posledních letech je však v některých zemích patrný odklon od jaderné energie. V těchto zemích do značné míry narostl odpor veřejnost vůči jaderné energetice, zejména v souvislosti s havárií jaderné elektrárny Fukušima, i s (pro veřejnost) nejasným nakládáním s vyhořelým jaderným palivem, tj. s vyřešením konce palivového cyklu, trvalým ukládáním radioaktivního odpadu či znovuvyužitím jaderného paliva. Důsledkem může být i neochota určité části bankovního sektoru podílet se na investicích do dalšího rozvoje jaderné energetiky, nelze také vyloučit negativní mezinárodně politické dopady ze strany států profitujících z výroby nejaderných energetických zařízení.

Jaderná energie patří k technologiím s minimálními emisemi skleníkových plynů. Závazek EU snížit emise skleníkových plynů o 20 % do roku 2020 a záměr snížit emise do roku 2050 až o 90 % (jak je to uvedeno v Strategii 2050 k nízkouhlíkové ekonomice – tzv. „roadmap“ ke snížení emisí skleníkových plynů do roku 2050) však vede k akceptaci jaderné energie jako nezbytného způsobu výroby elektřiny v EU a k přípravě závazných bezpečnostních standardů provozu jaderných elektráren v EU dle směrnice 2009/71/EU.

Z tohoto důvodu se o jaderné energii i nadále uvažuje jako o perspektivním bezemisním zdroji, a jaderná energie tak zřejmě zůstane významnou složkou energetického mixu ČR. Lze také očekávat, že ČR bude s největší pravděpodobností stavět na jaderné energii i svou budoucí energetickou bezpečnost. Také předběžné rozhodnutí o dostavbě jaderné elektrárny Temelín dává další perspektivu tomuto oboru v ČR a rozvoji aktivit VaVal k těmto účelům.

Významným úkolem je zejména zlepšení bezpečnosti ve všech segmentech jaderné energetiky, včetně dosažení znalostí a potřebných nástrojů a dat ve všech oblastech k průběžnému zajištění kvalitní legislativy, dozorné činnosti SÚJB a podpůrné činnosti TSO, potřeb provozovatelů a zajištění vysoké kvality potřebných odborníků. Mimořádně významným úkolem je dobudování technické podpory (TSO) státnímu dozoru nad jadernou bezpečností na adekvátní úroveň. Jaderné elektrárny a materiály je potřeba ochránit před riziky teroristického útoku a možností zneužití.

Významná je též aplikace poznatků na specifika reaktorů VVER provozovaných v ČR, zejména ve vazbě

na bezpečnostní požadavky svázané s předpokládaným dlouhodobým provozem těchto zařízení a potřebnými informacemi o jejich stárnutí. Důležitý je také vývoj nových a z hlediska bezpečnosti dokonalejších materiálů. Další významnou oblastí jsou nové technologie na zvládání nebo znemožnění těžkých havárií, včetně zdokonalení simulování procesů v jaderných elektrárnách při kumulování více nepříznivých příčin. Kromě výroby elektřiny je zapotřebí zaměřit se i na využití tepla z jaderných elektráren.

Významnou oblastí je i problematika vnitřního a vnějšího palivového cyklu. Vedle zlepšování provozu stávajících i nových jaderných elektráren je rovněž potřeba vyřešení bezpečného a ekonomicky přijatelného nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem či zbytky po jeho přepracování, včetně řešení konce palivového cyklu. Další významnou oblastí je jaderné opravárenství a demontáž jaderných elektráren po ukončení provozu.

Česká republika (dříve Československo) nemohlo ve svém programu jaderné energetiky vzhledem ke globálním i regionálním, civilním i vojenským aspektům suverénně rozhodovat ani dříve, nemůže ani nyní, a pravděpodobně nebude moci zcela suverénně o něm rozhodovat ani v budoucnosti. Řada výzkumných aktivit nemůže být z ekonomických a kapacitních důvodů realizována pouze na národní úrovni s využitím domácích zdrojů a infrastruktury, ale musí probíhat v rámci mezinárodní spolupráce. Jedná se například o výzkum a vývoj rychlých reaktorů a nové generace energetických reaktorů „Generace IV“ (GIV) a termojaderné fúze.

Stěžejní cíl 1.2: Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.

Dílčí cíl 1.2.1: Efektivní dlouhodobé využití současných jaderných elektráren

V nejbližších desetiletích bude hlavní možností jaderné energetiky dlouhodobé, spolehlivé a ekonomického využití už postavených jaderných bloků. Je třeba zvyšovat efektivitu jejich využívání jak zlepšováním v oblasti provozu, tak lepším využitím paliva nebo využitím efektivnějších turbín. Důležitý je vývoj umožňující prodlužování životnosti současných jaderných bloků.

Dílčí cíl 1.2.2: Podpora bezpečnosti jaderných zařízení

Důležité je zvyšování bezpečnosti provozu jaderných zařízení. Do této oblasti patří vlastní výzkum a vývoj a zejména účast v mezinárodních projektech na podporu bezpečnosti ve všech segmentech jaderné energetiky (těžba uranu, zařízení vnějšího palivového cyklu, transport a skladování jaderných materiálů a radioaktivních odpadů, provoz a výstavba jaderných elektráren, reaktorů a jejich vyřazování z provozu, dozor nad zajištěním jakosti ve všech segmentech projektování výroby a provozu). Jaderné elektrárny i materiály je nutné ochránit před riziky teroristického útoku a možností zneužití. Převážná část výzkumu v této oblasti bude vázána na mezinárodní spolupráci.

Dílčí cíl 1.2.3: Výzkum zajišťující podporu výstavby a provozu nových ekonomicky efektivních a bezpečných bloků

Výzkum, vývoj a inovace nových jaderných elektráren generace III/III+: standardizace designů, nové postupy při výstavbě (např. modularizace), prvky pasivní bezpečnosti, vyšší spolehlivost.

Velká část výzkumu v této oblasti bude vázána na mezinárodní spolupráci.

Dílčí cíl 1.2.4: Výzkum a vývoj palivového cyklu

Zajištění optimalizace palivového cyklu, vylepšování nástrojů používaných pro jeho popis (programy a knihovny jaderných dat). Docílení minimalizace produkce radioaktivního odpadu.

	<p>Dílčí cíl 1.2.5: Ukládání radioaktivního odpadu a použitého paliva</p> <p>Výzkum a vývoj na podporu výstavby bezpečných hlubinných úložišť pro ukládání vyhořelého jaderného paliva a vysoce aktivních odpadů s dlouhým poločasem rozpadu a inovace ukládání nízké a středně aktivních RAO. Vývoj dlouhodobě bezpečných kontejnerů vyhořelého jaderného paliva, včetně materiálů na tyto kontejnery.</p>
	<p>Dílčí cíl 1.2.6: Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace, zejména efektivních a bezpečných rychlých reaktorů</p> <p>V rámci mezinárodní spolupráce (zejména GIF) vývoj pokročilých jaderných reaktorů, které by umožnily dlouhodobé, efektivní a bezpečné využití jaderné energie po roce 2050.</p> <p>Spolupráce v rámci SET Planu (European Sustainable Nuclear Industry Initiative - ESNII) směřující k zajištění využití veškerého potenciálu jaderného paliva a snížení objemu radioaktivního odpadu z jaderných elektráren pro uložení do hlubinného úložiště.</p>

Podoblast 1.3: Fosilní zdroje energie

Efektivita využívání fosilních zdrojů energie bude v budoucnosti dále nabývat na svém významu. Důvodem je jejich postupné vyčerpávání, které v posledních letech v důsledku nárůstu energetických potřeb společnosti neustále akceleruje. Do současné doby také nebyla nalezena vhodná náhrada fosilních paliv, která by jejich nedostatek nahradila po úplném vyčerpání.

Uhlí má v současné době rozhodující podíl na celkové výrobě elektřiny a tepla v ČR a významným energetickým zdrojem zůstane i v blízké budoucnosti. Uhelné elektrárny dnes poskytují 54 % celkového instalovaného výkonu ČR (cca 10,8 GW). Většina zdrojů byla postavena v 70. a 80. letech minulého století a hlavním palivem v těchto elektrárnách je hnědé uhlí. Téměř 14 % elektřiny je vyráběno v kogeneraci, čímž se zvyšuje stupeň využití paliva.

Účinnost využití uhlí byla u řady elektrárenských i teplárenských jednotek zvýšena zavedením fluidního spalování. V uplynulých letech byly také tepelné elektrárny vybaveny zařízeními, která účinně snížila emise oxidů síry a dusíku. Nákladná výstavba odsiřovacích zařízení znamenala radikální snížení znečištění ovzduší, avšak zároveň zvýšila vlastní spotřebu energie ve výrobních zařízeních, takže čistá účinnost těchto elektráren se snížila přibližně na 30 %. V současnosti tepelné elektrárny i jejich odsiřovací zařízení dožívají.

Při budoucí rekonstrukci a výstavbě nových zdrojů hraje významnou roli cena povolenek na emise skleníkových plynů, kde cena jedné tuny CO₂ je srovnatelná, resp. vyšší, než je cena jedné tuny uhlí. Společně s nejistotou dostupnosti uhlí vzniká tak tlak na odklon od výroby elektřiny z uhlí. Zároveň se v předpisech EU dále zpřísňují parametry pro emise oxidu siřičitého a oxidů dusíku.

Při spolupůsobení vysoké výroby energie na obyvatele a vysoké energetické náročnosti hospodářství dochází k rychlému vyčerpávání uhelných ložisek. Pokud se neprolomí limity v dolech, vyuhlení lze v ČR podle Výzkumného ústavu hnědého uhlí očekávat v roce 2054. Uhlí je proto nutné využívat s maximální efektivitou a respektovat to, že uhlí je také významnou surovinou pro chemický průmysl.

V současné době je proto nutné se orientovat na tzv. „čisté uhelné technologie“ (CCT), které zahrnují například problematiku kvality uhelných zásob z pohledu problémových prvků, aplikaci biotechnologických procesů pro energetické využití uhlí, minimalizaci rizik v hornické činnosti a vývoj nových procesů chemického využití uhlí (extrakce, zplyňování a zkapalňování apod.). Důležité je také zdokonalení technologie dobývání, zpracování a spalování uhlí směrem k maximálnímu využití jeho energetického potenciálu. Pozornost je třeba věnovat také vývoji turbín, které jsou významným předpokladem spolehlivosti klasických i jaderných elektráren a hrají významnou roli i v teplárenství (kogenerace).

Vzhledem k tomu, že ČR patří k největším producentům energie na jednoho obyvatele, s čímž koresponduje množství emitovaných skleníkových plynů, na významu také nabývá snižování těchto emisí. Předmětem výzkumu by v dalších letech měla být jak zlepšení stávajících technologií, tak i principiálně nová technologická řešení. Směrnice EU 2009/31/EC, požadující připravenost týkající se technologií separace a ukládání CO₂ (CCS) u nově stavěných elektráren, se vztahuje i na nově připravované elektrárny v ČR. Pozornost by proto měla být věnována také oblasti technologií CCS vhodných pro nové elektrárny (pre-combustion a oxy-fuel).

Dalším významným fosilním zdrojem energie je ropa a zemní plyn. V ČR se ročně zpracovává 5,5 až 8 mil. tun ropy, přičemž v roce 2010 bylo do ČR dovezeno 7,7 mil. tun. Na rozdíl od uhlí jsou zásoby ropy a plynu na území ČR zanedbatelné (v ČR se ročně těží přibližně 2 až 4 % spotřeby ropy a plynu). Kromě pohonných hmot pro dopravní prostředky (v roce 2010 bylo na trh ČR dodáno 1,9 mil. tun benzínů a 3,9 mil. tun motorové nafty) poskytuje petrochemický průmysl také řadu důležitých látek pro chemický průmysl. Využívání ropy čistě pro energetické účely by proto mělo být omezeno, hlavní pozornost je zapotřebí zaměřit na optimalizaci a nové procesy pro zpracování ropy na motorová paliva, pro chemický průmysl a další odvětví.

Spotřeba zemního plynu se v ČR nárazově zvýšila v druhé polovině 90. let, kdy došlo k rozsáhlé plynifikaci obcí z důvodu vysokého znečištění ovzduší ze spalování uhlí v lokálních topeništích (v současné době se spotřeba plynu pohybuje na úrovni 8,5 až 9,5 mld. m³ ročně). Vzhledem k tomu, že většina obnovitelných zdrojů energie má značně kolísavý nebo periodický charakter, měly by být, podobně jako v případě některých evropských zemí (například Německo), uváženy i možnosti výroby elektrické energie ze zemního plynu, což by umožnilo tyto fluktuace kompenzovat.

Stěžejní cíl 1.3: Přispět ke snížení emisí skleníkových plynů tak, aby byly splněny cíle ve strategii Evropa 2020, které stanovují snížit tyto emise nejméně o 20 % oproti úrovním roku 1990 nebo o 30 %, pokud pro to budou příznivé podmínky. Dosáhnout účinného využívání fosilních zdrojů energie společensky akceptovatelným způsobem. Zvýšit energetickou účinnost využívání fosilních paliv a snížit negativní dopady výroby elektřiny a tepla z fosilních paliv.

Dílčí cíl 1.3.1: Ekonomicky efektivní a ekologická fosilní energetika a teplárenství

Zvýšení efektivity využití uhelných zdrojů pomocí vývoje nových kotlů a turbín přechodem na multipalivové systémy. Výzkum nových provozních režimů. Velká část výzkumných potřeb je specifická pro elektrárny v ČR.

Zajištění zvýšení efektivity využití plynových zdrojů pomocí vývoje nových kotlů. Řešení efektivního a bezpečného skladování a transportu plynu (případně v kapalně podobě). Velký důraz na snížení emisí skleníkových plynů a dalších znečišťujících látek.

Podoblast 1.4: Elektrické sítě, včetně akumulace energie

Významnou složku energetiky tvoří sítě a další energetické systémy, které musí zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky energie všem jejím uživatelům. Tento segment, v souladu se světovým vývojem v oblasti přenosových a distribučních sítí a jejich řízením a iniciativou European Electricity Grid Initiative (EEGI) v rámci SET Planu EK, patří mezi segmenty s potenciálním významným přínosem pro energetiku ČR.

Problematika provozu, rozvoje a řízení elektrických sítí ve vazbě na provoz, rozvoj a regulaci celého komplexu elektrizační soustavy vychází ze základní vlastnosti využívání elektrické energie, tedy z praktické nemožnosti ji ve větším měřítku skladovat bez zvláštních technologických opatření. Z této skutečnosti plyne nutnost zabezpečit, aby v každém časovém okamžiku byla dosažena nezbytná rovnováha mezi potřebou elektřiny a disponibilními zdroji. Platí přitom, že zajištění potřebného objemu

elektrické energie, v požadované kvalitě, při přijatelných cenách a ekologicky únosným způsobem, je základním strategickým předpokladem pozitivního, dlouhodobého, ekonomického a společenského rozvoje každé společnosti.

S vyšším zapojením kolísavých obnovitelných zdrojů energie, jako jsou například větrné a solární elektrárny, se výrazným způsobem zvyšují nároky na sítě, neboť do energetické soustavy je vedle spotřebitelské volatility vnesena i volatilita výroby elektřiny. Vyšší časová i místní volatilita výroby elektřiny si vyžádá vedle regulace na straně dispečersky říditelné výroby i řízenou regulaci na straně spotřeby (demand-side management) a vývoj a používání nových technologií. V energetických systémech a sítích se budou proto stále více uplatňovat progresivní technologie a systémy. Jedná se například o tzv. Inteligentní sítě (Smart Grids) na úrovni distribučních soustav se zapojením distribuovaných a kolísavých zdrojů elektřiny, které znamenají přechod od pasivních sítí k sítím aktivním a které jsou schopné se s novými požadavky vyrovnat.

Další oblastí, kterou bude nutné v souvislosti s rostoucím zapojením kolísavých obnovitelných zdrojů energie do sítí rozvíjet, je rozvoj akumulčních technologií a technologií s řízenou spotřebou v teplárenství a energii pro dopravu (například využití elektromobility) a pro potřeby energetiky ČR. Demonstraci těchto technologií, případně účasti na demonstracích, však musí předcházet důkladná analýza alternativních možností, připadajících v úvahu pro ČR, a stanovení ekonomických podmínek, za kterých by bylo efektivní dobudovat určitou akumulční kapacitu s ohledem na potenciální nové spotřeby v oblasti teplárenství a dopravy.

Vzhledem k tomu, že primární energetické zdroje obnovitelné energie nemají centralizovanou formu, začíná se ve světě jednoznačně prosazovat decentralizovaný (regionální) význam OZE. V budoucnosti lze také očekávat pokračování decentralizace výroby elektřiny až na jednotlivé objekty. Spotřebitel elektřiny pak může být současně i jejím výrobcem. Další oblastí, které je zapotřebí věnovat pozornost, jsou ostrovní provozy a řízení přenosu a distribuce energie. Sítě tedy bude nutné designovat na decentralizovanou energetiku se zapojením velkého množství kolísavých zdrojů a s využitím prvků inteligentních sítí (smart grids). Centralizovaná výroba se bude uplatňovat především v místech s extrémně výhodnými podmínkami. V současné době se například připravují v EU projekty na centralizované výroby elektřiny z OZE v místech, kde jsou pro ni nejlepší podmínky. Jedná se o výrobu elektřiny z větrných elektráren (on-shore a off-shore) zejména ze severních oblastí a o výrobu ze slunečních tepelných elektráren z oblasti Středomoří. Z tohoto důvodu je také nutné rozvíjet další spolupráci národní přenosové soustavy v rámci evropské propojené soustavy, včetně napojení ČR na postupně budovanou pan-evropskou tranzitní síť (dálková stejnosměrná vedení umožňující propojit fázově nezávislé sítě). Pozornost musí být věnována také zajištění výzkumné, vývojové podpory rozvoje přenosové soustavy v segmentech relevantních pro ČR v rámci EEGI, včetně demonstrace funkčních projektů, a zajištění podpory transformace a provázanosti řízení přenosové a distribuční soustavy v ČR v návaznosti na soustavu v rámci EU.

V současné době nabývají na významu také otázky spolehlivosti a bezpečnosti elektrických sítí. K ohrožení bezpečnosti sítí může dojít v jakémkoli segmentu jejich správy, např. při řízení toků elektřiny a bilanci elektrizační soustavy v dané oblasti, při řešení mimořádných situací a stavu nouze, při ochraně přenosových a distribučních soustav, ochraně zařízení pro výrobu elektřiny, odběrných míst, systémů pro automatické řízení elektrizační soustavy, při přenosu dat a informací apod.

Spolehlivost provozu elektrických sítí a bezpečnost a spolehlivost dodávek ve všech typech sítí vyžaduje rozsáhlá měření a výpočty založené na poměrně složitém matematickém aparátu. Zatímco nakládání s plynem je relativně jednodušší vzhledem k možnostem využít zásobníky plynu, relativní odolnost tranzitní soustavy vůči šíření nepříznivých jevů v zahraničí a zásobování elektřinou jsou závislé na okamžité dostatečné výrobě elektřiny ve výrobních zdrojích, schopnosti sítě odolávat výkyvům a odchylkám, a to jak technicky – nákupem jednotlivých typů podpůrných služeb, tak předvídáním nahodilých jevů. Zatímco spotřebitelské chování zákazníků – domácností a firem – se v čase mění, ale je předvídatelné, v posledních letech roste riziko na straně výroby, zejména zapojováním rostoucí instalované kapacity obnovitelných zdrojů energie do sítě.

<p>Ovladatelnost soustavy zhoršují nejen domácí OZE, ale také šíření rizikových jevů z ciziny (vítr v SRN a Dánsku) prostřednictvím propojených přenosových soustav. Otázkou ovšem není, jestli OZE „zapojovat nebo ne“. Otázkou je „které a jak“, přičemž jednou z odpovědí jsou právě prvky inteligentních sítí. Výzkum musí být zaměřen na zajištění efektivního a spolehlivého provozu přenosové a distribuční soustavy, včetně snižování přenosových ztrát, minimalizace nákladů na provoz a údržbu a zajištění dostatečné robustnosti k zamezení rozpadu sítě. Pozornost musí být věnována i zajištění rovnováhy mezi výrobou a spotřebou, a to jak využitím vhodných technologií, tak i celkovým návrhem úprav legislativy a regulačních opatření v rámci obchodování s elektřinou.</p> <p>Otázka bezpečnosti energetických sítí se překrývá s panelem Bezpečnostní rizika a hrozby.</p>	
<p>Stěžejní cíl 1.4: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.</p>	
<p>Dílčí cíl 1.4.1: Kapacita, spolehlivost a bezpečnost páteřních přenosových sítí elektřiny</p> <p>Technologie pro spolehlivé a dostatečně kapacitní přenosové sítě v regionálním i mezinárodním měřítku.</p> <p>Cílem je vytvoření optimalizačního modelu dlouhodobého rozvoje kapacitních a spolehlivých páteřních sítí a vývoj technologie pro jejich realizace s minimalizací přenosových ztrát.</p>	
<p>Dílčí cíl 1.4.2: Modifikace sítí pro „demand-side management“</p> <p>Začlenění distribuovaných zdrojů do lokálních i nadřazených sítí prvky a nástroji chytrých sítí, které umožní zapojení kolísavých zdrojů lokální energetiky do regionálních (ostrovních) i nadřazených systémů.</p> <p>Cílem výzkumných aktivit je možnost vytváření kapacitních virtuálních zdrojů a spotřebičů (včetně různých forem akumulace energie) v závislosti na okamžitých potřebách soustavy.</p> <p>Pro tento cíl je nezbytné vyvíjet nejen nástroje chytrých sítí, ale i požadavky na vlastnosti decentralizovaných zdrojů a spotřebičů z hlediska vyššího cíle – řízení energetických soustav na jedné straně a funkci lokálních ostrovních provozů v krizových situacích na straně druhé.</p>	
<p>Dílčí cíl 1.4.3: Akumulace elektrické energie, včetně využití vodní energie</p> <p>Systémy efektivní akumulace elektrické energie vyráběné s nízkými provozními náklady pro užití krátko, středně i dlouhodobé stacionární skladování energie (oproti mobilním systémům v rámci e-mobility).</p> <p>Výzkum efektivního využití omezeného a již z podstatné části využitého potenciálu vodní energie v České republice. Vývoj zlepšující efektivitu turbín pro klasické i přečerpávací elektrárny. Vývoj netradičního ekonomicky efektivního využití stávajících vodních děl – např. kaskádových soustav přehradních elektráren. Zkoumání možností efektivního využití i menších přečerpávacích elektráren ve spojení s fotovoltaickými a větrnými elektrárnami.</p>	
<p>Dílčí cíl 1.4.4: Bezpečnost a odolnost distribučních sítí</p> <p>Vývoj prvků a technologií pro zvýšení odolnosti sítí a akumulačních systémů proti vnitřním i vnějším softwarovým i výkonovým (přenosovým) mezním stavům a vnějším zásahům (útokům). Omezení negativního působení fotovoltaických a větrných elektráren na distribuční síť.</p>	

Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace

Zásobování teplem (vytápění) je důležité jen v některých klimatických pásmech, stejně tak jako je pro jiné regiony, resp. jiné roční období, důležité ochlazování. Systémy centrálního zásobování teplem (SCZT) doznaly značného rozvoje ve státech jako je Dánsko, Švédsko či Finsko, především z důvodu reakce na zajištění energetické bezpečnosti vzhledem ke klimatickým podmínkám v těchto zemích.

Výroba tepla a chladu, včetně decentralizované spotřeby a kogenerační výroby elektřiny, se dnes v ČR podílí zejména na spotřebě hnědého uhlí (277 PJ), plynu (245 PJ) a biomasy (72 PJ) a emituje cca 0,04 Gt CO₂. Značný problém bude činit převládající závislost SCZT na uhlí, kdy v případě neprolomení územních ekologických limitů dojde již od roku 2012 k významnému a postupně narůstajícímu deficitu tohoto paliva pro teplárenské účely.

Perspektivně je pro teplárenské účely potřebné uvažovat s následujícími technologiemi:

- odběr tepla z elektráren v základním zatížení;
- vysoce účinná kombinovaná výroba elektřiny a tepla v teplárnách pro SCZT a systémové služby pro elektro-energetickou soustavu při snížené účinnosti teplárny;
- výroba tepla ve výtopnách pro SCZT s potenciálním rozšířením o provoz v režimu proměnného zatížení elektřiny v režimu řízené spotřeby pro akumulaci;
- využití biomasy a bioplynu (zejména v kombinované výrobě);
- spalování odpadů a druhotných paliv;
- plynové vytápění v decentralizovaném zásobování teplem (DZT) s potenciálním rozšířením o akumulační režim ohřevu vody elektřinou v režimu řízené spotřeby;
- synergie s decentralizovanými systémy využívajícími různá paliva (obnovitelné i neobnovitelné zdroje);
- využití solární energie (termosolární panely).

Malé zdroje tepla vždy doplňovaly centralizované dodávky pro města a jejich části – jedná se o širokou škálu domovních kotelen využívajících uhlí, dřevo či plyn. Zdroje pro distribuovanou výrobu elektřiny zaznamenávají v dnešní době rozkvět díky relativně levnému plynu i různým dotačním titulům umožňujícím pořídit zařízení (ekologizační opatření pro náhrady spalování tuhých fosilních paliv palivy plynými či obnovitelnými). Tyto zdroje postupně najdou uplatnění v tzv. „Smart řešeních“ pro doplnění škály regulačních a akumulačních schopností elektro-energetických a teplárenských systémů. Významným segmentem je též snižování spotřeby tepla a chladu, včetně potřeb pro průmyslové technologie.

SCZT vytvářejí optimální podmínky pro kogeneraci výroby tepla a elektřiny, v některých případech i trigeneraci. Zvyšující se podíl OZE a JE ve výrobě elektřiny vytváří podmínky k využití tepláren a vytopen také pro regulaci spotřeby elektřiny a poskytování systémových služeb, a to výrazně efektivněji, než případné budování zvláštních akumulačních kapacit. Dodávky tepla a zejména kogenerace jsou regulovaným sektorem a využití OZE do konce částečně dotovaným. Jakékoliv stimulační zásahy vyžadují za této situace detailní analýzy a hodnocení dopadů. Vyšší efektivita v tomto sektoru je možno dosáhnout nejen nasazením nových technologií, ale i vhodným využitím součinnosti s celou energetikou a smart řešeními.

Hlavní část výzkumu musí být zaměřena na domácí podmínky SCZT a systém regulace, do určité míry je možno využít mezinárodní spolupráce v rámci OECD IEA a SET Plan (připravovaná iniciativa Smart Cities a kogenerace). Výzkum se musí orientovat i na podporu optimální regulace na straně státu (legislativa, zásahy regulátora, vytváření tržních podmínek a v případě teplárenství též na oblast regulace v působnosti obcí, na závažné vlivy na životní prostředí v obcích a na jejich prosperitu). Výzkum se musí také orientovat nové cykly v teplárenství a distribuci tepla a chladu, zvyšování jejich efektivity, inovační

potenciál, potenciál nasazení nových technologií, toto vše s přihlédnutím k distribučním soustavám a možnosti jejich modifikace.	
Stěžejní cíl 1.5: Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.	
	<p>Dílčí cíl 1.5.1: Odběr tepla z elektráren v základním zatížení</p> <p>Efektivní využití „odpadního“ tepla v navazujících odvětvích hospodářství.</p> <p>Vývoj tepelných schémat a technologií s cílem dosažení využití části tepelného výkonu pro zásobování dalších sektorů teplem a chladem tak, aby bylo dosaženo dvou nezávislých cílů:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) zvýšení účinnosti využití paliva u elektráren s vysokými provozními náklady b) zvýšení efektivního využití výkonu pro potřeby „demand side management“ u elektráren s nízkými provozními náklady
	<p>Dílčí cíl 1.5.2: Vysokoúčinná kogenerace (trigenerace) ve zdrojích SCZT v provozech s dílčím zatížením (systémové služby)</p> <p>V souvislosti s klimatickým energetickým scénářem a rychlým růstem cen přírodního plynu vyvíjet pro kogenerační zdroje SCZT multipalivové systémy s vysokou průměrnou účinností s využitím trigenerace a akumulace energie.</p>
	<p>Dílčí cíl 1.5.3: Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů</p> <p>Výzkum prvků kombinované výroby, jejich začleňování v konkrétních podmínkách s využitím OZE s cílem ekonomické efektivity.</p> <p>Prvky s adaptabilitou a optimalizací pro využití v rozsahu od lokálních po regionální koncepce k efektivní spolupráci s vyššími energetickými soustavami a pro řešení stavů nebezpečí a nouze.</p>
	<p>Dílčí cíl 1.5.4: Přenos a akumulace tepla</p> <p>Vývoj modelů a prvků pro efektivní využití stávajících přenosových sítí SCZT pro přenos a akumulaci tepla.</p>
	<p>Dílčí cíl 1.5.5: Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí</p> <p>Vývoj prvků a systémů kompatibilních se systémy nízkoenergetického stavění pro efektivní užití energie (včetně užívané pro provozní uživatelské technologie) sloužící k úpravě vnitřního prostředí. Trend k tzv. nízkoenergetickým budovám vede k nutnosti vývoje energeticky efektivních prvků a systémů pro úpravu vnitřního prostředí, a to včetně transportu tepla, chladu a s upravovaným a upraveným vzduchem pro splnění základních hygienických požadavků a požadavků na míru tepelné pohody v diferencovaně využívaných prostorech.</p>
	<p>Dílčí cíl 1.5.6: Alternativní zdroje – využití odpadů</p> <p>Systémy a zařízení pro energetické využití ekonomicky nerecyklovatelných odpadů pro kogenerační výrobu elektrické energie a tepla.</p> <p>Efektivní technologie v oblasti komunálních a průmyslových odpadů s charakterem komunálního odpadu mají zásadním způsobem potlačit a omezit skládkování těchto odpadů a snížit produkci skleníkových plynů do ovzduší a zamezit dlouhodobému poškození krajiny.</p> <p>Třetí stupeň čištění (včetně technologií pokročilé diagnostiky PCDD a PCDF, atd.) je nezbytnou součástí spalovenských technologií a jeho efektivní realizace pak limitujícím faktorem pro realizaci spaloven – včetně získání důvěry obyvatel k těmto zařízením.</p>

Podoblast 1.6: Energie v dopravě

Naprostá většina vozidel pro individuální dopravu je v současnosti vybavena zážehovými, nebo vznětovými motory na kapalná fosilní paliva. Alternativní fosilní paliva, jako například stlačený zemní plyn (compressed natural gas - CNG), zkapalněné ropné zbytky (liquefied petroleum gas - LPG), představují jen marginální část spotřeby. Nepatrně jsou rovněž zastoupeny elektromobily: přestože ve srovnání s vozidly na fosilní paliva vzniká při jejich provozu méně CO₂ a výrazně méně polutantů (oxidy dusíku, síry, prachové částice), jejich nevýhodou je zejména malá dojezdová vzdálenost, daná především poměrem množství akumulované energie a hmotnosti baterie. Další nevýhodou elektromobilů je dlouhá doba nabíjení a omezená infrastruktura. Výrazně vyšší je podíl využití elektrické energie v hromadné dopravě (vlaků, tramvaje, trolejbusy).

V oblasti náhrady ropy biopalivy přijala EU závazek dosáhnout 10% náhrady v roce 2020, s výhledem dalšího zvyšování podílu biosložek. Uvedená náhrada bude zajištěna povinností přimíchávání a osvobozením biopaliv od spotřební daně. Navýšení podílu biopaliv ve fosilních palivech nad 5 % bude vyžadovat obměnu starších vozidel, evropská legislativa proto vyžaduje, aby členské státy dodávaly minimálně do roku 2013 na trh benzin s obsahem do 5 % bioetanolu. V distribuční síti čerpacích stanic to znamená paralelní prodej dvou druhů benzínu, což může představovat logistický problém.

Pro širší využití vysocekoncentrovaných směsí (s více než 85 % biosložky) a čistých biopaliv je třeba vytvořit ekonomické, organizační a legislativní předpoklady. Jelikož vysocekoncentrované směsi nebudou z logistických důvodů vyrábět rafinérie, je prostor pro jejich využití v uzavřených vozových parcích se speciálně konstruovanými motory, např. v zemědělství nebo ve flotilách jednoúčelových vozidel. Další možnost využití vysocekoncentrovaných směsí je u tzv. "flexibilních vozidel", jejichž konstrukce umožní spalovat spektrum paliv od 100 % benzínu, až po směs s podílem 85 % etanolu.

Nejvíce používanými biopalivy jsou bioetanol, popř. bioetyl-terc.butylether do benzínu a metylestery mastných kyselin do motorové nafty. Zkušenosti s výrobou biopaliv 1. generace však ukazují na velká rizika pro zemědělství a stav krajiny, neboť vznikají relativně velké plochy průmyslových rostlin, což vede k neefektivnímu využívání půdy a je rizikové pro udržení kvality půdního fondu. Biopaliva 1. generace jsou konkurenčním kanálem zpracování potravinářské biomasy spotřebovávané v produkci potravin a krmiv.

V budoucnu lze očekávat výrazný nárůst použití biopaliv 2. generace, tj. biopaliv, jejichž produkce nekonkuruje výrobě potravin. Biopaliva 2. generace budou získávána chemickou, nebo biologickou konverzí např. z lesních těžebních zbytků, z rychle rostoucích dřevin, ze zemědělských zbytků, nebo z biologicky rozložitelného odpadu. Další perspektivní zdroj biopaliv představují cíleně pěstované řasy.

V současné době se intenzivně pracuje na „kritériích udržitelnosti“ biopaliv, čímž se rozumí minimální hranice úspory emise skleníkových plynů ve srovnání s ekvivalentním fosilním palivem. Pro rok 2011 je kritérium stanoveno na 35 % úspory a postupně se zvýší až na 60 %. Pouze biopaliva splňující kritérium udržitelnosti bude možné započítat do plnění závazného cíle.

Pro včasnou připravenost infrastruktury, organizační zajištění, legislativu a přípravu regulačních opatření je zapotřebí analyzovat vývoj paliv pro dopravu v EU z hlediska jeho časového vývoje a potřeb. Rozvoj změn paliv v dopravě nebude záležitostí ČR, ale celoevropskou záležitostí. Zároveň by měly být analyzovány potenciální demonstrační projekty s výraznými synergickými efekty, např. životní prostředí v některých městech apod. Příkladem může být zavedení vodíkových nebo elektrických autobusů na některé linky, např. v Praze, s cílem redukce znečištění ovzduší.

ČR by měla mít jasnou strategii v oblasti využití příměsí biopaliv v dopravě, ve vazbě na optimální nastavení kapacit našeho zemědělství a uvažovaných množstvích využití biomasy a bioplynu, zejména v teplárenství. Výzkum by měl zahrnovat též účast klíčových průmyslových podniků v této oblasti na aktivitě European Biofuels Technology Platform a s tím související EIBI.

Postupné zavádění elektrických a hybridních automobilů s dobíjením ze sítě v EU bude vyžadovat celou řadu odpovídajících kroků v ČR. Zároveň je třeba sledovat možnosti využití potenciálních synergií v energetice ČR, včetně nezbytných modifikací na straně regulace, legislativy, technologie dobíjecích míst, výměny celých baterií a účtování v harmonizaci s EU. Významným bude též zajištění demonstračních projektů tak, aby byla potřebná opatření a technologie odzkoušena v dostatečném předstihu.

Obdobný výzkum, vývoj a demonstrace je třeba zajistit i v oblasti automobilů na vodíkový pohon, ať už automobilový průmysl přijde s automobily na palivové články nebo s vnitřním spalováním. Rozhodující bude volba vhodné technologie výroby vodíku, demonstrace potenciálních synergií s řízením spotřeby a celého distribučního řetězce.

Stěžejní cíl 1.6: Zvyšovat ekologizaci a elektrifikaci dopravy.

Dílčí cíl 1.6.1: Zvyšovat podíl kapalných biopaliv jako náhrada fosilních zdrojů

Dosáhnout v roce 2020 náhrady paliv ve výši 10% (bioetanol, MEŘO/FAME) a dále dle následných mezinárodních závazků (se vrůstajícím podílem biopaliv 2. generace). Výzkum a vývoj příslušných pohonných jednotek využívajících různé proporce biopaliv a fosilních paliv.

Dílčí cíl 1.6.2: Zvyšovat podíl využití elektrické energie pro pohony jako náhrada fosilních zdrojů

Zvyšovat podíl využití elektrické energie (do všech sektorů dopravy - osobní a nákladní silniční přeprava, železniční doprava ...) produkované ve zvyšujícím se poměru z nefosilních zdrojů (jádro, OZE) - „elektrifikace“. Vozidla s rekuperací a s dvojími motory (klasický motor a elektromotor) podporovat pouze jako přechodový článek k plně elektrickým vozidlům.

Vývoj nových typů akumulčních prvků (baterie se zásadně vyšší hustotou měrné energie, superkapacity, setrvačníky ...) umožňujících větší dojezdové vzdálenosti a nižší hmotnost vozidel. Vývoj nezbytné infrastruktury (dobíjecí stanice) pro dosažení akceptovatelného uživatelského komfortu.

Vývoj trakčních elektromotorů a výkonových transformačních jednotek (pro železniční hnací jednotky, příp. tramvaje, trolejbusy).

Dílčí cíl 1.6.3: Výhledově zavádět využití vodíku jako zdroje energie pro pohon v dopravě

Vývoj a demonstrace perspektivních vodíkových technologií s velkou mírou bezpečnosti pro mobilní využití v dopravě (popř. i stacionární – vazba na železniční síť) v kontextu způsobů výroby vodíku a technologií jeho distribuce a skladování.

Vazba na EU Fuel Cell and Hydrogen JTI.

Podoblast 1.7: Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU

Očekávaný postupný růst podílu elektřiny v teplárenství a dopravě, očekávané uplatnění dalšího nosiče energie – vodíku a technologický rozvoj vedoucí k průniku specifických technologií (tepelná čerpadla a mikro-kogenerace) až do jednotlivých domácností, povedou postupně k silnému provázání trhů v oblasti energetiky (ropa, plyn, uhlí a elektřina).

Taktéž energetickou politiku v této situaci není možno formulovat odděleně pro sektor ekoelektroenergetiky, teplárenství a dopravy. Celkovým pohledem lze získat významné výhody ze synergických efektů v energetice. Vzhledem ke strategickému charakteru energetiky však nelze s regulačními zásahy a novými technologiemi experimentovat. Důkladné ověření na demonstracích před plošným zavedením

<p>jsou nutností.</p> <p>Vzhledem k očekávané „Revoluci v energetice“ je třeba vytvořit dostatečnou výzkumnou kapacitu pro detailní analýzy na hodnocení dopadů různých scénářů Energetické koncepce, regulačních zásahů a vlivu nasazování nových technologií. Při zpracování analýz vývoje energetiky do roku 2050 je účelné spolupracovat s OECD IEA a v rámci projektů EU. Důležité je také provádět komplexní analýzy efektivity a úspor v energetice v celém řetězci, analýzy možné politiky a podpůrných opatření.</p> <p>Součástí experimentálního vývoje by měla být participace ČR na vybraných demonstračních projektech na úrovni měst nebo regionů, případně by měly být zváženy demonstrační projekty na území ČR. Z hlediska potřebné velikosti odpovídá takovému záměru na úrovni měst jen Praha. Přesto by byla pravděpodobně přínosnější demonstrace v některém z regionů, jako jsou Severní Čechy či Severní Morava, protože se jich pravděpodobně nejvíce dotkne postupné snižování výroby v uhelných elektrárnách, a tedy i transformace v oblasti teplárenství.</p> <p>Výzkum v průmyslových subjektech doplňuje státem financovaná výzkumná infrastruktura na podporu energetiky. Stát však pro zajištění své podpory potřebuje, v řadě případů, na průmyslu nezávislé výzkumné zázemí, zejména pro oblast regulace (SÚJB, ERÚ apod.). Energetika zároveň potřebuje provoz velké infrastruktury na obecně dostupném zázemí. Výzkum v této oblasti se navíc v EU integruje, což umožňuje sdílení informací pro potřeby ČR. Spolupráce se soustředí preferenčně na EERA v rámci SET Plan EU.</p>	<p>Stěžejní cíl 1.7: Zajistit strategické řízení sektoru energetiky, včetně účinného využívání výzkumu, vývoje a inovací pro opatřování udržitelné, bezpečné a cenově přijatelné energie a se zohledněním liberalizace trhu.</p>
<p>Dílčí cíl 1.7.1: Systémové analýzy pro podporu vyvážené státní energetické koncepce (SEK), dalších příbuzných strategických dokumentů státu a regionálních rozvojových koncepcí s ohledem na rámec EU</p> <p>Cílem je vyvinout nové metodické nástroje a postupy pro systémové analýzy rozvoje energetiky především pro potřeby státu. Tyto nástroje budou využitelné v různých úrovních (energetika jako součást národního hospodářství, analýzy dopadů na konkurenceschopnost, regionální a municipální strategie, ...). Hlavními komponentami jsou analytické a simulační modely (inovativní multikriteriální analýzy, zahrnutí pravděpodobností a nejistot, nástroje analýzy udržitelnosti, atd.) a věrohodná podkladová data a statistiky (důležitá je vazba na SETIS – informační systém SET Plan). Dalšími cíli jsou vhodné nástroje pro tvorbu regulatoriky (analýzy impaktů variant, cost-benefit analýzy, atd.) pro optimální rozvoj energetiky v ČR.</p> <p>Tyto nástroje budou využívány pro integraci státních a regionálních strategií (energetika, životní prostředí, doprava, odpady, ...) a dosažení jejich kompatibility (dnes jsou často obsaženy nekonzistentnosti).</p>	<p>Dílčí cíl 1.7.2: Integrované koncepty rozvoje municipalit a regionů s ověřováním demonstračními projekty (vazba na SET Plan – Smart Cities a Smart Regions)</p> <p>Integrace distribuované výroby elektrické energie, opatřování tepla, udržitelné dopravy, distribuce energií a konečného užití energií, popř. dalších prvků (odpadové hospodářství, nakládání s vodou, zajištění před haváriemi a přírodními katastrofami) pro dosažení vysoké míry udržitelnosti a energetické bezpečnosti, a to především pro municipální prostředí.</p>

Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství

Jak je uvedeno v dokumentu Národní program reforem České republiky 2011, mezi nejzásadnější problémy, se kterými se v současnosti ČR potýká a které představují překážku pro růst její konkurenceschopnosti v evropském i globálním měřítku, patří velká energetická a materiálová náročnost vůči HDP, vysoká míra emisí znečišťujících látek a rezervy v efektivitě nakládání s odpady.

Energetická náročnost ekonomiky ČR je stále ve srovnání s průměrem EU poměrně vysoká, a to přesto, že se od začátku 90. let rychle snižuje (energetická náročnost tvorby HDP ve stálých cenách klesla v roce 2009 oproti roku 1990 téměř o 40 %). V ČR dochází k tzv. decouplingu, tj. oddělení křivky vývoje HDP a spotřeby energie.

V ČR existuje potenciál pro úspory energie ve všech částech řetězce od výroby po spotřebu. Velký potenciál k úspoře je při výrobě elektrické energie, jen v relativně malé míře však k ní může dojít na stávajících zařízeních. Efektivnost výroby energie je tak výzvou pro postupnou výměnu výrobního potenciálu.

Energeticky náročné výroby jsou většinou založeny na spotřebě fosilních paliv, snížení spotřeby energie tedy povede také ke snížení emisí skleníkových plynů. Vedle producentů elektřiny a tepla jde zejména o hutnictví a strojírenství, rafinérský a chemický průmysl, průmysl skla, keramiky, výrobu cementu a vápna. Největší potenciál k úsporám energie je však v současnosti na straně spotřeby, a to zejména v segmentu výstavby a užití budov a v dopravě.

Doprava spotřebovává přibližně 20 až 22 % primárních energetických zdrojů. V roce 2010 spotřebovala doprava 255 PJ, z toho silniční doprava 245 PJ (120 PJ osobní automobily a cca 125 PJ nákladní a autobusová doprava). V železniční dopravě bylo spotřebováno přibližně 10 PJ. Osobní i nákladní automobilová doprava, a tedy potřeba motorových paliv, rychle narůstá v souvislosti s rozvojem ekonomiky. Se zvyšující se dopravou zároveň narůstají negativní vlivy na životní prostředí.

K vysoké energetické náročnosti také značně přispívá výroba stavebních hmot a spotřeba tepla v budovách. EK odhaduje, že snížením energetické náročnosti budov lze do roku 2020 ušetřit nejvíce energie ze všech sektorů spotřeby. Úspory lze očekávat také od optimalizace spotřeby energie v obcích, které jsou svou infrastrukturou významnými spotřebiteli.

V klimaticko-energetickém „balíčku“ z roku 2008 EU stanovila cíl 20:20:20, kdy do roku 2020 se má zvýšit podíl OZE na hrubé spotřebě energie na 20 %, mají se snížit emise skleníkových plynů o 20 % a snížit spotřeba energie o 20 %. Tento cíl je závazný a očekává se, že bude dosažen ve všech uvedených segmentech.

Vysoká energetická náročnost výroby vzhledem ke stoupajícím cenám energií do značné míry snižuje a bude dále snižovat konkurenceschopnost celé řady českých podniků. Vysoká energetická náročnost hospodářství má také celou řadu negativních dopadů na životní prostředí a udržitelnost rozvoje.

Cílem výzkumu realizovaného v této oblasti je podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, jež využívá všechny zdroje účinným způsobem. Dalším cílem je oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, snížit emise CO₂, zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost ČR. Oblast je rozdělena do dvou podoblastí – Snižování energetické náročnosti hospodářství a Nové technologie a postupy s potenciálem pro využití v energetice.

Podoblast 2.1: Snižování energetické náročnosti hospodářství

Celková spotřeba energie v ČR na obyvatele je 101 GJ/rok. Z toho 43 GJ spotřebovávají domácnosti a 58 GJ průmysl. Spotřeba energie na 1 obyvatele je v ČR vyšší než v jiných zemích, a to nejenom v průmyslu, kde hlavní příčinou je především energeticky náročnější výrobní struktura než v jiných zemích EU, ale také spotřeba domácností, a to i ve srovnání např. se Skandinávií, která má chladnější klima než ČR.

Energetická náročnost hospodářství v přepočtu na vytvořený HDP (v €) i přes poměrně značný pokles v posledních letech několikanásobně přesahuje průměr zemí EU (viz příloha). Ve spotřebě energie dominuje zejména průmysl a doprava, přičemž mezi energeticky nejnákladnější patří zejména odvětví s nízkou technologickou náročností, jako jsou odvětví související s výrobou kovů a dalších materiálů nebo jejich zpracováním.

Potenciál pro energetické úspory lze nalézt v celé řadě oblastí národního hospodářství. Uvádí se, že potenciál energetických úspor v nové výstavbě v porovnání s existujícími budovami se odhaduje ve výši 70 %, v hutním průmyslu má efekt úsporných technologií činit 26 %, při výrobě cementu, uhlí a keramiky 25 % a u chemikálií a v petrochemickém průmyslu 98 %. Technicky nejvýznamnější úspory energie lze dosáhnout zejména v sektoru zušlechťování paliv (koksárny, rafinerie, zplyňování paliv apod.), a to nejen změnou technologie, ale i řízením procesů a provozů. Průběžně lze úspor dosáhnout po provedení energetických auditů zaváděním systémů energetického a environmentálního řízení.

V průmyslu by přednostně měl být podporován rozvoj moderních technologií a vývoj kvalitnějších materiálů, které vyžadují nižší energetické vstupy, energeticky efektivní postupy a úspornější technologie, či snižování energetické náročnosti výrobních procesů. Další oblastí je například snižování energetických ztrát při výrobě a využívání odpadního tepla ve výrobě.

Významný potenciál pro úspory existuje i v sektoru energetických transformací (systémové a průmyslové elektrárny a teplárny). Nízká efektivnost v tomto sektoru je především důsledkem fyzického stáří vybavení české energetiky, kdy rozhodující část byla vybudována v 70. letech minulého století. I když v posledních letech došlo k významnému snížení ztrát při přenosu elektřiny a snižuje se i vlastní spotřeba elektráren, dalších úspor lze dosáhnout investicemi do nových sítí. Významné je i zefektivnění konverze elektrické energie na světlo, například využitím vysokoúčinných LED technologií.

Značný potenciál pro úspory je i v účinnějším využívání primárních energetických zdrojů, což do značné míry souvisí s účinností energetických zařízení. Z hlediska materiálového výzkumu jsou například významné mechanicky a korozně odolné materiály pro vysokoteplotní aplikace, které umožňují zvýšení provozních teplot energetických zařízení a tím i zvýšení jejich účinnosti. Je třeba se zaměřit nejen na užitečný výstup - elektrickou nebo tepelnou energii, ale i na ztrátový odpad. K tomu směřuje kombinovaná výroba elektřiny a tepla, případně chladu (KVET, kogenerace, trigenerace).

Pro teplárenské zdroje využívající uhlí dosud platily poměrně „měkké“ limity emisí do ovzduší, které se budou postupně zpřísnovat, účinnost výroby energie odpovídá stáří těchto zdrojů a existuje riziko nedostatku paliva během několika let. Všechny větší teplárenské zdroje jsou zařazeny do tzv. Schématu emisního obchodování EU (EU ETS) a postupně budou muset nakupovat povolenky na emise skleníkových plynů ze spalovaného paliva v aukcích. Jedním z možných a rozšiřujících se řešení je instalace mikrokogenerací a trigenerací využívajících plyn, případně biomasu.

Jak vyplývá z analýz, téměř 40 % veškeré energie se v zemích EU spotřebovává v budovách. Z tohoto důvodu stoupají požadavky na jejich tepelnou ochranu a nově schválená zpráva Evropského parlamentu vyžaduje, aby od roku 2019 byly všechny novostavby energeticky nulové tj. s nulovou celkovou roční spotřebou energie. Pozornost by v této oblasti měla být věnována jak pasivním systémům (například orientaci budov, volbě materiálů, stavebním a montážním postupům), tak i aktivním systémům (technickým zařízením budov). Rizikem některých současných technik užívaných ke snížení energetické náročnosti budov je však jejich nepříznivý vliv na životní prostředí, například při

výrobě těchto materiálů, a horší charakteristiky užití budov po jejich instalaci.

Výzkum a vývoj by měl být také směřován do oblasti energeticky méně náročných stavebních materiálů a technologií při současném zvýšení užitné hodnoty a trvanlivosti staveb. Další oblastí je i využívání obnovitelných zdrojů a kogenerace v energetickém zásobování budov. Výzkum a vývoj by měl přinést ekonomickou dostupnost mikrokogenerace elektrické a tepelné energie a ekonomicky kompetitivní lokální využívání slunečního záření bez dotačních stimulů.

Na spotřebě energie se významně podílí i doprava, která v ČR ročně spotřebuje ročně cca 20 až 22 % PEZ. Podíl dopravy ve struktuře konečné spotřeby energie navíc v posledních letech roste. Nižší spotřeba energie v nákladních a osobních automobilech může být založena jak na zlepšování efektivity jejich pohonů (využití nových materiálů a technologií), tak i na zlepšování dalších charakteristik, jako je například odlehčení konstrukce nebo užití kvalitnějších pneumatik. Perspektivní je rovněž využití nových typů nekonvenčních a alternativních pohonů pro vozidla a pohonů se zvýšenou energetickou účinností. Perspektivní oblastí je i elektromobilita, včetně vazby na Smart-grids a využívání akumulátorů pro podpůrné služby v inteligentních distribučních sítích. Ke snížení spotřeby energie v dopravě přispěje i zkvalitnění postupů v logistice.

Nejlevnější energie je ta, kterou nespotřebujeme, tudíž jí ani nepotřebujeme vyrobit. V oblasti snižování energetické náročnosti hospodářství tak můžeme široce uplatnit celosvětově uznávaný a průmyslově osvědčený tzv. Kaizen přístup. Kaizen se zaměřuje na eliminaci plýtvání na všech úrovních výroby i spotřeby energie, namísto toho, abychom zvyšovali výrobu energie, která nám bude pokrývat toto plýtvání. Podle dostupných údajů je snížení energetické náročnosti hospodářství právě tou oblastí, kde můžeme nejrychleji a efektivně ušetřit nemalé prostředky.

Stěžejní cíl 2.1: Udržet současné tempo poklesu energetické náročnosti a tím přispět k dosažení indikativního cíle stanoveného na unijní úrovni ve výši 20 % do roku 2020 s tendencí dalšího snižování, zlepšit kvalitu životního prostředí. Podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, snížit emise CO₂, zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost.

Dílčí cíl 2.1.1: Energetické bilance materiálů a paliv za plnou dobu cyklu

Minimalizace energetických nároků je v zájmu všech účastníků (výrobci i spotřebitelů), potřebnou nezávislou referenci poskytne zkušebnictví garantované státem. Budou vypracovány informační zdroje pro snadnou dostupnost.

Dílčí cíl 2.1.2: Výzkum a vývoj nových energeticky úsporných průmyslových technologií

Nové technologie povedou ke konkurenceschopnosti ČR, současně jejich výběr povede k menší energetické náročnosti a větší materiálové dostupnosti v rámci decouplingu HDP-Energie

Dílčí cíl 2.1.3: Zvyšování užitné hodnoty a trvanlivosti staveb

Snížení energetické náročnosti inženýrských staveb. Nové technologie výstavby s využitím úspory energie a integrovaným využitím OZE. Energeticky efektivní budovy, pasivní a aktivní systémy pro využití energie. Inteligentní budovy. Přizpůsobení stávajících budov a konstrukcí novým podmínkám. Kvalita bydlení a její hodnocení.

Podoblast 2.2: Nové technologie a postupy s potenciálem pro využití v energetice

Existuje výzkum a vývoj v celé řadě oblastí, který směřuje k využití revolučních technologií v energetice. Z dnešního pohledu se zdá málo pravděpodobné, že by tyto technologie mohly ovlivnit cíle energetické politiky v horizontu roku 2030. Určitou omezenou účastí na vývoji těchto technologií, s potenciálním spin-off technologií do jiných oblastí, si může státem financovaný výzkum v ČR zajistit určitou dlouhodobou úroveň technologických znalostí.

Opakovaně se ve světě, a i v ČR, objevují vize revolučních technologií pro energetiku, jako jsou například solární panely na oběžné dráze s bezdrátovým přenosem elektřiny na Zem, zrcadla na stacionární oběžné dráze osvětlující města v noci, větrné turbíny, které budou využívat maglev technologie (s velkými výkony i nad 5 MW) a nižšími provozními náklady, využití větrné energie ve velkých výškách (nestacionární ukotvené stroje) a další.

Zejména výzkum stimulovaný novými technologiemi, jako je jaderná fúze, se snaží demonstrovat schopnost vyrábět elektřinu; zatím je však daleko od demonstrace k dosažení tohoto cíle, a to bez ohledu na ekonomii a spolehlivost provozu. Na první pohled se může zdát, že tyto technologie, si nezaslouží financování. V řadě případů však tento vývoj sebou nese řadu spin-off technologií a taktéž průmysl si účastí na těchto projektech zvyšuje svoji technologickou úroveň.

Nositelem potenciální účasti na vývoji revolučních technologií, s nízkou pravděpodobností dosažení cílů energetiky v roce 2050, je v ČR zejména AV ČR a některé vysoké školy. Účast by se měla soustředit do dvou základních oblastí:

- Zapojení ČR do vývoje nových technologií s perspektivou využití v energetice, kde by se měl základní výzkum orientovat na ty směry, které mohou celkově posunout úroveň základního výzkumu v ČR, s potenciální následnou synergií do jiných oborů.
- Účast na technologickém vývoji jaderné fúze, do které je zapojen ve velkém rozsahu i průmysl. Obrovské prostředky, uvolněné na demonstraci, vznikající v celosvětové spolupráci, by nás měly motivovat k získání dodávek pro průmysl ČR a tím dosáhnout i určitou návratnost těchto prostředků. Jaderná fúze je vyvíjena jak z hlediska potřeby posunu technologických schopností, tak i pro případ politického odmítnutí jaderného štěpení ve vzdálenější budoucnosti. Z ekonomického hlediska však jaderná fúze, vzhledem k nezbytným technologickým nárokům, není ekonomickou variantou pro výrobu elektrické energie v první polovině tohoto století.

Další možnou oblastí je genetika a vývoj nových mikroorganismů pro energetické účely.

Stěžejní cíl 2.2: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.

Dílčí cíl 2.2.1: Zapojení VaV do mezinárodních aktivit v oblasti využití jaderné fúze

Zapojení do ITER, ELI a dalších mezinárodních aktivit.

Dílčí cíl 2.2.2: Nové metody a metodiky v oblasti diagnostiky pro zvyšování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti energetických zařízení

Nové senzorové technologie a systémy (pro různé fáze, média a jevy), způsoby snímání a přenosu informací, systémy uchovávání a zpracovávání dat a informací s ohledem na jejich využitelnost, atd.

Dílčí cíl 2.2.3.: Biotechnologie, bioinženýrství a genetika

Biotechnologie pro produkci kapalných i plyných biopaliv dalších generací (2. generace z nepotravinářské biomasy a odpadů a 3. generace s využitím řas a GMO), nové technologie použití mikroorganismů pro transformace energií, mikroorganismy pro separaci CO₂ ze spalin, atd. Výzkum vlivu GMO na zdraví člověka a životní prostředí.

Oblast 3: Materiálová základna

ČR patří mezi země s vysokou materiálovou náročností hospodářství. Za hlavní příčinu vysoké materiálové náročnosti hospodářství lze považovat zejména vysoký podíl průmyslu na tvorbě HDP. Přestože český průmysl prošel od počátku 90. let značnou restrukturalizací, stále velký podíl podniků působí v sektorech s nízkou a nižší technologickou náročností, které vyžadují vyšší materiálové i energetické vstupy (např. v roce 2009 vstoupilo do ekonomiky ČR 176,5 mil. tun materiálů, z toho 33 % z dovozu). V řadě podniků se také dosud uplatňují zastaralé technologické zařízení a postupy.

Vzhledem k tomu, že ČR má jen velmi omezené zdroje nerostných surovin, vysoká materiálová náročnost výroby zvyšuje závislost republiky na zahraničních zemích a snižuje materiálovou bezpečnost ČR. Rizikem pro surovinovou/materiálovou bezpečnost ČR je zejména možnost přerušení nebo úplného zastavení dodávek strategických surovin do ČR, dlouhodobý nedostatek konkrétní suroviny na světovém trhu, skokové zvýšení cen surovin tvořících významný vstup pro českou ekonomiku nebo prohlubování závislosti na dominantním dodavateli. Rizikovým jevem by však mohlo být také nedostatečné uplatňování vlastnických práv ČR k vyhrazeným domácím nerostům, ať už z hlediska těžby, tak také z hlediska ochrany životního prostředí.

Vysoká materiálová náročnost výroby, podobně jako energetická náročnost, do značné míry snižuje a bude dále snižovat konkurenceschopnost celé řady českých podniků, a to zejména těch, které jsou zaměřené na výrobu (levnějšího) spotřebního zboží, produktů s nízkou přidanou hodnotou a subdodávek pro zahraniční výrobce. Vysoká materiálová náročnost hospodářství má také celou řadu negativních dopadů na životní prostředí a udržitelnost rozvoje, jako je například zrychlené čerpání nerostných zdrojů a zatěžování prostředí odpady.

Cílem výzkumu realizovaného v této oblasti je podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, jež využívá všechny zdroje účinným způsobem. Oblast obsahuje jednu podoblast – Pokročilé materiály.

Podoblast 3.1: Pokročilé materiály

I když v letech 1995 až 2008 došlo k poměrně výraznému poklesu materiálové náročnosti tvorby hrubého domácího produktu, ČR má stále přibližně o třetinu vyšší materiálovou náročnost, než je tomu v průměru zemí EU-15, a značně převyšuje i průměr zemí EU-27. Vyšší materiálovou náročnost než ČR mají pouze některé další nové členské státy EU, jako je například Polsko, Slovinsko, Estonsko a Bulharsko.

K vysoké materiálové náročnosti, podobně jako k vysoké energetické náročnosti, přispívá zejména vysoký podíl průmyslu na tvorbě HDP a jeho orientace na odvětví, která vyžadují vyšší materiálové vstupy. Jedná se zejména o průmyslová odvětví s nízkou technologickou náročností (low-tech), jako je výroba základních materiálů (kovů, gumy, plastů apod.). Na vysoké materiálové náročnosti se však podílejí i odvětví se středně vysokou technologickou náročností (medium high-tech), jako je například automobilový a elektrotechnický průmysl, ve kterých působí celá řada subdodavatelů pro zahraniční společnosti. V neposlední řadě mohou být příčinou vysoké materiálové náročnosti i zastaralé technologické postupy a výrobní zařízení.

Vzhledem k tomu, že ČR má jen velmi omezené zdroje nerostných surovin, vysoká materiálová náročnost výroby zvyšuje závislost republiky na dodávkách ze zahraničních zemí, často problémových. Vzhledem k tomu, že ceny surovin stále stoupají, je zároveň snižována konkurenceschopnost českých výrobců na zahraničních trzích. Vysoká materiálová náročnost výroby má i značné negativní dopady na životní prostředí.

Pro další snižování materiálové náročnosti a pro snížení zátěže životního prostředí související se spotřebou materiálů a zvyšováním ekonomické výkonnosti je důležité podporovat zavádění moderních technologií méně náročných na materiálové vstupy a produkujících méně odpadních toků a které jsou

zároveň environmentálně šetrné. Dále je nutné rozvíjet a podporovat znalostní technologie s vysokou přidanou hodnotou a nižšími nároky na materiálovou spotřebu, včetně tzv. nejlepších dostupných technologií (BAT technologií).

Dalšího zlepšení lze dosáhnout vývojem nových materiálů. Výzkumné aktivity by proto také měly směřovat k vývoji nových a progresivních materiálů, které naleznou uplatnění v různých odvětvích průmyslu důležitých z hlediska národního hospodářství a relevantní existující výroby. Vzhledem k současnému stavu a perspektivám je třeba preferovat zejména výzkum pokročilých (funkčně orientovaných, nanostrukturních) kompozitů, polymerů, kovových i nekovových materiálů, které umožní snížit finální materiálové a energetické nároky.

Cestou snížení závislosti ekonomiky na externích surovinových zdrojích je rovněž efektivní recyklace a využívání druhotných surovin a odpadů. Výzvou je uplatňování systému minimalizace, separace a následného materiálového využití odpadů, které povede ke snížení spotřeby primárních zdrojů ve výrobě. Pozitivně se také projevuje zvýšení povědomí spotřebitelů o problematice udržitelné spotřeby a výroby a o dopadech chování, které nepodporuje udržitelný rozvoj. V neposlední řadě přispěje i podpora vzdělávání a osvěty v oblasti udržitelné spotřeby a výroby. Otázky druhotných surovin a odpadů jsou podrobněji řešeny v prioritní oblasti 3 – Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů.

Stěžejní cíl 3.1: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.

	<p>Dílčí cíl 3.1.1: Dlouhodobá perspektiva zajištění surovin pro ekonomiku ČR.</p> <p>Vytvoření rámce pro ocenění hodnoty nerostných a přírodních zdrojů pro budoucí použití v energetice a dalších sektorech národního hospodářství a podpora Surovinové politiky ČR v oblasti výzkumu, vývoje a inovací. Dosažení udržitelného a konkurenceschopného surovinového a materiálového hospodářství a omezení dopadu materiálových toků na životní prostředí. Alternativní indikátory k HDP a jejich promítnutí do ekonomiky a energetiky.</p>
	<p>Dílčí cíl 3.1.2: Pokročilé materiály pro konkurenceschopnost</p> <p>Funkční materiály, nanomateriály, chytré materiály a jejich Performance – Based design jsou cestou, jak snížit materiálovou náročnost k udržení konkurenceschopnosti ČR v Evropě i ve světě.</p>
	<p>Dílčí cíl 3.1.3: Inovace a udržitelnost klasických materiálů</p> <p>Po zhodnocení plného energetického cyklu se řada klasických materiálů může ukázat stále jako výhodnější než moderní pokročilé materiály. Správnou cestou je inovace a optimalizace jejich výrobních postupů a složení s ohledem na spotřebu energie. Multikriteriální systém hodnocení parametrů materiálů.</p>
	<p>Dílčí cíl 3.1.4: Využití nanomateriálů a nanotechnologií</p> <p>Materiály s vyšší životností (povlaky, kompozity, ...), nové materiály pro akumulční prvky nových generací, materiály pro čištění kapalných a plyných médií (pro efektivní zpracování odpadů, ...), nákladově efektivní fotovoltaické elementy s vyšší účinností, atd. Výzkum vlivu nanomateriálů na zdraví člověka a životní prostředí.</p>

4.2 Systémová opatření a další návrhy expertního panelu

Energetika je důležitou podmínkou fungování ekonomiky a společnosti a zajištění životní úrovně obyvatelstva. Představuje páteřní síť státu, na které závisí mnoho dalších oblastí – od průmyslu, výroby spotřebního zboží, zajištění přepravy osob a materiálu, fungování služeb až po výkon správy státu. Pro naplnění stěžejních cílů a prioritních dílčích cílů PO 2 Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky je nezbytné také realizovat celou řadu systémových opatření. Přehled těchto systémových opatření je uveden v následujícím rámečku.

Souhrn navržených doprovodných opatření pro prioritní oblast Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky

1. Zajistit strategické řízení VaVal v oblasti energetiky.
2. Vytvářet účinné nástroje k uplatňování strategického řízení VaVal a směřovat veřejnou podporu na prioritní cíle v oblasti energetiky.
3. Budovat a rozvíjet infrastrukturu pro VaVal v energetice.
4. Posílit spolupráci mezi akademickým výzkumem, vysokými školami, aplikovaným výzkumem a podniky, zlepšit provázanost všech fází VaVal v oblasti energetiky.
5. Zajistit kvalifikované lidské zdroje pro energetiku.
6. Zajistit vazby na energetickou politiku EU, využívat výzkumnou infrastrukturu v zahraničí a zapojit se mezinárodních aktivit VaVal v energetice.

Navržená systémová opatření jsou blíže charakterizována v následujícím textu.

1. Zajistit strategické řízení VaVal v oblasti energetiky

Vzhledem k tomu, že energetika představuje strategicky významný sektor hospodářství ČR s celou řadou specifik, jako je dlouhá doba životnosti a výstavby jednotlivých zařízení, vysoká míra setrvačnosti (dnešní investice rozhodují o skladbě energetiky za horizont 2060), je nezbytné zajistit dostatečně účinné strategické řízení podpory výzkumu, vývoje, inovací a demonstrací nových technologií v oblasti energetiky. Z tohoto důvodu je nutné ustanovení orgánu státní správy, který bude účinně koordinovat všechny aktivity VaVal v oblasti energetiky. Tímto koordinačním orgánem bude Pracovní skupina pro strategii VaVal v oblasti energetiky při Radě vlády pro energetickou a surovinovou strategii ČR. Úkolem této pracovní skupiny bude harmonizace řízení VaVal v oblasti energetiky v jednotlivých segmentech veřejné podpory a mezinárodní spolupráce v souladu s prioritami energetiky ČR.

2. Vytvářet účinné nástroje k uplatňování strategického řízení VaVal a směřovat veřejnou podporu na prioritní cíle v oblasti energetiky

2.1 Připravit nový program, jehož zaměření a cíle budou odpovídat stanoveným prioritním cílům v oblasti energetiky

Pro zajištění prioritních potřeb energetiky ČR, efektivního využívání finančních a lidských zdrojů, rozvoje spolupráce akademické sféry s průmyslem a zapojení do mezinárodní spolupráce je nutné vytvářet vhodné nástroje. Na léta 2013(14) – 2025(30) bude vytvořen program s uvažovanou roční podporou z veřejných zdrojů ve výši cca 3 mld. Kč a kofinancováním se soukromých (podnikových)

zdrojů ve výši cca 2 mld. Kč (viz kapitola 4.4 Závěrečné zprávy expertního panelu PO Energetika). Tento program bude věcně usměrňován obdobným způsobem jako Rámcové programy EU a bude členěn do podprogramů, jejichž zaměření bude odpovídat jednotlivým podoblastem PO Energetika:

- Obnovitelné zdroje energie;
- Jaderné zdroje energie;
- Fosilní zdroje energie;
- Elektrické sítě, včetně akumulace energie;
- Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace;
- Energie v dopravě;
- Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU;
- Snižování energetické náročnosti hospodářství;
- Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice;
- Pokročilé materiály.

Tento program bude základním nástrojem podpory VaVal v oblasti Public Private Partnership (PPP) pro energetiku. Bude zaměřen jak na podporu projektů specifických pro ČR, tak i projektů v rámci mezinárodní a dvoustranné spolupráce, zejména v rámci Strategického energetického technologického plánu EU (SET Plan).

Pracovní skupina pro strategii VaVal v oblasti energetiky navrhne způsob implementace tohoto programu.

2.2 V přechodovém období ve stávajících programech a dalších relevantních nástrojích preferenčně podporovat projekty odpovídající prioritním cílům energetiky

V přechodovém období do vzniku výše uvedeného programu bude vytvořen prostor pro preferenci projektů v oblasti prioritních potřeb energetiky ČR (významné je zejména zapojení do projektů v rámci SET Plan) v programech, které jsou v současné době implementovány, jako je:

- Program TIP Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO);
- Programy Technologické agentury ČR (programy Alfa, Beta, Centra kompetence);
- Finanční mechanismus EHP/Norska (2009-2014) v kompetenci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT).

Rada vlády pro energetickou a surovinovou strategii ČR předloží vládě ČR návrh VaVal pro zapojení ČR do SET Plan na období 2012 – 2014 v prioritních oblastech.

2.3 Zohlednit oblast energetiky v přípravě nových operačních programů

VaVal v oblasti energetiky bude v příštím finančním a programovacím období v souladu s politikou EU a potřebami ČR dostatečně zohledněn v přípravě operačního programu určeného na podporu výzkumu, vývoje, inovací a demonstrací. Důraz bude kladen na podporu nových technologií v sektoru energetiky a nové infrastruktury v souladu se stanovenými prioritními cíli a strategií EU (Evropa 2020 a související politiky, zejména SET Plan). Odhadovaná částka pro VaVal v oblasti energetiky na finanční období 2014 – 2020 je do cca 50 mld. Kč (na základě odhadu Technologické platformy Udržitelná energetika). Z této částky je předběžně plánována polovina na výzkum, vývoj a inovace a polovina pro demonstrace nových technologií a inovací a pro infrastrukturu na jejich podporu.

3. Budovat a rozvíjet infrastrukturu pro VaVal v energetice

3.1 Vybudovat odpovídající infrastrukturu pro nové technologie v energetice

V rámci SET Plan je navrhován program demonstrací Smart Cities (Regions) v rozsahu cca 1 mil. obyvatel, který by měl demonstrovat přínos nové infrastruktury zejména v oblasti distribuce tepla a elektřiny pro elektromobilitu. V ČR se dostává v oblasti energetiky do největších problémů oblast teplárenství, z tohoto důvodu je nezbytné, aby MPO, Ministerstvo pro místní rozvoj ČR (MMR) a Ministerstvo životního prostředí ČR (MŽP) navrhlo prioritní osu operačního programu na podporu první fáze transformace energetiky, zejména v oblasti dodávek tepla, nových nosičů energie pro dopravu (EV – Electric Vehicle a FCHV – Fuel Cell Hybrid Vehicle) a jejich synergie s regulací elektroenergetiky s využitím chytrých sítí a posílením konkurenceschopnosti a kapacit dodavatelského průmyslu v oblasti energetiky. Odhadovaná částka je do cca 100 mld. Kč (na základě odhadu Technologické platformy Udržitelná energetika).

3.2 Posílit nezávislost Centra výzkumu Řež, s.r.o.

Je zapotřebí posílit nezávislost Centra výzkumu Řež, s.r.o. (dále jen CV Řež) majetkovým vstupem státu a univerzit (ČVUT Praha, VUT Brno, ZČU Plzeň a VŠB-TU Ostrava a další). Pracovní skupina pro strategii VaVal v oblasti energetiky navrhne Radě vlády pro energetickou a surovinovou strategii ČR implementaci tohoto bodu s cílem:

- Zajistit požadovanou podporu SÚJB v oblasti jaderné bezpečnosti (roli Technical Support Organisation – TSO);
- Zajistit absentující podporu MPO v oblasti energetiky;
- Zajistit knowledge management pro tuto oblast formou financování velké infrastruktury „Infrastruktura pro řízení znalostí v energetice v ČR“ důležitého zejména jak pro MPO a SÚJB, tak pro strategické řízení v oblasti energetiky, včetně partnerství k SETIS v rámci SET Plan;
- Posílit pozici CV Řež v rámci European Energy Research Alliance (EERA) sdružující 15 předních evropských výzkumných organizací financovaných převážně z veřejných prostředků;
- Posílit možnosti spolupráce vysokých škol s předkomerčním výzkumem, včetně využití unikátní infrastruktury pro podpoření motivace zaměření studentů na oblast technologií, zejména na energetiku (viz též následující bod).

4. Posílit spolupráci mezi akademickým výzkumem, vysokými školami, aplikovaným výzkumem a podniky, zlepšit provázanost všech fází VaVal v oblasti energetiky

Velkým nedostatkem výzkumu, vývoje a demonstrací nových technologií je malá provázanost mezi univerzitami, výzkumnými ústavy AV ČR, aplikovaným výzkumem a průmyslem, jejímž důsledkem je nedostatečné propojení základního výzkumu, aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. K lepší provázanosti by měla přispět i úprava pravidel pro Dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumných organizací na základě zhodnocení jimi dosažených výsledků. Potřeby sektoru energetiky by proto měly být zohledněny při přípravě nové metodiky hodnocení (připravovaný individuální projekt národní - IPn zaměřený na hodnocení výsledků VaV).

5. Zajistit kvalifikované lidské zdroje pro energetiku

V operačních programech pro příští programovací období je nezbytné podporovat vzdělávání a rozvoj lidských zdrojů pro energetiku v souladu se stanovenými prioritami ČR a EU (Evropa 2020 a související politiky, zejména SET Plan). Priority ČR a EU se musí promítnout i do skladby oborů odborného a vysokého školství v ČR.

V přechodovém období je žádoucí využít maximální možné míře stávajících prostředků finančního rámce 2007-2013:

- **Vzdělávání pro oblast energetiky.** Stávající strukturální fondy je zapotřebí využít na podporu zvýšení kvality vzdělávání na vysokých školách a zvýšení počtu kvalitních absolventů a doktorandů v energetice. Pro potřeby vzdělávání studentů a doktorandů je zapotřebí také účelně využívat velké infrastruktury, včetně realizace předkomerčního výzkumu. Důležité je také zvýšit potenciál vysokých škol pro zapojení do mezinárodních programů a výzkumných týmů a zatraktivnit české výzkumné prostředí pro působení špičkových mezinárodních expertů.
- **Lidské zdroje pro energetiku.** Stávající strukturální fondy musí být využity na podporu výchovy špičkových odborníků tak, aby plynule došlo k náhradě odborníků, kteří odejdou v letech 2011 – 2020, včetně předání zkušeností a know-how. Prostředky existujících strukturálních fondů je zapotřebí také využít pro realizaci programů rozvoje profesionálů působících v energetice. Pro optimalizovaný rozvoj energetiky ČR je důležité také rozvíjet a udržovat multioborové znalosti s technickými (technologie) i netechnickými komponentami (ekonomika, sociální oblasti).

6. Zajistit vazby na energetickou politiku EU, využívat výzkumnou infrastrukturu v zahraničí a zapojit se mezinárodních aktivit VaVal v energetice

6.1 Využívat velké výzkumné infrastruktury pro energetický VaV v zahraničí, zlepšovat zapojení ČR do mezinárodních VaVal aktivit v oblasti energetiky

Pro rozvoj energetiky je zapotřebí nejen podporovat vznik a udržování velkých výzkumných infrastrukturních zařízení v energetickém výzkumu v ČR, ale i zajistit vazbu na využívání klíčových zařízení v zahraničí. Je zapotřebí také podporovat zapojení ČR do iniciativ EU v oblasti energetiky (zejména SET Plan) a zapojení subjektů z ČR do mezinárodních výzkumných programů (zejména rámcových programů EU). Vedle samotného zapojení do výzkumných programů je nutné zvýšit participaci českých firem na dodávkách a službách pro tyto infrastruktury.

6.2 Podporovat zapojení podnikového sektoru do mezinárodního výzkumu v energetice

Veřejná podpora mezinárodní spolupráce v oblasti energetiky musí být využívána i pro aktivity VaVal realizované průmyslem. Tato podpora bude zařazena do uvedeného programu na podporu VaVal v oblasti energetiky, přičemž výše této podpory bude v souladu s Rámcem společenství pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací.

4.3 Indikátory pro kontrolu dosahování cílů

Pro hodnocení a monitorování implementace priorit v oblasti energetiky byl navržen soubor indikátorů, který je uveden v následující tabulce. Vzhledem k provázanosti podoblastí a prioritních dílčích cílů jsou tyto indikátory stanoveny na úrovni oblastí.

Tabulka 3 Přehled nejvýznamnějších indikátorů pro jednotlivé oblasti PO Energetika

Oblast:	Indikátory:
<p>Oblast 1: Udržitelná energetika</p> <p>Stěžejní cíl 1.1: Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.</p> <p>Stěžejní cíl 1.2: Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.</p> <p>Stěžejní cíl 1.3: Přispět ke snížení emisí skleníkových plynů tak, aby byly splněny cíle ve strategii Evropa 2020, které stanovují snížit tyto emise nejméně o 20 % oproti úrovním roku 1990 nebo o 30 %, pokud pro to budou příznivé podmínky. Dosáhnout účinného využívání fosilních zdrojů energie společensky akceptovatelným způsobem. Zvýšit energetickou účinnost využívání fosilních paliv a snížit negativní dopady výroby elektřiny a tepla z fosilních paliv.</p> <p>Stěžejní cíl 1.4: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.</p> <p>Stěžejní cíl 1.5: Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.</p> <p>Stěžejní cíl 1.6: Zvyšovat ekologizaci a elektrifikaci dopravy.</p> <p>Stěžejní cíl 1.7: Zajistit strategické řízení sektoru energetiky včetně účinného</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Podíl obnovitelných zdrojů energie v tuzemské spotřebě primárních energetických zdrojů • Spotřeba primárních energetických zdrojů (PEZ) • Efektivita (účinnost) využití primárních energetických zdrojů • Agregované emise skleníkových plynů a emise CO₂ na jednotku HDP nebo jednoho obyvatele • Materiálová a uhlíková stopa domácností a celkové konečné spotřeby • Energetická náročnost HDP (=spotřeba PEZ/HDP) • Nakládání s odpady dle vybraných způsobů nakládání - materiálové a energetické využívání odpadů • Podíl výroby elektřiny z domácích primárních zdrojů k hrubé spotřebě elektřiny • Podíl výroby CZT z domácích zdrojů • Podíl tepla z kombinované výroby na celkové spotřebě tepla • Podíl systémů CZT využívajících vícepalivových systémů a schopných rychlé změny paliva • Diverzifikace výroby z jednotlivých typů podle velikosti instalovaného výkonu • Podíl distribuovaných zdrojů na celkové výrobě elektrické energie • Saldo zahraničních výměn elektřiny • Podíl volné výrobní kapacity • Disponibilita točivých a rychle startujících rezerv • Importní (resp. exportní) kapacita přenosové soustavy v poměru k maximálnímu zatížení • Připravenost přenosové soustavy k připojení nových bloků a parků nad 100 MW • Vybavení odběrných předávacích míst inteligentními měřicími systémy a jejich zapojení do řízení distribučních soustav • Implementace systému inteligentních sítí a decentralizovaného řízení umožňující dálkové řízení zdrojů s výkonem nad 1 MW a významné části spotřeby • Implementace nástrojů pro zamezení šíření poruch a řízený přechod do ostrovních subsystémů, zabezpečení nezávislého startu ze tmy jednotlivých ostrovů • Využívání řídicích systémů a propojení zajišťujících ostrovní napájení • Podíl biopaliv v celkové spotřebě benzínu a nafty v

<p>využívání výzkumu, vývoje a inovací pro opatřování udržitelné, bezpečné a cenově přijatelné energie a se zohledněním liberalizace trhu.</p>	<p>dopravě</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití druhotných zdrojů energie včetně odpadů
<p>Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství</p> <p>Stěžejní cíl 2.1: Udržet současné tempo poklesu energetické náročnosti a tím přispět k dosažení indikativního cíle stanoveného na unijní úrovni ve výši 20 % do roku 2020 s tendencí dalšího snižování, zlepšit kvalitu životního prostředí. Podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, snížit emise CO₂, zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost.</p> <p>Stěžejní cíl 2.2: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využít v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spotřeba primárních energetických zdrojů (PEZ) • Energetická náročnost HDP (=spotřeba primárních energetických zdrojů/HDP) • Materiálová a uhlíková stopa domácností a celkové konečné spotřeby • Nakládání s odpady dle vybraných způsobů nakládání - materiálové a energetické využívání odpadů • Energetická náročnost dopravy (osobní, silniční, železniční) • Tempo poklesu energetické náročnosti ekonomiky na jednotku HDP • Kumulativní objem úspor energie • Spotřeba energií pro vytápění bytových domů • Podíl nízkoenergetických budov • Podíl pasivních budov • Podíl energeticky nulových budov • Energetické bilance materiálů a paliv za plnou dobu cyklu
<p>Oblast 3: Materiálová základna</p> <p>Stěžejní cíl 3.1: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Přímý materiálový vstup (DMI) • Domácí materiálová spotřeba - DMC (=DMI-vývoz, celková a na 1 obyvatele) • Materiálová náročnost (=DMC/HDP, DMI/HDP) • Materiálová produktivita ekonomiky (=HDP/DMI, HDP/DMC) • Materiálová a uhlíková stopa domácností a celkové konečné spotřeby • Nakládání s odpady dle vybraných způsobů nakládání - materiálové a energetické využívání odpadů • Fyzická bilance zahraničního obchodu (PTB)

4.4 Návrh orientační výše finančních nákladů pro dosažení cílů

V následující tabulce je uveden návrh orientačního poměrného rozdělení finančních prostředků mezi jednotlivé oblasti a podoblasti v PO Energetika.

Tab. 4 Orientační rozdělení finančních prostředků mezi jednotlivé oblasti a podoblasti v PO Energetika

Oblast	Podíl veřejných finančních prostředků na oblast	Podoblast	Podíl veřejných finančních prostředků na podoblast
1. Udržitelná energetika	71 %	1.1 Obnovitelné zdroje energie	10 %
		1.2 Jaderné zdroje energie	24 %
		1.3 Fosilní zdroje energie	5 %
		1.4 Elektrické sítě, včetně akumulace energie	12 %
		1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	6 %
		1.6 Energie v dopravě	8 %
		1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU	6 %
2. Snižování energetické náročnosti hospodářství	18 %	2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství	7 %
		2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	11 %
3. Materiálová základna	11 %	3.1 Pokročilé materiály	11 %
Celkem	100 %		100 %

5. Přílohy

V přílohové části Závěrečné zprávy expertního panelu PO Energetika jsou zařazeny následující přílohy:

- Příloha 1: Strukturace prioritní oblasti po první fázi;
- Příloha 2: Prioritizace cílů;
 - 2.1 Kritéria významnosti a dosažitelnosti;
 - 2.2 Výsledky hlasovací procedury expertního panelu;
- Příloha 3: Schéma finální struktury PO Energetika;
- Příloha 4: Identifikační listy prioritních dílčích cílů;
- Příloha 5: Seznam zkratk a akronymů.

Příloha 1: Strukturace prioritní oblasti po první fázi

V Příloze 1 je uvedena struktura PO Energetika do úrovně oblastí, podoblastí a dílčích výzkumných cílů po skončení první fáze procesu přípravy priorit. Strukturace do úrovně oblastí a podoblastí byla provedena na prvním workshopu (resp. v období mezi prvním a druhým workshopem), návrh dílčích cílů byl proveden na jednání druhého workshopu. Text v popisu oblastí a podoblastí se na některých místech poněkud liší od textu, který je uveden v kapitole 4. Výsledky činnosti expertního panelu, neboť během konsolidace dílčích cílů došlo i k některým úpravám popisů v původním návrhu.

Oblast 1: Udržitelná energetika

Bezpečné a spolehlivé dodávky energie jsou nezbytnou podmínkou socioekonomické stability. Na dodávkách energie závisí všechny další oblasti, jako je průmyslová výroba, doprava, služby, zemědělství, zdravotnictví i domácnosti.

Spotřeba primárních energetických zdrojů (PEZ) v ČR v posledních 20 letech klesá. Zatímco v roce 1990 dosahovala 2076 PJ, v roce 2009 to bylo 1709 PJ s tím, že na meziročních změnách je patrný vliv ekonomického cyklu. Energetická spotřeba PEZ v přepočtu na jednoho občana činí cca 164 GJ/rok. Z toho čistá spotřeba tepla, elektřiny a paliv na jednoho občana je cca 101 GJ/rok. Když si uvědomíme, že člověk v potravinách za rok přijme méně než 4 GJ/rok, je zřejmé, jak vysokou energetickou náročnost vyžaduje kvalita našeho života.

Struktura primárních energetických zdrojů se v ČR postupně mění. Zatímco tuhá paliva v roce 1990 představovala přibližně 65 % PEZ, v roce 2009 to již bylo pouze 46 %. Ve stejném období vzrostl podíl plynu z 11 % na 16,5 % a podíl ropy ze 17 % na 23 %. V dovozu energie výrazně převládá ropa a zemní plyn, které jsou využívány zejména v dopravě a pro vytápění. Z tohoto pohledu je ČR stabilizovanou zemí, významně závislou na dvou tuzemských zdrojích – uhlí a jaderném palivu, a ve srovnání s průměrem zemí EU i relativně soběstačnou zemí.

Ve struktuře výroby elektrické energie v ČR v současné době výrazně převládají parní a jaderné elektrárny (57% tvoří energie vyrobená z uhlí a plynu, 33 % jaderná energie, 4 % energie vyrobená z energoplynu). Podíl alternativních obnovitelných zdrojů není příliš vysoký (přibližně 6 %), avšak v posledních se v důsledku veřejné podpory významně zvyšuje. Narůstá i výroba elektřiny z jádra. Současná produkce elektřiny je v ČR vyšší, než je domácí spotřeba a ČR byla v roce 2010 čistým vývozcem elektřiny ve výši 14,95 TWh při hrubé produkci 85,91 TWh.

Hrozbou energetiky do budoucnosti je postupné vyčerpávání zdrojů fosilní energie. V ČR se jedná zejména o vyčerpání zásob energetického uhlí, které představuje dosud nejvýznamnější zdroj pro výrobu elektrické energie a tepla. Výraznou měrou se na dalším vývoji výroby energie projeví i vyčerpání zdrojů ropy (ropný zlom, „PeakOil“), které může do značné míry ovlivnit i stávající vazby a vztahy mezi jednotlivými zeměmi. Významným úkolem energetiky je i zajištění bezpečnosti energetického systému a sítí v současné propojené a globalizované společnosti.

Přestože je uhlí označováno v rámci EU jako energetický zdroj přijatelný jen okrajově, bude zřejmě i v nejbližší době nadále tvořit významnou složku energetického mixu ČR. I přes narůstající diskuze v EU zůstane v blízké budoucnosti významným a ekonomicky dostupným energetickým zdrojem také jaderná energie, která nezatěžuje životní prostředí emisemi skleníkových plynů. Zde je nutné zaměřit se hlavně na zajištění bezpečnosti jaderně-energetických provozů, včetně možného prodloužení životnosti současných jaderných elektráren, neboť k průmyslově významné implementaci nových typů reaktorů čtvrté generace dojde pravděpodobně až ve čtvrté dekádě 21. století a časový horizont využití jaderné fúze je stále nejasný.

Čas pro adaptaci energetiky na post-fosilní ekonomiku je krátký a pro vývoj některých technologií nebude dostatek času ani finančních prostředků. Těžiště této adaptace tak budou patrně tvořit technologie využívající sluneční a větrnou energii, inteligentní sítě a technologie pro akumulaci energie.

Pozornost je zapotřebí věnovat především zvýšení podílu využívání alternativních a obnovitelných zdrojů energie, případně zajištění dovozu této energie z oblastí bohatších na její výskyt, a zlepšování stavu životního prostředí jako důsledek postupného snižování negativních vlivů energetických transformací na všechny složky životního prostředí. Obnovitelné zdroje energie jsou navíc celoevropsky výrazně podporovány, a to zejména z důvodu snižování emisí skleníkových plynů. Lze také očekávat, že OZE budou stále více využívány jako místní zdroje energie.

Zvýšení podílu kolísavých zdrojů energie (zejména větrných a solárních elektráren) bude vyžadovat i zlepšení energetických sítí a účinné řízení výroby energie, včetně zapojení ČR do mezinárodních soustav. Klíčovým problémem bude akumulace elektrické energie. Jedním ze směrů výzkumu proto bude i využívání alternativních pohonů a paliv v motorových vozidlech (elektromobilita a využívání vodíku).

Výroba energie do značné míry negativně ovlivňuje životní prostředí. Jedná se zejména o růst emisí skleníkových plynů v důsledku spalování fosilních paliv, který může vést k nevratným klimatickým změnám (v ČR připadá na jednoho obyvatele roční produkce CO₂ cca 11 tun). Energetická výroba také negativně ovlivňuje krajinu, například v důsledku těžby fosilních zdrojů či neuváženým rozvojem využívání obnovitelných zdrojů energie. Problematickou oblastí je také likvidace odpadů z energetické výroby.

Cílem v této oblasti je dosažení dlouhodobě udržitelného energetického mixu založeného na širokém portfoliu zdrojů, s přednostním využitím všech dostupných tuzemských energetických zdrojů, zvýšení energetické soběstačnosti a zajištění energetické bezpečnosti ČR. Tento cíl je v souladu s návrhy aktualizace Státní energetické koncepce ČR.

Oblast Udržitelná energetika je rozdělena do osmi podoblastí - Obnovitelné zdroje energie, Jaderné zdroje energie, Fosilní zdroje energie, Elektrické sítě, včetně akumulace energie, Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace, Energie v dopravě, Rozvoj energetiky ČR v EU, a Nové technologie s potenciálním využitím v energetice.

Podoblast 1.1: Obnovitelné zdroje energie

Zásoby neobnovitelných zdrojů energie jsou konečné a jejich vyčerpání se blíží. Také se ukazuje, že energetické alternativy s vysokým energetickým potenciálem, jako je termojaderná fúze, či separace vodíku, jsou stále v nedohlednu. Všeobecně také narůstá skepse týkající se dostupnosti revolučních technologií v horizontu desítek let. Lidstvo se proto snaží najít nový, nevyčerpatelný (tj. obnovitelný) energetický zdroj a obnovitelné zdroje energie se tak stávají novou nadějí postfosilní doby. Vyšší využívání obnovitelných zdrojů energie se pravděpodobně stane jedním z významných faktorů udržitelného rozvoje lidstva.

Analýzy a prognózy vývoje energetických bilancí zpracovávané např. v EU, OECD i v energetické koncepci ČR a dalších strategických dokumentech přijatých v ČR předpokládají zvyšování podílu energie z obnovitelných zdrojů na co nejvyšší technicky a ekonomicky dosažitelnou úroveň. Probíhají mezinárodní i národní výzkumné programy zaměřené na využívání energie z obnovitelných zdrojů. Ze směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (navazující zákon je v současnosti schvalován parlamentem ČR) vyplývá pro Evropskou unii jako celek cíl dosažení 20% podílu energie z obnovitelných zdrojů v konečné spotřebě energie a dosažení 10% podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě. ČR je v ní stanoven závazný podíl energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie ve výši 13 %.

Obnovitelné zdroje sice zatěžují životní prostředí méně než fosilní zdroje, avšak ve srovnání s těmito zdroji nemají jednoduchou pozici. Jejich inherentním negativním rysem je nízká energetická hustota (energie získaná z jednotky potřebné plochy). Fosilní zdroje jsou koncentrovanou energií na malém území, kterou „stačí“ těžít (ropa, uhlí, zemní plyn). Technologie těžby jsou dnes velice efektivní a velkokapacitní. OZE je z tohoto pohledu oblastí značně problematickou, komplikovanou a s nejasnými negativními ekonomickými a společenskými důsledky (například příklon agroprůmyslu k energetickým

plodinám, nejasná celková energetická a uhlíková bilance OZE).

Další nevýhodou OZE je lokální nekoncentrovanost této energie a obtížná predikce její dostupnosti v prostoru a čase. Dále se jedná o diametrální strukturální rozdílnosti jednotlivých druhů OZE (slunce, odpady, biomasa, řasy a další). Z tohoto důvodu není možné efektivně aplikovat typová řešení na velká území, ale je potřeba najít trajektorii, jak vyhodnocovat specifický potenciál v regionu a jak v daném teritoriu implementovat různé druhy OZE.

Z obnovitelných zdrojů energie (mimo vodní energii, jejíž potenciál je již prakticky vyčerpán) je u nás technicky využitelná biomasa, sluneční energie větrná energie a geotermální energie, jejich potenciál pro využití je však v ČR poměrně omezený. Jistý potenciál je také v energetickém využití komunálního odpadu, který dosud není zcela využit.

K širšímu uplatnění uvedených obnovitelných zdrojů je nezbytný výzkum a vývoj technologií přeměny přírodních energetických zdrojů na využitelnou formu (elektrickou energii, teplo a pohonné hmoty). Z hlediska optimálního rozvoje výroby energie je také nezbytné důsledné zhodnocení potenciálu jednotlivých obnovitelných zdrojů pro využití v ČR.

V případě solární energie by aktivity měly být zaměřeny například na efektivnější využívání fotovoltaických systémů a zvýšení jejich reálné účinnosti (fotovoltaické zdroje třetí generace). Ve světě poměrně rychle narůstá instalovaný výkon fotovoltaických elektráren. Lze očekávat, že tento trend bude pokračovat, což bude doprovázeno většími nároky na zapojení solárních zdrojů do elektrické sítě a jejich regulaci.

Další oblastí využití sluneční energie je ohřev vody (fototermika). Účinnost fototermických panelů, která je v současné době na úrovni 75 % (teoretický limit je zhruba 85 %), je daleko vyšší než účinnost fotovoltaických panelů. Fototermika je navíc násobně levnější a jednodušší řešení než fotovoltaika a také její životnost a spolehlivost je vyšší.

Biomasa bude z bilančního hlediska spíše okrajovým zdrojem a její největší význam pro energetiku bude i nadále zejména v oblasti vytápění a při výrobě biopaliv pro dopravu (potenciál biomasy prakticky spočívá v „uskladnění“ sluneční energie do uhlovodíkové lignocelulózní energetické hmoty).

Potenciál větrné energie využitelný klasickými větrnými farmami je v ČR poměrně dostatečně zpracován. V úvahách o energetickém mixu však chybí zhodnocení role malých „ostrovních“ systémů. Příspěvek rozsáhlých větrných farem na mořském pobřeží a v evropských šelfech bude klást dramatické nároky na pan-evropskou distribuční síť a bude vyžadovat efektivní, environmentálně a ekonomicky přijatelné technologie akumulace energie.

Pozornost je zapotřebí také věnovat využití geotermální energie, která může být využita buď přímo k vytápění, nebo v tepelných čerpadlech, která jsou jedním ze způsobů, jak efektivně využít elektřinu k vytápění způsobem blízkým kogeneraci. Možností jsou také hluboké geotermální vrty pro získávání páry. Tyto zdroje však představují jisté riziko pro životní prostředí a jejich výtěžnost a životnost není příliš vysoká.

K uvedeným obnovitelným zdrojům energie přistupuje i energetické využití vodíku. Vzhledem k tomu, že vodík není zdrojem energie a metody primární generace vodíku jsou zatím stále v oblasti akademického výzkumu, dostává se vodíková energetika poněkud do pozadí, a vodík zůstává v roli media pro přenos a akumulaci energie. Výzvou je i výroba vodíku.

Jak již bylo uvedeno, významným problémem pro všechny typy obnovitelných zdrojů energie se stává jejich začlenění do provozu distribučních sítí, neboť výkon těchto zdrojů je značně proměnný podle místních a časových podmínek. Obnovitelné zdroje energie budou mít významnou roli i na regionální úrovni. V zapojení OZE do energetických sítí lze očekávat, že dominovat budou decentralizované zdroje energie, společně s řešením tzv. inteligentních sítí (smart-grids), jejichž podstatou je interaktivní obousměrná komunikace mezi zdroji a spotřebiči umožňující v reálném čase regulovat spotřebu a adaptovat ji na dostupné zdroje. Inteligentní síť rovněž umožní integraci lokálních decentralizovaných

zdrojů do sítí a ovlivnit chování spotřebitelů cenovými nástroji. Centralizované obnovitelné zdroje využívající technologie koncentrované solární energie (CSP) mohou spolu společně s řešením pan-evropské přenosové sítě propojené se severní Afrikou a Blízkým východem (v souvislosti s projektem DESERTEC) představovat další významný energetický zdroj budoucnosti.

Stěžejní cíl 1.1:

Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.

Dílčí cíl 1.1.1: Vývoj ekonomicky efektivní větrné energetiky Přinese zajištění ekonomického využití větrné energie. Zaměření na vývoj efektivních generátorů a jejich pohonných systémů včetně malých zdrojů (řádově s výkonem kW). Výzkum potenciálu větru v České republice. Eliminace interakce větrných elektráren s radary (zejména vojenskými).	Časový horizont: 2025
	Výzkumné směry
	Generátory pro větrné elektrárny
	Větrné pohonné systémy
	Potenciál větru v Česku
Dílčí cíl 1.1.2: Vývoj ekonomicky efektivní solární energetiky Přinese zajištění efektivního využití fotovoltaiky v rámci Solar Energy Industry Initiative Jde o vývoj účinnějších PV panelů a dalších polovodičových prvků a inženýrských konstrukcí. Výzkum a vývoj pro zajištění bezpečnosti a ekologické likvidace. Výzkum v oblasti tepelných slunečních elektráren pro potenciální mezinárodní spolupráci při jejím využití v jižních územích. Zvyšování efektivity slunečních kolektorů pro ohřev vody (životnost, cena účinnost, design ...). Vývoj solárních zdrojů s akumulací pro SCZT. Vývoj technologií solárního chlazení zejména pro použití v budovách.	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Fotovoltaika
	Sluneční tepelné elektrárny
	Sluneční tepelné kolektory
Dílčí cíl 1.1.3: Vývoj ekonomicky efektivního využití geotermální energie Přinese možnosti efektivního využití potenciálu geotermální energie. Hlavně výzkum a vývoj ke zlepšení efektivity tepelných čerpadel. Zapojení do mezinárodní spolupráce na vývoji geotermálních elektráren založených na hlubokých vrtech.	Časový horizont: 2025
	Výzkumné směry
	Tepelná čerpadla
	Geotermální elektrárny
Dílčí cíl 1.1.4: Vývoj ekonomicky efektivního využití biomasy Přinese efektivní využívání potenciálu biomasy bez ohrožení produkce potravin. Zlepšování efektivity kotlů na různé druhy biomasy, studium efektivní výroby bioplynu a využití bioodpadu výlučně domácího původu. Studium produkce, šlechtění a případně využití genetických modifikací pro nové druhy technických plodin a organismů pro energetiku.	Časový horizont: 2025
	Výzkumné směry
	Kotle na biomasu
	Paroplynový cyklus
	Výzkum a šlechtění vhodných rostlin
Dílčí cíl 1.1.5: Vývoj ekonomicky efektivního využití vodní energie Přinese efektivní využití omezeného a již z podstatné části využitého potenciálu vodní energie v České republice. Vývoj zlepšující efektivity turbín pro klasické i přečerpávací elektrárny. Zkoumání možností efektivního využití i menších přečerpávacích elektráren ve spojení s fotovoltaickými a větrnými elektrárnami.	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Malé vodní elektrárny
	Turbíny pro nízké spády
	Turbíny pro přečerpávací elektrárny

Podoblast 1.2: Jaderné zdroje energie

V současnosti je v ČR instalováno 3760 MW elektrického výkonu v jaderných elektrárnách. VČR se těží potřebná surovina pro tyto zdroje, avšak v ČR nemá zpracovatelské kapacity pro výrobu jaderného paliva ani kapacity pro přepracování vyhořelého jaderného paliva. Přestože mezi těžbou rudy, která je v rukou státu, a užitím paliva není přímá vazba, bilančně lze jaderné elektrárny považovat za zdroje postavené na domácí surovině.

Záměr výstavby jaderných elektráren pochází z poloviny 60. let. Použitá technologie a účinnost výroby elektřiny odpovídá době, ve které byla tato zařízení projektována a stavěna. V první čtvrtině 21. století většina elektrárenských kapacit ČR dosáhne své plánované životnosti a v energetice budou potřebné značné investice do výstavby nových zdrojů.

Zároveň se ukazuje, že nové jaderné energetické technologie se pravděpodobně v blízké budoucnosti neuplatní. I když do výzkumu jaderné fúze EU investuje značné finanční prostředky (například projekt ITER), ani zde nelze očekávat významné komerční uplatnění těchto technologií v energetice. Na významu bude proto nabývat zejména zvyšování efektivnosti, spolehlivosti a bezpečnosti stávajících jaderných elektráren.

V posledních letech je však v řadě zemí patrný postupný odklon od jaderné energie. Také do značné míry narůstá odpor veřejnost vůči jaderné energetice, který souvisí s nedávnými haváriemi jaderných zařízení i s nejasným nakládáním s vyhořelým jaderným palivem, tj. s vyřešením konce palivového cyklu, trvalým ukládáním radioaktivního odpadu či znovuvyužitím jaderného paliva. Důsledkem může být i neochota bankovního sektoru podílet se na investicích do dalšího rozvoje jaderné energetiky, nelze také vyloučit negativní mezinárodně politické dopady.

Jaderná energie patří k technologiím s minimálními emisemi skleníkových plynů. Závazek EU snížit emise skleníkových plynů o 20 % do roku 2020 a záměr snížit emise do roku 2050 až o 90 % (jak je to uvedeno v Strategii 2050 k nízkouhlíkové ekonomice – tzv. „roadmap“ ke snížení emisí skleníkových plynů do roku 2050), však vede k akceptaci jaderné energie jako nezbytného způsobu výroby elektřiny v EU a k přípravě závazných bezpečnostních standardů provozu jaderných elektráren v EU ve směrnici 2009/71/EU.

Z tohoto důvodu se o jaderné energii i nadále uvažuje jako o perspektivním bezemisním zdroji, a jaderná energie tak zůstane zřejmě ještě po jistou dobu významnou složkou energetického mixu ČR. Lze také očekávat, že ČR bude s největší pravděpodobností stavět na jaderné energii i svou budoucí energetickou bezpečnost. Také rozhodnutí o dostavbě jaderné elektrárny Temelín dává další perspektivu tomuto oboru v ČR a rozvoji aktivit VaVal k těmto účelům.

Významným úkolem je zejména zlepšení bezpečnosti ve všech segmentech jaderné energetiky, včetně dosažení znalostí a potřebných nástrojů a dat ve všech oblastech k průběžnému zajištění kvalitní legislativy, dozorné činnosti SÚJB a podpůrné činnosti TSO, potřeb provozovatelů a zajištění vysoké kvality potřebných odborníků. Mimořádně významným úkolem je dobudování technické podpory státnímu dozoru nad jadernou bezpečností na adekvátní úroveň.

Významná je též aplikace poznatků na specifika reaktorů VVER provozovaných v ČR, zejména ve vazbě na bezpečnostní požadavky svázané s předpokládaným dlouhodobým provozem těchto zařízení a potřebnými informacemi o jejich stárnutí. Důležitý je také vývoj nových a z hlediska bezpečnosti dokonalejších materiálů. Další významnou oblastí jsou nové technologie na zmírnění nebo znemožnění velkých havárií, včetně zdokonalení simulování procesů v jaderných elektrárnách při kumulování více nepříznivých příčin. Kromě výroby elektřiny je zapotřebí zaměřit se i na využití tepla z jaderných elektráren.

Významnou oblastí je i problematika vnitřního a vnějšího palivového cyklu. Vedle zlepšování provozu stávajících i nových jaderných elektráren je rovněž potřeba vyřešení bezpečného a ekonomicky

přijatelného nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem či zbytky po jeho přepracování, včetně řešení konce palivového cyklu. Další významnou oblastí je jaderné oprávenství a demontáž jaderných elektráren po ukončení provozu.

Česká republika (dříve Československo) nemohlo ve svém programu jaderné energetiky vzhledem ke globálním i regionálním, civilním i vojenským aspektům suverénně rozhodovat ani dříve, nemůže ani nyní, a pravděpodobně nebude moci zcela suverénně o něm rozhodovat ani v budoucnosti. Řada výzkumných aktivit nemůže být realizována pouze na národní úrovni s využitím domácích zdrojů a infrastruktury, ale musí probíhat v rámci mezinárodní spolupráce. Jedná se například o výzkum a vývoj rychlých reaktorů a nové generace energetických reaktorů „Generace IV“ (GIV) a termojaderné fúze.

Stěžejní cíl 1.2:

Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.

Dílčí cíl 1.2.1: Efektivní dlouhodobé využití současných jaderných elektráren V nejbližších desetiletích bude hlavní možností jaderné energetiky dlouhodobé, spolehlivé a ekonomického využití už postavených jaderných bloků. Je třeba zvyšovat efektivitu jejich využívání jak zlepšováním v oblasti provozu, tak lepším využitím paliva nebo využitím efektivnějších turbín. Důležitý je vývoj umožňující prodlužování životnosti současných jaderných bloků.	Časový horizont: 2030
	Výzkumné směry
	Podpora provozu stávajících jaderných zařízení
	Řízení životnosti (PLIM)
	Dlouhodobý provoz (LTO)
Dílčí cíl 1.2.2: Podpora bezpečnosti jaderných zařízení Důležité je zvyšování bezpečnosti provozu jaderných zařízení. Do této oblasti patří vlastní výzkum a vývoj a zejména účast v mezinárodních projektech na podporu bezpečnosti ve všech segmentech jaderné energetiky (těžba uranu, zařízení vnějšího palivového cyklu, transport a skladování jaderných materiálů a RA odpadů, provoz a výstavba jaderných elektráren, reaktorů a jejich vyřazování z provozu, dozor nad zajištěním jakosti ve všech segmentech projektování výroby a provozu). Jaderné elektrárny i materiály je nutné ochránit před riziky teroristického útoku a možnosti zneužití. Převážná část výzkumu v této oblasti bude vázána na mezinárodní spolupráci.	Časový horizont: 2030
	Výzkumné směry
	Podpora bezpečnosti ve všech segmentech jaderné energetiky
	Problematika vyřazování jaderných zařízení z provozu
Dílčí cíl 1.2.3: Výzkum zajišťující podporu výstavby a provozu nových ekonomicky efektivních a bezpečných bloků Výzkum, vývoj a inovace nových jaderných elektráren generace III/III+: standardizace designů, nové postupy při výstavbě (např. modularizace), prvky pasivní bezpečnosti, vyšší spolehlivost. Velká část výzkumu v této oblasti bude vázána na mezinárodní spolupráci.	Časový horizont: 2030
	Výzkumné směry
	Nástroje a metodiky pro podporu výstavby nových jaderných zařízení v ČR
	Technologické znalosti potřebné pro podporu dlouhodobého a spolehlivého provozu jaderných zařízení

<p>Dílčí cíl 1.2.4: Výzkum a vývoj palivového cyklu Zajištění optimalizace palivového cyklu, vylepšování nástrojů používaných pro jeho popis (programy a knihovny jaderných dat). Docílení minimalizace produkce radioaktivního odpadu.</p>	<p>Časový horizont: 2030</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>Nástroje a metodiky pro optimalizaci vnitřního palivového cyklu</p>
	<p>Optimalizace vodních režimů primárního okruhu s ohledem na spolehlivost paliva, aktivitu chladiva a produkci RA odpadů</p>
	<p>Analýzy ekonomické efektivity a potenciálních možností využití MOX paliva</p>
	<p>Minimalizace produkce RA odpadů za provozu a při vyřazování JE z provozu a nakládání se vzniklými odpady</p>
	<p>Analýzy vývoje služeb vnějšího palivového cyklu</p>
<p>Dílčí cíl 1.2.5: Ukládání radioaktivního odpadu a použitého paliva Výzkum a vývoj na podporu výstavby bezpečných hlubinných úložišť pro ukládání vyhořelého jaderného paliva a vysoce aktivních odpadů a inovace ukládání nízko a středně aktivních RAO. Vývoj dlouhodobě bezpečných kontejnerů vyhořelého jaderného paliva, včetně materiálů na tyto kontejnery.</p>	<p>Časový horizont: 2030</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>Podpora bezpečného a spolehlivého provozu a výstavby úložišť nízkoaktivních RAO</p>
	<p>Podpora přípravy hlubinného úložiště, včetně posuzování vlivu ukládání alternativních odpadů</p>
	<p>Možnosti výstavby a provozu úložiště RAO s velmi nízkými aktivitami</p>
<p>Dílčí cíl 1.2.6: Vývoj ekonomicky efektivních a bezpečných rychlých reaktorů Spolupráce v rámci SET Planu (European Sustainable Nuclear Industry Initiative - ESNII) směřující k zajištění využití veškerého potenciálu jaderného paliva a snížení objemu radioaktivního odpadu z jaderných elektráren pro uložení do hlubinného úložiště.</p>	<p>Časový horizont: 2030</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>Vývoje rychlého, plynem chlazeného reaktoru ALLEGRO ve Střední Evropě, případně rychlého olovem chlazeného reaktoru</p>
	<p>Vývoj rychlého sodíkem chlazeného reaktoru ASTRID</p>
	<p>vývoj a analýzy palivových cyklů rychlých reaktorů</p>
	<p>Rozvoj výzkumné infrastruktury</p>

Dílčí cíl 1.2.7 Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace V rámci mezinárodní spolupráce (zejména GIF) vývoj pokročilých jaderných reaktorů, které by umožnily dlouhodobé, efektivní a bezpečné využití jaderné energie po roce 2050.	Časový horizont: 2050
	Výzkumné směry
	Velmi pokročilé lehkovodní reaktory
	Reaktory chlazené tekutými solemi
	Velmi/vysokoteplotní reaktory

Podoblast 1.3: Fosilní zdroje energie

Efektivita využívání fosilních zdrojů energie bude v budoucnosti dále nabývat na svém významu. Důvodem je jejich postupné vyčerpávání, které v posledních letech v důsledku nárůstu energetických potřeb společnosti neustále akceleruje. Do současné doby také nebyla nalezena vhodná náhrada fosilních paliv, která by jejich nedostatek nahradila po úplném vyčerpání.

Uhlí má v současné době rozhodující podíl na celkové výrobě elektřiny a tepla v ČR a významným energetickým zdrojem zůstane i v blízké budoucnosti. Uhelné elektrárny dnes poskytují 10 769 MW elektrického výkonu, tedy 53,6 % celkového instalovaného výkonu ČR. Většina zdrojů byla postavena v 70. a 80. letech minulého století a hlavním palivem v těchto elektrárnách je hnědé uhlí. Téměř 14 % elektřiny je vyráběno v kogeneraci, čímž se zvyšuje stupeň využití paliva.

Účinnost využití uhlí byla u řady elektrárenských i teplárenských jednotek zvýšena zavedením fluidního spalování. V uplynulých letech byly také tepelné elektrárny vybaveny zařízeními, která účinně snížila emise oxidů síry a dusíku. Nákladná výstavba odsiřovacích zařízení znamenala radikální snížení znečištění ovzduší, avšak zároveň zvýšila vlastní spotřebu energie ve výrobních zařízeních, takže čistá účinnost těchto elektráren se snížila přibližně na 30 %. V současnosti tepelné elektrárny i jejich odsiřovací zařízení dožívají.

Při budoucí rekonstrukci a výstavbě nových zdrojů hraje významnou roli cena povolenek na emise skleníkových plynů, kde cena jedné tuny oxidu uhličitého je srovnatelná, resp. vyšší, než je cena jedné tuny uhlí. Společně s nejistotou dostupnosti uhlí vzniká tak tlak na odklon od výroby elektřiny z uhlí. Zároveň se v předpisech EU dále zpřísňují parametry pro emise oxidu siřičitého a oxidů dusíku.

Při spolupůsobení vysoké výroby energie na obyvatele a vysoké energetické náročnosti hospodářství dochází k rychlému vyčerpávání uhelných ložisek. Pokud se neprolomí limity v dolech, vyuhlení lze v ČR podle Výzkumného ústavu hnědého uhlí očekávat v roce 2054. Uhlí je proto nutné využívat s maximální efektivitou a respektovat to, že uhlí je také významnou surovinou pro chemický průmysl.

V současné době je proto nutné se orientovat na tzv. „čisté uhelné technologie“ (CCT), které zahrnují například problematiku kvality uhelných zásob z pohledu problémových prvků, aplikaci biotechnologických procesů pro energetické využití uhlí, minimalizaci rizik v hornické činnosti a vývoj nových procesů chemického využití uhlí (extrakce, zplyňování a zkapalňování apod.). Důležité je také zdokonalení technologie dobývání, zpracování a spalování uhlí směrem k maximálnímu využití jeho energetického potenciálu. Pozornost je třeba věnovat také vývoji turbín, které jsou významným předpokladem spolehlivosti klasických i jaderných elektráren a hrají významnou roli i v teplárenství (kogenerace). Vzhledem k tomu, že ČR patří k největším producentům energie na jednoho obyvatele, s čímž koresponduje množství emitovaných skleníkových plynů, na významu také nabývá snižování těchto emisí. Předmětem výzkumu by v dalších letech měla být jak zlepšení stávajících technologií, tak i principiálně nová technologická řešení. Směrnice EU 2009/31/EC, požadující připravenost týkající se technologií separace a ukládání CO₂ (CCS) u nově stavěných elektráren, se vztahuje i na nově připravované elektrárny v ČR. Proto je důležité rozvíjet výzkumné aktivity zaměřené na oblast CCS

vhodných pro nové elektrárny (precombustion a oxyfuel).

Dalším významným fosilním zdrojem energie je ropa a zemní plyn. V ČR se ročně zpracovává 5,5 až 8 mil. tun ropy, přičemž v roce 2010 bylo do ČR dovezeno 7,7 mil. tun. Na rozdíl od uhlí jsou zásoby ropy a plynu na území ČR zanedbatelné (v ČR se ročně těží přibližně 2 až 4 % spotřeby ropy a plynu). Kromě pohonných hmot pro dopravní prostředky (v roce 2010 bylo na trh ČR dodáno 1,9 mil. tun benzínů a 3,9 mil. tun motorové nafty) poskytuje petrochemický průmysl také řadu důležitých látek pro chemický průmysl. Využívání ropy čistě pro energetické účely by proto mělo být omezeno, hlavní pozornost je zapotřebí zaměřit na optimalizaci a nové procesy pro zpracování ropy na motorová paliva, pro chemický průmysl a další odvětví.

Spotřeba zemního plynu se v ČR nárazově zvýšila v druhé polovině 90. let, kdy došlo k rozsáhlé plynofikaci obcí z důvodu vysokého znečištění ovzduší ze spalování uhlí v lokálních topeništích (v současné době se spotřeba plynu pohybuje na úrovni 8,5 až 9,5 mld. m³ ročně). Vzhledem k tomu, že většina obnovitelných zdrojů energie má značně kolísavý nebo periodický charakter, měly by být, podobně jako v případě některých evropských zemí (například Německo), uvaženy i možnosti výroby elektrické energie ze zemního plynu, což by umožnilo tyto fluktuace kompenzovat.

Stěžejní cíl 1.3:

Přispět ke snížení emisí skleníkových plynů tak, aby byly splněny cíle ve strategii Evropa 2020, které stanovují snížit tyto emise nejméně o 20 % oproti úrovni roku 1990 nebo o 30 %, pokud pro to budou příznivé podmínky. Dosáhnout účinného využívání fosilních zdrojů energie společensky akceptovatelným způsobem. Zvýšit energetickou účinnost využívání fosilních paliv a snížit negativní dopady výroby elektřiny a tepla z fosilních paliv.

Dílčí cíl 1.3.1: Ekonomicky efektivní a ekologická uhelná energetika a teplárenství Zajištění zvýšení efektivity využití uhelných zdrojů pomocí vývoje nových kotlů a turbín přechodem na multipalivové systémy. Výzkum nových provozních režimů. Velká část výzkumných potřeb je specifická pro elektrárny v ČR. Velký důraz na snížení emisí skleníkových plynů a dalších znečišťujících látek.	Časový horizont: 2020 - 2025
	Výzkumné směry
	Turbíny
	Paroplynový cyklus
	Kotle
	Kogenerace
Dílčí cíl 1.3.2: Ekonomicky efektivní a ekologické využití plynu Zajištění zvýšení efektivity využití plynových zdrojů pomocí vývoje nových kotlů. Řešení efektivního a bezpečného skladování a transportu plynu (případně v kapalně podobě). Velký důraz na snížení emisí.	Časový horizont: 2025
	Výzkumné směry
	Paroplynový cyklus
	Vývoj plynových kotlů
	Kogenerace
Dílčí cíl 1.3.3: Vývoj CCS systémů Výrazné snížení emisí CO ₂ při spalování fosilních paliv a dosažení negativní bilance emisí při spalování biomasy pomocí výzkumu a vývoje technologií zachytávání a ukládání CO ₂ (CCS). Využití zachyceného CO ₂ jako druhotné suroviny (jako alternativa ke geologickému ukládání). Významná část výzkumu bude vázána na mezinárodní spolupráci (EERA, Horizon 2020).	Časový horizont: 2030
	Výzkumné směry
	Technologie zachytávání CO ₂ (včetně precombustion a postcombustion)
	Geologická úložiště CO ₂ a jejich bezpečnost
	Chování CO ₂ v horninovém prostředí
	Využití CO ₂ jako druhotné suroviny

Podoblast 1.4: Elektrické sítě včetně akumulace energie

Významnou složku energetiky tvoří sítě a další energetické systémy, které musí zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky energie všem jejím uživatelům. Tento segment, v souladu se světovým vývojem v oblasti přenosových a distribučních sítí a jejich řízením a iniciativou European Electricity Grid Initiative (EEGI) v rámci SET Planu EK, patří mezi segmenty s potenciálním významným přínosem pro energetiku ČR.

Problematika provozu, rozvoje a řízení elektrických sítí ve vazbě na provoz, rozvoj a regulaci celého komplexu elektrizační soustavy vychází ze základní vlastnosti využívání elektrické energie, tedy z praktické nemožnosti ji, bez zvláštních technologických opatření, ve větším měřítku skladovat. Z této skutečnosti plyne nutnost zabezpečit, aby v každém časovém okamžiku byla dosažena nezbytná rovnováha mezi potřebou elektřiny a disponibilními zdroji. Platí přitom, že zajištění potřebného objemu elektrické energie a velikosti výkonu, v požadované kvalitě, při přijatelných cenách a ekologicky únosným způsobem, je základním strategickým předpokladem pozitivního, dlouhodobého, ekonomického a společenského rozvoje každé společnosti.

S vyšším zapojením kolísavých obnovitelných zdrojů energie, jako jsou například větrné a solární elektrárny, se výrazným způsobem zvyšují nároky na sítě, neboť do energetické soustavy je vedle spotřebitelské volatility vnesena i volatilita výrobní. Vyšší časová i místní volatilita výroby elektřiny si vyžádá vedle regulace na straně dispečersky říditelné výroby i řízenou regulaci na straně spotřeby (demand side management) a vývoj a používání nových technologií. V energetických systémech a sítích se budou proto stále více uplatňovat progresivní technologie a systémy. Jedná se například o tzv. Inteligentní sítě (Smart Grids) na úrovni distribučních soustav se zapojením distribuovaných a kolísavých zdrojů elektřiny, které znamenají přechod od pasivních sítí k sítím aktivním a které jsou schopné se s novými požadavky vyrovnat.

Další oblastí, kterou bude nutné v souvislosti s rostoucím zapojením kolísavých obnovitelných zdrojů energie do sítí rozvíjet, je rozvoj akumulačních technologií a technologií s řízenou spotřebou v teplárenství a energii pro dopravu (například využití elektromobility) a pro potřeby energetiky ČR. Demonstraci těchto technologií, případně účasti na demonstracích, však musí předcházet důkladná analýza alternativních možností, připadajících v úvahu pro ČR, a stanovení ekonomických podmínek, za kterých by bylo efektivní dobudovat určitou akumulační kapacitu v konkurenci k řešením potenciální nové spotřeby v oblasti teplárenství a dopravy.

Vzhledem k tomu, že primární energetické zdroje obnovitelné energie nemají centralizovanou formu, začíná se ve světě jednoznačně prosazovat decentralizovaný (regionální) význam OZE. V budoucnosti lze také očekávat pokračování decentralizace výroby elektřiny až na jednotlivé objekty. Spotřebitel elektřiny pak může být současně i jejím výrobcem. Další oblastí, které je zapotřebí věnovat pozornost, jsou ostrovní provozy a řízení přenosu a distribuce energie.

Centralizovaná výroba se bude uplatňovat především v místech s extrémně výhodnými podmínkami. V současné době se například připravují v EU projekty na centralizované výroby elektřiny z OZE v místech, kde jsou pro ni nejlepší podmínky. Jedná se o výrobu elektřiny z větrných elektráren (on-shore a off-shore) zejména ze severních oblastí a o výrobu ze slunečních tepelných elektráren z oblasti Středomoří. Z tohoto důvodu je také nutné rozvíjet další spolupráci národní přenosové soustavy v rámci evropské propojené soustavy, včetně napojení ČR na postupně budovanou pan-evropskou tranzitní síť (dálková stejnosměrná vedení umožňující propojit fázově nezávislé sítě). Pozornost musí být věnována také zajištění výzkumné, vývojové podpory rozvoje přenosové soustavy v segmentech relevantních pro ČR v rámci EEGI, včetně demonstrace funkčních projektů, a zajištění podpory transformace a provázanosti řízení přenosové a distribučních soustav v ČR v návaznosti na soustavu v rámci EU.

V současné době nabývají na významu také otázky spolehlivosti a bezpečnosti elektrických sítí. K ohrožení bezpečnosti sítí může dojít v jakémkoli segmentu jejich správy, např. při řízení toků elektřiny a

bilanci elektrizační soustavy v dané oblasti, při řešení mimořádných situací a stavu nouze, při ochraně přenosových a distribučních soustav, ochraně zařízení pro výrobu elektřiny, odběrných míst, systémů pro automatické řízení elektrizační soustavy, při přenosu dat a informací apod.

Spolehlivost provozu elektrických sítí, bezpečnost a spolehlivost dodávek ve všech typech sítí vyžaduje rozsáhlá měření a výpočty založené na poměrně složitém matematickém aparátu. Zatímco nakládání s plynem je relativně jednodušší vzhledem k možnostem využít zásobníky plynu a relativní odolnosti tranzitní soustavy vůči šíření nepříznivých jevů v zahraničí (vítr v SRN a Dánsku), zásobování elektřinou je závislé na okamžité dostatečné výrobě elektřiny ve výrobních zdrojích, schopnosti sítě odolávat výkyvům a odchylkám, a to jak technicky – nákupem jednotlivých typů podpůrných služeb, tak předvídáním nahodilých jevů. Zatímco spotřebitelské chování zákazníků – domácností a firem – se v čase mění, ale je předvídatelné, v posledních letech roste riziko na straně výroby, zejména zapojováním rostoucí instalované kapacity obnovitelných zdrojů energie do sítě.

Ovladatelnost soustavy zhoršují nejen domácí OZE, ale také šíření rizikových jevů z ciziny prostřednictvím propojených přenosových soustav. Výzkum musí být zaměřen na zajištění efektivního a spolehlivého provozu přenosové a distribuční soustavy, včetně snižování přenosových ztrát, minimalizace nákladů na provoz a údržbu a zajištění dostatečné robustnosti k zamezení rozpadu sítě. Pozornost musí být věnována i zajištění rovnováhy mezi výrobou a spotřebou, a to jak využitím vhodných technologií, tak i celkovým návrhem úprav legislativy a regulačních opatření v rámci obchodování s elektřinou.

Otázka bezpečnosti energetických sítí se překrývá s panelem Bezpečnostní rizika a hrozby.

Stěžejní cíl 1.4:

Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.

Dílčí cíl 1.4.1: Kapacita a spolehlivost páteřních přenosových sítí elektřiny Technologie pro spolehlivé a dostatečně kapacitní přenosové sítě v regionálním i mezinárodním měřítku.	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Prediktivní řízení přenosové sítě
	Přenosové technologie - vývoj, identifikace mezních stavů a navyšování kapacity
	Přenos, transformace, účinnost a ekonomika přenosu / Snižování nákladů výstavby a provozu přenosových sítí
Dílčí cíl 1.4.2: Produktovody a akumulátory pro netradiční paliva Technologie pro využití nových zdrojů energie (zejména pro dopravu) pro jejich transport a uskladnění s cílem zvýšení nezávislosti na přímém importu.	Přenosové technologie – prvky sítí
Dílčí cíl 1.4.3: Modifikace sítí pro „demand side management“ Začlenění distribuovaných zdrojů do lokálních i nadřazených sítí prvky a nástroji chytrých sítí, které umožní zapojení zdrojů lokální energetiky do regionálních (ostrovních) i nadřazených systémů.	Časový horizont: 2030
	Výzkumné směry
	Skladování vodíku
	Distribuce vodíku
Dílčí cíl 1.4.3: Modifikace sítí pro „demand side management“ Začlenění distribuovaných zdrojů do lokálních i nadřazených sítí prvky a nástroji chytrých sítí, které umožní zapojení zdrojů lokální energetiky do regionálních (ostrovních) i nadřazených systémů.	Časový horizont: 2015
	Výzkumné směry
	Virtuální zdroj (elektrárna)
	Prvky chytrých sítí
	Aplikační charakteristiky

		akumulačních médií (Business) Modely fungování DSM Pilotní realizace (v rámci smart cities/smart regions)
	Dílčí cíl 1.4.4: Akumulace elektrické energie Systémy efektivní akumulace elektrické energie vyráběné s nízkými provozními náklady pro užití krátko, středně i dlouhodobé stacionární skladování energie (oproti mobilním systémům v rámci e-mobility)	Časový horizont: 2020 Výzkumné směry Nová akumulační media Akumulační technologie pro grid balancing Akumulační technologie pro intra-day, inter-day a sezónní skladování Výroba vodíku Využití nanotechnologií a nanomateriálů
	Dílčí cíl 1.4.5: Bezpečnost a odolnost sítí Vývoj prvků a technologií pro zvýšení odolnosti sítí a akumulačním systémům proti vnitřním i vnějším softwarovým i výkonovým (přenosovým) mezním stavům a vnějším zásahům (útokům). Omezení negativního působení fotovoltaických a větrných elektráren na distribuční síť.	Časový horizont: 2015 Výzkumné směry Ochranné softwarové systémy Ochranné silové systémy Mezní stavy prvků přenosových sítí. Mezní stavy akumulátorů Zdroje nestability - regionální, národní, nadnárodní Identifikace forem vnějších zásahů / útoků

Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace

Zásobování teplem (vytápění) je důležité jen v některých klimatických pásmech, stejně tak jako je pro jiné regiony, resp. jiné roční období, důležité ochlazování. Systémy centrálního zásobování teplem (SCZT) doznaly značného rozvoje ve státech jako je Dánsko, Švédsko či Finsko, především z důvodu reakce na zajištění energetické bezpečnosti vzhledem ke klimatickým podmínkám v těchto zemích.

Výroba tepla a chladu, včetně decentralizované spotřeby a kogenerační výroby elektřiny, se dnes v ČR podílí zejména na spotřebě hnědého uhlí (277 PJ), plynu (245 PJ) a biomasy (72 PJ) a emituje cca 0,04 Gt CO₂. Značný problém bude činit převládající závislost SCZT na uhlí, kdy v případě neprolomení územních ekologických limitů dojde již od roku 2012 k významnému a postupně narůstajícímu deficitu tohoto paliva pro topné účely.

Perspektivně je pro topné účely potřebné uvažovat s následujícími technologiemi:

- odběr tepla z elektráren v základním zatížení,
- vysoce účinná kombinovaná výroba elektřiny a tepla v teplárnách pro SCZT a systémové služby pro elektro-energetickou soustavu při snížené účinnosti teplárny,
- výroba tepla ve výtopnách pro SCZT s potenciálním rozšířením o provoz v režimu

- proměnného zatížení elektřiny v režimu řízené spotřeby pro akumulaci,
- využití biomasy a bioplynu (zejména v kombinované výrobě),
- spalování odpadů a druhotných paliv,
- plynové vytápění v decentralizovaném zásobování teplem (DZT) s potenciálním rozšířením o akumulační režim ohřevu vody elektřinou v režimu řízené spotřeby,
- synergie s decentralizovanými systémy využívajícími různá paliva (obnovitelné i neobnovitelné zdroje),
- využití solární energie (termosolární panely).

Malé zdroje tepla vždy doplňovaly centralizované dodávky pro města a jejich části – jedná se o širokou škálu domovních kotlen využívajících uhlí, dřevo či plyn. Zdroje pro distribuovanou výrobu elektřiny zaznamenávají v dnešní době rozkvět díky relativně levnému plynu a i různým dotačním titulům umožňujícím pořídit zařízení (ekologizační opatření pro náhrady spalování tuhých fosilních paliv palivy plynými či obnovitelnými). Tyto zdroje postupně najdou uplatnění v tzv. „Smart řešeních“ pro doplnění škály regulačních a akumulačních schopností elektro-energetických a teplárenských systémů. Významným segmentem je též snižování spotřeby tepla a chladu, včetně potřeb pro průmyslové technologie.

SCZT vytvářejí optimální podmínky pro kogeneraci výroby tepla a elektřiny, v některých případech i trigeneraci. Zvyšující se podíl OZE a JE ve výrobě elektřiny vytváří podmínky k využití tepláren a vytopen také pro regulaci spotřeby elektřiny a poskytování systémových služeb, a to výrazně efektivněji, než případné budování zvláštních akumulačních kapacit. Dodávky tepla a zejména kogenerace jsou regulovaným sektorem a využití OZE do konce částečně dotovaným. Jakékoliv stimulační zásahy vyžadují za této situace detailní analýzy a hodnocení dopadů. Vyšší efektivita v tomto sektoru je možno dosáhnout nejen nasazením nových technologií, ale i vhodným využitím součinnosti s celou energetikou a smart řešeními.

Hlavní část výzkumu musí být zaměřena na domácí podmínky SCZT a systém regulace, do určité míry je možno využít mezinárodní spolupráce v rámci OECD IEA a SET Plan (připravovaná iniciativa SmartCities a kogenerace). Výzkum se musí orientovat i na podporu optimální regulace na straně státu (legislativa, zásahy regulátora, vytváření tržních podmínek a v případě teplárenství, též na oblast regulace v působnosti obcí, na závažné vlivy na životní prostředí v obcích a na jejich prosperitu). Výzkum se musí také orientovat nové cykly v teplárenství a distribuci tepla a chladu, zvyšování jejich efektivita, inovační potenciál, potenciál nasazení nových technologií, toto vše s přihlédnutím k distribučním soustavám a možnosti jejich modifikace.

Stěžejní cíl 1.5:

Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.

Dílčí cíl 1.5.1: Odběr tepla z elektráren v základním zatížení Efektivní využití „odpadního“ tepla v navazujících odvětvích hospodářství	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Efektivní teplo pro systémy SCZT
	Jaderné teplárny
	Efektivita realizace odběru tepla u stávajících zdrojů

<p>Dílčí cíl 1.5.2: Vysokoúčinná kogenerace (trigenerace) ve zdrojích SCZT v provozech s dílčím zatížením (systémové služby) Multipalivové systémy.</p>	<p>Časový horizont: 2020</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>Ekonomicky efektivní výroba a distribuce chladu místo tepla</p>
	<p>Optimalizace parametrů a oběhů pro provoz v dílčím zatížení</p>
	<p>Vývoj modelových řešení ve variantách multifuel x výkon</p>
	<p>Technologie oxyfuel</p>
<p>Dílčí cíl 1.5.3: Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů Výzkum prvků kombinované výroby, jejich začleňování v konkrétních podmínkách s využitím OZE s cílem ekonomické efektivity.</p>	<p>Časový horizont: 2020</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>Malé pístové KKVET jednotky</p>
	<p>Mikroturbíny s výrobou tepla a chladu</p>
	<p>Tepelná čerpadla a solární kolektory</p>
	<p>FV a tepelná čerpadla</p>
	<p>Větrná turbína a tepelné čerpadlo</p>
	<p>Aplikace akumulace elektřiny a/nebo tepla u malé distribuované kombinované výroby</p>
<p>Dílčí cíl 1.5.4: Přenos a akumulace tepla Vývoj modelů a prvků pro efektivní využití stávajících přenosových sítí SCZT pro přenos a akumulaci tepla.</p>	<p>Časový horizont: 2020</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>Prediktivní modely funkce sítí</p>
	<p>Modely akumulace tepla a akumulační funkce sítí</p>
	<p>Technologie obnovy stávajících sítí</p>
<p>Dílčí cíl 1.5.5: Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí Vývoj prvků a systémů kompatibilních se systémy nízkoenergetického stavění pro efektivní užití energie (včetně užívané pro provozní uživatelské technologie) sloužící k úpravě vnitřního prostředí.</p>	<p>Časový horizont: 2020</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>Bilancování a operativní zjišťování vnitřních nesystémových tepelných zdrojů</p>
	<p>Technologie úpravy vnitřního prostředí</p>
	<p>Řídicí systémy a prvky pro úpravu vnitřního prostředí</p>

Dílčí cíl 1.5.6: Alternativní zdroje – využití odpadů Systémy a zařízení pro energetické využití ekonomicky nerecyklovatelných odpadů pro kogenerační výrobu elektrické energie a tepla. Třetí stupeň čištění (včetně technologií pokročilé diagnostiky PCDD a PCDF, atd.)	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Ekonomicky efektivní úprava odpadů
	Inteligentní spalovací systémy pro odpady
	Optimalizace čistících technologií spalín. Čistící technologie spalín

Podoblast 1.6: Energie v dopravě

Naprostá většina vozidel pro individuální dopravu je v současnosti vybavena zážehovými, nebo vznětovými motory na kapalná fosilní paliva. Alternativní fosilní paliva, jako například stlačený zemní plyn (compressed natural gas - CNG), zkapalněné ropné zbytky (liquefied petroleum gas - LPG), představují jen marginální část spotřeby. Nepatrně jsou rovněž zastoupeny elektromobily: přestože ve srovnání s vozidly na fosilní paliva vzniká při jejich provozu méně CO₂ a výrazně méně polutantů (oxidy dusíku, síry, prachové částice), jejich nevýhodou je především malá dojezdová vzdálenost, daná především poměrem množství akumulované energie a hmotnosti baterie. Další nevýhodou elektromobilů je dlouhá doba nabíjení a omezená infrastruktura. Výrazně vyšší je podíl využití elektrické energie v hromadné dopravě (vlak, tramvaje, trolejbusy).

V oblasti náhrady ropy biopalivy přijala EU závazek dosáhnout v roce 2020 10% náhrady, s výhledem dalšího zvyšování podílu biosložek. Uvedená náhrada bude zajištěna povinností přimíchávání formou osvobození biopaliv od spotřební daně. Navýšení podílu biopaliv ve fosilních palivech nad 5 % bude vyžadovat obměnu starších vozidel, evropská legislativa proto vyžaduje, aby členské státy dodávaly minimálně do roku 2013 na trh benzin s obsahem do 5 % bioetanolu. V distribuční síti čerpacích stanic to znamená paralelní prodej dvou druhů benzínu, což může představovat logistický problém.

Pro širší využití vysocekoncentrovaných směsí (s více než 85% biosložky) a čistých biopaliv je třeba vytvořit ekonomické, organizační a legislativní předpoklady. Jelikož vysocekoncentrované směsi nebudou z logistických důvodů vyrábět rafinerie, je prostor pro jejich využití v uzavřených vozových parcích se speciálně konstruovanými motory např. v zemědělství, nebo ve flotilách jednoúčelových vozidel. Další možnost využití vysocekoncentrovaných směsí je u tzv. "flexibilních vozidel", jejichž konstrukce umožní spalovat spektrum paliv od 100 % benzínu, až po směs s podílem 85 % etanolu.

Nejvíce používanými biopalivy jsou bioetanol, popř. bioetyl-terc.butylether do benzínu a metylestery mastných kyselin do motorové nafty. Zkušenosti s výrobou biopaliv 1. generace však ukazují na velká rizika pro zemědělství a stav krajiny, neboť vznikají relativně velké plochy průmyslových rostlin, což vede k neefektivnímu využívání půdy a je rizikové pro udržení kvality půdního fondu. Biopaliva 1. generace jsou konkurenčním kanálem zpracování potravinářské biomasy spotřebovávané v produkci potravin a krmiv.

V budoucnu lze očekávat výrazný nárůst použití biopaliv 2. generace, tj. biopaliv, jejichž produkce nekonkuruje výrobě potravin. Biopaliva 2. generace budou získávána chemickou, nebo biologickou konverzí např. z lesních těžebních zbytků, z rychle rostoucích dřevin, ze zemědělských zbytků, nebo z biologicky rozložitelného odpadu. Další perspektivní zdroj biopaliv představují cíleně pěstované řasy.

V současné době se intenzivně pracuje na „kritériích udržitelnosti“ biopaliv, čímž se rozumí minimální hranice úspory emise skleníkových plynů ve srovnání s ekvivalentním fosilním palivem. Pro rok 2011 je

kritérium stanoveno na 35 % úspory a postupně se zvýší až na 60 %. Pouze biopaliva splňující kritérium udržitelnosti bude možné započítat do plnění závazného cíle.

Pro včasnou připravenost infrastruktury, organizační zajištění, legislativu a přípravu regulačních opatření je zapotřebí analyzovat vývoj paliv pro dopravu v EU z hlediska jeho časového vývoje a potřeb. Rozvoj změn paliv v dopravě nebude záležitostí ČR, ale celoevropskou záležitostí. Zároveň by měly být analyzovány potenciální demonstrační projekty s výraznými synergickými efekty, např. životní prostředí v některých městech apod. Příkladem může být zavedení vodíkových nebo elektrických autobusů na některé linky, např. v Praze, s cílem redukce znečištění ovzduší.

ČR by měla mít jasnou strategii v oblasti využití příměsí biopaliv v dopravě, ve vazbě na optimální nastavení kapacit našeho zemědělství a uvažovaných množství využití biomasy a bioplynu, zejména v teplárenství. Výzkum by měl zahrnovat též účast klíčových průmyslových podniků v této oblasti na aktivitě European Biofuels Technology Platform a s tím související EIBI.

Postupné zavádění elektrických a hybridních automobilů, s dobíjením ze sítě v EU, bude vyžadovat celou řadu odpovídajících kroků v ČR. Zároveň je třeba sledovat možnosti využití potenciálních synergií v energetice ČR, včetně nezbytných modifikací na straně regulace, legislativy, technologie dobíjecích míst, výměny celých baterií a účtování v harmonizaci s EU. Významným bude též zajištění demonstračních projektů tak, aby byla potřebná opatření a technologie odzkoušena v dostatečném předstihu.

Obdobný výzkum, vývoj a demonstrace je třeba zajistit i v oblasti automobilů na vodíkový pohon, ať už automobilový průmysl přijde s automobily na palivové články nebo s vnitřním spalováním. Rozhodující bude volba vhodné technologie výroby vodíku, demonstrace potenciálních synergií s řízením spotřeby a celého distribučního řetězce.

Stěžejní cíl 1.6:

Zvyšovat ekologizaci a elektrifikaci dopravy

Dílčí cíl 1.6.1: Zvyšovat podíl kapalných biopaliv jako náhrada fosilních zdrojů Dosáhnout v roce 2020 náhrady paliv ve výši 10% (bioetanol, MEŘO/FAME) a dále dle následných mezinárodních závazků (se vrůstajícím podílem biopaliv 2. generace). Výzkum a vývoj příslušných pohonných jednotek využívajících různé proporce biopaliv a fosilních paliv.	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Kapalná biopaliva 2. generace
	Kapalná biopaliva 3. generace
	Pohonné jednotky a řídicí systémy
Dílčí cíl 1.6.2: Zavádět využití alternativních plyných paliv v dopravě preferenčně nefosilního charakteru Zvyšovat podíl CNG (stlačený zemní plyn) v ekonomicky vyváženém poměru k ostatním typům zdrojů energie v dopravě a dále alternativních zdrojů nefosilního charakteru (např. biometan,...).	Časový horizont: 2015
	Výzkumné směry
	Infrastruktura a logistika CNG
	Čištění bioplynu na kvalitu zemního plynu
	Elektronické řídicí systémy
Dílčí cíl 1.6.3: Zvyšovat podíl využití elektrické energie pro pohony jako náhrada fosilních zdrojů Zvyšovat podíl využití elektrické energie (do všech sektorů dopravy - osobní a nákladní silniční přeprava, železniční ...) produkované ve zvyšujícím se poměru z nefosilních zdrojů (jádro, OZE) - „elektrifikace“. Vozidla s rekuperací a s dvojími motory (klasický	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Akumulace energie pro mobilní aplikace
	Dobíjecí infrastruktura včetně ICT

<p>motor a elektromotor) podporovat pouze jako přechodový článek k plně elektrickým vozidlům.</p> <p>Vývoj nových typů akumulacních prvků (baterie se zásadně vyšší hustotou měrné energie, superkapacity, setrvačníky ...)</p> <p>umožňujících větší dojezdové vzdálenosti a nižší hmotnost vozidel.</p> <p>Vývoj nezbytné infrastruktury (dobíjecí stanice) pro dosažení akceptovatelného uživatelského komfortu.</p> <p>Vývoj trakčních elektromotorů a výkonových transformačních jednotek (pro železniční hnací jednotky, příp. tramvaje, trolejbusy).</p>	<p>Elektromotory</p>
	<p>Transformátory</p>
<p>Dílčí cíl 1.6.4: Výhledově zavádět využití vodíku jako zdroje energie pro pohon v dopravě</p> <p>Vývoj a demonstrace perspektivních vodíkových technologií s velkou mírou bezpečnosti pro mobilní využití v dopravě (popř. i stacionární – vazba na železniční síť) v kontextu způsobů výroby vodíku a technologií jeho distribuce skladování.</p> <p>Vazba na EU Fuel Cell and Hydrogen JTI.</p>	<p>Časový horizont: 2030</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>Palivové články pro mobilní aplikace</p>
	<p>Integrovaná demonstrace</p>
	<p>Bezpečnostní elektronické systémy</p>

Podoblast 1.7: Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky v EU

Očekávaný postupný růst podílu elektřiny v teplárenství a dopravě, očekávané uplatnění dalšího nosiče energie – vodíku a technologický rozvoj vedoucí k průniku specifických technologií (tepelná čerpadla a mikro-kogenerace) až do jednotlivých domácností, povedou postupně k silnému provázání trhů v oblasti energetiky (ropa, plyn, uhlí a elektřina).

Taktéž energetickou politiku v této situaci není možno formulovat odděleně pro s ekoelektro-energetiky, teplárenství a dopravy. Celkovým pohledem lze získat významné výhody ze synergických efektů v energetice. Vzhledem ke strategickému charakteru energetiky však nelze s regulačními zásahy a novými technologiemi experimentovat. Důkladné ověření na demonstracích, před plošným zavedením, jsou nutností.

Vzhledem k očekávané „Revoluci v energetice“ je třeba vytvořit dostatečnou výzkumnou kapacitu pro detailní analýzy na hodnocení dopadů různých scénářů Energetické koncepce, regulačních zásahů a vlivu nasazování nových technologií. Při zpracování analýz vývoje energetiky do roku 2050 je účelné spolupracovat s OECD IEA a v rámci projektů EU. Důležité je také provádět komplexní analýzy efektivity a úspor v energetice v celém řetězci, analýzy možné politiky a podpůrných opatření.

Součástí experimentálního vývoje by měla být participace ČR na vybraných demonstračních projektech na úrovni měst nebo regionů, případně by měly být zvaženy demonstrační projekty na území ČR. Z hlediska potřebné velikosti odpovídá takovému záměru, na úrovni měst, jen Praha. Přesto by byla pravděpodobně přínosnější demonstrace v některém z regionů: Severní Čechy, či Severní Morava, protože se jich pravděpodobně nejvíce dotkne postupné snižování výroby v uhelných elektrárnách a tedy i transformace v oblasti teplárenství.

Výzkum v průmyslových subjektech doplňuje státem financovaná výzkumná infrastruktura na podporu energetiky. Stát však pro zajištění své podpory potřebuje, v řadě případů, na průmyslu nezávislé výzkumné zázemí, zejména pro oblast regulace (SÚJB, ERÚ apod.). Energetika zároveň potřebuje provoz velké infrastruktury na obecně dostupném zázemí. Výzkum v této oblasti se navíc v EU integruje, což umožňuje sdílení informací pro potřeby ČR. Spolupráce se soustředí preferenčně na EERA v rámci SET Plan EU.

Stěžejní cíl 1.7: Zajistit strategické řízení sektoru energetiky včetně účinného využívání výzkumu, vývoje a inovací pro opatřování udržitelné, bezpečné a cenově přijatelné energie a se zohledněním liberalizace trhu.		
Dílčí cíl 1.7.1: Systémové analýzy pro podporu vyvážené státní energetické koncepce (SEK), dalších příbuzných strategických dokumentů státu a regionálních rozvojových koncepcí s ohledem na rámec EU Nové metodické nástroje (včetně simulačních modelů) a postupy pro systémové analýzy a tvorba věrohodných podkladových dat a statistik (rovněž ve vazbě SETIS). Nástroje pro integraci státních a regionálních strategií (energetika, ŽP, doprava, odpady, ...) pro dosažení jejich kompatibility.	Časový horizont: 2015	
	Výzkumné směry	
	Simulační nástroje založené na moderních matematicko-statistických metodách	
	Multikriteriální hodnocení	
Dílčí cíl 1.7.2: Systémové nástroje pro řízení VaVal a cílů energetiky ČR Inovativní metody vyhodnocování, řízení a regulace všech segmentů energetiky a tomu komplementárnímu strategickému usměrňování výzkumu, vývoje a inovací. Vazba na legislativní a regulační rámec (SÚJB, ERÚ, ...).	Časový horizont: 2015	
	Výzkumné směry	
	Podpora regulatoriky, analýzy dopadů (na konkurenceschopnost, ...), cost-benefit analýzy zásahů	
Dílčí cíl 1.7.3: Integrální koncepce rozvoje municipalit a regionů s ověřováním demonstračními projekty (vazba na SET Plan – Smart Cities a Smart Regions) Integrace distribuované výroby elektrické energie, opatřování tepla, udržitelné dopravy, distribuce energií a konečného užití energií, popř. dalších prvků (odpadové hospodářství, nakládání s vodou, zajištění před haváriemi a přírodními katastrofami) pro dosažení vysoké míry udržitelnosti a energetické bezpečnosti, a to především pro municipální prostředí.	Časový horizont: 2020	
	Výzkumné směry	
	Systémová integrace a komplexní demonstrační projekty	

Podoblast 1.8: Nové technologie a postupy s potenciálem pro využití v energetice <p>Existuje výzkum a vývoj v celé řadě oblastí, který směřuje k využití revolučních technologií v energetice. Z dnešního pohledu se zdá málo pravděpodobné, že by tyto technologie mohly ovlivnit cíle energetické politiky v horizontu roku 2030. Určitou omezenou účastí na vývoji těchto technologií, s potenciálním spin-off technologií do jiných oblastí, si může státem financovaný výzkum v ČR zajistit určitou dlouhodobou úroveň technologických znalostí.</p> <p>Opakovaně se ve světě, a i v ČR, objevují vize revolučních technologií pro energetiku, jako jsou například solární panely na oběžné dráze s bezdrátovým přenosem elektřiny na Zem, zrcadla na stacionární oběžné dráze osvětlující města v noci, větrné turbíny, které budou využívat maglev technologie (s velkými výkony i nad 5 MW) a nižšími provozními náklady, využití větrné energie ve velkých výškách (nestacionární ukotvené stroje) a další.</p> <p>Zejména výzkum stimulovaný novými technologiemi, jako je jaderná fúze, se snaží demonstrovat schopnost vyrábět elektřinu; zatím je však daleko od demonstrace k dosažení tohoto cíle, a to bez ohledu</p>

na ekonomii a spolehlivost provozu. Na první pohled se může zdát, že tyto technologie, si nezaslouží financování. V řadě případů však tento vývoj sebou nese řadu spin-off technologií a taktéž průmysl si účastí na těchto projektech zvyšuje svoji technologickou úroveň.

Nositelům potenciální účasti na vývoji revolučních technologií, s nízkou pravděpodobností úspěchu pro dosažení cílů energetiky v roce 2050, je v ČR zejména AV ČR a některé vysoké školy. Účast by se měla soustředit do dvou základních oblastí:

- Zapojení ČR do vývoje nových technologií s perspektivou využití v energetice, kde by se měl základní výzkum orientovat na ty směry, které mohou celkově posunout úroveň základního výzkumu v ČR, s potenciální následnou synergií do jiných oborů.
- Účast na technologickém vývoji jaderné fúze, do které je zapojen ve velkém rozsahu i průmysl. Obrovské prostředky, uvolněné na demonstraci, vznikající v celosvětové spolupráci, by nás měly motivovat k získání dodávek pro průmysl ČR a tím dosáhnout i určitou návratnost těchto prostředků. Jaderná fúze je vyvíjena jak z hlediska potřeby posunu technologických schopností, tak i pro případ politického odmítnutí jaderného štěpení ve vzdálenější budoucnosti. Z ekonomického hlediska však jaderná fúze, vzhledem k nezbytným technologickým nárokům, není ekonomickou variantou pro výrobu elektrické energie v první polovině tohoto století.

Další možnou oblastí je genetika a vývoj nových mikroorganismů pro energetické účely.

Stěžejní cíl 1.8:

Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.

Dílčí cíl 1.8.1: Zapojení VaV do mezinárodních aktivit v oblasti využití jaderné fúze a velmi pokročilých štěpných systémů Zapojení do ITER, ELI a dalších mezinárodních aktivit.	Časový horizont: dlouhodobý
	Výzkumné směry
	Technologie jaderné fúze
	Urychlovačem řízené transmutory
	Hybridní systémy využívající fúzi i štěpení
Dílčí cíl 1.8.2: Využití nanomateriálů a nanotechnologií Materiály s vyšší životností (povlaky, kompozity, ...), nové materiály pro akumulční prvky nových generací, materiály pro čištění kapalných a plyných médií (pro efektivní zpracování odpadů, ...), nákladově efektivní fotovoltaické elementy s vyšší účinností, atd. Výzkum vlivu nanomateriálů na zdraví člověka a životní prostředí.	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Nanomateriály a nanotechnologie
	Akumulační prvky
	Materiálové inženýrství
Dílčí cíl 1.8.3: Nové metody a metodiky v oblasti diagnostiky pro zvyšování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti energetických zařízení Nové senzorové technologie a systémy (pro různé fáze, média a jevy), způsoby snímání a přenosu informací, systémy uchovávání a zpracovávání dat a informací s ohledem na jejich využitelnost, atd.	Časový horizont: 2020
	Výzkumné směry
	Senzoring
	ICT
	UZ technologie

	Dílčí cíl 1.8.4: Biotechnologie, bioinženýrství a genetika Biotechnologie pro produkci kapalných i plyných biopaliv dalších generací (2. generace z nepotravinářské biomasy a odpadů a 3. generace s využitím řas a GMO), nové technologie použití mikroorganismů pro transformace energií, mikroorganismy pro separaci CO ₂ ze spalin, atd. Výzkum vlivu GMO na zdraví člověka a životní prostředí.	Časový horizont: 2030
		Výzkumné směry
		Biotechnologie a bioinženýrství
		Genové inženýrství

Oblast 2: Snižování energetické a materiálové náročnosti hospodářství

Jak je uvedeno v dokumentu Národní program reforem České republiky 2011, mezi nejzásadnější problémy, se kterými se v současnosti Česká republika potýká a které představují překážku pro růst její konkurenceschopnosti v evropském i globálním měřítku, patří velká energetická a materiálová náročnost vůči HDP, vysoká míra emisí znečišťujících látek a rezervy v efektivitě nakládání s odpady.

Energetická náročnost ekonomiky ČR je stále ve srovnání s průměrem EU poměrně vysoká, a to přesto, že se od začátku 90. let rychle snižuje (za stálého růstu ekonomiky klesla spotřeba PEZ v ČR z 2076 PJ v roce 1990 na 1709 PJ v roce 2009). Zatímco v roce 2000 činila energetická náročnost hospodářství 387 MJ na 1 Kč vytvořené hrubé přidané hodnoty (HPH) ve stálých cenách roku 2000, v roce 2008 tato náročnost klesla na 298,3 MJ/Kč HPH, tedy o 23 %. V ČR dochází k tzv. decouplingu, tj. oddělení křivky vývoje HDP a spotřeby energie.

V ČR existuje potenciál pro úspory energie ve všech částech řetězce od výroby po spotřebu. Velký potenciál k úspoře je při výrobě elektrické energie, jen v relativně malé míře však k ní může dojít na stávajících zařízeních. Efektivnost výroby energie je tak výzvou pro postupnou výměnu výrobního potenciálu.

Energeticky náročné výroby jsou většinou založeny na spotřebě fosilních paliv, snížení spotřeby energie tedy povede také ke snížení emisí skleníkových plynů. Vedle producentů elektřiny a tepla jde zejména o hutnictví a strojírenství, rafinérský a chemický průmysl, průmysl skla, keramiky, výrobu cementu a vápna. Největší potenciál k úsporám energie je však v současnosti na straně spotřeby, a to zejména v segmentu výstavby a užití budov a v dopravě.

Doprava spotřebovává přibližně 20 až 22 % primárních energetických zdrojů. V roce 2010 spotřebovala doprava 255 PJ, z toho silniční doprava 245 PJ (120 PJ osobní automobily a cca 125 PJ nákladní a autobusová doprava). V železniční dopravě bylo spotřebováno přibližně 10 PJ. Osobní i nákladní automobilová doprava, a tedy potřeba motorových paliv, rychle narůstá v souvislosti s rozvojem ekonomiky. Se zvyšující se dopravou zároveň narůstají negativní vlivy na životní prostředí.

Za hlavní příčinu vysoké materiálové náročnosti hospodářství lze považovat zejména vysoký podíl průmyslu na tvorbě HDP. Přestože český průmysl prošel od počátku 90. let značnou restrukturalizací, stále velký podíl podniků působí v sektorech s nízkou a nižší technologickou náročností, které vyžadují vyšší materiálové i energetické vstupy (např. v roce 2009 vstoupilo do ekonomiky ČR 176,5 mil. tun materiálů, z toho 33 % z dovozu). V řadě podniků se také dosud uplatňují zastaralé technologické zařízení a postupy.

K vysoké energetické náročnosti také značně přispívá výroba stavebních hmot a spotřeba tepla v budovách. EK odhaduje, že snížením energetické náročnosti budov lze do roku 2020 ušetřit nejvíce energie ze všech sektorů spotřeby. Úspory lze očekávat také od optimalizace spotřeby energie v obcích, které jsou svou infrastrukturou významnými spotřebiteli.

V klimaticko-energetickém „balíčku“ z roku 2008 EU stanovila cíl 20:20:20, kdy do roku 2020 se má zvýšit podíl OZE na hrubé spotřebě energie na 20 %, mají se snížit emise skleníkových plynů o 20 % a

snížit spotřeba energie o 20 %. Tento cíl je závazný a očekává se, že bude dosažen ve všech uvedených segmentech.

Vzhledem k tomu, že ČR má jen velmi omezené zdroje nerostných surovin, vysoká materiálová náročnost výroby zvyšuje závislost republiky na zahraničních zemích a snižuje materiálovou bezpečnost ČR. Rizikem pro surovinovou/materiálovou bezpečnost ČR je zejména možnost přerušení nebo úplného zastavení dodávek strategických surovin do ČR, dlouhodobý nedostatek konkrétní suroviny na světovém trhu, skokové zvýšení cen surovin tvořících významný vstup pro českou ekonomiku nebo prohlubování závislosti na dominantním dodavateli. Rizikovým jevem by však mohlo být také nedostatečné uplatňování vlastnických práv České republiky k vyhrazeným domácím nerostům.

Vysoká materiálová a energetická náročnost výroby vzhledem ke stoupajícím cenám energií a surovin na světových trzích také do značné míry snižuje a bude dále snižovat konkurenceschopnost celé řady českých podniků, a to zejména těch, které jsou zaměřené na výrobu (levnějšího) spotřebního zboží, produktů s nízkou přidanou hodnotou a subdodávek pro zahraniční výrobce. Vysoká energetická a materiálová náročnost hospodářství má také celou řadu negativních dopadů na životní prostředí a udržitelnost rozvoje, jako je například zrychlené čerpání (fosilních) energetických a nerostných zdrojů, zvyšování emisí a zatěžování prostředí odpady.

Cílem výzkumu realizovaného v této oblasti je podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, jež využívá všechny zdroje účinným způsobem. Dalším cílem je oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, snížit emise CO₂, zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost ČR. Oblast je rozdělena do dvou podoblastí – Snižování energetické náročnosti hospodářství a Snižování materiálové náročnosti hospodářství.

Podoblast 2.1: Snižování energetické náročnosti hospodářství

Celková spotřeba energie v ČR na obyvatele je 101 GJ/rok. Z toho 43 GJ spotřebovávají domácnosti a 58 GJ průmysl. Spotřeba energie na 1 obyvatele je v ČR daleko vyšší než v jiných zemích, a to nejenom v průmyslu, kde hlavní příčinou je především energeticky náročnější výrobní struktura než v jiných zemích EU, ale také spotřeba domácností, a to i ve srovnání např. se Skandinávií, která má chladnější klima než ČR.

Energetická náročnost hospodářství v přepočtu na vytvořený HDP (v €) i přes poměrně značný pokles v posledních letech několikanásobně přesahuje průměr zemí EU (viz příloha). Ve spotřebě energie dominuje zejména průmysl a doprava, přičemž mezi energeticky nejnákladnější patří zejména odvětví s nízkou technologickou náročností, jako jsou odvětví související s výrobou kovů a dalších materiálů nebo jejich zpracováním.

Potenciál pro energetické úspory lze nalézt v celé řadě oblastí národního hospodářství. Uvádí se, že potenciál energetických úspor v nové výstavbě v porovnání s existujícími budovami se odhaduje ve výši 70 %, v hutním průmyslu má efekt úsporných technologií činit 26 %, při výrobě cementu, uhlí a keramiky 25 % a u chemikálií a v petrochemickém průmyslu 98 %. Technicky nejvýznamnější úspory energie lze dosáhnout zejména v sektoru zušlechťování paliv (koksárny, rafinerie, zplyňování paliv apod.), a to nejen změnou technologie, ale i řízením procesů a provozů. Průběžně lze úspor dosáhnout po provedení energetických auditů zaváděním systémů energetického a environmentálního řízení.

V průmyslu by přednostně měl být podporován rozvoj moderních technologií a vývoj kvalitnějších materiálů, které vyžadují nižší energetické vstupy, energeticky efektivní postupy a úspornější technologie, či snižování energetické náročnosti výrobních procesů. Další oblastí je například snižování energetických ztrát při výrobě a využívání odpadního tepla ve výrobě.

Významný potenciál pro úspory existuje i v sektoru energetických transformací (systémové a průmyslové elektrárny a teplárny). Nízká efektivnost v tomto sektoru je především důsledkem fyzického stáří vybavení české energetiky, kdy rozhodující část byla vybudována v 70. letech minulého století. I když v

posledních letech došlo k významnému snížení ztrát při přenosu elektřiny a snižuje se i vlastní spotřeba elektráren, dalších úspor lze dosáhnout investicemi do nových sítí. Významné je i zefektivnění konverze elektrické energie na světlo, například využitím vysokoúčinných LED technologií.

Značný potenciál pro úspory je i v účinnějším využívání primárních energetických zdrojů, což do značné míry souvisí s účinností energetických zařízení. Z hlediska materiálového výzkumu jsou například významné mechanicky a korozně odolné materiály pro vysokoteplotní aplikace, které umožňují zvýšení provozních teplot energetických zařízení a tím i zvýšení jejich účinnosti. Je třeba se zaměřit nejen na užitečný výstup - elektrickou nebo tepelnou energii, ale i na ztrátový odpad. K tomu směřuje kombinovaná výroba elektřiny a tepla, případně chladu (KVET, kogenerace, trigenerace).

Pro teplárenské zdroje využívající uhlí dosud platily poměrně „měkké“ limity emisí do ovzduší, které se budou postupně zpřísnovat, účinnost výroby energie odpovídá stáří těchto zdrojů a existuje riziko nedostatku paliva během několika let. Všechny větší teplárenské zdroje jsou zařazeny do tzv. Schématu emisního obchodování EU (EU ETS) a postupně budou muset nakupovat povolenky na emise skleníkových plynů ze spalovaného paliva v aukcích. Jedním z možných a rozšiřujících se řešení je instalace mikrokogenerací a trigenerací využívajících plyn, případně biomasu.

Jak vyplývá z analýz, téměř 40% veškeré energie se v zemích EU spotřebovává v budovách. Z tohoto důvodu stoupají požadavky na jejich tepelnou ochranu a nově schválená zpráva Evropského parlamentu vyžaduje, aby od roku 2019 byly všechny novostavby energeticky nulové tj. s nulovou celkovou roční spotřebou energie. Pozornost by v této oblasti měla být věnována jak pasivním systémům (například orientaci budov, volbě materiálů, stavebním a montážním postupům), tak i aktivním systémům (technickým zařízením budov). Rizikem některých současných technik užívaných ke snížení energetické náročnosti budov je však jejich nepříznivý vliv na životní prostředí, například při výrobě těchto materiálů, a horší charakteristiky užití budov po jejich instalaci.

Výzkum a vývoj by měl být také směřován do oblasti energeticky méně náročných stavebních materiálů a technologií při současném zvýšení užitné hodnoty a trvanlivosti staveb. Další oblastí je i využívání obnovitelných zdrojů a kogenerace v energetickém zásobování budov. Výzkum a vývoj by měl přinést ekonomickou dostupnost mikrokogenerace elektrické a tepelné energie a ekonomicky kompetitivní lokální využívání slunečního záření bez dotačních stimulů.

Na spotřebě energie se významně podílí i doprava, která v ČR ročně spotřebuje ročně cca 20 až 22 % PEZ. Podíl dopravy ve struktuře konečné spotřeby energie navíc v posledních letech roste. Nižší spotřeba energie v nákladních a osobních automobilech může být založena jak na zlepšování efektivity jejich pohonů (využití nových materiálů a technologií), tak i na zlepšování dalších charakteristik, jako je například odlehčení konstrukce nebo užití kvalitnějších pneumatik. Perspektivní je rovněž využití nových typů nekonvenčních a alternativních pohonů pro vozidla a pohonů se zvýšenou energetickou účinností. Perspektivní oblastí je i elektromobilita, včetně vazby na Smart-grids a využívání akumulátorů pro podpůrné služby v inteligentních distribučních sítích. Ke snížení spotřeby energie v dopravě přispěje i zkvalitnění postupů v logistice.

Stěžejní cíl 2.1:

Udržet současné tempo poklesu energetické náročnosti a tím přispět k dosažení indikativního cíle stanoveného na unijní úrovni ve výši 20 %, zlepšit kvalitu životního prostředí. Podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, snížit emise CO₂, zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost.

Dílčí cíl 2.1.1: Energetické bilance materiálů a paliv za plnou dobu cyklu Minimalizace energetických nároků je v zájmu všech účastníků (výrobců i spotřebitelů), potřebnou nezávislou referenci poskytně zkušebnictví garantované státem. Budou vypracovány informační	Časový horizont: 2030	
	Výzkumné směry	
	metodika nezávislých testů a hodnocení energetické bilance materiálové vědy	

	zdroje pro snadnou dostupnost.	chemie
		elektrotechnika
Dílčí cíl 2.1.2: Výzkum a vývoj nových energeticky úsporných průmyslových technologií Nové technologie povedou ke konkurenceschopnosti ČR, současně jejich výběr povede k menší energetické náročnosti a větší materiálové dostupnosti v rámci decouplingu HDP-Energie.		Časový horizont: 2030
		Výzkumné směry
		hutní průmysl
		těžké strojírenství
		chemický průmysl
		zušlechťování paliv
		energetická zařízení
Dílčí cíl 2.1.3: Zvyšování užité hodnoty a trvanlivosti staveb Snížení energetické náročnosti inženýrských staveb. Nové technologie výstavby s využitím úspory energie a integrovaným využitím OZE. Energeticky efektivní budovy, pasivní a aktivní systémy pro využití energie. Inteligentní budovy. Přizpůsobení stávajících budov a konstrukcí novým podmínkám. Kvalita bydlení a její hodnocení.		Časový horizont: 2030
		Výzkumné směry
		výzkum stavebních materiálů
		technologie výroby stavebních materiálů
		stavební konstrukce
		metodika hodnocení kvality bydlení
Dílčí cíl 2.1.4: Alternativní přístupy k dopravě o menší energetické náročnosti Z hlediska pohonů je tato problematika řešena v podoblasti 1.6. Zlepšení dopravní infrastruktury a konstrukce vozidel (snížení hmotnosti, nové skladby a povrchy vozovek). Kombinovaná doprava.		Časový horizont: 2030
		Výzkumné směry
		automobilový průmysl
		kompozitní materiály
		polymerní materiály
		stavba silnic a dopravní infrastruktury
Dílčí cíl 2.1.5: Dlouhodobá perspektiva bilance výroby a bohatství (nerostné zdroje, prostředí atd.) Vytvoření rámce pro ocenění hodnoty nerostných a přírodních zdrojů pro budoucí použití. Alternativní indikátory k HDP a jejich promítnutí do ekonomiky a energetiky,		Časový horizont: 2030
		Výzkumné směry
		Geofyzika, vodohospodářství, ochrana krajiny a půdy.
		statistika, společenské vědy.

Podoblast 2.2: Snižování materiálové náročnosti hospodářství

I když v letech 1995 až 2008 došlo k poměrně výraznému poklesu materiálové náročnosti tvorby hrubého domácího produktu, ČR má stále přibližně o třetinu vyšší materiálovou náročnost, než je tomu v průměru zemí EU-15, a značně převyšuje i průměr zemí EU-27. Vyšší materiálovou náročnost než ČR mají pouze některé další nové členské státy EU, jako je například Polsko, Slovinsko, Estonsko a Bulharsko.

K vysoké materiálové náročnosti, podobně jako k vysoké energetické náročnosti, přispívá zejména vysoký podíl průmyslu na tvorbě HDP a jeho orientace na odvětví, která vyžadují vyšší materiálové vstupy. Jedná se zejména o průmyslová odvětví s nízkou technologickou náročností (low-tech), jako je výroba základních materiálů (kovů, gumy, plastů apod.). Na vysoké materiálové náročnosti se však podílejí i odvětví se středně vysokou technologickou náročností (medium high-tech), jako je například automobilový a elektrotechnický průmysl, ve kterých působí celá řada subdodavatelů pro zahraniční společnosti. V neposlední řadě mohou být příčinou vysoké materiálové náročnosti i zastaralé

technologické postupy a výrobní zařízení.

Vzhledem k tomu, že ČR má jen velmi omezené zdroje nerostných surovin, vysoká materiálová náročnost výroby zvyšuje závislost republiky na dodávkách ze zahraničních zemí, často problémových. Vzhledem k tomu, že ceny surovin stále stoupají, je zároveň snižována konkurenceschopnost českých výrobců na zahraničních trzích. Vysoká materiálová náročnost výroby má i značné negativní dopady na životní prostředí.

Pro další snižování materiálové náročnosti a pro snížení zátěže životního prostředí související se spotřebou materiálů a zvyšováním ekonomické výkonnosti je důležité podporovat zavádění moderních technologií méně náročných na materiálové vstupy a produkujících méně odpadních toků a které jsou zároveň environmentálně šetrné. Dále je nutné rozvíjet a podporovat znalostní technologie s vysokou přidanou hodnotou a nižšími nároky na materiálovou spotřebu, včetně tzv. nejlepších dostupných technologií (BAT technologií).

Dalšího zlepšení lze dosáhnout vývojem nových materiálů. Výzkumné aktivity by proto také měly směřovat k vývoji nových a progresivních materiálů, které naleznou uplatnění v různých odvětvích průmyslu důležitých z hlediska národního hospodářství a relevantní k existující výrobě. Vzhledem k současnému stavu a perspektivám je třeba preferovat zejména výzkum pokročilých (funkčně orientovaných, nanostrukturních) kompozitů, polymerů, kovových i nekovových materiálů, které umožní snížit finální materiálové a energetické nároky.

Cestou snížení závislosti ekonomiky na externích surovinových zdrojích je rovněž efektivní recyklace a využívání druhotných surovin a odpadů. Výzvou je uplatňování systému minimalizace, separace a následného materiálového využití odpadů, které povede ke snížení spotřeby primárních zdrojů ve výrobě. Pozitivně se také projeví zvýšení povědomí spotřebitelů o problematice udržitelné spotřeby a výroby a o dopadech chování, které nepodporuje udržitelný rozvoj. V neposlední řadě přispěje i podpora vzdělávání a osvěty v oblasti udržitelné spotřeby a výroby.

Stěžejní cíl 2.2:

Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.

Dílčí cíl 2.2.1: Poznání životních cyklů materiálů Porozumění životního cyklu materiálů od jejich získání, provozu až po úplnou recyklaci nebo likvidaci. Znalost surovinových zdrojů vzácných materiálů a strategie pro jejich nahrazování.	Časový horizont: 2030
	Výzkumné směry
	materiálové vědy
	alokace nerostného bohatství
	chemie a toxikologie
	recyklace a likvidace
Dílčí cíl 2.2.2: Pokročilé materiály pro konkurenceschopnost Funkční materiály, nanomateriály, chytré materiály a jejich Performance – Based design jsou cestou, jak snížit materiálovou náročnost k udržení konkurenceschopnosti ČR v Evropě i ve světě.	Časový horizont: 2030
	Výzkumné směry
	kompozitní materiály
	nanomateriály
	chytré (smart) materiály
	keramické lamináty
Dílčí cíl 2.2.3: Inovace a udržitelnost klasických materiálů	superslitiny
	prášková metalurgie
	Časový horizont: 2030

<p>Po zhodnocení plného energetického cyklu se řada klasických materiálů může ukázat stále jako výhodnější než moderní pokročilé materiály. Správnou cestou je inovace a optimalizace jejich výrobních postupů a složení s ohledem na spotřebu energie. Multikriteriální systém hodnocení parametrů materiálu.</p>	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>stavební materiály</p>
	<p>kovové materiály (např. materiály pro vysokoteplotní aplikace, lehké kovy)</p>
	<p>nekovové materiály</p>
	<p>polymerní materiály</p>
<p>Dílčí cíl 2.2.4: Nakládání s odpady Systém monitoringu a životního zhodnocení dovolí vybrat optimální způsob recyklace, návrat druhotných surovin do výroby, nové způsoby jejich využití, metody up–recycling, minimalizaci nerecyklovatelného odpadu a jeho využití.</p>	<p>ochranné a funkční povlaky</p>
	<p>Časový horizont: 2030</p>
	<p>Výzkumné směry</p>
	<p>obalové materiály</p>
	<p>užití druhotných surovin</p>
	<p>likvidace nebezpečného odpadu</p>
	<p>zpracování odpadu pro výrobu energie</p>

Struktura PO Energetika byla poté projednána Koordinační radou expertů a na jednání třetího workshopu panelu expertů PO Energetika. Na těchto jednáních byly navrženy schváleny některé úpravy struktury PO Energetika, které se týkaly přeskupení oblastí a podoblastí. Provedené úpravy jsou blíže popsány v kapitole 3, výsledná struktura PO Energetika je uvedena v následující tabulce.

Oblast	Podoblast	Prioritní dílčí cíle
<p>1. Udržitelná energetika</p>	<p>1.1 Obnovitelné zdroje energie</p>	<p>1.1.1 Vývoj ekonomicky efektivní solární energetiky</p>
		<p>1.1.2 Vývoj ekonomicky efektivního využití geotermální energie</p>
		<p>1.1.3 Vývoj ekonomicky efektivního využití biomasy</p>
	<p>1.2 Jaderné zdroje energie</p>	<p>1.2.1 Efektivní dlouhodobé využití současných jaderných elektráren</p>
		<p>1.2.2 Podpora bezpečnosti jaderných zařízení</p>
		<p>1.2.3 Výzkum zajišťující podporu výstavby a provozu nových ekonomicky efektivních a bezpečných bloků</p>
		<p>1.2.4 Výzkum a vývoj palivového cyklu</p>
		<p>1.2.5 Ukládání radioaktivního odpadu a použitého paliva</p>
		<p>1.2.6. Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace, zejména efektivních a bezpečných rychlých reaktorů</p>
	<p>1.3 Fosilní zdroje energie</p>	<p>1.3.1 Ekonomicky efektivní a ekologická fosilní energetika a teplárenství</p>
	<p>1.4 Elektrické sítě, včetně akumulace energie</p>	<p>1.4.1 Kapacita, spolehlivost a bezpečnost páteřních přenosových sítí elektřiny</p>
		<p>1.4.2 Modifikace sítí pro „demand-side management“</p>
		<p>1.4.3 Akumulace elektrické energie, včetně využití vodní energie</p>
		<p>1.4.4 Bezpečnost a odolnost distribučních sítí</p>

	1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	1.5.1 Odběr tepla z elektráren v základním zatížení
		1.5.2 Vysokoúčinná kogenerace (trigenerace) ve zdrojích SCZT v provozech s dílčím zatížením (systémové služby)
		1.5.3 Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů
		1.5.4 Přenos a akumulace tepla
		1.5.5 Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí
		1.5.6 Alternativní zdroje – využití odpadů
	1.6 Energie v dopravě	1.6.1 Zvyšovat podíl kapalných biopaliv jako náhrada fosilních zdrojů
		1.6.2 Zvyšovat podíl využití elektrické energie pro pohony jako náhrada fosilních zdrojů
		1.6.3 Výhledově zavádět využití vodíku jako zdroje energie pro pohon v dopravě
	1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU	1.7.1 Systémové analýzy pro podporu vyvážené státní energetické koncepce (SEK), dalších příbuzných strategických dokumentů státu a regionálních rozvojových koncepcí s ohledem na rámec EU
		1.7.2 Integrované koncepce rozvoje municipalit a regionů s ověřováním demonstračními projekty (vazba na SET Plan – Smart Cities a Smart Regions)
2. Snižování energetické náročnosti hospodářství	2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství	2.1.1 Energetické bilance materiálů a paliv za plnou dobu cyklu
		2.1.2 Výzkum a vývoj nových energeticky úsporných průmyslových technologií
		2.1.3 Zvyšování užitné hodnoty a trvanlivosti staveb
	2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	2.2.1 Zapojení VaV do mezinárodních aktivit v oblasti využití jaderné fúze
		2.2.2 Nové metody a metodiky v oblasti diagnostiky pro zvyšování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti energetických zařízení
		2.2.3 Biotechnologie, bioinženýrství a genetika
3. Materiálová základna	3.1 Pokročilé materiály	3.1.1 Dlouhodobá perspektiva zajištění surovin pro ekonomiku ČR
		3.1.2 Pokročilé materiály pro konkurenceschopnost
		3.1.3 Inovace a udržitelnost klasických materiálů
		3.1.4 Využití nanomateriálů a nanotechnologií

Příloha 2: Prioritizace cílů

2.1 Kritéria významnosti a dosažitelnosti

1. Významnost

Pro expertní panel PO Energetika byla sestavena sada jedenácti kritérií významnosti, která specificky odpovídala zaměření této prioritní oblasti. Kritéria byla rozdělena do tří skupin – ekonomický, sociální a environmentální význam. Přehled dílčích kritérií je uveden v následující tabulce.

Kritérium	Popis
Ekonomický význam	
Význam pro národní hospodářství	Podpoření růstu hrubého domácího produktu, zvýšení exportu, získání nových trhů, zlepšení konkurenceschopnosti ČR apod.
Řešení očekávaných potřeb, příležitostí a hrozeb v odvětví	Řešení očekávaných potřeb, příležitostí a hrozeb v odvětví energetiky, například v souvislosti s růstem spotřeby energie, vyčerpáním fosilních zdrojů energie nebo surovin, negativním vlivem výroby (energie a dalších produktů) na životní prostředí apod.
Strategický význam pro ČR v mezinárodním kontextu	Zvýšení energetické nebo materiálové nezávislosti ČR, snížení dovozu energií a surovin z rizikových oblastí apod.
Sociální význam	
Zabezpečení dodávek energie pro zajištění kvality života	Zajištění spolehlivých dodávek energie v souvislosti s zvýšením/zajištěním kvality života obyvatel, zajištění energetických zdrojů pro dostatečnou mobilitu apod.
Bezpečnost	Zvýšení energetické bezpečnosti ČR, zvýšení bezpečnosti dodávek energie do všech sektorů hospodářství, odolnost ke krizovým jevům apod.
Vytváření pracovních příležitostí	Vznik nových pracovních příležitostí, snížení nezaměstnanosti (např. v konkrétních regionech), zvýšení zaměstnanosti absolventů ve VaV a v odvětvích náročných na znalosti apod.
Environmentální význam	
Příspěvek k udržitelnému energetickému mixu	Zlepšení struktury energetického mixu ve vazbě na udržitelný rozvoj společnosti
Energetická efektivnost	Snížení energetické náročnosti hospodářství ve všech sektorech (výroba energií, průmysl, služby, domácnosti, ...), snížení ztrát energií apod.
Materiálová efektivnost	Snížení materiálové náročnosti výroby, využívání odpadů, recyklace druhotných surovin, přechod k materiálům s nižšími energetickými nároky výroby a zpracování apod.
Šetrnost k životnímu prostředí	Snížení negativního vlivu výroby (energie a dalších produktů) na životní prostředí (například snížení emisí, snížení devastace krajiny atd.), přechod k čistým technologiím apod.
Snížení dopravních nároků	Snížení nároků na dopravu při výrobě energie, snížení nároků při přepravě surovin, snížení přepravních nároků ve výrobě apod.

2. Dosažitelnost

Dosažitelnost dílčího cíle byla hodnocena prostřednictvím směrů VaV, které byly pro každý dílčí cíl identifikovány jako nejvíce relevantní. Kritérium dosažitelnosti se skládalo ze šesti dílčích kritérií:

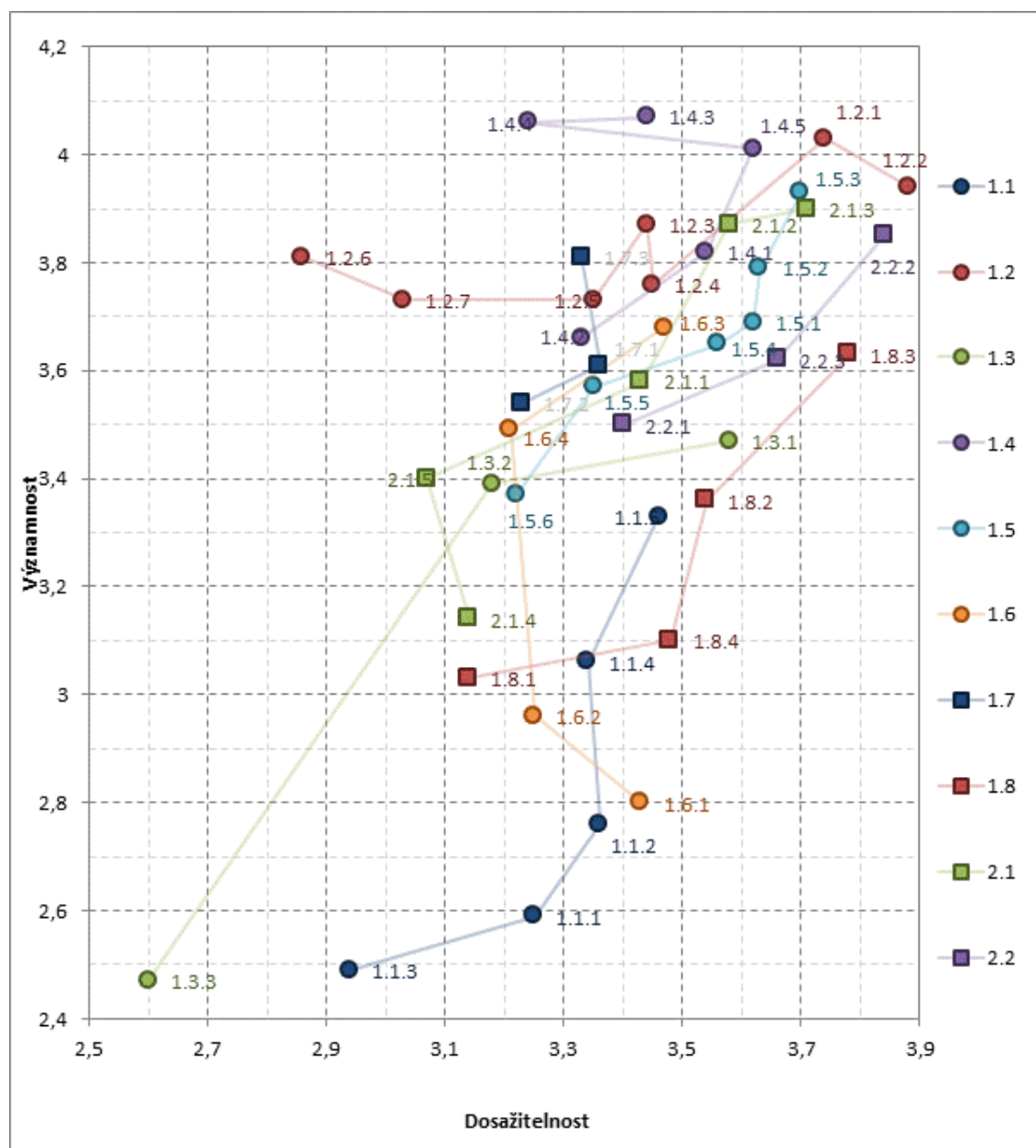
- ***Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR*** – zhodnocení, jaký je v domácí výzkumné základně v současné době potenciál dosáhnout stanoveného cíle, tj. například schopnost vyvinout vlastní řešení v rámci domácích kapacit;
- ***Úroveň výzkumné infrastruktury*** - zhodnocení, zda v daném směru VaV existuje v ČR dostatečná a kvalitní infrastruktura VaV;
- ***Podpora ve státní politice a regulaci*** – zhodnocení, do jaké míry je veřejnou správou podporován daný cíl systémově, případně jaká je současná úroveň veřejné podpory;
- ***Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání*** – zhodnocení, zda je v dané oblasti v ČR v současné době dostatečný počet kvalitních lidských zdrojů s kvalitním vzděláním, nutných k naplnění cíle;
- ***Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle*** – zhodnocení, jak vysoké náklady jsou očekávány s dosažením daného cíle;
- ***Absorpční kapacita aplikační sféry*** – zhodnocení, jaká je v ČR absorpční kapacita, tj. schopnost aplikační sféry (podniků) využít výsledky VaV v dané oblasti.

2.2 Výsledky hlasovací procedury expertního panelu

Na následujícím obrázku je graficky znázorněno umístění dílčích cílů na základě výsledků hodnocení významnosti a dosažitelnosti v tzv. pozičním grafu. Pro lepší orientaci jsou dílčí cíle z jedné podoblasti „propojeny“ barevnou spojovací čarou. V dalším grafu je potom znázorněna pozice jednotlivých stěžejních cílů. Označení dílčích cílů odpovídá jejich označení a názvům v tabulce pod grafy, kde jsou přehledně shrnuty výsledky hodnocení významnosti a dosažitelnosti všech dílčích cílů.

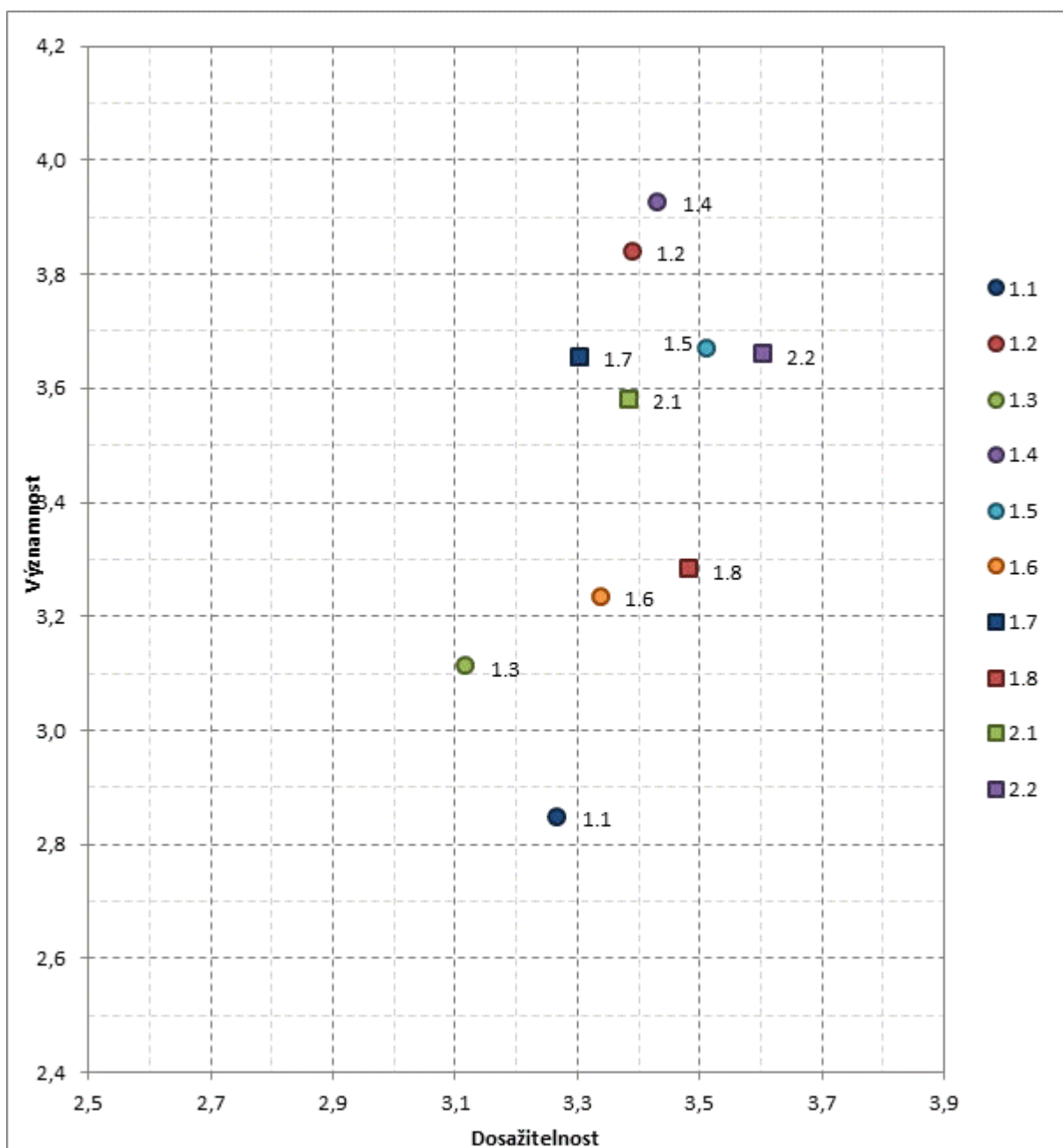
V další tabulce jsou potom uvedeny detailní výsledky hodnocení, včetně výsledků pro jednotlivá dílčí kritéria. Hodnota pro dané dílčí kritérium vždy odpovídá průměru hodnocení členů panelu, kteří o tomto dílčím cíli hlasovali (se započtením váhy podle jejich expertní úrovně).

Graf 2 Poziční graf dílčích cílů v PO Energetika



Graf 3 Poziční graf stěžejních cílů v jednotlivých oblastech v PO Energetika. Označení podoblastí:

- 1.1 Obnovitelné zdroje energie
- 1.2 Jaderné zdroje energie
- 1.3 Fosilní zdroje energie
- 1.4 Elektrické sítě, včetně akumulace energie
- 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
- 1.6 Energie v dopravě
- 1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU
- 1.8 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice
- 2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství
- 2.2 Snižování materiálové náročnosti hospodářství



Tabulka 5 **Souhrnné výsledky hlasování o významnosti a dosažitelnosti dílčích cílů v PO Energetika**

Číslo dílčího cíle	Název dílčího cíle	Významnost cíle	Dosažitelnost cíle
1.1.1	Vývoj ekonomicky efektivní větrné energetiky	2,59	3,25
1.1.2	Vývoj ekonomicky efektivní solární energetiky	2,76	3,36
1.1.3	Vývoj ekonomicky efektivního využití geotermální energie	2,49	2,94
1.1.4	Vývoj ekonomicky efektivního využití biomasy	3,06	3,34
1.1.5	Vývoj ekonomicky efektivního využití vodní energie	3,33	3,46
1.2.1	Efektivní dlouhodobé využití současných jaderných elektráren	4,03	3,74
1.2.2	Podpora bezpečnosti jaderných zařízení	3,94	3,88
1.2.3	Výzkum zajišťující podporu výstavby a provozu nových ekonomicky efektivních a bezpečných bloků	3,87	3,44
1.2.4	Výzkum a vývoj palivového cyklu	3,76	3,45
1.2.5	Ukládání radioaktivního odpadu a použitého paliva	3,73	3,35
1.2.6	Vývoj ekonomicky efektivních a bezpečných rychlých reaktorů	3,81	2,86
1.2.7	Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace	3,73	3,03
1.3.1	Ekonomicky efektivní a ekologická uhelná energetika a teplárenství	3,47	3,58
1.3.2	Ekonomicky efektivní a ekologické využití plynu	3,39	3,18
1.3.3	Vývoj CCS systémů	2,47	2,60
1.4.1	Kapacita a spolehlivost páteřních přenosových sítí elektřiny	3,82	3,54
1.4.2	Produktovody a akumulátory pro netradiční paliva	3,66	3,33
1.4.3	Modifikace sítí pro „demand side management“	4,07	3,44
1.4.4	Akumulace elektrické energie	4,06	3,24
1.4.5	Bezpečnost a odolnost sítí	4,01	3,62
1.5.1	Odběr tepla z elektráren v základním zatížení	3,69	3,62
1.5.2	Vysokoúčinná kogenerace (trigenerace) ve zdrojích SCZT v provozech s dílčím zatížením (systémové služby)	3,79	3,63
1.5.3	Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů	3,93	3,70
1.5.4	Přenos a akumulace tepla	3,65	3,56
1.5.5	Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí	3,57	3,35
1.5.6	Alternativní zdroje – využití odpadů	3,37	3,22
1.6.1	Zvyšovat podíl kapalných biopaliv jako náhrada fosilních zdrojů	2,80	3,43

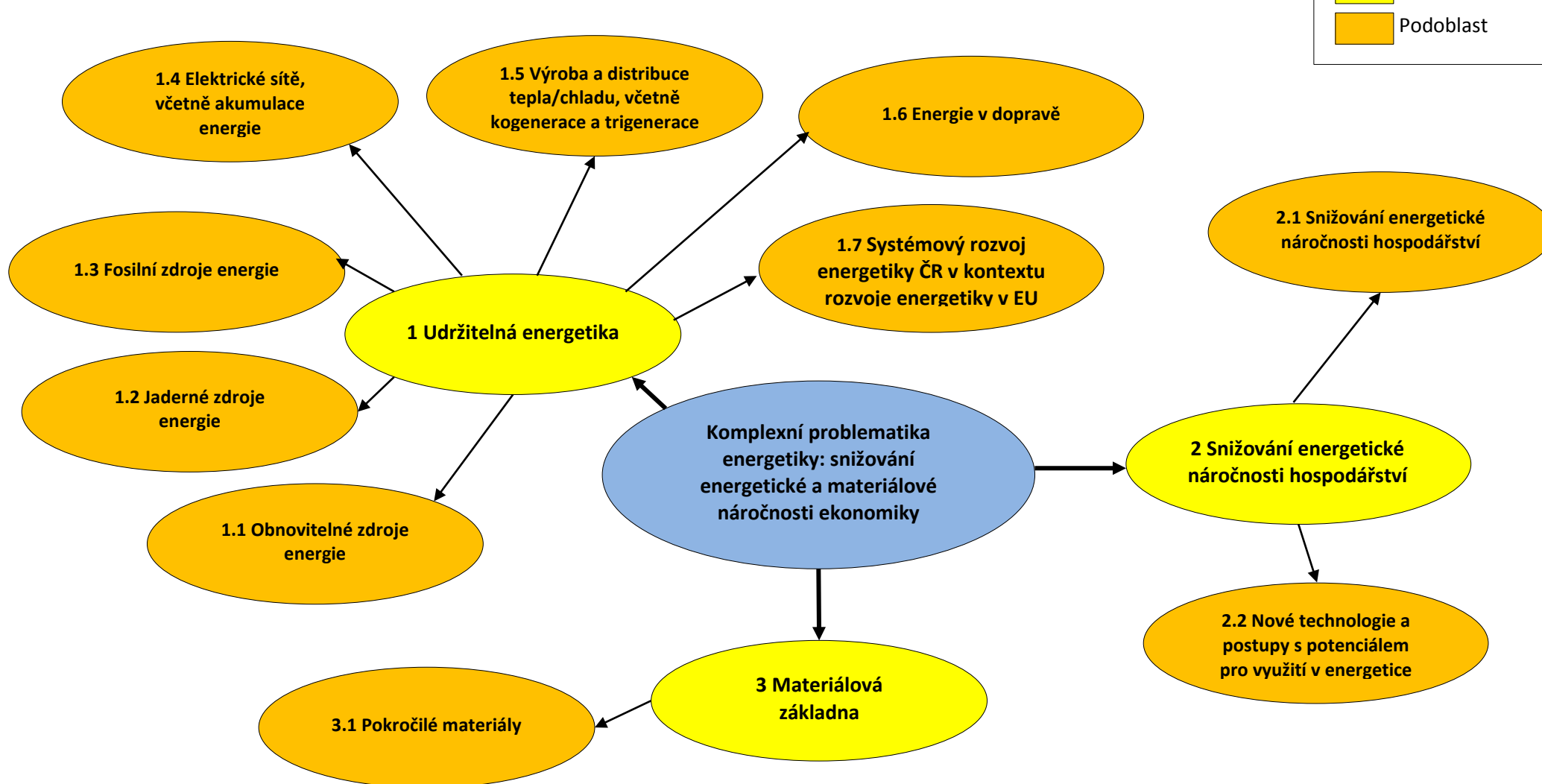
1.6.2	Zavádět využití alternativních plyných paliv v dopravě preferenčně nefosilního charakteru	2,96	3,25
1.6.3	Zvyšovat podíl využití elektrické energie pro pohony jako náhrada fosilních zdrojů	3,68	3,47
1.6.4	Výhledově zavádět využití vodíku jako zdroje energie pro pohon v dopravě	3,49	3,21
1.7.1	Systémové analýzy pro podporu vyvážené státní energetické koncepce (SEK), dalších příbuzných strategických dokumentů státu a regionálních rozvojových koncepcí s ohledem na rámec EU	3,61	3,36
1.7.2	Systémové nástroje pro řízení VaVaI a cílů energetiky ČR	3,54	3,23
1.7.3	Integrované koncepce rozvoje municipalit a regionů s ověřováním demonstračními projekty (vazba na SET Plan – Smart Cities a Smart Regions)	3,81	3,33
1.8.1	Zapojení VaV do mezinárodních aktivit v oblasti využití jaderné fúze a velmi pokročilých štěpných systémů	3,03	3,14
1.8.2	Využití nanomateriálů a nanotechnologií	3,36	3,54
1.8.3	Nové metody a metodiky v oblasti diagnostiky pro zvyšování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti energetických zařízení	3,63	3,78
1.8.4	Biotechnologie, bioinženýrství a genetika	3,10	3,48
2.1.1	Energetické bilance materiálů a paliv za plnou dobu cyklu	3,58	3,43
2.1.2	Výzkum a vývoj nových energeticky úsporných průmyslových technologií	3,87	3,58
2.1.3	Zvyšování užitné hodnoty a trvanlivosti staveb	3,90	3,71
2.1.4	Alternativní přístupy k dopravě o menší energetické náročnosti	3,14	3,14
2.1.5	Dlouhodobá perspektiva bilance výroby a bohatství (nerostné zdroje, prostředí atd.)	3,40	3,07
2.2.1	Poznání životních cyklů materiálů	3,50	3,40
2.2.2	Pokročilé materiály pro konkurenceschopnost	3,85	3,84
2.2.3	Inovace a udržitelnost klasických materiálů	3,62	3,66
2.2.4	Nakládání s odpady	3,66	3,52

Tabulka 6 Podrobné výsledky hlasování o významnosti a dosažitelnosti dílčích cílů v PO Energetika

Číslo dílčího cíle	Významnost	Dosažitelnost	Význam pro národní hospodářství	Řešení očekávaných potřeb, příležitostí a hrozeb v odvětví	Strategický význam pro ČR v mezinárodním kontextu	Zabezpečení dodávek energie pro zajištění kvality života	Bezpečnost	Vytváření pracovních příležitostí	Příspěvní k udržitelnému energetickému mixu	Energetická efektivnost	Materiálová efektivnost	Šetrnost k životnímu prostředí	Snížení dopravních nároků	Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR	Úroveň výzkumné infrastruktury	Podpora ve státní politice a regulaci	Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání	Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle	Absorpční kapacita aplikační sféry	Celkový počet hodnotitelů daného cíle, kteří o cíli hlasovali
1.1.1	2,59	3,25	2,5	2,3	2,3	2,1	2,6	2,5	2,9	2,7	2,6	3,5	2,7	3,0	3,3	3,5	3,5	3,2	3,1	16
1.1.2	2,76	3,36	2,5	3,0	2,5	2,8	2,9	2,9	2,9	2,5	2,0	3,2	3,2	3,3	3,3	4,0	3,8	2,9	2,9	16
1.1.3	2,49	2,94	2,1	2,2	1,7	2,7	2,6	2,4	2,6	2,7	2,5	3,2	2,9	2,6	2,6	3,0	3,4	2,9	3,1	16
1.1.4	3,06	3,34	3,4	3,3	2,7	3,1	3,3	3,7	3,4	2,5	2,7	3,2	2,4	3,3	3,1	3,5	3,5	2,9	3,7	16
1.1.5	3,33	3,46	3,4	3,2	3,0	3,3	3,4	2,6	3,6	3,9	3,1	4,1	3,1	3,7	3,6	3,4	3,8	3,0	3,2	16
1.2.1	4,03	3,74	4,8	4,2	4,1	4,4	4,0	3,4	4,5	4,2	3,3	4,0	3,5	4,3	4,1	3,7	4,1	2,3	3,9	16
1.2.2	3,94	3,88	4,2	4,1	4,5	4,1	4,6	3,2	4,1	3,9	3,3	4,2	3,3	4,4	4,2	3,9	4,0	3,0	3,8	16
1.2.3	3,87	3,44	4,3	4,0	4,0	4,3	3,7	4,2	4,0	3,8	3,4	3,7	3,2	3,8	3,6	3,4	3,7	2,4	3,7	16
1.2.4	3,76	3,45	4,2	4,1	4,1	3,4	4,0	2,9	4,1	4,0	3,4	3,9	3,3	3,9	3,9	3,0	3,7	2,9	3,3	15
1.2.5	3,73	3,35	4,1	4,5	4,4	3,5	4,5	2,9	3,8	3,1	3,2	3,9	3,1	3,6	3,5	3,3	3,6	2,7	3,4	16
1.2.6	3,81	2,86	4,0	3,8	4,0	3,8	3,7	3,4	4,3	4,1	3,6	3,9	3,3	3,3	3,1	2,2	3,1	2,2	3,3	15
1.2.7	3,73	3,03	3,6	3,8	3,8	3,6	4,0	3,2	4,1	4,1	3,6	4,0	3,0	3,8	3,3	2,3	3,4	2,3	3,0	15
1.3.1	3,47	3,58	4,1	4,0	3,3	3,9	3,4	3,4	3,6	3,5	3,4	2,7	2,9	3,9	3,6	3,2	4,1	2,7	4,0	16
1.3.2	3,39	3,18	4,0	3,7	3,2	3,6	3,2	2,7	3,7	3,8	3,3	3,6	2,6	3,4	2,9	3,0	3,4	2,8	3,6	16
1.3.3	2,47	2,60	2,6	2,6	2,5	2,3	2,5	2,6	2,6	1,9	2,2	3,5	1,8	2,7	2,6	2,0	3,0	2,4	2,8	15
1.4.1	3,82	3,54	4,3	4,5	4,4	4,5	4,5	2,9	4,0	3,6	3,0	3,1	3,0	3,9	3,8	3,1	3,9	3,2	3,4	16
1.4.2	3,66	3,33	4,0	3,9	3,8	3,8	3,6	2,8	4,0	3,8	3,5	3,5	3,6	3,6	3,4	3,1	3,6	3,1	3,2	16
1.4.3	4,07	3,44	4,6	4,6	4,2	4,4	4,3	3,2	4,2	4,2	3,2	4,2	3,7	3,4	3,3	3,3	3,7	3,2	3,9	16
1.4.4	4,06	3,24	4,3	4,5	4,1	4,4	4,5	3,2	4,3	4,3	3,2	3,9	4,0	3,3	3,1	2,9	3,6	2,8	3,7	16
1.4.5	4,01	3,62	4,6	4,7	4,5	4,3	4,6	2,9	4,3	3,8	3,4	3,7	3,4	3,8	3,7	3,3	3,9	3,3	3,8	16
1.5.1	3,69	3,62	4,0	4,0	3,1	4,2	3,7	2,9	3,9	4,2	3,4	3,9	3,2	3,8	3,7	3,3	3,8	3,1	3,9	16
1.5.2	3,79	3,63	4,1	4,0	3,5	3,9	3,7	3,2	4,0	4,4	3,4	4,1	3,4	3,8	3,4	3,5	3,7	3,2	4,1	16
1.5.3	3,93	3,70	4,3	4,1	3,5	4,1	4,1	3,5	4,1	4,3	3,5	4,1	3,6	3,9	3,3	3,6	4,2	3,2	4,1	16
1.5.4	3,65	3,56	3,9	3,8	3,2	4,2	3,7	2,9	3,8	4,2	3,4	3,8	3,5	3,8	3,7	3,1	3,7	3,1	4,0	16
1.5.5	3,57	3,35	3,6	3,3	3,1	3,8	3,5	3,5	3,2	4,2	3,6	3,9	3,6	3,1	2,9	3,3	3,6	3,5	3,7	15
1.5.6	3,37	3,22	3,6	3,8	2,6	3,3	3,7	3,1	3,7	3,4	3,6	3,7	2,8	3,4	3,0	3,1	3,2	3,0	3,6	16
1.6.1	2,80	3,43	2,8	2,9	3,2	2,7	3,0	3,0	3,1	2,2	2,5	2,6	2,7	3,5	3,3	3,9	3,5	2,9	3,4	16

1.6.2	2,96	3,25	3,0	3,0	2,4	2,8	3,1	2,6	3,3	3,1	2,6	3,8	2,9	3,1	3,1	3,4	3,4	3,2	3,3	16
1.6.3	3,68	3,47	3,9	3,9	3,7	3,5	3,7	3,5	3,5	3,8	3,3	4,0	3,5	3,6	3,6	3,1	3,7	3,0	3,9	16
1.6.4	3,49	3,21	3,3	3,7	3,9	3,5	3,2	3,2	3,9	3,7	2,9	4,1	3,0	3,7	3,3	3,0	3,6	2,4	3,4	16
1.7.1	3,61	3,36	4,4	4,1	4,4	3,6	4,1	2,0	3,5	4,0	2,8	3,6	3,2	3,4	3,5	2,8	3,8	3,8	3,0	16
1.7.2	3,54	3,23	4,2	4,0	4,0	3,6	3,3	2,4	3,7	3,7	3,4	3,8	2,8	3,3	3,4	2,8	3,5	3,2	3,3	15
1.7.3	3,81	3,33	4,0	3,7	3,8	4,1	4,1	3,3	3,8	4,0	3,4	3,7	3,9	3,2	3,2	2,9	3,9	3,1	3,7	16
1.8.1	3,03	3,14	2,8	2,8	3,6	2,7	2,6	2,3	3,5	3,8	2,9	3,6	2,8	3,8	3,7	3,2	4,1	2,1	2,0	16
1.8.2	3,36	3,54	3,8	3,8	3,6	2,5	2,8	3,4	2,7	3,6	4,3	3,4	3,0	3,6	3,5	3,6	3,9	2,9	3,8	15
1.8.3	3,63	3,78	4,1	3,9	3,6	4,0	4,1	2,8	3,7	3,7	3,6	3,8	2,5	4,2	3,9	3,1	4,2	3,5	3,9	15
1.8.4	3,10	3,48	3,4	3,6	3,5	2,7	2,8	3,0	2,9	2,8	3,4	3,7	2,3	3,8	3,8	3,1	4,0	3,0	3,3	12
2.1.1	3,58	3,43	4,2	3,6	3,4	3,2	3,4	2,9	3,5	4,0	4,2	3,6	3,4	3,4	3,2	2,8	3,5	3,7	3,8	16
2.1.2	3,87	3,58	4,4	3,7	4,0	3,6	3,3	4,0	3,5	4,3	4,2	4,1	3,5	3,6	3,4	3,3	3,9	3,4	4,0	16
2.1.3	3,90	3,71	4,0	3,7	3,4	4,0	3,3	4,3	3,7	4,5	4,0	4,2	3,6	3,6	3,6	3,5	4,0	3,4	4,1	16
2.1.4	3,14	3,14	3,5	3,1	3,0	2,6	2,8	3,3	2,7	3,8	3,1	3,3	3,4	3,3	3,2	2,7	3,3	3,0	3,5	16
2.1.5	3,40	3,07	4,2	3,7	4,0	3,1	3,4	2,5	3,4	3,5	3,3	3,7	2,7	2,9	2,8	2,6	3,1	3,6	3,4	16
2.2.1	3,50	3,40	3,9	3,7	3,4	2,7	3,3	3,0	3,0	3,7	4,6	4,4	3,0	3,3	3,2	2,9	3,4	3,8	3,8	16
2.2.2	3,85	3,84	4,4	3,8	4,3	3,0	4,0	4,0	3,2	3,8	4,9	4,0	3,0	3,9	4,0	3,2	4,2	3,5	4,1	16
2.2.3	3,62	3,66	4,2	3,7	3,4	3,2	3,8	3,6	3,0	3,7	4,5	3,7	3,0	3,9	3,7	2,8	3,8	3,7	4,0	16
2.2.4	3,66	3,52	4,6	3,5	3,4	2,8	3,6	3,4	3,5	3,9	4,3	4,4	3,0	3,4	3,4	3,5	3,6	3,3	4,0	16

Příloha 3: Schéma finální struktury prioritní oblasti 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky



Příloha 4: Identifikační listy prioritních dílčích cílů

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.1 Obnovitelné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.

Název dílčího cíle:	1.1.1: Vývoj ekonomicky efektivní solární energetiky		2025
Popis dílčího cíle:	<p>Zajistit efektivní využití fotovoltaiky v rámci Solar European Industry Initiative Jde o vývoj účinnějších a levnějších PV panelů a dalších polovodičových prvků a inženýrských konstrukcí s dostatečnou životností. Výzkum a vývoj pro zajištění bezpečnosti a ekologické likvidace PV panelů. Výzkum v oblasti tepelných slunečních elektráren pro potenciální mezinárodní spolupráci při jejím využití v jižních územích.</p> <p>Zvyšování efektivity slunečních kolektorů pro ohřev vody (životnost, cena, účinnost, design, ...). Vývoj solárních zdrojů s akumulací pro SCZT. Vývoj technologií solárního chlazení zejména pro použití v budovách.</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie. Stěžejní cíl podoblasti: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Podoblast 1.6 Energie v dopravě	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.6 Energie v dopravě. Stěžejní cíl podoblasti: Zvyšovat ekologizaci a elektrifikaci dopravy	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Podoblast 3.1: Pokročilé materiály	Vazba na dílčí cíle podoblasti 3.1 Pokročilé materiály. Stěžejní cíl podoblasti: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 3: Materiálová základna	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	2,7	Geografické a klimatické podmínky České republiky zatím neumožňují konkurenceschopné využití solární energie (hlavně fotovoltaiky) ve velkém měřítku a v jejich současné podobě. I v nejbližších desetiletích bude jejich role v podobě lokálních decentralizovaných zdrojů a „ostrovních“ aplikací (tam kde nevedou dráty) a hlavně pro produkci tepla a chladu. I v této podobě mohou mít ekologický význam.
Sociální význam:	2,9	
Environmentální význam:	2,8	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Fotovoltaika 2) Sluneční tepelné elektrárny 3) Sluneční tepelné kolektory 4) Solární teplo pro SCZT 5) Solární chlazení
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,3	Tyto obnovitelné zdroje mají velmi silnou podporu na státní a evropské úrovni. V České republice máme tradici v materiálovém výzkumu, kde můžeme přispět nejen k vývoji efektivnějších fotovoltaických článků. V České republice neexistuje dostatečná výrobní základna pro fotovoltaiku a i ostatní výrobní kapacity jsou pouze lokální. To omezuje absorpční kapacitu aplikační sféry.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,3	
Podpora ve státní politice a regulaci:	4,0	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,8	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,9	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	2,9	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.1 Obnovitelné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.

Název dílčího cíle:	1.1.2 Vývoj ekonomicky efektivního využití geotermální energie	2025
Popis dílčího cíle:	<p>Přinese možnosti efektivního využití potenciálu geotermální energie. V podmínkách České republiky to znamená hlavně výzkum a vývoj ke zlepšení efektivity tepelných čerpadel.</p> <p>Zapojení do mezinárodní spolupráce na vývoji geotermálních elektráren založených na hlubokých vrtech.</p>	

Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast: 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	<p>Vazba na dílčí cíle v podoblasti 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.</p>	<p>PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky</p> <p>Oblast 1: Udržitelná energetika</p>

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	2,0	<p>Geografické podmínky v České republice význam využití geotermální energie značně omezují. Hlavně se to týká oblasti geotermálních elektráren. Hluboké vrty na Karlovarsku a v Podkrušnohoří, kde jsou zdroje tepla vydatné a jen několik kilometrů pod povrchem, by mohly narušit termální prameny. Jinde je třeba vrtat nejméně 5 km hluboko, teplota je tam jen 195°C a během 20 let provozu se sníží na málo efektivních 140°C. Tento způsob výroby je sice v principu možný, ale zatím drahý a nekonkurenceschopný. Z ekologického hlediska má význam výzkum a vývoj pro zvyšování účinnosti a životnosti tepelných čerpadel.</p>
Sociální význam:	2,5	
Environmentální význam:	2,8	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	1) Tepelná čerpadla 2) Geotermální elektrárny (pouze exportní příležitosti)	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	2,6	<p>Potenciál v této oblasti je spojen hlavně s využitím tepelných čerpadel. Případný výzkum v oblasti geotermálních elektráren je možný jedině ve spolupráci se zahraničními pracovišti v místech, kde mají lepší geografické podmínky pro využití geotermální energie. Ani ve výzkumu v oblasti tepelných čerpadel a následné výrobě, která by výsledky výzkumu absorbovala, zatím nemá Česká republika vyšší úroveň spotřeby ani výrobní kapacity.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	2,6	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,0	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,4	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,9	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,1	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.1 Obnovitelné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.

Název dílčího cíle:	1.1.3 Vývoj ekonomicky efektivního využití biomasy		2025
Popis dílčího cíle:	Efektivní využívání potenciálu biomasy, přičemž nesmí dojít k ohrožení produkce potravin, vzniku monokultur a vyčerpání dřevní hmoty v lesích. Zlepšování efektivity kotlů na různé druhy biomasy, studium ekonomicky efektivní výroby bioplynu a využití bioodpadu výlučně domácího původu. Studium produkce, šlechtění a případně využití genetických modifikací pro nové druhy technických plodin a organismů pro energetiku.		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie. Stěžejní cíl podoblasti: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Podoblast 1.6 Energie v dopravě	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.6 Energie v dopravě. Stěžejní cíl podoblasti: Zvyšovat ekologizaci a elektrifikaci dopravy	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Dílčí cíl 4.2.1: Získat kvalitativně nové primární produkty využitím biotechnologických metod	Cílem je získat kvalitativně nové primární produkty vyhovující specifickým potřebám výživy, průmyslu a energetiky.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.2: Biotechnologie, materiálově, energeticky a emisně efektivní technologie, výroby a služby	
Dílčí cíl 4.2.2: Připravit biotechnologické postupy pro komplexní bezodpadové využití biomasy	Cílem je využití biotechnologických procesů k návrhu bezodpadových řetězců výroby (bezodpadové cykly) při současném zachování kvality životního prostředí.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.2: Biotechnologie, materiálově, energeticky a emisně efektivní technologie, výroby a služby	
Dílčí cíl 4.3.2: Nové efektivní postupy energetického využití odpadů s minimalizací negativních dopadů na ŽP	Cílem je vývoj zařízení pro termickou konverzi odpadů s produkcí energie na ekonomicky konkurenceschopné úrovni, na jehož výstupu je minimum nebezpečných odpadů.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.3: Minimalizace tvorby odpadů a jejich znovuvyužití	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,1	Využití biomasy je ten z typů obnovitelných zdrojů, který má v České republice v následujících desetiletích největší potenciál pro rozvoj. Zlepšení lze očekávat jak v oblasti efektivity těchto zdrojů, tak i při snižování jejich ekologických dopadů, také může mít značný ekonomický význam. Využití biomasy je hlavně lokální a může přispět ke zlepšení ekologických podmínek v konkrétních lokalitách. Výzkum se musí týkat i rizik nepřiměřeného energetického využití biomasy (vyčerpání lesa, monokultury, konkurence potravinářství).
Sociální význam:	3,4	
Environmentální význam:	2,8	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Kotle na biomasu 2) Paroplynový cyklus 3) Výzkum a šlechtění vhodných rostlin 4) Ekonomicky efektivní zpracování bioodpadu 5) Ekonomicky efektivní plynové biogenerátory
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,3	Obnovitelné zdroje mají velmi silnou podporu jak na státní, tak i evropské úrovni. Česká republika má tradici v průmyslové výrobě malých kotlů a dalších zařízení potřebných v této oblasti. Je zde tak absorpční potenciál pro výsledky výzkumu a dostatek kvalitních lidských zdrojů.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,1	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,5	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,5	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,9	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,7	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.2 Jaderné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.

Název dílčího cíle:	1.2.1 Efektivní dlouhodobé využití současných jaderných elektráren		2030
Popis dílčího cíle:	V nejbližších desetiletích bude hlavní možností jaderné energetiky dlouhodobé, spolehlivé a ekonomické využití už postavených jaderných bloků. Je potřeba dále zvyšovat ekonomickou efektivitu jejich provozu. Důležitý je výzkum a vývoj umožňující prodlužování životnosti a potenciální zvyšování výkonu současných jaderných bloků s využitím jejich projektových rezerv.		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast: 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace Stěžejní cíl podoblasti: Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Podoblast: 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice. Stěžejní cíl: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství	
Podoblast 3.1: Pokročilé materiály	Vazba na dílčí cíle podoblasti 3.1: Pokročilé materiály. Stěžejní cíl podoblasti: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 3: Materiálová základna	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,4	Jedním ze základních zdrojů elektrické energie v České republice je bezpečná jaderná energetika. Zlepšování ekonomické efektivity současně využívaných jaderných bloků a bezpečné prodloužení jejich životnosti a zvýšení jejich výkonu má velký ekonomický význam. Jaderné bloky stejného typu se využívají i v okolních státech, takže jsou zde i významné vývozní možnosti.
Sociální význam:	3,9	
Environmentální význam:	3,9	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Podpora provozu stávajících jaderných zařízení 2) Řízení životnosti (PLIM) 3) Dlouhodobý provoz (LTO) 4) Zvyšování výkonu
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	4,3	Jaderná energetika má vysokou podporu na státní úrovni. V této oblasti se může Česká republika opřít o významné tradice jak v oblasti výzkumu, tak i v oblasti navazujícího průmyslu, který dokáže výzkum podpořit a jeho výsledky absorbovat ve světovém měřítku. V daném případě jsou cíle reálně dosažitelné s relativně nízkými finančními nároky v porovnání s dosaženým ekonomickým přínosem a přínosem z hlediska energetické bezpečnosti České republiky.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	4,1	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,7	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	4,1	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,3	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,9	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.2 Jaderné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.

Název dílčího cíle:	1.2.2 Podpora bezpečnosti jaderných zařízení	2030
Popis dílčího cíle:	Důležité je kontinuální zvyšování bezpečnosti provozu jaderných zařízení. Do této oblasti patří vlastní výzkum a vývoj a zejména účast v mezinárodních projektech na podporu bezpečnosti ve všech segmentech jaderné energetiky (těžba uranu, zařízení vnějšího palivového cyklu, transport a skladování jaderných materiálů a radioaktivních odpadů, provoz a výstavba jaderných elektráren, reaktorů a jejich vyřazování z provozu, dozor nad zajištěním jakosti ve všech segmentech projektování výroby a provozu). Jaderné elektrárny i materiály je nutné ochránit před riziky teroristického útoku a možnosti zneužití. Převážná část výzkumu a vývoje v této oblasti bude vázána na mezinárodní spolupráci.	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie. Stěžejní cíl podoblasti: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Podoblast: 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace Stěžejní cíl podoblasti: Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Podoblast: 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice. Stěžejní cíl: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství
Podoblast 3.1: Pokročilé materiály	Vazba na dílčí cíle podoblasti 3.1: Pokročilé materiály. Stěžejní cíl podoblasti: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 3: Materiálová základna

Dílčí cíl 3.2.2: Rozšířit využití a zvýšit kvalitu automatického řízení a robotizace	Cílem je v maximální míře vyloučit přítomnost člověka v nebezpečných provozech a prostředích a v čistých prostorech, nahradit jej činností autonomních strojů, dále pak nasazovat vysoce přesné roboty na speciální práce vyžadující přesnost a spolehlivost (např. operace v lékařství, v jaderné energetice apod.). Zvýšením kvality systémů automatického řízení s prediktivními vlastnostmi podstatně snížit pravděpodobnost havárie zařízení nebo kontaminace materiálu a výrazně tím omezit eventuální následky. Nezbytné je vytvořit a využívat nové generace komunikačního rozhraní člověk-stroj.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 3: Posílení bezpečnosti a spolehlivosti Podoblast 3.2: Bezpečnost a spolehlivost procesů
---	---	--

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,3	Pokud chce Česká republika provozovat jadernou energetiku, je nutné zajistit kontinuální zvyšování jaderné bezpečnosti ve všech oblastech jaderné energetiky. Následky, které mohou při zanedbání této oblasti nastat, jsou extrémně velké a mají vliv nejen na energetickou bezpečnost České republiky. Proto je velmi důležitá úroveň výzkumu v této oblasti. Cíle jsou reálně dosažitelné s velkým ekonomickým přínosem a velkým přínosem z hlediska energetické bezpečnosti České republiky.
Sociální význam:	3,9	
Environmentální význam:	3,8	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	1) Podpora bezpečnosti ve všech segmentech jaderné energetiky 2) Problematika vyřazování jaderných zařízení z provozu	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	4,4	Oblast bezpečnosti jaderných zdrojů je silně podporována na státní úrovni. Česká republika může v této oblasti navázat na významné tradice jak ve výzkumu, tak i v následných konkrétních aplikacích. Má také velmi dobrou úroveň ve vzdělávání v potřebných oborech.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	4,2	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,9	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	4,0	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,0	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,8	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.2 Jaderné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.

Název dílčího cíle:	1.2.3 Výzkum zajišťující podporu výstavby a provozu nových ekonomicky efektivních a bezpečných bloků	2030
Popis dílčího cíle:	<p>Výzkum, vývoj a inovace v oblasti nových jaderných elektráren generace III/III+, nové postupy při výstavbě (např. modularizace), prvky pasivní bezpečnosti, vyšší spolehlivost aktivních komponent a zařízení.</p> <p>Velká část výzkumu a vývoje v této oblasti bude vázána na mezinárodní spolupráci.</p>	

Vazba na ostatní dílčí cíle:

Podoblast 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie. Stěžejní cíl podoblasti: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Podoblast: 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace Stěžejní cíl podoblasti: Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Podoblast: 1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU. Stěžejní cíl podoblasti: Zajistit strategické řízení sektoru energetiky včetně účinného využívání výzkumu, vývoje a inovací pro opatřování udržitelné, bezpečné a cenově přijatelné energie a se zohledněním liberalizace trhu.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Podoblast: 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice. Stěžejní cíl podoblasti: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství
Podoblast 3.1: Pokročilé materiály	Vazba na dílčí cíle podoblasti 3.1: Pokročilé materiály. Stěžejní cíl podoblasti: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky

	účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezení používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.	Oblast 3: Materiálová základna
--	---	---------------------------------------

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,1	V souvislosti s úbytkem těžitelných zásob uhlí bude potřeba velkou část uhelných zdrojů nahradit jinými. Vzhledem k neexistenci domácích zdrojů plynu představují jaderné zdroje v následujících desetiletích nejvýhodnější variantu. Novými jadernými zdroji stavěnými u nás budou reaktory generace III/III+. Proto je potřeba v mezinárodní spolupráci podpořit jejich efektivní využívání potřebným výzkumem.
Sociální význam:	4,1	
Environmentální význam:	3,6	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Nástroje a metodiky pro podporu výstavby nových jaderných zařízení v ČR 2) Technologické znalosti potřebné pro výrobu komponent a výstavbu jaderných elektráren generace III/III+ 3) Technologické znalosti potřebné pro podporu dlouhodobého a spolehlivého provozu jaderných zařízení
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,8	Rozvoj jaderné energetiky má státní podporu. Česká republika se v této oblasti může opřít o významné výzkumné i průmyslové tradice a mezinárodní spolupráce. Výzkum může významně podpořit exportní možnosti českého průmyslu. Cíle jsou reálně dosažitelné s velkým ekonomickým přínosem a velkým přínosem z hlediska energetické bezpečnosti České republiky.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,6	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,4	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,7	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,4	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,7	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.2 Jaderné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.

Název dílčího cíle:	1.2.4 Výzkum a vývoj palivového cyklu	2030
Popis dílčího cíle:	Optimalizace palivového cyklu, vylepšování nástrojů používaných pro jeho popis (programy a knihovny jaderných dat). Docílení minimalizace produkce radioaktivního odpadu.	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast: 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice. Stěžejní cíl podoblasti: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,1	Zefektivnění využívání uranu jako výchozí palivové suroviny v jaderné energetice je významným krokem k ekonomickému a ekologickému provozování jaderných elektráren. Proto je z ekonomického hlediska velmi důležitý výzkum v této oblasti.
Sociální význam:	3,4	
Environmentální význam:	3,7	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Nástroje a metodiky pro optimalizaci vnitřního palivového cyklu 2) Optimalizace vodních režimů primárního okruhu s ohledem na spolehlivost paliva, aktivitu chladiwa a produkci RA odpadů 3) Analýzy ekonomické efektivity a potenciálních možností využití MOX paliva 4) Minimalizace produkce RA odpadů za provozu a při vyřazování JE z provozu a nakládání se vzniklými odpady 5) Analýzy vývoje služeb vnějšího palivového cyklu 6) Výzkumná podpora těžby uranu
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,9	Česká republika se v této oblasti může opřít o tradici ve výzkumu i průmyslu. To zaručuje dobrou absorpční schopnost pro aplikace výzkumu v průmyslové sféře. Cíle jsou reálně dosažitelné s velkým ekonomickým přínosem pro Českou republiku
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,9	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,0	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,7	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,9	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,3	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.2 Jaderné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.

Název dílčího cíle:	1.2.5: Ukládání radioaktivního odpadu a použitého paliva	2030
Popis dílčího cíle:	Výzkum a vývoj na podporu výstavby bezpečných hlubinných úložišť pro ukládání vyhořelého jaderného paliva a vysoce aktivních odpadů a inovace ukládání nízko a středně aktivních radioaktivních odpadů (RAO). Vývoj dlouhodobě bezpečných kontejnerů vyhořelého jaderného paliva, včetně materiálů na tyto kontejnery.	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast 3.1: Pokročilé materiály	Vazba na dílčí cíle podoblasti 3.1: Pokročilé materiály. Stěžejní cíl podoblasti: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 3: Materiálová základna

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,3	Pokud Česká republika využívá jadernou energetiku, musí se postarat o ukončení palivového cyklu v ní, a tedy o řešení konečné likvidace a uložení jaderného odpadu. Význam tohoto úkolu poroste se zvyšováním podílu jaderné energetiky. Cíl je významný pro bezpečnost České republiky.
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	3,4	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Podpora bezpečného a spolehlivého provozu a výstavby úložišť nízkoaktivních RAO 2) Podpora přípravy hlubinného úložiště, včetně posuzování vlivu ukládání alternativních odpadů 3) Možnosti výstavby a provozu úložiště RAO s velmi nízkými aktivitami
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,6	Tato oblast má vysokou státní podporu a může se opřít o kvalitní existující výzkumnou základnu. Vzdělávání v potřebných oborech je také na vysoké úrovni.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,5	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,3	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,6	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,7	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,4	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.2 Jaderné zdroje energie
Stěžejní cíl:	Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.

Název dílčího cíle:	1.2.6 Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace, zejména efektivních a bezpečných rychlých reaktorů	2030 - 2050
Popis dílčího cíle:	<p>V rámci mezinárodní spolupráce (zejména GIF) vývoj pokročilých jaderných reaktorů, které by umožnily dlouhodobé, efektivní a bezpečné využití jaderné energie po roce 2050.</p> <p>Spolupráce v rámci SET Planu (konkrétně European Sustainable Nuclear Industry Initiative - ESNII) směřující k zajištění využití veškerého potenciálu jaderného paliva a snížení objemu radioaktivního odpadu z jaderných elektráren pro uložení do hlubinného úložiště.</p>	

Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast: 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	<p>Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice.</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.</p>	<p>PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky</p> <p>Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství</p>
Podoblast 3.1: Pokročilé materiály	<p>Vazba na dílčí cíle podoblasti 3.1: Pokročilé materiály.</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.</p>	<p>PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky</p> <p>Oblast 3: Materiálová základna</p>

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,8	Pokud chce Česká republika i v budoucnu podílet na využívání jaderné energetiky, musí se zapojit do mezinárodního úsilí o uzavření palivového cyklu a efektivního využití všeho potenciálu jaderné suroviny. To znamená zapojení do vývoje reaktorů IV. generace. Tento dílčí úkol skrývá i velký potenciál pro rozvoj exportních schopností českého tradičního průmyslu. Cíl je významný pro zabezpečení energetické bezpečnosti ČR v dlouhodobém horizontu.
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	3,8	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Velmi pokročilé lehkovodní reaktory 2) Reaktory chlazené tekutými solemi 3) Velmi/vysokoteplotní reaktory 4) Vývoj rychlého, plynem chlazeného reaktoru ALLEGRO ve Střední Evropě, případně rychlého olovem chlazeného reaktoru 5) Vývoj rychlého sodíkem chlazeného reaktoru ASTRID 6) Vývoj a analýzy palivových cyklů rychlých reaktorů 7) Rozvoj výzkumné infrastruktury
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,6	V České republice existuje kvalitní výzkum intenzivně zapojený do mezinárodních projektů. Je třeba zdůraznit, že výzkum se musí dominantně opírat o zapojení do mezinárodního vývoje. Také nižší finanční náročnost se týká jen českého podílu. Konkrétní mezinárodní projekty budou naopak značně finančně náročné. Průmyslový potenciál České republiky umožňuje efektivně využívat a absorbovat výsledky výzkumu. Cíle jsou reálně dosažitelné za předpokladu zajištění potřebných finančních prostředků pro zabezpečení účasti v mezinárodních projektech s následným s velkým ekonomickým přínosem pro Českou republiku.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,2	
Podpora ve státní politice a regulaci:	2,3	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,3	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,2	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,2	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.3 Fosilní zdroje energie
Stěžejní cíl:	Příspěvek ke snížení emisí skleníkových plynů tak, aby byly splněny cíle ve strategii Evropa 2020, které stanovují snížit tyto emise nejméně o 20 % oproti úrovním roku 1990 nebo o 30 %, pokud pro to budou příznivé podmínky. Dosáhnout účinného využívání fosilních zdrojů energie společensky akceptovatelným způsobem. Zvýšit energetickou účinnost využívání fosilních paliv a snížit negativní dopady výroby elektřiny a tepla z fosilních paliv.

Název dílčího cíle:	1.3.1 Ekonomicky efektivní a ekologická fosilní energetika a teplárenství		2025
Popis dílčího cíle:	<p>Zajištění zvýšení efektivity využití uhelných zdrojů pomocí vývoje nových kotlů a turbín přechodem na multipalivové systémy. Výzkum nových provozních režimů. Velká část výzkumných potřeb je specifická pro elektrárny v ČR.</p> <p>Velký důraz na snížení emisí skleníkových plynů a dalších znečišťujících látek.</p> <p>Zajištění zvýšení efektivity využití plynových zdrojů pomocí vývoje nových kotlů. Řešení efektivního a bezpečného skladování a transportu plynu (případně v kapalně podobě).</p> <p>I zde klást důraz na snížení emisí.</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie. Stěžejní cíl podoblasti: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Podoblast: 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	Vazba na dílčí cíle v podoblasti 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace Stěžejní cíl podoblasti: Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Dílčí cíl 4.1.1: Technologie a výrobky zvyšující celkovou účinnost využití primárních zdrojů	Cílem je omezení transformací energií a materiálů vedoucí k celkovému zvýšení účinnosti využití primárních zdrojů.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.1: Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,7	Fosilní zdroje patří v současné době v Česku k těm intenzivně využívaným. Zatímco s úbytkem uhlí bude podíl uhelné energetiky hlavně v oblasti produkce elektřiny klesat, využití plynu bude i v dlouhodobějším kontextu významné. Každé zlepšení efektivity má významné ekonomické dopady. Hlavní důraz by měl být v této oblasti zaměřen na zvýšení efektivity a snížení ekologických dopadů fosilních zdrojů.
Sociální význam:	3,4	
Environmentální význam:	3,3	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Turbíny 2) Paroplynový cyklus 3) Kotle 4) Kogenerace 5) Nové provozní režimy 6) Paroplynový cyklus 7) Vývoj plynových kotlů 8) Skladování a transport plynu
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,6	Česká republika má v této oblasti širokou průmyslovou základnu a tradici. A to i v oblasti výzkumu. To znamená, že výsledky výzkumu lze efektivně absorbovat ať už pro místní využití nebo pro podporu vývozu technologických celků do zemí, kde se budou fosilní zdroje energeticky využívat.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,3	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,1	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,7	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,7	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,8	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie
Stěžejní cíl:	Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.

Název dílčího cíle:	1.4.1 Kapacita, spolehlivost a bezpečnost páteřních přenosových sítí elektřiny		2020
Popis dílčího cíle:	<p>Výzkum a vývoj technologií pro spolehlivé a dostatečně kapacitní přenosové sítě v regionálním i mezinárodním měřítku.</p> <p>Cílem je vytvoření optimalizačního modelu dlouhodobého rozvoje kapacitních a spolehlivých páteřních sítí a vývoj technologie pro jejich realizace s minimalizací přenosových ztrát.</p> <p>Pro navýšení spolehlivosti a kapacity existujících sítí bude cílem vývoj a implementace metod prediktivního řízení přenosové sítě, rozvoj přenosových technologií a prvků sítí (využitím mezních stavů, nových materiálů, ...).</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast 1.1: Obnovitelné zdroje energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.1 Obnovitelné zdroje energie. Stěžejní cíl podoblasti: Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Podoblast 3.1: Pokročilé materiály	Vazba na dílčí cíle podoblasti 3.1 Pokročilé materiály. Stěžejní cíl podoblasti: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 3: Materiálová základna	
Dílčí cíl 3.1.2: Zvýšit spolehlivost a bezpečnost síťových systémů prostřednictvím rozvoje a zavedení chytrých sítí	Cílem je zajištění bezpečnosti, stability a spolehlivosti sítí prostřednictvím využití výsledků výzkumu pro diagnostiku stavu sítí (energetických, produktových, dopravních), rozvoje metod syntézy senzorických dat v návaznosti na lokalizaci senzorů, rozvoje metod simulace a predikce stavu sítí a aplikace optimalizačních metod pro regulaci provozu těchto sítí.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 3: Posílení bezpečnosti a spolehlivosti Podoblast 3.1: Bezpečnost a spolehlivost produktů a služeb	
Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur	Vazba na dílčí podoblasti 2.1 Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur Stěžejní cíl podoblasti: Zajištění funkčnosti kritické infrastruktury (KI) s cílem zamezit rozvinutí nežádoucích stavů vzniklých v důsledku vnějších vlivů, zahrnujících přírodní pohromy a úmyslné antropogenní činy, do kritických situací. Rozvoj metodik a aplikačních postupů rizikových analýz (stanovení relevantních hrozeb, analýza a kvantifikace rizik), metodik a	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů	

	aplikačních postupů navrhování a výběru preventivních opatření (včetně analýzy nákladů a užitků) k odvrácení hrozeb pro jednotlivé druhy kritické infrastruktury. Aplikace managementu kontinuity činností organizací kritické infrastruktury.	
Podoblast 2.2: Komunikace a vazby mezi kritickými infrastrukturami	Vazba na dílčí podoblasti 2.2 Komunikace a vazby mezi kritickými infrastrukturami. Stěžejní cíl podoblasti: Vytvoření informační podpory, která umožní modelování vzájemných závislostí alespoň nejdůležitějších systémů kritické infrastruktury. Dosažení dřívější detekce hrozeb plynoucích ze vzájemných vazeb a závislostí, přesnější a rychlejší predikce vývoje chování a nasazení regulačních mechanismů, které minimalizují pravděpodobnost eskalace krizové situace a případného celkového kolapsu komunity s dlouhodobými následky.	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů
Dílčí cíl 2.1.2: Rozvoj alternativních a nouzových krizových procesů	Rozvoj alternativních nouzových a krizových procesů umožňujících nezbytnou úroveň provozu i při nefunkčnosti nadřazených soustav KI (např. vytváření dynamických ostrovních systémů, schopnost startu funkce KI „ze tmy“). Aplikace managementu kontinuity činností v organizacích kritické infrastruktury.	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur
Dílčí cíl 3.2.3: Interakce energetické, vodní a potravinové bezpečnosti	Analýza vazeb energetické, vodní a potravinové bezpečnosti. Stanovení, dosažení a udržování vhodné (optimální) míry soběstačnosti i se zahrnutím přínosů, ale i rizik vyplývajících z členství v EU, resp. z účasti na tvorbě a realizaci příslušných politik EU. Analýza možností řešení protichůdných nároků na jednotlivé systémy v zahraničí a v ČR. Návrh rozhodovacích modelů pro řešení protichůdných nároků a požadavků.	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 3: Krizové řízení a bezpečnostní politika Podoblast 3.2: Hodnocení hrozeb a rizik, tvorba a rozvíjení scénářů, postupů a opatření

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,4	Dílčí cíl má vysoký ekonomický význam, protože fungování sítí je kritickým předpokladem pro zajištění dodávek energie. Rozvoj jejich kapacity a spolehlivosti umožňuje realizovat přínosy řady ostatních cílů řešených v prioritní oblasti energetika, např. technologií výroby - obnovitelné, jaderné i fosilní zdroje. Sociální význam spočívá především v příspěvku k zajištění dodávek energie a tím k zajištění kvality života a bezpečnosti obyvatel. Minimalizace přenosových ztrát povede ke snížení energetické náročnosti a tím i ke snížení zatížení životního prostředí výrobou elektřiny.
Sociální význam:	4,0	
Environmentální význam:	3,4	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		1) Prediktivní řízení přenosové sítě 2) Přenosové technologie - vývoj, identifikace mezních stavů a navyšování kapacity 3) Přenos, transformace, účinnost a ekonomika přenosu / Snižování nákladů výstavby a provozu přenosových sítí 4) Přenosové technologie – prvky sítí
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,9	Dosažitelnost tohoto cíle je dána více nutností než ambicemi. Finanční náročnost dosažení cíle musí být poměřována náklady na ekonomické, sociální i environmentální důsledky selhání systému. Pro efektivní nasměrování finančních zdrojů bude především nutné vyhodnotit budoucí potřebnou kapacitu přenosových sítí.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,8	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,1	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,9	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,2	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,4	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie
Stěžejní cíl:	Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.

Název dílčího cíle:	1.4.2 Modifikace sítí pro „demand side management“	2015
Popis dílčího cíle:	<p>Začlenění distribuovaných zdrojů do lokálních i nadřazených sítí prvky a nástroji chytrých sítí, které umožní zapojení fluktuabilních zdrojů lokální energetiky do regionálních (ostrovních) i nadřazených systémů.</p> <p>Cílem výzkumných aktivit je možnost vytváření kapacitních virtuálních zdrojů a spotřebičů (včetně různých forem akumulace energie) v závislosti na okamžitých potřebách soustavy. Pro tento cíl je nezbytné vyvíjet nejen nástroje chytrých sítí, ale i formulovat požadavky na vlastnosti decentralizovaných zdrojů a spotřebičů z hlediska vyššího cíle – řízení energetických soustav na jedné straně a funkci lokálních ostrovních provozů v krizových situacích na straně druhé.</p> <p>Pro dosažení možnosti implementace demand side management (DSM) řešení v praxi bude důležité vytvářet a testovat schémata ekonomického fungování těchto řešení, která zajistí dostatečnou motivaci všech relevantních subjektů. Pilotní realizace (ve formě smart cities / smart regions) budou kritické pro ověření jak technické, tak i ekonomické stránky fungování schémat DSM.</p>	

Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Dílčí cíl 3.1.2: Zvýšit spolehlivost a bezpečnost síťových systémů prostřednictvím rozvoje a zavedení chytrých sítí	Cílem je zajištění bezpečnosti, stability a spolehlivosti sítí prostřednictvím využití výsledků výzkumu pro diagnostiku stavu sítí (energetických, produktových, dopravních), rozvoje metod syntézy senzorických dat v návaznosti na lokalizaci senzorů, rozvoje metod simulace a predikce stavu sítě a aplikace optimalizačních metod pro regulaci provozu těchto sítí.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 3: Posílení bezpečnosti a spolehlivosti Podoblast 3.1: Bezpečnost a spolehlivost produktů a služeb
Dílčí cíl 1.1.2: Zvýšit efektivnost, bezpečnost, udržitelnost a spolehlivost procesů (včetně snížení energetické a materiálové náročnosti) s využitím GPTs	Cílem je zvýšit efektivnost, bezpečnost, udržitelnost a spolehlivost procesů v různých oborech výrobní sféry a přispět tak k posílení konkurenceschopnosti podniků, které je realizují. Mezi identifikované oblasti s vysokým potenciálem pro uplatnění GPTs patří v současnosti systémy pro řízení a rozhodování, moderní telematické metody a logistika, chytré sítě, senzorika a využití simulačních prostředků a prostředků virtuální reality.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 1: Využití (aplikace) nových poznatků z oblasti tzv. General Purpose Technologies Podoblast 1.1: GPTs pro inovace procesů, produktů a služeb
Podoblast 1.1: Obnovitelné zdroje energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.1 Obnovitelné zdroje energie. Stěžejní cíl podoblasti: Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a

	energie z obnovitelných zdrojů. OZE mají úzkou vazbu na modifikaci sítí pro „demand side management“.	materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Dílčí cíl 1.4.3: Akumulace elektrické energie	Akumulace elektrické energie umožní rychlejší rozvoj „demand side management“.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.4: Elektrické sítě, včetně akumulace energie

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,4	Význam dílčího cíle je vysoký především z ekonomického a environmentálního hlediska vzhledem k tomu, že řešení DSM mohou potenciálně pozitivním způsobem modifikovat profily odběru energie a tím snížit požadavky na budování nových flexibilních zdrojů (fosilních) a zlepšit možnosti začlenění obnovitelných (neflexibilních) zdrojů do energetické soustavy.
Sociální význam:	4,0	Vhodná schémata fungování systémů DSM také motivují odběratele ke změně chování, která snižuje požadavky na energetickou soustavu a zvyšuje efektivitu jejího využití. DSM může také přispět ke zvýšení lokální / regionální zaměstnanosti.
Environmentální význam:	3,9	Využitelnost OZE a snižování ztrát přenosu přispívá i k celkovému šetření primárních zdrojů energie a ke snižování kumulované emisní zátěže.

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Virtuální zdroj (elektrárna) 2) Prvky chytrých sítí 3) Aplikační charakteristiky akumulačních médií 4) (Business) Modely fungování DSM 5) Pilotní realizace (v rámci smart cities/smart regions)
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,4	Dosažitelnost tohoto dílčího cíle je značně ovlivněna velkým množstvím podmínek a souvisejících technických řešení nutných pro realizaci DSM. Většímu praktickému rozšíření DSM brání nejen technické problémy (např. chybějící prvky chytrých sítí), ale také centralizovaný a byrokratický přístup státu. Na druhou stranu není možné upustit nekontrolovaně od regulace, aniž by byly známy dopady na celkovou přenosovou soustavu. V SRN např. v souvislosti s urychlenou decentralizací a deregulací uvažují o zrušení povinnosti státu odkoupit elektrickou energii z lokálních OZE. Toto opatření sleduje stabilitu páteřních přenosových sítí a přesměrování výzkumných a vývojových aktivit do oblastí vysoce efektivních OZE se zaměřením na spotřebu energie v místě výroby, protože odkup energie již nebude garantovaný státem. Klíčové budou již zmíněné pilotní projekty (smart cities / smart regions). Absorpční kapacita je velmi významná.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,3	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,3	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,7	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,2	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,9	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie
Stěžejní cíl:	Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.

Název dílčího cíle:	1.4.3 Akumulace elektrické energie, včetně využití vodní energie	2020
Popis dílčího cíle:	<p>Systémy efektivní akumulace elektrické energie vyráběné s nízkými provozními náklady pro užití krátko, středně i dlouhodobé stacionární skladování energie (oproti mobilním systémům v rámci e-mobility).</p> <p>Cílem je vývoj nových řešení pro akumulaci elektrické energie pro grid balancing, pro intra-day, inter-day a případně sezónní skladování. Vývoj bude směřovat ke zdokonalení a zlepšování ekonomiky již identifikovaných akumulačních technologií (setrvačníky, stlačování plynů, výroba vodíku, ...), tak i k identifikaci zcela nových inovativních řešení.</p> <p>Do této oblasti spadá i výzkum efektivního využití omezeného a již z podstatné části využitého potenciálu vodní energie v České republice. Vývoj zlepšující efektivitu turbín pro klasické i přečerpávací elektrárny. Vývoj netradičního ekonomicky efektivního využití stávajících vodních děl – např. kaskádových soustav přehradních elektráren, nebo využívání vodohospodářských děl budovaných s primárním cílem snižovat nebezpečí povodní.</p> <p>Zkoumání možností efektivního využití menších distribuovaných řešení akumulace energie (např. malých přečerpávacích elektráren nebo nových řešení akumulace ve spojení s fotovoltaickými a větrnými elektrárnami).</p>	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast 1.1: Obnovitelné zdroje energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.1 Obnovitelné zdroje energie. Stěžejní cíl podoblasti: Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů. Vazba na výzkumné cíle v oblasti zdrojů obnovitelné energie, a to jak v efektivnějším využití stochastických typů OZE, tak pro vyšší využití a akumulaci energie u zdrojů typu geotermálních.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Podoblast 1.2: Jaderné zdroje energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.2: Jaderné zdroje energie. Stěžejní cíl podoblasti: Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady. Vazba na výzkumné cíle v oblasti jaderných zdrojů energie, a to využití nízkých výrobních nákladů a kompenzace nižší flexibility těchto zdrojů.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Dílčí cíl 1.4.2: Modifikace sítí pro „demand side management“	Akumulace elektrické energie umožní rychlejší rozvoj „demand side management“.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika

		Podoblast 1.4: Elektrické sítě, včetně akumulace energie.
Dílčí cíl 1.6.2: Zvyšovat podíl využití elektrické energie pro pohony	Vazba na výzkumné cíle v oblasti akumulace energie pro mobilní systémy. Tyto cíle byly definovány odděleně, ale mohou zde vzniknout synergická řešení pro obě oblasti.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.6: Energie v dopravě

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,3	Význam dílčího cíle je vysoký především z ekonomického a environmentálního hlediska vzhledem k tomu, že řešení akumulace energie mohou významně snížit požadavky na budování nových flexibilních zdrojů (fosilních) a významně (revolučně) zlepšit možnosti začlenění obnovitelných (neflexibilních) zdrojů do energetické soustavy. Jedná se o strategicky významný cíl, do kterého jsou celosvětově investovány velké prostředky. Každé významné řešení v této oblasti bude mít potenciál celosvětového využití a velkých ekonomických efektů.
Sociální význam:	4,0	
Environmentální význam:	3,9	
		Sociální význam je v nových pracovních i profesních příležitostech.

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Nová akumulační media 2) Akumulační technologie pro grid balancing 3) Akumulační technologie pro intra-day, inter-day a sezónní skladování 4) Výroba vodíku 5) Využití nanotechnologií a nanomateriálů 6) Malé vodní elektrárny 7) Turbíny pro nízké spády 8) Turbíny pro přečerpávací elektrárny
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,3	<p>Dosažitelnost cíle je závislá na rozsahu řešení a zvoleném oboru výzkumu a vývoje. Obecně platí, že „malá“ řešení jsou snadněji dosažitelná než řešení akumulace velkých množství energie. Konkrétně to znamená, že řešení pro „demand side management“ jsou snadněji dosažitelná než řešení pro akumulaci centrálních zdrojů energie.</p> <p>Absorpční kapacita je velmi velká s možností expanze na zahraniční trhy.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,1	
Podpora ve státní politice a regulaci:	2,9	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,6	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,8	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,7	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie
Stěžejní cíl:	Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.

Název dílčího cíle:	1.4.4: Bezpečnost a odolnost distribučních sítí		2015
Popis dílčího cíle:	<p>Vývoj prvků a technologií pro zvýšení odolnosti sítí a akumulačních systémů proti vnitřním i vnějším softwarovým i výkonovým (přenosovým) mezním stavům a vnějším zásahům (útokům). Omezení negativního působení fotovoltaických a větrných elektráren na distribuční síť.</p> <p>Cílem je identifikovat možné způsoby ohrožení distribučních sítí jak zdroji nestability pocházejícími z energetické soustavy (narůstající počet stochastických obnovitelných a dalších distribuovaných zdrojů, změny lokalizace výroby a spotřeby, ...), tak i záměrnými útoky, jejichž cílem je neoprávněný odběr energie, narušení dodávek energie nebo i destrukce prvků energetické soustavy.</p> <p>Identifikace nejpravděpodobnějších způsobů ohrožení distribučních sítí bude následováno vývojem ochranných softwarových systémů pro identifikaci hrozeb a vývoj ochranných silových prvků zamezujících vzniku mezních stavů v soustavě.</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Dílčí cíl 3.1.2: Zvýšit spolehlivost a bezpečnost síťových systémů prostřednictvím rozvoje a zavedení chytrých sítí	Cílem je zajištění bezpečnosti, stability a spolehlivosti sítí prostřednictvím využití výsledků výzkumu pro diagnostiku stavu sítí (energetických, produktových, dopravních), rozvoje metod syntézy senzorických dat v návaznosti na lokalizaci senzorů, rozvoje metod simulace a predikce stavu sítě a aplikace optimalizačních metod pro regulaci provozu těchto sítí.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 3: Posílení bezpečnosti a spolehlivosti Podoblast: 3.1 Bezpečnost a spolehlivost produktů a služeb	
Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur	<p>Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Zajištění funkčnosti kritické infrastruktury (KI) s cílem zamezit rozvinutí nežádoucích stavů vzniklých v důsledku vnějších vlivů, zahrnujících přírodní pohromy a úmyslné antropogenní činy, do kritických situací. Rozvoj metodik a aplikačních postupů rizikových analýz (stanovení relevantních hrozeb, analýza a kvantifikace rizik), metodik a aplikačních postupů navrhování a výběru preventivních opatření (včetně analýzy nákladů a užitků) k odvrácení hrozeb pro jednotlivé druhy kritické infrastruktury. Aplikace managementu kontinuity činností organizací kritické infrastruktury.</p> <p>Zejména dílčí cíl 2.1.1 Rozvoj alternativních a nouzových krizových procesů - Rozvoj alternativních nouzových a krizových procesů umožňujících nezbytnou úroveň provozu i při nefunkčnosti nadřazených soustav KI (např. vytváření dynamických</p>	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů a její podoblasti	

	ostrovních systémů, schopnost startu funkce KI „ze tmy“). Aplikace managementu kontinuity činností v organizacích kritické infrastruktury.	
Podoblast 2.2: Komunikace a vazby mezi kritickými infrastrukturami	<p>Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.2: Komunikace a vazby mezi kritickými infrastrukturami.</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Vytvoření informační podpory, která umožní modelování vzájemných závislostí alespoň nejdůležitějších systémů kritické infrastruktury. Dosažení dřívější detekce hrozeb plynoucích ze vzájemných vazeb a závislostí, přesnější a rychlejší predikce vývoje chování a nasazení regulačních mechanismů, které minimalizují pravděpodobnost eskalace krizové situace a případného celkového kolapsu komunity s dlouhodobými následky.</p>	<p>PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR</p> <p>Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů a její podoblasti</p>

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,6	<p>Vysoký význam dílčího cíle je dán mimořádně závažnými důsledky, které by narušení funkčnosti distribučních sítí nebo i poškození prvků energetické soustavy mohlo mít pro hospodářství i pro zajištění základních potřeb obyvatel.</p> <p>Minimalizace environmentálních důsledků, které jsou průvodními jevy krizových stavů a stavů nouze.</p>
Sociální význam:	3,9	
Environmentální význam:	3,7	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ochranné softwarové systémy 2) Ochranné silové systémy 3) Mezní stavy prvků přenosových sítí. 4) Mezní stavy akumulátorů 5) Zdroje nestability - regionální, národní, nadnárodní 6) Identifikace forem vnějších zásahů / útoků 	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,8	<p>Dosažitelnost tohoto cíle je dána více nutností než ambicemi. Finanční náročnost dosažení cíle musí být poměřována náklady na ekonomické, sociální i environmentální důsledky selhání systému. Pro efektivní nasměrování finančních zdrojů bude nutné vyhodnotit reálnost a pravděpodobnost vzniku jednotlivých hrozeb a stanovit jejich prioritizaci.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,7	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,3	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,9	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,3	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,8	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Stěžejní cíl:	Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.

Název dílčího cíle:	1.5.1 Odběr tepla z elektráren v základním zatížení	2020
Popis dílčího cíle:	<p>Zvyšování efektivního využití „odpadního“ tepla v navazujících odvětvích hospodářství.</p> <p>Vývoj tepelných schémat a technologií s cílem dosažení využití části tepelného výkonu pro zásobování dalších sektorů teplem a chladem tak, aby bylo dosaženo dvou nezávislých cílů:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) zvýšení účinnosti využití paliva u elektráren s vysokými provozními náklady b) zvýšení efektivního využití výkonu pro potřeby „demand side management“ u elektráren s nízkými provozními náklady 	

Vazba na ostatní dílčí cíle:

Podoblast 1.2 Jaderné zdroje energie	<p>Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.2: Jaderné zdroje energie.</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady.</p> <p>Vazba na rozvoj nových typů jaderných elektráren (2.1.2.3.) a potenciální inovace a prodloužování životnosti u současných (2.1.2.1.).</p>	<p>PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky</p> <p>Oblast 1: Udržitelná energetika</p>
Podoblast 1.3. Fosilní zdroje energie	<p>Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.3. Fosilní zdroje energie</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Přispět ke snížení emisí skleníkových plynů tak, aby byly splněny cíle ve strategii Evropa 2020, které stanovují snížit tyto emise nejméně o 20 % oproti úrovním roku 1990 nebo o 30 %, pokud pro to budou příznivé podmínky. Dosáhnout účinného využívání fosilních zdrojů energie společensky akceptovatelným způsobem. Zvýšit energetickou účinnost využívání fosilních paliv a snížit negativní dopady výroby elektřiny a tepla z fosilních paliv.</p> <p>Vývoj technologií pro zvýšení efektivnosti a účinnosti stávajících typů fosilních zdrojů.</p>	<p>PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky</p> <p>Oblast 1: Udržitelná energetika</p>
Podoblast 1.5. Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	<p>Vazba na ostatní dílčí cíle v podoblasti 1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.</p> <p>Vývoj systémů efektivní kogenerace a trigenerace pro efektivní zásobování průmyslu a obyvatelstva teplem a chladem</p>	<p>PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky</p> <p>Oblast 1: Udržitelná energetika</p>

Dílčí cíl 1.4.2: Modifikace sítí pro „demand side management“	Odběr tepla ke zvýšení efektivního využití výkonu pro potřeby „demand side management“ u elektráren s nízkými provozními náklady.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
--	---	--

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,7	Dílčí cíl nemá kritický význam, může ale přispět ke zvýšení efektivity využití primárních zdrojů energie. Vzhledem k tomu, že cíl je zaměřen na velké existující zdroje, mohly by VaV aktivity vést ke zlepšení při relativně nízkých investičních nákladech. Využití tepla ze základních zdrojů může podstatným způsobem ovlivnit dlouhodobou cenovou přijatelnost této komodity pro obyvatelstvo i pro průmysl. Emisní omezení základních zdrojů je prioritně nejvyšší a využití pro segment zásobování teplem znamená výrazné snížení emisní a zejména imisní zátěže koncových spotřebitelů v porovnání s opatřováním tepla z nevhodných lokálních zdrojů (např. spalování nekvalitních surovin, zastaralé technologie s vysokými emisemi).
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	3,7	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	1) Efektivní teplo pro systémy SCZT 2) Jaderné teplárny 3) Efektivita realizace odběru tepla u stávajících zdrojů	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,8	Dosažitelnost je dána návratností vynaložených prostředků u stávajících zdrojů (např. napojení Českých Budějovic na JETE). Toto se vztahuje zejména na dílčí cíl a) zvýšení účinnosti využití paliva u elektráren s vysokými provozními náklady. V případě cíle b) zvýšení efektivního využití výkonu pro potřeby „demand side management“ u elektráren s nízkými provozními náklady – je dosažení cíle součástí zadání pro efektivní provoz těchto elektráren. Absorpční kapacita je u velkých zdrojů limitována schopností efektivního přenosu tepla na velké vzdálenosti. U zdrojů pro potřeby „demand side managementu“ je absorpční kapacita velmi vysoká.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,7	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,3	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,8	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,1	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,9	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Stěžejní cíl:	Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.

Název dílčího cíle:	1.5.2 Vysokoúčinná kogenerace (trigenerace) ve zdrojích SCZT v provozech s dílčím zatížením (systémové služby)	2020
Popis dílčího cíle:	V souvislosti s klimatickým energetickým scénářem a rychlým růstem cen přírodního plynu vyvíjet pro kogenerační zdroje SCZT multipalivové systémy s vysokou průměrnou účinností s využitím trigenerace a akumulace energie.	

Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Dílčí cíl 1.5.3: Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech zdrojů	Souvisí s možností vytvářet lokální virtuální zdroje a spotřebiče ze systémů decentralizované energetiky a regionálních zdrojů SCZT. Souvisí zejména se stavy ohrožení a nouze.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Dílčí cíl 1.5.4: Přenos a akumulace tepla	Rozvoj dílčího cíle umožňuje potenciální energeticky efektivní kooperaci obou typů výstupů VaV.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Dílčí cíl 1.5.5: Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí	Efektivní úprava vnitřního prostředí přímo ovlivňuje využití a efektivitu zdrojů SCZT, které objekty se sofistikovanými systémy úpravy vnitřního prostředí spolupracují v zajištění primárních vstupů užitné energie (elektřina, teplo, chlad).	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Dílčí cíl 1.5.6: Alternativní zdroje - využití odpadů	1.5.6 Využití odpadů patří do problematiky vývoje a využití multipalivových systémů	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,9	Dílčí cíl nemá kritický význam, může ale přispět ke zvýšení efektivity využití primárních zdrojů energie. Vzhledem k tomu, že cíl je zaměřen na velké existující zdroje, mohly by VaV aktivity vést ke zlepšení při relativně nízkých investičních nákladech.
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	3,9	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Ekonomicky efektivní výroba a distribuce chladu místo tepla 2) Optimalizace parametrů a oběhů pro provoz v dílčím zatížení 3) Vývoj modelových řešení ve variantách multifuel x výkon 4) Technologie oxyfuel 5) Pokročilé zplyňovací technologie
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,8	<p>Dosažitelnost tohoto dílčího cíle je do značné míry dána spíše nutností než ambicemi. Nebude-li nalezeno řešení v této oblasti, bude nutné najít jiná adekvátní řešení, což znamená nahradit stávající zdroje jinými. Proti finanční náročnosti dosažení cíle tak vstupuje do hry finanční náročnost jejich adekvátní náhrady.</p> <p>Absorpční kapacita je vzhledem k rozšířenému využití SCZT velká. V případě nalezení řešení možnost dalšího rozšíření SCZT.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,4	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,5	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,7	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,2	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	4,1	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Stěžejní cíl:	Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.

Název dílčího cíle:	1.5.3 Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů		2020
Popis dílčího cíle:	<p>Výzkum prvků kombinované výroby, jejich začleňování v konkrétních podmínkách s využitím OZE s cílem ekonomické efektivity.</p> <p>Cílem je vývoj řešení s adaptabilitou a optimalizací pro využití v rozsahu od lokálních po regionální koncepce k efektivní spolupráci s vyššími energetickými soustavami a pro řešení stavů nebezpečí a nouze.</p> <p>Pro dosažení možnosti implementace různých typů zdrojů pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla/chladu bude důležité vytvářet a testovat schémata ekonomického fungování těchto řešení, která zajistí dostatečnou motivaci všech relevantních subjektů. Pilotní realizace budou kritické pro ověření jak technické, tak i ekonomické stránky fungování těchto schémat.</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Dílčí cíl 1.5.1: Odběr tepla z elektráren v základním zatížení	1.5.1 Je integrální součástí regionálních řešení tohoto cíle	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	
Dílčí cíl 1.4.2: Modifikace sítí pro „demand side management“	Vývoj řešení pro „demand side management“ je předpokladem pro začlenění velkého počtu distribuovaných zdrojů kombinované výroby elektřiny a tepla	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.4: Elektrické sítě včetně akumulace energie	
Dílčí cíl 1.4.3: Akumulace elektrické energie, včetně využití vodní energie	Vývoj řešení pro akumulaci elektrické energie zvyšující potenciál distribuovaných zdrojů a snižující náročnost jejich začlenění do energetické soustavy	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Dílčí cíl 1.5.4: Akumulace tepla	Vývoj řešení pro akumulaci tepla zvyšující potenciál distribuovaných zdrojů a snižující náročnost jejich začlenění do energetické soustavy	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	

Dílčí cíl 1.5.5: Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí	Distribované zdroje jsou podstatnou součástí nových konceptů pro efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Dílčí cíl 1.5.6: Alternativní zdroje - využití odpadů	Řešení ekologické likvidace odpadů mohou být zdrojem energie pro distribuované zdroje KVET.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,0	Význam cíle je vysoký jak po stránce ekonomické, sociální, tak i environmentální. Zvýšení efektivity využití primárních zdrojů energie. Použití OZE zvýší podíl lokálních zdrojů a sníží závislost na dovozu energetických surovin. Zároveň distribuované zdroje sníží závislost na centrálních zdrojích a zvýší celkovou bezpečnost a odolnost energetické soustavy. Distribuované zdroje většinou nabízejí uživatelům vyšší komfort při efektivnějším využití zdrojů. Výroba zařízení a výstavba většího počtu zdrojů distribuované výroby elektřiny a tepla bude mít pozitivní vliv na zaměstnanost, využití existující výrobní základny.
Sociální význam:	3,9	
Environmentální význam:	3,9	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Malé pístové KVET jednotky 2) Mikroturbíny s výrobou tepla a chladu 3) Tepelná čerpadla a solární kolektory 4) FV a tepelná čerpadla 5) Větrná turbína a tepelné čerpadlo 6) Aplikace akumulace elektřiny a/nebo tepla u malé distribuované kombinované výroby 7) Modelová řešení pro kombinace zdrojů fosilní a obnovitelné energie 8) Mikrokogenerační jednotky na spalování biomasy
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,9	<p>Dosažitelnost tohoto dílčího cíle je velmi vysoká, a to zejména s přihlédnutím k mnoha oblastem (viz související obory výzkumu a vývoje), ve kterých je možné tento cíl realizovat. Dále s přihlédnutím k širokým možnostem zapojení firem do vývoje a dodávek potřebných zařízení.</p> <p>Absorpční kapacita je velmi vysoká, což bude hlavním motivem soukromých subjektů pro angažovanost a obchodní aktivity v této oblasti.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,3	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,6	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	4,2	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,2	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	4,1	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Stěžejní cíl:	Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.

Název dílčího cíle:	1.5.4 Přenos a akumulace tepla		2020
Popis dílčího cíle:	<p>Vývoj modelů a prvků pro efektivní využití stávajících přenosových sítí SCZT pro přenos a akumulaci tepla.</p> <p>Cílem je vyvíjet řešení pro efektivní přenos tepla, kterými bude možné nahradit dosluhující rozsáhlé systémy rozvodu tepla, a to dostupným způsobem. Nová řešení akumulace tepla pro zvýšení flexibility regionálních i lokálních zdrojů KVET.</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Dílčí cíl 1.5.1: Odběr tepla z elektráren v základním zatížení	Řešení pro přenos a akumulaci tepla zvyšují potenciál pro odběr tepla z elektráren v základním režimu	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	
Dílčí cíl 1.5.3: Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů	Řešení pro přenos a akumulaci tepla zvyšují potenciál distribuované kombinované výroby elektřiny a tepla	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,6	<p>Dílčí cíl nemá kritický význam, může ale přispět ke zvýšení efektivity regionálních i lokálních/distribuovaných zdrojů KVET a tím přispět ke zvýšení efektivity využití primárních zdrojů energie a k vyššímu využití OZE.</p> <p>Využití akumulačních prvků umožňuje výrazně efektivněji využívat lokální i centrální zdroje a tím méně zatěžovat spotřebitele.</p> <p>Obecně znamená snižování emisní zátěže.</p>
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	3,7	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	1) Prediktivní modely funkce sítí 2) Modely akumulace tepla a akumulační funkce sítí 3) Technologie obnovy stávajících sítí	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,8	Dosažitelnost tohoto dílčího cíle je podmíněná efektivitou přenosu a akumulace tepla v porovnání s efektivitou lokální výroby tepla. Bude tedy značně závislá na lokálních podmínkách, včetně vzdáleností od SCZT. Cílem je zvyšování efektivity přenosu a akumulace tepla, ale současně s tím se bude zvyšovat i efektivita lokálních zdrojů, zejména pak s využitím OZE.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,7	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,1	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,7	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,1	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	4,0	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Stěžejní cíl:	Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.

Název dílčího cíle:	1.5.5 Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí		2020
Popis dílčího cíle:	Vývoj prvků a systémů kompatibilních se systémy nízkoenergetického a pasivního stavění pro efektivní užití energie (včetně užívané pro provozní uživatelské technologie) sloužící k úpravě vnitřního prostředí. Trend k tzv. nízkoenergetickým a pasivním budovám vede k nutnosti vývoje energeticky efektivních prvků a systémů pro úpravu vnitřního prostředí, a to včetně transportu tepla, chladu a s upravovaným a upraveným vzduchem pro splnění základních hygienických požadavků a požadavků na míru tepelné pohody v diferencovaně využívaných prostorách.		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Dílčí cíl 1.5.1: Odběr tepla z elektráren v základním zatížení	Řešení odběru tepla z elektráren v základním zatížení zvýší dostupnost centrálně vyráběného tepla a bude vyžadovat nové systémy úpravy vnitřního prostředí schopné toto teplo efektivně využít.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	
Dílčí cíl 1.5.3: Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů	Distribuovaná KVET bude poskytovat nové zdroje tepla a bude vyžadovat nové systémy úpravy vnitřního prostředí schopné toto teplo efektivně využít.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	
Dílčí cíl 1.5.6: Alternativní zdroje - využití odpadů	Distribuovaná KVET využívající nerecyklovatelných odpadů bude poskytovat nové zdroje tepla a bude vyžadovat nové systémy úpravy vnitřního prostředí schopné toto teplo efektivně využít.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	
Dílčí cíl 2.1.3: Zvyšování užitné hodnoty a trvanlivosti staveb	Snížení energetické náročnosti inženýrských staveb. Nové technologie výstavby s využitím úspory energie a integrovaným využitím OZE. Energeticky efektivní budovy, pasivní a aktivní systémy pro využití energie. Inteligentní budovy. Přizpůsobení stávajících budov a konstrukcí novým podmínkám. Kvalita bydlení a její hodnocení.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství Podoblast 2.1: Snižování energetické náročnosti hospodářství	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,3	<p>Možnost efektivního využívání lokálních přebytků a potřeb energie snižuje celkovou energetickou náročnost při zachování vysokého standardu komfortu.</p> <p>Vytváření řady nových profesních příležitostí s nutnou vyšší kvalitou odborné přípravy.</p> <p>Nižší spotřeba energie vyplývající z jejího efektivnějšího využívání má přímý dopad na snižování zátěže krajiny výrobou energie.</p>
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	3,7	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Bilancování a operativní zjišťování vnitřních nesystémových tepelných zdrojů 2) Technologie úpravy vnitřního prostředí 3) Řídicí systémy a prvky pro úpravu vnitřního prostředí
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,1	<p>Oblast umožňující široké zapojení českých firem do vývoje a aplikace systémů pro efektivní úpravu vnitřního prostředí.</p> <p>Absorpční kapacita je velmi vysoká. Jedná se o oblast s velmi vysokým potenciálem do budoucna s využitím tzv. Kaizen přístupu, že nejlevnější energie je ta, kterou vůbec nespotřebujeme.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	2,9	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,3	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,6	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,5	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,7	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.5 Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace
Stěžejní cíl:	Zajistit spolehlivé dodávky tepla a chladu do všech sektorů hospodářství, využívat nejmodernější technologie výroby tepla a chladu s vysokou účinností a minimálními dopady na životní prostředí.

Název dílčího cíle:	1.5.6 Alternativní zdroje – využití odpadů		2020
Popis dílčího cíle:	<p>Systémy a zařízení pro energetické využití ekonomicky nerecyklovatelných odpadů pro kogenerační výrobu elektrické energie a tepla.</p> <p>Efektivní technologie v oblasti komunálních a průmyslových odpadů s charakterem komunálního odpadu mají zásadním způsobem potlačit a omezit skládkování těchto odpadů a snížit produkci skleníkových plynů do ovzduší a zamezit dlouhodobému poškozování krajiny.</p> <p>Třetí stupeň čištění (včetně technologií pokročilé diagnostiky PCDD a PCDF, atd.) je nezbytnou součástí spalovenských technologií a jeho efektivní realizace pak limitujícím faktorem pro realizaci spaloven – včetně získání důvěry obyvatel k těmto zařízením.</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Dílčí cíl 4.3.2: Nové efektivní postupy energetického využití odpadů s minimalizací negativních dopadů na ŽP	Cílem je vývoj zařízení pro termickou konverzi odpadů s produkcí energie, na jehož výstupu je minimum nebezpečných odpadů.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.3: Minimalizace tvorby odpadů a jejich znovuvyužití	
Dílčí cíl 1.5.3: Distribuovaná kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu ze všech typů zdrojů	Distribuovaná KVET využívající nerecyklovatelných odpadů bude poskytovat nové zdroje tepla a bude vyžadovat nové systémy úpravy vnitřního prostředí schopné toto teplo efektivně využít.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,3	<p>Dílčí cíl nemá kritický význam, ale je doplňující k problematice rozvoje a spolehlivosti distribuované energetiky. Ekonomický význam využití nerecyklovatelných odpadů spočívá především ve všeobecné dostupnosti těchto zdrojů a jejich lokálním využití, tedy i pro decentralizovanou nebo lokální výrobu energie. Jejich využitím by se současně snížily náklady na jejich skladování a likvidaci.</p> <p>Sociální význam spočívá především ve snížení zátěže komunit skladováním nebo neefektivním spalováním odpadů, zvýšením dostupnosti lokální výroby energií a případně zvýšením lokální / regionální zaměstnanosti.</p> <p>Má vysoký význam pro snížení zátěže krajiny skládkováním odpadu se všemi důsledky této činnosti.</p>
Sociální význam:	3,4	
Environmentální význam:	3,9	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Ekonomicky efektivní úprava odpadů 2) Inteligentní spalovací systémy pro odpady 3) Optimalizace čistících technologií spalin. 4) Čistící technologie spalin
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,4	<p>Dosažitelnost tohoto dílčího cíle je značně limitována efektivní realizací třetího stupně čištění ve spalovnách.</p> <p>Absorpční kapacita je velmi vysoká.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,0	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,1	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,2	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,0	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,6	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.6 Energie v dopravě
Stěžejní cíl:	Zvyšovat ekologizaci a elektrifikaci dopravy

Název dílčího cíle:	1.6.1 Zvyšovat podíl kapalných biopaliv jako náhrada fosilních zdrojů	2020
Popis dílčího cíle:	<p>Cílem je dosáhnout v roce 2020 ekonomicky schůdným a environmentálně přijatelným způsobem náhrady paliv ve výši 10% (bioetanol, MEŘO/FAME) a dále dle následných mezinárodních závazků. Dílčí cíl obsahuje v krátkodobém horizontu efektivizaci výroby biopaliv 1. generace (nekonkurence se zemědělstvím, environmentální kritéria a ekonomická životaschopnost při odstraňování dotací) a ve střednědobém vzrůstající podíl biopaliv 2. generace (lignocelulózní paliva – z odpadů ze zemědělství a lesnictví a organické části komunálních odpadů). V dlouhodobém horizontu se jedná o vývoj biopaliv 3. generace (součást dílčího cíle 2.2.3).</p> <p>Součástí dílčího cíle je rovněž výzkum a vývoj příslušných pohonných jednotek využívajících různé proporce biopaliv a fosilních paliv.</p>	

Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast: 1.1 Obnovitelné zdroje energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.1 Obnovitelné zdroje energie. Stěžejní cíl podoblasti: Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Dílčí cíl 2.2.3.: Biotechnologie, bioinženýrství a genetika	Biotechnologie pro produkci kapalných i plyných biopaliv dalších generací (2. generace z nepotravinářské biomasy a odpadů a 3. generace s využitím řas a GMO), nové technologie použití mikroorganismů pro transformaci energií, mikroorganismy pro separaci CO ₂ ze spaliny, atd. Výzkum vlivu GMO na zdraví člověka a životní prostředí.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství Podoblast 2.1: Snižování energetické náročnosti hospodářství
2.1.1 Zvýšit úspornost, efektivitu a adaptabilitu v dopravě – dopravních a manipulačních systémech i výrobě dopravních prostředků tak, aby tato odvětví byla globálně konkurenceschopná	Cílem VaV je: <ul style="list-style-type: none"> - Zvýšení efektivity přepravy se současným snižováním vývojových a výrobních nákladů a následným snižováním dopadů na životní prostředí. - Zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti dopravy a dopravních prostředků. 	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.2: Nové technologie a postupy s potenciálem pro využití v energetice

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,0	Motivace dílčího cíle vyplývá z příslušných mezinárodních dohod. V důsledku tak vzniká nové odvětví průmyslu (výroba kapalných biopaliv), kdy u první generace biopaliv je environmentální význam diskutabilní, což se očekává, že bude odstraněno u 2. generace.
Sociální význam:	2,9	
Environmentální význam:	2,6	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		1) Kapalná biopaliva 2. generace 2) Kapalná biopaliva 3. generace 3) Pohonné jednotky a řídicí systémy
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,5	Produkce biopaliv v ČR již dosáhla průmyslového měřítka (související výzkum je však stále potřebný). V ČR existuje jak chemicko-inženýrský výzkum a vývoj, tak strojní (motory). Dílčí cíl má silnou oporu v mezinárodních závazcích. Spotřeba kapalných paliv v dopravě bude i v roce 2030 stále značná, proto i využitelnost výsledků výzkumu a vývoje v této oblasti bude významná (hlavním cílem musí být ekonomická efektivita a splnění environmentálních kritérií při výrobě a využívání biopaliv). Budou i druhotně zapojena další průmyslová odvětví v oblasti návrhu zařízení pro sledování životnosti technologií využívajících biopaliv.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,3	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,9	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,5	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,9	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,4	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.6 Energie v dopravě
Stěžejní cíl:	Zvyšovat ekologizaci a elektrifikaci dopravy

Název dílčího cíle:	1.6.2 Zvyšovat podíl využití elektrické energie pro pohony jako náhrada fosilních zdrojů	2020
Popis dílčího cíle:	<p>Cílem je zvyšovat podíl využití elektrické energie (ve všech sektorech dopravy - osobní a nákladní silniční přepravy, železniční dopravy,...) produkované ve zvyšujícím se poměru z nefosilních zdrojů (jádro, OZE) - „elektrifikace dopravy“. Vozidla s rekuperací a s dvojitými motory (klasický motor a elektromotor) je potřebné podporovat pouze jako přechodový článek k plně elektrickým vozidlům.</p> <p>Součástí dílčího cíle je množství prvků - vývoj nových typů akumulčních prvků (baterie se zásadně vyšší hustotou měrné energie, superkapacity, setrvačníky ...) umožňujících větší dojezdové vzdálenosti a nižší hmotnost vozidel; vývoj trakčních elektromotorů a výkonových transformačních jednotek (pro železniční hnací jednotky, příp. tramvaje, trolejbusy). Dále se jedná o vývoj nezbytné infrastruktury (dobíjecí stanice) pro dosažení akceptovatelného uživatelského komfortu především v osobní dopravě.</p>	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie. Stěžejní cíl podoblasti: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika
Dílčí cíl 1.1.1: Dosáhnout nových užitných vlastností produktů s využitím nových poznatků v oblasti GPTs	Cílem je zvýšit užitné vlastnosti produktů v různých oborech ekonomické činnosti tak, aby tyto produkty byly globálně konkurenceschopné. Mezi identifikované oblasti s vysokým potenciálem pro uplatnění GPTs patří v současnosti vývoj nových materiálů, rozvoj robotiky, senzoriky, simulačních prostředků a prostředků virtuální reality (včetně interakce člověk-stroj), vývoj biotechnologických metod či dopravních prostředků budoucnosti (včetně elektromobility). Kromě rozvoje samotného potenciálu GPTs prostřednictvím specificky zaměřeného výzkumu a vývoje zacíleného na konkrétní uplatnění nových poznatků, je pro dosažení dílčího cíle potřebné také zvýšit efektivitu komunikace a přístupu k informacím a úžeji propojit inženýrské a umělecko-designerské práce.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 1: Využití (aplikace) nových poznatků z oblasti tzv. General Purpose Technologies Podoblast 1.1: GPTs pro inovace procesů, produktů a služeb

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,8	Dílčí cíl má značný ekonomický a environmentální rozměr – jedná se o postupnou přeměnu charakteru dopravy založené především na fosilních palivech na formu využívající elektrickou energii produkovanou z máloemisních zdrojů. Nastane změna v sociální oblasti, bude muset být nastavena změna vzdělání a vzdělávání populace s ohledem na využívaný zdroj energie a bezpečnost jejího provozování. V důsledku bude posílen průmysl z oblasti produkce elektrotechniky a elektroniky.
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	3,7	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Akumulace energie pro mobilní aplikace 2) Dobíjecí infrastruktura včetně ICT 3) Elektromotory 4) Transformátory
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,6	<p>Automobilový průmysl představuje tradiční odvětví v ČR, je zde velký potenciál pro inovace s multiplikačními efekty. Na velké výrobní subjekty je navázáno množství menších podniků. Význam odvětví však není potřebným způsobem reflektován ve výzkumné základně (podniky se zahraničním vlastníkem mají primární výzkumné kapacity v mateřské zemi). Očekávaný rozvoj elektromobility se projevil v založení nových učebních oborů na technických VŠ (pokrývající nejen oblast strojírenskou, ale i elektroniky, komunikačních technologií a interakcí člověk-stroj).</p> <p>Rozvoj elektromobility je vhodné prosazovat jako oblast podpory ze strukturálních fondů v příštím finančním období (2014 – 2020).</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,6	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,1	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,7	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,0	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,9	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.6 Energie v dopravě
Stěžejní cíl:	Zvyšovat ekologizaci a elektrifikaci dopravy

Název dílčího cíle:	1.6.3 Výhledově zavádět využití vodíku jako zdroje energie pro pohon v dopravě		2030
Popis dílčího cíle:	Cílem je vývoj a demonstrace perspektivních vodíkových technologií s velkou mírou bezpečnosti pro mobilní využití v dopravě (popř. i stacionární – vazba na železniční síť) v kontextu způsobů výroby vodíku a technologií jeho distribuce a skladování (vazba na dílčí cíl 1.1.4). Pro dosažení cílů bude důležitá participace v projektech EU Fuel Cell and Hydrogen Joint Technology Initiative.		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast: 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.4 Elektrické sítě včetně akumulace energie. Stěžejní cíl podoblasti: Vybudování energetických systémů a sítí, které budou zajišťovat spolehlivé a bezpečné dodávky kvalitní energie do všech oblastí národního hospodářství ČR i domácností.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Podoblast: 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice	Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice. Stěžejní cíl podoblasti: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství	
Dílčí cíl 2.2.1: Inovovat výrobky v odvětvích rozhodujících pro export prostřednictvím společných aktivit výrobní a výzkumné sféry.	Cílem je zvyšovat užité vlastnosti produktů skrze produktově orientovaný výzkum a vývoj pro rozšíření exportní výkonnosti rozhodujících odvětví spojením úsilí univerzit, veřejných a soukromých výzkumných institucí a výrobců. Produktově orientovaný výzkum a vývoj musí být součástí kontinuálního inovačního procesu, tj. 1. nalezení možných konceptů inovovaných výrobků 2. jejich technické zhodnocení na základě simulací s následnou optimalizací parametrů 3. ekonomická analýza kandidátů na další výzkum a vývoj 4. podrobné rozpracování konstrukce a technologie nadějných konceptů 5. výroba funkčních vzorků a rozhodnutí o zavedení výroby 6. vývoj výrobní technologie a zavedení výroby.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.2: Užité vlastnosti produktů a služeb	
Dílčí cíl 2.1.4: Zvýšit adaptabilitu produktů prostřednictvím interdisciplinárně zaměřeného výzkumu	Cílem je rozvíjet meziodvětvově, avšak produktově orientovaný výzkum a vývoj, pro respektování vazeb inovací mezi obory zajišťujícími budoucí výrobu i provoz výrobků významných pro českou ekonomiku. Společné projekty na výzkum výrobků s využitím trendů v materiálovém a procesním inženýrství, informačních technologiích, biotechnologiích, energetice, stavebním inženýrství, zdravotnictví a rozlehlých infrastrukturách v	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.1: Úspornost,	

	Evropě i v globálním měřítku.	efektivita a adaptabilita
Dílčí cíl 2.1.1: Zvýšit úspornost, efektivitu a adaptabilitu v dopravě – dopravních a manipulačních systémech i výrobě dopravních prostředků tak, aby tato odvětví byla globálně konkurenceschopná	<p>Cílem VaV je:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zvýšení efektivity přepravy se současným snižováním vývojových a výrobních nákladů a následným snižováním dopadů na životní prostředí. - Zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti dopravy a dopravních prostředků. 	<p>PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti</p> <p>Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit</p> <p>Podoblast 2.1: Úspornost, efektivita a adaptabilita</p>

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,6	
Sociální význam:	3,3	
Environmentální význam:	3,5	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	1) Palivové články pro mobilní aplikace 2) Integrální demonstrace 3) Bezpečnostní elektronické systémy	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,7	Většina relevantních subjektů v ČR je asociována v České vodíkové technologické platformě – v ČR existuje příslušná inženýrská a výzkumně-vývojová základna. Vozidla s palivovými články mohou být součástí větších demonstračních projektů (Smart Cities – vazba na dílčí cíl 1.7.3.) v ČR.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,3	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,0	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,6	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,4	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,4	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU
Stěžejní cíl:	Zajistit strategické řízení sektoru energetiky včetně účinného využívání výzkumu, vývoje a inovací pro opatřování udržitelné, bezpečné a cenově přijatelné energie a se zohledněním liberalizace trhu.

Název dílčího cíle:	1.7.1 Systémové analýzy pro podporu vyvážené státní energetické koncepce (SEK), dalších příbuzných strategických dokumentů státu a regionálních rozvojových koncepcí s ohledem na rámec EU		2015
Popis dílčího cíle:	Cílem je vyvinout nové metodické nástroje a postupy pro systémové analýzy rozvoje energetiky především pro potřeby státu. Tyto nástroje budou využitelné v různých úrovních (energetika jako součást národního hospodářství, analýzy dopadů na konkurenceschopnost, regionální a municipální strategie, ...). Hlavními komponentami jsou analytické a simulační modely (inovativní multikriteriální analýzy, zahrnutí pravděpodobností a nejistot, nástroje analýzy udržitelnosti, atd.) a věrohodná podkladová data a statistiky (důležitá je vazba na SETIS – informační systém SET Plan). Dalšími cíli jsou vhodné nástroje pro tvorbu regulatoriky (analýzy impaktů variant, cost-benefit analýzy, atd.) pro optimální rozvoj energetiky v ČR. Tyto nástroje budou využívány pro integraci státních a regionálních strategií (energetika, životní prostředí, doprava, odpady, ...) a dosažení jejich kompatibility (dnes jsou často obsaženy nekonzistentnosti).		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Dílčí cíl 3.1.2: Zvýšit spolehlivost a bezpečnost síťových systémů prostřednictvím rozvoje a zavedení chytrých sítí	Cílem je zajištění bezpečnosti, stability a spolehlivosti sítí prostřednictvím využití výsledků výzkumu pro diagnostiku stavu sítí (energetických, produktových, dopravních), rozvoje metod syntézy senzorických dat v návaznosti na lokalizaci senzorů, rozvoje metod simulace a predikce stavu sítě a aplikace optimalizačních metod pro regulaci provozu těchto sítí.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 3: Posílení bezpečnosti a spolehlivosti Podoblast 3.1: Bezpečnost a spolehlivost produktů a služeb	
Dílčí cíl 2.1.3: Zvyšování odolnosti KI	Rozvoj metodik a aplikačních postupů rizikových analýz (stanovení relevantních hrozeb, analýza a kvantifikace rizik), metodik a aplikačních postupů navrhování a výběru preventivních opatření (včetně analýzy nákladů a užitků) k odvrácení hrozeb pro jednotlivé druhy kritické infrastruktury, ke zvyšování ochrany a odolnosti KI. Metody a nástroje pro modelování (simulace) rizik, zranitelnosti a scénářů dopadů.	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur	
Dílčí cíl 2.1.5: Rozvoj ICT, telematiky a kybernetické ochrany KI	Rozvoj ICT, telematiky a kybernetické ochrany systémů KI a ochrany citlivých informací s využitím nových technologií.	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,3	Nástroje a data budou mít značný ekonomický přínos, jelikož umožní definování limitů pro optimální směřování energetiky státu a výsledky budou jasným vodítkem pro podnikatelské subjekty. Přínosy z fundovaných a věrohodných analýz a z toho správně nastavených politik a strategií mohou značně převýšit přínosy plynoucí pouze z technologických inovací (zdokonalení technologií – účinnost, snížení environmentálních impaktů, atd.), zvláště pokud jejich nasazování v praxi je motivováno dotacemi a podporami bez komplexního vyhodnocení dopadů a bez kontextové analýzy.
Sociální význam:	3,2	
Environmentální význam:	3,4	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Simulační nástroje založené na moderních matematicko-statických metodách 2) Multikriteriální hodnocení
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,4	V současnosti v ČR chybí pracoviště zabývající se kontinuálním shromažďováním informací a analýzami rozvoje a cílů energetiky. Rozvoj metodik a přístupů se děje na základě partikulárních kontraktů státní správy a výzkumně-vývojových projektů (konzultační firmy, výzkumně-vývojové subjekty). Existuje riziko ztráty multioborových a komplexních znalostí pro optimální rozvoj energetiky v ČR, ztráta vědních oborů na technických univerzitách. Dosažení tohoto cíle není významným způsobem ekonomicky náročné (není potřebná náročná výzkumná infrastruktura).
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,5	
Podpora ve státní politice a regulaci:	2,8	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,8	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,8	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,0	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	1. Udržitelná energetika
Podoblast:	1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU
Stěžejní cíl:	Zajistit strategické řízení sektoru energetiky včetně účinného využívání výzkumu, vývoje a inovací pro opatřování udržitelné, bezpečné a cenově přijatelné energie a se zohledněním liberalizace trhu.

Název dílčího cíle:	1.7.2 Integrální koncepce rozvoje municipalit a regionů s ověřováním demonstračními projekty (vazba na SET Plan – Smart Cities a Smart Regions)	2020
Popis dílčího cíle:	<p>Cílem je vývoj a praktické ověřování energetických aspektů rozvoje měst a regionů odrážejících ekonomické, sociální a environmentální podmínky v ČR. Jedná se především o integraci distribuované výroby elektrické energie a opatřování tepla, udržitelné dopravy, distribuce energií a konečného užití energií (včetně energeticky efektivních budov), popř. dalších prvků (odpadové hospodářství, nakládání s vodou, zajištění před haváriemi a přírodními katastrofami) pro dosažení vysoké míry udržitelnosti a energetické bezpečnosti.</p> <p>Charakteristickou formou budou demonstrační projekty ve velkém měřítku, tj. reálné aplikace. Cílem je integrace všech důležitých faktorů a aspektů, nikoliv individuální instalace inovativních technologií.</p> <p>Důležité bude zajištění napojení a provázání s evropskými iniciativami (Smart Grids a Smart Regions).</p>	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Podoblast: 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálem pro využití v energetice	<p>Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice.</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.</p>	<p>PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky</p> <p>Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství</p>
Dílčí cíl 3.3.1: Návrh moderních metod a systémů budování a provozu inteligentních lidských sídel s minimálními dopady na životní prostředí.	<p>Cílem je nalézt a vypracovat nástroje pro oblast nakládání s odpady; oblast vodního hospodářství; energetických, dopravních a komunikačních systémů.</p>	<p>PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů</p> <p>Oblast 3: Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel</p> <p>Podoblast 3.3: Urbanizmus a inteligentní lidská sídla</p>
Dílčí cíl 2.1.5: Rozvoj ICT, telematiky a kybernetické ochrany KI	<p>Rozvoj ICT, telematiky a kybernetické ochrany systémů KI a ochrany citlivých informací s využitím nových technologií.</p>	<p>PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR</p> <p>Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů</p> <p>Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur</p>

Dílčí cíl 2.1.3: Zajištění a rozvoj interoperability KI	Tvorba nástrojů pro zajištění a rozvoj interoperability KI (dopravní, energetické a dalších) s nadnárodními evropskými KI. Vazba na nadnárodní evropské síťové systémy (TEN-T, TEN-E). Modelování a výpočty sítí.	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur
Dílčí cíl 2.1.2: Zvyšování odolnosti KI	Rozvoj metodik a aplikačních postupů rizikových analýz (stanovení relevantních hrozeb, analýza a kvantifikace rizik), metodik a aplikačních postupů navrhování a výběru preventivních opatření (včetně analýzy nákladů a užitků) k odvrácení hrozeb pro jednotlivé druhy kritické infrastruktury, ke zvyšování ochrany a odolnosti KI. Metody a nástroje pro modelování (simulace) rizik, zranitelnosti a scénářů dopadů.	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,8	Dílčí cíl má značný ekonomický, sociální i environmentální význam spočívající v praktickém ověřování optimálního rozvoje municipalit a regionů v oblasti bezpečného, environmentálně přijatelného, udržitelného a ekonomicky přijatelného opatřování a využití energie v provázání s dalšími oblastmi vědy, výzkumu, výroby. Dílčí cíl je tak předpokladem i k zajištění kvality života a udržitelnosti komunit.
Sociální význam:	3,9	
Environmentální význam:	3,8	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	1) Systémová integrace a komplexní demonstrační projekty	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,2	Základním prvkem tohoto dílčího cíle je systémová integrace. Jedná se o praktické aplikace nových technologií a přístupů, proto se bude jednat o investičně náročné akce. Tuto oblast bude vhodné prosazovat jako oprávněnou k podpoře ze strukturálních fondů v dalším finančním období (2014-2020). Podmínkou realizovatelnosti je aktivní přístup municipalit (např. aktivní působení v Covenant of Mayors). Pro zařazení do evropských projektů je nutné nakoncipovat místně specifický projekt odlišný od jiných projektů (např. se zdůrazněním teplárenství). Příslušné inženýrské a výzkumně-vývojové kapacity v ČR existují. Existuje rovněž značná absorpční kapacita poznatků ze zahraničí (jiné demonstrační projekty se zohledněním podmínek v ČR) a významný potenciál pro replikace.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,2	
Podpora ve státní politice a regulaci:	2,9	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,9	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,1	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,7	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	2. Snižování energetické náročnosti hospodářství
Podoblast:	2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství
Stěžejní cíl:	Udržet současné tempo poklesu energetické náročnosti a tím přispět k dosažení indikativního cíle stanoveného na unijní úrovni ve výši 20 % do roku 2020 s tendencí dalšího snižování, zlepšit kvalitu životního prostředí. Podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, snížit emise CO ₂ , zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost.

Název dílčího cíle:	2.1.1 Energetické bilance materiálů a paliv za plnou dobu cyklu	2030
Popis dílčího cíle:	<p>Cílem je definice energetické bilance materiálů a paliv za plnou dobu cyklu a následně její optimalizace. Očekávaný růst nákladů na energie již nyní vede k přirozenému výběru energeticky méně náročných variant produktů. Výrobci i spotřebitelé se přitom orientují především podle cen, ty však nemusí odrážet celospolečenské a dlouhodobé důsledky (např. díky nezapočtení externích společenských nákladů). Nezávislé zkušebnictví a výzkum dovolí kvalifikovanější výběr alternativ produkce i spotřeby. Tento směr výzkumu má význam i pro státní správu pro cílené směřování státem řízených prostředků (např. dotačních programů, povolenek nebo regulačních zásahů např. formou „uhlíkové daně“ nebo dalších).</p> <p>S tím souvisí nezbytnost vytvoření dostatečných snadno dostupných informačních zdrojů.</p>	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Dílčí cíl 2.2.2: Posílit konkurenceschopnost produktů a služeb prostřednictvím zvyšování jejich užitných vlastností	<p>Cílem VaV je:</p> <ul style="list-style-type: none">- Vytvořit nové technologie využívající nekonvenční materiály (Size effect).- Uplatnit nové materiály a technologie pro zlepšení funkcí produktů.	<p>PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti</p> <p>Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit</p> <p>Podoblast 2.2: Užité vlastnosti produktů a služeb.</p>
Dílčí cíl 2.1.4: Zvýšit adaptabilitu produktů prostřednictvím interdisciplinárně zaměřeného výzkumu	<p>Cílem je rozvíjet meziodvětvově, avšak produktově orientovaný výzkum a vývoj, pro respektování vazeb inovací mezi obory zajišťujícími budoucí výrobu i provoz výrobků významných pro českou ekonomiku. Společné projekty na výzkum výrobků s využitím trendů v materiálovém a procesním inženýrství, informačních technologiích, biotechnologiích, energetice, stavebním inženýrství, zdravotnictví a rozlehlých infrastrukturách v Evropě i v globálním měřítku.</p>	<p>PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti</p> <p>Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit</p> <p>Podoblast 2.1: Úspornost, efektivita a adaptabilita</p>
Dílčí cíl 4.1.1: Technologie a výrobky zvyšující celkovou účinnost využití primárních zdrojů	<p>Cílem je omezení transformací energií a materiálů vedoucí k celkovému zvýšení účinnosti využití primárních zdrojů.</p>	<p>PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů</p> <p>Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace</p> <p>Podoblast 4.1: Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí</p>

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,7	<p>Ekonomický význam je největší v ocenění materiálových a energetických toků po celou dobu cyklu. Na základě vstup-výstup analýzy se zmapují toky látek a energie v jednotlivých fázích procesu, což bude mít za následek minimalizaci energetických (materiálových) nároků všech účastníků procesu a zvýšení efektivity národního hospodářství.</p> <p>Z hlediska environmentálního se zvýší tlak na menší spotřebu základních surovin, minimalizaci dopadů na životní prostředí a zdraví člověka.</p>
Sociální význam:	3,2	
Environmentální význam:	3,7	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) metodika nezávislých testů a hodnocení energetické bilance 2) materiálové vědy 3) chemie 4) elektrotechnika 5) zdravotnictví 6) statistika, informatika, archivářství
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,4	<p>Zajištění nezávislého zkušebnictví a výzkumu v tomto směru předpokládá především dlouhodobou činnost. Současný důraz na účelové financování výzkumu může být dobrým způsobem nastartování oboru, ale není kompatibilní s dlouhodobým nezávislým fungováním. Je třeba posílit mechanismy umožňující dlouhodobou koncepční výzkumnou činnost. Organizace institucí schopných hodnotit bilance životních cyklů materiálů a paliv je sama o sobě výzvou, protože délka životních cyklů může snadno přesáhnout i desítky a více let (případně ještě podstatně delších časových měřítek, jako např. v případě jaderného materiálu). Také je třeba posílit úlohu terciárního vzdělávání v těchto oborech, tak aby byl dostatek kompetentních odborníků k naplnění vytčeného cíle.</p> <p>Absorpční kapacitu lze najít jak ve sféře aplikační, tak ve státní správě, kde může pomoci pro cílené směřování státem řízených prostředků (např. dotačních programů, povolenek nebo regulačních zásahů).</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,2	
Podpora ve státní politice a regulaci:	2,8	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,5	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,7	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,8	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	2. Snižování energetické náročnosti hospodářství
Podoblast:	2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství
Stěžejní cíl:	Udržet současné tempo poklesu energetické náročnosti a tím přispět k dosažení indikativního cíle stanoveného na unijní úrovni ve výši 20 % do roku 2020 s tendencí dalšího snižování, zlepšit kvalitu životního prostředí. Podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, snížit emise CO ₂ , zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost.

Název dílčího cíle:	2.1.2 Výzkum a vývoj nových energeticky úsporných průmyslových technologií		2030
Popis dílčího cíle:	Nové technologie povedou ke konkurenceschopnosti ČR, současně jejich výběr povede k menší energetické náročnosti a větší materiálové dostupnosti v rámci decouplingu HDP-Energie. Tyto technologie by měly splňovat základní požadavky kladené na BAT technologie (Best Available Techniques) definované jako nejúčinnější a nejpokročilejší technologie, které ukazují praktickou vhodnost a ekonomickou udržitelnost. S technologií souvisí i způsob, jak je zařízení vybudováno, provozováno, udržováno a vyřazeno z provozu. Vývoj těchto technologií by měl být jedním z významných cílů výzkumu a vývoje, protože vede k dlouhodobé ekonomické konkurenceschopnosti, zlepšování kvality lidského života a snižování dopadů na životní prostředí. Velký potenciál pro tyto technologie lze nalézt nejen v energetice, ale i v hutním průmyslu, výrobě stavebních hmot, chemickém a petrochemickém průmyslu. Snižování energetické a materiálové náročnosti hospodářství při zachování společenských funkcí se jeví jako zásadní. Podstatnou částí tohoto cíle je jak sledování spotřeby primárních energetických zdrojů, tak koncového užití energie. Nespotebovaná energie je potom dlouhodobě cennější než např. využívání biopaliv.		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast: 1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.7 Systémový rozvoj energetiky ČR v kontextu rozvoje energetiky EU. Stěžejní cíl podoblasti: Zajistit strategické řízení sektoru energetiky včetně účinného využívání výzkumu, vývoje a inovací pro opatřování udržitelné, bezpečné a cenově přijatelné energie a se zohledněním liberalizace trhu.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Dílčí cíl 2.1.2: Zvýšit úspornost, efektivitu a adaptabilitu ve strojírenství pro posílení globální konkurenceschopnosti v tomto odvětví	Cílem VaV je: <ul style="list-style-type: none">- Snižování materiálové a energetické náročnosti výrobních strojů s použitím nových materiálů.- Zajištění multifunkčnosti a modularity výrobních strojů, včetně automatizace a optimalizace výrobních procesů („smart továrny“).- Rozvoj čistých technologií.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.1: Úspornost, efektivita a adaptabilita	
Dílčí cíl 2.1.4: Zvýšit adaptabilitu produktů prostřednictvím interdisciplinárně zaměřeného výzkumu	Cílem je rozvíjet meziodvětvově, avšak produktově orientovaný výzkum a vývoj, pro respektování vazeb inovací mezi obory zajišťujícími budoucí výrobu i provoz výrobků významných pro českou ekonomiku. Společné projekty na výzkum výrobků s využitím trendů v materiálovém a procesním inženýrství, informačních technologiích, biotechnologiích, energetice, stavebním inženýrství, zdravotnictví a rozlehlých infrastrukturách v Evropě i v globálním měřítku.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.1: Úspornost, efektivita a adaptabilita	

Dílčí cíl 4.1.1: Technologie a výrobky zvyšující celkovou účinnost využití primárních zdrojů	Cílem je omezení transformací energií a materiálů vedoucí k celkovému zvýšení účinnosti využití primárních zdrojů.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.1: Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí
Dílčí cíl 4.3.1: Nové recyklační technologie, jejichž výstupem jsou látky srovnatelné kvalitou s výchozími surovinami.	Cílem je vývoj komplexních recyklačních technologií, jejichž produktem jsou výchozí materiály recyklovaných výrobků.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.3: Minimalizace tvorby odpadů a jejich znovuvyužití

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,0	<p>Ekonomický význam dílčího cíle spočívá zejména v udržení konkurenceschopnosti českých produktů. Promítá se jak do oblasti energetiky, tak i ve velkém přesahu do průmyslové sféry stavebnictví, hutnictví nebo chemického průmyslu. Snížení energetické a materiálové náročnosti při zachování společenských funkcí se jeví jako zásadní.</p> <p>Sociální význam lze spatřovat hlavně v udržení zaměstnanosti ve zmiňovaných průmyslových odvětvích a zlepšení kvality života.</p> <p>Z hlediska environmentálního progresivní technologie přinesou menší spotřebu základních surovin, minimalizaci dopadů na životní prostředí a zdraví člověka.</p>
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	4,0	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) hutní průmysl 2) těžké strojírenství 3) chemický průmysl 4) zušlechťování paliv 5) energetická zařízení 6) stavebnictví
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,6	<p>Kvalita lidských zdrojů a infrastruktury je různorodá a liší se co do polohy, tak i zaměření. Je důležité, aby byly podporovány instituce a výzkumné skupiny, které dlouhodobě dosahují kvalitní výsledky ve srovnání s podobnými organizacemi v EU a ve světě. Je třeba posílit mechanismy umožňující dlouhodobou koncepční výzkumnou činnost. Také je třeba posílit úlohu terciárního vzdělávání v těchto oborech tak, aby byl dostatek kompetentních odborníků k naplnění vytčeného cíle.</p> <p>Očekávaná finanční náročnost je vzhledem k významnosti a přesahu navrženého cíle jistě oprávněná. Předpokládají se investice do výzkumné infrastruktury i lidských zdrojů.</p> <p>ČR má vzhledem ke srovnatelným zemím stále ještě poměrně vysoký poměr spotřeby primárních zdrojů na jednotku HDP, a tedy i značný prostor pro dosažení změn. Absorpční kapacita aplikační sféry je značná.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,4	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,3	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,9	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,4	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	4,0	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	2. Snižování energetické náročnosti hospodářství
Podoblast:	2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství
Stěžejní cíl:	Udržet současné tempo poklesu energetické náročnosti a tím přispět k dosažení indikativního cíle stanoveného na unijní úrovni ve výši 20 % do roku 2020 s tendencí dalšího snižování, zlepšit kvalitu životního prostředí. Podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, snížit emise CO ₂ , zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost.

Název dílčího cíle:		2.1.3 Zvyšování užité hodnoty a trvanlivosti staveb	2030
Popis dílčího cíle:		Velká část energie téměř 40% se v zemích EU spotřebuje v budovách. Snižování energetické náročnosti a užité hodnoty staveb může tedy vést k výrazným úsporám. Proto je třeba vyvíjet nové technologie výstavby vedoucí k úsporám energie a s integrovaným využitím OZE. Důležitá je také oblast akumulace energie pro menší zdroje, která je z hlediska využití některých obnovitelných zdrojů nezbytná. Výsledkem budou energeticky pasivní nebo energeticky efektivní budovy. Z hlediska úspor energie je významná i oblast stavebních materiálů, zvyšování jejich izolačních a akumulačních vlastností, popř. použití chytrých materiálů (smart materials) ve stavebnictví. Důležité a někdy opomíjené je posouzení kvality bydlení, popř. pracovního prostředí, v technologicky vyspělých budovách. Je nezbytné vytvořit metodiku hodnocení kvality stavby, která bude zahrnovat i aspekty interakce stavby a jejích obyvatel.	
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast: 3.1 Pokročilé materiály	Vazba na dílčí cíle podoblasti 3.1 Pokročilé materiály. Stěžejní cíl podoblasti: Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 3: Materiálová základna	
Dílčí cíl 1.5.5: Efektivní řízení úpravy vnitřního prostředí	Vývoj prvků a systémů kompatibilních se systémy nízkoenergetického stavění pro efektivní užití energie (včetně užívané pro provozní uživatelské technologie) sloužící k úpravě vnitřního prostředí. Trend k tzv. nízkoenergetickým budovám vede k nutnosti vývoje energeticky efektivních prvků a systémů pro úpravu vnitřního prostředí, a to včetně transportu tepla, chladu a s upravovaným a upraveným vzduchem pro splnění základních hygienických požadavků a požadavků na míru tepelné pohody v diferencovaně využívaných prostorech.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti Oblast 1: Udržitelná energetika Podoblast 1.5: Výroba a distribuce tepla/chladu, včetně kogenerace a trigenerace	
Dílčí cíl 4.3.1: Nové recyklační technologie, jejichž výstupem jsou látky srovnatelné kvalitou s výchozími surovinami.	Cílem je vývoj komplexních recyklačních technologií, jejichž produktem jsou výchozí materiály recyklovaných výrobků.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.3: Minimalizace tvorby odpadů a jejich znovuvyužití	

Dílčí cíl 3.3.1: Návrh moderních metod a systémů budování a provozu inteligentních lidských sídel s minimálními dopady na životní prostředí.	Cílem je nalézt a vypracovat nástroje pro oblast nakládání s odpady; oblast vodního hospodářství; energetických, dopravních a komunikačních systémů.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 3: Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel Podoblast 3.3: Urbanizmus a inteligentní lidská sídla
---	--	--

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,7	<p>Ekonomický význam dílčího cíle spočívá zejména v značné úspoře energie díky energeticky efektivním budovám. Díky využití nových technologií také ve zvýšení konkurenceschopnosti českých firem.</p> <p>Sociální význam lze spatřovat ve zvýšení užitných vlastností budov a udržení zaměstnanosti ve stavebnictví a navázaném průmyslu.</p> <p>Z hlediska environmentálního progresivní materiály a nové technologie přinesou menší spotřebu základních surovin a minimalizují dopad na životní prostředí a zdraví člověka.</p>
Sociální význam:	3,9	
Environmentální význam:	4,0	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) výzkum stavebních materiálů 2) technologie výroby stavebních materiálů 3) stavební konstrukce 4) metodika hodnocení kvality bydlení
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,6	<p>Oblast energeticky úsporných budov se v České republice poměrně rychle kultivuje. Nicméně je potřeba, aby byly vytvářeny vhodné podmínky pro dlouhodobou koncepční výzkumnou a vývojovou práci. Také je třeba posílit úlohu terciárního vzdělávání v dotčených oborech tak, aby byl dostatek kompetentních odborníků k naplnění vytčeného cíle. Očekávaná finanční náročnost odpovídá významnosti a přesahu navrženého cíle. Předpokládají se investice do výzkumné infrastruktury, nových technologií a přístrojového vybavení, které jsou nezbytné k posílení již existujících kvalitních výzkumných skupin. To povede k jejich většímu zapojení do významných projektů financovaných ze zahraničí. Aplikační potenciál je vzhledem k šíři oblasti velice významný.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,6	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,5	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	4,0	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,4	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	4,1	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	2. Snižování energetické náročnosti hospodářství
Podoblast:	2.2 Nové technologie a postupy s potenciálem pro využití v energetice
Stěžejní cíl:	Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.

Název dílčího cíle:	2.2.1 Zapojení VaV do mezinárodních aktivit v oblasti využití jaderné fúze	dlouhodobý
Popis dílčího cíle:	Cílem je získávání strategického know-how pro rozhodování a pro posílení zapojení českých subjektů v oblasti energetického využití jaderné fúze. Vzhledem k náročnosti, komplexnosti a dlouhodobosti této oblasti se jedná především o zapojení do projektů ITER a dalších mezinárodních aktivit a využití domácí infrastruktury (např. ELI).	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Dílčí cíl 2.1.4: Zvýšit adaptabilitu produktů prostřednictvím interdisciplinárně zaměřeného výzkumu	Cílem je rozvíjet meziodvětvově, avšak produktově orientovaný výzkum a vývoj, pro respektování vazeb inovací mezi obory zajišťujícími budoucí výrobu i provoz výrobků významných pro českou ekonomiku. Společné projekty na výzkum výrobků s využitím trendů v materiálovém a procesním inženýrství, informačních technologiích, biotechnologiích, energetice, stavebním inženýrství, zdravotnictví a rozlehlých infrastrukturách v Evropě i v globálním měřítku.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.1: Úspornost, efektivita a adaptabilita
Dílčí cíl 2.1.2: Zvýšit úspornost, efektivitu a adaptabilitu ve strojírenství pro posílení globální konkurenceschopnosti v tomto odvětví	Cílem VaV je: <ul style="list-style-type: none">- Snižení materiálové a energetické náročnosti výrobních strojů s použitím nových materiálů.- Zajištění multifunkčnosti a modularity výrobních strojů, včetně automatizace a optimalizace výrobních procesů („smart továrny“).- Rozvoj čistých technologií.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.1: Úspornost, efektivita a adaptabilita

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,1	Cíl je významný z hlediska zapojení do mezinárodních projektů (nedosažitelných na národní úrovni) s aspekty získání výzkumně-vývojových kapacit a zapojení českých subjektů do dodávek s vysokou přidanou hodnotou.
Sociální význam:	2,5	
Environmentální význam:	3,3	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Technologie jaderné fúze 2) Urychlovačem řízené transmutory 3) Hybridní systémy využívající fúzi i štěpení
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,8	<p>V ČR existuje základní infrastrukturní, experimentální a znalostní základna. Jsou zde pracoviště s dlouhodobou kompetencí v této oblasti, především v rámci AV ČR – Fyzikální ústav, Ústav jaderné fyziky a Ústav fyziky plazmatu (s příslušnými klíčovými experimentálními zařízeními – TOKAMAK).</p> <p>V rámci OP VaVpl (strukturální fondy) vzniknou pracoviště se špičkovou technikou světového významu - především ELI (Extreme Light Infrastructure), v rámci kterého se některé části budou týkat fúze – HiLASE.</p> <p>Do demonstračního projektu ITER (v hodnotě 13 mld. EUR, uvedení do provozu 2018) je zapojeno několik českých výzkumně-vývojových pracovišť a dodavatelé se sdružily do Czech Industry for ITER.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,7	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,2	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	4,1	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,1	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	2,0	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	2. Snižování energetické náročnosti hospodářství
Podoblast:	2.2 Nové technologie a postupy s potenciálem pro využití v energetice
Stěžejní cíl:	Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.

Název dílčího cíle:	2.2.2 Nové metody a metodiky v oblasti diagnostiky pro zvyšování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti energetických zařízení		2020
Popis dílčího cíle:	Cílem je mít k dispozici nové senzorové technologie a systémy (pro různé fáze, média a jevy), způsoby snímání a přenosu informací, systémy uchovávání a zpracovávání dat a informací s ohledem na jejich využitelnost, atd. pro využití v oblasti energetiky obecně, specificky především pro zvyšování spolehlivosti a bezpečnosti provozu a životnosti zařízení využívaných jak ve výrobě, tak spotřebě energie v ČR a EU.		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast: 1.2 Jaderné zdroje energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.2 Jaderné zdroje energie. Stěžejní cíl podoblasti: Zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek elektrické i tepelné energie z jaderných zdrojů, vyřešení problematiky nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivními odpady. Jedná se především 1.2.2 Podpora bezpečnosti jaderných zařízení a 1.2.1 Efektivní dlouhodobé využití současných jaderných elektráren a 1.2.3 Výzkum zajišťující podporu výstavby a provozu nových ekonomicky efektivních a bezpečných bloků.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Dílčí cíl 2.1.3: Zvýšit úspornost, efektivitu a adaptabilitu v elektrotechnice, včetně IT průmyslu a služeb pro posílení globální konkurenceschopnosti v tomto odvětví	Cílem VaV je: <ul style="list-style-type: none">- Zajištění vysokorychlostní zabezpečené komunikační infrastruktury.- Vytvoření bezpečných centralizovaných úložišť dat.- Vyvíjet systémy monitorování, modelování, simulace, predikce a rozhodování.- Vyvíjet inteligentní software pro automatizované řízení výrobních i nevýrobních procesů a autonomní rozhodování s využitím principů adaptace a učení.- Vyvíjet softwarové systémy pro potřeby veřejné správy a podporu podnikatelských aktivit.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení bezpečnosti a spolehlivosti Podoblast 2.1: Bezpečnost a spolehlivost produktů a služeb	
Dílčí cíl 3.1.1: Zavést komplexní přístup k bezpečnosti a spolehlivosti výrobků	Cílem VaV je vytvoření a zavedení prediktivního systému pro řízení spolehlivosti a bezpečnosti výrobků v období jejich výroby, užívání, údržby a likvidace (cradle-to-grave), založená na simulačních metodách zapojených ve zpětné vazbě na data z provozu. Součástí je i produktově orientovaný výzkum s těsnou vazbou na odvětví, zajišťující podmínky pro celý životní cyklus výrobku (např. energetika, potravinářství).	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 3: Posílení bezpečnosti a spolehlivosti Podoblast 3.1: Bezpečnost a spolehlivost produktů a služeb	
Dílčí cíl 2.1.2: Zvyšování odolnosti KI	Rozvoj metodik a aplikačních postupů rizikových analýz (stanovení relevantních hrozeb, analýza a kvantifikace rizik), metodik a aplikačních postupů navrhování a výběru preventivních opatření (včetně analýzy nákladů a užitků) k odvrácení hrozeb pro jednotlivé druhy kritické infrastruktur, ke zvyšování ochrany a	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a	

	odolnosti KI. Metody a nástroje pro modelování (simulace) rizik, zranitelnosti a scénářů dopadů.	zdrojů Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur
Dílčí cíl 2.1.4: Účinná detekce a identifikace hrozeb	Předpovědi a scénáře možného vývoje hrozeb (a jejich dynamiky) z pohledu funkčnosti KI. Metody a postupy vyhodnocování zranitelnosti a odolnosti (dostatečnosti stávající ochrany a zabezpečení funkce) systémů KI. Účinná detekce a identifikace možných nebezpečí a interpretace informací pro ustanovení situačního přehledu (situation awareness).	PO 6: Rostoucí komplexita hrozeb, rizik a adaptace bezpečnostního systému ČR Oblast 2: Bezpečnost kritických infrastruktur a zdrojů Podoblast 2.1: Ochrana, odolnost a obnova kritických infrastruktur

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,9	Oblast má významný potenciál pro vznik start-upů (ekonomické přínosy). Podpoří vědní i průmyslové obory a oblasti v problematice měření, metrologie a senzorických systémů. Tato aktivita podpoří český průmysl s mezinárodně dobrou úrovní.
Sociální význam:	3,6	
Environmentální význam:	3,5	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	1) Senzoring 2) ICT 3) UZ technologie	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	4,2	V ČR existují příslušné výzkumně-vývojové a inženýrské kapacity, jak na straně vysokých škol, technických univerzit, tak i jiných subjektů.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,9	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,1	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	4,2	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,5	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,9	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	2. Snižování energetické náročnosti hospodářství
Podoblast:	2.2 Nové technologie a postupy s potenciálem pro využití v energetice
Stěžejní cíl:	Rozvíjet aktivity (především charakteru základního orientovaného výzkumu) v oblastech, které mají očekávaný potenciál využití v energetice s cílem posílení konkurenceschopnosti subjektů z ČR a zapojení do mezinárodního dění.

Název dílčího cíle:	2.2.3 Biotechnologie, bioinženýrství a genetika		2030
Popis dílčího cíle:	Cílem je systematicky budovat know-how v oblasti „biověd“ s cílem identifikovat oblasti s využitím v energetice. Jedná se o spektrum aktivit pokrývajících biotechnologie pro produkci kapalných i plyných biopaliv dalších generací (2. generace z nepotravinářské biomasy a odpadů a především 3. generace s využitím řas a geneticky modifikovaných organismů - GMO), nové technologie použití mikroorganismů pro transformace energií, mikroorganismy pro separaci CO ₂ ze spalín, atd. Integrální součástí bude výzkum vlivu GMO na zdraví člověka a životní prostředí.		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast: 1.1 Obnovitelné zdroje energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.1 Obnovitelné zdroje energie. Stěžejní cíl podoblasti: Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Dílčí cíl 5.2.1: Získat kvalitativně nové primární produkty využitím biotechnologických metod	Cílem je získat kvalitativně nové primární produkty vyhovující specifickým potřebám výživy, průmyslu a energetiky.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 5: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 5.2: Biotechnologie, materiálově, energeticky a emisně efektivní technologie, výroby a služby	
Dílčí cíl 4.2.2: Připravit biotechnologické postupy pro komplexní bezodpadové využití biomasy	Cílem je využití biotechnologických procesů k návrhu bezodpadových řetězců výroby (bezodpadové cykly) při současném zachování kvality životního prostředí.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.2: Biotechnologie, materiálově, energeticky a emisně efektivní technologie, výroby a služby	
Dílčí cíl 1.1.3: Zefektivnit nabízené služby i procesy v sektoru služeb s využitím GPTs	Cílem je zvýšit efektivnost služeb a procesů v sektoru služeb. Mezi identifikované oblasti ve službách s vysokým potenciálem pro uplatnění GPTs patří v současnosti zvýšení efektivity komunikace a přístupu k informacím, systémy pro řízení a rozhodování, interaktivní metody vzdělávání (včetně e-learningu), aplikace	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 1: Využití (aplikace) nových poznatků z oblasti	

	poznatků z genetiky ve zdravotnictví, veterinární medicíně, zemědělství a potravinářství, pokročilé diagnostické a terapeutické metody, senzorika, robotika a dopravní prostředky budoucnosti.	tzv. General Purpose Technologies Podoblast 1.1: GPTs pro inovace procesů, produktů a služeb
--	--	--

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,5	Dílčí cíl má ekonomický potenciál pro nové firmy v perspektivních oblastech (start-ups). Zároveň naváže aplikovaný výzkum na dlouhodobé poznatky ze základního výzkumu ČR.
Sociální význam:	2,8	
Environmentální význam:	3,0	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:	1) Biotechnologie a bioinženýrství 2) Genové inženýrství	
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,8	V ČR existuje značná znalostní základna – ústavy AV ČR, výzkumné subjekty privátního charakteru.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,8	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,1	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	4,0	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,0	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,3	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITYNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	3. Materiálová základna
Podoblast:	3.1 Pokročilé materiály
Stěžejní cíl:	Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.

Název dílčího cíle:	3.1.1 Dlouhodobá perspektiva zajištění surovin pro ekonomiku ČR		2030
Popis dílčího cíle:	Cílem je vytvoření rámce pro ocenění hodnoty nerostných a přírodních zdrojů pro budoucí použití v energetice a dalších sektorech národního hospodářství a podpora Surovinové politiky ČR v oblasti výzkumu, vývoje a inovací. Surovinová základna je nedílnou součástí materiálové základny národního hospodářství; výzkum v tomto oboru podpoří naplnění stěžejního cíle zejména v oblasti účinného využívání zdrojů, dosažení udržitelného a konkurenceschopného surovinového a materiálového hospodářství a omezení dopadu materiálových toků na životní prostředí. Mezi prioritní výzkumné směry patří nové metodické nástroje a postupy pro ocenění hodnoty přírodních a druhotných surovin a strategie jejich optimálního využití, včetně zpracování alternativních indikátorů k HDP a jejich promítnutí do ekonomiky a energetiky, posílení úrovně znalosti surovinové základny ČR, metodický výzkum v oblasti vyhledávání a průzkumu ložisek nerostných surovin se zaměřením na strategické suroviny (uranové rudy, uhlí, lithium, prvky vzácných zemin), výzkum nových těžebních metod šetrných k životnímu prostředí včetně nedestruktivních metod, intenzifikace těžby apod., výzkum inovativních úpravářenských metod, výzkum netradičních surovin a metod jejich dobývání (slojový metan, břidlicový plyn, polymetalické konkrece z mořského dna apod.), výzkum vlivů těžby surovin na životní prostředí a metod vedoucích ke zmírnění a eliminaci těchto vlivů, výzkum v oboru využití druhotných surovin pro energetiku (včetně spalování odpadů) a další odvětví.		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Dílčí cíl 4.3.1: Nové recyklační technologie, jejichž výstupem jsou látky srovnatelné kvalitou s výchozími surovinami	Cílem je vývoj komplexních recyklačních technologií, jejichž produktem jsou výchozí materiály recyklovaných výrobků	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.3: Minimalizace tvorby odpadů a jejich znovuvyužití	
Dílčí cíl 4.1.1: Technologie a výrobky zvyšující celkovou účinnost využití primárních zdrojů	Cílem je omezení transformací energií a materiálů vedoucí k celkovému zvýšení účinnosti využití primárních zdrojů.	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 4: Environmentální technologie a ekoinovace Podoblast 4.1: Technologie, techniky a materiály přátelské k životnímu prostředí	
Dílčí cíl 1.5.1: Posílení udržitelnosti zásobování nerostnými surovinami	V souladu s evropskými cíli jde o posílení udržitelnosti zásobování nerostnými surovinami při minimálních vlivech těžby na životní prostředí, zvyšování účinnosti těžby a využití primárních nerostných surovin (nové technologické postupy a inovace výrobků pro snížení materiálové a energetické náročnosti).	PO 3: Udržení stabilního fungování přírodních zdrojů Oblast 1: Přírodní zdroje Podoblast 1.5: Nerostné zdroje a vlivy těžby na životní prostředí	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,0	<p>Ekonomický význam dílčího cíle spočívá zejména v posílení udržitelnosti zásobování české energetiky potřebnými surovinami a ve snížení závislosti na jejich dovozu. Klíčová je podpora zajištění surovin pro novou Státní energetickou koncepci.</p> <p>V sociální oblasti lze význam spatřovat zejména v přínosu pro udržení zaměstnanosti v tradičních oborech české ekonomiky, jako je těžba a úpravnictví surovin a energetika.</p> <p>Z hlediska environmentálního jsou důležité aspekty minimalizace dopadů surovinových toků na životní prostředí.</p>
Sociální význam:	3,0	
Environmentální význam:	3,3	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Geologické vědy, geofyzika a geochemie; 2) Těžba a úpravnictví surovin, technologie dobývání; 3) Vodohospodářství, ochrana krajiny a půdy; 4) Ekonomie, statistika, společenské vědy 5) Odpadové hospodářství.
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	2,9	<p>Přestože výzkum v oblasti nerostných surovin nepatřil v poslední době mezi prioritní oblasti, lze v mnoha oblastech stále ještě navázat na znalosti a zkušenosti z minulosti (k útlumu v oboru došlo od 90. let). Výzkumná infrastruktura zůstala částečně zachována, v některých oborech byla dále rozvíjena, ale v řadě oblastí bude vyžadovat nové investice.</p> <p>Dílčí cíl je v souladu s novou Státní energetickou koncepcí a Surovinovou politikou, které by měly, spolu s politikou podpory vědy a výzkumu, zaručit dostatečnou podporu pro jeho naplňování, a to na vyšší úrovni než v minulosti.</p> <p>Kvalita lidských zdrojů je na dobré úrovni; znalosti a know-how však většinou leží na bedrech starší generace pracovníků VaVal. Bude proto třeba posílit úlohu vysokých škol při přípravě nových odborníků pro obory VaV související s tímto cílem. Očekávaná finanční náročnost cíle je relativně vysoká, to souvisí s předpokládanými nutnými investicemi do výzkumné infrastruktury včetně přístrojového vybavení, s relativně vysokou finanční náročností terénního výzkumu ložisek nerostných surovin (často ve značných hloubkách pod povrchem) a také s předpokládanou potřebou realizace pilotních a demonstračních projektů jako finální fáze procesu VaVal u některých prioritních směrů tohoto cíle.</p> <p>Lze očekávat značnou absorpční kapacitu aplikační sféry, a to jak v oblasti průzkumu, těžby a úpravnictví surovin, tak i v souvisejících oblastech ekonomie surovin, ochrany životního prostředí atd.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	2,8	
Podpora ve státní politice a regulaci:	2,6	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,1	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,6	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,4	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	3. Materiálová základna
Podoblast:	3.1 Pokročilé materiály
Stěžejní cíl:	Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.

Název dílčího cíle:	3.1.2 Pokročilé materiály pro konkurenceschopnost		2030
Popis dílčího cíle:	<p>Cílem je přispět k prohloubení poznatků o vztahu mezi strukturou materiálu na jedné straně a užitnými vlastnostmi na straně druhé. Na tomto základě je možné optimalizovat strukturu (mikrostrukturu) a získat tak lepší užité vlastnosti, nebo vytvořit materiály zcela nové. Performance-Based a Reliability-Based design je cestou, jak snížit materiálovou náročnost výroby při zachování nebo zlepšení užitných vlastností, které jsou nezbytnou podmínkou k udržení konkurenceschopnosti ČR v Evropě i ve světě. Snižování materiálové náročnosti ovšem musí být ekonomicky výhodné a environmentálně šetrné.</p> <p>Vzhledem k současnému stavu a perspektivám je třeba preferovat výzkum pokročilých (funkčně orientovaných, nanostrukturních) kompozitů, polymerů a kovových i nekovových materiálů. Díky lepším fyzikálním vlastnostem a novým poznatkům o vztahu struktury a vlastností bude možno zvýšit účinnost stávajících energetických zařízení (nové vysokoteplotní materiály pro jadernou energetiku, funkční a nano materiály pro fotovoltaiiku či větrné elektrárny) na jedné straně a snížit spotřebu energie na straně druhé (odlehčení konstrukcí díky kompozitům, zvýšení účinnosti stávajících spotřebičů energie).</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast: 1.1 Obnovitelné zdroje energie	Vazba na dílčí cíle podoblasti 1.1 Obnovitelné zdroje energie. Stěžejní cíl podoblasti: Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie na 20 %, zajistit bezpečné dodávky energie z obnovitelných zdrojů.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 1: Udržitelná energetika	
Dílčí cíl 1.1.1: Dosáhnout nových užitných vlastností produktů s využitím nových poznatků v oblasti GPTs	Cílem je zvýšit užité vlastnosti produktů v různých oborech ekonomické činnosti tak, aby tyto produkty byly globálně konkurenceschopné. Mezi identifikované oblasti s vysokým potenciálem pro uplatnění GPTs patří v současnosti vývoj nových materiálů, rozvoj robotiky, senzorky, simulačních prostředků a prostředků virtuální reality (včetně interakce člověk-stroj), vývoj biotechnologických metod či dopravních prostředků budoucnosti (včetně elektromobility). Kromě rozvoje samotného potenciálu GPTs prostřednictvím specificky zaměřeného výzkumu a vývoje zacíleného na konkrétní uplatnění nových poznatků, je pro dosažení dílčího cíle potřebné také zvýšit efektivitu komunikace a přístupu k informacím a úžeji propojit inženýrské a umělecko-designerské práce.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 1: Využití (aplikace) nových poznatků z oblasti tzv. General Purpose Technologies Podoblast 1.1: GPTs pro inovace procesů, produktů a služeb	

Dílčí cíl 1.1.2: Zvýšit efektivnost, bezpečnost, udržitelnost a spolehlivost procesů (včetně snížení energetické a materiálové náročnosti) s využitím GPTs	Cílem je zvýšit efektivnost, bezpečnost, udržitelnost a spolehlivost procesů v různých oborech výrobní sféry a přispět tak k posílení konkurenceschopnosti podniků, které je realizují. Mezi identifikované oblasti s vysokým potenciálem pro uplatnění GPTs patří v současnosti systémy pro řízení a rozhodování, moderní telematické metody a logistika, chytré sítě, senzorika a využití simulačních prostředků a prostředků virtuální reality.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 1: Využití (aplikace) nových poznatků z oblasti tzv. General Purpose Technologies Podoblast 1.1: GPTs pro inovace procesů, produktů a služeb
Dílčí cíl 2.1.2: Výzkum a vývoj nových energeticky úsporných průmyslových technologií	Nové technologie povedou ke konkurenceschopnosti ČR, současně jejich výběr povede k menší energetické náročnosti a větší materiálové dostupnosti v rámci decouplingu HDP-Energie.	PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství Podoblast 2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	4,2	Ekonomický význam dílčího cíle spočívá zejména v udržení konkurenceschopnosti českých produktů. Promítá se jak do oblasti energetiky, tak i ve velkém přesahu do průmyslové sféry stavebnictví nebo chemického průmyslu.
Sociální význam:	3,7	Sociální význam lze spatřovat ve zvýšení užitných vlastností některých produktů a zvýšení zaměstnanosti ve zmiňovaných průmyslových odvětvích.
Environmentální význam:	3,8	Z hlediska environmentálního progresivní materiály přinesou menší spotřebu základních surovin, vyšší možnost recyklace a minimalizaci dopadů na životní prostředí a zdraví člověka.

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		1) kompozitní materiály 2) nanomateriály 3) chytré (smart) materiály 4) keramické lamináty 5) superslitiny 6) prášková metalurgie
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,9	Kvalita lidských zdrojů a infrastruktury je různorodá a liší se co do polohy tak zaměření. Je důležité, aby byly podporovány instituce a výzkumné skupiny, které dlouhodobě dosahují kvalitní výsledky ve srovnání s podobnými organizacemi v EU a ve světě. Je třeba, aby byly vytvářeny vhodné podmínky pro výzkumnou a vývojovou práci (snižování byrokratického zatížení vývoje a výzkumu). Je třeba posílit mechanismy umožňující dlouhodobou koncepční výzkumnou činnost. Také je třeba posílit úlohu terciárního vzdělávání v těchto oborech, tak aby byl dostatek kompetentních odborníků k naplnění vytčeného cíle. Očekávaná finanční náročnost je vysoká, ale vzhledem k významnosti a přesahu navrženého cíle jistě oprávněná. Předpokládají se investice do výzkumné infrastruktury, nových technologií a přístrojového vybavení, které jsou nezbytné k posílení již existujících kvalitních výzkumných skupin. To povede k jejich většímu zapojení do významných projektů financovaných ze zahraničí. Aplikační potenciál je vzhledem k širokému uplatnění zkoumaných materiálů velmi vysoký.
Úroveň výzkumné infrastruktury:	4,0	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,2	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	4,2	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,5	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	4,1	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	3. Materiálová základna
Podoblast:	3.1 Pokročilé materiály
Stěžejní cíl:	Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými a environmentálními nároky.

Název dílčího cíle:	3.1.3 Inovace a udržitelnost klasických materiálů	2030
Popis dílčího cíle:	Po zhodnocení plného energetického a ekonomického cyklu se řada klasických materiálů může ukázat jako mnohem výhodnější než moderní pokročilé materiály. Správnou cestou je inovace a optimalizace výrobních postupů široce využívaných materiálů a jejich složení s ohledem na spotřebu energie. Tradiční materiály jsou často vnímány jako nemoderní, spojené s neinovativním výrobním procesem a zastaralou technologií. Jsou tedy využívány “moderní” typy materiálů využívající neobnovitelné zdroje, s potřebou vynaložení značných energií při výrobě i dopravě a nejasným dopadem na životní prostředí, recyklaci atd. Je tedy nezbytné, aby existoval multikriteriální systém hodnocení parametrů materiálu a bylo možno objektivně zhodnotit přínos některých inovativních změn. Vzhledem k tomu, že např. stavební materiály, kovové i nekovové materiály jsou využívány v obrovských objemech, i relativně malé zlepšení užitných vlastností či zefektivnění výrobních postupů povede k velkým úsporám energie a základních surovin.	
Vazba na ostatní dílčí cíle:		
Dílčí cíl 2.1.1: Zvýšit úspornost, efektivitu a adaptabilitu v dopravě – dopravních a manipulačních systémech i výrobě dopravních prostředků tak, aby tato odvětví byla globálně konkurenceschopná	Cílem VaV je: <ul style="list-style-type: none">- Zvýšení efektivity přepravy se současným snižováním vývojových a výrobních nákladů a následným snižováním dopadů na životní prostředí.- Zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti dopravy a dopravních prostředků.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: : Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.1: : Úspornost, efektivita a adaptabilita
Dílčí cíl 2.1.4: Zvýšit adaptabilitu produktů prostřednictvím interdisciplinárně zaměřeného výzkumu	Cílem je rozvíjet meziodvětvově, avšak produktově orientovaný výzkum a vývoj, pro respektování vazeb inovací mezi obory zajišťujícími budoucí výrobu i provoz výrobků významných pro českou ekonomiku. Společné projekty na výzkum výrobků s využitím trendů v materiálovém a procesním inženýrství, informačních technologiích, biotechnologiích, energetice, stavebním inženýrství, zdravotnictví a rozlehlých infrastrukturách v Evropě i v globálním měřítku.	PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit Podoblast 2.1: Úspornost, efektivita a adaptabilita

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,7	Ekonomický význam cíle je v udržení výroby konvenčních materiálů s dostatečnou konkurenceschopností, v udržení a dalším rozvoji pracovních míst v oblastech výroby s dlouhou tradicí v České republice. Výsledkem naplnění tohoto dílčího cíle bude zvýšení efektivity výroby a snížení dopadů na životní prostředí a udržení zaměstnanosti.
Sociální význam:	3,5	
Environmentální význam:	3,6	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) stavební materiály 2) kovové materiály (např. materiály pro vysokoteplotní aplikace, lehké kovy) 3) nekovové materiály 4) polymerní materiály 5) ochranné a funkční povlaky
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,9	<p>V této oblasti, která je pro Českou republiku tradiční, je kvalita lidských zdrojů na dobré úrovni, i když velká část know-how se opírá zejména o starší generaci pracovníků výzkumu a vývoje. Je tedy třeba zvýšit atraktivitu těchto oborů pro mladé pracovníky.</p> <p>Očekávaná finanční náročnost splnění tohoto cíle by, díky existující infrastruktuře, nemusela být tak vysoká, i když je nutná částečná obnova stávajících zařízení. Podporovány by měly být zejména skupiny mající potenciál k většímu zapojení do významných projektů financovaných ze zahraničí. Aplikační potenciál je vzhledem k širokému uplatnění zkoumaných materiálů velmi vysoký.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,7	
Podpora ve státní politice a regulaci:	2,8	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,8	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	3,7	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	4,0	

IDENTIFIKAČNÍ LIST PRIORITNÍHO DÍLČÍHO CÍLE

Prioritní oblast:	Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky
Oblast:	3. Materiálová základna
Podoblast:	3.1 Pokročilé materiály
Stěžejní cíl:	Oddělit hospodářský růst od využívání zdrojů a energií, dosáhnout udržitelného a konkurenceschopného materiálového hospodářství a výroby s minimálním dopadem materiálových toků na životní prostředí. Využívat všechny zdroje účinným způsobem, realizovat technologické změny vedoucí k omezování používání materiálů s vysokými výrobními energetickými nároky.

Název dílčího cíle:	3.1.4 Využití nanomateriálů a nanotechnologií		2020
Popis dílčího cíle:	<p>Vědecké zkoumání v oblasti nanotechnologií a nanomateriálů je velmi intenzivní, zatímco aplikace je v mnohých případech v počátcích. Nejdůležitější je získat komplexní znalosti umožňující cílený návrh nanostrukturních materiálů případně technologií. Nové výrobky mohou mít kladné, ale i negativní vlivy na zdraví a životní prostředí, a je třeba paralelně s jejich vývojem studovat i tyto aspekty.</p> <p>Z hlediska užité hodnoty a fyzikálních vlastností nabízí tato technologie nové možnosti nedosažitelné konvenčními typy materiálů. Materiály s vyšší životností (povlaky, kompozity, ...), nové materiály pro akumulací prvky nových generací, materiály pro čištění kapalných a plyných médií (pro efektivní zpracování odpadů, ...), nákladově efektivní fotovoltaické elementy s vyšší účinností, atd. Proto prostor pro zlepšení některých stávajících technologií a zařízení nebo vytvoření nových je poměrně široký.</p>		
Vazba na ostatní dílčí cíle:			
Podoblast: 2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství	<p>Vazba na dílčí cíle podoblasti 2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství.</p> <p>Stěžejní cíl podoblasti: Udržet současné tempo poklesu energetické náročnosti a tím přispět k dosažení indikativního cíle stanoveného na unijní úrovni ve výši 20 % do roku 2020 s tendencí dalšího snižování, zlepšit kvalitu životního prostředí. Podpořit posun směrem ke společnosti méně náročné na zdroje a s nízkou produkcí uhlíku, snížit emise CO2, zvýšit konkurenceschopnost a podpořit větší energetickou bezpečnost.</p>	<p>PO 2: Komplexní problematika energetiky: snižování energetické a materiálové náročnosti ekonomiky</p> <p>Oblast 2: Snižování energetické náročnosti hospodářství</p>	
Dílčí cíl 2.2.2: Posílit konkurenceschopnost produktů a služeb prostřednictvím zvyšování jejich užitečných vlastností	<p>Cílem VaV je:</p> <ul style="list-style-type: none">- Vyvíjet nové technologie využívající nekonvenční materiály (Size effect).- Uplatnit nové materiály a technologie pro zlepšení funkcí produktů.	<p>PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti</p> <p>Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit</p> <p>Podoblast 2.2: Užité vlastnosti produktů a služeb</p>	
Dílčí cíl 2.1.4: Zvýšit adaptabilitu produktů prostřednictvím interdisciplinárně zaměřeného výzkumu	<p>Cílem je rozvíjet meziodvětvově, avšak produktově orientovaný výzkum a vývoj, pro respektování vazeb inovací mezi obory zajišťujícími budoucí výrobu i provoz výrobků významných pro českou ekonomiku. Společné projekty na výzkum výrobků s využitím trendů v materiálovém a procesním inženýrství, informačních technologiích, biotechnologiích, energetice, stavebním inženýrství, zdravotnictví a rozlehlých infrastrukturách v Evropě i v globálním měřítku.</p>	<p>PO 1: Znalostní ekonomika jako podpora konkurenceschopnosti</p> <p>Oblast 2: Posílení udržitelnosti výroby a dalších ekonomických aktivit</p> <p>Podoblast 2.1: Úspornost, efektivita a adaptabilita</p>	

Významnost dílčího cíle		
Ekonomický význam:	3,7	<p>Ekonomický význam dílčího cíle spočívá zejména ve zvýšení konkurenceschopnosti českých produktů na domácím i světovém trhu. Promítá se jak do oblasti energetiky, tak i ve velkém přesahu do průmyslové sféry ve všech oborech.</p> <p>Sociální význam lze spatřovat ve zvýšení užitných vlastností některých produktů a zvýšení zaměstnanosti v mnoha průmyslových odvětvích.</p> <p>Z hlediska environmentálního nanomateriály mohou přinést pozitivní dopady na životní prostředí (např. při sanaci ekologických zátěží) a zdraví člověka (přímé využití v lékařství). Současně však nanomateriály svou novostí představují rizikový prvek s dosud neprobádanými důsledky jejich přítomnosti v životním prostředí.</p>
Sociální význam:	2,9	
Environmentální význam:	3,4	

Dosažitelnost dílčího cíle		
Související obory výzkumu a vývoje:		<ol style="list-style-type: none"> 1) Nanomateriály a nanotechnologie 2) Akumulační prvky 3) Materiálové inženýrství 4) Vliv nanomateriálů na zdraví člověka a životní prostředí
Současná úroveň a kvalita výzkumu v ČR:	3,6	<p>V některých aspektech je výzkum nanomateriálů a nanotechnologií velice dobrý v porovnání s technologicky vyspělými zeměmi. Existující infrastrukturu je třeba posílit, stejně jako vzdělávání v oborech, které jsou z hlediska nanotechnologií perspektivní.</p> <p>Očekávaná finanční náročnost je vzhledem k významnosti a přesahu navrženého cíle jistě oprávněná. Předpokládají se investice do výzkumné infrastruktury, nových technologií a přístrojového vybavení, které jsou nezbytné k posílení již existujících kvalitních výzkumných skupin. To povede k jejich většímu zapojení do významných projektů financovaných ze zahraničí. Aplikační potenciál je vzhledem k širokému uplatnění nanotechnologií velmi vysoký.</p>
Úroveň výzkumné infrastruktury:	3,5	
Podpora ve státní politice a regulaci:	3,6	
Kvalita lidských zdrojů a úroveň vzdělávání:	3,9	
Očekávaná finanční náročnost dosažení cíle:	2,9	
Absorpční kapacita aplikační sféry:	3,8	

Příloha 5: Seznam zkratk a akronymů

AV ČR	Akademie věd České republiky
BAT	Nejlepší dostupná technologie; <i>Best available technology</i>
CCT	Čistá uhelná technologie; <i>Clean Coal Technology</i>
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CNG	Stlačený zemní plyn; <i>Compressed Natural Gas</i>
CO ₂	Oxid uhličitý
CSP	Koncentrovaná solární energie; <i>Concentrated solar power</i>
CSS	Separace a ukládání uhlíku; <i>Carbon Sequestration and Storage</i>
CV Řež	Centrum výzkumu Řež, s.r.o.
CZT	Centrální zásobování teplem
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ČVUT	České vysoké učení technické v Praze
DMI	Přímý materiálový vstup, <i>Direct Material Input</i>
DZT	Decentralizované zásobování teplem
EEGI	<i>European Electricity Grid Initiative</i>
EERA	<i>European Energy Research Alliance</i>
EHP	Evropský hospodářský prostor
EIBI	<i>European Biofuels Technology Platform</i>
EK	Evropská komise
ELI	<i>Extreme Light Infrastructure</i>
ERÚ	Eneregetický regulační úřad
ESNII	<i>European Sustainable Nuclear Industry Initiative</i>
EU	Evropská unie
EU ETS	Evropský systém emisního obchodování, <i>European Union Emissions Trading System</i>
EV	Elektrický dopravní prostředek, <i>Electric Vehicle</i>
FEKT	Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Vysoké učení technické Brno
FCHV	Hybridní dopravní prostředek využívající palivové články; <i>Fuel Cell Hybrid Vehicle</i>
GIF	Mezinárodní fórum pro přípravu jaderných reaktorů Generace IV
GIV	Jaderný reaktor generace IV
GMO	Geneticky modifikovaný organismus
HDP	Hrubý domácí produkt
HPH	Hrubá přidaná hodnota
IEA	Mezinárodní energetická agentura, <i>International Energy Agency</i>
IPN	Individuální program národní
ITER	Původně <i>International Thermonuclear Reactor</i>
JE	Jaderná elektrárna
JTI	<i>Joint Technology Initiative</i>
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LED	<i>Světlo emitující dioda (Light emitting diode)</i>
MEŘO/FAME	Methylester řepkového oleje; <i>Fatty-Acid Methyl Ester</i>
MO	Ministerstvo obrany ČR
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR
MV	Ministerstvo vnitra ČR

MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj, <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PCDD	Polychlorované dibenzo-p-dioxiny
PCDF	Polychlorované dibenzofurany
PEZ	Primární energetický zdroj
PO	Prioritní oblast
PPP	Partnerství veřejného a soukromého sektoru (<i>Public Private Partnership</i>)
RA	Radioaktivní
RAO	Radioaktivní odpad
SCZT	Systém centrálního zásobování tepelnou energií
SEK	Státní energetická koncepce
SEK	<i>Státní energetická koncepce</i>
SET Plan	<i>European Strategic Energy Technology Plan</i>
SETIS	<i>Strategic Energy Technologies Information System</i>
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost České republiky
TP UE	Technologická platforma Udržitelná energetika ČR
TSO	Organizace technické podpory, <i>Technical Support Organization</i>
UTEE	Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky, Vysoké učení technické Brno
v.v.i.	Veřejná výzkumná instituce
VaV	Výzkum a vývoj
VaVal	Výzkum, vývoj a inovace
VŠB-TU	Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava
VUT	Vysoké učení technické Brno
VVER	Vodo-vodní energetický reaktor
VZÚ	Výzkumný a zkušební ústav
ZČU	Západočeská univerzita Plzeň
ŽP	Životní prostředí
LPG	Zkapalněný plyn (propan-butan frakce); <i>Liquefied Petroleum Gas</i>