

Prioritní výzkumné cíle pro 4. veřejnou soutěž programu THÉTA

Tento dokument obsahuje seznam prioritních výzkumných cílů (PVC) pro potřeby 4. veřejné soutěže programu THÉTA ve všech jeho podprogramech:

- 1) Podprogram 1 – Výzkum ve veřejném zájmu,
- 2) Podprogram 2 – Strategické energetické technologie,
- 3) Podprogram 3 – Dlouhodobé technologické perspektivy.

K PVC v podprogramu 1 je určený ústřední orgán státní správy a kontaktní osoba, na kterou je možné se obracet s žádostmi o aplikační garanci (aplikačním garantem může být i jiná instituce než uvedená v tomto dokumentu pokud vykonává veřejnou správu v oblasti energetiky a je ústředním orgánem státní správy uvedeným v § 1 a § 2 zákona č. 2/1969 Sb. (kompetenční zákon) nebo územně samosprávným celkem).

Projekt však nemusí naplňovat ani jeden z prioritních výzkumných cílů.

Podrobné podmínky budou zveřejněny v zadávací dokumentaci.

Podprogram 1 - Výzkum ve veřejném zájmu

Cílem podprogramu je zkvalitnění rozhodování a řízení v odvětví energetiky ze strany veřejné správy, a to prostřednictvím podpory projektů výzkumu a vývoje vedoucí k tvorbě nástrojů, metodik a podkladových informací a vytvoření, respektive shromáždění znalostí nezbytných pro budoucí tvorbu strategických a koncepčních dokumentů, regulačních rámců a stanovení principů veřejných podpor. Podprogram je zaměřen především exploratorně s cílem vytvořit základ pro proaktivní přístup ve věci stanovování budoucích pravidel fungování energetiky na evropské, mezinárodní i národní úrovni. Podprogram bude zaměřen rovněž na analýzu témat propojující energetiku s dalšími obory – životní prostředí, doprava, regionální rozvoj, socioekonomické aspekty atd. Dílčím cílem podprogramu je podpora výzkumu a vývoje v oblasti bezpečnosti a spolehlivosti jaderných zařízení, která povede ve střednědobém a dlouhodobém horizontu k naplňování potřeb dozoru nad bezpečným a efektivním fungováním tohoto odvětví energetiky.

Tematický okruh 1.1: Jaderná bezpečnost

V rámci podprogramu by měl být v oblasti spolehlivosti a technologického rozvoje jaderných zařízení podporován zejména výzkum a vývoj na obecnou podporu bezpečnosti provozovaných reaktorů druhé generace a perspektivních reaktorů třetí generace včetně zapojení do mezinárodní spolupráce, dále na obecnou podporu bezpečnosti v oblasti vnějšího palivového cyklu a při nakládání s radioaktivními odpady včetně jejich ukládání a zapojení do mezinárodní spolupráce a v neposlední řadě podporu výzkumu a vývoje s ohledem na obecnou podporu bezpečnosti vyvíjených reaktorů čtvrté generace včetně zapojení do mezinárodní spolupráce.

1.1.1: Vývoj a zdokonalování metod hodnocení jaderné bezpečnosti a jejich aplikace na hodnocení bezpečnostních rezerv jaderných zařízení

Aplikační garant: SÚJB (Dana Kovačevičová, dana.kovacevicova@sujb.cz)

Popis: Cílem je vývoj a zdokonalení metod a postupů pro provádění bezpečnostních analýz jaderných zařízení, jakožto součást licenčních řízení. Projekty budou zaměřené na deterministické a pravděpodobnostní metody hodnocení jaderné bezpečnosti, validaci výpočetních kódů, ověřování kritérií bezpečnosti jaderných zařízení zejména ve vazbě na ověřování bezpečnostních charakteristik nových palivových vsázek.

1.1.2: Metody ověřování bezpečnostních kritérií geologického úložiště vysoko aktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva

Aplikační garant: SÚJB (Dana Kovačevičová, dana.kovacevicova@sujb.cz)

Popis: Bezpečnostní funkce a s nimi související indikátory a kritéria pro geologická úložiště vysoko aktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva se primárně týkají fyzikálně-chemického stavu a izolačních vlastností obalových souborů a dalších inženýrských bariér omezujících nekontrolovatelný únik radioaktivních látek mimo technologické prostory úložiště a vlastností horninového prostředí. Výzkum bude zaměřen na návrh metod ověřování tzv. indikátorů bezpečnostních funkcí geologického úložiště vysoko aktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva, které budou aplikovány v budoucím licenčním procesu úložiště.

1.1.3: Osvojení a aplikace metodiky pravděpodobnostního hodnocení bezpečnosti (PSA) v rozhodovacím řízení SÚJB

Aplikační garant: SÚJB (Dana Kovačevićová, dana.kovacevicova@sujb.cz)

Popis: S přijetím nového atomového zákona č. 263/2016 Sb., a jeho prováděcích vyhlášek se pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti stalo, vedle tradičních deterministických hodnocení, povinnou součástí schvalovacích řízení v rámci posuzování projektů jaderných zařízení, včetně jejich změn. Žadatelé o povolení ve smyslu atomového zákona disponují sofistikovanými PSA modely svých zařízení, o jejichž výsledky opírají bezpečnostní hodnocení projektů svých jaderných zařízení a jejich změn. Státní úřad pro jadernou bezpečnost musí proto mít k dispozici metodiku a nástroje na ověřování předkládaných studií PSA a jejich aplikací při svých rozhodovacích řízeních. Prioritní výzkumný cíl by měl vytvořit předpoklady pro osvojení a aplikace PSA v dozorné činnosti SÚJB.

Tematický okruh 1.2: Energetické trhy, regulace, veřejná podpora a cenotvorba

1.2.1: Metodické nástroje pro možnosti hodnocení ekonomicky oprávněných nákladů v regulaci

Aplikační garant: ERÚ (Ing. Jan Šefrámek, Ph.D., ředitel Sekce regulatorních činností a mezinárodní spolupráce, jan.sefranek@eru.cz)

Popis: Záměrem tohoto výzkumného cíle je analýza dosavadní praxe kontroly nákladů v elektroenergetice a plynárenství a návrhu metodického nástroje pro možnost posuzování a hodnocení ekonomicky oprávněných nákladů v regulačním procesu tak, aby regulované ceny pokrývaly ekonomicky oprávněné náklady k zajištění spolehlivého, bezpečného a efektivního výkonu licencované činnosti. Uvedené musí být zároveň v souladu s aktuálně platnou legislativou, zejména zákonem o cenách a s energetickým zákonem a zároveň s jejich případnou úpravou. Očekávaným přínosem projektů bude nastavení transparentních a fungujících pravidel pro přístup k ekonomicky oprávněným nákladům ze strany licencovaných subjektů a zároveň redefinice klíčových termínů tak, aby byl zajištěn vzájemný soulad metodiky, uvedených zákonů a strategického směřování segmentu energetiky podle mezinárodních trendů a evropské legislativy. Nezbytnou součástí projektů s daným výzkumným cílem je i benchmarking zahraničních zkušeností, které přispějí k řešení situace v ČR. Výstupem projektu bude návrh na úpravu příslušných metodik a související legislativy.

Tematický okruh 1.3: Transformace sektoru energetiky

1.3.1: Systémová analýza rozvoje komunitní energetiky (energetických společenství a společenství pro obnovitelné zdroje) se zahrnutím vývoje nových pravidel fungování trhu s energií

Aplikační garant: ERÚ (Ing. Jan Šefrámek, Ph.D., ředitel Sekce regulatorních činností a mezinárodní spolupráce, jan.sefranek@eru.cz), MPO (Hana Konrádová, Odbor elektroenergetiky a teplárenství, konradova@mpo.cz)

Popis: Současná evropská legislativa v oblasti energetiky a klimatu deklaruje nové role a nové mechanismy fungování energetického sektoru s důrazem na ochranu spotřebitele a jeho vyššího komfortu při zajišťování

vlastních energetických potřeb. Rostoucí možnosti aktivit koncových zákazníků vedou k distorzi zavedených obchodně-právních vztahů v rámci fungování trhu s elektřinou. V kontextu balíčku Clean Energy for All Europeans je pak jako jedna z klíčových oblastí vedena energetická soběstačnost zákazníka či skupiny zákazníků a možnosti rozvoje energetických společenství a společenství pro obnovitelné zdroje. Záměrem výzkumného cíle tak je analyzovat možnosti a nutné předpoklady k odůvodněnému rozvoji komunitní energetiky (energetických společenství a společenství pro obnovitelné zdroje) v daných územních celcích (skupina zákazníků či domů, městská část, obec, skupina obcí, město), prozkoumání možné úpravy rolí jednotlivých účastníků, dopady na jednotlivé vztahy v prostředí energetických trhů a dopady rozvoje nových forem energetiky na jednotlivé regulované subjekty a stakeholdery v oblasti energetiky. Výzkumný projekt by se měl mimo jiné detailněji zabývat konkrétními požadavky, které vyplývají ze směrnice EP a Rady 2018/2001, o podpoře využití energie z obnovitelných zdrojů, týkající se společenství pro obnovitelné zdroje a navrhnout konkrétní postup jejich naplňování v rámci kontextu ČR.

1.3.2: Analýza rozvoje mikrokogenerace v podmínkách ČR

Aplikační garant: MPO (Hana Konrádová, Odbor elektroenergetiky a teplotnictví, konradova@mpo.cz)

Popis: Vlastní výroba elektřiny u spotřebitelů a její případný prodej do sítě (prosumers) bude stále důležitější součástí energetiky. Specifickou roli mezi lokálními zdroji má technologie mikrokogenerace, u nichž je výroba energie regulovatelná a dobře predikovatelná. Instalace mikrokogeneračních jednotek může snižovat plánované investice do distribučních a přenosových sítí, náklady na centrální zdroje a snižuje spotřebu primárních energetických zdrojů a emise CO₂.

Výzkum by se měl zaměřit na analýzu potenciálu a podmínek, které vedou k rozvoji těchto zdrojů, specificky v oblasti domácností a firem a navrhnout vhodný systém podpory, který by rozvoj těchto zdrojů podpořil při minimalizaci nároků na státní rozpočet a administrativní zátěž investora při instalaci a provozování. Výsledky výzkumu by měly být využitelné při transpozici souvisejících nařízení EU 2019/943 o vnitřním trhu s elektřinou (aktivní zákazník, dynamické tarify atd.)

1.3.3 Vyřazování z provozu (decommissioning) jaderných zařízení

Aplikační garant: MPO (Tomáš Martanovič, Odbor jaderné energetiky, martanovic@mpo.cz)

Popis: I přes to, že vyřazování jaderných zařízení bude v kontextu ČR aktuální až v relativně vzdáleném časovém období, tak koncepční a systémový přístup na budoucí realizace je potřebné připravovat již nyní. V zahraničí existuje relativně bohatá znalostní základna díky již proběhlým projektům vyřazování různých kategorií a při použití různých přístupů. V této oblasti existuje rovněž intenzivní mezinárodní kooperace (OECD NEA, IAEA, Rámcové programy EU atd.).

Cílem projektu má být kritická analýza strategií vyřazování jaderných zařízení z provozu a vyhodnocení metod a postupů využívaných v rámci tohoto procesu (např. lessons learnt, benchmarking, SW katalog metod atd.), a to včetně demontáže (dismantling) a dekontaminace. Tato kritická analýza by měla být využitelná v rámci koncepčního a systémového přístupu Ministerstva průmyslu a obchodu, respektive ostatních institucí státní správy. Výzkumný projekt by měl být komplexní a vyhodnotit aspekty nejen technické a ekonomické,

ale i legislativní a sociální. Projekt by se měl rovněž zaměřit na odhad budoucího vývoje – např. uplatnění robotizace, digitalizace, pokročilých metod recyklace materiálů a minimalizace radioaktivních odpadů.

1.3.4 Výzkum možných variant rozvoje systémové integrace v rámci sektoru energetiky v podmínkách ČR

Aplikační garant: MPO (Hana Konrádová, Odbor elektroenergetiky a teplárenství, konradova@mpo.cz)

Popis: V červenci 2020 bylo zveřejněno sdělení Evropské komise věnované tématu systémové integrace. Energetický systém je nyní převážně založen na hodnotových řetězcích, které relativně rigidně propojují konkrétní zdroje energie s konkrétními odvětvími její konečné spotřeby. Systémová integrace energetického systému by měla vyústit v koordinované plánování a provoz energetického systému jako celku, napříč různými nosiči energie, energetickými infrastrukturami a odběratelskými odvětvími, což by mělo přispět k dosažení účinné, cenově dostupné dekarbonizaci evropského hospodářství. Klíčovou roli v rámci více integrovaného energetického systému bude hrát zejména přímá elektrifikace odvětví konečné spotřeby a dekarbonizace dalších zdrojů/nosičů energie využitelných napříč několika odvětvími (vodík, syntetická paliva atd.).

Cílem výzkumného projektu by měla být detailní identifikace možnosti prohloubení systémové integrace v kontextu ČR včetně časového rámce, zmapování klíčových technologií a jejich uplatnitelnosti a identifikace možností integrace s nejvyšším potenciálem snížení emisí skleníkových plynů, při zachování, respektive zvýšení bezpečnosti/odolnosti energetického systému. Dílčím výstupem by měla být identifikace hlavních legislativních, regulatorních a tržních bariér systémové integrace. Důraz by měl být prioritně kladen zejména na propojení sektorů elektroenergetiky a plynárenství (případně teplárenství), elektrifikaci odvětví a použití nízkouhlíkových paliv v konečné spotřebě.

Výzkum v této oblasti by měl být komplementární, respektive navazovat na ostatní projekty v této oblasti (jmenovitě projekt TK03010078).

1.3.5 Výzkum vytvoření předpokladů pro využití plynárenských sítí pro distribuci vodíku

Aplikační garant: MPO (Jan Zaplatílek, Odbor plynárenství a kapalných paliv, zaplatilek@mpo.cz)

Popis: Na využívání nízko-emisních/bezemisních plyných paliv a postupné ozeleňování a dekarbonizaci plynárenského sektoru je kladen v rámci energeticko-klimatické politiky EU stále větší důraz, což vychází ze závazku dosažení uhlíkové neutrality EU do roku 2050. Jednou z možností tohoto procesu je postupné nahrazování zemního plynu bezemisním vodíkem.

Cílem výzkumného projektu je identifikovat, za jakých technických a ekonomických podmínek a nutných legislativních a regulatorních úprav bude možné ve stávající plynárenské soustavě České republiky přepravovat, distribuovat a uskladňovat vodík, případně různé směsi vodíku s metanem. Výzkumný projekt je zaměřen na metodiku měření množství a složení plyné směsi a určení podmínek provozu stávajících koncových odběrných plynových zařízení. Na základě těchto výsledků projekt identifikuje stávající legislativní a regulatorní bariéry a navrhne jejich eliminaci. Předmětem analýzy je rovněž doporučení hranice podílu nízko-emisních plynů, od níž bude vhodné provozovat stávající plynárenské sítě pouze s novými nízko-emisními plyny, tedy nikoliv ve formě směsi. Tyto výstupy pak budou využity ke změně příslušné legislativy

a podzákoných technických předpisů nutných pro bezpečné a spolehlivé provozování plynárenské soustavy ČR v podmínkách jejího využití pro vodík, případně směsi vodíku s metanem.

1.3.6: Modelová podpora pro nastavení optimálního nástrojového mixu státní podpory čisté a udržitelné mobility v ČR

Aplikační garant: MPO (Hana Konrádová, Odbor elektroenergetiky a teplárenství, konradova@mpo.cz)

Popis: Motivace pro projekt: i) cíle EU v oblasti ochrany klimatu a životního prostředí v dopravě a palivech (snižování emisí skleníkových plynů, zvyšování podílu energie z OZE, snižování energetické náročnosti, snižování emisí polutantů, rozvoj infrastruktury alternativních paliv, atd.) se nepříliš konzistentně překrývají; jejich dosažení bude vyžadovat jasné a dobře zacílené intervence státu; ii) sektory energetiky a dopravy si při dosahování těchto cílů často budou konkurovat o tytéž zdroje (např. bioplyn/biometan); iii) dosažení cíle pro pokročilá biopaliva naráží na nejistoty ohledně budoucí skladby vozového parku; iv) s rozvojem elektromobility dochází (a bude ještě více) k nárůstu provázanosti sektoru dopravy a energetiky, bude potřeba uspokojit poptávku po nabíjení (např. i pomocí dynamického zpoplatnění); zejména v městské mobilitě se objevují nové koncepty mobility jako služby (sdílené elektrokoloběžky, elektrokola a elektromobily), které dle některých poznatků zahraničí spíše konkurují veřejné dopravě než osobní automobilové dopravě.

Pro efektivní nástrojový mix podpůrných a regulačních nástrojů je potřeba rozvíjet bottom-up a top-down modely (včetně rozsáhlé věrohodné datové základny), které jsou schopny vyhodnotit efektivnost nástrojů a jejich kombinací jak v rámci příslušného sektoru, tak i napříč sektory, aby bylo dosaženo maximálních synergických a multiplikačních efektů a minimalizována potřeba veřejné podpory. Součástí výzkumu by rovněž měly být podrobné analýzy životního cyklu alternativních technologií v čisté mobilitě.

1.3.7 Metodické nástroje pro efektivní rozhodování státu v oblasti energetické účinnosti v segmentech domácností a maloobděratelů

Aplikační garant: MPO (Odbor energetické účinnosti a úspor – Vladimír Sochor, sochorv@mpo.cz)

Popis: Z hlediska plnění cílů Evropské unie v oblasti zvyšování energetické účinnosti je zásadní co nejpřesnější plánování a vykazování energetických úspor, které umožní vyhodnotit příspěvek současných a plánovaných politik a opatření k plnění těchto cílů. Evropská legislativa klade zvýšené požadavky na zpracování projekcí energetických úspor a na dokumentaci použitých postupů a podkladových dat, včetně integrovaného přístupu k politikám a opatřením v oblasti energetické účinnosti.

Výzkum by se měl zaměřit na rozvoj metod využívaných pro inventarizaci, monitorování a vykazování relevantních dat a informací a návrhy způsobu jejich využití v procesech hodnocení a plánování veřejných politik a opatření v oblasti energetické účinnosti s cílem maximalizace jejich efektivity. Důraz by měl být kladen na využití existujících dat a informací z oblasti energetiky, životního prostředí, socioekonomických a ekonomických dat. V rámci projektu by měla být provedena jejich analýza a návrhy úprav a doplnění datových zdrojů. Cílem výzkumu je vytvoření nástrojů na optimalizaci tvorby a hodnocení politik a opatření. Vytvořené nástroje by měly přinést nové synergie ve veřejných politikách, a to nejen v oblasti šetrného

nakládání s energiemi, ale i v oblasti sociální, v oblasti bydlení, ochrany klimatu a udržitelného ekonomického rozvoje.

1.3.8: Vývoj metodik na odvozování „learning curves“ pro jednotlivé technologie a upřesnění metodiky TRL (technology readiness level) pro sektor energetiky

Aplikační garant: MPO (Odbor strategie a mezinárodní spolupráce v energetice – Antonín Beran, beran@mpo.cz)

Popis: Škála TRL („technology readiness level“) byla původně vytvořena ze strany NASA za účelem integrovaného technologického plánování a vyjadřuje systémový pohled na zralost technologie (od úvodní ideje až po plně ověřenou, popř. komercializovanou technologii). V průběhu času docházelo k dílčím modifikacím v závislosti na daném oboru. Learning curves („křivky učení“) jsou křivky vyjadřující zlepšení funkčních parametrů (popř. ceny) v závislosti na zkušenosti (objemu výroby, instalacích atd.).

Cílem prioritního výzkumného cíle je vytvořit detailní metodiku zaměřenou na upřesnění škály TRL v energetice a propracovat ji na konkrétních případech, popř. třídách technologií. Zároveň je třeba vytvořit pojítka na příbuzné či doplňující koncepty – market readiness, atd. Souběžným cílem je rovněž precizovat metodiku odvozování learning curves pro základní technologie v energetice, pro které se předpokládá budoucí rozšíření (akumulace, malé zdroje atd.) a kde je potřebné vytvořit objektivní pohled na možnou evoluci parametrů technologií.

1.3.9: Interakce energetika – voda – zemědělství – les: vývoj koncepčních udržitelných lokálních a regionálních řešení pro podmínky ČR

Aplikační garant: MPO (Odbor strategie a mezinárodní spolupráce v energetice – Antonín Beran, beran@mpo.cz), MŽP (Odbor energetiky a ochrany klimatu – Michal Daňhelka, michal.danhelka@mzp.cz), MZe (Oddělení OZE a environmentálních strategií – Vlastimil Zedek, Vlastimil.Zedek@mze.cz)

Popis: V posledních letech se začínají projevovat vlivy klimatické změny, především zvyšující se koncentrace CO₂ v ovzduší, zvyšující se průměrná roční teplota, a především dochází k nerovnoměrnému rozdělení srážek vedoucímu k delším periodám sucha a vlhka. To bude mít zásadní vlivy na krajinu, les, zemědělství, koloběh a nakládání s vodami, což vše je propojeno s energetikou (dostupnost biomasy, limity využívání vodní energie atd.). Z globálního pohledu se mluví o water – energy nexus.

Výzkumně-vývojové práce by měly být zaměřeny na analýzy, stanovení alternativních možností a jejich kvantifikaci (modely) k řešení energetické stránky lokálních a regionálních udržitelných koncepcí vhodných pro českou krajinu v kontextu klimatické změny. Navržená řešení by měla přispět ke zvýšení bezpečnosti (energetické, vodní, potravinové) a odolnosti vůči dopadům změny klimatu. Řešení by měla být shrnuta v katalogu vhodných a příkladů nevhodných řešení.

Výzkum se rovněž může zaměřit na objektivní zhodnocení rizik a možných nepříznivých vlivů instalace fotovoltaického zdroje na kvalitu zemědělské půdy či modifikaci biotopů s cílem definovat zásady dobré praxe a rovněž případně analyzovat možné modalities symbiózy fotovoltaiky a zemědělství – zachování funkce půdního fondu pro produkci potravin (tzv. „agrovoltaika“) v podmínkách ČR.

Podprogram 2 - Strategické energetické technologie

Podprogram je zaměřen na aplikovaný výzkum a vývoj s bezprostředně následujícími inovacemi (uplatnění v praxi se předpokládá typicky do 3 let od ukončení projektu). Očekávány jsou projekty s dostatečně promyšleným aplikačním potenciálem (včetně budoucí komercializace). Role firem v projektech tohoto podprogramu je tedy považována za zásadní. V tomto podprogramu se předpokládá významné uplatnění pilotních a demonstračních aktivit, tj. takových akcí, kde zařízení či služba bude fungovat (či bude nasazena) v podmínkách blízké praktickému uplatnění a dojde tak technicko-ekonomickému ověření pro budoucí reálné nasazení v praxi. Důraz bude kladen na oblasti z Evropského strategického plánu pro energetické technologie (SET-Plan), avšak se zohledněním relevance pro ČR, případně oblastí, kde lze očekávat spolupráci s dalšími subjekty v rámci EU.

2.1.1: Nové technologie a přístupy pro zajištění bezpečného a spolehlivého dlouhodobého provozu jaderných zdrojů

Popis: Aktuálně provozované jaderné bloky představují z pohledu energetického mixu ČR důležitý a spolehlivý nízkouhlíkový zdroj s nízkými provozními náklady. V současnosti dochází k opatřením a povolovacím řízením umožňující dlouhodobý provoz (tzv. LTO), a to aktuálně zejména pro EDU, ale postupně také pro ETE. Pro provoz jaderných zařízení je naprosto klíčové, aby bylo dosaženo vysoké spolehlivosti, malé poruchovosti a byly vytvořeny předpoklady pro dlouhodobý provoz, a to vše při zajištění vysokých standardů bezpečnosti. Očekávané projekty cílené na výše uvedené oblasti se mohou týkat např. pokročilé diagnostiky a zpracování dat, nových typů materiálů a povrchových aplikací, ale i pokročilých SW pro hodnocení bezpečnosti včetně těžkých havárií.

2.1.2: Materiálový výzkum pro zajištění spolehlivosti důležitých klasických elektráren a tepláren

Popis: Důležitými (takzvanými systémovými) zdroji se myslí zdroje připojené do přenosové soustavy, zdroje poskytující systémové služby a teplárenské zdroje s významnými dodávkami užitečného tepla. Klasické zdroje jsou často provozovány v jiných režimech, než bylo plánováno (změny výkonu) a na nových a retrofitovaných zdrojích jsou aplikovány pokročilé materiály. Dostupnost dat o materiálových vlastnostech u těchto nově nasazovaných materiálů je omezena na normované hodnoty pro rovné části trubek, nejsou dostupné výsledky především creepových zkoušek (dlouhodobé zkoušky za tepla). Materiálové vlastnosti svarů a ohybů trubek (kritické části tlakových zařízení) nejsou dostupné prakticky vůbec. Cílem má být rovněž vývoj vhodných diagnostických metod a postupů pro řízení životnosti.

2.1.3: Nové přístupy pro snižování emisí a vlivů na ŽP na klasických zdrojích

Popis: Pro klasické zdroje dochází k postupnému zpřísnování vlivů na životní prostředí, především emisí (koncentrační limity, emisní stropy). S posledním Rozhodnutí Evropské komise o závěrech nejlepších dostupných technik pro velká spalovací zařízení (BREF) dochází k dalšímu zpřísnění limitů a objevují se nové polutanty (např. Hg), na které se omezení vztahují. Instalace dalších technologií snižujících emise znečišťujících látek představují významnou ekonomickou zátěž pro klasické zdroje. Cílem projektů je najít, odzkoušet a zefektivnit příslušná technická opatření.

2.1.4: Nové možnosti efektivnějšího využití biomasy se zaměřením na menší a střední zdroje (zdroje, využití)

Popis: Biomasa tvoří podstatnou část plnění závazku ČR v obnovitelných zdrojích již nyní a má i do budoucna poměrně velký potenciál uplatnění odpovídající místním geografickým podmínkám (zalesněnost, dostatek zemědělské půdy atd.). Potenciál je především pro dodávky tepla, popř. pro kogenerační výrobu tepla a elektřiny. Vzorem může být využívání biomasy v Rakousku, Dánsku, Švédsku nebo Finsku. Žádoucí je formou projektů inovovat a optimalizovat jednotlivé části řetězce – od opatřování biomasy (denromasa, fytomasa, odpadní biomasa), přes její zpracování, po konečné použití biomasy (spalování či jiné způsoby).

2.1.5: Perspektivní diagnostické a monitorovací metody v energetice

Popis: Diagnostické a monitorovací systémy jsou nasazovány na zařízení ve výrobnách, v přenosu a distribuci (jak elektřiny, tak tepla) a rovněž na důležitých spotřebičích, především v průmyslu. V energetických výrobních zdrojích souvisí nasazování těchto metod se stále rostoucími požadavky na snižování provozních nákladů a nákladů na údržbu, prodlužováním životnosti (jaderných) zdrojů a jejich komponent a rostoucími nároky na flexibilitu zdrojů. Moderní diagnostické a monitorovací metody přispívají k dosažení vyšší spolehlivosti zařízení a umožňují lepší predikci stavu zařízení a snižování konzervatismů v metodikách určování zbytkové životnosti zařízení.

Projekty mohou být cíleny do oblastí rozvoje metod nedestruktivních kontrol ve spojení s destruktivními metodami, které ale neovlivňují stav a funkčnost daných zařízení (extrémně malé vzorky apod.). Žádoucí je vývoj on-line diagnostických systémů, které jsou schopny monitorovat stav zařízení za provozu, předcházet nečekaným poruchám nebo on-line kontrolovat rozvoj defektů před dosažením jejich kritických rozměrů. Může se jednat rovněž o projekty vývoje monitorovacích systémů pro těžko přístupná zařízení. Perspektivní oblastí je rovněž nasazování dronů pro monitoring zařízení. Průřezovou oblastí je zpracování dat, tvorba algoritmů pro diagnostiku a prognostiku a uplatnění metod umělé inteligence.

2.1.6: Nakládání s vodami v energetických výrobních zdrojích

Popis: V souvislosti s rostoucím tlakem na zvyšování efektivity a snižování provozních nákladů elektrárenských celků, tlakem na snižování zátěže životního prostředí a jako reakce na nedostatek vody projevující se v posledních letech v letních měsících, rostou i nároky na efektivnější využívání vody v energetice a průmyslu. Obecně je tedy nutné optimalizovat provoz elektrárenských celků a vyvíjet nové metody vedoucí ke snižování spotřeby surové vody a jejímu efektivnějšímu využívání na elektrárnách.

S tím souvisí i vývoj metod pro eliminaci nebo snižování již vzniklých ekologických zátěží v okolí elektrárenských celků nebo vzniklých při těžbě uhlí.

Celosvětovým trendem je proto vývoj moderních metod a technologií čištění vod a dalších médií na elektrárnách založených na membránových nebo sorpčních technologiích a umožňujících efektivní recyklaci, a tedy i úspory vody v elektrárnách, stejně tak jako metod pro efektivní čištění vod z elektráren vypouštěných do životního prostředí. S tím souvisí především vývoj moderních sorpčních jednotek pro efektivnější čištění vod, např. náhrady ionexových technologií účinnějšími a k životnímu prostředí šetrnějšími technologiemi založenými na anorganických sorbentech nebo zeolitech.

2.1.7: Využití vodní energie

Popis: Využití energie vody tvoří významnou část produkované elektřiny v ČR v kategorii obnovitelných zdrojů. Přečerpávací elektrárny zase představují významný stabilizační prvek elektrizační soustavy a význam různých forem akumulace do budoucna poroste. Hydraulické systémy se však vyskytují i jinde (významný nárůst představuje přechod parních systémů na horkovodní v teplárnách), kde může být účelné zvyšovat účinnost a snižovat ztráty inovačními opatřeními.

Očekávají se projekty zaměřené např. do oblastí efektivizace stávajících vodních elektráren; akumulace energie využitím nových malých přečerpávacích elektráren s hybridními čerpacími systémy pracujícími jak v čerpadlovém, tak v turbínovém režimu; vývoj nových hydraulických prvků a armatur se sníženou disipací energie s cílem úspory energie či vývoj využití energie u systémů vodovodů s přebytkem tlakové měrné energie (využitím mikroturbín, modifikovaných čerpadel v turbínovém režimu a smart technologií).

2.1.8: Inovativní komponenty, materiály a výrobní postupy v energetickém strojírenství

Popis: Výrobní zdroje jsou dnes často provozovány v jiných režimech, než pro které byly vyprojektovány. To má vliv na spolehlivost, životnost a nároky na údržbu. Při modernizaci zdrojů jsou často uplatňovány požadavky na modifikaci budoucího provozování ve srovnání s charakterem dosavadního provozování. U nových zařízení se zpravidla požaduje větší rozsah či rychlost změn výkonů či maximalizaci účinnosti. Navrhované projekty se mohou týkat inovativních řešení, použití netradičních materiálů a nových výrobních postupů pro výše uvedené požadavky, týkajících se klíčových komponent energetických zařízení.

2.1.9: Radikálně nové výrobní postupy pro uplatnění v energetice – 3D tisk

Popis: Energetika zahrnuje využití velkého množství fyzických komponent, na které jsou kladeny vysoké nároky. Výroba a obměna těchto komponent je často nákladná a časově náročná, protože vyžaduje specializované výrobní postupy. 3D tisk ve specializovaných případech ukazuje potenciální směr pro snížení nákladů a času k realizaci. Zároveň umožňuje výrobu kvalitativně nových součástí či zlepšení jejich vlastností (např. využití více materiálů či efektivnější prostorovou geometrii). Navrhované projekty mohou být zacíleny do všech oblastí energetiky (výroba, distribuce, konečné užití energie).

2.1.10: Nové technologie a řešení pro úspory energie v průmyslu

Popis: Průmysl v období 2000–2015 dosáhl vlivem realizace technických opatření nejvyššího poklesu energetické náročnosti ze všech sektorů a podle různých analýz představuje potenciál úspor v průmyslu nadále nejvýznamnější část v celkovém portfoliu energetických úspor. Úspory byly realizovány různými opatřeními – výměna a modernizace technologií (kompresory, ventilátory, osvětlení, kotle, transformátory atd.), úpravou teplotních poměrů, zateplením budov či energetickým managementem. Očekávány jsou projekty, především pilotního a demonstračního charakteru, využívající více inovativní technologie či přístupy (než standardní a výše vyjmenované), které jsou cíleny do oblastí s maximálním efektem za minimální náklady a s velkým aplikačním potenciálem."

2.1.11: Nové technologie a přístupy pro energetiku budov (inteligentní budovy a inteligentní domy)

Popis: Budovy spotřebovávají významnou část energií v ČR (teplo, elektřina), a to jak rezidenční, tak průmyslové a komerční. Management s energiemi a úsporné technologie tak hrají důležitou roli v celkových dosažitelných úsporách. Koncept smart home je rozvíjen pro domy a bytové domy, ale vyvinutá řešení mohou být dílčím způsobem využitelná i pro jiné typy budov. Očekávají se projekty jak vývojového charakteru (prvky a jejich soustavy), tak pilotní projekty jednotlivých integrálních řešení. Tato řešení se mohou týkat např. systémů optimalizace řízení energií (prediktivní regulátory, nasazení neuronových sítí, atd.); cloudových systémů pro management energií v budovách; využití pokročilých inteligentních měřidel v kombinaci s řízením spotřebičů; akumulace energie pro maximalizaci spotřeby v místě vyrobené energie, asynchronní dodávky a řízení domu v kombinaci s bateriovými systémy; řešení s různou mírou hybridizace (integrace) – fotovoltaika, tepelná čerpadla, atd.; konceptu elektromobilu jako záložního zdroje pro rodinný dům s fotovoltaikou. Důležité je vyhodnocovat vlivy na kvalitu vnitřního prostředí (především v případě zateplených budov).

2.1.12: Nové prvky a pilotní projekty smart grids – komunikační technologie, digitalizace a automatizace energetických sítí

Popis: Digitální technologie rozvíjející se v oblasti elektroenergetických sítí jsou prostředkem pro zlepšení jejich spolehlivosti, produktivity a udržitelnosti. Spolehlivé a bezpečné komunikační technologie představují klíčový prvek rozvoje smart grids a digitální energetiky. Stávající komunikační prostředky pro smart metering a smart grids se dnes velmi liší v jednotlivých státech (IoT, GPRS, RF mesh, PLC, optická vlákna, CDMA). Mezi řešená témata může patřit např. komunikace s prvky distribuční soustavy elektro/plyn, komunikace různými kategoriemi distribučních míst elektro/plyn (s ovládáním/bez ovládání), rozvoj uplatnění technologií na bázi tzv. internetu věcí, či komunikace podporující pokročilý smart metering. Vše pak plně v kontextu kybernetické i energetické bezpečnosti a ochrany osobních údajů (GDPR – general data protection regulation). Předmětem výzkumu a vývoje může být rovněž využití digitalizace pro řízení rozvoje, provozu a údržby elektroenergetických sítí, optimalizace interakce výroby, akumulace a spotřeby a automatizace provozu sítí distribuční a přenosové soustavy.

2.1.13: Nové prvky a pilotní projekty smart grids – DSM/DSR a agregace (opatření na straně zákazníka)

Popis: Řízení spotřeby (demand side management/demand side response) reprezentuje další segment možného zvýšení flexibility elektrizačního systému a je nástrojem aktivního zapojení zákazníka podle strategie EU (tzv. princip „zákazník v centru energetického systému“). Specifikum ČR je poměrně široké nasazení hromadného dálkového ovládání (HDO). Do budoucna lze předpokládat např. rozšíření funkčnosti HDO, nahrazení HDO pokročilými smart metery a vytváření agregovaných služeb s využitím těchto inovativních technologií (agregace spotřeb, ale i popř. v kombinaci s výrobou a akumulací).

2.1.14: Nové prvky a pilotní projekty smart grids – řešení vlivů rozvoje elektromobility na distribuční soustavu včetně rozvoje konceptu Vehicle-to-Grid

Popis: Aktuálně dochází k relativně dynamickému rozvoji sektoru elektromobility – růst počtu vozidel, růst kapacity akumulátorů a následný růst výkonů dobíjecích stanic (dnešní rychlodobíjení má běžně výkon 50 kW, ale objevují se i zařízení o výkonech prvních stovek kW).

Je nutné minimalizovat negativní vlivy jak jednotlivých dobíjecích stanic na distribuční síť, tak při souběhu dobíjení – management dobíjecích míst, instalace akumulace atd. Koncept Vehicle-to-grid představuje speciální případ řízení spotřeby nebo dodávky do sítě. Se vzrůstajícím podílem elektromobilů se bude významně navyšovat distribuovaná akumulační kapacita. Funkcionalitu poskytnutí energie zpět do sítě má zatím pouze omezený podíl značek (v kombinaci se speciálními dobíječkami). Navrhované projekty by měly být cíleny do vývoje technického řešení a příslušné služby s potenciálem rozšíření na trhu, resp. s vyhodnocením potenciálu pro rozšíření.

2.1.15: Nové prvky a pilotní projekty smart grids – využití flexibility pro možnosti řízení soustavy v nových podmínkách elektroenergetiky

Popis: Využití flexibility decentralizované energetiky (DECE), akumulace a spotřeby pro řízení elektrizační soustavy ČR (ES ČR) v prostředí chytrých sítí se může v budoucnosti stát nezbytným opatřením pro zabezpečení bezpečného a spolehlivého provozu soustavy. Úspěšné zapojení DECE, akumulace a spotřeby do problematiky řízení ES bude vyžadovat dopracování navržených řešení a jejich ověření pilotními projekty v praxi. Kromě technických podmínek je nutné také dořešení legislativního prostředí. Předmětem výzkumu a vývoje je praktické ověření zapojení DECE a akumulace s instalovaným výkonem nad 0,5 MW a „velké“ spotřeby zapojené do 110 kV do řízení ES ČR. Výsledkem by mělo být vytvoření technických a legislativních podmínek umožňujících realizaci pilotními projekty ověřených a ekonomicky oprávněných řešení v praxi nejpozději do tří let po ukončení projektu.

2.1.16: Vývoj a ověřování technologií čištění bioplynu na kvalitu zemního plynu a vtláčení biometanu do plynárenských sítí

V současnosti je v provozu v ČR již téměř 600 bioplynových stanic (BPS), z nichž cca 400 tvoří zemědělské BPS (zbytek jsou zařízení využívající průmyslové odpady, čistírenské kaly či skládkový plyn). V zahraničí se intenzivně rozvíjí čištění bioplynu na biometan (hlavně v Německu). V literatuře se uvádí 6 hlavních typů technologií, které mají svoje výhody, nevýhody a rizika. Vnitrostátní klimaticko-energetický plán ČR

předpokládá splnění závazného cíle pro tzv. pokročilá biopaliva v dopravě právě především využitím biometanu. Tato oblast by tak v dalších letech měla potenciálně zaznamenat dynamický rozvoj.

Projekty by se měly zaměřit na zlepšení těchto technologií či vývoj nových především formou pilotních projektů s cílem optimalizovat náklady (investiční a provozní), snížit energetickou náročnost a environmentální vlivy (odpady, potřebnost chemikálií atd.), případně na vytváření komplexních modelů chování plynovodní sítě.

2.1.17: Nové přístupy ke zvyšování efektivity plynárenských zařízení

Popis: Vývoj inovativních přístupů k detekci úniků zemního plynu a směsí zemního s vodíkem z plynárenské soustavy České republiky a diagnostiky plynárenských zařízení. Cílem projektů v tomto tématu je: i) vývoj nových efektivních metod rozhodování pro obnovu/rekonstrukci a oprav provozovaných plynárenských zařízení (plynovody a technologické stavby); ii) návrh nových přístupů k zajištění údržby plynárenských zařízení všech tlakových úrovní vycházející ze znalosti aktuálního stavu těchto zařízení ve smyslu metody prediktivní údržby.

2.1.18: Výzkum připravenosti plynárenské infrastruktury na skladování, přepravu a distribuci vodíkové směsi a vodíku

Popis: Existující plynárenská a distribuční soustava v ČR je koncipována pro přepravu a distribuci zemního plynu. Vzhledem k možnému budoucímu podílu vodíku ve směsi se zemním plynem je potřeba analyzovat faktickou připravenost celé plynárenské soustavy a jejích jednotlivých částí na přepravu/distribuci vodíku a směsi vodíku se zemním plynem. Jedná se především o stanovení vlivu vodíku na ocelové materiály potrubních systémů plynárenské soustavy za vysokého tlaku. Výstupem bude zpráva o zkouškách a výsledcích měření.

2.1.19: Rozvoj technologií a pilotní projekty konceptů Power-to-X

Popis: Koncept Power-to-X (kdy „X“ může značit různé nosiče energie – vodík, teplo, kapalná a plynná paliva atd.) reprezentuje smysluplné využití elektrické energie z intermitentních obnovitelných zdrojů, resp. přebytků elektrické energie obecně a jeho transformaci na jiný typ energie nebo nosiče za účelem uložení tohoto přebytku. Koncept tak zvyšuje flexibilitu energetického systému. Problémem je zpravidla nízká celková účinnost, způsobená řadou transformačních kroků podmiňujících tuto přeměnu. Očekávány jsou projekty s praktickým využitím v horizontu několika let (koncepty s očekávaným dlouhodobějším uplatněním mohou být financovány v podprogramu 3).

2.1.20: Malé inovativní zdroje pro výrobu elektrické energie a pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla

Popis: Decentrální zdroje menšího výkonu (tedy o výkonu v řádech jednotek až desítek MW) představují relativně nový prvek v elektrizační soustavě fungující především pro vlastní spotřebu (domácnosti, rezidenční komplexy, menší výrobní areály atd.); dříve se v tomto ohledu uplatňovaly zejména průmyslové zdroje (větší areálové zdroje). Objevuje se široké spektrum koncepčně různě založených technologií – mikroturbíny, Stirlingovy motory, palivové články, inovativní cykly (ORC – organický Rankinův cyklus), atd. Předmětem

výzkumu a vývoje může být zdokonalení v těchto a příbuzných kategoriích s aplikačním potenciálem v ČR. Předmětem výzkumu a vývoje může být také klastrace zdrojů do podoby virtuální elektrárny.

2.1.21: Vývoj technologií akumulace elektrické energie a pilotní projekty pro různé využití (v oblasti akumulace)

Popis: Řešení pro akumulaci energie (elektrické i tepelné energie) je prudce se rozvíjející oblast energetiky poskytující flexibilitu a stabilitu energetickému systému při vzrůstajícím množství decentrálních výrobních zdrojů (na bázi obnovitelných či neobnovitelných zdrojů) a měnící se skladbě spotřeby. Systémy akumulace energie mají různý fyzikální a chemický základ, parametry se liší podle projektované funkčnosti. Očekávají se projekty pokročilého vývojového charakteru a pilotní projekty ověřující funkčnost systému a technicko-ekonomické parametry, popř. klastrace bateriových systémů se společným řízením (agregace akumulačního výkonu).

2.1.22: Projekty energetické části konceptu Smart Cities

Popis: Smart City představuje koncept pro zlepšení kvality života v městských aglomeracích díky uplatnění moderních technologií. Původní koncept v sobě integruje infrastrukturu, budovy a dopravu, tj. součásti bytostně spojené s využíváním a distribucí energií, popř. i výrobu. V roce 2015 byla zpracována Metodika konceptu inteligentních měst (v rámci programu BETA), nadále probíhá snaha o zpřesnění konceptu a stanovení definičních kritérií. V zahraničí je realizováno množství projektů podpořených z národních zdrojů či z evropských zdrojů (Horizon 2020). Očekávány jsou pilotní projekty, které integrují vybrané části energetických systémů měst a které zohledňují podmínky v ČR a cílí na maximální možné využití synergických efektů, například projekty zaměřené na komplexní řešení umožňující další rozvoj lokálních energetických zdrojů s ohledem na ekologickou stabilitu regionu a sídel, integraci lokálních energetických zdrojů a řešení pro implementaci konceptu „prosumers“ při zajištění spolehlivosti dodávek a zvýšení energetické soběstačnosti.

2.1.23: Rozvoj digitálních technologií pro distribuovanou energetiku – block chain

Popis: Distribuovaná energetika inherentně zahrnuje nárůst počtu transakcí a potřebu jasných cenových a řídicích signálů pro provozovatele těchto zařízení, což je zásadní rozdíl oproti centralizované energetice. Block chain je digitální technologie založená na sdílení databáze transakcí, které jsou všem oprávněným uživatelům otevřeny ke čtení a zápisu. První pilotní testy v energetice byly realizovány v USA, Německu a Holandsku (obchodování přebytků elektřiny ze střešních fotovoltaických elektráren, dobíjení elektromobilů). Cílem projektů je vyvinout a otestovat software, realizovat integraci s hardwarem a formou pilotu ověřit funkčnost integrace všech prvků. Integrace může zahrnovat různou škálu fyzických zařízení (např. střešní fotovoltaiky, akumulaci, elektromobily, spotřebiče) se zapojením zákazníků, obchodníků s elektřinou a provozovatelů distribučních sítí.

Podprogram 3 - Dlouhodobé technologické perspektivy

Cílem podprogramu je podpora výzkumu a vývoje technologií s významným přínosem pro transformaci energetiky v České republice, a to ve středně až dlouhodobém horizontu. Cílem je dále podpora konkurenceschopnosti firem se sídlem v ČR včetně jejich možných budoucích exportních příležitostí. V odůvodněných případech mohou být v tomto podprogramu řešeny komplexní a dlouhodobější (zejména ve smyslu délky řešení) projekty aplikovaného výzkumu a vývoje (s možným zahrnutím nezbytných činností orientovaného základního výzkumu). U projektů v tomto podprogramu se předpokládá aplikace v praxi v delším časovém horizontu než u podprogramu 2 (se zohledněním životního cyklu příslušné technologie). Může se jednat o projekty zaměřené na jednu technologii či na integraci více technologií, v každém případě však s cílenou vysokou mírou inovativnosti. Předpokládá se, že řešitelé projektů budou etablovaná pracoviště s příslušným technickým a lidským zázemím a mezinárodními vazbami.

Tematický okruh 3.1: Jaderná energetika

Jaderná energetika je v současnosti důležitou součástí energetického mixu České republiky. Role jaderné energetiky by měla být v budoucích desetiletích dle schválených strategických dokumentů minimálně zachována, respektive posílena. Z tohoto důvodu je nutné, aby Česká republika rozvíjela know-how v jaderné energetice se strategickým rozhledem, a to jak z pohledu provozování, tak z pohledu dodavatelského řetězce.

3.1.1: Výzkum a vývoj jaderných reaktorových systémů vhodných k potenciálnímu využití pro dodávky tepla a výrobu elektřiny

Popis: ČR je specifická vysokým zastoupením systémů centralizovaného zásobování tepla, dnes založených především na fosilních palivech. Zároveň je v ČR ve velké míře zastoupen průmysl s potřebami dodávek vysoko potenciálního tepla. V tomto ohledu se očekává vývoj jaderné technologie na bázi GEN III nebo GEN IV s větší flexibilitou lokalizace díky vysoké jaderné bezpečnosti, s vyšší efektivností výroby elektrické energie, s nižšími investičními náklady a případně se sníženou tvorbou radioaktivních odpadů a zvýšenou odolností proti zneužití pro výrobu jaderných zbraní. Výzkum a vývoj v této oblasti by měl vést mimo jiné k vytvoření exportního produktu českého průmyslu s komercializací po roce 2030. Česká republika by měla při výzkumu a vývoji těchto technologií využít zejména unikátních zkušeností a mezinárodního zapojení v této oblasti.

3.1.2: Výzkum a vývoj jaderných technologií malých modulárních reaktorů pro výrobu elektrické a tepelné energie s vysokou pasivní bezpečností a účinností

Popis: Malé modulární reaktory jsou dynamicky se rozvíjející oblastí v sektoru jaderných technologií. Ve světě se vyvíjí mnoho koncepčně odlišných systémů. Vyvíjené systémy jsou cíleny jak pro využití v hustě obydlených oblastech, tak jako zdroje energie (pohotově „instalovatelné“) v oblastech řídky obydlených, nebo zcela neobydlených. Jedná se o vývoj technologie reaktorů, které navazují na doposud rozvíjené technologie zejména GEN IV, ale také GEN III, které jsou v souladu s prioritami existující mezinárodní spolupráce a které mají potenciál stát se unikátním produktem českého průmyslu s vysokou přidanou hodnotou.

3.1.3: Výzkum a vývoj rychlých reaktorů k zajištění dlouhodobé udržitelnosti jaderné energetiky

Popis: Rychlé reaktory mají významně vyšší využití energie v palivu a mohou tedy po relativně velmi dlouhou dobu (až na úrovni tisíce let) využívat zásoby ve vyhořelém palivu a ochuzený uran ve skladech bez nutnosti dodatečné těžby uranové rudy. Všichni klíčoví dodavatelé jaderných technologií počítají ve střednědobém až dlouhodobém horizontu s postupným přechodem na využití technologie rychlých reaktorů na komerční bázi. Očekávají se projekty navazující na dosavadní zkušenosti v ČR v této oblasti s využitím dlouhodobé intenzivní mezinárodní spolupráce; žádané jsou projekty se zapojením dodavatelského průmyslu.

3.1.4: Výzkum a vývoj v oblasti termonukleární fúze směřující k perspektivnímu využití v energetice

Popis: Využití termonukleární fúze (především ve variantě Tokamaku) jako prakticky využitelného zdroje energie je vzdálenější perspektivou, v současnosti se nicméně realizují rozsáhlé technické práce k ověření potenciálu fúze – výstavba experimentálního reaktoru ITER ve Francii a plánování budoucího projektu DEMO. Subjekty z ČR se dlouhodobě účastní těchto aktivit a je žádoucí neztratit tuto konkurenční výhodu. Očekávají se projekty vedoucí k získání dalšího „know-how“ pro osvojení výroby dílčích systémů a komponent fúzních reaktorů za účelem posílení pozice dodavatelského průmyslu ČR v této oblasti.

Tematický okruh 3.2: Akumulace elektrické energie a tepla

Akumulace energie je zásadním prvkem zvýšení flexibility systému výroby, distribuce a využití energie, což je prostředek umožňující zapojení vyšší míry obnovitelných zdrojů, většího poměru samozásobení, dosažení energetických úspor a zvýšení stability a spolehlivosti systému.

3.2.1: Akumulace elektrické energie s využitím progresivních materiálů a technických prvků

Popis: Typů systémů akumulace elektrické energie je v současnosti relativně velké množství, jejich provoz však zatím není zpravidla ekonomicky racionální, nebo nedisponují dostatečnými technickými parametry (kapacita, bezpečnost atd.). Systémy akumulace mají také do jisté míry odlišné provozní (respektive ekonomické) parametry v závislosti na jejich umístění v rámci energetického systému (výroba, distribuce, využití energie), což je také nutné relevantně zohlednit a optimalizovat tyto parametry za účelem maximalizace přidané hodnoty v dané části systému. Očekávají se projekty cílené na významná technická zdokonalení a perspektivně na zvýšení ekonomické konkurenceschopnosti. V tomto ohledu není upřednostněna žádná technologická třída.

3.2.2: Akumulace tepelné energie s využitím progresivních materiálů a technologií

Popis: Akumulace tepla (a chladu) má velký potenciál do budoucna, ať již v kombinaci s centralizovanými systémy zásobování tepla, lokálními a průmyslovými systémy, a to pro různé časové horizonty uložení tepla (až po sezónní výměníky). Dnes jsou systémy založené především na využití citelného tepla. Projekty mají být cíleny na zásadní zlepšení parametrů systémů akumulace tepla, popř. na nestandardní, avšak perspektivní využití tepla skupenských změn, sorpčního tepla a tepla chemických reakcí.

Tematický okruh 3.3: Obnovitelné zdroje

Ve střednědobém až dlouhodobém horizontu se očekává postupný růst podílu obnovitelných zdrojů v koncové spotřebě energií, tj. jak ve výrobě elektřiny, tak tepla a paliv pro dopravu. Tento nárůst představuje výzvu pro udržitelná a ekonomická řešení odpovídající geografickým podmínkám ČR a zároveň představuje příležitost pro sektor průmyslu a služeb.

3.3.1: Výzkum a vývoj perspektivních technologií využití solární energie

Popis: Současnost solární energetiky je možné spatřovat především v křemíkových systémech s instalacemi velkého („farmy“) až malého rozsahu (osazování střech). Pro řádově vyšší využití bude třeba inovativnějších a rovněž ekonomicky dostupnějších řešení. Projekty by měly být cíleny na využití solární energie efektivnějšími či novými způsoby – vysoce účinné či velmi levné systémy, nebo hybridní řešení.

3.3.2: Výzkum a vývoj dalších perspektivních technologií využití obnovitelné energie

Popis: V kontextu České republiky existuje potenciál dalšího rozvoje také v případě větrné a vodní energie a energie prostředí. V tomto ohledu se očekávají projekty zaměřené na významně inovativní řešení využití vodní energie, větrné energie a energie prostředí (zejména tepelná čerpadla).

3.3.3: Výzkum a vývoj nových technologií k efektivnějšímu využití biohmot

Popis: Důležitým segmentem využívání energetických surovin v ČR je efektivní zpracování a využívání biomasy, odpadů, vedlejších produktů nebo produkovaných alternativních paliv. V tomto ohledu je důležitý vývoj technologií pro využití bioenergie na bázi biomasy, odpadu a ostatních alternativních paliv. Může se jednat např. o vývoj postupů pro snižování emisí z procesů přeměny těchto paliv včetně nových přístupů (jako je např. využití membrán), využití vedlejších energetických produktů, odstranění jejich nebezpečných vlastností a přeměna z odpadů na zdroje surovin či nové koncepty energetického využití pevných paliv a odpadů s vyšší přidanou hodnotou.

Tematický okruh 3.4: Vodíkové technologie a palivové články

Uplatnění a plný rozvoj vodíkového hospodářství (vodík jako nosič a zdroje energie) představuje relativně dlouhodobou perspektivu, některé technologie však mohou být realizovatelné v dřívějším časovém horizontu. V dlouhodobém horizontu je výroba vodíku spojována především s vysokoteplotními jadernými technologiemi, střednědobě se ukazuje jako perspektivní především spojení s obnovitelnými zdroji. Je potřebné, aby ČR ve vývoji a aplikacích vodíkových technologií nezaostala. V tomto ohledu je žádoucí navázat na dosavadní znalosti a zkušenosti a rozvíjet technologie s největším potenciálem pro komercializaci.

3.4.1: Výzkum a vývoj ekonomicky efektivních technologií výroby vodíku

Popis: V současnosti představuje průmyslový standard alkalická elektrolýza, a do menší míry se začíná prosazovat elektrolýza s funkčními membránami (PEM, AEM). Očekávají se projekty vývoje inovativních technologií výroby vodíku, např. vysokoteplotní elektrolýza (včetně reverzibilních systémů), se zlepšenými

technicko-ekonomickými parametry a výzkum a vývoj systémů s využitím inovativních membrán a elektrokatalyzátorů.

3.4.2: Technologie akumulace energie s využitím vodíku a jeho využití

Popis: Očekávají se projekty zejména v oblastech progresivních technologií skladování (tlakové nádoby, sorpční materiály) a systémech pro kompresi vodíku (např. s použitím iontových kapalin), nebo technologií potřebných pro využití vodíku v dopravě, společné výrobě elektřiny a tepla, případně ve výrobě syntetických paliv a obecněji takzvaných procesů „hydrogen-to-X“.

Tematický okruh 3.5: Inovativní termodynamické cykly

V posledním desetiletí můžeme ve světě v souvislosti se snahou o zvyšování účinnosti energetických zdrojů pozorovat zvýšený zájem o vývoj inovativních termodynamických cyklů. Výzkum a vývoj v této oblasti se zaměřuje na zvyšování účinnosti a flexibility velkých elektrárenských zdrojů, ale i na vhodná řešení pro kogenerační jednotky, malé decentralizované zdroje, obnovitelné zdroje a v neposlední řadě i jako vhodná řešení pro pokročilé koncepty reaktorů 4. generace. Obecně se tyto cykly vyznačují využitím médií s nadkritickými parametry, jako například nadkritická voda nebo nadkritické CO₂. Díky nadkritickým parametrům těchto médií (vysoká teplota a tlak) tyto cykly umožňují odvádět vysokopotenciální teplo, dosahovat výrazně vyšších účinností, než je tomu u konvenčních cyklů, jsou výrazně flexibilnější, takže umožňují rychlejší starty energetických zdrojů a jejich lepší odezvu na požadavky změn výkonu.

3.5.1: Cykly s nadkritickým CO₂, popř. jiné inovativní termodynamické cykly

Popis: Termodynamické okruhy s nadkritickým CO₂ se kromě vysoké účinností vyznačují především kompaktností (turbína na superkritické CO₂ má zhruba desetinové rozměry v porovnání s parní turbínou stejného výkonu), vysokou flexibilitou, nízkými náklady na údržbu a v neposlední řadě tím, že ke svému provozu nepotřebují vodu. Vývoj ve světě se proto zaměřuje na aplikaci tohoto cyklu například pro doplnění stávajících Rankinových cyklů klasických elektráren pro zvýšení jejich účinnosti, využití v malých kogeneračních jednotkách nebo například jako vhodné řešení ve spojení s obnovitelnými zdroji energie (geotermální nebo solární systémy).