

Příloha č. 1 - Návrh prioritních výzkumných cílů pro 5. veřejnou soutěž programu THÉTA

č.j. TACR/9-28/2022

Obsah

Podprogram 1 – výzkum ve veřejném zájmu	3
Tematický okruh 1.1: Jaderná bezpečnost	3
1.1.1: Vývoj a zdokonalování metod hodnocení jaderné bezpečnosti a jejich aplikace na hodnocení bezpečnostních rezerv jaderných zařízení	4
1.1.2: Osvojení a aplikace metodiky pravděpodobnostního hodnocení bezpečnosti (PSA) v rozhodovacím řízení SÚJB	4
1.1.3: Radiační ochrana nové generace jaderných reaktorů včetně malých modulárních reaktorů	4
1.1.4: Metody hodnocení strukturální integrity potrubních systémů	4
Tematický okruh 1.2: Energetické trhy, regulace, veřejná podpora a cenotvorba	5
1.2.1 Analýzy vztahů mezi velkoobchodními a maloobchodními cenami energií	5
1.2.2 Metodické nástroje pro hodnocení odolnosti účastníků maloobchodního trhu s energiemi	5
1.2.3 Pokročilé nástroje a metody pro vyhodnocení statistických a regulačních výkazů a dat	6
Tematický okruh 1.3: Transformace sektoru energetiky	6
1.3.1 Inovativní způsoby řízení teplárenského sektoru v kontextu probíhající energetické transformace	6
1.3.2 Výzkum dopadů rozvoje vodíkového hospodářství na regulatorní praxi sektoru plynárenství	7
1.3.3 Princip energetická účinnost v první řadě a jeho uchopení v kontextu ČR	7
1.3.4 Vyřazování jaderných energetických zdrojů v ČR z provozu (decommissioning)	7
1.3.5: Využití průmyslových tepelných čerpadel v teplárenství a v průmyslových procesech	8
Podprogram 2 - Strategické energetické technologie	9
2.1.1: Nové technologie a přístupy pro zajištění bezpečného a spolehlivého dlouhodobého provozu jaderných zdrojů	9
2.1.2: Materiálový výzkum pro zajištění spolehlivosti důležitých klasických elektráren a tepláren	9
2.1.3: Nové přístupy pro snižování emisí a vlivů na ŽP na klasických zdrojích	9

2.1.4: <i>Nové možnosti efektivnějšího využití biomasy se zaměřením na menší a střední zdroje (zdroje, využití)</i>	10
2.1.5: <i>Perspektivní diagnostické a monitorovací metody v energetice</i>	10
2.1.6: <i>Nakládání s vodami v energetických výrobních zdrojích</i>	10
2.1.7: <i>Využití vodní energie</i>	11
2.1.8: <i>Inovativní komponenty, materiály a výrobní postupy v energetickém strojírenství</i>	11
2.1.9: <i>Radikálně nové výrobní postupy pro uplatnění v energetice – 3D tisk</i>	11
2.1.10: <i>Nové technologie a řešení pro úspory energie v průmyslu</i>	11
2.1.11: <i>Nové technologie a přístupy pro energetiku budov (inteligentní budovy a inteligentní domy)</i>	12
2.1.12: <i>Nové prvky a pilotní projekty smart grids – komunikační technologie, digitalizace a automatizace energetických sítí</i>	12
2.1.13: <i>Nové prvky a pilotní projekty smart grids – DSM/DSR a agregace (opatření na straně zákazníka)</i>	12
2.1.14: <i>Nové prvky a pilotní projekty smart grids – řešení vlivů rozvoje elektromobility na distribuční soustavu včetně rozvoje konceptu Vehicle-to-Grid</i>	13
2.1.15: <i>Nové prvky a pilotní projekty smart grids – využití flexibility pro možnosti řízení soustavy v nových podmínkách elektroenergetiky</i>	13
2.1.16: <i>Vývoj a ověřování technologií čištění bioplynu na kvalitu zemního plynu a vtláčení biometanu do plynárenských sítí</i>	13
2.1.17: <i>Nové přístupy ke zvyšování efektivity plynárenských zařízení</i>	14
2.1.18: <i>Výzkum připravenosti plynárenské infrastruktury na skladování, přepravu a distribuci vodíkové směsi a vodíku</i>	14
2.1.19: <i>Rozvoj technologií a pilotní projekty konceptů Power-to-X</i>	14
2.1.20: <i>Malé inovativní zdroje pro výrobu elektrické energie a pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla</i>	14
2.1.21: <i>Vývoj technologií akumulace elektrické energie a pilotní projekty pro různé využití (v oblasti akumulace)</i>	15
2.1.22: <i>Projekty energetické části konceptu Smart Cities</i>	15
2.1.23: <i>Rozvoj digitálních technologií pro distribuovanou energetiku – block chain</i>	15

Návrh prioritních výzkumných cílů pro 5. veřejnou soutěž programu THÉTA

Tento dokument obsahuje seznam prioritních výzkumných cílů (PVC) pro potřeby 5. veřejné soutěže programu THÉTA v následujících podprogramech:

- 1) Podprogram 1 – Výzkum ve veřejném zájmu,
- 2) Podprogram 2 – Strategické energetické technologie.

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. Zároveň je v této veřejné soutěži umožněno definování vlastních výzkumných témat. Podrobné podmínky jsou uvedeny 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 vedoucích 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 je 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 Kovačevićová, dana.kovacevicova@sujb.cz)

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

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

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.

1.1.3: Radiační ochrana nové generace jaderných reaktorů včetně malých modulárních reaktorů

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

Vývoj nové generace jaderných elektráren a malých modulárních reaktorů si klade za cíl snižování celkového radiačního rizika jak pro obyvatelstvo a životní prostředí, tak i celkovou úroveň profesního ozáření personálu jaderné elektrárny. Nové a složitější technologické systémy a nová chladicí média budou klást vyšší náročnost na jejich údržbu, což se může naopak projevit ve zvýšení úrovně ozáření pracovníků zabezpečujících operativní a preventivní údržbu těchto systémů. Výzkum v této oblasti bude zahrnovat vývoj požadavků na zajištění radiační ochrany v souvislosti s licencováním nových jaderných zdrojů, včetně vývoje metod hodnocení parametrů významných pro radiační ochranu nových typů jaderných zařízení. Novým tématem je radiační ochrana u perspektivních malých modulárních reaktorů včetně vývoje nových dozimetrických systémů externího ozáření i monitorování vnitřní kontaminace, výzkum nových metod biologické dozimetrie.

1.1.4: Metody hodnocení strukturální integrity potrubních systémů

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

Strukturální integrita bezpečnostních bariér a potrubních systémů je jedním z klíčových požadavků jaderné bezpečnosti. Prioritní výzkumný cíl je zaměřen na výzkumné a vývojové projekty související s jevy degradace a stárnutí bezpečnostních bariér a kovových potrubních systémů, jejich prevence, metodami oprav,

nedestruktivním zkoušením a dalšími opatřeními zaměřenými na eliminaci poruch těchto systémů a zamezení jejich opakování. Výstupy těchto projektů by měly zahrnovat postupy a kritéria, která umožní Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost posoudit shodu s bezpečnostními a technickými požadavky na tyto systémy.

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

Tematický okruh je zacílen na výzkumnou činnost v oblasti tržního nastavení sektoru energetiky s důrazem na roli státní správy v energetických odvětvích, zejména s důrazem na výkon cenové a technické regulace, dohledovou a kontrolní činnost a ochranu spotřebitele. Projekty zaměřené na níže uvedené výzkumné cíle by měly na základě analytických činností, základního a aplikovaného výzkumu poskytovat informační, znalostní, metodickou a legislativní podporu orgánům státní správy a tím aplikovat výzkum a vývoj ve veřejném zájmu.

1.2.1 Analýzy vztahů mezi velkoobchodními a maloobchodními cenami energií

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

Záměrem výzkumného cíle je inovace v současné praxi monitoringu trhu ve smyslu analytického zhodnocení vazeb mezi velkoobchodními a maloobchodními cenami energií a následné syntézy pro využití Energetickým regulačním úřadem při výkonu své působnosti. Cílem je získat dostatečnou informační a metodickou základnu pro možnosti provádění hloubkových analýz rizik pro konečného zákazníka a úroveň hospodářské soutěže. Projekty by měly aplikací vhodných ekonometrických a statistických metod analyzovat vztahy velkoobchodních a maloobchodních cen energií a následně tyto závislosti ověřit co do velikosti a významnosti. Prioritní výzkumný cíl může být rovněž zaměřen na inovativní metody v podpoře sběru ekonomických a ekonometrických dat a vyhodnocení úrovně hospodářské soutěže v energetice a jejich využitelnost v rámci národního monitoringu trhu. Projekty by měly vhodně doplňovat a rozšiřovat stávající a ukončené projekty v programech THÉTA a BETA2 (např. projekty TK01010188, TK02010113, TK01010119, TITIERU114, TIRDERU104).

1.2.2 Metodické nástroje pro hodnocení odolnosti účastníků maloobchodního trhu s energiemi

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

Projekty zaměřené na představený výzkumný cíl by měly přinášet inovativní nástroje tak, aby v podmínkách současného liberalizovaného trhu s energiemi procházejícího transformací byla zajištěna ochrana konečného zákazníka před nestandardními situacemi na trzích. Projekty mohou být zaměřeny jak na technický vývoj softwarových produktů monitorujících klíčové tržní ukazatele a poskytujících vyhodnocení pro regulátora (či další zúčastněné strany), nebo na vývoj metodických nástrojů a opatření umožňujících v současném i připravovaném legislativním prostředí monitoring trhů tak, aby poskytl informační základnu nutnou pro efektivní a správné rozhodování regulátora při provádění dohledu nad energetickými trhy, dodržování hospodářské soutěže a při výkonu cenové a technické regulace. V rámci tohoto PVC budou vítány projekty zaměřené na klasifikaci a kvantifikaci rizik v rámci maloobchodního trhu s energiemi (například zhodnocení

kondice dodavatelů), analýzy metod zajištění dodavatelů (jejich pozitivní/negativní důsledky), modely vývoje likvidity dodavatelů/výrobců v různých obdobích vývoje trhu (vysoké/nízké ceny) a jejich proměnlivé dynamiky. Projekty by měly vhodně doplňovat a rozšiřovat stávající a ukončené projekty v programech THÉTA a BETA2 (např. projekty TK01010188, TK02010113, TK01010208, TITIERU114, TIRDERU104).

1.2.3 Pokročilé nástroje a metody pro vyhodnocení statistických a regulačních výkazů a dat

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

V rámci probíhající transformace energetiky dochází k vynuceným změnám v regulační praxi, které přinášejí možnost automatizace a digitalizace opakovatelných administrativních úkonů a kontrol v regulačních a statistických výkazech nutných pro zajišťování vybraných činností Energetického regulačního úřadu. Cílem rámcového tématu tak je propojit probíhající transformaci energetiky z pohledu digitalizace a inovace zpracování a vyhodnocení statistického a regulačního výkaznictví. Předkládané projekty tak mohou být zaměřeny na návrh a vývoj inovativních metod vyhodnocení a reportingu statistických dat o provozu energetických soustav pomocí pokročilých nástrojů využívaných v rámci ERÚ v souvislosti se změnou ve statistice energetiky v podmínkách transformace energetiky (nárůst rozptýlené výroby, akumulace, energetická společenství atp.). Dále projekty mohou být zaměřeny na automatizaci a digitalizaci procesu regulačního výkaznictví zejména v sektoru teplárenství. Předkládané projekty by měly integrovat specializace z oblasti energetiky, IT, datových struktur a specifík elektroenergetických, plynárenských a teplárenských soustav.

Tematický okruh 1.3: Transformace sektoru energetiky

Na základě kontinuálního vývoje technologií, legislativy, energetických a klimatických cílů i geopolitické situace dochází k souvislému tlaku na způsob fungování energetiky. Je tak zřejmá probíhající transformace energetiky, kterou je nutné důsledně sledovat, veškerý vývoj analyzovat a syntézou dosažených poznatků navrhnout, jakým způsobem zajistit stabilitu a efektivní fungování energetiky v kontextu probíhajících změn. Tematický okruh identifikuje dílčí aspekty transformace energetiky a předkládá rámcová témata, na něž by měly být návrhy výzkumných projektů zaměřeny.

1.3.1 Inovativní způsoby řízení teplárenského sektoru v kontextu probíhající energetické transformace

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)

Záměrem tohoto výzkumného cíle je kontextuální analýza fungování a hospodářského významu sektoru teplárenství v podmínkách probíhající energetické transformace s cílem dekarbonizace teplárenského průmyslu. Projekty zaměřené na uvedený výzkumný cíl by měly na základě analýz současného stavu teplárenství, koncepčních a strategických materiálů a zahraniční praxe provést návrh a ověření nových a inovativních způsobů národního řízení sektoru teplárenství tak, aby byly splněny evropské a národní

klimatické cíle, zachována technická a ekonomická životaschopnost zdrojů tepla, zohledněna specifika jednotlivých teplárenských provozů a zároveň aby byly minimalizovány negativní dopady na konečného zákazníka. Projekty mohou být zároveň zaměřeny na analýzy způsobů financování provozu tepláren, zhodnocení míry regulace teplárenství, kontrolní činnost, výkaznictví i národní ekonomické a environmentální ukazatele.

1.3.2 Výzkum dopadů rozvoje vodíkového hospodářství na regulatorní praxi sektoru plynárenství

Aplikační garant: ERÚ (Ing. Jan Šeřfránek, Ph.D., ředitel Sekce regulatorních činností a mezinárodní spolupráce, jan.sefranek@eru.cz), MPO (Jan Zaplatílek, Odbor plynárenství a kapalných paliv, zaplatilek@mpo.cz)

Záměrem tohoto výzkumného cíle je důkladná analýza stávající a zamýšlené pozice vodíku v legislativních balíčcích EU, zejména plynárenského balíčku jakožto hlavního nástroje pro splnění klimatických cílů EU, a následná syntéza závěrů pro zhodnocení dopadů do sektoru plynárenství v krátkodobé, střednědobé i dlouhodobé budoucnosti. Výstupy projektů by měly tvořit metodickou podporu orgánů státní správy pro správné a nastavení technických, ekonomických, legislativních a tržních aspektů pro sektor plynárenství.

1.3.3 Princip energetická účinnost v první řadě a jeho uchopení v kontextu ČR

Aplikační garant: MPO (Odbor energetické účinnosti a úspor – Regina Dulavová (dulavova@mpo.cz))

Princip energetické účinnosti v první řadě (dále jen „EE1“) je novým nástrojem Evropské komise na podporu zvyšování energetické účinnosti napříč sektory. Nově je zakomponován v rámci revize směrnice o energetické účinnosti (čl. 3) a zároveň bylo Komisí 28. 9. 2021 vydáno doporučení na jeho aplikaci. Aplikace tohoto nástroje do podmínek České republiky může znamenat značné administrativní zatížení jak sektoru veřejného, tak i soukromého.

Výzkum by se měl zaměřit na analýzu vhodného modelu implementace EE1 do podmínek České republiky. Tedy vydefinování vhodné škály aktivit, na které by měl být princip EE1 aplikován, a to spolu s návrhy již konkrétních legislativních úprav dle požadavků čl. 3 revize směrnice o energetické účinnosti. V tomto spojení se očekává i návrh „cost benefit“ analýzy tak, aby splňovala očekávání a potřeby aplikačního garanta a byla v souladu se směrnicí o energetické účinnosti a doporučením č. 2021/1749 z 28. 9. 2021. Model je zároveň nutno uplatnit v praktickém provedení, a to otestováním na konkrétních případech, na kterých by byl dle požadavků revize směrnice o energetické účinnosti uplatňován. Obecně je třeba zmapovat jak pole aktivit, na kterých v budoucnosti padne aplikace tohoto principu, tak i vhodné nastavení způsobu jeho aplikace.

1.3.4 Vyřazování jaderných energetických zdrojů v ČR z provozu (decommissioning)

Aplikační garant: MPO (Jiří Ondruška, Sekce jaderné energetiky, ondruska@mpo.cz)

Přestože dnes není známý přesný termín odstavování jaderných elektráren Dukovany a Temelín a týká se vzdáleného časového období, tak koncepční a systémový přístup na budoucí realizace je potřebné připravovat již nyní. V zahraničí existuje relativně bohatá znalostní základna a rovněž intenzivní mezinárodní kooperace (OECD NEA, IAEA, Rámcové programy EU atd.).

Cílem projektu má být kritická analýza strategií vyřazování jaderných energetických zdrojů 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, s důrazem na využitelnost výsledků při přípravě státních koncepčních dokumentů. Analýza by měla odpovědět na otázky spjaté nejen s jadernými zdroji energie, které jsou dnes v provozu, ale též stanovit racionální výhled a rámec pro jaderné zdroje energie, které budou v ČR budovány. Výzkumný projekt by měl být komplexní a vyhodnotit aspekty technické, ekonomické, 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.

1.3.5: Využití průmyslových tepelných čerpadel v teplárenství a v průmyslových procesech

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

Výroba tepla v ČR je z velké části založena na spalování fosilních paliv (uhlí, zemní plyn) a v souvislosti s dekarbonizační strategií EU a závazky ČR je nutno hledat vhodnou diverzifikaci zdrojů energie pro výrobu tepla. Tepelná čerpadla patří dle EU Taxonomie mezi udržitelné investice a z titulu své funkce jsou bezemisní, kdy získávají až 75 % energie pro svůj provoz z okolního prostředí. Centralizace výroby chladu a tepla poskytuje velmi zajímavou synergii využití energie v palivu a současně umožňuje vykrývání odběrových špiček v elektrizační soustavě, tzv. grid resilience. S předpokládaným nárůstem podílu intermitentních zdrojů el. energie v rámci integrované elektrizační soustavy EU se bude zvyšovat potřeba akumulace energie, kde tepelná čerpadla v kombinaci s akumulací do vody mohou představovat slibný směr zvýšení energetické bezpečnosti České republiky.

Cílem výzkumu je analýza možností integrace průmyslových tepelných čerpadel do soustav zásobování teplem, stanovení okrajových podmínek pro úspěšnou integraci, příprava typových projektů a metodiky pro usnadnění návrhu systémů zahrnující tepelné čerpadlo do sdružené výroby chladu a tepla. Analýza potenciálu využití tepelných čerpadel pro vykrývání špiček zatížení elektrizační soustavy a požadavky na zařízení k tomu určených. Příprava speciálních mapových podkladů shrnující potenciál aplikovatelnosti velkých tepelných čerpadel na území ČR v různých geografických lokalitách. Analýza regionální a sub-regionální spotřeby zemního plynu pro účely krytí tepelných potřeb s výhledem jejich možné náhrady za tepelná čerpadla, zejména v souvislosti se zajištěním stability elektrizační a distribuční soustavy. Návrh vhodných kombinací zdrojů elektrické energie určené pro napájení tepelného čerpadla s ohledem na místní geografické a další podmínky a kapacitní omezení elektrizační a distribuční soustavy.

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 povolením 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. Strana 9/18

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

Popis: Pro klasické zdroje dochází k postupnému zpřísnění vlivů na životní prostředí, především emisí (koncentrační limity, emisní stropy). S posledním Rozhodnutím 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. Strana 10/18 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). Strana 11/18

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. Strana 12/18

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 akumulací 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 Strana 13/18 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

Existující plynárenská 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.

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 Strana 14/18 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 akumulčního 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.