



Karta (nových) kompetencí pro sektor ENERGETIKY

1. PŘEHLED SEKTOROVÝCH TRENDŮ

Východiskem pro identifikaci nových kompetencí je **monitoring aktuálních a budoucích trendů**, které sektor mění a redefinují kvalifikační požadavky na pracovníky v příslušném sektoru. Jsou zde zaznamenány trendy a změny, které odvětví aktuálně proměňují (nové) anebo ty, jež mají takový potenciál do budoucna (budoucí).

Identifikované **trendy** (resp. technologie, produkty či služby) jsou jednotně uváděny jako „**Pojem K 4.0**“, který odkazuje k Průmyslu 4.0 i zkrácenému názvu projektu „Kompetence 4.0“. Přehled je výsledkem obsahové analýzy dostupných národních a mezinárodních informačních zdrojů, identifikovaných analytiky projektu, a dále zdrojů doporučených panelem expertů (pracovní skupinou). Výsledný přehled, předkládaný k veřejnému připomínkování, byl panelem expertů verifikován. Složení pracovní skupiny je uvedeno na konci dokumentu.

Tabulka č. 1: Přehled sektorových trendů: Energetika

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Smart grids – chytré sítě				
Chytrá síť	Inteligentní síť Smart Grids	nový	Národní akční plán pro chytré sítě	<p>Inteligentní sítě (Smart Grids) jsou elektrické sítě, které jsou schopny efektivně propojit chování a akce všech uživatelů k nim připojených - výrobců, spotřebitelů, tzv. „prosumers“ (tj. spotřebitelé s vlastní výrobou) - k zajištění ekonomicky efektivní, udržitelné energetické soustavy provozované s malými ztrátami a vysokou spolehlivostí dodávky a bezpečnosti.</p> <p>Bezpečné, spolehlivé, plně automatizované soustavy (přenosové, distribuční) nebo jejich části umožňující:</p> <ul style="list-style-type: none"> - řízení výroby, spotřeby, akumulace a toků elektřiny v reálném čase, - integraci a využívání nových technologií, - obousměrnou interaktivní komunikaci, - aktivní chování zákazníků a dalších uživatelů soustavy založené na zasvěcených rozhodnutích, - vzájemné poskytování služeb se soustavou a prostřednictvím soustavy, - zajištění kybernetické bezpečnosti a ochrany uživatelů,
Lokální sítě s nulovým přetokem		nový	Renewables and electricity storage	Návrh a provoz systému s místním zdrojem elektrické energie, akumulací a spotřebou, navržen k maximálnímu upotřebení lokálně vyrobené energie bez přetoku do externí elektrické sítě - návrh, instalace, údržba, provoz, možnost přechodu do off-grid systému
Off grid sítě		nový	Renewables and electricity storage	Návrh a provoz lokálního off-grid systému s místním zdrojem, případně akumulací, ve variantách točivého a netočivého zdroje el. energie: návrh, instalace, provoz a údržba v dlouhodobém ostrovním chodu.
Energetická infrastruktura typu end-to-end		budoucí	Deset trendů v oblasti telekomunikací a energetiky podle společnosti Huawei	Technologie jedné skříňky v lokalitě. Zlepšení účinnosti pokrytí a rozšíření kapacity, zjednodušení provozu a údržby v oblasti energie a zjednodušení energetických sítí.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Energetická infrastruktura typu full-life-cycle		budoucí	Deset trendů v oblasti telekomunikací a energetiky podle společnosti Huawei	Sít autonomního řízení. Zlepšení účinnosti pokrytí a rozšíření kapacity, zjednodušení provozu a údržby v oblasti energie a zjednodušení energetických sítí.
Decentrální zdroj		nový	NAP SG – Opatření A12 „Využití DECE, spotřeby včetně elektromobility pro řízení ES ČR v prostředí SG“	Decentrální zdroj představuje výrobní zdroj připojený do distribuční soustavy, a to přímo anebo prostřednictvím odběrného místa nebo jiné výroby.
Dispečerské řízení		nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Řízení toků elektřiny přenosové nebo distribuční soustavy technickým dispečinkem příslušného provozovatele soustavy při zachování podmínek bezpečného chodu řízené soustavy s požadovanou spolehlivostí. Dispečerské řízení probíhá ve třech etapách, kterými jsou příprava provozu, operativní řízení a hodnocení provozu řízené části elektrizační soustavy.
Redispečing	Redispatching	nový	Redispatching	Termínem "redispečink" na vnitřním trhu Evropské unie s elektřinou se rozumí opatření aktivované jedním nebo několika provozovateli soustav změnou struktury výroby a/nebo zatížení s cílem změnit fyzické toky v přenosové soustavě a zmírnit fyzické přetížení
Flexibilita		nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Změna množství elektřiny odebírané z přenosové soustavy (PS) nebo distribuční soustavy (DS) nebo dodávané do PS nebo DS v daném časovém intervalu oproti sjednaným/předpokládaným diagramům odběru nebo dodávky (výchozí diagram) v reakci na cenové signály nebo povely.
Demand side response	odezva strany poptávky	nový	Task force for Smart grids	Reakce (zvýšení/snížení) spotřeby na povel nebo cenové signály
Aktivace zdroje flexibility		nový	NAP SG – Opatření A12 „Využití DECE, spotřeby včetně elektromobility pro řízení ES ČR v prostředí SG“	Aktivace zdroje flexibility představuje úkon agregátora nebo poskytovatele flexibility, na základě, něhož dochází ke snížení/navýšení odběru/dodávky (MW v čase) do přenosové soustavy nebo distribuční soustavy nebo změně výstupních veličin zdroje flexibility.
Agregace flexibility		nový	ČEPS-projekt Dflex	Možnost aktivního zapojení malých zdrojů poskytujících flexibilitu do provozu a řízení elektrizační soustavy, a následně pomocí agregace a systémů aktivního decenterálního řízení výrobu těchto zdrojů transformovat do produktů využitelných při stabilizaci soustavy.
Explicitní (povelově řízená) flexibilita		nový	NAP SG – Opatření A12 „Využití DECE, spotřeby včetně elektromobility	Explicitní (povelově řízená) flexibilita je flexibilita aktivovaná na základě povelů jednotlivých subjektů na trhu nebo prostřednictvím agregátora za podmínek smluvně dohodnutých s poskytovatelem flexibility.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
			pro řízení ES ČR v prostředí SG“	
Feed-in management (curtailment)		nový	NAP SG – Opatření A12 „Využití DECE, spotřeby včetně elektromobility pro řízení ES ČR v prostředí SG“	Omezování dodávky elektřiny do sítě z obnovitelných zdrojů a zdrojů kombinované výroby elektřiny a tepla na žádost provozovatele sítě s nárokem na náhradu nákladů.
Implicitní (cenově řízená) flexibilita		nový	NAP SG – Opatření A12 „Využití DECE, spotřeby včetně elektromobility pro řízení ES ČR v prostředí SG“	Implicitní (cenově řízená) flexibilita je flexibilita, jejíž aktivace je řízena poskytovatelem flexibility na základě časově proměnné ceny elektřiny nebo časově proměnných zákaznických tarifů reflektujících odlišnou cenu silové elektřiny a/nebo odlišnou výši nákladů provozovatele přenosové soustavy a provozovatele distribuční soustavy na přenos a distribuci elektrické energie v jednotlivých časových intervalech.
Nefrekvenční podpůrné služby pro provozovatele distribuční soustavy (PDS)		nový	Pravidla provozování distribučních soustav	Nefrekvenční podpůrné služby jsou používány k zajištění kvality napětí a z hlediska spolehlivosti provozu přenosové soustavy.
Digitalizace elektroenergetických sítí		nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Intenzivní využívání ICT a dat za účelem - Řízení provozu přenosové a distribuční soustavy; dálkového ovládání, měření a signalizace, zavedení automatizačních funkcí, nových generací ochran; - Vytvoření nových komunikačních a datových sítí (nové optické trasy, nové generace komunikačního hardware a software) s velmi významným nárůstem přenášených informací a dat; - Vytvoření podmínek pro zajištění kybernetické bezpečnosti; - Vytvoření podmínek pro zachování a zvýšení spolehlivosti dodávek; - Využívání sítí nákladově co nejefektivnějším způsobem;
Automatizace sítí		nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Automatizace sítí je proces automatizace konfigurace, správy, testování, nasazení a provozu fyzických a virtuálních zařízení v síti.
Metoda samooptimalizace		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Metoda, kdy regulátor stanovuje optimální regulační parametry. Samooptimalizace umožňuje automatické přizpůsobení regulátoru regulované soustavě.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Autodiagnostika		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Autodiagnostika, pomocí které lze jednoduše přečíst informace o případných závadách, provést jejich opravu nebo zjistit některé další hodnoty a údaje z jednotlivých čidel, které odhalí lokalizaci chyby a určí její příčinu i řešení na bázi elektronického vyladění řídicích jednotek a definovaných továrních nastavení.
Strojové vnímání		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Strojové vnímání je schopnost počítačového systému interpretovat data způsobem, který je podobný způsobu, jakým lidé používají své smysly ke vztahu ke světu kolem sebe. Základní metoda, kterou počítače využívají a reagují na své prostředí, je prostřednictvím připojeného hardwaru. Software pak umožňuje počítačům přijímat senzorické vstupy podobným způsobem jako u lidí. Software získané informace shromažďuje, s větší přesností třídí a následně prezentuje. Strojové vnímání je schopnost používat vstup ze senzorů, např. počítačové vidění (kamery, lidary, radary), rozpoznávání řeči (mikrofony), hmatové senzory, aj.
Systém HDO	Hromadné dálkové ovládání	nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Jedná se o způsob regulace odběru elektrické energie na dálku. Využívá se v energetice nebo pro regulaci napájení, např. elektrovytápění
Smart technologie	Chytré technologie	nový	Nejen průmysl, ale také energetika ponese označení 4.0	Smart technologie je takový systém, který umí sbírat data, analyzovat je a potom je dále využít.
Autonomní subsystémy chytrých sítí		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Základními autonomními subsystémy chytrých sítí budou výrobní podniky, systémy dopravních služeb či městského osvětlení, obytné čtvrti či rekreační zóny, lokální distribuční soustavy LDS, apod. - prolínání s chytrými městy Autonomní subsystémy obytných čtvrtí se mohou opírat o chytré budovy s významnou měrou soběstačnosti (vybavené např. fotovoltaickými zdroji, zásobníkem energie, kogeneračním zdrojem a plnou automatizací provozu s predikcí spotřeby) či jejich dynamicky se strukturující konglomeráty
Inteligentní měření (AMM)		nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Inteligentní měření (tzv. Automated metering management nebo někdy Automated metering infrastructure) je nezbytnou podmínkou pro integraci všech trendů souvisejících s flexibilitou, agregací, elektromobilitou, digitalizací a provozováním decentralních zdrojů. Bez zavedení systému AMM nelze uspokojivě zajistit fungování agregátorů i flexibility a nezpůsobit problémy v řízení distribučních sítí a udržování vyrovnané bilance (technické i finanční) v elektrizační soustavě. Integrace AMM znamená vysoké nároky na zpracování dat (big data).

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Blockchain		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Blockchainová technologie má v dnešním moderním světě velmi široké využití, přičemž pro budoucnost skýtá obrovský potenciál. Blockchainové technologie pravděpodobně najdou uplatnění ve vysoce automatizovaném řízení hierarchických procesů a v oblasti bezpečnosti. Stejně tak, jak tedy roboti nahradí dělníky, od blockchainu se dá očekávat, že nahradí úředníky.
Informační energetické blockchainy		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Umožňuje decentralizovaně, ale verifikovatelně zaznamenávat a uchovávat veškeré informace o proběhlých energetických transakcích, tedy o směnách energie.
Chytré senzory		nový	Nejen průmysl, ale také energetika ponese označení 4.0	Plynovody vybavené chytrými senzory mohou snadno detekovat úniky plynu a monitorovat klíčové proměnné typu tlak, teplota, případně deformace na struktuře plynovodu
Digitální čidla		nový	Energetika 4.0 v dopravě	Digitální čidla dokážou mnohem přesněji určit, co se v síti děje. Především to, že je soustava přetížená, a zde ale například také to, že tam někdo krade a tak dále. Digitální čidla mohou například mnohem rychleji zjistit, že na zařízení je problém a jaký, a zařízení velmi rychle vyřadit z provozu. To samozřejmě výrazně snižuje riziko dalších potíží. Když s daty z těchto přístrojů umíte pracovat, umíte je analyzovat, dá se z nich zjistit celá řada užitečných věcí. Síť se tak dá lépe řídit technicky, například překonfigurovat podle momentální situace, ale také řídit obchodně.
Senzory		nový	https://berufenet.arbeitsagentur.de	Zejména v automatizační, měřicí, regulační a regulační technice: Komponenty nebo elektronické systémy zaznamenávají fyzikální stavové proměnné, např. tlak, teplotu, vlhkost a přeměňují je na elektrické signály.
Prosumers		nový	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů	Výrobci a konzumenti energie připojení do energetické soustavy.
Mikroelektronika		nový	https://berufenet.arbeitsagentur.de	Mikroelektronika se zabývá miniaturizací elektronických součástek a návrhem a výrobou integrovaných obvodů. Jako klíčová technologie digitalizace poskytuje technické základy, např. pro komunikační moduly, inteligentní mobilitu nebo diagnostické systémy. Instalace mikročipů pro řízení systémů automatizace budov.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Fotonika		nový	https://berufenet.arbeitsagentur.de	Fotonika poskytuje optické metody pro přenos, ukládání a zpracování dat a informací. Fotonické aplikace lze nalézt například v senzorech, mikrodisplejích a v ovládání gesty. Integrace optických senzorů do řídicích systémů. Fotonika je vědní obor zabývající se přenosem energie a informace prostřednictvím fotonů a zahrnuje světelnou emisi, transmisí, vychylování, zesilování a detekci optickými součástkami a přístroji, lasery a další světelné zdroje, vláknovou optiku, elektrooptická zařízení a s nimi související hardware a elektroniku a sofistikované systémy. Fotonika patří mezi klíčové obory v době informačních technologií.
Digitalizace				
Autonomní systémy		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Síť podél celého řetězce vytvářejícího hodnotu, přičemž subsystémy pracují relativně autonomně a paralelně, navzájem dle potřeby komunikují – každý fyzický systém má své virtuální dvojče či virtuální obraz ve virtuálním světě
Internet věcí	IoT	nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Internet věcí (anglicky Internet of Things, zkratka IoT) je v informatice označení pro síť fyzických zařízení, vozidel, domácích spotřebičů a dalších zařízení, která jsou vybavena elektronikou, softwarem, senzory, pohyblivými částmi a síťovou konektivitou, která umožňuje těmto zařízením se propojit a vyměňovat si data. Každé z těchto zařízení je jasně identifikovatelné díky implementovanému výpočetnímu systému, ale přesto je schopno pracovat samostatně v existující infrastruktuře internetu.
Třetí dimenze		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Vedle dvou technologicky orientovaných světů, fyzického světa výrobního a virtuálního světa služeb je třeba počítat i se světem sociálním, který začíná s oběma technologickými silně interagovat
Integrovaný výrobní systém		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Kyberneticko-fyzický systém je systémem velmi složitým, který lze řídit pouze na základě principů důsledné decentralizace, asynchronní adresné komunikace a koordinace
Interoperabilita		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Schopnost kyberneticko-fyzických systémů, lidí a všech komponent podniku vzájemně komunikovat prostřednictvím internetu věcí (IoT)
Konektivita		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Schopnost kyberneticko-fyzických systémů, lidí a všech komponent podniku vzájemně komunikovat prostřednictvím internetu věcí (IoT)

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Modularita		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Systémy by měly být maximálně modulární na základě automatického rozpoznání situace
Rekonfigurabilita		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Systémy by měly být schopny autonomní rekonfigurace na základě automatického rozpoznání situace
Umělá inteligence	AI	budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Masívním využívání metod umělé inteligence, adaptace, učení z velkých dat, hledání optimálních řešení
Chytré město	Smart City Společnost 4.0 Inteligentní města Digitální města	nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Chytré město (anglicky „smart city“), někdy také digitální město nebo inteligentní město, je koncept fungování města, které využívá digitální, informační a komunikační technologie za účelem efektivnějšího využití své infrastruktury a snížení spotřeby energií. Společnost 4.0 je digitalizace a virtualizace, ale vlastním jádrem znalostní (kybernetická) integrace ve třech osách (konkrétně pro energetiku): horizontální, vertikální, ve směru inženýrské podpory.
Kontejner ontologických znalostí		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Specializovaný autonomní SW agent ontologických znalostí. Data získává každý dvojník buď odečítáním přímo ze svého fyzického objektu, který reprezentuje, nebo dotazem k dvojníku prvku, který tu informaci má k dispozici. Energetika 4.0 bude vyžadovat postupný vývoj virtuálních dvojníků všech elementů sítí, tj. generátorů, spotřebičů, akumulátorů, prosumerů atd., na základě vytváření vhodných modelů chování těchto prvků.
Hlubkové učení	Deep learning	budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Hluboké učení (anglicky deep learning) je disciplína v rámci strojového učení, která se zabývá využitím algoritmů (především neuronových sítí) s velkým počtem vrstev (layers) reprezentujících data. U modelů hlubokého učení se přitom hloubka nachází často v řádech desítek a více vrstev.
Energetický management		nový	Výzkumná platforma Energetika	Energetický management je komplexní a systémové řešení nakládání s energií. V praxi to znamená zavedení souboru pravidel, činností a opatření, které vede k hospodárnému nakládání s energií, a tedy i k finanční úspoře. Zavedení energetického managementu podle ČSN EN ISO 50001.
Energetická digitalizace		budoucí	Deset trendů v oblasti telekomunikací a energetiky podle společnosti Huawei	S příchodem 5G energetická digitalizace zásadně zjednoduší provoz a údržbu, čímž se sníží provozní náklady. Díky technologiím digitálního snímání, kontroly a zpracování se odhaduje, že 90 % světových lokalit bude mít do roku 2025 digitalizovanou energii. Operátorům to umožní vybudovat jednodušší, zelené a autonomní sítě.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Technologie 5G		budoucí	https://berufenet.arbeitsagentur.de	Nová mobilní technologie, která by poskytuje přenosové rychlosti až 20 Gigabit/s. Technologie 5G je považována za klíčovou technologii pro digitální transformaci ve všech průmyslových odvětvích, protože pro zvýšení propojení strojů, zařízení a systémů jsou vyžadovány vysoké šířky pásma. Digitálně propojuje technická zařízení budov pomocí technologie 5G.
Prediktivní údržba	Datové systémy v reálném čase	nový	https://berufenet.arbeitsagentur.de	Metody, které využívají data měření a výroby ze strojů a systémů k odvození informací o údržbě. Cílem je predikovat poruchy komponent tak, aby byly preventivně udržovány. To snižuje neplánované opravy, poruchy a následně náklady. Cílem je minimalizovat neplánované opravy a poruchy prostřednictvím průběžného vyhodnocování dat zařízení a systému. Datové toky se shromažďují z různých zdrojů v reálném čase a vzájemně se doplňují, aby bylo možné identifikovat vzory. To umožňuje společnostem kdykoli proaktivně přijmout správná opatření. Datové systémy v reálném čase jsou nejdůležitějším předpokladem, zejména pro prediktivní údržbu strojů a systémů. Prediktivní údržba systémů dodávky energie s využitím vyhodnocení procesních dat v reálném čase.
Robotizace				
Kooperativní roboti	Cobot Kolaborativní robot	budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Kooperativní robot, který může spolupracovat s lidmi. To je zásadní rozdíl mezi klasickým robotem a cobotem. Kolaborativní robot dokáže spolupracovat s operátorem bez jakýchkoliv bariér a omezení. Mohou si spolu dokonce předávat výrobky.
Technologie dronů		nová	https://berufenet.arbeitsagentur.de	Autonomně létající objekty, které se používají pro inspekční a monitorovací úkoly nebo při vědeckém průzkumu. Použití dronů ke kontrole solárních systémů.
Virtuální realita				

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Virtuální dvojče	Digitální dvojče Digital Twin	budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Digitální dvojče vytváří přesný virtuální model fyzického výrobního nebo měřicího automatizovaného zařízení. Na tomto virtuálním modelu lze simulovat všechny jeho funkce, komunikaci mezi jednotlivými částmi a dokáže se adaptovat na měnící se podmínky. Digitální dvojče dokáže odhalit chyby ještě předtím než se zařízení nebo celá linka uvede do provozu. Digitální dvojče se v poslední době také uplatňuje v automatizaci budov, kde se simulují toky a spotřeba energií a jejich vazby na okolní prostředí.
Virtuální svět		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Kyberneticko – fyzický prostor, v němž jsou už jen nejasné hranice mezi reálnem a virtuálním, které se dle potřeby posouvají.
Virtualizace		nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Schopnost propojování fyzických systémů s virtuálními modely a simulačními nástroji, schopnost vytváření SW dvojčat a blockchainů
SW agent		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	SW agent = každý stroj, transportní zařízení, poloproduct, výrobek, oddělení atd. reprezentovány ve virtuálním světě jako autonomní entita
Multiagentní systémy		budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Multiagentní systém (Multi-agent system, zkráceně MAS) je simulované prostředí se síťovým charakterem, v němž dochází k interakci určitých typů aktérů (agentů) mezi sebou a / nebo s prostředím, ve kterém se nacházejí. Tito agenti řeší společně problémy, které přesahují možnosti a znalosti každého z nich.
Agentní systémy	Multiagentní systémy	budoucí	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Agentní systémy (multiagentní systémy) je skupina volně propojených autonomních systémů (agentů) spolupracujících v zájmu dosažení společného cíle. Použití těchto systémů jako technického řešení přináší podobné výhody jako u týmové práce.
3D vizualizace		nový	Nejen průmysl, ale také energetika ponese označení 4.0	Při průzkumech ložisek využívají pokročilé technologie seizmického zobrazování, datová analýza a 3D vizualizace a nově i 4D modely, které integrují data o produkci tak, aby bylo možné sledovat změny v úrovni zásob plynu v ložisku a tím lépe zmapovat objem plynu v ložisku a očekávanou životnost jednotlivých vrtů
4D modely		budoucí	Nejen průmysl, ale také energetika ponese označení 4.0	Při průzkumech ložisek využívají pokročilé technologie seizmického zobrazování, datová analýza a 3D vizualizace a nově i 4D modely, které integrují data o produkci tak, aby bylo možné sledovat změny v úrovni zásob

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
				plynu v ložisku a tím lépe zmapovat objem plynu v ložisku a očekávanou životnost jednotlivých vrtů
Provoz rozšířené reality			https://berufenet.arbeitsagentur.de	Počítačem podporované rozšíření vnímání pracovních objektů, které jsou překryty počítačem generovanými doplňujícími informacemi ve formě textů, grafiky nebo videí v zorném poli obsluhy. To přijímá prostřednictvím mobilních zařízení nebo datových brýlí, např. rady nebo pokyny k akci, kde se vadný díl nachází a jak jej lze opravit nebo vyměnit.
Obnovitelné zdroje energie/Zelená energie			Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů	
Fotovoltaická elektrárna	Sluneční elektrárna	nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Fotovoltaická elektrárna (FVE) je tím, co se obvykle označuje jako sluneční elektrárna, solární park atd. Sluneční elektrárna je technické zařízení, kterým se přeměňuje energie ze slunečního záření na energii elektrickou.
Větrná elektrárna		nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Větrná elektrárna je zařízení přeměňující kinetickou energii větru na elektřinu. V dnešní době existuje mnoho druhů s vertikální či horizontální osou otáčení. Větrná turbína převádí sílu proudícího vzduchu působící na listy rotoru na rotační mechanickou energii. Ta je prostřednictvím generátoru převedena na energii elektrickou.
Vodní elektrárna	Malá vodní elektrárna	nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Vodní elektrárna je výroba elektrické energie, jedná se o technologický celek, přeměňující potenciální energii vody na elektrickou energii.
Biomasa		nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Obecně je pod pojmem biomasa míněna veškerá organická hmota na naší planetě, účastníci se koloběhu živin v biosféře. Jsou to těla všech organismů – živočichů, rostlin, bakterií, hub a sinic. Z hlediska energetického je důležitá pouze biomasa, která je energeticky využitelná. Teoreticky je možné získávat energii ze všech forem biomasy, jelikož základem veškeré živé hmoty je uhlík a jeho chemické vazby, obsahující energii. Za energetickou biomasu jsou však většinou považovány rostliny. Ty jsou schopny využívat slunečního záření k fotosyntéze, při které je využito jednoduchých anorganických látek – oxidu uhličitého a vody k tvorbě energeticky bohatých sloučenin – cukrů. Jinak řečeno, v rostlinách je akumulována energie slunečního záření.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Biologicky rozložitelný odpad	Bioodpad Biologicky rozložitelný komunální odpad	nový	https://biom.cz	Skupina odpadu, která lze využít k výrobě bioplynu.
Biopaliva (biomasa, bioplyn) a biokapaliny		nový	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů	<p>Plynná paliva</p> <ul style="list-style-type: none"> - zejména stlačený zemní plyn (CNG), podmíněně zkapalněný ropný plyn (LPG), (který však nelze v pravém slova smyslu považovat za alternativní palivo z důvodu jeho přímé vazby na zpracování fosilní ropy), <p>Biopaliva</p> <ul style="list-style-type: none"> - buď čistá (estery mastných kyselin – FAME, a také čisté rostlinné oleje), - nebo v různě koncentrovaných směsích s fosilními palivy bioethanol s benzínem (např. E85) a estery mastných kyselin s motorovou naftou (např. směsná motorová nafta s 30% metylesteru řepkového oleje). <p>Ve výhledu několika dalších let se uvažuje s využíváním biopaliv II. generace vyráběných nikoli z potravinářských plodin, ale z nepotravinářské biomasy (celulóza z dřevní hmoty nebo jiných rostlin).</p>
Geotermální energie	Tepelná čerpadla Geotermální elektrárna	nový	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů	Obnovitelný zdroj energie. Geotermální energie je přírodní teplo Země, koncentrované v rezervoárech hornin, obvykle nasycených kapalinou.
Energie slunečního záření	Solární energie Fotovoltaika Fotovoltaická elektrárna	nový	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů	Obnovitelný zdroj energie. Sluneční energie (sluneční záření, solární radiace) představuje drtivou většinu energie, která se na Zemi nachází a využívá.
Energie větru	Větrná elektrárna	nový	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů	Obnovitelný zdroj energie. Ve své podstatě představuje pouze přetransformovanou energii ze slunce. Vítr vzniká prouděním mas vzduchu, které jsou rozpohybovány díky nerovnoměrnému ohřívání atmosféry. Na rozdíl od přímého využívání sluneční energie pomocí fotovoltaiky nebo solárních panelů, větrná elektrárna pracuje i během noci a mimo doby přímého slunečního svitu.
Energie vody	Malá vodní elektrárna	nový	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů	Obnovitelný zdroj energie. Mechanická energie vody je tvořena silou jejího proudu. V konečném důsledku se jedná o přetransformovanou energii slunce, která pohání koloběh vody v přírodě. Hlavní způsob jejího využití spočívá v umístění vodní turbíny do proudu tekoucí vody. Na turbínu je napojen generátor, který produkuje elektrický proud.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Energie biomasy	Biomasa Bioplyn Skládkový, kalový, důlní plyn	nový	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů	Obnovitelný zdroj energie. Biomasu využívanou pro získání energie můžeme rozdělit na biomasu k tomuto záměrně pěstovanou a odpadní biomasu, kterou tvoří zbytky, vedlejší produkty a odpad ze zpracování primárních zdrojů rostlinné nebo živočišné biomasy.
Fotovoltaika	transformace energie slunce fotovoltaické články solární panely	nový	Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu	Fotovoltaika je metoda přímé přeměny slunečního záření na elektřinu (stejnoseměrný proud) s využitím fotoelektrického jevu na velkoplošných polovodičových fotodiodách. Jednotlivé diody se nazývají fotovoltaické články a obvykle jsou spojovány do větších celků - fotovoltaických panelů.
Bioplynová stanice	Energie biomasy	nový	https://www.sunfin.cz/pri-ncip-bioplynovych-stanic	Bioplynová stanice je v podstatě zařízení, ve kterém se díky procesu řízené fermentace přemění mokrá biomasa na bioplyn.
Carbon Capture and Storage	CCS	nový	Výzkumná platforma Energetika	CCS = metoda zachycování a skladování uhlíkových emisí
Vodíkové technologie		budoucí	https://www.greenremedy.cz	Palivo budoucnosti. Fosilní paliva se dříve nebo později vyčerpají, jejich spalování navíc uvolňuje kyslíčnan uhlíčitý, který urychluje klimatické změny. Naopak vodík je na Zemi téměř nevyčerpatelné množství a nepodílí se na zvyšování emisních plynů.
Syntetický metan	palivo	nový	Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu	vyráběný v nočním odběrovém sedle elektřiny v mořských větrných farmách v řetězci větrná turbína – elektrolýza – metanizace – vtlačování do plynové sítě
Power to X technologie	skladování a zpětná výroba el. Energie	budoucí	Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu	Power-to-X je řada způsobů přeměny, skladování energie a přeměny elektřiny, které využívají přebytečnou elektrickou energii, obvykle v obdobích, kdy kolísavá výroba obnovitelné energie převyšuje zátěž.
Elektrolýzéry		nový	https://www.greenremedy.cz	Energie získaná pomocí solárních panelů, větrné elektrárny nebo biomasy se přemění v produkční vodíkové jednotce elektrolýzou na vodík.
Metanizace	výroba syntetického metanu; Power2Gas	nový	https://www.greenremedy.cz/metanizace-power-to-gas/	Power2Gas nebo také metanizace je koncept, který umožňuje akumulaci elektřiny díky plynu a zároveň je schopen využít produkovaný oxid uhlíčitý na výrobu metanu. Jak to funguje? Nadbytečná elektrická energie se pomocí elektrolýzy přemění na vodík. Pak následuje takzvaný stupeň metanizace, kdy se z vodíku a oxidu uhličitého (CO2) získá syntetický metan. Ten můžeme snadno přepravovat, dodávat do plynárenské sítě, využít pro vlastní spotřebiče nebo ho v případě potřeby proměnit zpět na elektrickou energii.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Komplementární rozvodné sítě		nový	Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu	existence dvou komplementárních a z části i redundantních přenosových a distribučních sítí – elektrické a metanové (včetně elektrických i metanových zásobníků) navzájem zastupitelných a propojitelných: - elektrolyzéry a metanizací ke konverzi energie elektřiny na energii metanu (plus využití ztrátového tepla), - palivovými články, respektive spalovacími motory s elektrickými generátory, ke konverzi energie metanu na energii elektřiny (plus využití ztrátového tepla).
Konverze energie		nový	Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu	konverze energie elektřiny na energii metanu (plus využití ztrátového tepla) konverze energie metanu na energii elektřiny (plus využití ztrátového tepla)
Eco-friendly energie	zelená energie čistá energie	nový		Zelená elektřina pochází stoprocentně z ekologicky čistých zdrojů. Neznečišťuje ovzduší a nezatěžuje přírodu. Využití vody, větru, slunce a dalších obnovitelných zdrojů.
Zelená energie		nový	Deset trendů v oblasti telekomunikací a energetiky podle společnosti Huawei	Zelená energie přinese úspory energie a sníží emise. Strategie pro úspory fosilních paliv, úspornější údržbu, vyřazení naftových generátorů, nižší emise uhlíku a udržitelný rozvoj. Investice do zelené energie se neustále zvyšují. Dozrávají nové technologie v energetice, jako jsou fotovoltaika, větrná energie, vodíkové palivové články a lithiové baterie. Ačkoli tyto technologie vyžadují relativně vysoké počáteční investice, postupně si získávají přízeň operátorů, a to díky přínosům, jako jsou šetrnost k životnímu prostředí, nízké emise uhlíku, bezúdržbovost a energetická nízkonákladovost.
Akumulace energie				
Nové způsoby akumulace energie	Power to X	nový	Národní akční plán pro chytré sítě	bateriové systémy a v souvislosti s využitím přebytků elektřiny z OZE a propojováním sektoru elektroenergetiky, plynárenství a teplárenství technologie Power to X.
Akumulátory energie	lithium-ionové akumulátory Li-on; akumulátory sodíko-sírové NaS	nový	prof. Vladimír Mařík – Průmysl 4.0 – Aktuální výzvy pro energetiku	Nová dimenze v hospodaření s energií, např. akumulace tepla v kotlích nebo energie v setrvačnicích.
Lithiové baterie		nový	Deset trendů v oblasti telekomunikací a energetiky podle společnosti Huawei	Dosavadní olovené akumulátory nahradí lithiové baterie, rovněž bude stoupat podíl využití lithiových baterií jako primárního zdroje energie než energetické zálohy. Životnost lithiových baterií pětkrát delší než u olovených baterií. Náklady na životní cyklus lithiových baterií jsou nižší než náklady na olovené baterie.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Bateriové systémy		nový	Nejen průmysl, ale také energetika ponese označení 4.0	Způsob ukládání elektrické energie.
Systémy skladování vodíku		nový	https://oenergetice.cz/akumulace-energie	Vodíkové úložiště umožňuje krátkodobé i dlouhodobé skladování elektřiny. Systém se skládá z elektrolyzérů, který přeměňuje elektřinu na vodík (power-to-gas) a systému palivových článků, které přeměňují uložený vodík zpět na elektřinu (gas-to-power).
Systémy skladování energií	Technologie skladování energií	nový	https://ease-storage.eu/energy-storage/technologies/	Systémy skladování energií zvažují různé technologické možnosti skladování (chemické, elektrochemické, elektrické, mechanické a tepelné). Zařízení pro skladování energie jsou "nabíjena", když absorbují energii, a to buď přímo ze zařízení na výrobu energie z obnovitelných zdrojů, nebo nepřímo z elektrické sítě. "Vybijí", když dodají uloženou energii zpět do sítě. Systémy skladování mohou ukládat přebytečnou energii z přerušovaných obnovitelných zdrojů, jako je solární fotovoltaická a větrná energie, dokud to není nutné, což umožňuje integraci další obnovitelné energie do systému.
E-mobilita				
Elektromobilita		nový	Národní akční plán pro chytré sítě	čistá mobilita; elektromobily
Dobíjecí infrastruktura	Nabíjecí infrastruktura	nový	Národní akční plán pro chytré sítě	Síťová infrastruktura zajišťující dobíjení elektromobilů, e-busů a dalších vozidel či plavidel nezávislé elektrické trakce (přípojná vedení, nabíjecí "stojany", wallboxy v domácnostech a veřejných či soukromých veřejně přístupných budovách, chytré lampy atd. včetně řídicích systémů pro optimalizaci nabíjení vzhledem k provozním parametrům elektrizační soustavy).
Pokročilé technologie řízení hromadného nabíjení		budoucí	Národní akční plán pro chytré sítě	tzv. „chytrá“ technologie zahrnující vzájemnou komunikaci mezi dobíjeným vozidlem, dobíjecí stanicí a nadřazenou elektrizační soustavou, umožňující optimalizovat průběh nabíjecího cyklu z pohledu snížení požadavků na soudobost dobíjení a případně přizpůsobovat aktuální dobíjecí výkon.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Rychlodobíjecí stanice		nový	Dílčí studie NAP SG - Predikce vývoje elektromobility v ČR	Dobíjecí stanice je součástí infrastruktury, která slouží pro dobíjení elektromobilů. Je to důležitý prvek elektromobility. Rychlonabíjecí stanice jsou určeny především pro veřejně dostupná místa s větším pohybem vozů, kde je žádoucí rychlé nabíjení téměř všech modelů vozidel bez jakýchkoliv dalších omezení. Typickými místy pro výstavbu rychlonabíjecí DC stanice jsou hlavní silniční tahy, frekventovaná místa ve městech a obcích, benzínové pumpy, motoresty, mycí centra, velká parkoviště, společnosti s firemní flotilou elektromobilů a další.
Vodíková mobilita		budoucí	https://www.greenremedy.cz/vodikova-ekomobilita/	Vodíkové auto je tak v podstatě typ elektromobilu. Během provozu nejsou produkovány žádné emise a jediným vedlejším produktem je voda. Doplnění paliva, tedy vodíku, trvá prakticky stejně dlouho, jako natankovat benzin nebo naftu, podobný je i dojezd vozů. Automobily a autobusy na vodíkový pohon jsou tak řešením jak pro veřejnou hromadnou dopravu, tak pro osobní potřebu.
Technologie transformace energie				
Kogenerační jednotka		nový	TEDOM	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla neboli kogenerace je způsob výroby elektrické energie, při kterém se užitečným způsobem využije teplo, jež se při procesu výroby elektřiny uvolňuje. Tím se dosahuje velmi vysoké účinnosti využití energie v palivu. Zároveň se díky tomuto procesu minimalizují ztráty, které při tradiční výrobě elektrické energie vznikají. Díky efektivnímu využití „odpadního tepla“ se při kombinované výrobě elektřiny a tepla ušetří až 70 % energie obsažené v palivu oproti oddělené výrobě elektřiny a tepla.
Technologie pro totální využití uhlí		nový	Výzkumná platforma Energetika	Technologie zajišťující "bezemisní" využívání uhlí, např. spalovací procesy typu "oxyfuel" včetně systému CCS (carbon capture and storage).
Malé jaderné reaktory pro vytopenské a teplárenské účely		budoucí	Výzkumná platforma Energetika	Za „malé“ reaktory se považují jaderná zařízení s instalovaným výkonem do 300 MWe, tedy vhodné pro zdroje malého a středního výkonu. Předpokládaná modulární konstrukce umožňuje zkrácenou dobu instalace a zvýšené parametry bezpečnosti oproti běžným reaktorům. Možná budoucí bezemisní náhrada konvenčních fosilních (uhelných, plynových) kogeneračních tepláren a výtopen.

Pojem K 4.0	Alternativní název	nový/ budoucí	Zdroj informace	Vysvětlení pojmu K 4.0
Technologie OXYFUEL		nový	energetika.cvut.cz/bio-ccs-projekt/	Spalování s kyslíkem jako oksyličovadlem - uhlí, biomasa, čistírenské kaly- ve fluidní vrstvě s minimalizací emisí SO ₂ , Nox a Hg.
Zplyňování a pyrolýza biomasy		nový	energetika.cvut.cz/bio-ccs-projekt/	Potlačení tvorby CO ₂ se zápornou bilancí skleníkového plynu.
Využití CO ₂ a syntézních plynů		budoucí	energetika.cvut.cz/bio-ccs-projekt/	Produkce cenných chemických látek a biopaliv 3. a 4. generace.
Efektivní odstraňování CO ₂		nový	energetika.cvut.cz/bio-ccs-projekt/	Využití kondenzačních procesů pro separaci CO ₂ ze spalovacích procesů.
Sofistikovaná úprava biomasy		nový	energetika.cvut.cz/bio-ccs-projekt/	Zhodnocení rostlinné biomasy novými sušicími procesy odpadním teplem.

2. NOVÉ ODBORNÉ KOMPETENCE

Nové sektorové trendy (viz Tabulka č. 1) byly v dalším kroku rozpracovány a konkretizovány do podoby **odborných kompetencí**. Zde je popsáno, jak se příslušná změna zkoumaného sektoru promítá do požadavků na kompetence stávajících nebo zcela nových profesí.

Přehled nových sektorových trendů slouží jako jedno z východisek pro definování nových kompetencí. Dalším zdrojem identifikace nových kompetencí je průběžné doplňování struktury a obsahu „kompetenční pyramidy“ sektoru ze strany panelu expertů. Přitom dochází ke komparaci návrhů struktury kompetenční pyramidy s aktuálním obsahem Národní soustavy povolání (NSP) a Národní soustavy kvalifikací (NSK), resp. s Centrální databází kompetencí (CDK) a dále s obsahem kurikul (prioritně rámcových vzdělávacích programů – RVP). Jako nové odborné kompetence jsou v tomto procesu akceptovány i dovednosti, které v těchto zdrojích nejsou adekvátně (komplexně) obsaženy. Cílem tohoto postupu je předložit podněty k aktualizaci soustav a/nebo vzdělávacích programů. Z uvedeného vyplývá, že zdrojem pro stanovení nových odborných kompetencí není pouze vstupní analýza nových sektorových trendů, ale i výsledky průběžné činnosti panelu expertů na popisu kompetenční pyramidy, jejich komparace s obsahem vzdělávacích programů a obsahem CDK (soustav NSP a NSK). Výsledný přehled, předkládaný k veřejnému připomínkování, byl panelem expertů verifikován. Složení pracovní skupiny je uvedeno na konci dokumentu.

Vysvětlivky:

Pracovní pozice, alternativní název: *konkretizace povolání (pracovní pozice nebo skupina obdobných pracovních pozic), které v pracovních činnostech novou odbornou kompetenci uplatňuje.*

KÚ = kvalifikační úroveň: *upřesňuje kvalifikační náročnost pracovní pozice. KÚ 3 – typicky učňovská úroveň; KÚ 4-5 – typicky maturitní úroveň; KÚ 6-7 – typicky vysokoškolská/VOŠ úroveň (VOŠ = pouze KÚ 6).*

Stejná odborná kompetence se může u různých pracovních pozic a různých kvalifikačních úrovní opakovat.

Tabulka č. 2: Přehled nových odborných kompetencí

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Inteligentní měření (AMM)	Montér inteligentního měření	Montér AMM	3	Dodržování principů měření činné a jalové elektrické energie pomocí statických elektroměrů
Inteligentní měření (AMM)	Montér inteligentního měření	Montér AMM	3	Využití funkcionalit systému pro dálkové zpracování odečtů dat elektroměrů a jejich řízení (AMM)

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Inteligentní měření (AMM)	Montér inteligentního měření	Montér AMM	3	Ovládání a uživatelská práce s mobilním terminálem
Inteligentní měření (AMM)	Montér inteligentního měření	Montér AMM	4 - 5	Dodržování principů měření činné a jalové elektrické energie pomocí statických elektroměrů
Inteligentní měření (AMM)	Montér inteligentního měření	Montér AMM	4 - 5	Zpracování základních metrologických veličin
Inteligentní měření (AMM)	Montér inteligentního měření	Montér AMM	4 - 5	Využití funkcionalit systému pro dálkové zpracování odečtů dat elektroměrů a jejich řízení (AMM)
Inteligentní měření (AMM)	Montér inteligentního měření	Montér AMM	4 - 5	Ovládání a uživatelská práce s mobilním terminálem
Inteligentní měření (AMM)	Specialista inteligentního měření	Specialista AMM	6 - 7	Kontrola principů měření činné a jalové elektrické energie pomocí statických elektroměrů
Inteligentní měření (AMM)	Specialista inteligentního měření	Specialista AMM	6 - 7	Orientace v základních metrologických veličinách
Inteligentní měření (AMM)	Specialista inteligentního měření	Specialista AMM	6 - 7	Zajištění správnosti funkcionalit systému pro dálkové zpracování odečtů dat elektroměrů a jejich řízení (AMM)
Inteligentní měření (AMM)	Specialista inteligentního měření	Specialista AMM	6 - 7	Orientace v komunikačních technologiích TCP-IP, GPRS, LTE a NBIOT
Inteligentní měření (AMM)	Specialista inteligentního měření	Specialista AMM	6 - 7	Zpracování komunikačních protokolů
Inteligentní měření (AMM)	Specialista inteligentního měření	Specialista AMM	6 - 7	Orientace v základních principech šifrované komunikace
Inteligentní měření (AMM)	Specialista inteligentního měření	Specialista AMM	6 - 7	Orientace v energetické legislativě
Inteligentní měření (AMM)	Technik obsluhy Meter data managementu	Technik obsluhy MDM	6 - 7	Orientace v komunikačních technologiích TCP-IP, GPRS, LTE, a NBIOT
Inteligentní měření (AMM)	Technik obsluhy Meter data managementu	Technik obsluhy MDM	6 - 7	Vytváření komunikačních protokolů

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Inteligentní měření (AMM)	Technik obsluhy Meter data managementu	Technik obsluhy MDM	6 - 7	Orientace v základních principech šifrované komunikace
Inteligentní měření (AMM)	Technik obsluhy Meter data managementu	Technik obsluhy MDM	6 - 7	Orientace v IT systémech, architektuře a databázích
Inteligentní měření (AMM)	Technik obsluhy Meter data managementu	Technik obsluhy MDM	6 - 7	Orientace v oblasti kybernetické bezpečnosti
Inteligentní měření (AMM)	Technik obsluhy Meter data managementu	Technik obsluhy MDM	6 - 7	Orientace v energetické legislativě
Fotovoltaická elektrárna	Specialista obnovitelných zdrojů energie		6 - 7	Orientace ve vývoji nových obnovitelných zdrojů energie
Fotovoltaická elektrárna	Specialista obnovitelných zdrojů energie		6 - 7	Využívání SW na vytváření virtuálních modelů a simulačních nástrojů výroby energií za využití obnovitelných zdrojů
Fotovoltaická elektrárna	Specialista obnovitelných zdrojů energie		6 - 7	Provádění analýzy a vyhodnocování dat z virtuálního modelování procesů výroby energií z obnovitelných zdrojů
Fotovoltaická elektrárna	Specialista obnovitelných zdrojů energie		6 - 7	Vyhodnocení měření napětí a zatížení v síti
Fotovoltaická elektrárna	Specialista obnovitelných zdrojů energie		6 - 7	Výpočty zatížení sítí za použití SW
Fotovoltaická elektrárna	Specialista obnovitelných zdrojů energie		6 - 7	Orientace v energetické legislativě
Digitální čidla	Technik obsluhy digitálních čidel		4 - 5	Sběr dat z digitálních čidel v distribuční síti
Digitální čidla	Technik obsluhy digitálních čidel		4 - 5	Analýza dat z digitálních čidel v distribuční síti

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Digitální čidla	Technik obsluhy digitálních čidel		4 - 5	Vyhodnocení stavu sítě
Digitální čidla	Technik obsluhy digitálních čidel		4 - 5	Predikování dat z distribuční sítě
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista digitalizace	Manažer digitalizace	6 - 7	Orientace v energetické legislativě, elektroenergetických sítích a funkcích elektrizační soustavy
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista digitalizace	Manažer digitalizace	6 - 7	Přehled o programovacích jazycích a jejich praktickém uplatnění, vývojové diagramy, logická schémata
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista digitalizace	Manažer digitalizace	6 - 7	Analýza využitelnosti nových komunikačních technologií
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista digitalizace	Manažer digitalizace	6 - 7	Výpočty ekonomické návratnosti a cost-benefit analýzy
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista asset managementu	Manažer standardizace Data scientist	6 - 7	Orientace v prvcích distribuční soustavy a jejich funkcích
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista asset managementu	Manažer standardizace Data scientist	6 - 7	Výpočty prvkové spolehlivosti na základě detailní znalosti prvků distribuční soustavy a jejich funkcionalit
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista asset managementu	Manažer standardizace Data scientist	6 - 7	Modelování prvků sítě a technologických celků
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista asset managementu	Manažer standardizace Data scientist	6 - 7	Přehled o bezúdržbových technologiích, o životnostech materiálů a vnějších vlivech

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista asset managementu	Manažer standardizace Data scientist	6 - 7	Výpočty pomocí statistických a analytických nástrojů
Digitalizace elektroenergetických sítí	Specialista asset managementu	Manažer standardizace Data scientist	6 - 7	Zpracování datových vět a kontingencí
Chytré sítě/Smart Grid	Specialista chytrých sítí	Specialista smart grid	6 - 7	Orientace v elektroenergetických sítích a jejich prvcích
Chytré sítě/Smart Grid	Specialista chytrých sítí	Specialista smart grid	6 - 7	Orientace v provozování distribučních a přenosových sítí
Chytré sítě/Smart Grid	Specialista chytrých sítí	Specialista smart grid	6 - 7	Orientace v principech řízení sítí na všech napěťových hladinách
Chytré sítě/Smart Grid	Specialista chytrých sítí	Specialista smart grid	6 - 7	Orientace v prvcích sekundární techniky a jejich fungování
Chytré sítě/Smart Grid	Specialista chytrých sítí	Specialista smart grid	6 - 7	Definování a výpočty parametrů kvality distribuce
Chytré sítě/Smart Grid	Specialista chytrých sítí	Specialista smart grid	6 - 7	Tvorba metod k dosažení kvality distribuce
Chytré sítě/Smart Grid	Montér slaboproudých zařízení chytrých sítí	Montér slaboproudých zařízení smart grid	4 - 5	Montáž slaboproudých zařízení ve smart grid sítích
Chytré sítě/Smart Grid	Projektant slaboproudých zařízení chytrých sítí	Projektant slaboproudých zařízení smart grid	6 - 7	Projektování slaboproudé části smart grid sítí
Chytré sítě/Smart Grid	Specialista výpočtů pro oblast chytrých sítí	Specialista výpočtů pro oblast smart grid	6 - 7	Výpočty toků energie a nastavení ochrany smart grid sítí

Pojem K 4.0 (Předmět)	Pracovní pozice	Alternativní název	KÚ	Odborná kompetence
Chytré sítě/Smart Grid	Montér silnoproudých zařízení chytrých sítí	Montér silnoproudých zařízení smart grid	4 - 5	Montáž silnoproudých zařízení ve smart grid sítích
Chytré sítě/Smart Grid	Specialista komunikačních technologií chytrých sítí	Specialista komunikačních technologií smart grid	6 - 7	Návrh a využití komunikačních technologií pro smart grid sítě
Chytré sítě/Smart Grid	Projektant optických sítí		6 - 7	Projekce optických sítí
Chytré sítě/Smart Grid	Technik instalace optických sítí		4 - 5	Instalace optických sítí a měření
Chytré sítě/Smart Grid	Systémový inženýr chytrých sítí	Systémový inženýr smart grid	6 - 7	Zprovoznění a diagnostika slaboproudých zařízení ve smart grid sítích
Chytré sítě/Smart Grid	Servisní technik chytrých sítí	Servisní technik smart grid	4 - 5	Diagnostika závad smart grid sítí, servis a údržba
Chytré sítě/Smart Grid	Technik dohledu chytrých sítí	Technik dohledu smart grid	4 - 5	Diagnostika závad smart grid sítí, servis a údržba prováděná z dohledového centra
Chytré sítě/Smart Grid	Dispečer chytrých sítí	Dispečer smart grid	4 - 5	Obsluha a řízení smart grid sítě
Chytré sítě/Smart Grid	Aplikační inženýr chytrých sítí	Aplikační inženýr smart grid	6 - 7	Zprovoznění slaboproudých zařízení ve smart grid sítích prostřednictvím aplikací (z dohledového centra)
Chytré sítě/Smart Grid	Pracovník koncepce a návrhu aplikací chytrých sítí	Pracovník koncepce a návrhu aplikací smart grid	6 - 7	Zadání a návrh požadavků na IT aplikace pro smart grid sítě
Chytré sítě/Smart Grid	Datový analytik chytrých sítí	Datový analytik smart grid	6 - 7	Analýza a vyhodnocení dat ze smart grid, tvorba usecases
Chytré sítě/Smart Grid	Projektový manažer chytrých sítí	Projektový manažer smart grid	6 - 7	Orientace v problematice projektového managementu

