

EVROPSKÝ PROJEKT INTERFLEX

Stanislav Hes - ČEZ Distribuce, a.s.

Příspěvek obsahuje informace o evropském projektu Interflex, kterého se společnost ČEZ Distribuce účastní jako vedoucí pracovního balíčku Demo2. Projekt Interflex je zaměřený na zvyšování flexibility v sítích evropských distributorů a je spolufinancován ze strany Evropské komise v rámci programu Horizon 2020. Část projektu pod vedením ČEZ Distribuce (Demo2) je zaměřena na testování funkcí, které zatím nejsou standardem v rámci distribučních sítí. Hlavním cílem je zvýšit možnosti připojování decentralních výroben a zefektivnit integraci dobíjecích stanic pro elektromobily do distribuční soustavy. Demo2 se zaměřuje a) na integraci FVE s funkcemi Q(U) a P(U); b) na U/Q regulaci výroben připojených do hladiny vn (FVE, VTE, BPS); c) na vývoj a nasazení chytrých dobíjecích stanic pro elektromobily; d) integraci FVE ve spojení s akumulací na straně zákazníka (baterie).

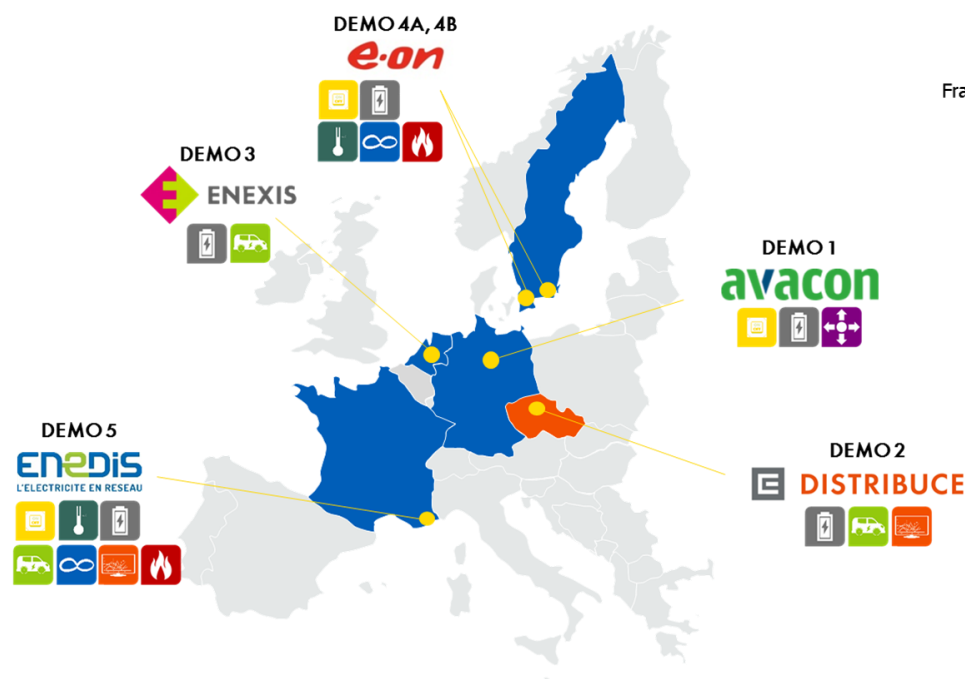
1. EVROPSKÝ PROJEKT INTERFLEX

Projekt InterFlex byl podpořen z výzvy LCE-2-2016 (Demonstration of smart grid, storage and system integration technologies with increasing share of renewables: distribution system) v rámci programu Horizon 2020. Výzva je zaměřená na výzkum a testování chytrých distribučních sítí, akumulace a integraci systémových technologií v prostředí zvyšujícího se podílu obnovitelných zdrojů energie.

„Horizont 2020 – rámcový program EU pro výzkum a inovace“ (H2020, Horizon2020), jak zní celý název programu, je největším a nejvýznamnějším programem EU financujícím výzkumné, vývojové, demonstrační i inovační projekty na evropské úrovni. H2020 se zaměřuje na větší podporu inovací, klade důraz na propojení výzkumu a inovací v návaznosti na trh a na vytváření podnikatelských příležitostí.




Co-funded by the Horizon 2020
Framework Programme of the European Union



obrázek 1 InterFlex – evropské distribuční společnosti zapojené do projektu

Projektu InterFlex vedeného společností Enedis se účastní pět provozovatelů distribučních soustav (Avacon [DE], ČEZ Distribuce [CZ], Enedis [FR], Enexis [NL], EON [SE]) společně s dodavateli, obchodníky s elektrickou energií a výzkumnými organizacemi tvoří dvacetičlenné projektové konsorcium. InterFlex sestává z celkem devíti pracovních balíčků: pět demonstračních projektů (každý vede jeden z účastníků se provozovatelů distribuční soustavy) a čtyři obecné pracovní balíčky (Management, Technická specifikace, Analýza využitelnosti, Publicita). Projekt byl zahájen v lednu 2017 a bude dokončen v prosinci 2019.

2. CÍLE ČEZ DISTRIBUCE V RÁMCI PROJEKTU INTERFLEX

Společnost ČEZ Distribuce v projektu InterFlex testuje prioritní témata smart grids zaměřená na integraci obnovitelných a decentralních zdrojů do distribuční soustavy, akumulaci elektrické energie na straně zákazníků a integraci dobíjecích stanic pro elektromobily do distribuční soustavy. Získané poznatky pak budou tvořit vstupy do obecných pracovních balíčků a zajistí tak jejich posouzení a možné nasazení na celoevropské úrovni.

Partnery demonstračního projektu vedeného společností ČEZ Distribuce (Demo2) jsou Austrian Institute of Technology, ČEZ Solární, Fronius, Schneider Electric a Siemens.

Demo2 je zaměřeno na testování čtyř hlavních oblastí:

- Zvýšení připojitelnosti FVE na hladině nn díky chytrým střídačům
- Zvýšení připojitelnosti decentralních výroben na hladině vn díky U/Q regulaci
- Chytré dobíjecí stanice pro elektromobily
- Chytrá akumulace na straně zákazníka

Před vlastním nasazením technologií v rámci vybraných lokalit proběhne otestování vybraných zařízení a jejich funkcí v rámci laboratoře Austrian Institute of Technology (AIT). Testovány budou fotovoltaické střídače včetně baterií (Fronius, Schneider Electric) a dobíjecí stanice pro elektromobily (Schneider Electric a Siemens).

2.1. ZVÝŠENÍ PŘIPOJITELNOSTI FVE NA HLADINĚ NN DÍKY CHYTRÝM STŘÍDAČŮM

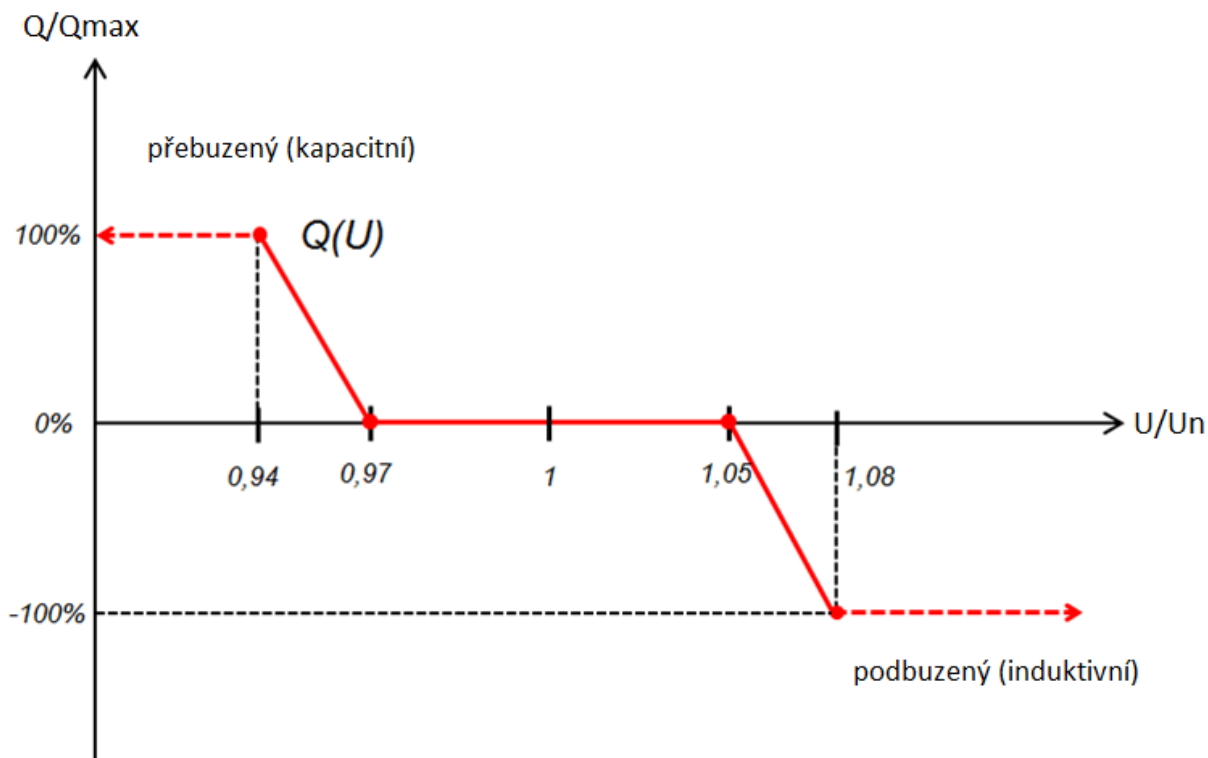
V rámci pilotního projektu InterFlex se ve vybraných lokalitách na území ČEZ Distribuce instalují střešní fotovoltaické elektrárny s novými pokročilými funkcemi střídačů, které umožní stabilizovat napětí v distribuční soustavě při provozu výroben. Pokročilé funkce střídačů umožní připojit vyšší instalovaný výkon, než je aktuálně možné dle Pravidel provozování distribuční soustavy, přílohy č. 4, článku 10.1 (zvýšení napětí pro výrobní s přípojným místem v nn nesmí překročit 3%.) bez rizika překročení parametrů kvality napětí dle normy ČSN EN 50160. ČEZ Distribuce v rámci tohoto pilotního projektu umožní připojení většího počtu výroben s novými pokročilými funkcemi střídačů s vyšší vyvolanou změnou napětí, než je dle tohoto článku Pravidel možné. Jedná se o jedinou možnost, jak v reálném provozu demonstrovat pozitivní vliv nových pokročilých funkcí střídačů na udržení požadované hodnoty napětí, která umožní zvýšit množství připojitelného výkonu decentralních výroben k distribuční soustavě. Cílem testování je nalézt ekonomicky efektivní řešení budoucí integrace decentralních výroben na hladině nn. Testování nových pokročilých funkcí střídačů bude probíhat se souhlasem provozovatelů střešních fotovoltaických elektráren a v daných lokalitách nedojde k porušení standardů kvality napětí pro zákazníky dle ČSN EN 50160. Instalaci střešních fotovoltaických elektráren v rámci projektu INTERFLEX zajišťuje partner projektu – ČEZ Solární.

Zvýšení připojitelnosti FVE na hladině nn bude možné díky nasazení střídačů s autonomními charakteristikami Q(U) a P(U). Funkce Q(U) a P(U) pracují automaticky bez nutnosti komunikace se systémy DSO a jejich zprovoznění probíhá při uvádění střídačů do provozu pomocí nastavení charakteristických bodů. Obě charakteristiky jsou popsány například v normách ČSN EN 50438 ed.2 a PNE 33 3430 - 8 - 1. V rámci projektu Interflex budou funkce testovány v 2 oblastech s různou topologií sítě - v první oblasti převažuje kabe-

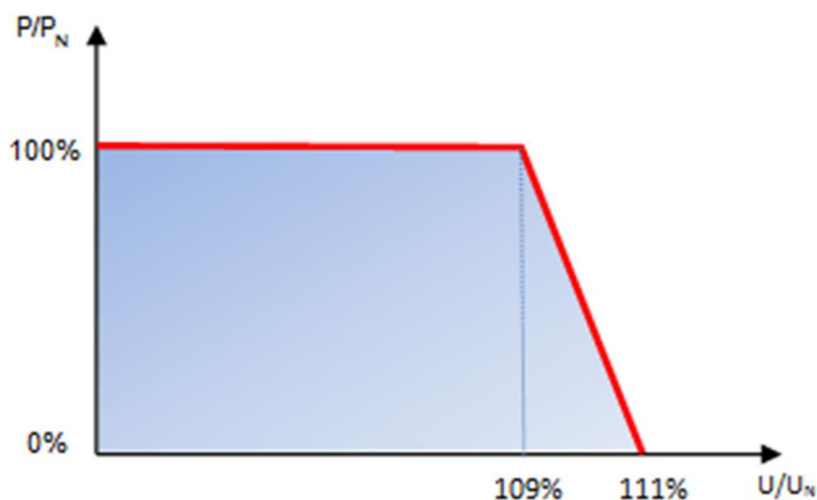
lové vedení nn, v druhé oblasti venkovní vedení nn. Volba různých topologií sítí umožní porovnání přínosů charakteristik.

Pro účely ověření vlivu funkcí na napětí v DS budou v oblastech nasazeny i OLTC transformátory (zajistí možnost regulovat napětí v síti nn pro potřeby testování). Pro potřeby vyhodnocení kvality el. energie dle ČSN EN 50160 budou v lokalitách osazeny přístroje MEG38 s GPRS komunikací.

ČEZ Distribuce na základě výsledků testování navrhne úpravu výpočtu připojitelnosti decentralních výroben na hladině nn (za podmínky, že budou všechny nové výroben vybaveny funkcemi $Q(U)$ a $P(U)$).



obrázek 2 Autonomní charakteristika $Q(U)$

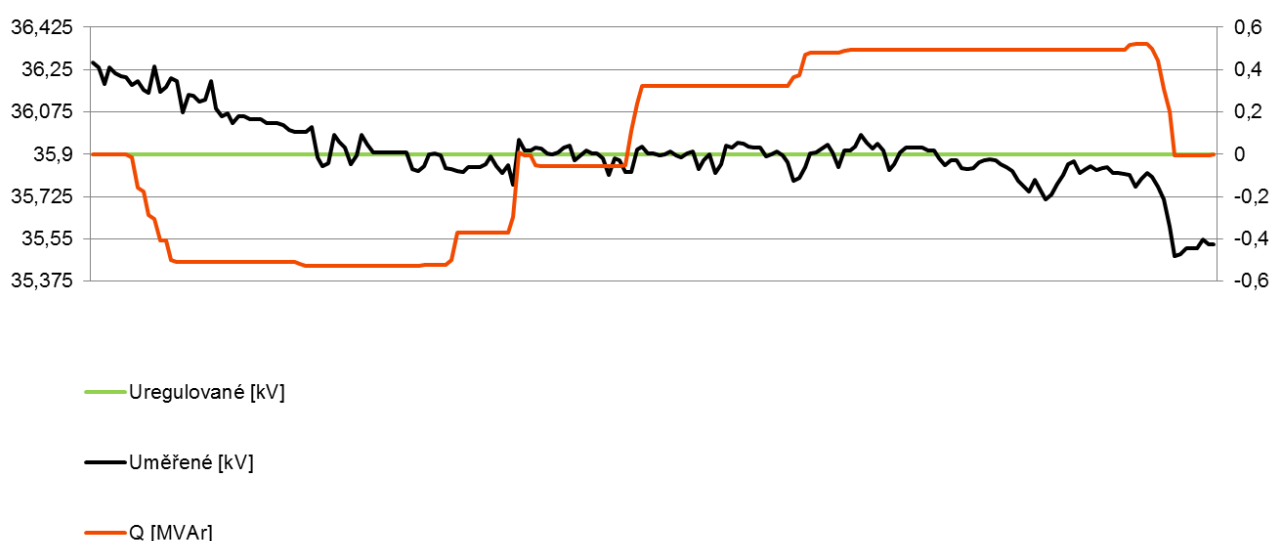


obrázek 3 Autonomní charakteristika $P(U)$

2.2. ZVÝŠENÍ PŘIPOJITELNOSTI DECENTRÁLNÍCH VÝROBEN NA HLADINĚ VN DÍKY U/Q REGULACI

V rámci pilotního projektu InterFlex jsou ve vybraných lokalitách ČEZ Distribuce stávající decentrální výroby (FVE 1,1MW, VTE 4,6MW, Bioplyn 1,25MW) připojené do hladiny vn doplňovány o funkci U/Q regulace proto, aby byly zajištěny menší napěťové změny v distribuční soustavě vyvolané provozem výroben. U/Q regulace je jednou z funkcionalit dispečerského řízení. Decentrální výroby s U/Q regulací budou přijímat z Dispečerského Řídicího Systému (DŘS) ČEZ Distribuce požadované hodnoty napětí na které budou díky cílené dodávce/odběru jalového výkonu regulovat. Decentrální výroby budou cíleně dodávat/odebírat Q v rozsahu $\cos \varphi$ 0,95ind. – 1 – 0,95cap. Vhodné výroby byly již vybrány před samotným zahájením projektu v rámci přípravy a současně již byla domluvena součinnost provozovatelů.

ČEZ Distribuce na základě výsledků testování navrhne úpravu výpočtu připojitelnosti decentrálních výroben na hladině vn (za podmínky, že budou všechny nové výroby vybaveny U/Q regulací).

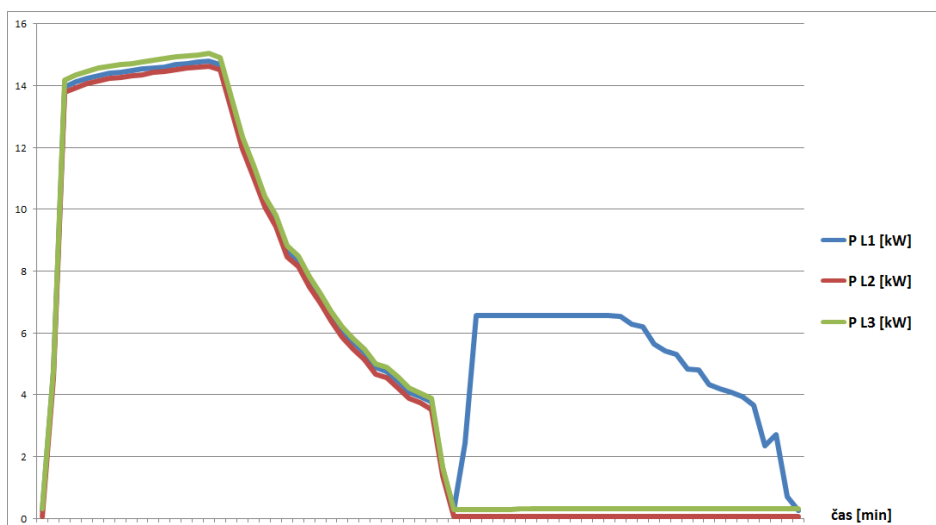


obrázek 4 Příklad funkce U/Q regulace (regulace na zadanou hodnotu napětí)

2.3. CHYTRÉ DOBÍJECÍ STANICE PRO ELEKTROMOBILY

V rámci projektu InterFlex ČEZ Distribuce nainstaluje několik kusů dobíjecích stanic pro elektromobily s konektory Mennekes, které budou využity pro potřeby testování.

Dobíjecí stanice v projektu budou neveřejné, budou sloužit pouze pro potřeby ČEZ Distribuce (identifikace bude řešena pomocí čipu/karty) a budou napájeny ze samostatného a nového fakturačně měřeného vývodu z DTS jako ostatní spotřeba v majetku ČEZ Distribuce.



obrázek 5 Příklad zatížení jednotlivých fází na AC straně dobíjecí stanice při nabíjení elektromobilu DC konektorem (levá polovina grafu) a AC konektorem (pravá polovina grafu)

Dobíjecí stanice pro elektromobily budou vybaveny nadstandardními funkcemi pro zajištění omezení dobíjecího výkonu v případě mezních stavů v DS. Dobíjecí výkon bude autonomně limitovaný na 50% ve všech fázích v případě podpětí, podfrekvence nebo v případě signálu obdrženo od ČEZ Distribuce (přes HDO).

V průběhu dobíjení bude měřena i kvalita elektrické energie (např. většina stávajících elektromobilů je vybavena i interními dobíječkami s výkonem nad 3,7kW, které zvyšují riziko napěťové nesymetrie). Na základě výsledků projektů se očekává iniciování úprav pravidel pro nabíjení.

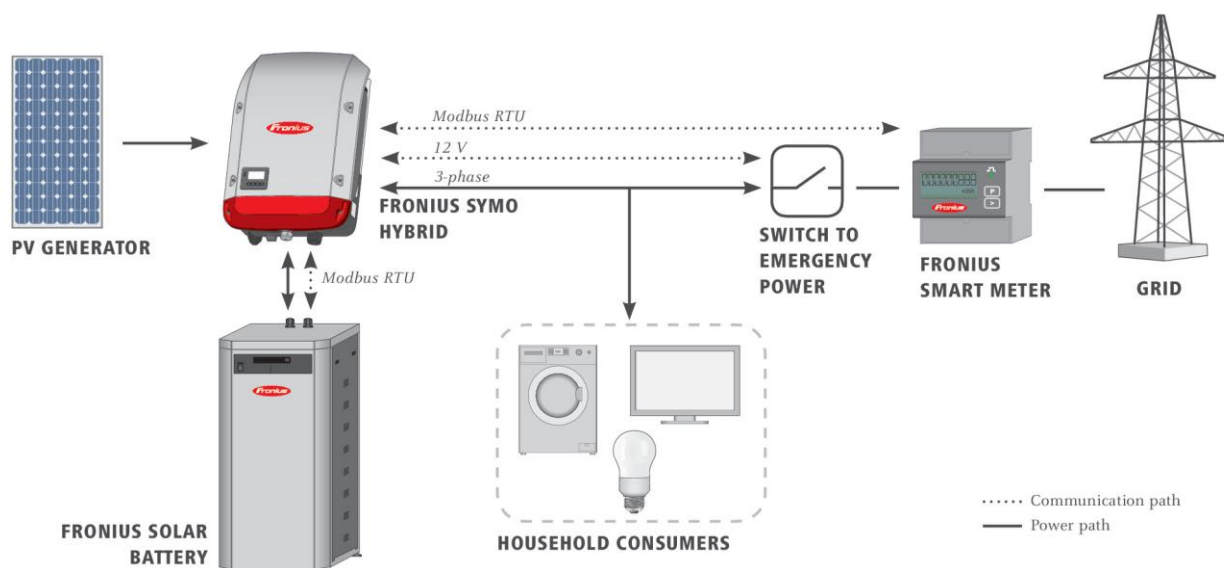
2.4. CHYTRÁ AKUMULACE NA STRANĚ ZÁKAZNÍKA

V rámci pilotního projektu InterFlex se v jedné vybrané lokalitě na území ČEZ Distribuce budou instalovat střešní fotovoltaické elektrárny s hybridními střídači společně s akumulací elektrické energie v bateriích na straně zákazníka. Baterie umožní automaticky dodávat výkon do distribuční soustavy v případě podfrekvence, podpětí nebo na pokyn ČEZ Distribuce (přes HDO). Dále bude testováno omezení dodávaného výkonu systému s hybridními střídači a bateriemi (omezení maximálního přetoku na 50% součtově) jako nástroj pro zvýšení připojitelnosti.

Cílem testování je nalézt ekonomicky efektivní řešení budoucí integrace fotovoltaických elektráren vybavených bateriemi na hladině nn. Testování funkcí hybridních střídačů ve spojení s akumulací bude probíhat se souhlasem provozovatelů střešních fotovoltaických elektráren a v daných lokalitách nedojde k porušení standardů kvality napětí pro zákazníky dle ČSN EN 50160. Instalaci střešních fotovoltaických elektráren v rámci projektu INTERFLEX zajišťuje partner projektu – ČEZ Solární.

Pro účely ověření vlivu funkcí na napětí v DS bude ve vybrané oblasti nasazeno i OLTC transformátor (zajistí možnost regulovat napětí v síti nn pro potřeby testování). Pro potřeby vyhodnocení kvality el. energie dle ČSN EN 50160 budou ve vybrané lokalitě osazeny přístroje MEG38 s GPRS komunikací.

Řešení umožní zvýšení připojitelnosti FVE díky omezení hodnoty maximálního přetoku výkonu do distribuční soustavy.



obrázek 6 Příklad FVE s akumulací el. energie do baterie s možností omezení přetoku výkonu do distribuční soustavy díky vyhodnocování okamžitých hodnot proudů v předávacím místě.

3. CÍLE ČEZ DISTRIBUCE V RÁMCI PROJEKTU INTERFLEX

Společnost ČEZ Distribuce od projektu očekává reálné otestování konceptů smart grids, které zajistí možnost zvýšit připojitelnost decentrálních výroben na hladině nn a vn a dále otestování řešení pro efektivní integraci dobíjecích stanic pro elektromobily do distribuční soustavy. Očekávaným výstupem projektu bude návrh úprav výpočtu připojitelnosti, tak aby bylo možné zvýšit možnosti integrace decentrálních výroben za podmínky nasazení výše uvedených funkcí. Výsledky projektu umožní ekonomicky efektivní integraci velkého množství decentrálních výroben očekávaných dle scénářů NAP SG.

4. LITERATURA

- [1] ČSN EN 50160: Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
- [2] ČSN EN 50438 ed.2: Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- [3] PNE 33 3430 - 8 – 1: Požadavky pro připojení generátorů nad 16 A na fázi do distribučních sítí - Část 8 - 1: Sítě nn
- [4] www.interflex-h2020.com



Ing. Stanislav Hes

V roce 2010 absolvoval Fakultu elektrotechnickou Českého vysokého učení technického v Praze, obor Elektroenergetika. Od roku 2010 působil v ČEZ Obnovitelné zdroje na pozici specialista rozvoje. Od roku 2013 pracuje ve společnosti ČEZ Distribuce, kde se zabývá možnostmi integrace decentrálních výroben do distribuční soustavy a vedením demonstračních aktivit v rámci mezinárodních pilotních projektů zaměřených na smart grids (GRID4EU a InterFlex). Od roku 2017 je vedoucím oddělení Modelace a analýzy. Kontakt: ČEZ Distribuce, a.s., e-mail: stanislav.hes@cezdistribuce.cz, tel: +420 211 042 826.