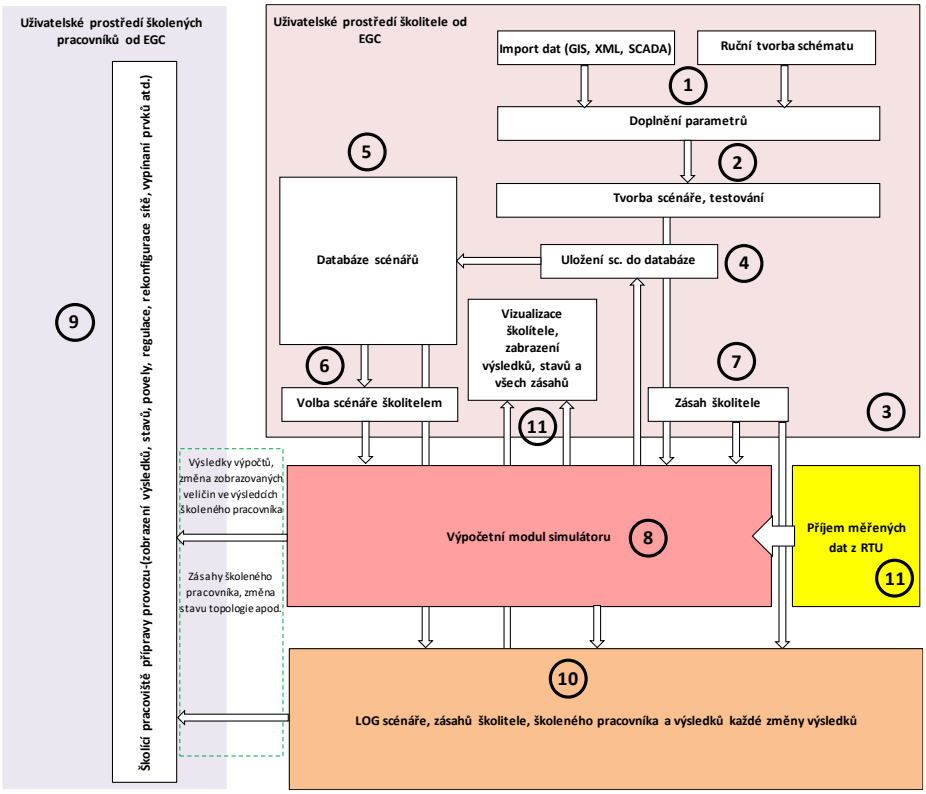
VÝSLEDEK PROJEKTU SIMULÁTOR DISTRIBUČNÍCH SÍTÍ PRO VÝCVIK A CERTIFIKACI PRACOVNÍKŮ - Č. TK01020104

Identifikační číslo:	TK01020104-V1
Název výstupu/výsledku:	Simulátor DS pro výcvik a certifikaci personálu
Druh výsledku:	R – software
Vykazující subjekt:	Vysoké učení technické v Brně
Vlastnické podíly:	EGC – EnerGoConsult ČB s.r.o.: 90 % Vysoké učení technické v Brně: 10 %
Interní registrační číslo výsledku organizace:	168199

Popis výsledku:

Simulátor distribučních sítí s možností integrace nových prvků Smart Grids, vyhovujícím svojí strukturou Nařízením Komise (EU), zvyšuje efektivnost přípravy provozního personálu na provozní i poruchové jevy, které se mohou v distribučních sítích vyskytovat. Další vlastností simulátoru je schopnost modelování soudobých časově proměnných zatížení/výroby – např. FVE a VTE a upozornění na možné přetížení jednotlivých prvků sítě a potřebu časově vymezené reakce dispečera.



Obr. 1: Návrh blokového schématu simulátoru – koncepce B

Řešení umožňuje přenos a implementaci dat z nasazených měření v distribuční soustavě pomocí RTU (vlastní hardwarové zařízení pro zpracování, příjem a následný další přenos dat) do vytvořeného modelu DS v simulačním prostředí.

Bližší popis konceptu plynoucího z Obrázku 1 je následující:

Tvorba scénáře

1. Přenesení vybrané oblasti z GIS, SCADA, nebo XML kódu do prostředí simulátoru, nebo nakreslení sítě ručně
2. Dle potřeby jsou doplněny chybějící parametry, nebo jsou načteny z jiných databází
3. Dokončení schématu a testování, spuštění testovacích výpočtů, ověření výsledků

4.-6. Pokud je scénář v pořádku, je uložen do databáze, kde si ho může načtením nahrát školící pracovník, nebo v režimu tréninkového simulátoru bez školitele také obsluha

Simulace a proškolování

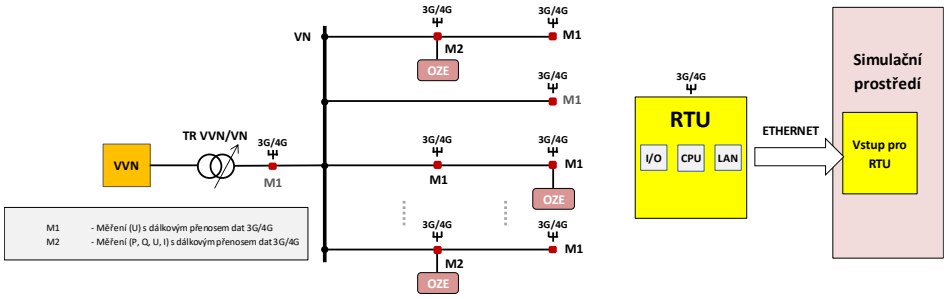
7. Školitel může měnit provozní parametry simulace
8. Výpočetní modul simulátoru zpracovává nad matematickým modelem změny a poskytuje výsledkové sestavy k dalšímu využití
9. Uživatelské prostředí školených pracovníků obsahuje schéma sítě, ovládací panel s regulacemi a prostředky pro zásahy do sítě, jako je například regulace OZE, rekonstrukce vedení, změna topologie, nastavení automatik apod. Dále uživatelské prostředí obsahuje vizualizaci výsledků a alarmy

Vyhodnocení a archivace

10. Log archivuje zásahy od všech stran včetně výpočtů pro vyhodnocení i další zpracování

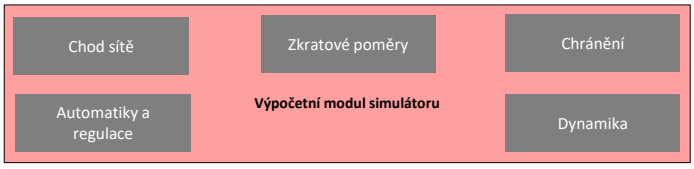
Implementace měřených dat v distribuční soustavě

11. Z vytvořeného RTU je možné do simulace online nahrávat data získaná z měření v DS. Tím je umožněno vytvořit simulací reálné podmínky provozu sítě. RTU přijímá data bezdrátovým přenosem na bázi 3G/4G sítí. Komunikace mezi vytvořeným RTU a simulačním nástrojem bude realizována pomocí technologie Ethernet.



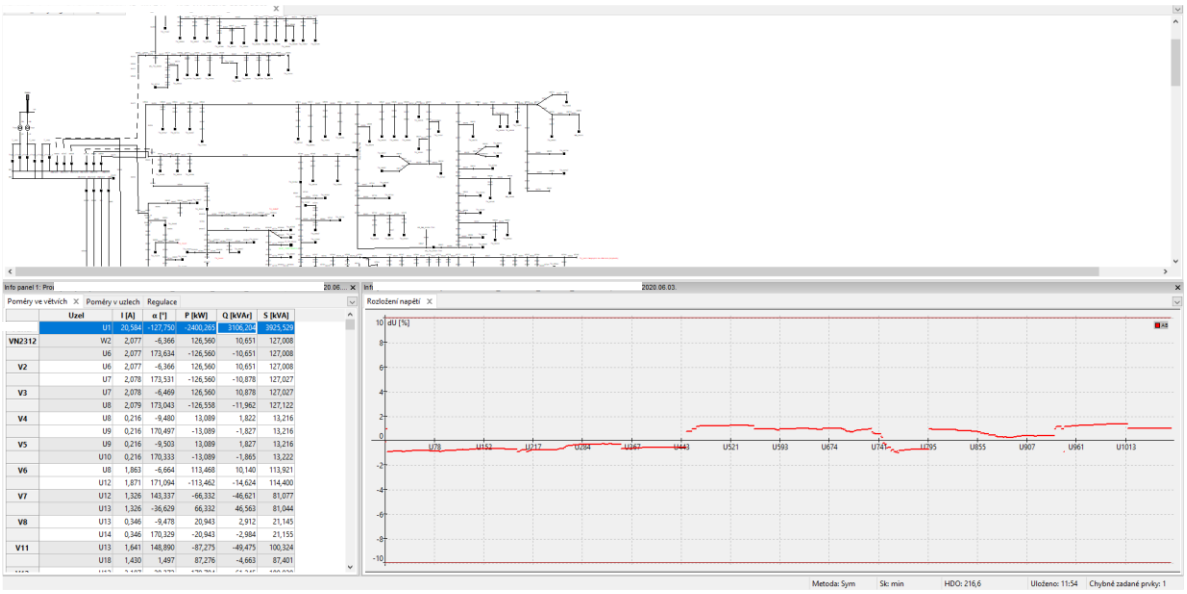
Obr. 2: Blokové schéma sítě se znázorněním měření, RTU a navázání na simulační prostředí

Návrh vychází z předchozích zkušeností s vývojem sw pro elektroenergetiku, viz Obrázek 2. Základním pilířem je modul pro výpočet chodu sítě a zkratových poměrů.



Obr. 3: Obecné schéma výpočetního modulu a jeho základních bloků

Matematický model byl vytvořen s vysokým stupněm detailu a obsahuje 16 vývodů vn. Modelová síť tak obsahuje 880 uzlů s detailem automatik, spotřeby, rozptýlené výroby i spínacích prvků. Tento podrobný model byl také využit k dílčím i komplexním testům.



Obr. 4: Screen simulátoru, napěťový profil podél vývodu vn po simulovaném přepnutím odbočky napájecího TR

Technické parametry:

Základní platformou vývoje je sw DNCalc. Charakteristické vlastnosti prvků DS v modelovaných provozních stavech jsou stanoveny řadou speciálních modelací. Pro ověření vyvinutých funkcí simulátoru bylo využito externích sw. Vyvinuté řešení umožňuje simulaci reálného provozu distribuční sítě bez nutnosti provozních zkoušek v reálné síti a tím i eliminaci rizik spojených s tímto typem zkoušek (životnost zařízení, bezpečnost osob). Významná je vnitřní architektura simulátoru umožňující integraci do nadstavbových řídicích systémů využívaných ve standardním provozu DS u jednotlivých provozovatelů distribučních soustav bez vazby na konkrétního dodavatele řídicího systému.

Ekonomické parametry:

Vyvinutý simulátor přispěje k nemalému snížení nákladů spojených s větším výskytem poruch, neboť proškolený personál bude schopen předjímat jednotlivé souvislosti v distribučních sítích při poruchových stavech. Další ekonomický přínos ve výši téměř 80 % je možné vysledovat v náhradě fyzických speciálních měření vytvořenými modely.

Licence a využití:

K využití výsledku jiným subjektem je vždy nutné nabytí licence. Poskytovatel licence na výsledek požaduje licenční poplatek. Více informací na fkysnar@egc-cb.cz