

SOFTWARE JAKO PROSTŘEDEK POZNÁVÁNÍ

RUDOLF Ladislav, ČR

Resumé

Příspěvek se zabývá užitím softwaru ve vzdělávání s vazbou pro nové poznávání souvislostí různých dějů. Jedná se o moderní metodu užívání softwaru pro získávání znalostí a ověřování teorií a zákonitostí. V příspěvku jsou na ukázkou představeny dva typy softwarů, kde studenti ověřují děje na vedeních vysokého napětí v závislostech na změnách teploty nebo vlivech znečištění na izolátorech. Za normálních okolností v laboratorních podmínkách by nebylo možné tyto složité děje zkoumat. V případě použití vhodného softwaru, který je sestaven pro konkrétní funkce je možné poznávat a ověřovat skutečnosti v laboratorních podmínkách. Software jako prostředek poznávání má v praxi a ve vzdělávání velké uplatnění.

Klíčová slova: software, vysoké napětí, vedení, souvislost, zákonitost, děj, poznávání

SOFTWARE AS A TOOL OF KNOWLEDGE

Abstract

The paper deals with the use of software in education due to new knowledge of connectivity of various processes. It is a modern method of using the software for gaining knowledge and verifying theories and relations. There are described two types of software. Students verify processes on lines of high voltage due to temperature changes or impact of pollution on insulators. In standard condition of laboratories there is no possibility to research such complicated processes. In case of suitable software which is assembled for concrete functions there is possible to know and verify the reality in laboratory conditions. Software as a tool of learning has a big application in practice and in education.

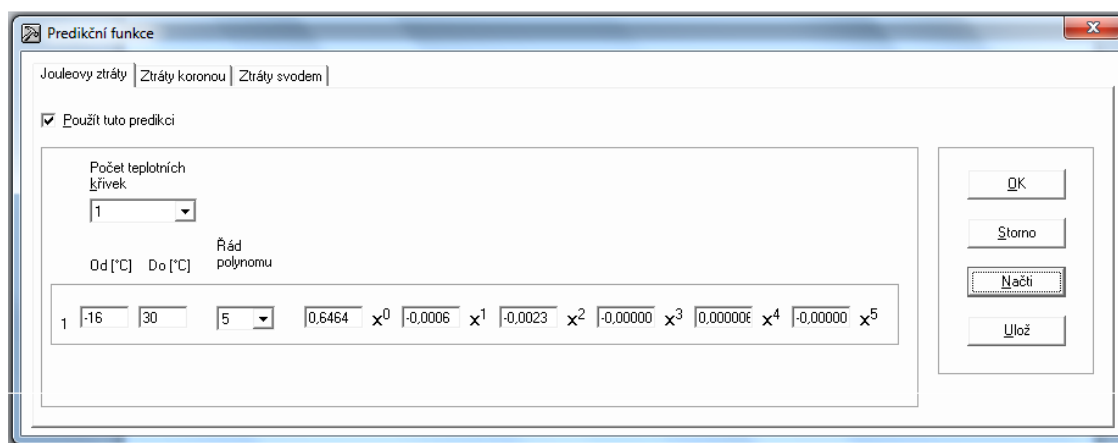
Key words: software, high voltage, line, connectivity, relation, process, learning

Úvod

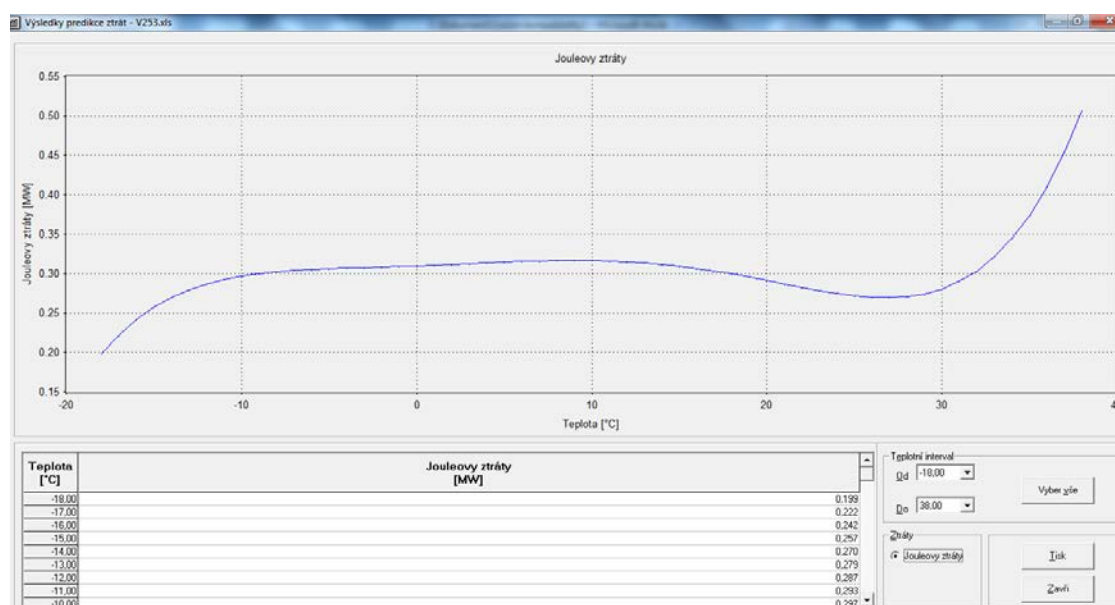
Software slouží pro výuku a poznávání fyzikálních zákonitostí za účelem získání obrazu o ději ve formě výsledků. Jeden z uvedených softwarů umožňuje provádět výpočty predikcí technických ztrát na vedeních přenosové soustavy. Jedná se predikci ztrát v závislosti na venkovní teplotě. Výsledky výpočtů predikcí mohou studentům a pracovníkům energetiky napovědět, zda má být upraveno zapojení v přenosové soustavě, případně zda je nutné provádět kontrolu vedení. Toto poznání také znamená provádění případů, kdy na základě predikčních modelů u vedení lze výsledky aplikovat na provoz přenosové soustavy. Vhodná opatření vyplývající z výpočtů predikčních modelů vedou k lepší ekonomice provozu přenosové soustavy. Druhý software umožňuje počítat technické ztráty na vedeních elektrizační soustavy na základě změn vstupních parametrů, které mohou studenti nebo pracovníci energetiky provádět a získávat výsledky. Poznání praktických případů pomocí softwarů znamená, že získáme představy ve formě výsledků, snižujeme náklady a také předcházíme poruchám. Pokud odborný software vlastní i příslušná vzdělávací instituce, tak je to velice příznivé jak pro praxi, tak i pro vyučující a studenty. Studenti mohou modelovat různé stavy provozu zařízení v elektroenergetice a také vlivy, které na tato zařízení působí. Všechny tyto výpočty a pokusy vedou k poznání, jaká by nastala v případě poruchové situace a také je to možnost těmto poruchám předcházet. Vše se pak může pomocí příslušného softwaru zkoušet za minimálních nákladů, které by v praxi byly určitě o mnoho větší.

1. Software pro výpočet predikčních modelů ztrát na vedeních přenosové soustavy

Tento software vznikl z důvodu požadavku měnících se ztrát vlivem působení venkovních teplot na vedení přenosové soustavy. Software umožňuje počítat u vedení predikční modely technických ztrát ve stanovených nebo skutečných teplotních spektrech. Tyto modely jsou tvořeny pro jednotlivá vedení přenosové soustavy. Na základě vygenerované funkce obdržíme po dosazení hodnot venkovních teplot skutečný predikční model konkrétního vedení přenosové soustavy. Ukázka nabídkového okna pro nastavení predikční funkce je uvedena na obr. 1. Zde je vidět zadanou regresní funkci ve tvaru polynomu pátého stupně a také rozmezí teplotního spektra pro předchozí načtené vedení. Výsledky predikčního modelu počítaného vedení můžeme uložit a graficky vyhodnotit. Grafický výstup pro vybrané vedení V253 je uveden na obr. 2. Software umožňuje počítat predikční modely jen u vedení, které mají správně zadané vygenerované polynomy. Uložené hodnoty můžeme dále použít pro další zpracování. Grafické výstupy mohou sloužit pro přípravu provozu nebo dispečerskou službu v energetické společnosti. V případě používání softwaru ve vzdělávacím zařízení si studenti sami modelují příslušné predikční modely a nastavují spektra venkovních teplot pro různá roční období. Výsledky a grafy si mohou následně ukládat na přenosné disky pro další zpracování, například jako podklady pro seminární a jiné práce [2].



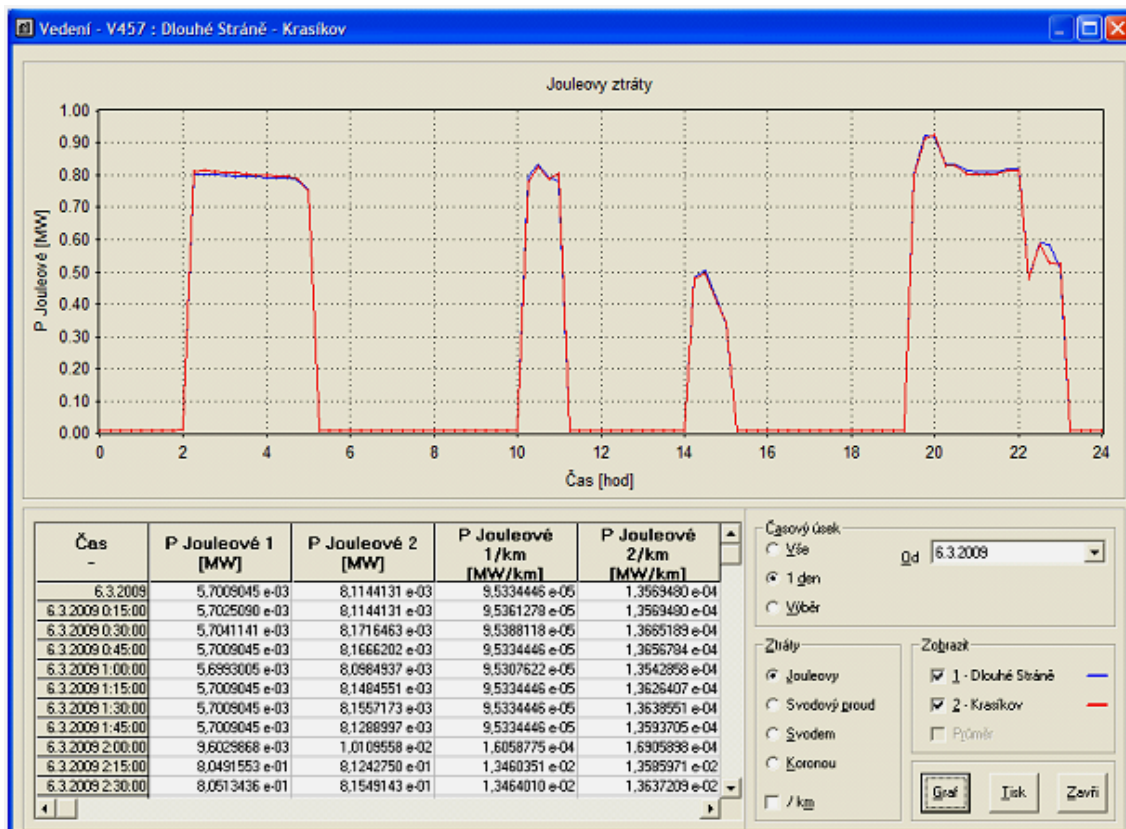
Obr. 1 Nastavení predikční funkce a teplotního spektra



Obr. 2 Predikční model Jouleových ztrát vedení 220 kV s označením V253

2. Software pro výpočty technických ztrát na vedení přenosové soustavy

Software pro výpočty technických ztrát na vedení přenosové soustavy je samostatný program, který potřebuje statickou databázi naměřených hodnot a parametrů vedení. Tuto databázi je potřeba vytvořit pomocí souboru měřených vzorků hodnot napětí, proudů, činného a jalového výkonu. Databáze je uložena ve formátu Microsoft Excel a tvoří ji výše uvedené naměřené hodnoty, které jsou staženy z řídicího systému energetického dispečinku. Samotný software je vytvořen ve vývojovém prostředí Microsoft Visual Basic. Software využívá databázi vedení celé přenosové soustavy. Důležitým ukazatelem při správném provozování vedení jsou elektrické ztráty. Na základě provedených výpočtů ztrát je potom možné tyto výsledky aplikovat například při programovém vypínání a provozu přenosové soustavy. Výsledky mohou dále sloužit pro přípravu provozu elektrických sítí a dispečerskou službu. Navrhovaná opatření, vyplývající z výpočtů vedou k lepší ekonomice provozu přenosových vedení. Tento software vyhodnocuje kromě Jouleových ztrát i ztráty korónou a svodem. Z dlouhodobých výsledků je možné například žádat výměnu poškozených izolátorových závěsů, případně dalších poškozených přístrojů u vedení, které mají zvýšené ztráty svodem a korónou. To vede potom v praxi k ekonomičtějšímu provozu přenosových sítí. Uplatnění softwaru pro poznávání procesu měnicích se ztrát na vedeních je také ve vzdělávacích institucích. Pro správnou funkci programu v rámci výpočtů jednotlivých druhů ztrát na vedení přenosové soustavy je nutné nadefinovat vzorce, které jsou určitým způsobem zjednodušeny, ale jsou u nich zachovány fyzikální zákonitosti, které zohledňují reálný stav. Výsledky se mohou zobrazit na monitoru ke zpracování pomocí grafu nebo číselně. V případě modelových výpočtů v praxi a studentů ve škole je možné dosažených výsledků využít pro posouzení příčin zvýšení ztrát například stárnutím vedení či prasklým izolátorem. Studenti si vytvoří poznatky souvislostí, co způsobuje zvýšení technických ztrát na vedeních elektrizační soustavy [1].



Obr. 3 Ukázka výpočtu Jouleových ztrát na vybraném vedení 400 kV V457

3. Užití softwarů v odborných předmětech a technické praxi

Spojením výpočetní techniky s odbornou praxí je ideální pro aplikaci využití softwarů. Ukázkou jsou programy, které byly vytvořeny ve vývojovém prostředí Microsoft Visual Basic. Možnost využití odborných softwarů pro výpočty a predikci technických ztrát vede studenty k větší představě o provozu přenosových sítí a velikosti měnících se ztrát na vedeních PS. Dále také o predikci těchto ztrát s ohledem na měnící se venkovní teploty. V předmětu elektroenergetika se studenti seznámí s teorií přenosových sítí a jejich provozem. V počítači se softwarem pro výpočty a predikci ztrát si sami mohou studenti vybírat vedení, volit tři druhy ztrát a graficky je vyhodnocovat. To vede k lepší představivosti a pochopení problému. V případě uvedených softwarů, které mají autorizaci a jsou využívány v praxi je souvislost mezi vzdělávací institucí (vysokou školou) to nejlepší řešení. Například na obr. 3 je vidět, kdy vedení z vodní elektrárny Dlouhé Stráně přenášelo výkon do elektrizační soustavy a to se projevilo i vznikem technických ztrát. Software pro výpočet ztrát vznikl spoluprací pracovníků VŠB-TU Ostrava a Ostravské univerzity. Úvodní obrazovky obou programů jsou uvedeny na obr. 4.



Obr. 4 Ukázka úvodních panelů dvou představených softwarů

Závěr

Závěrem můžeme říci, že software s názvem „Predikce ztrát na vedení PS“ a „Ztráty na vedení PS“ jsou pro praxi a školství přínosem. Výsledky výpočtů z těchto softwarů jsou pro energetickou firmu a odborné školství vhodným podkladovým materiálem pro další užití.

Literatura

- 1 RUDOLF, L., KRÁL, V. *Aplikace softwaru pro výpočty technických ztrát na vedení přenosové soustavy. Proceedings of the 11 th International Scientific Conference EPE 2010*. Brno: University of Technology, 2010. s. 181-186. ISBN 978-80-214-4094-4
- 2 RUDOLF, L., KRÁL, V. *Software pro predikci ztrát na vedení přenosové soustavy. Proceedings of the 12 th International Scientific Conference EPE 2011*. Ostrava: VSB - Technical University of Ostrava, 2011. s. 427-430. ISBN 978-80-248-2393-5

Lektoroval: **doc. Ing. Vladimír Král, Ph.D.**

Kontaktní adresa:

Ladislav Rudolf, Doc. Ing. Ph.D.,
Katedra technické a pracovní výchovy, Pedagogická fakulta OSU, Československá 16, 701 03 Ostrava,
ČR, tel. 00420 597 092 615,
e-mail: ladislav.rudolf@osu.cz