

APLIKACE MULTIMEDIÁLNÍCH PRVKŮ V PEDAGOGICKÉM PROCESU

Josef Jiráček, Martin Frk, Zdenka Rozsivalová

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií,
Ústav elektrotechnologie, Technická 10, 616 00 Brno,
jirak@feec.vutbr.cz, frkmar@feec.vutbr.cz, rozsiva@feec.vutbr.cz

Abstrakt:

Príspevek pojednává o tvorbě multimediální učebnice elektrotechnických materiálů přístupné na Internetu přes webový prohlížeč. Její hlavní náplň je orientována na simulaci základních a charakteristických průběhů jednotlivých skupin materiálů.

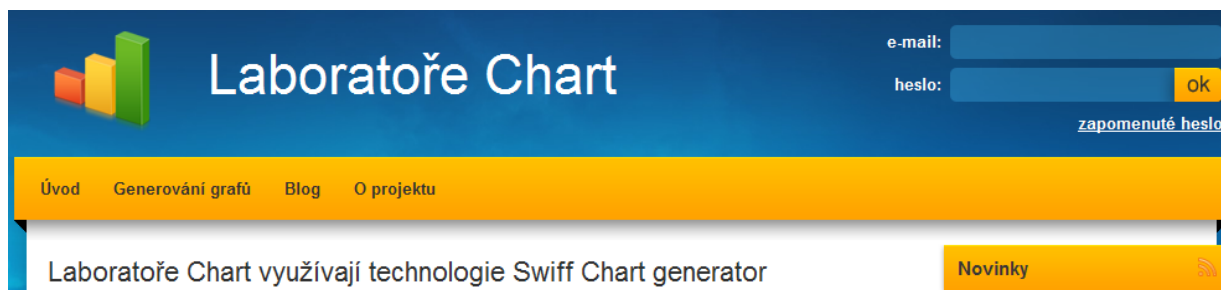
1. Úvod

Ústav elektrotechnologie FEKT VUT v Brně garantuje výuku předmětu „Materiály a technická dokumentace“ pro všechny studenty prvního ročníku, prezenční i kombinované formy výuky, bakalářského studijního programu „Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika“ (EEKR) na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně. Pro laboratorní část výuky předmětu je připraveno 13 měřicích pracovišť. Studenti neabsolvuji stejné laboratorní úlohy, cvičení jsou však koncipována tak, aby se každá ze čtyř měřených a zpracovaných úloh týkala jiné materiálové oblasti (vodivé, magnetické, polovodičové a izolační materiály). Jistým problémem je, že laboratorní výuka předbíhá přednášky z materiálové části výuky předmětu a úroveň vstupních znalostí studentů, získaných na střední škole, je značně rozdílná. Ke zkvalitnění laboratorní části výuky a k vyrovnaní znalostí jednotlivých studentů by tak měl přispět Projekt FRVŠ F1 d „Multimediální podpora laboratorních úloh v materiálově orientovaných předmětech“, jehož je ústav elektrotechnologie v roce 2011 řešitelem.

2. Zaměření a technická realizace projektu

Projekt je prioritně zaměřen na vytvoření studijních opor formou multimediální podpory pedagogického procesu v podobě virtuálních laboratorních úloh simulujících funkce reálných měřicích pracovišť zaměřených na vlastnosti jednotlivých skupin materiálů. Realizovaná forma vzdělávání umožňuje ověření, doplnění a rozšíření teoretických znalostí, získaných z přednášek a studiem odborné literatury, již v době přípravy na měření vybrané laboratorní úlohy a následnou konfrontaci teoretických závislostí s reálně změřenými experimentálními daty. Matematické formulace charakteristických veličin jednotlivých skupin materiálů umožní praktické simulace fyzikálních dějů a chování materiálů v podobě animovaných grafických závislostí ve formátu Adobe Flash. Součástí projektu je inovace stávající databáze vlastností elektrotechnických materiálů s využitím nových dostupných aplikací a zavedení demonstračních videí, seznamujících studenty s vybranými technologickými postupy používanými zejména v oblasti výroby polovodičových materiálů a struktur a nanotechnologií. K využití uvedených aktivit byl vytvořen webový portál umožňující přístup k virtuální laboratoři přes internet, což povede ke zvýšení podílu samostatné tvůrčí práce studentů.

Základ virtuální laboratoře tvoří výkonný počítač, který běží na platformě Windows a na kterém je nainstalován webový server Apache HTTP, PHP a MySQL. Server hostí webové stránky, které jsou veřejně dostupné na adrese <http://simulace.ucte.feec.vutbr.cz> (obr. 1) a jsou současně vstupním portálem pro jednotlivé virtuální laboratorní úlohy.



Obr. 1 : Grafický vzhled a uspořádání menu webových stránek

Webové rozhraní portálu „Laboratoře Chart“ je postaveno na redakčním systému Kubíkula CMS, který představuje základní prvek pro tvorbu webových stránek se specifickými požadavky. Redakční systém je postaven na volně dostupných technologiích; napsán je v jazyce PHP3, pro ukládání dat a nastavení používá databázový systém MySQL4, dále je využito několik JavaScriptových knihoven (FancyBox, jQuery a TinyMCE) a PHP knihovny PHPMailer [1].

Pro tvorbu animovaných grafických závislostí byl pořízen software Swift Chart Generator 3.3.4 od společnosti GlobFX Technologies. Vzhledem k instalovanému operačnímu systému serveru byla zvolena verze pro Windows (k dispozici jsou i verze pro operační systémy Linux, Solaris a AIX). Swift Chart Generator spolupracuje s většinou programovacích a skriptovacích jazyků, např. ASP.NET (C # a Visual Basic), ASP, PHP a JSP, čímž je zajištěn přístup k libovolnému zdroji dat modelovaných závislostí v nejrůznějších podobách (databáze, textový soubor, webový formulář atd.). Výstupem programu jsou pak názorné animované grafické závislosti vybraných fyzikálních veličin ve formátu Adobe Flash nebo statické obrázky v běžně používaných formátech PNG/JPG, SVG a PDF, které jsou zobrazeny pomocí webového prohlížeče na straně připojeného klienta.

Zvolte materiál

hliník

▼

vs.

měď

▼

Zadejte rozsah teplot a krok

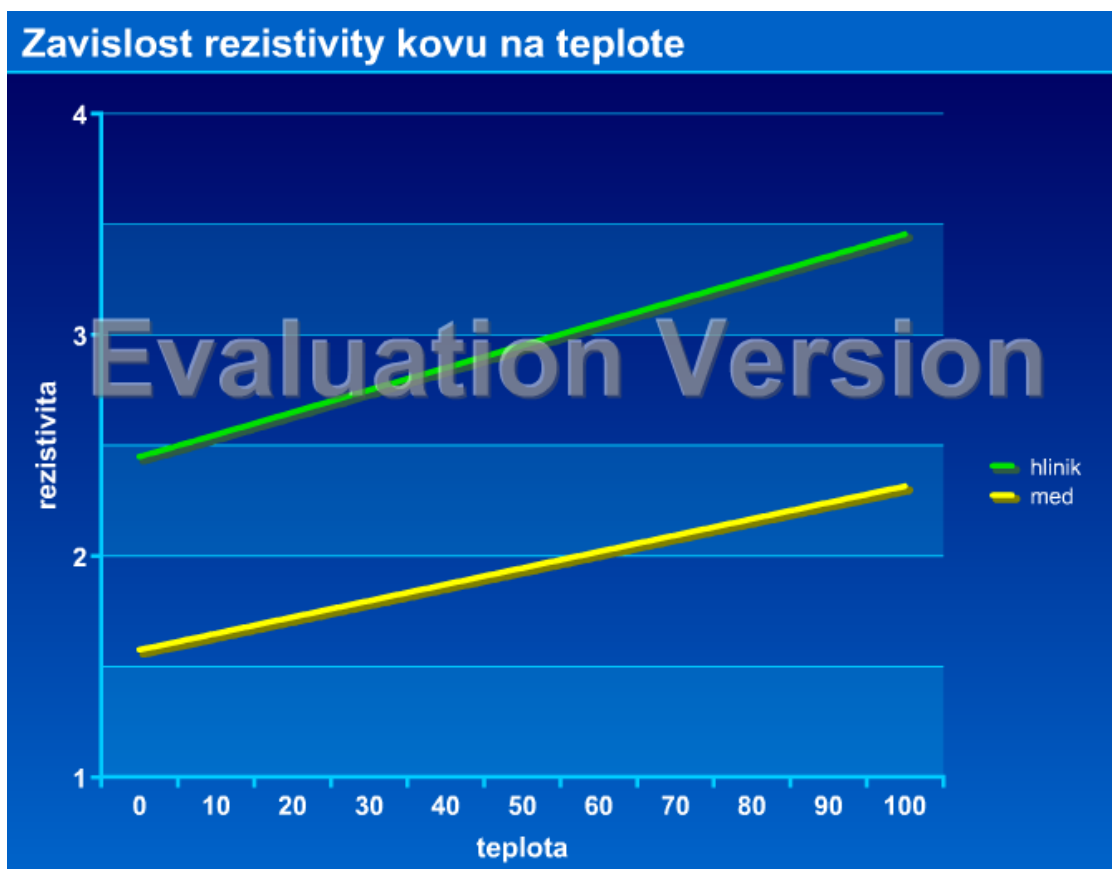
Od: °C Do: °C Krok: °C

Vygenerovat graf

Materiál	ρ [$\mu\Omega \cdot \text{cm}$]	α [K^{-1}]
hliník	2,65	0,0038
měď	1,724	0,00429
zlato	2,24	0,0039
stříbro	1,59	0,0061
wolfram	5,65	0,0045
železo	9,71	0,00641
platina	10,5	0,00393
olovo	20,6	0,0039
rtuť	98,4	0,0089
konstantan	49,0	0,003
zinek	5,92	0,0037
cín	11,0	0,0042

Materiál	ρ [$\mu\Omega \cdot \text{cm}$]	α [K^{-1}]
hliník	2,65	0,0038
měď	1,724	0,00429
zlato	2,24	0,0039
stříbro	1,59	0,0061
wolfram	5,65	0,0045
železo	9,71	0,00641
platina	10,5	0,00393
olovo	20,6	0,0039
rtuť	98,4	0,0089
konstantan	49,0	0,003
zinek	5,92	0,0037
cín	11,0	0,0042

Obr. 2: Formulář vstupních parametrů pro simulaci grafických závislostí



Obr. 3: Ukázka výstupu v podobě požadované grafické závislosti ve formátu Adobe Flash (animovaný)

Aktuální přehled základních funkčních závislostí, vytvořených formou simulací a animací, v realizované virtuální laboratoři uvádí tabulka Tab. 1.

Tab. 1: Přehled laboratorních úloh a vybraných závislostí pro virtuální laboratorní cvičení

Název úlohy	Modelované závislosti
Měření termoelektrického napětí kovů	$U_t = f(T)$
Měření V/A charakteristiky žárovky, variátoru a varistoru	$U = f(I)$
Měření relativní permitivity a ztrátového činitele izolačních ve frekvenční oblasti	$\epsilon^* = f(f), \text{tg}\delta = f(f)$
Měření vnitřního a povrchového odporu izolačních	$R_v = f(t), R_p = f(t)$
Měření měrných ztrát feromagnetických materiálů osciloskopickou metodou	$B = f(H)$
Měření a vyhodnocení teplotní závislosti odporu termistorů	$R = f(T)$
Měření teplotní závislosti odporu vodivých a odporových materiálů	$R = f(T)$
Stanovení základních vlastností polovodičového materiálu	$g = f(T)$
Měření teplotní závislosti počáteční permeability feritů	$m_r = f(T)$

3. Poděkování

Rozšíření a modernizace výuky předmětu „Materiály a technická dokumentace“, určeného pro studenty všech oborů bakalářského studijního programu EEKR, se ročně týká 700 až 1 000 studentů. On-line virtuální simulace přístupné přes webové rozhraní, inovované databáze materiálů a demonstrační videa budou využívány také v navazujících materiálově orientovaných předmětech bakalářského a magisterského studijního programu EEKR. Rozšíření tohoto progresivního způsobu výuky se postupně předpokládá i na mezifakultní úrovni, ve výuce povinného předmětu „Elektrotechnologie“ zařazeného do bakalářského studijního oboru „Materiálové inženýrství“, který je ústavem elektrotechnologie zajišťován pro Fakultu strojního inženýrství VUT v Brně. Realizací multimediální podpory vzdělávacího procesu formou e-learningových metod se ústav elektrotechnologie hlásí k moderním trendům výuky, které jsou podobným způsobem zaváděny a široce podporovány na prestižních zahraničních univerzitách, a které odpovídajícím způsobem odrážejí dnešní informační trendy.

Poděkování

Řešitelé by chtěli vyjádřit své poděkování Ministerstvu školství, mládeže a sportu za poskytnutý finanční příspěvek formou grantů FRVŠ F1d 2373/2011 „Multimediální podpora laboratorních úloh v materiálově orientovaných předmětech“ a FEKT-S-11-7 „Materiály a technologie pro elektrotechniku“. Finančních prostředků bylo využito k pořízení vybraného laboratorního vybavení.

Literatura

- [1] Belko, J. Webové rozhraní pro on-line správu laboratorních úloh. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2011. 55 s.
- [2] Jiráček, J. a kol. Materiály a technická dokumentace - Laboratorní cvičení. Brno: VUT v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2003. 74 s.