

Rozvojový projekt č. 19/10 na rok 2011

(příloha k závěrečné zprávě decentralizovaného rozvojového projektu)

3. Rozvoj přístrojového a experimentálního vybavení laboratoří pracovišť VŠB-TUO a rozvoj moderních technologií v rámci VŠB-TUO

Modernizace experimentálních pracovišť a softwarového vybavení v laboratořích FEI

Přidělené finanční prostředky (v tis. Kč.):

NIV : 1 815
IV: 1 040
Celkem: 2 855

Zpracoval : Ing. Václav Sládeček, Ph.D. FEI, kat. 430, tel.: 596 993 166,
e-mail: vaclav.sladecek@vsb.cz

Anotace

Fakulta elektrotechniky a informatiky VŠB-TUO v současné době zajišťuje studijní programy Elektrotechnika a Informační a komunikační technologie v bakalářském a magisterském studiu a čtyřletý studijní program Projektování elektrických zařízení. Velký podíl celkového objemu výuky v jednotlivých oborech tvoří laboratorní výuka. Realizace laboratorních experimentálních pracovišť na bázi moderní přístrojové techniky, technologických zařízení a průmyslových vývojových systémů vyžaduje vysoké finanční náklady.

Přidělené finanční prostředky byly využity na nákup přístrojového vybavení pro vytvoření nových a modernizací stávajících experimentálních stanovišť laboratoří jednotlivých oborů, která jsou v současné době budovány převážně z provozních prostředků jednotlivých kateder.

Projekt podpořil rozvoj studijních oborů akreditovaných studijních programů *Elektrotechnika, Informační a komunikační technologie a Projektování elektrických zařízení*.

Kontrolovatelné výstupy projektu

1. Experimentální pracoviště v Laboratoři elektrických pohonů.
2. Rozvoj a modernizace přístrojového vybavení v Laboratoři elektrických přístrojů.
3. Realizace pracoviště v Laboratoři projektování elektrických zařízení.
4. Modernizace pracoviště pro návrh a projektování optických sítí a prvků optických sítí.
5. Rozšíření vybavení laboratoří Katedry měřicí a řídicí techniky o prostředky pro měření parametrů fotovoltaických panelů.
6. Modernizace ICT infrastruktury pro katedru aplikované matematiky a pro výuku oborů výpočetní a aplikovaná matematika.
7. Inovace počítačové učebny Katedry informatiky.

Experimentální pracoviště v Laboratoři elektrických pohonů

Pracoviště s řízeným usměrňovačem SINAMICS DC - MASTER

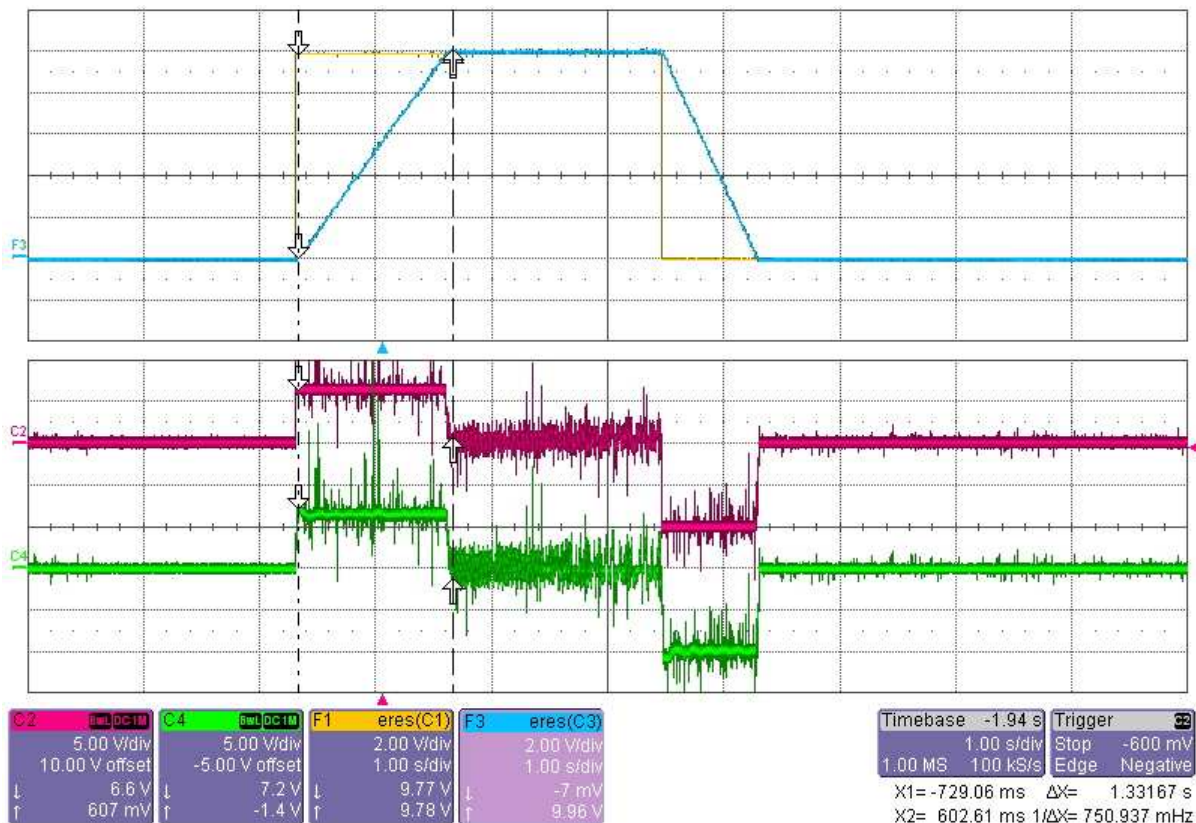
Řízený usměrňovač SINAMICS DCM představuje poslední vývojovou řadu řízených usměrňovačů od firmy SIEMENS. Způsob ovládání a komunikace s tímto měničem koresponduje se střídavými měniči SINAMICS S120 a je softwarově je postaven na platformě programovatelného automatu SIMATIC S7.

Základem realizovaného pracoviště je demonstrační „kufř“ 6RX1800-0SV00, který obsahuje výbavu, umožňující ověřování problematiky stejnosměrných regulovaných pohonů.

Základ tohoto „kufř“ tvoří třífázový řízený usměrňovač 6RA8018-6FV62-0AA0-Z, terminálové moduly TM31 a TM15 a rozšířený operátorský panel OP30. Vstupní napětí je 3x400V/50Hz, výstupní svorky umožňují připojení kotevního a budicího obvodu stejnosměrného motoru, inkrementálního čidla a tachdynama. Možnost ovládání a řízení lze provést prostřednictvím operátorského panelu OP30, analogových vstupů (výstupů) nebo prostřednictvím sběrnice PROFIBUS a PROFINET.



Laboratorní stanoviště s řízeným usměrňovačem SINAMICS DC - MASTER



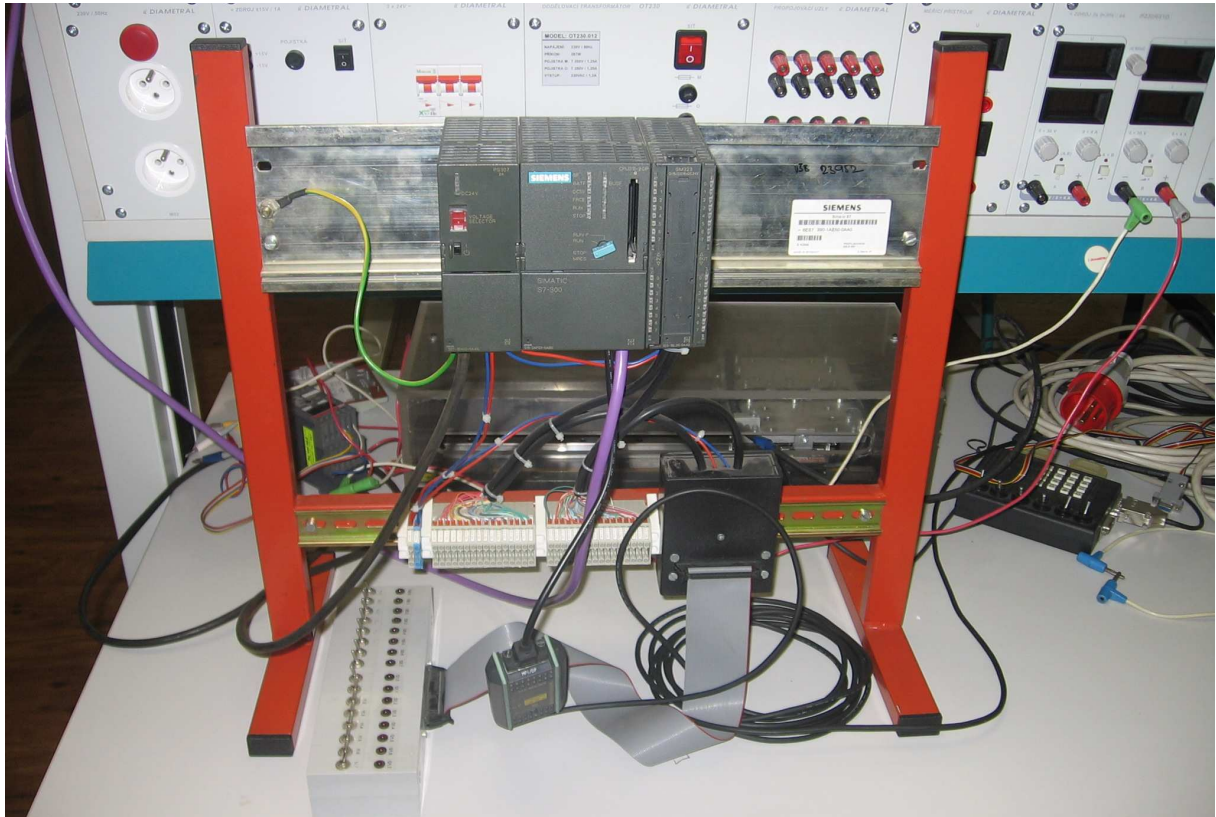
Příklad měření – určování momentu setrvačnosti pohonu se ss motorem z rozběhové zkoušky

Realizace vývojového pracoviště s automatem SIMATIC S7

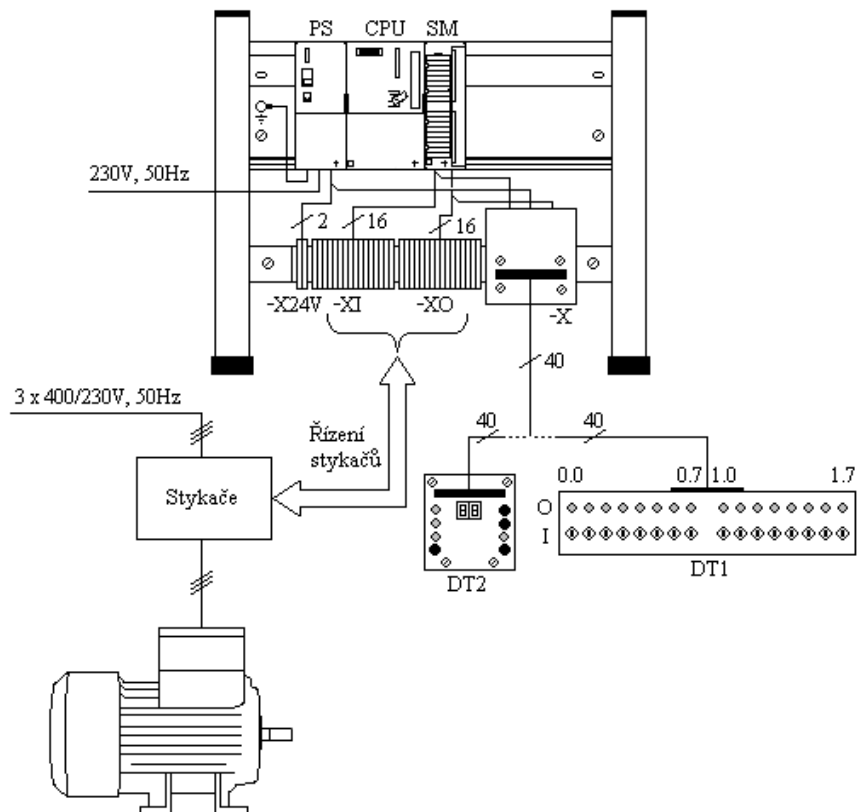
PLC Simatic S7 řady 300 je střední třídou mezi automaty vyráběnými společností Siemens AG. Tato společnost je předním dodavatelem programovatelných automatů s dlouhou tradicí v tomto segmentu trhu. Systémy řady 300 jsou určeny pro realizaci rozličných úloh střední složitosti, jejímž jádrem je procesorová jednotka typu 3xx, která zpracovává uživatelský program.

Programovatelný automat SIMATIC S7-300, který tvoří vývojové pracoviště je tvořen z těchto základních částí a komponentů:

- Profilová lišta
- Napájecí modul PS 307; 2A
- Procesor CPU 315-2 DP
- Signální modul SM 323; DI 16/ DO 16 x 24VDC/0,5A
- Analogový vstup SM 331
- Programovací kabel
- PC Adapter
- software SIMATIC S7, STEP7 V5.4



Realizované vývojové pracoviště s PLC S7



Zapojení reverzace střídavého motoru – demonstrační úloha

Rozvoj a modernizace přístrojového vybavení v Laboratoři elektrických přístrojů.

Napájecí zdroj pro experimentální simulace stejnosměrného el. oblouku

Cílem této části bylo zajistit a realizovat výkonový stejnosměrný napájecí zdroj uzpůsobený pro napájení obloukové zátěže a experimentální simulace stejnosměrného oblouku a variabilní elektrotechnické aplikace s tímto typem elektrického oblouku. Základním požadavkem pro řešení byly následující základní technické parametry: napájení-vstup 3x400V, výstupní parametry zdroje 500Vss, proud v rozsahu cca do 100-200Ass.

Původní myšlenka a návrh řešení se opíral o provedení realizované na základě standardizovaných výkonových usměrňovacích jednotek dostupných na trhu v provedení řízených usměrňovacích jednotek určených pro stejnosměrné motory a pohony na bázi Simoreg DC Master a obdobných typů jiných výrobců. Po důkladné studii a rozboru praktického provedení těchto zdrojů jako je Simoreg DC Master bylo zjištěno že tyto zdroje nejsou vhodné pro napájení stejnosměrných obloukových zátěží především v pohledu technického způsobu řešení zpětné vazby, řízení a nastavení výstupního proudu usměrňovače. Z tohoto důvodu byla v konečné fázi zajištěna realizace a zakázková výroba napájecího zdroje v prověřeném typovém řešení specializovanou firmou zabývající se vývojem a výrobou těchto zdrojů pro obloukové zátěže, plasmové generátory i kompletní dodávkou plasmových technologií.

Základní technické parametry usměrňovací jednotky:

- celořízený usměrňovací můstek, regulace a zpětná vazba pro napájení obloukových zátěží
- výstupní napětí U_{ss} max. 500V, výstupní proud I_{ss} max. 300A.



3x PC pracovní stanice určené na modelové simulace FEM

Cílem této části byla modernizace laboratoře modelování fyzikálních polí, konkrétně zajištění počítačového vybavení. Základ modernizace tvoří pořízení 3ks pracovních stanic vyššího výkonu určených pro simulace fyzikálních polí v oblasti elektrických strojů a přístrojů pomocí 2D a 3D modelů a FEM výpočetních metod. V rámci tohoto bodu byly rovněž modernizovány některé stávající PC.



V rámci modernizace laboratoře zajištěno:

3ks – pracovní stanice Flame – střední výkon

4ks – LCD monitor 22“ Philips 227E

2ks – repase stávajících pracovních stanic

1ks - IconiaTablet

Drobné komponenty dle aktuální potřeby



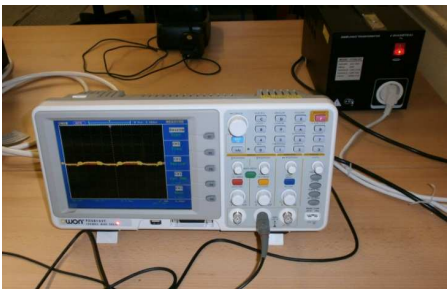

Modernizace vybavení v oblasti výuky elektrických přístrojů

Cílem této části byla modernizace přístrojového vybavení a měřicí technicky v oblasti výuky elektrických přístrojů. Dle původního plánu byly zajištěny následující přístroje, měřicí technika a další vybavení potřebné pro zajištění výuky i vědeckou činnost.

Stručný přehled zajištěného vybavení:




	<i>Položka-popis</i>	<i>Počet kusů</i>
1	Diametral autotranformátor 230V/0-230V/20A	1
2	Diametral oddělovací transformátory 230V/230V/2A	2
3	osciloskop Owon HC-HDS3102M-N, 2ch, 100MHz	1
4	osciloskop Owon HC-PDS8102, 2ch, 100MHz	1

5	multimetr UNI HC-UT804	1
6	multimetr UNI HC-UT60E	3
7	multimetr UNI HC-UT33C	4
8	infrateploměr CEM-DT-9860, -50-1000°C	1
9	Proudový převodník Prova CP05 Iac/Idc 200A	3
10	Dataproječní systém BenQ MS500	1
	Další elektromateriál:	
	Jistič OEZ-BD250 s příslušenstvím	
	Silové kabely a vodiče	
	Drobné elektronářadí a materiál	

Autotransformátor Diametral	Oddělovací transformátory diametral
	
Osciloskop Owon PDS8102	Multimetry a převodníky
	

Gamabeta - souprava pro výuku záření a jeho stínění

Zařízení určené pro inovace výuky v předmětech Elektrárny a Výroba a užití elektrické energie. Využití při zjišťování schopnosti stínění záření různých materiálů.

Gamabeta2007 provedení	Čítač	Zářič
		

TECHNICKÉ INFORMACE O GAMABETĚ 2007

Školní zdroj záření ŠZZ GAMA:

tělo – dural, clona – mosaz, 2 otvory pro výstup záření (rozptýlený a kolimovaný svazek částic), 4 polohy clony, mechanický adaptér pro zasunutí do standardního laboratorního stojanu

Zářič:

241Am, 30 kBq, 60 keV, gama, průměr 8 mm, ochranná fólie zabraňuje výstupu záření alfa

Čítač:

Režimy počítání impulzů

10 s, 50 s, 100 s, s akustickou indikací konce doby

nekonečno– start/stop tlačítko, tlačítko nulování

fmax v řádu 10 kHz

2 vstupy (možnost souč. měření ze dvou detektorů)

Komunikace s PC přes USB rozhraní

Detektor

GM trubice SBM 20, citlivost na záření gama: 54 keV – 1,25 MeV, optická a akustická indikace

Strojní vybavení – soustruh

V rámci tohoto bodu řešení a výběrového řízení byl vybrán a zajištěna dodávka univerzálního soustruhu Proma SPC900 s příslušenstvím.

Univerzální soustruh SPC900A – po instalaci a oživení



Uvedený soustruh velice dobře pokrývá aktuální potřebu přípravy dílčích strojních komponent nezbytných při realizaci dílčích studentských experimentálních prací a jiných vědeckých úkolů.

Základní technické parametry:

Rozsah otáček:	65-1810	ot/min
Počet rychlostních stupňů:	18	
Točný průměr nad ložem:	300	mm
Točná délka:	830	mm
Napájení:	3x400V, 50Hz, TNS	
Příkon:	1,1 kW	
Hmotnost:	450kg	
funkce:	Digitální odměřování	

Realizace pracoviště v Laboratoři projektování elektrických zařízení.

Inovace SW pro Laboratoře PEZ a Laboratoře modelování emp

Cílem části tohoto rozvojového projektu byla inovace úloh modelujících elektromagnetická pole. Elektromagnetické jevy jsou velmi málo názorné a je obtížné si elektromagnetické pole představit, proto je nutností nějakým způsobem připravit pro studenty možnost, jak si mohou vizualizovat mapy polí. K tomu slouží v dnešní době velké množství prostředků pro modelování elektromagnetických polí. Právě tyto prostředky zde vybudované pracoviště studentům přiblíží. Modelování elektromagnetických polí na výkonném počítači a animace elektromagnetických jevů tedy jednoznačně představují rozvoj výuky a napomohou jejímu zkvalitnění. Samotná příprava výpočtů, modelování polí a animací a především pak příprava vzorových příkladů vyžaduje pečlivou přípravu tvůrčí práci učitelů, kteří budou pracoviště rovněž k tomuto účelu využívat.

Cílovou skupinu, využívající výsledky tohoto projektu, tvoří studenti prezenční i kombinované formy studia všech oborů vyučovaných na FEI VŠB-TUO, kteří si zapíší předmět *Elektromagnetismus* a studenti oborů *Mobilní technologie* a *Telekomunikační technika*, kteří si zapíší volitelný předmět *Šíření elektromagnetických vln a antény*. U volitelných předmětů se nedá počet studentů určit přesně, pouze odhadnout. Podle zkušeností z minulých ročníků se na každý z těchto předmětů zapíše asi 20 studentů v semestru.

Největší díl strojového času bude ovšem patřit studentům v doktorských studijních programech, a samozřejmě také pedagogickým pracovníkům katedry k jejich přípravě výuky.

Vzhledem k velkému počtu bakalářských prací týkajících se animací v elektromagnetismu, bude pracoviště přístupné pro studenty k vytváření těchto prací. Za tím účelem musí být v budoucnu doplněno i o animační programy.

V laboratoři emp bylo vytvořeno nové pracoviště pro výpočty, modelování a animace elektromagnetických polí. Na nově zakoupené výkonné pracovní stanici byl nainstalován software (QField, COMSOL, I-Prop, MIDE, Profil, MMANAGAL), určený pro výpočty, spojené s řešením elektromagnetických polí. Pro porozumění metodě konečných prvků zde je i starší program MEP, který umožňuje studentům nahlížet i do jednotlivých fází výpočtu. Na pracovišti jsou vytvářeny i animace elektromagnetických jevů. Všechny programy slouží pro

výuku v doktorském a také částečně v magisterském studiu. Pokud se jedná o program COMSOL, vzhledem k jedné instalaci na jednom počítači lze pro magisterské studium použít jen demonstrační ukázky řešení elektromagnetických polí, časově nenáročná řešení doma připravených dat a především demonstrace elektromagnetických polí při přednáškách v Katedrou elektrotechniky vyučovaných předmětech *Šíření elektromagnetických vln* a *Elektromagnetismus*. Za tím účelem bylo připraveno několik vzorových příkladů i s návody. Některé výsledky výpočtů byly experimentálně verifikovány. Doktorandi katedry zde mohou vypracovávat disertační semináře I - IV, rigorózní a disertační práce.

Základ pracoviště je tvořen výkonnou pracovní stanicí

HeavyHorse 16x134 v konfiguraci:

2x osmijádrový procesor Opteron 6134 2.3 GHz

grafická karta ATI Radeon HD 5770

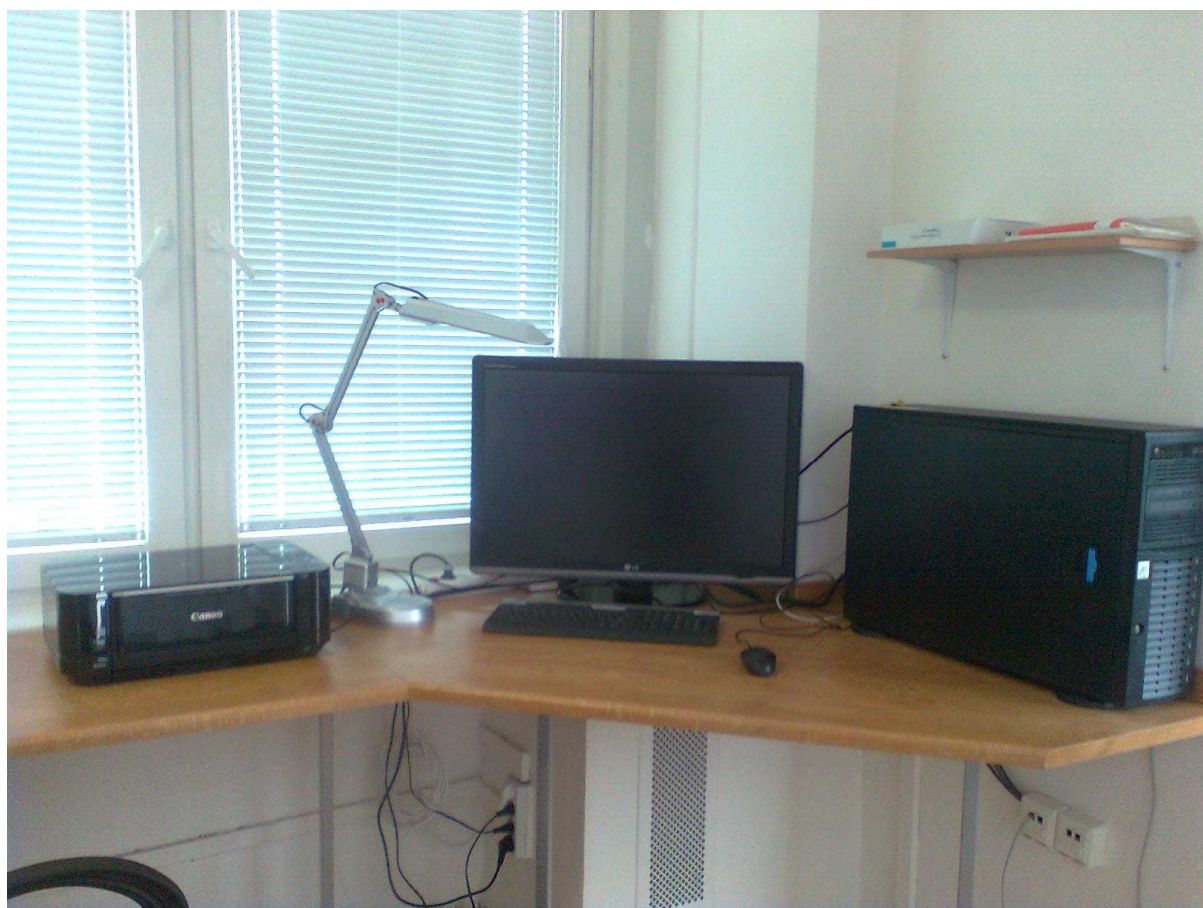
16 GB paměti DDR III 1333 MHz, pevný disk SATA 500 GB

K tomuto počítači byly zakoupeny další komponenty:

LCD monitor – LG W2753VC-PF 27“ černý lesk

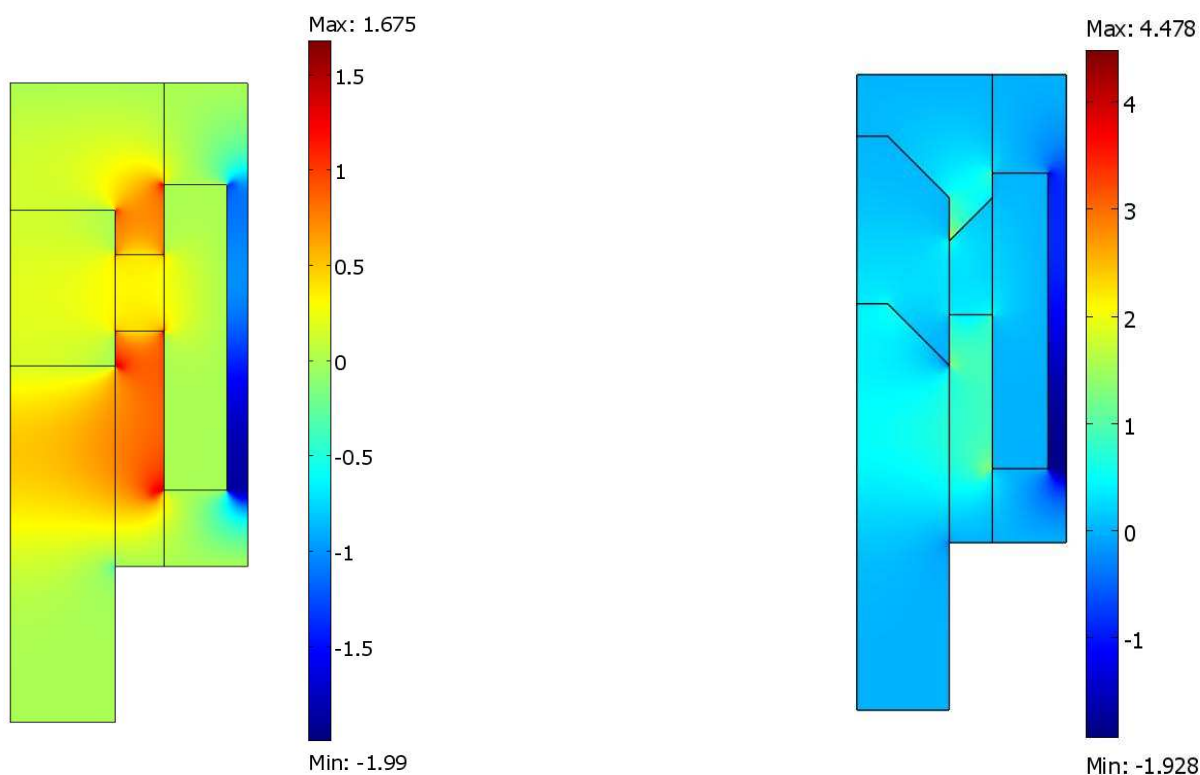
klávesnice, myš, kabely

Dále byl z tohoto rozvojového programu zakoupen upgrade programu COMSOL a nově zakoupeny některé jeho pro potřeby výuky vhodné moduly.



Stanoviště s novou pracovní stanicí HeavyHorse

Příklad výsledku optimalizace elektromagnetu, prováděného na novém pracovišti s SW COMSOL:



Původní tvar plášťového válcového elektromagnetu na levém obrázku byl optimalizován na tvar na pravém obrázku.

Inovace laboratorní úlohy *Světelná domovní instalace* (pro TZB III - FAST)

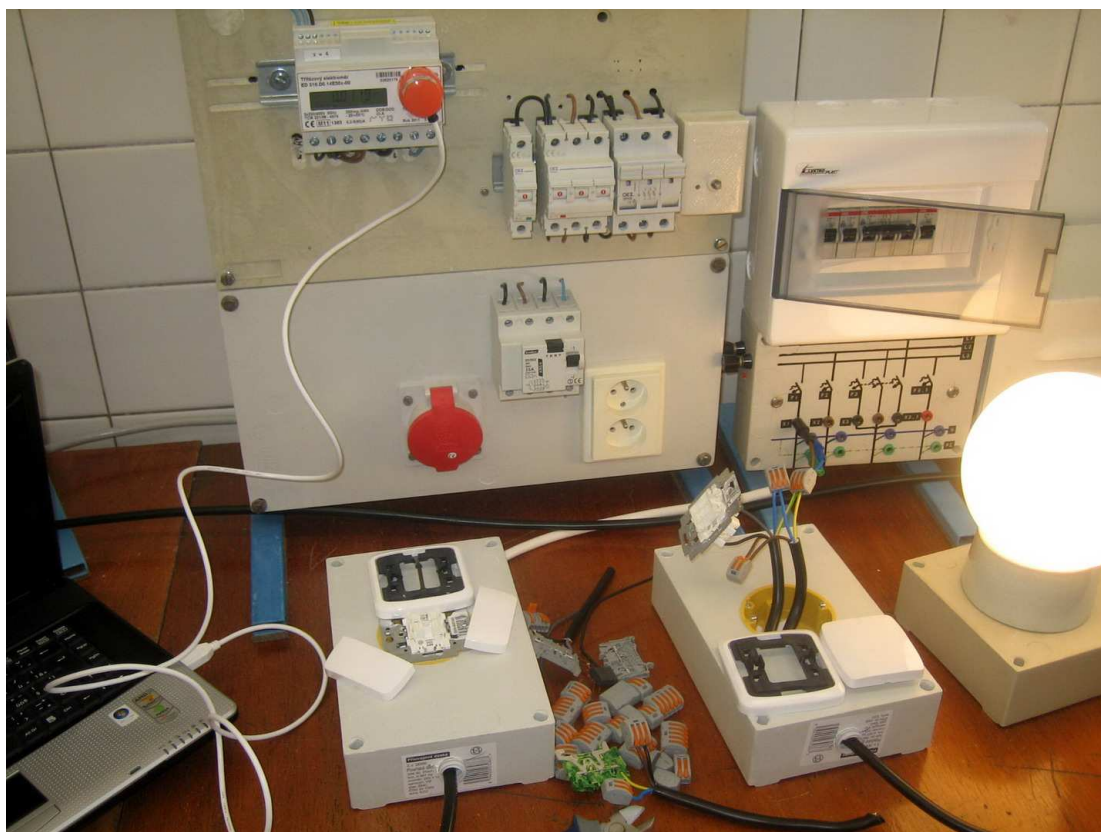
S podporou PR byla inovována laboratorní úloha Světelná domovní instalace vyučované v povinných předmětech 420-8221/01 a 420-8221/03 *Technická zařízení budov III*, vyučované ve 4. ročníku na Fakultě stavební VŠB-TU Ostrava v bakalářském studijním programu B3502 *Architektura a stavitelství* a v bakalářském studijním programu B3607 *Stavební inženýrství*. V této laboratorní úloze byly používány již historické komponenty, které byly s podporou projektu modernizovány. V rámci této modernizace byly nakoupeny dva nové digitální elektroměry (ED310.DO.14E304-00, ZE310.DU.14C302-00) a nové přístrojové vybavení – jističe, pojistky a pojistkové odpojovače, proudové chrániče, impulzní relé, vypínače, zásuvky, domovní rozvodnice, elektroinstalační krabice, vodiče a další elektroinstalační materiál. Elektroměry umožňují předvedení studentům přepínání jednotlivých provozních tarifů. Pomocí IR sondy mohou studenti stáhnout a vyhodnocovat požadované veličiny z elektroměru.



Ukázka měřicího stanoviště laboratorní úlohy *Světelná domovní instalace*

Vytvoření nové laboratorní úlohy s názvem *Světelná a technologická instalace v budovách a bytech* (pro TZB – FEI)

Nově by došlo k vytvoření laboratorní úlohy s názvem *Světelná a technologická instalace v budovách a bytech*, která je nasazena v povinném předmětu 420-2009/01 *Technické vybavení budov* vyučovaný ve 4. ročníku na Fakultě elektrotechniky a informatiky VŠB-TU Ostrava v nově akreditovaném studijním programu B2648 *Projektování elektrických zařízení*. Tato úloha je postavena tak, aby si studenti měli možnost provést reálné zapojení jednotlivých vodičů pomocí bezšroubových vypínačů, zásuvek a dalších spojovacích prvků. V úlohách je požadováno zapojení a celkové sestavení jednotlivých prvků do elektroinstalační krabice. Dále se studenti seznámí s novými dvěma tarifovými a čtyř tarifovými digitálními elektroměry (ED310.DO.14E304-00, ZE310.DU.14C302-00). V úloze je proveden popis jednotlivých možností elektroměrů a programu pro komunikaci pomocí IR sondy. Komponenty používané v této laboratorní úloze zčásti shodné s komponenty uvedenými v předchozí laboratorní úloze.



Ukázka měřicího stanoviště laboratorní úlohy *Světelná a technologická instalace v budovách a bytech*

Vytvoření nové laboratorní úlohy s názvem *Autonomní fotovoltaický systém* (pro TVB a PEZ - FEI)

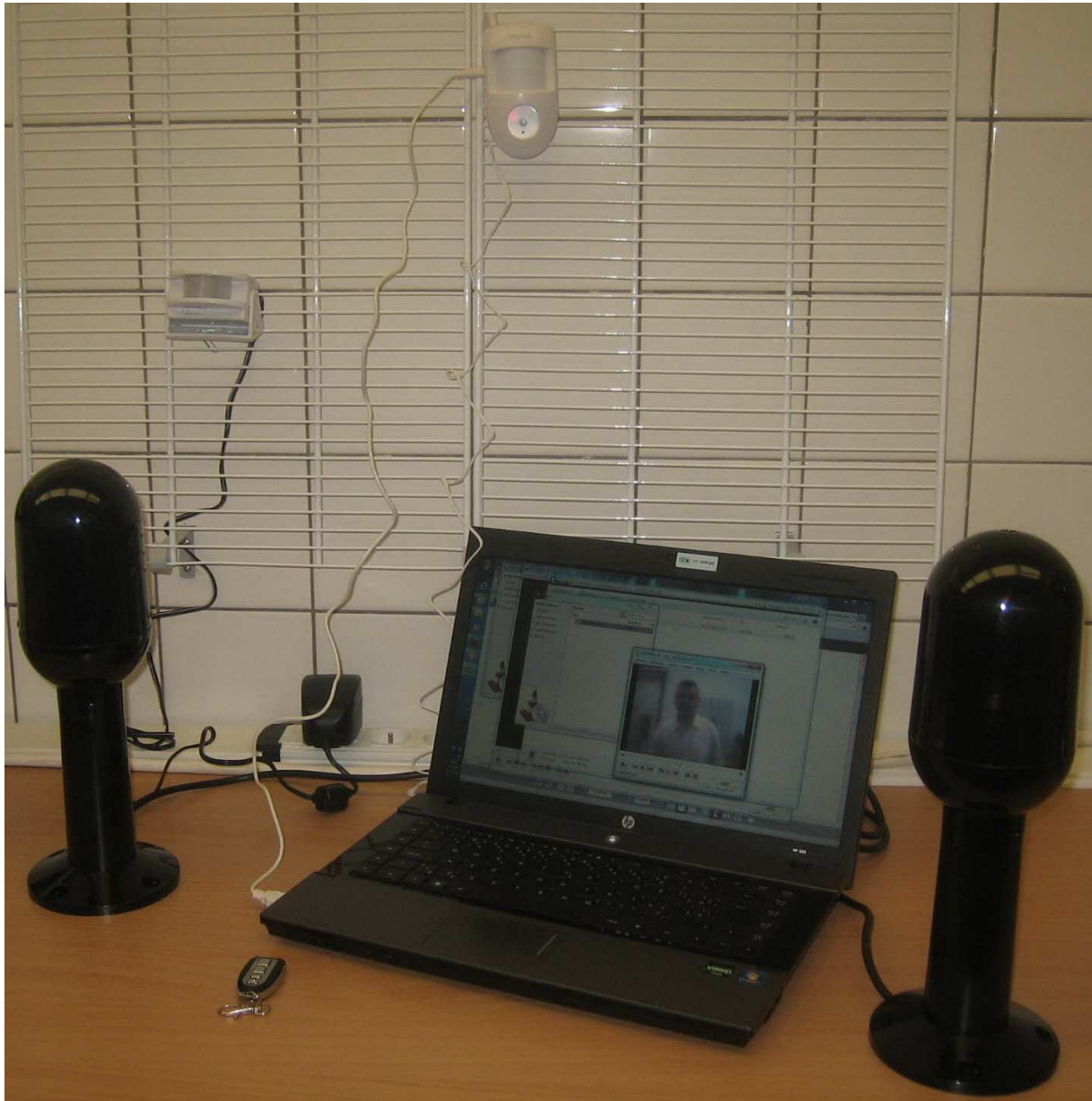
V rámci projektu byla vytvořena laboratorní úloha s názvem *Autonomní fotovoltaický systém*, která je nasazena v povinném předmětu 420-2009/01 *Technické vybavení budov* vyučovaný ve 4. ročníku na Fakultě elektrotechniky a informatiky VŠB-TU Ostrava v nově akreditovaném studijním programu B2648 *Projektování elektrických zařízení*. V rámci úlohy byly nakoupeny nabíjecí regulátory, baterie, měniče napětí a dva solární panely, pro vytvoření dvou měřicích stanovišť. Studenti se zde prakticky seznámí s koncepcí celého autonomního systému a jednotlivými komponenty. Následně změří parametry systému při různých provozních stavech a vyhodnotí jednotlivé účinnosti celého zařízení na výrobu a dodávku elektrické energie.



Ukázka měřicího stanoviště laboratorní úlohy *Autonomní fotovoltaický systém*

Vytvoření nové laboratorní úlohy s názvem *Zabezpečovací technika v budovách a bytech* (pro STB, ZSTB a ER – FEI)

Nově vznikla laboratorní úloha s názvem *Zabezpečovací technika v budovách a bytech*, která bude nasazena v předmětech 420-2008/01 *Systémová technika budov*, 420-4004/01 *Elektrická zařízení a rozvody v budovách* na Fakultě elektrotechniky a informatiky a předmětu 420-8222/01 *Základy systémové techniky budov* na Fakultě stavební. Pro potřeby tohoto měřicího stanoviště byly nakoupeny následující komponenty - bezdrátová DVR kamera Veria - 90T, hlásič pohybu ROLO JQ-O, infrazávora - ABU150. Tyto komponenty budou použity pro sestavení měřicího stanoviště, kde se studenti seznámí se základními principy a zapojením zabezpečovacích systémů.



Ukázka měřicího stanoviště laboratorní úlohy *Zabezpečovací technika v budovách a bytech*.

Vytvoření nové laboratorní úlohy s názvem *Vizualizace provozně technických funkcí v budovách pomocí Xcomfort (pro STB, EZRB - FEIa ZSTB-FAST)*

Pro potřeby modernizace byly vypsány a zakoupeny následující komponenty sběrnice systému XComfort (Firma Eaton (Moeller)) pro ovládání provozně technických funkcí pomocí vizualizačního prostředí XVision: 1ks RF Spínací aktor 8 A / 230 VAC (spíná L), 1ks RF Analogový aktor 1-10 VDC, napájení 230 VAC, 1ks RF Stmívací aktor 250 W / 230 VAC, R+C, 1ks RF Tlačítko 2-bodové, baterie 3V NEW, 1ks BUS / RF kryt tlačítka – WHITE, 1ks rámeček Original – WHITE, 1ks RF Dálkový ovládač s LCD displejem 12 kanálový, 3x časovač, 1ks RF Room Manager (stříbrný) s Bluetooth, napájení 230 VAC, 1ks RF Tlačítko 4-bodové, baterie 3V NEW, 1ks BUS / RF kryt tlačítka 2x1/2 – WHITE, 1ks RF Dvojitě binární vstupy 2x bezpotenciálový kontakt, baterie 3 V, 1ks RF Komunikační a vizualizační interface, USB, 1ks xVision - náhrada Homeputer Standard.

Komponenty Xcomfort jsou zapůjčeny studentovi studijního programu N2647 - *Informační a komunikační technologie*, studijního oboru 2612T025 - *Informatika a výpočetní technika* Bc. Pavlovi Kučerovi (KUC422) pro vypracování diplomové práce na téma: „*Řešení inteligentního domu*“. Cílem diplomové práce je vytvořit vizualizační uživatelské prostředí pro ovládání provozně technických funkcí v inteligentních budovách pomocí jednotlivých komponent bezdrátového systému Xcomfort. Provozně technické funkce je možno ovládat pomocí webového rozhraní z klasického PC nebo pomocí mobilního telefonu. Jednotlivé kroky pro dosažení cíle jsou: „a) Porovnání a popis sběrníkových systémů, používaných v moderních elektroinstalacích v budovách, b) Zhodnocení současných možností vizualizace provozně technických funkcí v inteligentních budovách, c) vytvoření vizualizačního uživatelského prostředí pro ovládání provozně technických funkcí v inteligentní budově pomocí Xcomfort, d) realizace ovládání provozně technických funkcí pomocí webového rozhraní přizpůsobeného pro klasické PC i pro mobilní telefony, e) provedení testu funkčnosti a spolehlivosti implementovaného systému“. Součástí diplomové práce je porovnání vytvořeného vizualizačního systému s komerčně dodávaným vizualizačním SW Vision. Výsledky diplomové práce budou využity v laboratorní úloze vizualizace provozně technických funkcí v budovách v předmětech 420-2008/01 *Systémová technika budov*, 420-4004/01 *Elektrická zařízení a rozvody v budovách* na Fakultě elektrotechniky a informatiky a předmětu 420-8222/01 *Základy systémové techniky budov* na Fakultě stavební.

Doplnění vybavení laboratorní úlohy s názvem *Programování sběrníkového systému KNX/EIB*

Z prostředků dotace projektu a v souladu s jeho cíli byly dále zakoupeny komponenty KNX/EIB: řadový spínací akční člen 12 násobný (SA/S12.16.1) a řadový žaluziový akční člen 8 násobný (JRA/S8.230.2.1) pro doplnění vybavení laboratorní úlohy s názvem programování sběrníkového systému KNX/EIB. Laboratorní úloha bude používána ve výuce ve cvičeních předmětů 420-2008/01 *Systémová technika budov*, 420-4004/01 *Elektrická zařízení a rozvody v budovách* na Fakultě elektrotechniky a informatiky a předmětu 420-8222/01 *Základy systémové techniky budov* na Fakultě stavební.

Modernizace pracoviště pro návrh a projektování optických sítí a prvků optických sítí.

SW, který pořídila katedra 440 v roce 2009 je nejlepším světovým SW pro návrh a simulaci jednak prvků optických komunikačních systémů, jednak celých sítí. Tyto sítě lze simulovat v přenosových rychlostech až 100 Gbps. Podobně to platí pro jednotlivé prvky těchto sítí. SW vyrábí kanadská firma Optiwave a celý komplet se skládá ze 6 SW.

Katedra 440 vlastní multilicenci pro 10 pracovišť studentů, jedná se o akademickou plnou licenci. Roční aktualizace a podpora činí 300 tis.Kč podle aktuálního kurzu koruny.

Plný komplet se skládá z následujících 6 SW:

Optisystem SW – pro návrh vláknově optických telekomunikačních sítí, aplikací sítí FTTX, návrh CATV, PON, SONET/SDH okruhů, návrh a simulace chování vláknových zesilovačů

OptiSPICE SW – pro návrh a simulaci optoelektronických obvodů na úrovni tranzistorů, od laserových řídicích obvodů po návrh a simulaci transimpedančních zesilovačů, optických vazebních členů a jejich obvodů a egalizačních obvodů

OptiFDTD SW – pro simulaci chování metalických nanostruktur, materiálů s fotonickými pásy a součástek na nich založených, návrh a simulace optických mikrofiltrů a kruhových filtrů a rezonátorů, vlnovodných systémů s mřížkovými strukturami

OptiBMP SW – pro návrh a simulaci chování kanálkových vlnovodů, páskových a hranových vlnovodů, vnořených vlnovodů a vlnovodů založených na difúzních jevech a procesech.

Optimalizováno zejména pro návrhy a simulaci děličů, couplerů, modulátorů a multiplexerů

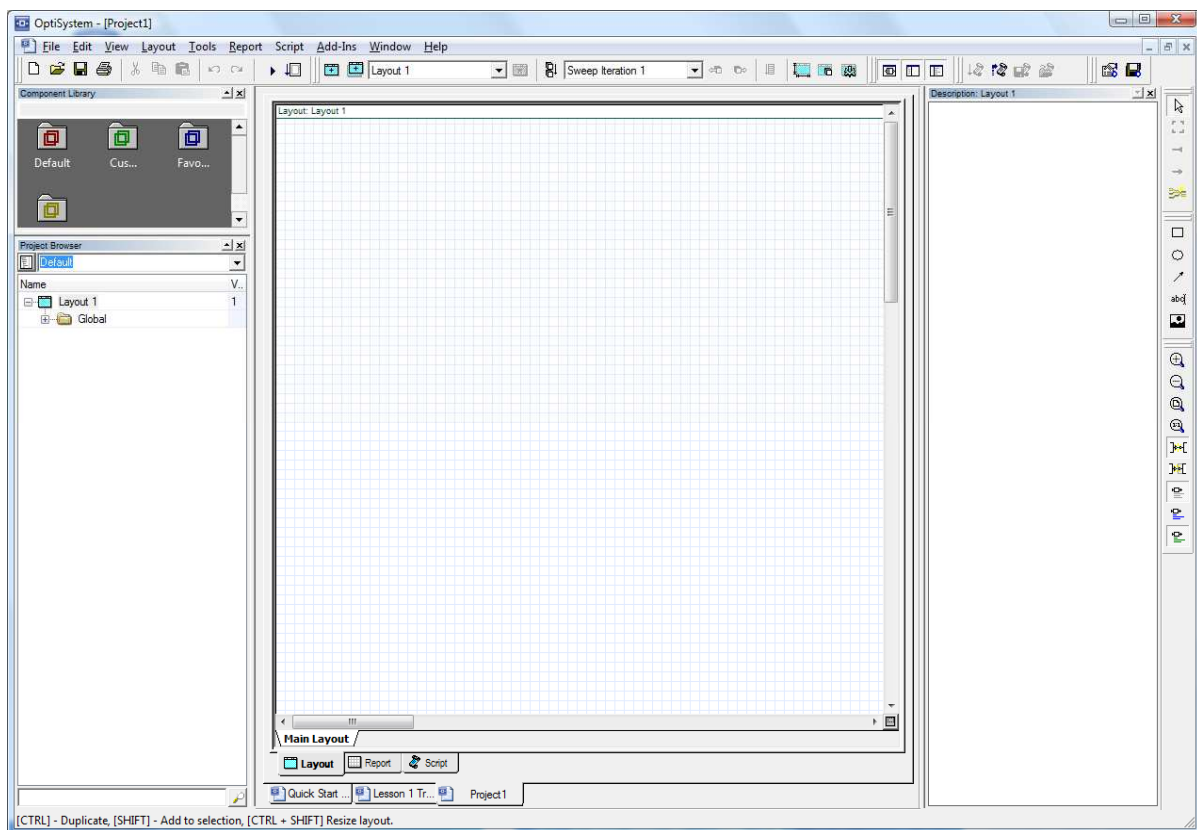
OptiFiber SW – pro simulaci chování jednomódových a multimódových vláken, charakterizaci útlumu, ohybových ztrát, disperze, specifikaci módů, dvojlomu a PMD.

OptiGrating SW – pro návrh a simulaci vláknových mřížek, planárních mřížkových struktur pro zpracování optických signálů a optických vlnovodných senzorů, optimalizováno pro chirpované a apodizované mřížky a multimřížkové rezonátory.

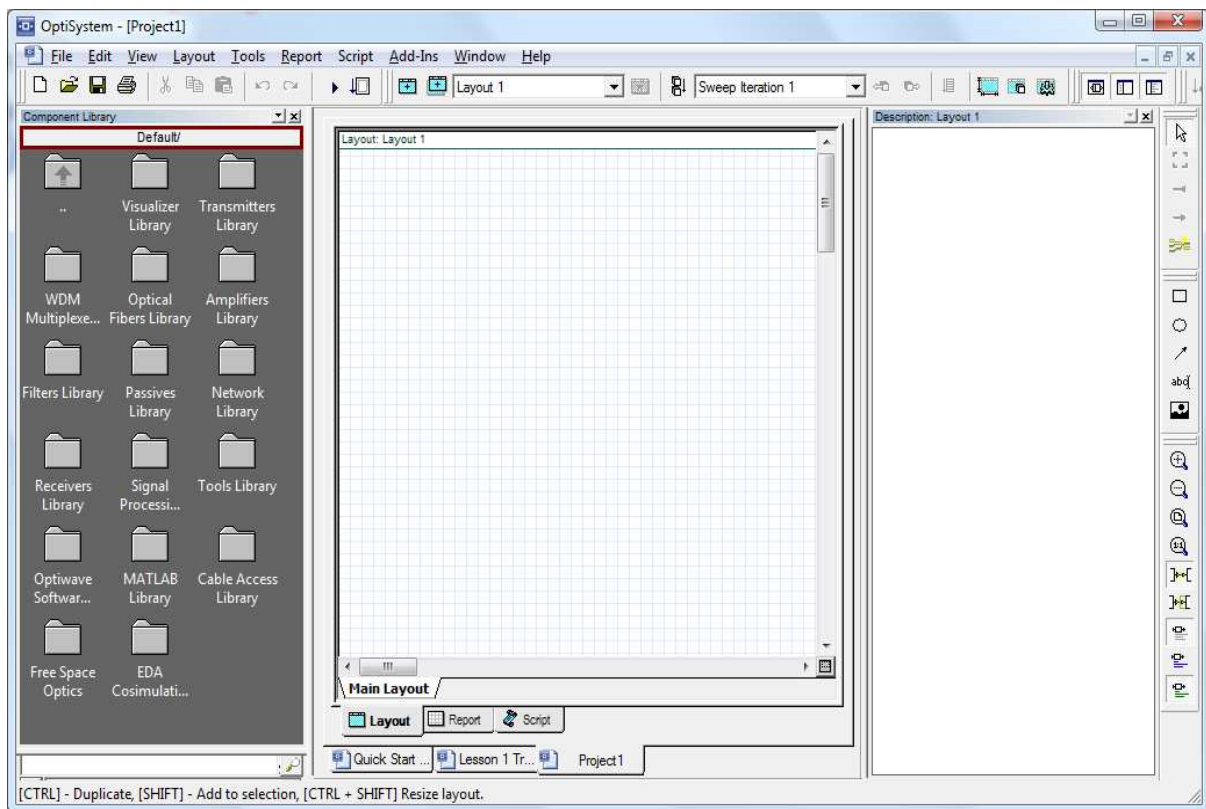
Všechny SW jsou umístěny na serveru katedry v budově KP, přístup k SW mají studenti v průběhu výuky a pedagogové a doktorandi orientující se na výuku optoelektroniky a optických komunikací.

Následující obrázky ukazují pracovní prostředí jednoho SW – Optisystem SW

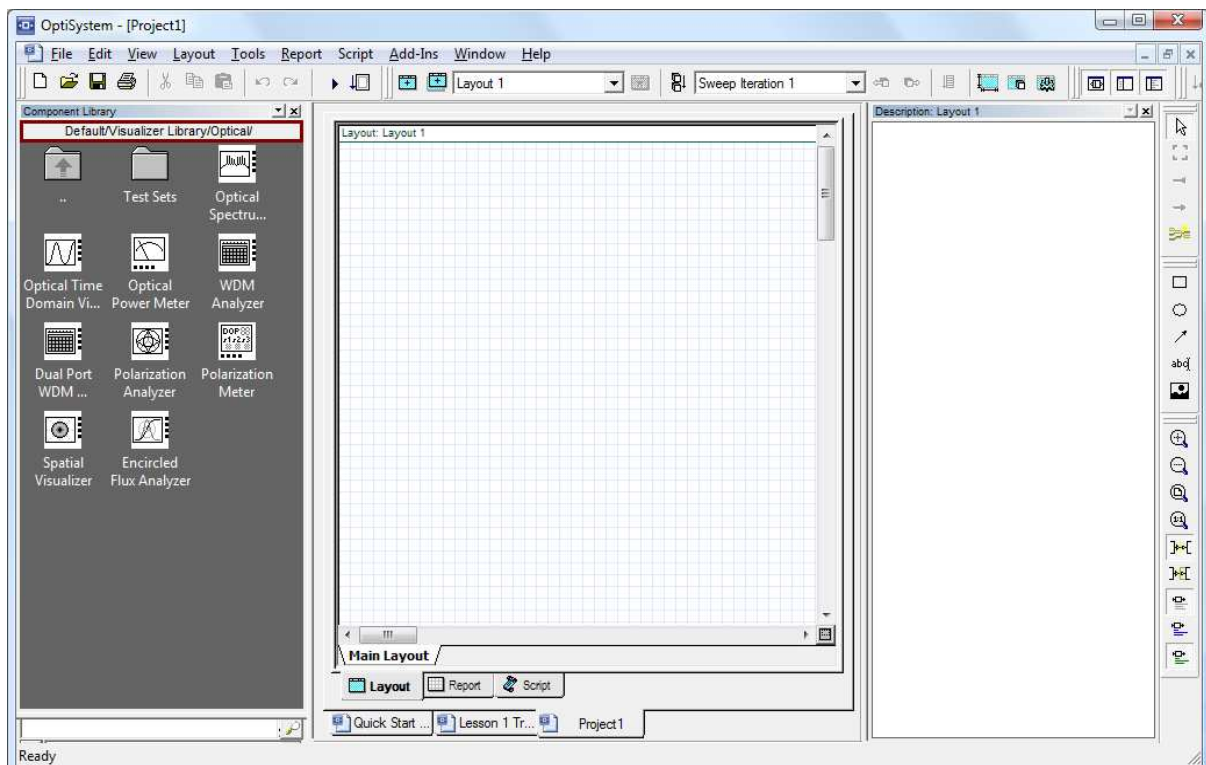
Základní pracovní plocha



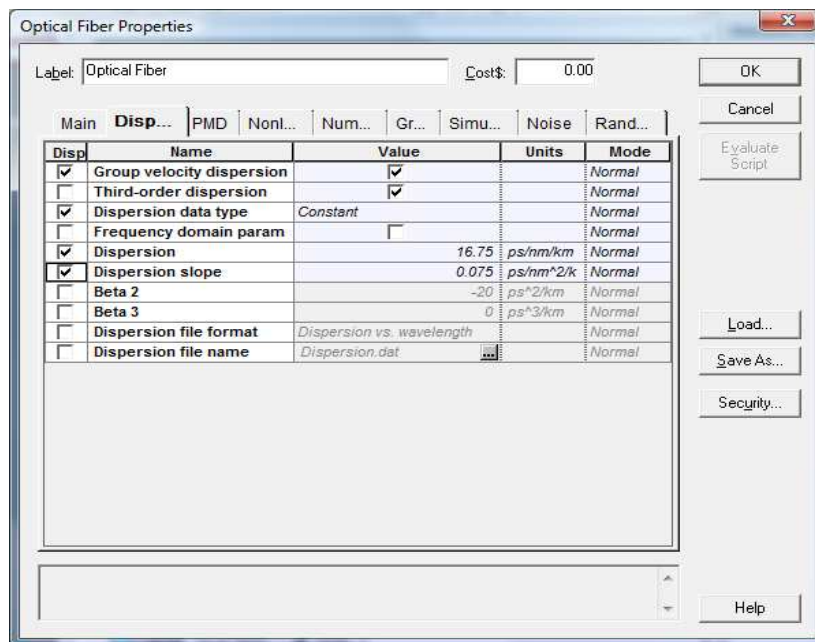
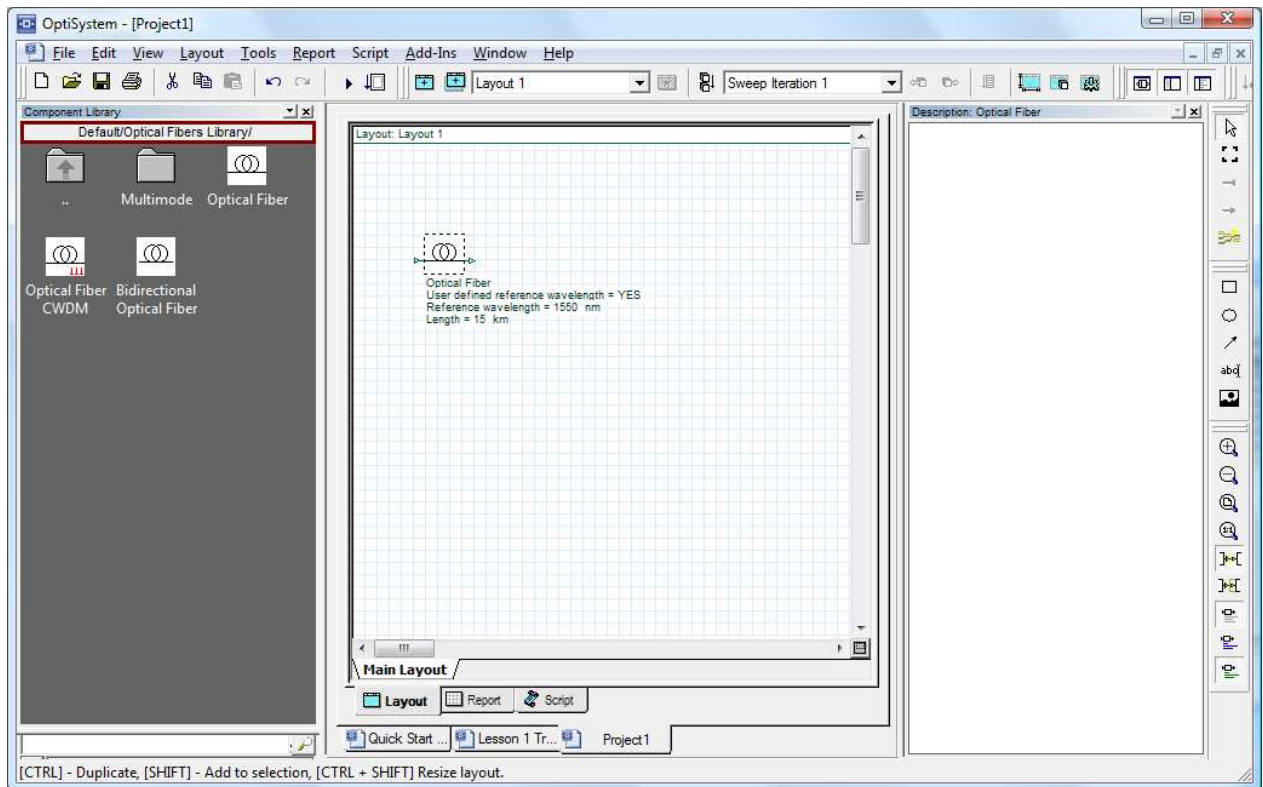
Ukázka knihoven programu

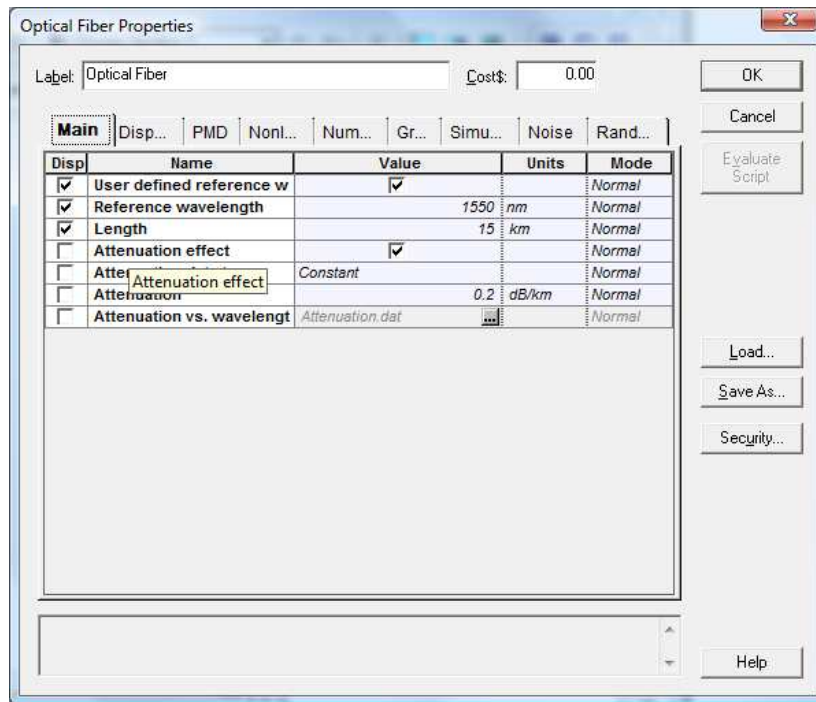


Ukázka obsahu knihovny optických měřicích přístrojů

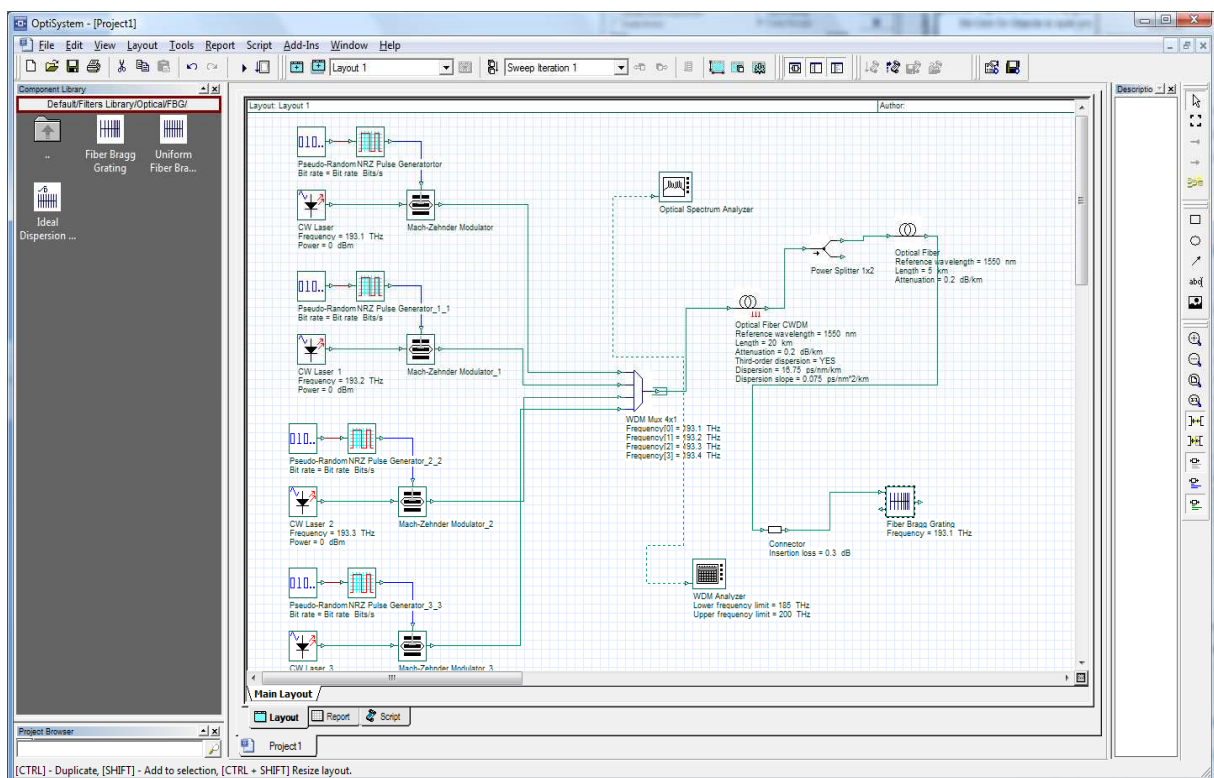


Ukázka zadávacích tabulek optických vláken

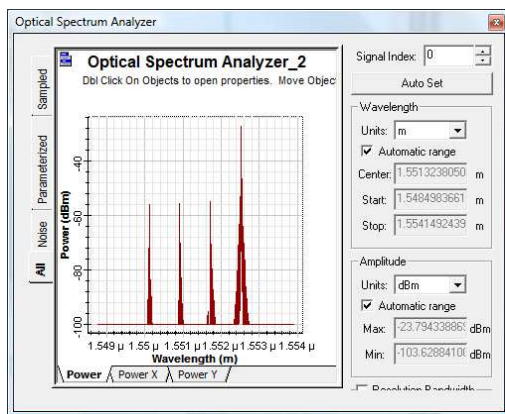




Ukázka schématu pro simulace

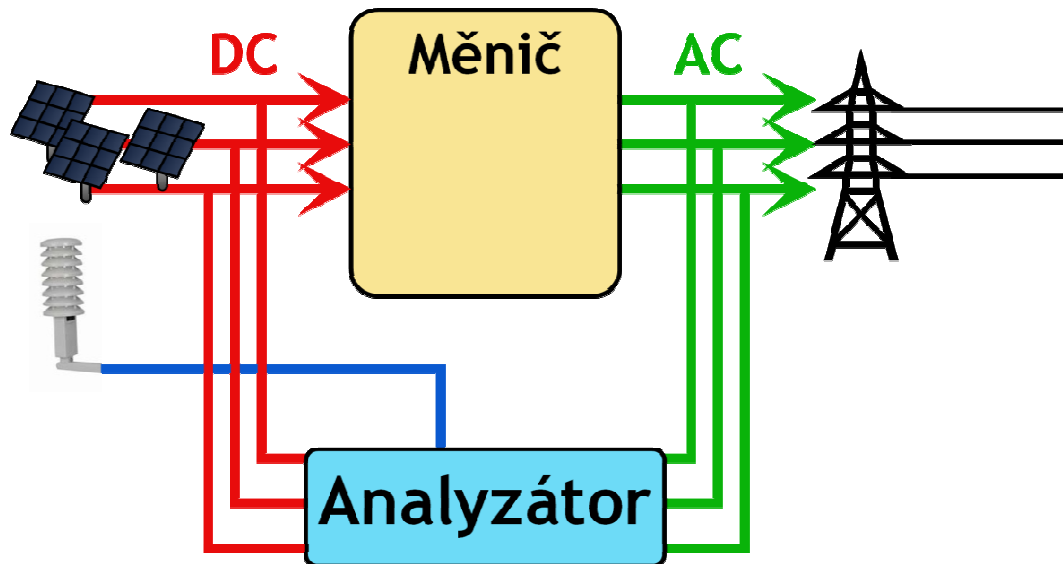


Výsledky analýzy



Component Name	Quantity
NRZ Pulse Generator_1	0.000000
CW Laser_2	0.000000
Pseudo-Random Bit Sequence Genera	0.000000
Mach-Zehnder Modulator_2	0.000000
NRZ Pulse Generator_2	0.000000
CW Laser_3	0.000000
Pseudo-Random Bit Sequence Genera	0.000000
Mach-Zehnder Modulator_3	0.000000
NRZ Pulse Generator_3	0.000000
WDM Mux 4x1	0.000000
Optical Spectrum Analyzer	1.000000
WDM Analyzer	0.000000
Optical Fiber CWDM	0.000000
Power Splitter 1x2	0.000000
Optical Fiber	0.000000
Connector	0.000000
Fiber Bragg Grating	0.000000
Optical Spectrum Analyzer_1	0.000000
Optical Spectrum Analyzer_2	1.000000

Rozšíření vybavení laboratoří Katedry měřicí a řídicí techniky o prostředky pro měření parametrů fotovoltaických panelů



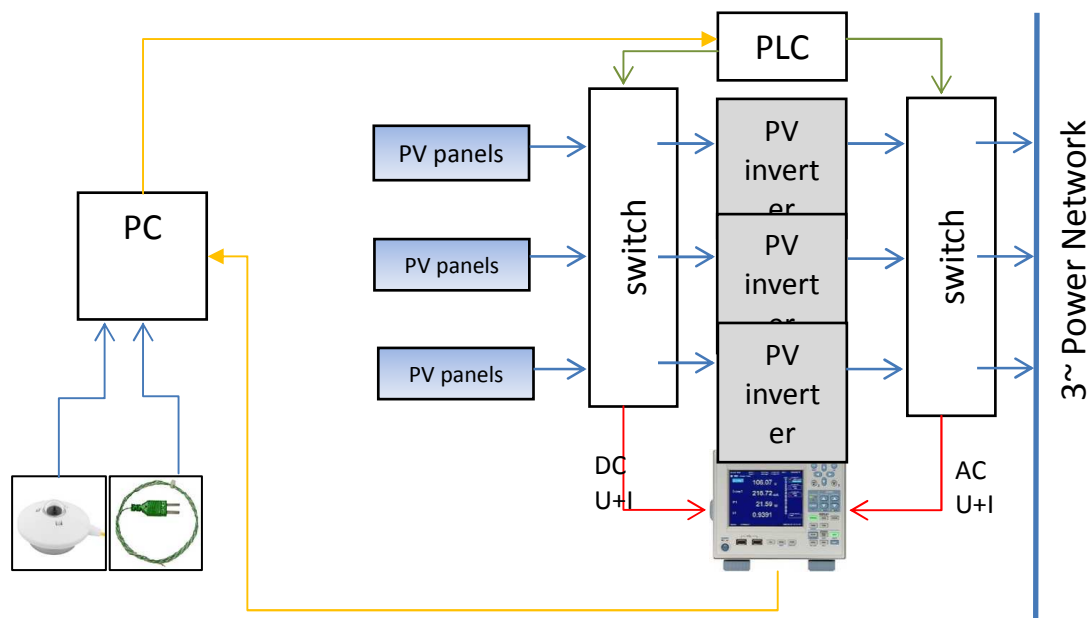
Pořízené vybavení slouží k sestavení aparatury pro ověření parametrů fotovoltaických panelů a rovněž výzkum účinnosti měničů pro FVE během různých podmínek v průběhu roku. Byly stanoveny požadavky na měřicí aparaturu:

- Měření globálního slunečního záření, teploty a vlhkosti
- Měření DC napětí a proudů na strinzích FV panelů
- Měření AC napětí a proudů na straně distribuční soustavy elektrické energie

Současné měření všech výše uvedených parametrů umožní lépe porozumět chování soustavy FV panel a měnič, dále v případě nasazení více takových měřicích aparatur umožní porovnat účinnost různých typů či výrobců měničů. V případě použití jediné měřicí aparatury je porovnání účinnosti různých měničů obtížné, protože meteorologické podmínky opakovatelné nejsou. Nicméně i takto lze pro dostatečně dlouhé měřicí intervaly (řádu týdnů) najít v datech porovnatelné meteo podmínky.

Naprostě deterministické opakovatelné měření by bylo možné, pokud by laboratoř byla vybavena precizním výkonovým DC zdrojem např. REGATRON, MAGNA-POWER. Cena zdrojů s výkonem 20kW se pohybuje od 0.5 do 0.75 mil Kč bez DPH.

Pro účely vyhodnocení účinnosti měničů se používají přesné analyzátoř výkonů např. od společnosti YOKOGAWA. Analyzátoř výkonů se liší přesností a počtem vstupů (WT1806-06 nebo WT500) a cena přístroje s 6 vstupy a třídou přesnosti 0,02% se pohybuje okolo 0.75 mil Kč bez DPH. Tyto přístroje však nedisponují vstupy pro měření globální radiace a teploty. Možný způsob řešení monitoringu měničů při použití jednofázového analyzátoř ukazuje následující obrázek.



Pořizované technické vybavení



Meteostanice s převodníkem RS485



Pyranometr



Operátorský grafický panel



Proudové kleště MN39



Přístrojové šasi včetně napájecího zdroje



Primárně byla pořízenou technikou monitorována FVE s výkonem 20kW umístěná v místnosti NK501

Kromě samotné laboratoře kde jsou umístěny měniče FVE s výkonem 20kW (místnost NK501) se předpokládá testování měničů také na FVE umístěné na střeách řady pavilónů v areálu VŠB TU viz příložené obrázky a vytipované lokality (pavilóny G a D).



Modernizace ICT infrastruktury pro katedru aplikované matematiky a pro výuku oborů výpočetní a aplikovaná matematika

Předpokládaným výstupem projektu bylo zakoupení PC a LCD monitorů pro inovaci počítačové učebny, jejich oživení a instalace. Tento cíl byl splněn. Bylo zakoupeno celkem 31 ks PC Dell OptiPlex 390 MT a 10 ks LCD monitorů DELL P2011H (20"). PC i monitory oživeny a instalovány. Celkové náklady byly 501 tis Kč. Z těchto nákladů bylo z projektu hrazeno 400 tis Kč; zbylých 101 tis Kč uhradila Katedra informatiky.

Inovace počítačové učebny Katedry informatiky

ICT infrastruktura pro katedru aplikované matematiky a pro výuku oborů výpočetní a aplikovaná matematika

Katedra aplikované matematiky do současnosti disponovala pouze jediným infrastrukturním serverem, který byl v roce 2002 pořízen jako centrální řídicí uzel výpočetního klastru na učebně paralelních výpočtů. Přes jeho původní poslání byl tento server využíván některými členy katedry i řadou studentů pro jejich práci, která vyžadovala instalace speciálního software nebo dlouhodobější výpočty. Vzhledem k tomu, že tento server disponuje i jistými diskovými kapacitami, byl také využíván jako sdílený úložný prostor. Omezená disková i výpočetní kapacita tohoto serveru byla již zcela nevyhovující a tudíž bylo nutné ji nahradit.

Hlavním cílem projektu tudíž bylo pořízení a instalace takového hardwaru, který by nahradil stávající server a navíc rozšířil jeho možnosti o nové služby tak, aby zajistil podporu pro výuku a výzkumně-vývojové činnosti členů katedry aplikované matematiky jakož i podporu pro studenty oborů Výpočetní matematika a Výpočetní a aplikovaná matematika.

Pro identifikaci technických parametrů pořizovaného hardwaru byla proto nejprve provedena analýza aktuálních potřeb a požadovaných služeb nové ICT infrastruktury z pohledu zaměstnanců katedry a z pohledu studentů. Jako klíčové parametry se ukázala potřeba podpora virtualizace a vzdálená vizualizace. Na základě výsledků této analýzy byla sestavena následující specifikace pro výběrové řízení.

Server 1ks

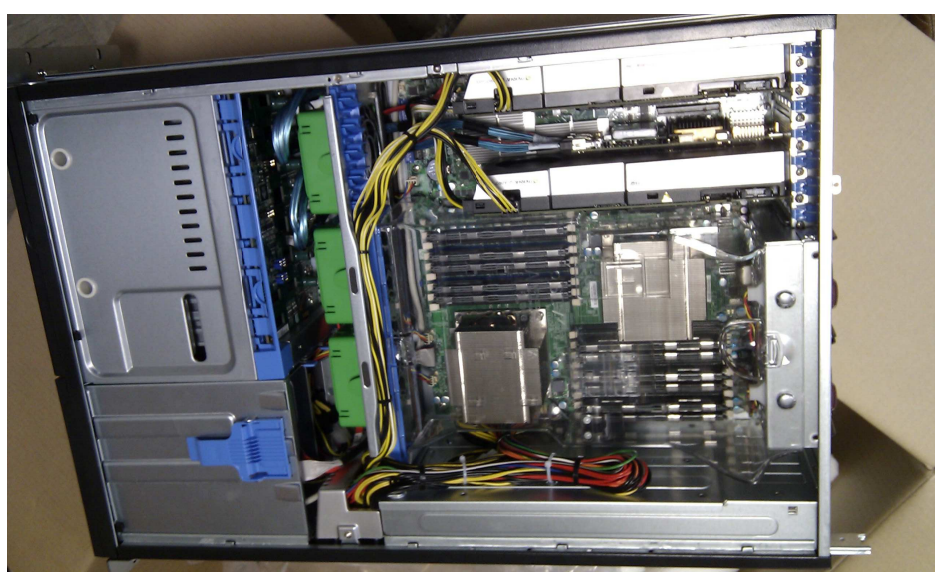
- maximálně 4U server montovatelný do 19" racku, včetně rack-mount kitu
- redundantní napájecí zdroje, hot-plug
- 2x procesor Intel Xeon E5630 EP (4-core, 2.53GHz, 12MB cache)
- celkem 96GB RAM, DDR3, 1333MHz
- 2x PCI-Express x16 slot
- 2x GPU NVIDIA TESLA M2070Q, 6GB DDR5 RAM, 448 CUDA cores
- diskový řadič SAS 2.0, 6Gb/s, RAID1, RAID5, min. 512MB cache
- 5x disk 300GB, 15krpm, SAS, 6Gb/s, 2.5“, hot-plug
- alespoň 2 Gigabit Ethernet LAN porty, RJ45
- vzdálený management serveru po IP včetně grafické konzole a virtuálních médií (CD-DVD, Floppy) s podporou IPMI 2.0
- VGA (15-pin D-sub) výstup
- podporovaný OS MS Server 2008 R2 64bit, RedHat Enterprise Linux verze 5 nebo 6 64bit

Podpora pro vzdálenou vizualizaci

- Podpora serverových grafických akceleratorů NVIDIA TESLA
- Podpora akcelerovaného běhu (technologie OpenGL nebo DirectX) běhu následujících aplikací:
 - EnSight - <http://www.ensight.com/>
 - Autodesk 3ds Max - <http://usa.autodesk.com/3ds-max/>
 - ANSA - <http://www.beta-cae.gr/ansa.htm>
 - CATIA - <http://www.3ds.com/products/catia>
- Celkem musí licence podporovat přístup minimálně 5 uživatelů. Alespoň 2 uživatelé musí být schopni pracovat současně v plně akcelerovaném módu (využití dvou GPU akceleratorů).
- Klientská část musí být podporována minimálně na OS MS Windows 7 (32 i 64 bit verze). Preferována je podpora dalších OS, především Apple MacOS X Snow Leopard a vyšší a RedHat Enterprise Linux verze 5 a vyšší.



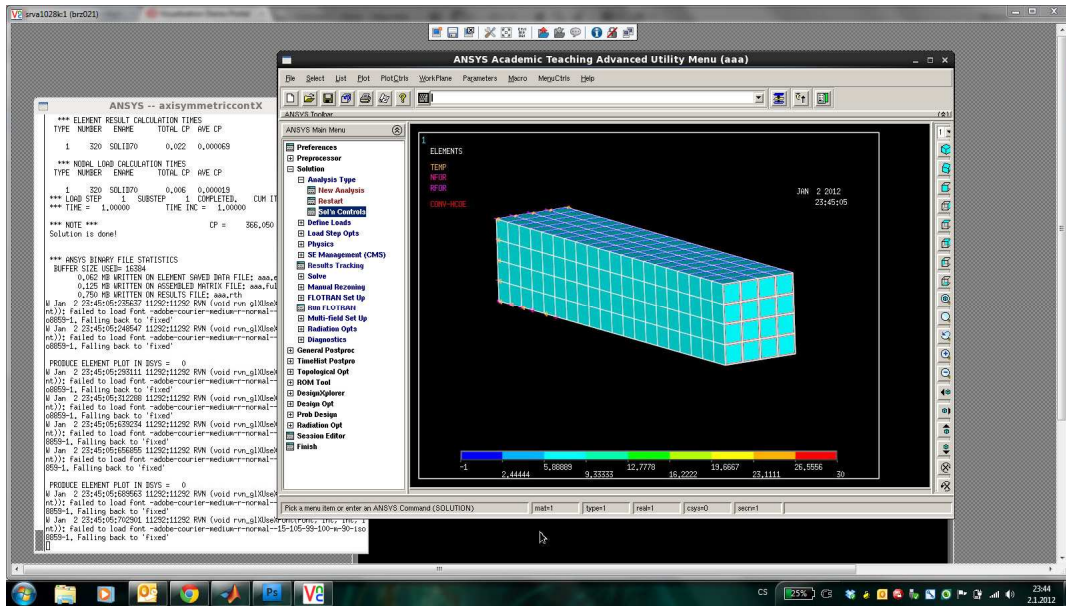
Čelní pohled na pořízený server



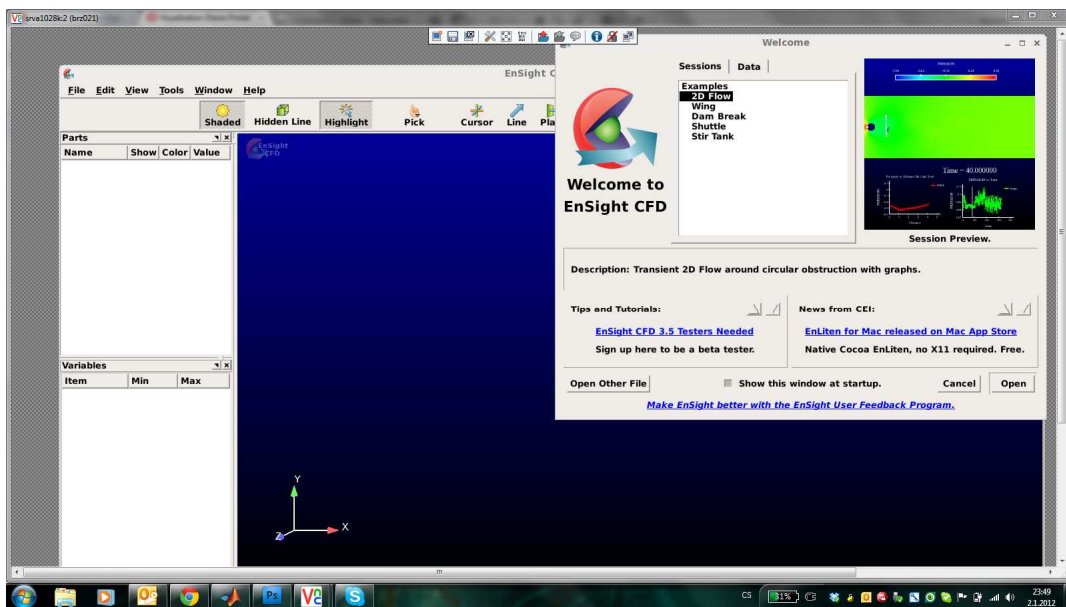
Pohled do vnitřního prostoru serveru

Výběrové řízení bylo vyhlášeno ke dni 27. října 2011 s tím, že nabídky musí být podány do 9. listopadu 2011. Celkem byly dodány 4 nabídky, přičemž vítězem se stal server bullx-R425_E2 firmy Bull s.r.o., která jako jediná splnila všechny požadované kritéria za nejnižší cenu. Server byl předán a nainstalován dne 19. prosince 2011. Na server byly nainstalovány nejčastěji používané softwarové produkty jako jsou Matlab, Maple, ANSYS či EnSight. Dále byl na serveru nainstalován Virtuální počítač s operačním systémem Windows Server R2008. K serveru se prostřednictvím protokolu LDAP mohou přihlásit všichni zaměstnanci katedry aplikované matematiky a vybraní studenti, kteří ke své činnosti potřebují uvedenou výpočetní, datovou a vizualizační kapacitu. 2 grafických karet NVIDIA Tesla se navíc dá využít pro vývoj akcelerovaných aplikací pro GPGPU jednotky.

Jako podporu vzdálené vizualizace nabídla firma Bull s.r.o. produkt NICE Desktop Cloud Visualization (DCV) umožňující vysoce výkonné zobrazení vzdálené plochy skrze LAN, WAN i VPN síť. Vzdálená vizualizace byla řádně testována a ukazuje se jako plně funkční i pro velmi náročné 3D vizualizace a je použitelná dokonce i přes VPN síť nad veřejným internetem.



Příklad vzdálené vizualizace - ANSYS



Příklad vzdálené vizualizace - EnSight