

Cena Nadace ČEZ 2014

o nejlepší studentskou vědeckotechnickou práci

15. ročník

Soutěž je součástí vzdělávacího programu ČEZ „Svět energie“

www.cez.cz/vzdelavaciprogram

Vyhlašuje se v těchto oborech:

Klasická elektroenergetika a tepelně energetická zařízení

Elektrické stroje, přístroje, systémy a pohony

Ekonomika a řízení energetiky

Elektrotechnologie a měření

Obnovitelné zdroje energie a životní prostředí

Dozimetrie a aplikace ionizujícího záření

Pořadatelé soutěže: Nadace ČEZ a ČEZ, a. s.

Asociace pro mládež, vědu a techniku AMAVET, o. s.

Fakulta elektrotechnická ČVUT Praha

Účastníci: Řádně zapsaní studenti vysokých škol v ČR.

Organizace soutěže:

Předkolo: Na fakultách vysokých škol ČR proběhnou studentské vědecké konference, nebo odborné katedry výše uvedených oborů na svých seminářích vyberou a přihlásí nejlepší práce z každého oboru. Témata mohou být vlastní, vybraná katedrami, nebo vybraná z témat zveřejněných na <http://www.kdejinde.cz/cs/studenti/studentske-prace.html>

Finále: Proběhne 24. června 2014 v Praze, v budově ČEZ, a. s., Duhová 1, Praha 4, formou jednodenní konference, na níž bude každý účastník obhajovat své výsledky formou plakátové prezentace. Výběr nejlepších soutěžních prací provede na místě odborná komise složená z vysokoškolských učitelů a dalších odborníků z praxe. Na závěr bude vyhlášeno výsledné pořadí v jednotlivých oborech. Všichni finalisté budou po soutěži pozváni k setkání se zástupci personální sekce ČEZ.

Z anotací finálových prací bude sestaven sborník.

Hodnocení přihlášených prací:

Pořadatelé soutěže sestaví odbornou porotu, která posoudí všestranně kvalitu práce, tvůrčí přínos a schopnosti autora práce prezentovat své výsledky před odbornou veřejností. Porota hodnotí na základě rozhovorů s autory prací při konferenci.

Ocenění:

Všichni finalisté obdrží věcné ceny.

První tři z každého ze šesti oborů budou oceněni finanční odměnou 15 000, 10 000 a 5 000 Kč. Porota má právo některou cenu neudělit, nebo udělit zvláštní cenu.

Informace a přihlášky:

Bližší informace podá Doc. Ing. Josef Rosenkranz, CSc.,

FEL ČVUT, tel. 224 352 334, 723 983 857, rosenkra@feld.cvut.cz.

Písemnou přihlášku pošlou příslušné odborné katedry na tutéž adresu **do 31. 5. 2014**.

Finalisté pak **do 15. 6. 2014** pošlou anotaci práce (max. 500 slov), článek v rozsahu min. 3 str. A4 do sborníku a životopis.

<http://www.cez.cz/cs/vyzkum-a-vzdelavani/pro-studenty/souteze.html>

Přihlášené projekty:

Klasická elektroenergetika a tepelně energetická zařízení

- 1) **Jakub Ehrenberger:** *Power System Probability Analysis*,
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická,
ehrenjak@fel.cvut.cz
- 2) **Aleš Popelka:** *Kogenerace s akumulací tepla*,
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická,
popelal1@fel.cvut.cz
- 3) **Jan Vočko:** *Dimenzování silových kabelů z hlediska tepelného namáhání*,
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická,
vockojan91@gmail.com

Elektrické stroje, přístroje a pohony

- 4) **Josef Český:** *Zvýšení účinnosti elektromechanických zařízení s využitím magnetických kapalin*, Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta elektrotechnická, pepa.cesky@seznam.cz
- 5) **Martin Čerňan a Theodor Terrich:** *Vybrané aspekty návrhu pasivních filtrů vyšších harmonických*, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, cenama6@fel.cvut.cz, t.terrigh@seznam.cz
- 6) **Martin Synek:** *Analýza účinku v distribučních sítích*,
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická,
mr.synek@live.cz

Ekonomika a řízení energetiky

- 7) **Jakub Hron:** *Hospodárná velikost transformátorů VVN/VN*,
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická,
hronjaku@fel.cvut.cz
- 8) **Kateřina Joklová:** *Vliv vyrobené elektřiny z obnovitelných zdrojů (FVE) na cenu silové elektřiny na velkoobchodním trhu*,
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická,
katerinajoklova@seznam.cz

- 9) **Martin Lubojatzky:** *Solární energie k ohřevu teplé vody*, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, mlubojatzky@gmail.com
- 10) **Vítězslav Štván:** *Uplatnění jaderné energetiky na trhu elektrickou energií*, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, v.stvan@gmail.com

Elektrotechnologie a měření

- 11) **Jaroslav Hornak:** *Degradační účinky chemického čištění na stav EIS*, Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta elektrotechnická, hornakjaroslav@seznam.cz
- 12) **Daniel Růžička:** *Studium vlivu množství tavidla na výskyt voidů v pájeném spoji*, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, daniel.ruzicka@outlook.cz

Obnovitelné zdroje energie a životního prostředí

- 13) **Tomáš Bořil:** *Model Solution of the Traffic Emission Load in Real Area of Prague-Spořilov*, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, tobo@email.cz
- 14) **Jiří Košíček:** *Návrh koncepce při výstavbě disperzního zdroje*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, kosicekj@seznam.cz

Klasická elektroenergetika a tepelně energetická zařízení

Projekt č. 1

Jakub Ehrenberger

Power System Probability Analysis

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

ehrenjak@fel.cvut.cz

Cílem práce byla tvorba programu, řešícího poruchové, ustálené a pravděpodobnostní ustálené stavy soustavy, následné použití tohoto programu při řešení ukázkové sítě a prezentace výstupů programu.

Aby bylo dosaženo co možná nejpřehlednějšího vstupního a výstupního aparátu společně s vysokou kompatibilitou s většinou operačních systémů, byl zvolen programovací jazyk Java. Výhodou použití tohoto programovacího jazyka bylo možné vytvoření grafického uživatelského prostředí, jež uživateli umožňuje rychlé zadání vstupních dat a přehledný grafický výstup. Samotný vstup programu je pak zprostředkován sadou objektů, jednotlivých prvků sítě, jež jsou uživatelem libo-volně posouvány a spojovány. Uživateli je tak umožněno sestavení téměř libovolného zapojení. U objektů charakterizovaných jako zdroj, či spotřebič (uzly typu PU, PQ) je dále umožněno nastavení funkcí hustot pravděpodobnosti (PDF-probability density function) použitých pro výpočet pravděpodobnostního ustáleného stavu.

Získané vstupní zapojení, je následně použito k vytvoření potřebných dat umožňujících výpočet ustáleného chodu sítě. Výpočet ustáleného chodu sítě, zprostředkovaný Newton-Raphsonovou metodou, umožňuje získání správných hodnot předporuchových napětí, tedy jejich modulů a fází. Tato napětí jsou následně použita k výpočtu poruchových stavů za použití metody simultánních poruch. Metoda simultánních poruch umožňuje nejenom výpočet poruchových stavů v jednom uzlu sítě, ale také výpočet vícenásobných „simultánních“ poruch stávající se z poruch ve více uzlech najednou, či z propojení libovolného počtu uzlů mezi sebou. Metoda vychází z předpokladu, že každý poruchový stav můžeme rozdělit na dva různé stavy. Stav předporuchový (získaný výpočtem ustáleného stavu pomocí Newton-Raphsonovy metody) a stav dodatkový (získaný pomocí záporně vzatých napětí předporuchového stavu v daném poruchovém místě). Sečtením předporuchového a dodatkového stavu pak docílíme stavu poruchového.

Nakonec je možno skloubením Newton-Raphsonovy a Monte Carlo metody, docílit PDF funkcí proudů protékajících jednotlivými větvemi. Metoda Monte Carlo, umožňuje pomocí opakovaného výpočtu ustáleného stavu (s náhodnými vstupními hodnotami činných a jalových výkonů, odpovídajících zadaným PDF funkcím v uzlech) stanovit PDF funkce proudů protékajících jednotlivými úseky sítě a stanovit tak pravděpodobnost přetížení daného úseku vedení. Newton-Raphsonova metoda je tedy použita k výpočtu jednoho ustáleného stavu a Metoda Monte Carlo pak k výpočtu pravděpodobnostního ustáleného stavu.

Projekt č. 2

Aleš Popelka

Kogenerace s akumulací tepla

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

popelal1@fel.cvut.cz

Tato práce se zabývá vytvořením modelu práce kogeneračních jednotek s akumulací tepla na síti centrálního zásobování teplem (CZT) v softwaru Mathematica, kde jsou použity kogenerační jednotky na principu spalovacího motoru spalující zemní plyn. V teoretické části je bližší seznámení s kogeneračními jednotkami a jejich legislativou a to především zelenými bonusy, které výrazně ovlivňují ekonomické hodnocení daného projektu, kde jsou tyto jednotky použity. Následující část práce ukazuje teoretické předpoklady vytvoření modelu práce kogeneračních jednotek a potřebné technické údaje, kde se technologická část skládá z daných jednotek, plynového kotle a akumulčních nádrží. V praktické části se práce zabývá vytvořením modelem v softwaru Mathematica a popisem funkce jednotlivých částí modelu. V poslední kapitole se práce zabývá hledáním optimálního řízení kogeneračních jednotek pro nejlepší ekonomické hodnocení projektu, kdy hledáme řídicí strategii a tím i potřebný objem akumulčních nádrží, abychom byli schopni pokrýt požadavek po teple. Na konci práce jsou zobrazeny dvě modelové situace a následné srovnání jejich řídicích strategií. Tato práce a tím i vytvořený model slouží především k nalezení optimálního řízení kogeneračních jednotek a to například podle ceny elektřiny na spotovém trhu, kde obchodujeme s námi vyrobenou elektřinou a následnému nalezení optimální velikosti akumulčních nádrží podle ekonomických ukazatelů.

Projekt č. 3

Jan Vočko

Dimenzování silových kabelů z hlediska tepelného namáhání

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

vockojan91@gmail.com

Elektrické stroje, přístroje a pohony

Projekt č. 4

Josef Český

Zvýšení účinnosti elektromechanických zařízení s využitím magnetických kapalin

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta elektrotechnická

pepa.cesky@seznam.cz

Spotřeba elektrické energie celosvětově trvale roste. Neobnovitelné zdroje energie začínají pomalu docházet a naším úkolem by mělo být naučit se energii co nejefektivněji využívat. Proto jsem si vybral toto téma a pokusil se ověřit, zda by bylo možné zvýšit účinnost některých elektromechanických převodníků s využitím ferrokapalin. Ferrokapaliny jsou tvořeny malými feromagnetickými částicemi v nosné kapalině, což je zpravidla olej. Tyto kapaliny v magnetickém poli nemění svoji viskozitu a mají magnetickou permeabilitu až pětkrát větší než vzduch. V současnosti není známa žádná komerční aplikace využívající ferrokapalinu ve vzduchové mezeře stroje pro zvýšení účinnosti.

Vyplníme-li vzduchovou mezeru elektromechanického zařízení (např. motoru) magnetickou kapalinou, dojde ke snížení magnetického odporu této mezery (μ_r kapaliny $>$ μ_r vzduchu). Bude-li mít magnetický obvod menší magnetický odpor, pak pro vygenerování stejného toku postačí menší proud. Bude-li potřeba menší proud, stačí i méně energie a budou i menší Jouleovy ztráty a tedy účinnost motoru se zvýší. Když stačí menší proud, můžeme zmenšit vinutí. Jestliže zmenšíme vinutí, ušetříme měď a místo. Kapalina ve vzduchové mezeře však zvýší mechanické ztráty. Zajímá nás tedy, který z těchto vlivů bude výraznější a za jakých okolností.

Cílem práce bylo navrhnout a uskutečnit řadu měření, která by potvrdila pozitivní vliv kapaliny a její možné využití v konkrétních elektromechanických zařízeních. Protože prací, které se zabývají využitím kapalin v elektrických motorech, je velmi málo, musely být postupně navrženy jednotlivé experimenty, které potvrdily teoretické předpoklady dílčích vlivů kapaliny.

Z měření s magnety bylo zjištěno, že při vtahování kapaliny do vzduchové mezery o indukci 190 mT působí na 1 ml kapaliny magnetická síla o velikosti přibližně 1 N. Gravitační síla působící na kapalinu je stokrát menší, kapalina se v takové vzduchové mezeře udrží a gravitační sílu lze zanedbat. Mezi dvěma magnety se podařilo kapalinou zvýšit přitažnou sílu z 9 N na 11,9 N, tedy přibližně o 32 %. Dále bylo ověřeno, že existuje efektivní množství magnetické kapaliny ve vzduchové mezeře, které nejvíce zvyšuje přenášené síly. Takové množství bude potřeba nalézt pro každou aplikaci zvlášť.

Na magnetickém obvodu se vzduchovou mezerou bylo naměřeno zvýšení sil o 35 % až 100 % v závislosti na indukci. Byl také změřen vliv velikosti vzduchové mezery. Pro mezeru o velikosti 3,25 mm s kapalinou bylo zvýšení sil o 40,5 % a pro mezeru o velikosti 5,75 mm došlo ke zvýšení sil o 84,4 %. Při měření na univerzálním komutátorovém motoru bylo naměřeno zvýšení momentů o 11,4 % až 47 % v závislosti na napájecím proudu. Také

se podařilo snížit proud (o 12,4 %) potřebný pro vyzvednutí závaží motorem. Díky magnetické kapalině byl zrychlen rozběh motoru. Byla zvýšena účinnost motoru o 5,9 % do rychlosti 300 ot/min. Z doběhových charakteristik byly vypočteny brzdné momenty motoru a mechanické ztráty. Na motoru bylo měřeno až do 2000 ot/min a bylo zjištěno, že pro tento typ motoru zlepšuje kapalina jeho parametry do rychlosti 350 ot/min. Použití kapaliny ve větráku ovšem ukázalo, že kapalina není zcela koloidně stabilní.

Projekt č. 5

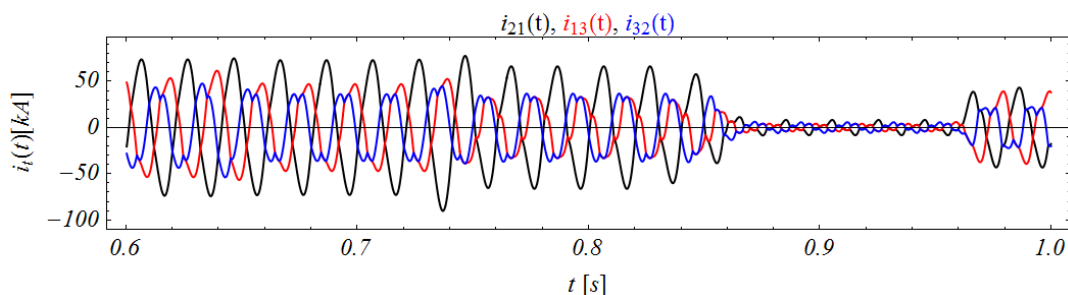
Martin Čerňan a Theodor Terrich

Vybrané aspekty návrhu pasivních filtrů vyšších harmonických

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

cenama6@fel.cvut.cz, t.terrigh@seznam.cz

Práce sa zaoberá popisom komplexného matematického modelu elektrickej oblúkovej pece. Matematický model je určený pre vývoj a testovanie rôznych konfigurácií a návrhov prostriedkov pre zlepšenie kvality elektrickej energie v priemyselnej sieti. Výhodou vyvinutého matematického modelu je využívanie nezjednodušených zapojení, ktoré obvykle vedú ku nie úplne správne popisu systému. Model pozostáva z dvoch častí. Prvá časť popisuje dielčí matematický model spájajúci Cassieho model elektrického oblúku pre veľké prúdy a Mayerov model elektrického oblúku pre malé prúdy. Druhá je elektrická časť, ktorá špecifikuje zapojenie pecného transformátoru EAF a vplyvu vzájomných indukčností krátkych prúdových ciest. Zlúčením získame popis EAF pomocou sústavy diferenciálnych rovníc s budiacou veličinou dĺžok oblúkov. V článku sú následne demonštrované výsledky riešenia sústavy, ktoré ukazujú reálne dopady na kvalitu elektrickej energie.



Model nájde uplatnenie pre vývoj a vhodnú voľbu FACTS zariadení slúžiacich pre zlepšenie kvality elektrickej energie a taktiež pri plánovaní rozvoja distribučných sústav. Ako perspektívne riešenie sa javí využitie SVC pre kompenzáciu jalového výkonu, využitie pasívnych rezonančných filtrov pre filtráciu vyšších harmonických a aktívne filtre prípadne UPQC malého výkonu so správne zvolenou stratégiou riadenia pre potlačenie flicker efektu.

Kľúčové slová

Elektrická oblúková pec, Cassie-Mayerov model elektrického oblúku, vyššie harmonické, flicker efekt, jalový výkon

Projekt č. 6

Martin Synek

Analýza účinku v distribučních sítích

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

mr.synek@live.cz

Podnětem pro vznik této práce bylo zjištění, že účinník v sítích nízkého napětí v současné době nepatří mezi zkoumané parametry a stává se stále více diskutovaným tématem.

Práce se zabývá současným stavem účinníku v distribučních sítích nízkého napětí, jeho měření a vyhodnocením. Práce je rozdělena do dvou hlavních částí, teoretické a praktické. Teoretická část je zpracována na základě prostudované odborné literatury. Tato část práce je zaměřena na teoretické znalosti důležité k analyzování účinníku, především na teorii výkonu, definici účinníku a obecné požadavky na účinník v elektrizační soustavě. Druhá část práce je zaměřena na praktické měření účinníku v distribuční síti nízkého napětí provozovatele PREdistribuce. Měření se skládá ze dvou hlavních částí. První část měření je provedena elektroměry ve čtyřiceti odběrných místech a druhou částí je měření na vývodech trafostanic pomocí PQ monitorů. Naměřená data jsou vyhodnocena dle limitů převzatých z cenového rozhodnutí Energetického úřadu, které jsou pro potřebu práce vztaženy i na síť nízkého napětí. Data jsou poté porovnána s předpokládanou hodnotou účinníku v sítích nízkého napětí. Posledním bodem praktické části je posouzení změny naměřených hodnot účinníku v závislosti na zvýšenou koncentraci malých fotovoltaických elektráren.

Cílem této diplomové práce je zjistit obecný přehled o hodnotách účinníků, s kterými jsou uskutečňovány odběry elektrické energie z distribučních sítí nízkého napětí. Z těchto sítí jsou napájeny domácnosti a energeticky méně náročné podniky. Existuje představa, že v sítích nízkého napětí se účinník pohybuje v rozmezí 0,95 - 1 induktivního charakteru. Toto pravidlo vzniklo v době, kdy skladba spotřebičů připojených k síti byla především lineárního charakteru. Ovšem díky rychlému technickému pokroku jsou nyní do sítí nízkého napětí připojeny zejména nelineární a pulzní spotřebiče, které mají odlišný charakter odběru energie v porovnání se spotřebiči lineárními.

V závěru práce je na modelu zobrazena možnost, jak mohou malé fotovoltaické elektrárny ovlivnit hodnotu účinku v závislosti na nastavení měniče fotovoltaických elektráren. Dále z měření vyplývá, že obecný předpoklad odběru energie v sítích NN s hodnotou účinníku 0,95 – 1 induktivního charakteru není v současné době zcela platný. Jelikož tuto problematiku je obtížné časově ohraničit, bylo by vhodné výsledky práce ověřit měřeními v delším časovém intervalu.

Ekonomika a řízení energetiky

Projekt č. 7

Jakub Hron

Hospodárná velikost transformátorů VVN/VN

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

hronjaku@fel.cvut.cz

Práce se zabývá tematikou hospodárnosti transformátoru vvn/vn, kde výstupem této práce jsou nákladové křivky transformátorů vvn/vn v závislosti na jeho zatížení.

Transformátory představují v energetice významnou roli, proto jejich hospodárný provoz přispívá k hospodárnosti celé elektrizační soustavy. K řešení této problematiky má největší význam ohodnocení ztrát elektrického výkonu, které v transformátoru vznikají. Ztráty v transformátoru dělíme na ztráty naprázdno a na ztráty nakrátko. Ztráty naprázdno (v železe) se vyskytují vždy, když je transformátor pod napětím a jsou nezávislé na výši zatížení

a proto se také nazývají konstantními ztrátami, rozdělujeme je na hysterezní ztráty, které jsou závislé na materiálu, z něhož je tvořeno jádro transformátoru a na ztráty vířivými proudy, které jsou redukovány použitím navzájem izolovaných plátů. Ztráty nakrátko (v mědi) jsou dány ohmickým odporem primárního a sekundárního vinutí cívky, vznikají průchodem proudu primárním a sekundárním vinutím, kde se přemění část energie na Jouleovo teplo a způsobuje oteplení vinutí.

Hospodárné zatížení transformátoru je takové zatížení, kdy jsou v transformátoru nejmenší měrné ztráty ΔP , což představuje nejmenší poměr činných ztrát k přenášenému zdánlivému výkonu.

Hospodárné zatížení paralelně pracujících skupiny transformátorů řeší problém, kdy by bylo použití pouze jednoho samostatně pracujícího transformátoru ekonomicky i technicky nevýhodné. Proto se řeší problém, při jakém zatížení S lze ušetřit ztráty nakrátko odpojením paralelně pracujícího transformátoru nebo naopak při jakém zatížení S je vhodné připojit paralelně pracující transformátor pro zmenšení ztrát nakrátko. Výkon, při kterém se vyplatí odpojit, resp. připojit paralelně pracující transformátor nazýváme přechodový výkon S_{pr} . Při paralelní práci transformátorů má skupina n násobné ztráty naprázdno P_0 a $\frac{1}{n}$ násobné ztráty nakrátko P_k .

K určení optimální velikosti nově instalovaného transformátoru jsou rozhodující roční nákladové křivky v závislosti na zatížení. Náklady můžeme rozdělit na:

1) Investiční náklady, zahrnující kupní cenu transformátoru, cenu postavení stanoviště, dopravu a následnou montáž.

2) Provozní náklady zahrnující údržbu, revize, obsluhu a opravy transformátoru.

3) Náklady na ztráty elektrické energie.

Pro ocenění ročních nákladu po dobu životnosti transformátoru je třeba zohlednit časovou

hodnotu peněz a vynásobit investiční náklady poměrnou anuitou. Konečné určení optimální velikosti transformátoru je ještě závislé na potřebném rezervním výkonu a spolehlivost v daném transformačním uzlu, tím je určena optimalizace návrhu nově instalovaného transformátoru.

Projekt č. 8

Kateřina Joklová

Vliv vyrobené elektřiny z obnovitelných zdrojů (FVE) na cenu silové elektřiny na velkoobchodním trhu

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

katerinajoklova@seznam.cz

Hlavním cílem této práce bylo provést analýzu vlivu vyrobené elektřiny z fotovoltaických elektráren na cenu silové elektřiny na velkoobchodním trhu. Práce je rozdělena do čtyř částí. Po úvodním slovu následuje přehledný a ucelený pohled na současnou situaci obchodování s elektřinou v ČR. Dále je zde popsána úloha jednotlivých subjektů na energetickém trhu se zaměřením na operátora trhu (OTE), burzu a vyhodnocování vzniklých odchylek. V druhé části práce nalezneme analýzu denního diagramu výroby elektřiny z FVE v porovnání s průměrnou denní spotřební křivkou. Následující klíčová kapitola se zabývá závislostí mezi spotovou cenou elektřiny a množstvím vyrobené elektřiny z FVE a VTE v ČR a Německu. Čtvrtá část je věnována rozboru vlivu FVE na velikost systémové odchylky. Pro zjištění všech těchto závislostí je použita korelační nebo regresní analýza vytvořená v programu Microsoft Excel. V závěru jsou shrnuty všechny výsledky analytické části práce a celkové zhodnocení situace vlivu FVE na trh s elektrickou energií.

Projekt č. 9

Martin Lubojatzky

Solární energie k ohřevu teplé vody

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

mlubojatzky@gmail.com

Práce se zabývá ohřevem teplé užitkové vody v rodinném domě pomocí sluneční energie. Rodinný dům je umístěný ve vesnici Ústí nedaleko Hranic na Moravě a bude v něm žít čtyřčlenná rodina. Práce porovnává dva způsoby ohřevu TUV:

1. Ohřev TUV pomocí solárních kolektorů
2. Ohřev TUV pomocí fotovoltaických panelů

Práce je dělená na 5 hlavních částí. První část se věnuje průchodu slunečního záření atmosférou. Druhá část je věnována aktivní přeměně sluneční energie; zde se čtenář dozví, jak solární kolektory nebo fotovoltaické panely přeměňují sluneční energii na jiný druh energie. Další část je věnována solárním setům, které byly vybrány pro rodinný dům, čtenář se jimi může inspirovat a najde zde přibližnou cenu, za kterou lze tyto sety zakoupit. Čtvrtá část se zabývá dimenzováním soustav a výpočty energetických zisků, které respektují i náklady na provoz soustav. Tyto výpočty jsou pak využity v poslední hlavní části, která se věnuje ekonomické efektivnosti jednotlivých variant. Je zde vypracována citlivostní analýza pro čistou současnou hodnotu NPV a diskontovanou dobu návratnosti DDN. Díky citlivostní analýze lze dobře pozorovat, jak se změna vstupních proměnných projeví na výsledku. Mezi vstupní proměnné je zahrnutý diskont a změna ceny elektrické energie. Výpočty jsou prováděny pro dva druhy financování. Financování vlastními zdroji, které si můžou dovolit rodiny s vyšším měsíčním příjmem, a financování složené z vlastního zdroje a půjčky 50 000 Kč, které většinou využijí rodiny s nižším měsíčním příjmem.

Projekt č. 10

Vítězslav Štván

Uplatnění jaderné energetiky na trhu elektrickou energií

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

v.stvan@gmail.com

V dnešní době, která je pro jadernou energetiku obzvláště nejistá je obsah této bakalářské práce velice aktuální a dotýká se současného dění v tomto pro stát strategicky důležitém energetickém odvětví. Obsahem práce je širší pohlednutí na současnost a budoucnost odvětví jaderné energetiky. Práce je rozdělena do čtyř hlavních částí.

V první části popisují třetí, třetí plus a čtvrtou generaci jaderných zdrojů, tedy reaktory, které znamenají budoucnost.

Druhá část se skládá z popisu stress testů, které se v Evropské unii udály po jaderné havárii v japonské elektrárně Fukušima I. a které značně ovlivnily celkový pohled investorů, politiků i veřejnosti na celé jaderné odvětví.

Ve třetí části vyjmenovávám, popisuji a rozebírám jednotlivá specifika spojená s celkovým životem takové jaderné elektrárny.

Čtvrtá praktická část se zabývá uplatněním nového jaderného zdroje na území České republiky. Zodpovídá otázku, zda se v České republice investice do nového jaderného zdroje po ekonomické stránce vyplatí a zda je tedy tato investice smysluplná. Rozebrána je použitá metodika i velice důležité vstupní údaje, které v konečném důsledku mají na výsledek rozhodující vliv.

Dále je v této části podrobněji rozebrán podpůrný mechanismus Contract for Difference a to hlavně se zaměřením na energetiku. Je provedeno srovnání s ostatními více či méně známými podpůrnými mechanismy užívanými v energetice. Výsledkem této části je potřebná strike price s potřebnou dobou trvání.

Závěry práce jsou podloženy konkrétními čísly. Výstupem této práce tedy jsou NPV projektu, potřebná strike price pro CfD, aby byl projekt smysluplný, výpočetní model a citlivostní analýzy v příloze práce.

Elektrotechnologie a měření

Projekt č. 11

Jaroslav Hornak

Degradační účinky chemického čištění na stav EIS

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta elektrotechnická

hornakjaroslav@seznam.cz

Tato práce je zaměřena na problematiku týkající se servisního čištění vinutí elektrických točivých strojů. Jsou zde představeny jednotlivé čisticí metody a aktuálně dostupné chemické čisticí roztoky. V praktické části je popsán experiment pro ověření vlivů chemického čištění na stav elektroizolačního systému. Pro pět čisticích prostředků je provedeno hodnocení dlouhodobého působení na daný izolační systém a jsou srovnány jejich účinky pomocí sledování povrchové rezistivity. Míra agresivity chemických roztoků je stanovena pomocí průměrného procentuálního poklesu povrchové rezistivity a formou nelineárního regresního modelu dílčích procentuálních poklesů v programovém prostředí Matlab. Z vyhodnocených výsledků je určeno pořadí agresivity aplikovaných prostředků.

Projekt č. 12

Daniel Růžička

Studium vlivu množství tavidla na výskyt voidů v pájeném spoji

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

daniel.ruzicka@outlook.cz

Práce se zabývá studiem vlivu množství tavidla v pájecí pastě na výskyt voidů v pájeném spoji. Tento vliv je zkoumán u olovnaté i bezolovnaté pájecí pasty. Dále byla použita tři gelová tavidla a dvě kapalná tavidla. Pro každou kombinaci pájecí pasty a tavidla byly vytvořeny dvě směsi s různou koncentrací tavidla. Pro každou směs bylo vytvořeno 21 spojů, které byly následně podrobeny analýze. Celkem bylo vytvořeno 462 spojů.

K analýze bylo použito RTG kontrolní zařízení, které umožňuje analyzovat vnitřní strukturu pájeného spoje. K vyhodnocení bylo použito softwaru pro obrazovou analýzu a nalezené voidy byly kategorizovány podle velikosti.

Výsledky ukazují, že přidáním tavidla do pájecí pasty lze snížit množství voidů v pájeném spoji. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při použití gelového tavidla MTV-125R.

Obnovitelné zdroje energie a životního prostředí

Projekt č. 13

Tomáš Bořil

Model Solution of the Traffic Emission Load in Real Area of Prague-Spořilov

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

tobo@email.cz

Bypasses of cities are usually being built in order to relieve people from negative consequences of traffic. However, if a bypass is only partially completed but is still put into operation, for some people living in the given town, the actual worsening of the situation might be much greater than the benefit from the bypass. This project, which was originally created as a master thesis, deals with a model solution of traffic emission load in one such territory - the area of Prague – Spořilov, namely along the Spořilovská, 5.května, and Jižní spojka streets. The situation in the examined area extremely worsened after the opening of a new part of the outer Prague ring. The study addresses the problem that currently constitutes one of the most ecological challenges within the whole Czech Republic.

The intention of the author is to analyze and investigate the current and past situation from various perspectives by using time scenarios. A rather complex process of input data preparation including large amount of estimations and data mining is a part of the completion of the study. As regards the input data, they are to be comprised of two sources, namely the real measurements from road radars and annual reports of Prague Road Administration. The traffic network is being modeled in 3D mode, which allows the author to take into account the elevation within the rather hilly examined area.

The software Quadstone Paramics is being employed throughout the whole research process. Its plug-in Monitor enables to calculate the emission results for various quantities, such as PM, CO₂, and NO_x. The microsimulation approach allows the author to reflect individual drivers' behavior, which considerably determines the emission production. Methodology and architecture that is being used during the project can be rather easily re-employed by the author in another similarly oriented project.

What specifically interests us about this topic? We assess and quantify the emission consequences for the area and its individual parts that have been caused by the real infrastructural measures that have occurred over recent years, such as, for example, the detour of freight traffic along an alternative route through the Kačeroz newly built ramp. Another part of the analysis examines the relationship between the level of speed-limit and emission load in the area. In particular, we will also try to resolve the question of emission impact of the real speed-limit adjustment to the 50 kph along the Spořilovská Street. However, there are many more things that are elaborated on. As most people in the territory live directly around the Spořilovská Street, the biggest attention is being paid throughout the thesis to this street.

The project follows standard academic structuring that includes the background, methodology, implementation, and results sections.

Keywords:

Prague – Spořilov; traffic microsimulation; Quadstone Paramics; air quality; optimal speed – limit; traffic modeling; exhaust gasses; emission simulation; fuel consumption.

Projekt č. 14

Jiří Košíček

Návrh koncepce při výstavbě disperzního zdroje

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních
technologií

kosicekj@seznam.cz

Práce se zabývá problematikou malé vodní elektrárny. Jejím cílem je návrh tohoto typu energetické výroby ve zvolené lokalitě. Teoretická část se skládá z popisu legislativního rámce. Je uveden obvyklý postup a pravidla při zakládání a provozu elektrárny. V teoretické části je dále přítomna obecná teorie vodních děl, obsahující popis jednotlivých technických prvků - jezů, česlí, stavidel, přepadů, lapačů písků a kamenů, otevřených náhonů, potrubí a odpadních kanálů. Praktická část práce se věnuje ekonomicko-technické stránce vodní elektrárny pro zvolenou lokalitu. Jedná se především o návrh vhodné turbíny pro konkrétní hydrologické podmínky a o její dimenzování na ideální pracovní průtok. Pro zvolenou variantu vodního motoru je vypracováno detailní řešení výroby, zahrnující přesné ekonomické zhodnocení.