

svižné letné číslo
sväšho časopisu

@Vaillant

Z obsahu čísla vyberáme :

Odborný článok PRÍKLAD VÝPOČTU ODVODNENIA STRECHY
PODLAKOVÝM SYSTÉMOM A JEHO DIMENZOVANIE
VO VÝPOČTOVOM SOFTVÉRI

Odborný článok OCHLAZOVÁNÍ VODY V TEPLOVODNÍM POTRUBÍ

Odborný článok MOŽNOSTI VYUŽITIA FV SYSTÉMOV
NA BYTOVÝCH DOMOCH

Odborný článok INOVATÍVNE RIEŠENIA VYUŽIVANIA OBNOVITEĽNÝCH
ZDROJOV V PEDAGOGICKOM PROCESSE FAKULTY BERG

Referenčné projekty programu TechCON®

Popis funkcií nových verzí 7.0 a 8.0

Pravidelná rubrika TechCON Infocentrum

Aktuálny cenník plnej verzie programu TechCON®

Príspevky od výrobcov vykurovacej a zdravotnej techniky :
WIEGA, DANFOSS

INOVATÍVNE RIEŠENIA VYUŽIVANIA OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV V PEDAGOGICKOM PROCESE FAKULTY BERG

Peter Tauš, Daniel Šlosár, Martin Beer, Matúš Jeňo,
 Peter Harda, Dušan Kudelaš
 Ústav zemských zdrojov, Fakulta BERG,
 Technická Univerzita v Košiciach,
 Park Komenského 19, 042 00 Košice,
 mail: peter.taus@tuke.sk, daniel.slosar@tuke.sk,
 martin.beer@tuke.sk, matus.jeno@tuke.sk,
 peter.harda@tuke.sk, dusan.kudelaš@tuke.sk

Využívaniu obnoviteľných a alternatívnych zdrojov energie sa venujú aj študenti Fakulty báňstva, ekológie, riadenia a geotechnológií (BERG) na Technickej univerzite v Košiciach. Samostatný študijný program Využívanie alternatívnych zdrojov energie zabezpečuje na Ústave zemských zdrojov fakulty BERG odborníci, ktorí stáli aj pri zdrode Centra obnoviteľných zdrojov energie, ktoré bolo predchodom dnešného Oddelenia OZE a Pracoviska OZE. V rámci výučby získavajú študenti teoretické vedomosti obhájené praktickými ukázkami technológií na exkurziách, avšak svoje nápady môžu prestať do funkčných modelov práve na Pracovisko OZE. To, že oblasť OZE a oblasť energetickej efektívnosti je jednou z najdynamickejšie sa rozvíjajúcich, dokazujú aj záverečné práce študentov fakulty BERG, ktorých výber je predstavený v tomto príspevku.

Kľúčové slová: Záverečná práca, obnoviteľné zdroje energie, energetická efektívnosť, Studentská práca

Úvod

Výskumná práca je zaujímavé predovšetkým tým, že každý nápad a invenčný pohľad na problém alebo stav je potrebné najskôr teoreticky preskúmať, analizovať, navrhnuť riešenie alebo súbor riešení a ak je to možné, aj prakticky odskúsať. Študentom neustále opakujeme, že aj negatívny výsledok výskumu je v podstate výsledok pozitívny, pretože ním bolo niečo dokázane. Myslieť si, že študenti nemajú dostatok invenčie a elenu pôsťať sa do nových a netradičných riešení, je hľúpe. To, čoho majú slovenskí študenti a ich pedagógovia nedostatok, je v prvom rade vybavenie a možnosť riešiť a realizovať nápad bezproblémovo a okamžite. Ak má študent nápad, chce ho realizovať formou záverečnej práce a mal by ísť cestou verejných súťaží, obstarávaní a podobne, neostane mu čas ani na napísanie úvodu a záveru práce. Napriek tomu sa školy snažia vychádziať študentom v ústrety a v rámci možností im umožniť zhmožniť a prezentovať svoje myšlienky vo forme modelov a prototypov. Pracovisko OZE na Ústave zemských zdrojov fakulty BERG poskytuje študentom technické, materiálové a softvérové zázemie pre realizáciu, či overenie ich myšlienok a nápadov. V nasledujúcom uvádzame niekoľko príkladov, ako je možné priblížiť využívanie OZE aj ľaikej verejnosti alebo ako možno zvýšiť efektivitu energetických zariadení.

Chladenie FV panelov – áno, či nie?

Všeobecne známy jev zvyšovania účinnosti PV panelov znižením ich povrchovej teploty (0,5% /K) súrozhodne už Ing. Zuzana Garajová otestovala a využívala na ohrev vody. K dispozícii mala fotovoltaický panel značky Suntech s modelovým číslom STP 245S - 20/W.D. Použitý materiál na výrobu tohto FV panelu je monokrystalický kremík, ktorý je vyrábaný Czochralského metódou. Pri návrhu chladiča

postupovala podľa krokov – zvolenie druhu teplonosnej látky – zvolenie tvaru chladiaceho systému – výber vhodných parametrov potrubia. Uvedené kroky vyuštili do grafického návrhu a následne do výroby a inštalácie samotného chladiča. Energetické parametre chladiča boli cieľom práce dnes už Ing. Tomáša Bartóka. Merania preukázali zniženie teploty panela v niektorých prípadoch aj o viac ako 12 °C. Z hľadiska ekonomického bolo stanovené, že cena takto „na kolene“ vyrobeného chladiaceho systému sa pohybuje na úrovni 200,- EUR bez započítania práce. Výsledkom tohto pokusu je, že chladiaci systém sa opäť vyrobil len domácim majstrom, ktorí už FV systém na inštalovaný majú a chcú zvýšiť jeho účinnosť a súčasne znižiť náklady na ohrev vody. Avšak je nutné zdôrazniť, že účinnosť chladienia takto podomácky vyrobeného chladiča je veľmi nízka v dôsledku nedostatočného tepelného mosta medzi FV panelom a chladiacim potrubím. Tepelne vodivá pasta takéto systém predraží viac ako dvojnásobne. V takom prípade je už vhodné uvažovať o hybridných fotovoltaicko-termálnych paneloch, ktoré sú čenovo na úrovni 700,- EUR, pričom technické riešenie je z hľadiska účinnosti neporovnatne lepšie.



Netradičné aplikácie pre oblasť OZE

Pre fotovoltaické technologie a podporu ich využitia sa rozhodli aj ďalší dva žiaci študenti fakulty BERG. Dnes už Ing. Dana Medvecová uvažovala pri vypočtoch FV systémov o možnosti predikcie ich produkčného potenciálu pomocou aplikácie bez nutnosti prístupu na Internet, čo je podmienkou dôlejšej výčisťiny dnešných aplikácií. Rozhodla sa využiť voľne dostupný program PVGIS, teda fotovoltaický geografický informačný systém (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>) na vytvorenie databázy výsledkov a následne na zostavenie mobilnej aplikácie. Ako pilotnú vytvorila databázu výsledkov pre FV systémy so zvislou inštaláciou, teda systémy vhodné pre fasádne a balkónové riešenia, pričom sú vo vypočtoch zahnuté aj rozdiely v uvedených spôsoboch inštalácie – hlavne vplyv chladienia panelov. Pilotná databáza je riešená pre oblasť Košíc. Košičania (žiaťa) teda môžu v aplikácii v prvom kroku zadáť orientáciu predpokladanej inštalácie voči svetovým stranám, následne vybrať spôsob inštalácie, teda či sa jedná o panely na konštrukciu alebo panely integrované do okolitej plochy. Aplikácia mu v ďalšom kroku ponúkne výber balkónového alebo fasádneho systému a ako posledné užívateľ zadá veľkosť plochy FV systému. Aplikácia mu vypíše ročnú produkciu elektriny. Táto aplikácia sa odlišuje od iných predovšetkým prácou offline a tým, že je specializovaná na oblasť, ktorá už čoskoro začne viac zaujímať aj slovenských architektov a užívateľov domov či už rodinných alebo bytových.



Na vývoj mobilnej aplikácie vsadil aj dnes už Ing. Martin Hvizdoš. Ten sa podujal vyriešiť problém, ktorý spozoroval pri využívaní PV nabíjačiek mobilných telefónov. Tým je problematické natočenie nabíjačky voči slnku tak, aby dosahovala optimálnu účinnosť premeny slnčného žiarenia na elektrinu. Užívateľia PV zariadení dnes nemajú problém nájsť si postup výpočtu, prípadne aplikáciu, ktorá mu vypočíta optimálny uhol sklonu a orientáciu voči svetovým stranám pre danú lokalitu. Avšak vo výpočtoch a hotových aplikáciach nie je možné zoľhadniť aktuálne svetelné podmienky, v ktorých sa dana PV nabíjačka, či zariadenie nachádza. Na účinnosť PV článkov majú vplyv okrem samotnej intenzity slnčného žiarenia aj množstvo príameho a difúzneho žiarenia, znečistenie atmosféry, teplota vzduchu, súčinieť odrazu okolitých povrchov, tzv. albedo a mnoho ďalších. Prítom všetky tieto aspekty sú zoľhadnené v jednom merateľnom výstupe, ktorým je aktuálny výkon PV článku. Práve na to je okrem „štandardného“ nastavenia PV nabíjačky zameraná mobilná aplikácia využívaná na našej fakulte a autorom nazvaná SUNcharge. Po umiestnení nabíjačky do polohy, ktorú užívateľovi vypočíta aplikácia, táto prejde do funkcie „Measure“. V tejto fáze aplikácia vypočíta aktuálny príslušenstvo z nabíjačky, na obrazovke sú tzv. indikátory nabíjania, ktoré sa vždy pohybujú a tým potvrdzujú prebiehajúce nabíjanie, či meranie. Pre lepšiu orientáciu slúžia aj funkcie, ktoré ukazujú maximálnu a minimálnu hodnotu z celovej doby nabíjania.

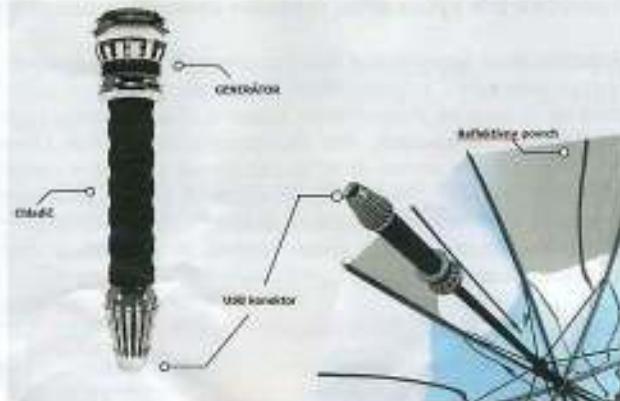


Tučno „jednoduchou“ aplikáciu môžete na profesionálnej úrovni optimalizovať svoju PV nabíjačku alebo systém bez potreby špeciálnych meracích zariadení.

Nabíjanie mobilu tepлом

Dalšia úspešná aktivita, ktorá sa na fakulte BERG zviditeľňuje, je nabíjačka mobilných zariadení, ktorá taktiež čerpá energiu zo slnka, avšak využíva jeho spektrum zodpovedné za teplo. Doktorand Ing. Daniel Šlosár vynul špeciálny dásnik, nazvaný Chargebrella, o ktorom by sme radi napísali osobitný príspěvok. Podstatou tohto vynalezu tkvie v dásniku predstavujúcom gufový vrchlik, ktorý vďaka reflexnej zrkadlovej ploche koncentruje slnčné žiarenie do jedného bodu. Absorbérom je v tomto prípade rúčka pniacia funkciu termogenerátora, ktorý nezhrubaždené teplo premieňa na elektrinu.

Aj vďaka tomuto projektu získal Ing. Šlosár ocenenie Osobnosť roka v oblasti technológií 2015.



Z trochu iného súdu sú záverečné práce zamerané na využívanie biomasy, resp. dendromasy.

Výpočet plochy pre pestovanie rýchlorastúcich drevín

Ing. Martina Majcherová vytvorila pomocnú prezáverečnú aplikáciu pre pestovanie a využívanie rýchlorastúcich dreív napríklad pre samozásobovanie drevným palivom. Na vytvorenie pomôcky potrebovala zrealizovať výpočty množstva paliva pre rodinný dom s rôznou tepelnou stratou, výhľadom jednotlivých druhov dreva a formy paliv, akými sú kusové dreivo, pelety a štiepka, ale aj veľmi dôležitý parameter, akým je vlhkosť samotného paliva. Výsledkom práce je databáza závislostí hmotnosti paliva na vybraných parametroch, z ktorých konečnými pri výbere sú vlhkosť paliva a tepelná strata domu.

	Výber vlny									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	42,84	500,51	328,18	388,29	370,76	481,00	388,71	382,02	421,17	381,81
2	49,84	320,32	1214,31	1204,61	1200,78	1287,00	1090,59	1070,59	2912,38	2020,21
3	210,14	202,09	2204,61	1884,82	1200,80	1218,00	1200,80	2200,25	1274,21	1002,21
4	251,94	211,90	2205,21	2205,21	2205,21	2205,21	2205,21	2205,21	1995,25	1995,25
5	16,84	221,71	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18
6	120,78	221,77	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18	2205,18

Užívateľ môže pracovať buď priamo s tabuľkami v databáze, alebo používa aplikáčny výstup, ktorý je momentálne vo fáze finalizácie. V rámci preimerných hodnôt pre drevo ako všeobecné palivo táto miniaplikácia funguje tak, že si z roldovacej ponuky užívateľ vyberie tepelnú stratu domu, vlhkosť vybraného paliva a dostane požadované množstvo dreva, ktoré si má prípraviť na vykurovaciu sezónu.

Výber vlny	1	Výber vlny	1
Výber tepelného strátu domu	10%	Výber tepelného strátu domu	10%
Výber hmotnosti dreva	20%	Výber hmotnosti dreva	20%
Výber vlny	1	Výber vlny	1
Výber vlny	1	Výber vlny	1
Výber tepelného strátu domu	10%	Výber tepelného strátu domu	10%
Výber hmotnosti dreva	20%	Výber hmotnosti dreva	20%
Výber vlny	1	Výber vlny	1
Výber tepelného strátu domu	10%	Výber tepelného strátu domu	10%
Výber hmotnosti dreva	20%	Výber hmotnosti dreva	20%

Čo však bude majiteľov rodinných domov zaujímať najviac, je určite plocha potrebná na dopostenie si potrebného množstva paliva. Výsledkom práce sú teda tabuľky, v ktorých sú vypočítané veľkosti plôch pre pestovanie rýchlorastúcich dreív v závislosti od plánovanej vlhkosť používaného paliva a tepelnej straty domu. Vo výpočtoch je zoľhadnená doba obmylia pre každú drevinu a odporučaný spôsob jej výsadby. Na obrázku je časť výstupnej tabuľky pre rýchlorastúci topol.

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	384	407	424	444	515	548	588	645	714	800
2	323	363	513	583	180	1141	1144	1365	1512	1894
3	1241	1358	1404	1502	1685	1746	290	285	209	1588
4	1570	1775	1889	2022	1240	1295	2537	285	507	3481
5	2089	2128	2177	2199	1815	2352	1214	3215	1865	4375

Pomôcka pre výber briketovacích lisov

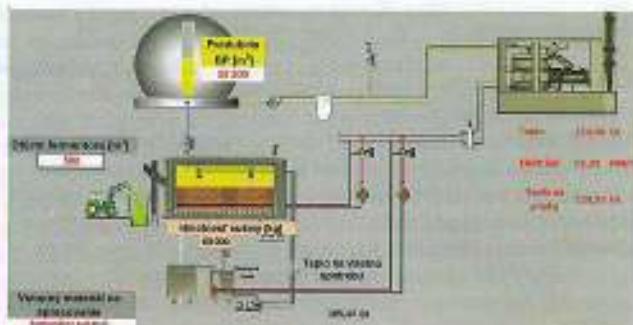
Podobnej téme sa venoval aj Bc. Filip Hlaučo, ktorý sa rozhodol pomôcť záujemcom o výrobu vlastných palivových brikiet. Vo svojej práci sa zameral na zhromaždenie údajov o aktuálne dostupných briketovacích zariadeniach. Pre záujemcov o takto druh paliva vytvoril program, v ktorom si môžu zadefinovať parametre paliva, ktoré majú záujem vyrábať. Program vypočíta zadané parametre a na základe ich dôležitosti zadanej užívateľom zobrazí výhovujúce briketovacie zariadenie. Na prvom obrázku je znázornená časť vstupného okna programu.

číslo	typ lisu	poz.	akcia zariadenia	predmet	závislosť voči parametru
1	BrikStar 25	1	príprava brikiet		+
2	BrikStar 50	2	výkrovadlo		-
3	BrikStar 70	3	elikitoroz		-
4	BrikStar 100			plyny hobline trávky	-
5	BrikStar 150			prach z dreva	+
6	BrikStar 200			drovený papier slamek	+
7	BrikStar 400				
8	BrikStar CS 25				
9	BrikStar CS 50				
10	BrikStar EL				
11	AORI 290				
12	EPR 60				

Po kliknutí na vybraný briketovací lis (na obrázku vyznačený žltou farbou) sa otvorí okno s podrobnejšími informáciami o danom zariadení vrátane fotográfie, inštaláčnych rozmerov, poznámok a internetovej stránky výrobcu, resp. predajcu.



Z „biomasového cihlievika“ je aj práca, ktorú si vybral dnes už Ing. Jaroslav Ondreček. Ten vo svojej bakalárskej práci vytvoril model bioplynovej stanice využívajúcej mokrú fermentáciu. Vzhľadom k nárastu zájmu o suchú fermentáciu vytvoril model aj pre tento technologický proces, príčom po vybraní plánovaného objemu fermentátora a predpokladanej vstupnej suroviny-substrátu z rolovacích ponúk program na základe vložených prepočtov (zahrňajúcich percentuálny podiel sušiny, objemovú hmotnosť, produkciu bioplynu a účinnosť energetickej premeny) vypočíta predpokladanú ročnú produkciu tepla a elektriny v danej prevádzke. Do budúcnosti sa uvažuje s doplnením zadávania vlhkosti substrátu, prípadne kombinácií rôznych substrátov.



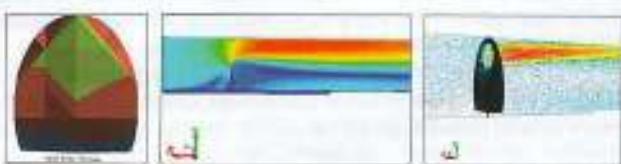
Studenti fakulty BERG sa na Oddelení OZE Ústavu zemských zdrojov venujú aj možnostiam využitia OZE napríklad pri rekultivačných zámeroch, konkrétnie grafický návrh rekultívacie komu Beňatala navrhlo dnes už Ing. Radostav Klein, príčom jadro jeho práce tvoril návrh a výpočet FV parkovacích prístreškov pre zabezpečenie energetickej sebestačnosti navrhnutého kultúrno-sportového areálu.



Diplomové práce študentov pod hlavičkou Oddelenia OZE v mnohých prípadoch presahujú tému obnoviteľných zdrojov energie. Taktoto prácou je aj záverečná práca dnes už Ing. Martina Baka, ktorý vo svojej diplomovej práci rozpracoval hodnotenie tepelnotechnických vlastností priestorovo konfigurovanych výmenníkov tepla na báze kovovej peny. Oblasťou použitia penových kovov v tepelnej technike sa zaobrába kolektív pracovníkov Oddelenia OZE od roku 2008, vyricholením ich snahy je množstvo patentov chránených úžitkových vzorov a designov. Jednou z navrhnutých aplikácií možnosti kovovej peny je aj vytváranie netradičných riešení výmenníkov tepla pomocou vymedzenia prietokových kanálov v trojrozmernej štruktúre kovovej peny bez porušenia jej vlákien prostredníctvom vložených hydrofóbnych pilierov. Študent pripravil experiment z fyzikálneho hľadiska, navhol a skonštruoval vhodnú meriacu aparáturu a nakoniec realizoval sériu meraní, ktorá kvantifikovala tepelnotechnické vlastnosti predmetného spôsobu vytvárania výmenníkov tepla z kovovej peny. O kvalite vypracovania a zaujímavosti témy hovorí aj získanie tretieho miesta na medzinárodnej Studentskej vedeckej konferencii konanej na pôde fakulty BERG v roku 2016.



Študentom pomáhajú pri ich rozhodovaní a smerovaní aj výsledky práce pedagógov z oblasti aplikovaného výskumu, akým je napríklad aj štúdia využiteľnosti „prievanu“ v Slavošovskom tuneli na výrobu elektriny. Po oslovení starostom obce Slavošovce a Agentúrou na podporu regionálneho rozvoja Košice boli v tuneli zrealizované merania rýchlosť prúdenia vzduchu. Následne výpočty a simulácie preukázali, že aj napriek pocítova „slnnému prievanu“ nie je rýchlosť prúdenia dosťačná pre využitie dostupnými verejnými technológiami, dokonca ani po prípadných stavebných úpravách profilu tunela, ako je to znázornené na grafických výsledkoch simulačí.



Na základe analýzy bol vylúčený zámer inštalácie a testovania verejných zariadení v tuneli. Následne bol v rámci diplomovej práce dnes už Ing. Maroša Šulu navrhnutý systém osvetlenia a jeho energetického zabezpečenia FV systémom vo forme FV strešnej krytiny s výškou investícií na úrovni 55 000,- EUR. Samotný FV

systém však predstavoval len necelých 12 % z tejto sumy, zvyšok tvorili nízkoenergetické LED svietidlá a riadiaci systém.

Záver

V príspevku sme sa snažili poukázať na zaujímavé nápady študentov a pedagógov pretvorené do záverečných prác, ktoré naznačujú, že oblasť obnoviteľných zdrojov energie je veľmi rozsiahla a niekedy aj na prvý pohľad nereálna či málo perspektívna myšlienka môže dozrievať do zaujímavého technického riešenia. A i keď niektoré riešenia samotne nevykazujú závratné ekonomicke a energetické usporu, pri ich masovom alebo veľkoplošnom využívaní môžu predstavovať zaujímavé alternativy pre tradičné a „osvedčené“ technológie a metódy.

Literatúra:

- [1.] Hlavča, F.: Návrh výberového procesu briketovacieho stroja podľa užívateľských preferencií, Bakalárska práca, TU Košice, FBERG, 2016
- [2.] Hvizdoš, M.: Aplikácia pre návrh a posúdenie fotovoltaického zariadenia, Diplomová práca, TU Košice, FBERG, 2016
- [3.] Klein, R.: Rekultivácia lomu Berlatina, Diplomová práca, TU Košice, FBERG, 2016
- [4.] Majcherová, M.: Stanovenie pestovateľskej plochy pre zabezpečenie katalytickej štiepkou, Diplomová práca, TU Košice, FBERG, 2016
- [5.] Medvecová, D.: FV na bytových domoch - návrh aplikácie pre posúdenie produkčného potenciálu, Diplomová práca, TU Košice, FBERG, 2016
- [6.] Garajová, Z.: Technické riešenie aktívneho chladiaceho systému pre FV panely, Diplomová práca, TU Košice, FBERG, 2015
- [7.] Šula, M.: Posúdenie možnosti využitia obnoviteľných zdrojov energie v tuneli pod Hamáčkom, Diplomová práca, TU Košice, FBERG, 2016

TechCON Infocentrum

Aktuality a zaujímavosti zo sveta projekčného programu TechCON®



Prinášame :

- Aktualizáciu databázy výrobcov programu TechCON® vo všetkých firemných verzích a tiež v plnej verzii (1. fáza roku 2016).

Výrobca	Sortiment	Akcia
ATMOS	kotly na všetky typy paliva, regulácia, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
GIACOMINI	kotly na pelety, akumulačné nádrže, kotlové sady, rozvody z uhlíkovej oceľe	rozšírenie sortimentu
HUTTERER & LECHNER	komplexný plastový sortiment pre vnutorný vodovod, kanalizáciu a odvodnenie	rozšírenie sortimentu, aktualizácia cien
KORADO	doskové radiátory, kúpeľňové a dizajnové radiátory	aktualizácia sortimentu
TATRAMAT, STIEBEL ELTRON	zásobníky TUV, príslušenstvo, tepelné čerpadlá STIEBEL ELTRON	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
VAIANT	plynové kondenzačné kotly, zásobníky TUV, čerpacia skupiny, anulódy, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
VIEGA	komplexný sortiment pre vykurovanie a vodovod	aktualizácia cien
OSMA	komplexný sortiment - plastové kanalizačné systémy	aktualizácia sortimentu a cien

VIADRUS	kondenzačné kotly, kotly na pevné palivo, batériové radiátory, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
FV-PLAST	komplexný plastový sortiment pre vykurovanie a vodovod	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
MINIB	komplexný sortiment podlahových, stojanových, nástenných, dizajnových a atyp. konvektátorov, príslušenstva, regulácia	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
ROCKWOOL	Izolačie pre potrubia - potrubné puzdra Rockwool 800	nová inštalácia do modulu Vykurovania
CHUDÉJ	komplexný plastový sortiment pre kanalizáciu a odvodnenie	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
VOGEL & NOOT	sortiment pre podlahové vykurovanie	aktualizácia sortimentu a cien
KERMI	sortiment pre podlahové vykurovanie	nová inštalácia do modulu Podlahové vykurovanie
INTERGAS	závesné kondenzačné kotly (distribútor BRILON a.s.)	nová inštalácia do modulu Vykurovanie
JABLOTRON	regulácia pre podlahové vykurovanie	aktualizácia sortimentu