



Středoškolská technika 2015

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

JAK PEČE BENEŠ

Karolína Fulínová, Kristýna Růžičková

**Střední zdravotnická škola Benešov
Máchova 400, Benešov**

Úvod.....	4
Úspory energie	5
1) Přemístění zdroje	6
2) Ekobloky	7
3) Zateplení a výměna oken	11
4) Pece	13
5) Střecha.....	14
6) Solární panely	14
Závěr	15
Zdroj:.....	18

Úvod

První, co nás přivedlo k zamyšlení, když jsme se podívaly do pravidel Enersolu, byla otázka: „Proč jsme si vybraly toto téma.“ Mohly bychom tu psát několik řádků o tom, že nám to připadalo zajímavé, nebo že jsme si to vybraly náhodně. Tím samozřejmě neříkáme, že to není zajímavé. Ale přesnější vyjádření je, že to pro nás bylo prostě „ideální“ téma.

Jako pro ostatní normální dospívající slečny nejsou středem našeho zájmu nějaké stroje nebo automobily. Proto bylo toto téma zcela ucházející. Žijeme ve světě kde náctiletí ani netuší kolik práce a peněz stojí za něčím, co je nezbytnou součástí našeho života – pečivem! Protože jednou budeme mít ten nejdůležitější úkol na světě - být matkou a manželkou. Proto se v tom budeme muset naučit chodit...

Proto jsme se rozhodly vydat, prozkoumat, poznat a ověřit si, jakými způsoby se dá ušetřit v pekárně. Realita předčila naše očekávání. Já ani spolužačka jsme rozhodně netušily, jak to může probíhat. Ani jedna z nás se do podobného provozu pekárny nikdy nepodívala. Myslíme si, že už jen kvůli té možnosti se podívat do nového prostředí a vidět jak vzniká určitý druh jídla, který každý den konzumujeme, je toto téma jak už jsme jednou zmínily, „ideální“. Každá návštěva pekárny pro nás byla přínosem. Těšily jsme se na každou návštěvu, ať už kvůli předpisovému pláští a čepici, nebo výrobě rohlíků.

BENEA - Benešovská pekárna a cukrárna

„Jsme tu pro vás, aby vám chutnalo“



Obr. 1: BENE A [4]

Úspory energie

V pekárně se nám velmi ochotně věnoval **jednatel firmy, pan Zbyněk Stuchlík**. Ukázal nám provoz pekárny a uvedl nás do problematiky opatření vedoucích k úspoře energie. Mezi největší náklady pekárny patří totiž právě platby za energii. Při dalších návštěvách se nám věnoval také **vedoucí technického oddělení, pan František Rohlík**.

Zjistili jsme, že benešovská pekárna si nechala zpracovat energetický audit již před osmi lety, ale s opatřeními se začalo až později.

V roce 2012 došlo k předjednání investic, vlastní realizace začala v roce 2013.

Modernizace probíhá v několika fázích:

- 1) Přemístění zdroje páry – o cca 70 m
- 2) Rekuperace odpadního tepla z pecí - EkoBloky
- 3) Zateplení a výměna oken
- 4) Výměna pecí na pečivo – bez dotace
- 5) Zateplení střechy
- 6) Fotovoltaika

1) Přemístění zdroje

V první fázi, roku 2013, byl přemístěn zdroj páry, která je potřebná při pečení.

Původní zdroj páry se nacházel asi 70 m daleko od budovy pekárny, kde jsou umístěny průběžné pece. Docházelo k velkým tepelným ztrátám na potrubí, které přivádělo páru k pecím. Proto byly zakoupeny dva nové plynové parní kotle, s větší účinností než původní, a umístěny do prostor těsně přiléhajících k budově pekárny.



Obr. 2: Nová kotelna s plynovými parními kotli [6]



Obr. 3: My při první návštěvě pekárny [6]

2) EkoBloky

Ve druhé fázi byly instalovány EkoBloky k pecím. Spaliny od pecí mají teplotu až 300 °C, a proto velká část tepla unikala komínem.

EkoBlok je ekologické zařízení pro kompletní využití odpadní energie, spalin a páry z plynových i olejových pekařských pecí, i z parních i termoolejových kotlů. Odpadní energie je získávána ve formě horké vody cca 80 °C. EkoBlok zajišťuje redukci škodlivin ze spalin jednotlivých pecí včetně emisí CO₂ a chrání tak životní prostředí. Odpadní energii lze využít k topným i chladícím účelům (vytápění i klimatizace prostor pekárny, chlazení produktů.)

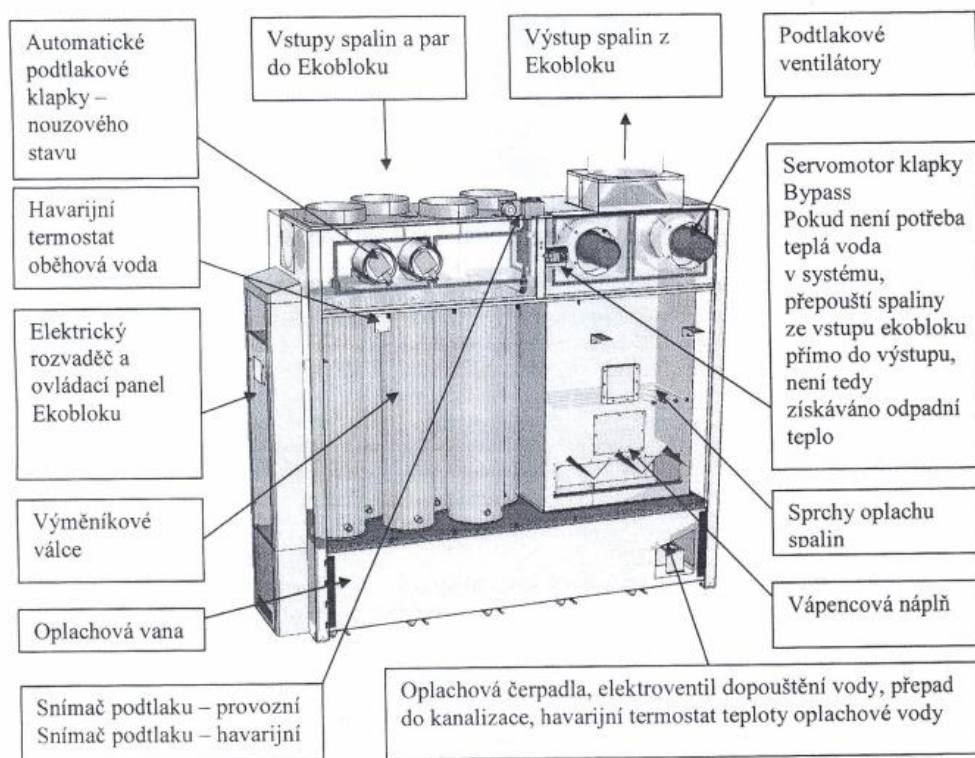
V Benec ji využívají na vytápění a ohřev teplé vody.

Systém BYPASS u EkoBloku poskytuje zcela bezpečný provoz i při nadbytku energie a přepouští spaliny i páru z pecí mimo výměníky EkoBloku.



Obr. 4: EkoBlok Bypass VI [1]

EKOBLOK BYPASS VI



Obr. 5: Schéma EkoBloku [5]

Tab. 1: Parametry EkoBloku

EkoBlok Bypass

technické parametry

EkoBlok Bypass	EkoBlok I	EkoBlok II	EkoBlok III	EkoBlok IV	EkoBlok V	EkoBlok VI
Max. výkon hořáků [kW]	120	200	300	400	600	800
Min. objem zásobníků vody [l]	1500	3000	4000	5000	6000	8000
Teplota výstupního vzduchu [°C]	50–60	51–60	52–60	53–60	54–60	55–60
Max. teplota vody – primární okruh [°C]	95	95	95	95	95	95
Max. teplota vody – sekundární okruh [°C]	40	40	40	40	40	40
Průměr vstupního potrubí [mm]	180	180	180, 250	180, 200	180, 250, 350	180, 250, 350, 400
Průměr výstupního potrubí [mm]	180	200	230	260	350	400
Připojení vody	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
Odpadní voda	>DN50	>DN51	>DN52	>DN53	>DN54	>DN55
Výstup pro vytápění – primární okruh	G1"	G1"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G 1 1/2"	G2"
Připojení tlakové vody – sekundární okruh	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"	G1"
Elektropřipojka [kW]	0,95	0,95	2	2	3,5	3,5
Jištění 3 × 400 V / 50 Hz	C16A	C16A	C20A	C20A	C20A	C20A
Vodní objem [l]	135	270	420	540	540	830
Hmotnost bez náplně [kg]	380	615	865	1027	1050	1600

V Beneš jsou dva EkoBloky. Jeden u chlebové pece a druhý u pece na běžné pečivo. Jejich umístění je vyznačeno v plánu v příloze.



Obr. 6 a 7: Klapky na odvodu spalin z chlebové pece [6]



Obr. 8: Klapky a EkoBlok u chlebové pece [6]



Obr. 9: Klapky a EkoBlok u chlebové pece [6]

Klapky regulují množství odváděné páry a spalin do EkoBloku.



Obr. 10: Odvod spalin z nové pece na pečivo [6]



Obr. 11: EkoBlok u pece na pečivo [6]

EkoBlok pro pec běžného pečiva je v místnosti sousedící s pekárnou a jeho blízkost zaručuje téměř absolutní účinnost využití páry a spalin od pece pro běžné pečivo a současně i spalin od plynových kotlů pro ohřev vody.

Díky přemístění zdroje páry a EkoBlokům se ušetří cca **15 000 m³ plynu za měsíc**.

Předpokládaná návratnost investice byla 4,5 roku, ale ukázalo se, že bude ještě kratší, asi 3 roky.

3) Zateplení a výměna oken

Stavby pekárny byly postavené v roce 1973, tj. v době, kdy se tepelné ztráty příliš neřešily. Byly z velké části prosklené, u zděných ploch byl součinitel prostupu tepla dokonce $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Letos byly velké plochy oken nahrazeny částečně zdivem a původní zdivo zatepleno polystyrenem. Nejdříve byla zateplena budova cukrárny a ubytovny vlevo od vrátnice, pak provozní budova a při naší první návštěvě probíhaly práce na vstupní budově.

Tab. 2: Tloušťky izolací a plochy zateplováných konstrukcí

Zateplovaná budova	Celková plocha stěn [m^2]	Tloušťka polystyrenu [mm]
Cukrárna	80	150
	40	50
Provozní budova	350	150
Vrátnice a ubytovna	303	150

Současný součinitel prostupu tepla zdiva $U = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Nová, plastová okna mají součinitel prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Obr. 12: Pan jednatel Stuchlík popisuje způsob zateplování [6]



Obr. 13: Zateplená provozní budova a budova cukrárny [6]



Obr. 14: Zateplování ubytovny [6]

4) Pece

Letos na podzim proběhla výměna pece na běžné pečivo (rohlíky a housky). Výměna pece trvala asi tři týdny. Stará pec byla nahrazena pecí o větší kapacitě pečení. Úspory nové pece jsou dány lepší izolací, ale také tím, že se zkrátila doba pečení zhruba o hodinu na stejné množství, tím je i menší potřeba zaměstnanců a menší počet odpracovaných hodin.

Výhodou jsou i příjemnější pracovní podmínky pro zaměstnance, protože v okolí pece je díky menším tepelným ztrátám z pece menší teplo, zvláště v letních měsících, protože zde není klimatizace a větrá se pouze okny.



Obr. 15: Stavba nové pece na pečivo [6]



Obr. 16: Původní pec na rohlíky a housky [6]



Obr. 17: Nová pec na rohlíky a housky [6]

5) Střecha

Příští rok je plánované zateplení střechy

6) Solární panely

To je otázka budoucnosti, ale chtěli by je časem zrealizovat.

Závěr

Při naší práci na projektu jsme mohli navštěvovat prostředí pro nás velmi zajímavé. Mohli jsme si více uvědomit problematiku spotřeby energie a zároveň jsme se mohli seznámit hned s několika způsoby, jak energii uspořit.

Určitě bylo velmi náročné vše zrealizovat, především vyřešit financování. Pekárně se podařilo získat 30% dotaci na přemístění zdroje tepla, EkoBloky a zateplení z projektu Evropské unie, výměnu pecí musela financovat sama.

Vyhodnocení spotřeby energie a náklady na plyn za poslední čtyři roky je v následujících tabulkách. V průběhu jednoho roku je vidět závislost spotřeby energie na otopné sezoně.

Tab. 3: Rok 2011

Měsíc	MWh	Náklad v Kč
1	844	557 909
2	793	534 384
3	801	536 674
4	618	421 844
5	612	421 056
6	527	367 061
7	510	357 160
8	525	366 091
9	546	379 039
10	668	455 902
11	710	481 421
12	709	472 856
Celkem	7 863	5 351 397

Tab. 4: Rok 2012

Měsíc	MWh	Náklad v Kč
1	736	562 047
2	753	574 050
3	658	508 340
4	598	466 268
5	564	442 472
6	535	422 736
7	510	404 731
8	522	413 336
9	513	406 701
10	672	559 420
11	689	572 205
12	755	621 911
Celkem	7 505	5 954 216

V říjnu 2013 byl přemístěn zdroj páry a instalovány EkoBloky. Z tabulek je vidět pokles spotřeby v porovnání s předchozími roky přibližně o 23 %. K poklesu došlo dokonce v porovnání se zářím téhož roku, kdy se ještě pravděpodobně netopilo.

K dalšímu poklesu došlo po zateplení v říjnu 2014, spotřeba energie v říjnu oproti září klesla o 11 %, částečně to bylo ovlivněno omezením výroby v době výměny pecí.

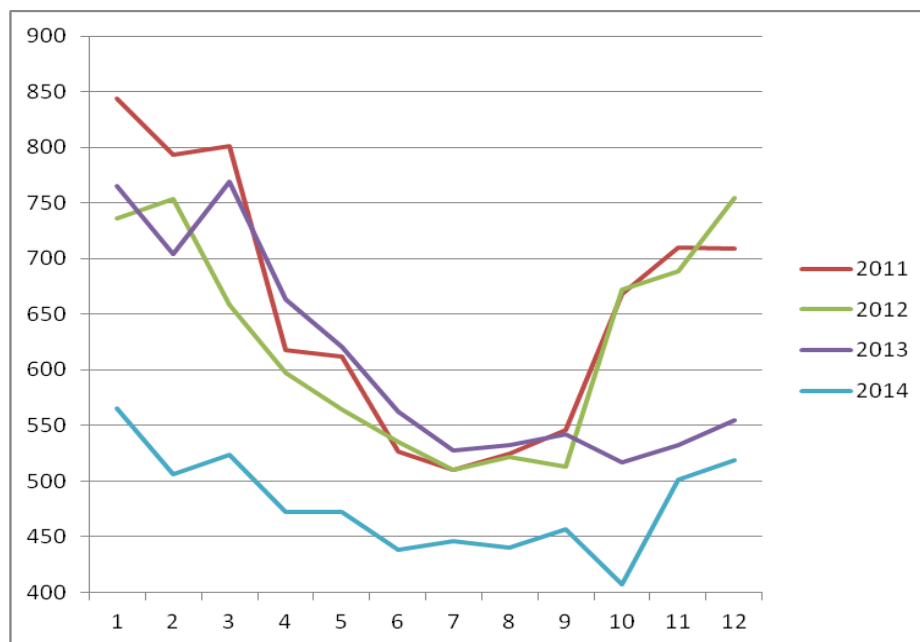
Tab. 5: Rok 2013

Měsíc	MWh	Náklad v Kč
1	765	648 207
2	704	601 050
3	769	651 660
4	663	569 496
5	621	536 948
6	562	491 886
7	528	465 584
8	532	468 598
9	542	476 503
10	517	467 996
11	532	472 918
12	555	491 579
Celkem	7 290	6 342 425

Tab. 6: Rok 2014

Měsíc	MWh	Náklad v Kč
1	565	498 511
2	506	445 805
3	524	449 450
4	472	404 985
5	472	405 535
6	438	379 370
7	446	354 681
8	440	362 377
9	457	374 062
10	407	351 611
11	501	422 238
12	519	435 590
Celkem	5 747	4 884 215

Graf. 1: Závislost spotřeby energie v MWh v jednotlivých měsících



Je vidět, že investice se rozhodně vyplatila. Při porovnání finančních nákladů na plyn je potřeba si uvědomit, že ceny energií stoupají, proto nejde porovnávat absolutní náklady, ale zhruba jde říci, že **dříve pekárna platila 6 – 7 milionů korun ročně za plyn a nyní předpokládá úsporu 20 %.**

Tab. 7: Množství znečišťujících látek v kg přepočtené na množství energie

Typ znečišťující látky	kotel na zemní plyn
Tuhé látky	5
SO ₂	2
NO _x	370
CO	74
C _x H _y	436 543
CO ₂	436 543

Ale nejde jen o finanční úsporu: Pokud budeme vycházet z předchozích tabulek a předpokládat, že roční spotřeba energie klesne zhruba o **2 200 MWh**, ušetří tak pekárna naše životní prostředí o **množství škodlivin** uvedených v tabulce.

Zdroj:

- [1] EkoBlok ByPass. *Kornfeil: Pekařské pece - Bakery Ovens* [online]. [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: <http://www.kornfeil.cz/produkty/produkt/ekoblok-bypass-2/>
- [2] Ekologické zařízení pro maximální využití odpadního tepla: EkoBlok Bypass. In: [online]. [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: https://www.email.cz/download/i/bm-3zDx1ZpYxe45Hxu9Z8qFP_O69wd7a04qwb8jycXXeaIYwyd0KUil8M0a1iL9ScJRLXvw/Prospekt_EkoBlok_Bypass.pdf
- [3] Úspora energie v pekárně s využitím odpadního tepla. *Pekařské technologie: Oborový informační portál* [online]. [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: http://www.pekarske-technologie.cz/uspora-energie-v-pekarni-s-vyuzitim-odpadnihotepla-detcl_83.html
- [4] BENEĀ - Benešovská pekárna a cukrárna. [online]. [cit. 2015-01-05]. Dostupné z: <http://www.benea.cz/>
- [5] Materiály poskytnuté firmou
- [6] Vlastní fotografie