

# AUTONOMNÍ BIOMASOVÝ KOTEL S VLASTNÍM ZDROJEM EL. ENERGIE

Datum dosažení výsledku: 20. 12. 2024

Datum zhotovení zprávy: 20. 01. 2025

Typ výstupu: Gprot – Prototyp

Autoři: Ing. David Jecha, Ph.D., VUT v Brně  
Ing. Martin Lisý, Ph.D., VUT v Brně  
František Kudrna, Ekogalva s.r.o.  
Ing. Lucie Houdková, Ph.D., KUNST, spol. s r.o.  
Ing. Richard Nekvasil Ph.D., REN Engineering, s.r.o.

Identifikační číslo výstupu: TK04020183-V2

Vazba na projekt: TK04020183: Energeticky nezávislý zdroj tepla pro vytápění

## POPIS VÝSTUPU

Výstupem je nízko příkonový, autonomní biomasový kotel s vlastním zdrojem energie, který bude realizován pomocí termoelektrických modulů. Zdroj tepla pro modul je odebírán z ohniště kotle, ke chlazení je využita vratná voda. Kotel je osazen nízkopříkonovými komponentami (ventilátor, čerpadlo), předpokládaný výkon zdroje je do 40 W elektrické energie.

## POPIS ZAŘÍZENÍ

Sestava TEG modulů je implementovaná na kotli, který zplyňuje měkké i tvrdé dřevo a dřevní odpad. Díky účinnosti převyšující 88 % je provoz tohoto kotle maximálně úsporný. Kotel splňuje limity pro 5. emisní třídu a EKODESIGN a je zařazen do třídy A+ v energetické účinnosti. Díky tlačnému ventilátoru a trysce ze žárobetonu je možné v kotli spalovat i vlhčí dřevo a dřevěný odpad, jako jsou hobliny, kůry, štěpka atd.

Jednoduchá konstrukce umožňuje provádět snadnou údržbu kotle včetně výměny náhradních dílů. Jednoduchá je i obsluha řídicí jednotky kotle. Obsluha řídicí jednotky spočívá pouze v nastavení požadované teploty kotle a popřípadě teploty akumulární nádrže.

Těleso kotle má tvar kvádra a je svařeno z kotlového plechu. V přední části jsou dvoje dvířka, horní slouží jako příkladací, spodní jako dvířka popelníková. V zadní části kotlového tělesa je trubkový výměník. Čistící otvor výměníku je umístěn na horní straně kotle spolu s otvorem pro výstupní vodu a řídicí jednotkou. Na zadní straně kotle je otvor pro vstupní vodu, otvor pro napouštěcí ventil, dochlazovací zařízení a sopouch kotle. Na boku kotle je páka pro otvírání zatápěcí klapky. Tlačný ventilátor je umístěn pod krycím plechem mezi dvířky na přední straně kotle. Řídicí jednotka kotle ovládá provoz a výkon ventilátoru v závislosti na teplotě kotle a teplotě spalin, ovládá čerpadlo UT a řídí ohřev akumulárního zásobníku. Řídicí jednotka ecoMAX 800D ovládá i směšovací ventil topného systému a řídí ohřev TV.



Obr. 1 Prototypový kotel osazený TEG moduly se zapojením chlazení topnou vodu

Pro prototypový kotel byl zvolen ventilátor G3G108-BB01-03 od společnosti EBM-PAPST. Jedná se o EC radiální (odstředivý) ventilátor s dopředně zahnutými lopatkami a jednostranným sáním. Příkon tohoto ventilátoru se za provozu kotle blížil 10 W, což je třetina původně změřeného příkonu, respektive osmina původně instalovaného příkonu.

Čerpadlo použité v měřicím okruhu zkušebního koutu je standardním bezucpávkovým mokroběžným čerpadlem (Grundfos ALHA2 25-4 180) s volitelně nastavitelným průtokem. Jedná se o nízko příkonové čerpadlo, které na zkušebních testech mělo příkon 5-10 W, podle tlakové ztráty otopné soustavy.

Dosažené výsledky emisí a energetické účinnosti jsou uvedeny v příloženém certifikátu o měření, kde jsou výsledky přepočteny dle platné legislativy tj. na normální podmínky a referenční kyslík.

### **DOSAŽENÉ VÝSLEDKY:**

Dosažené výsledky emisní parametry jsou uvedeny v příloženém certifikátu o měření, kde jsou výsledky přepočteny dle platné legislativy tj. na normální podmínky a referenční kyslík.

Prototypový kotel byl zkoušen v plném provozu bez připojení do elektrické sítě. Potřebná energii pro nájezdový cyklus byla získávána z autobaterie, která posléze sloužila i pro akumulaci. Do řídicí jednotky stejnosměrného proudu byly připojeny i TEG moduly. A jednotka stejnosměrného proudu byla zapojena do střídače, který sloužil pro napájení řídicí jednotky kotle a kotlového čerpadla. Otopná soustava v rodinném domě byla simulována smyčkou otopné soustavy. Takto zapojený TEG s kotlem byl podroben testům, které měly za úkol ověřit možnost jeho dlouhodobého provozu.

Bylo dosaženo dlouhodobého průměrného výkonu přes 30 W, v případě zde uváděného testu 32,17 W. Spotřeba technologie tedy při využití nízkopříkonového ventilátoru a čerpadla nepřesáhla hodnotu cca 25-30 W při žádném z realizovaných testů. Technologie je tak schopná napájet také baterii pro akumulaci části energie ke startu technologie

# OSVĚČENÍ O ZKOUŠCE CERTIFICATE OF TEST

Číslo – Number: 2024-01/01C

Výrobce – Manufacture	EKOGALVA s.r.o. Santiniho 17/27, 591 02 Žďár nad Sázavou Česká republika – Czech Republic
Výrobek – Product	Kotel teplovodní – Hot-water boiler
Typové označení – Type designation	EkoScroll - DELTA S 25 - TEG
Požadavky na ekodesing – Ecodesing requirements	Nařízení Komise (EU) č.2015/1189, příloha II, čl.1 Commission Regulation (EU) No.2015/1189, Annex II, Art.1
Metoda zkoušek – Test method	ČSN 303-5:2013
Způsob topení – Heating method	ruční - manually
Preferované palivo – Prefer fuel	dřevo A - wood A

## Výsledky – Results

Typ – type	EkoScroll - DELTA S 25 - TEG	
	Jmenovitý výkon – Nominal output	
CO (10% O <sub>2</sub> )	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	342
OGC (10% O <sub>2</sub> )	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	15
Prach – Dust (10% O <sub>2</sub> )	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	31
NO <sub>X</sub> (10% O <sub>2</sub> )	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	212
Užitečná účinnost – Useful efficiency	%	81,2

## Výsledky – Results

Typ – type EkoScroll - DELTA S 25 - TEG  
 Preferované palivo – dřevo - A wood - A  
 Prefer fuel

### Sezónní emise – Seasonal emissions

CO (10% O <sub>2</sub> )	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	342
OGC (10% O <sub>2</sub> )	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	15
Prach – Dust (10% O <sub>2</sub> )	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	31
NO <sub>x</sub> (10% O <sub>2</sub> )	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	212
Užitečná účinnost h <sub>son</sub> - Useful efficiency	%	81,2

### Sezónní energetická účinnost - Seasonal space heating energy efficiency

h <sub>s</sub>	%	78
F1	%	3
F2	%	0,2

Podklad pro vydání osvědčení Protokoly č. – Reports No.  
 Basic for Certificate issue 2024-01/01P a protokoly navazující  
 – and follow up reports

Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství tímto certifikátem potvrzuje, že u předmětného výrobku provedl hodnocení a výpočty s výše uvedenými výsledky. Brno University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering certifies by this Certificate to have conducted for the given product the evaluation and calculation with above state results.

Brno, 2024-12-20

Ing. David Jecha, Ph.D.  
 Výzkumný pracovník  
 Researcher

