

# PYREG

S ohledem na  
budoucnost a ekologii

**VSTUP**  
Čistírenský kal

Energetická a materiálová  
přeměna čistírenských  
kalů

Recyklace fosforu

10-20 %  
Fosforu

**VÝSTUP**  
Hnojivo s  
fosforem

# Naše technologie. Váš užitek.



## BEZPEČNÁ LIKVIDACE

Spolehlivá recyklace podle platných legislativních předpisů a garantovaný odběr hnojiva od společnosti PYREG®



## RECYKLACE FOSFORU

Výsledné hnojivo obsahuje, podle kvality kalu, až 20% fosforu, který lze okamžitě prodávat. Hnojivo pocházející z technologie PYREG vykazuje, oproti popelu z monospalovacích procesů, vysokou schopnost vstřebávání fosforu rostlinami.



## REDUKCE OBJEMU ČISTÍRENSKÝCH KALŮ

Množství čistírenského kalu se sníží o dalších až 30% oproti vysušenému kalu a tím dojde k další úspoře dopravních nákladů.



## DESINFEKCE A HYGIENIZACE

Provozní teplota mezi 550°C a 600°C zaručuje likvidaci bakterií, zbytků léčiv, hormonů, mikroplastů a ostatních organických polutantů.



## DOKONALÁ PŘEPRACOVÁNÍ

Vysušený čistírenský kal je kompletně látkově i energeticky přepracován na hnojivo s vysokým obsahem fosforu - bez nutnosti dodatečné tepelné energie.

# Pojďme hledat řešení společně

## EKOLOGICKÉ NÁROKY SE STÁLE ZVYŠUJÍ

Požadavky na likvidaci čistírenských kalů jsou mezinárodním problémem. Jaký kal lze v budoucnu ještě používat v zemědělství na polích, kam bude možné ukládat zbývající množství kalu a za jakých podmínek? V mnoha zemích se předpokládá změna zákonů týkajících se nakládání s čistírenským kalem tak, že do budoucna nebude již možné ukládat neupravený kal na zemědělské plochy. A recyklace fosforu z kalu bude v některých zemích povinností. V Německu vzniknou další omezení v souvislosti s Nařízením o hnojivech zahrnujících předpisy Evropské směrnice o Nitrátech.

PYREG® vyvinul inovativní a decentrální recyklační metodu, která je schopná přeměnit kal kompletně, tzn. přeměnit jej jak energeticky, tak i materiálně. Tento proces nejen hygienizuje a desinfikuje čistírenský kal, ale také zásadně redukuje množství a vytváří fosfor jakožto recyklovaný produkt. Technologie PYREG® představuje rozhodující investici k zabezpečení dlouhodobé a bezpečné likvidace kalu, nezávislost a nízké dopravní náklady.

## PYREG® NABÍZÍ REŠENÍ NA TYTO VÝZVY

- Požadavky na budoucí legislativní návrhy k problému recyklace fosforu z čistírenských kalů
- Zpřísnování nařízení o hnojivech: zákaz používání polymerů a ochrana spodních vod proti znečištění nitráty.
- Zásadní nárůst nákladů za dopravu a likvidaci kalů

## SNÍŽENÍ PŘEPRAVY ZNAMENÁ NIŽŠÍ NÁKLADY A NIŽŠÍ EMISE

ČISTÍRENSKÝ KAL

4 % SUŠINY



ČISTÍRENSKÝ KAL ODVODNĚNÝ

25 % SUŠINY



ČISTÍRENSKÝ KAL VYSUŠENÝ

80% SUŠINY



ČISTÍRENSKÝ KAL  
VE FORMĚ PYREG<sup>®</sup> HNOJIVA



Můžete počítat s odzkoušeným procesem:

Technologie PYREG je vybudována jako kompaktní technologický blok, vyráběných v sériích.

# Vsad'te na jistotu

Víme o vaší kompetenci při likvidaci odpadů, provozování technologických zařízení, ve využívání surovin i při hospodárném zacházení s poplatky.

Společnost PYREG pracuje více jak 10let v oblasti výzkumu, vývoje a výroby zařízení pro zpracování čistírenských kalů pomocí sofistikované technologie, která umožní kompletní, decentralizovanou a ekologickou recyklaci.

## **Vy jako zákazníci můžete profitovat hned z několika výhod**

**Nezávislost:** jednotka PYREG umožňuje provozovateli čistírny odpadních vod zpracovávat kal přímo v místě jeho vzniku a stát se tak nezávislý na externích zpracovatelích.

Dopravní náklady lze tímto minimalizovat až na 10% současných nákladů. Proces zpracování kalů tak lze přesně kalkulovat, plánovat a organizovat. Ekonomickou amortizaci zařízení lze očekávat při velikosti čistíren odpadních vod o velikosti nad 30.000 EO.

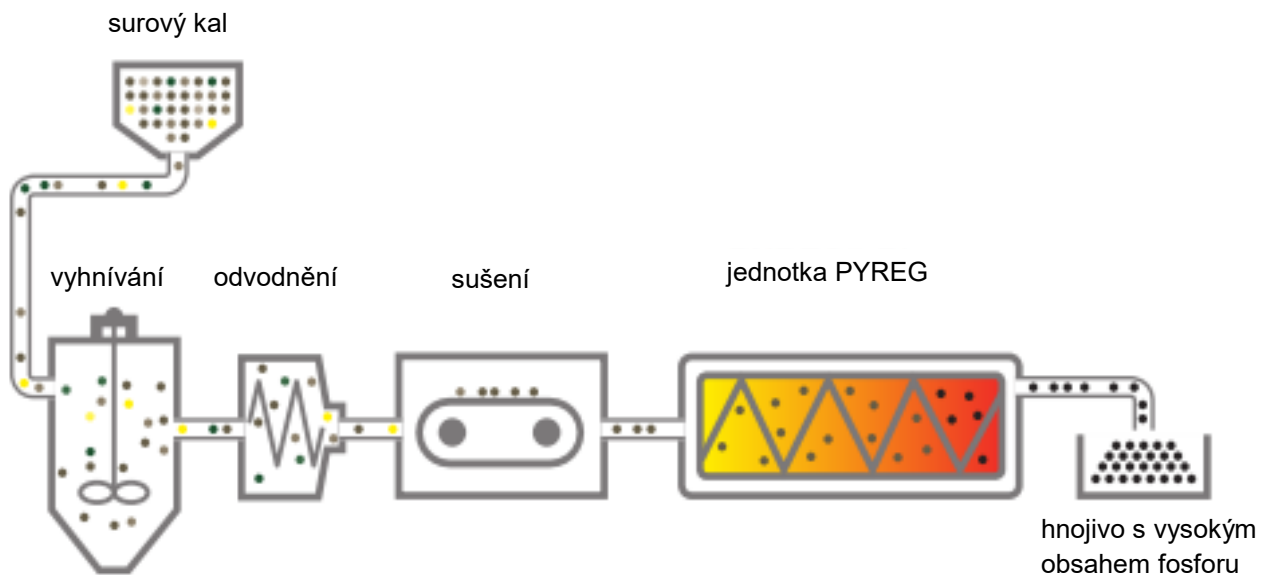
**Ochrana životního prostředí a využití zdrojů:** hnojivo s vysokým obsahem fosforu vzniklé procesem pyrolýzy neobsahuje žádné další organické škodliviny jako jsou bakterie, hormony, zbytky léků, mikro plasty, apod. Procesy pyrolýzy v zařízení PYREG probíhá tzv. autotermě tj. probíhá pouze pomocí energie z čistírenského kalu. Dále lze využít až 150 kW<sub>th</sub> zbytkového tepla pro předřazená proces sušení. Skladovací a dopravní náklady jsou jen zlomek původních nákladů. Produkt vzniklý výše popisovanou technologií je hnojivo s vysokým obsahem fosforu přímo určené pro zemědělský průmysl.

**Flexibilita:** při větším množství čistírenského kalu lze jednotky PYREG skládat do větších celků pomocí jednoduchého přidání dalšího modulu. Tento způsob lze aplikovat i při rozšíření čistíren v průběhu času. Nebo lze jednotky PYREG uspořádat do redundantních linek, a tak zabezpečit nejvyšší provozní jistotu.

**Ověřená technologie:** úspěch při provozu jednotek PYREG v mnoha zemích umožnil společnosti PYREG vyrábět pyrolýzní moduly v sériové podobě. Dosahuje tímto garantované parametry a provozní jistotu svých zařízení. Nad rámec toho garantuje společnost PYREG odběr výsledného produktu – hnojiva s vysokým obsahem fosforu.



# Reference s příkladnými výsledky

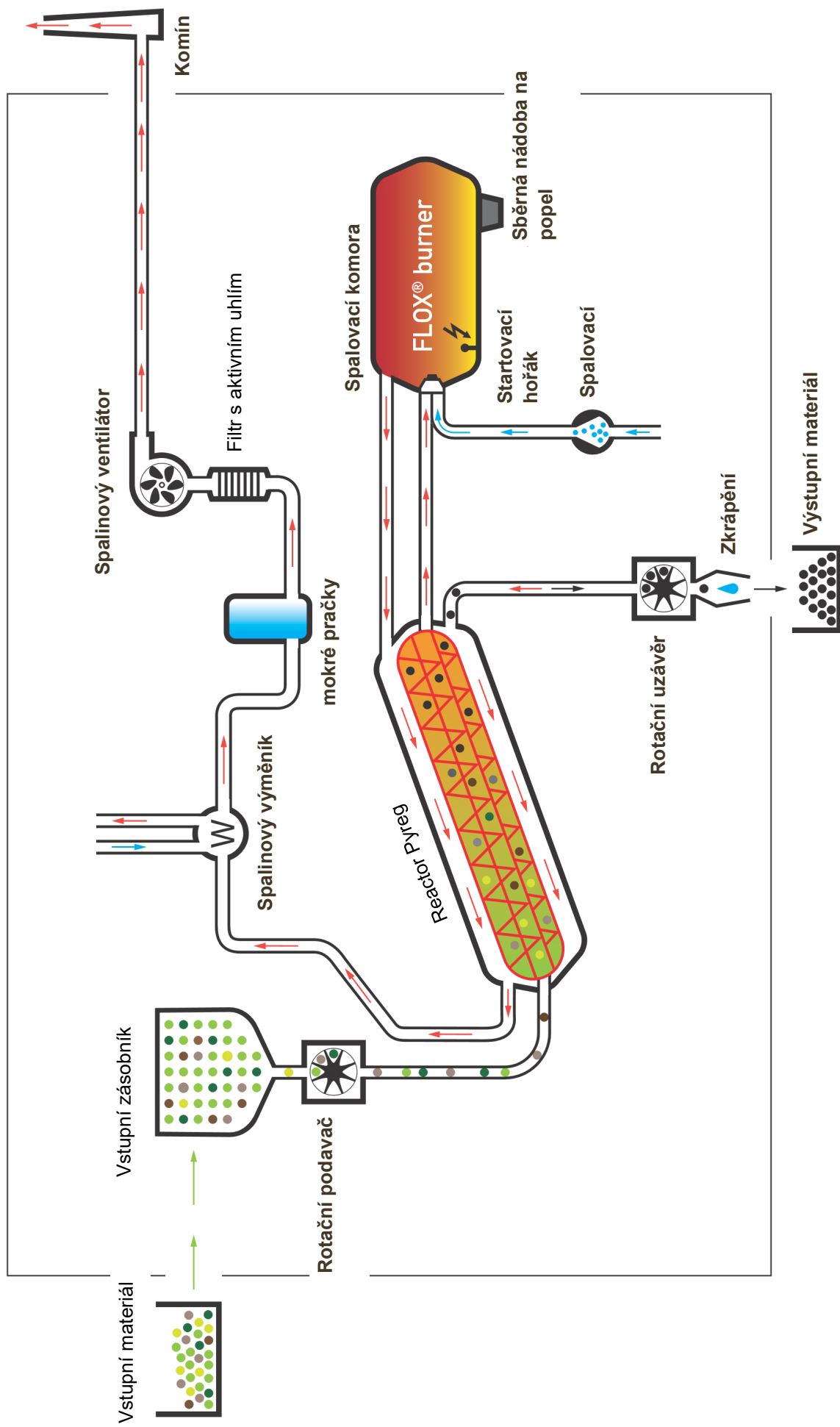


## ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD LINZ-UNKEL

V roce 2015 se čistírna odpadních vod Linz-Unkel (30.000 EO) stala prvním uživatelem jednotky PYREG využívajícím veškeré výhody pyrolýzní jednotky pro energetickou a materiálovou recyklaci čistírenského kalu.

Po procesu vyhňování je čistírenský kal odvodněn a vysušen. Následně je dopraven do jednotky PYREG kde je přeměněn na karbonizovaný produkt, který lze definovat jako hnojivo s vysokým obsahem fosforu.

Zařízení je konstruováno jako kontejnerová jednotka kompletně vyrobená a odzkoušená ve společnosti PYREG. Následně je zařízení včetně autonomního řízení dopraveno na místo určení.





# Proces PYREG<sup>®</sup>

Proces PYREG je kontinuální a využívá princip postupného spalování. Samotný vysušený kal ovšem není spalován, ale je nejdříve zplyněn při teplotě 550° C až 600° C, poté přívodem řízeného množství vzduchu karbonizován. Touto cestou dochází k úplné dezinfekci materiálu. Díky možnosti nastavení teploty v reaktoru Pyreg zaručuje obsah fosforu v koncovém produktu v porovnání s popelem z konvenčního spalování, při kterém dochází ke spalování kalu při teplotách nad 700° C, další využitelnost. Díky tomu není nutné dodatečné a nákladné obohacování fosforem - produkt je tedy ihned připravený pro prodej jako hnojivo.

V reaktoru PYREG<sup>®</sup> je procesní plyn uvolňující se zplynováním vstupní biomasy spalován při teplotě 1250° C v hořáku FLOX<sup>®</sup> (bezplamenná oxidace). Hořák je umístěn mimo reaktor v oddělené spalovací komoře. V důsledku tohoto postupu je potlačena tvorba problematických látek, jako je kondenzát nebo dehet, protože procesní plyn není ochlazen, ale zoxidován ve spalovací komoře.

Proces je soběstačný, energie potřebná k chodu procesu je produkována spalováním plynu, který vzniká zplynováním kalu. Horké spaliny ze spalovací komory proudí do vnějšího pláště reaktoru, kde zabezpečují vysoušení, odplynění a karbonizaci vysušeného kalu. Při tomto procesu dokonce vzniká přebytečné teplo ve výši 150kWth, které může být využito k sušení odvodněného kalu.

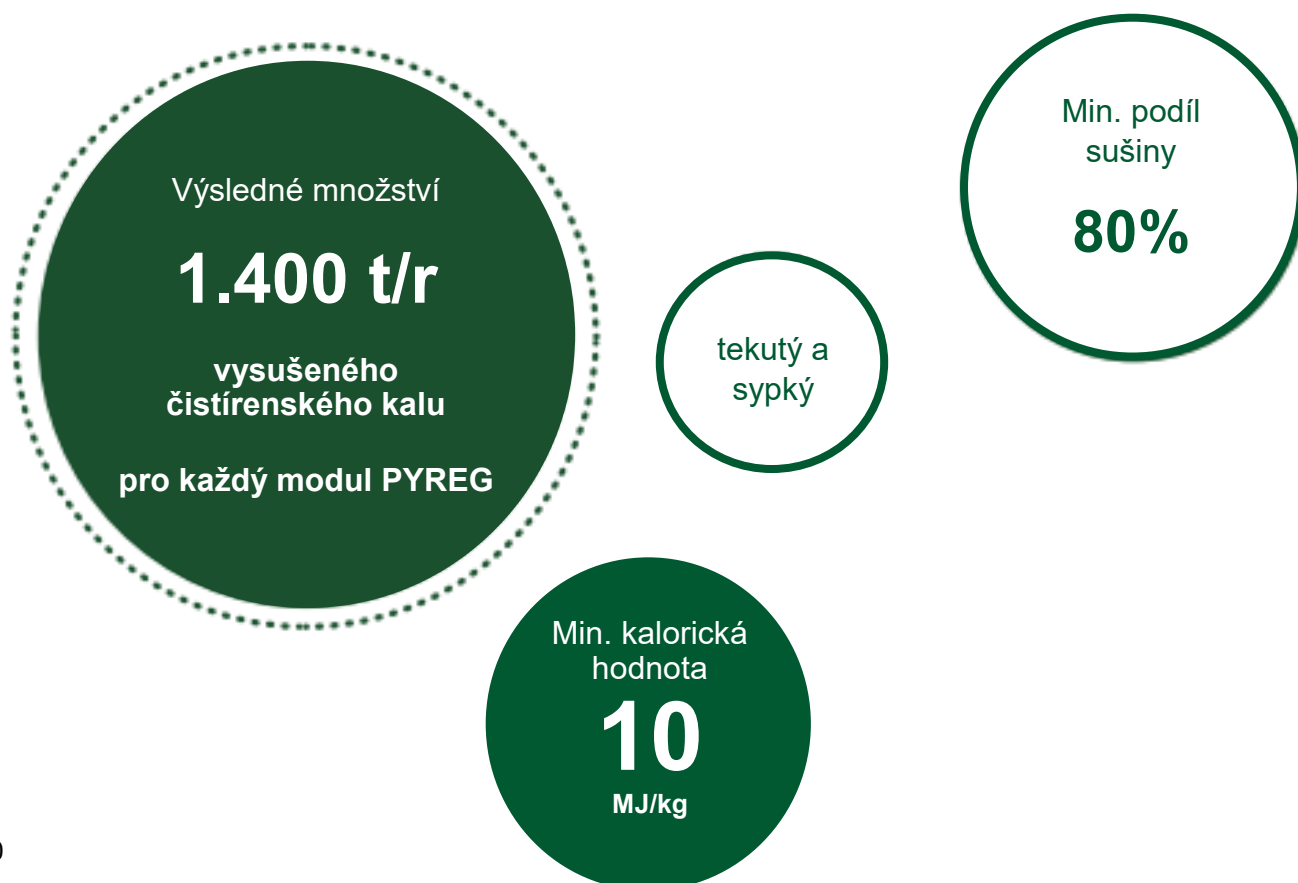
# Individuální vyhodnocování vstupního materiálu

Vlastnosti kalu z jednotlivých čistíren odpadních vod se výrazně liší. Na základě individuální analýzy kalu je schopni vyhodnotit jeho vlastnosti a určíme kvalitu potencionálního hnojiva, a také vymežíme, jak lze optimálně zintegrovat technologii PYREG do Vašich materiálových a energetických cyklů.

**Zaměřujeme se hlavně na následující body:**

- Roční objemy kalu
- Obsah těžkých kovů a dalších škodlivin
- Obsah sušiny
- Stávající nebo nutné dodatečné procesy úpravy kalu jako např. odvodnění a/nebo sušení

S ohledem na efektivní a ekonomicky výhodný proces by měl vysušený čistírenský kal splňovat následující podmínky:



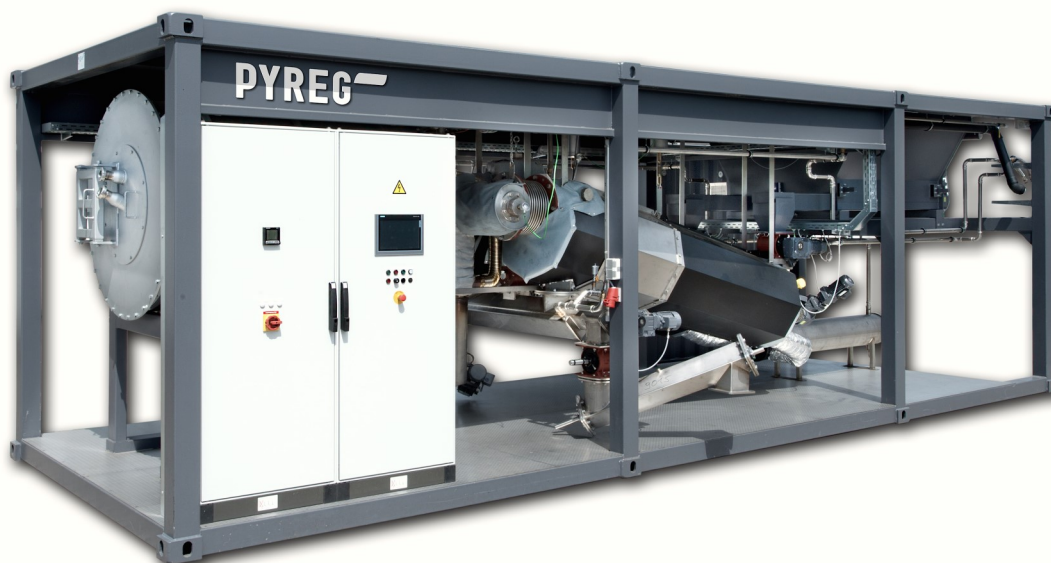
# System PYREG®

Vzhledem k jednoduché montáži, vysoké účinnosti a spolehlivosti představují kompaktní jednotky PYREG® ideální řešení pro decentralizovanou recyklaci čistírenského kalu a různých druhů biomasy.

## MODUL SE SKLÁDÁ

Modul PYREG® \_\_\_\_\_ d: 9000 x š: 3000 x v: 2800 mm

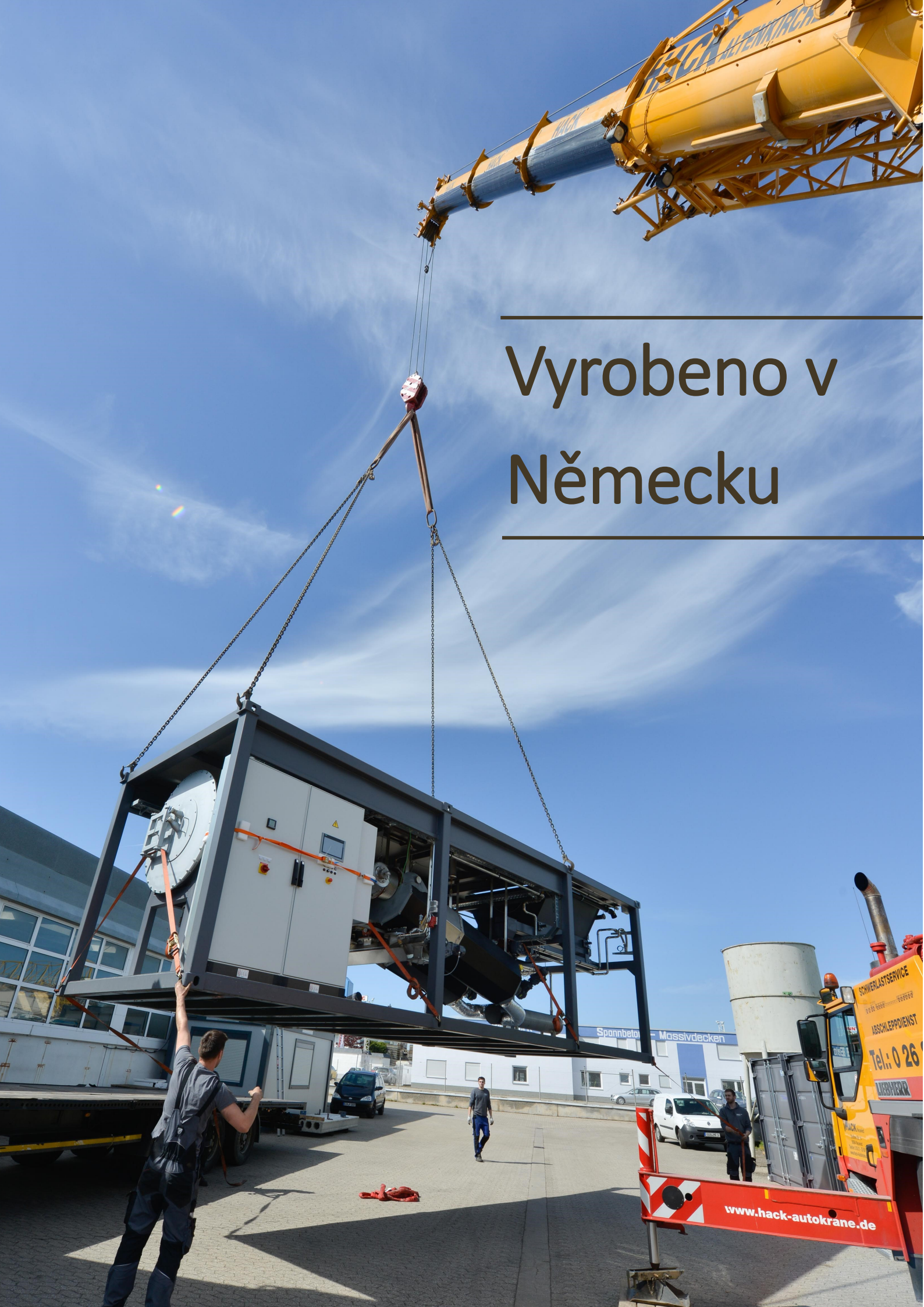
Kontejner se zařízením na čištění spalin \_\_\_\_\_ d: 6000 x š: 3000 x v: 2800 mm



## SPECIFIKACE

### VÝKONOVÉ PARAMETRY

Maximální energetický vstup \_\_\_\_\_ 500 kW  
Množství vstupního materiálu \_\_\_\_\_ cca 1,400 tun vysušeného čistírenského kalu ročně, s výhřevností 10 MJ/kg  
Roční produkce \_\_\_\_\_ až 500t hnojiva s 10 až 20% podílem fosforu  
Přebytek tepelné energie \_\_\_\_\_ až 150 kWth, možno využít k vysoušení vstupního materiálu



Vyrobeno v  
Německu

[www.hack-autokrane.de](http://www.hack-autokrane.de)

SCHWERLASTSERVICE

1100 0000 000000

ABSCHLEPPDIENST

Tel.: 0 26

HERBERGER

Pomůžeme Vám od analýzy až k certifikaci:

Jsme Vám stále k dispozici a k Vaším službám!

# Nabízíme

Jako zkušený poskytovatel řešení z oblasti environmentálních technologií se při vývoji komplexního řešení recyklace čistírenského kalu se zavazujeme k úzké spolupráci s našimi klienty a subdodavateli.

Naším zákazníkům nabízíme tyto služby:

- Návrh systému na míru včetně sušení, chlazení, manipulace a skladování materiálu
- Podpora při získávání veškerých povolení
- Poradenství při plánování a výstavbě potřebné okolní infrastruktury, specifikaci rozhraní atd.
- Komplexní zkoušky a zaškolení obsluhy před uvedením každého modulu do provozu

## MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ

Alternativou k nákupu zařízení PYREG® mohou být různé formy financování. Nabízíme také pomoc při prodeji hnojiva.

## VOLITELNÁ PŘÍSLUŠENSTVÍ

Aby bylo dosaženo ideálního způsobu integrace technologie PYREG® do Vašeho stávajícího zařízení, nabízíme nezbytná navazující technická zařízení (dopravníky, skladovací technologie, optimalizace tepelného hospodářství a využití tepla, ...). Na vyžádání zajistíme komplexní analýzu vstupního a výstupního materiálu v akreditované laboratoři.

## SERVIS

Po uvedení zařízení do provozu je možné se dohodnout na asistenci našich kvalifikovaných pracovníků, vzdáleném monitoringu, údržbě zařízení. Každá smlouva o poskytování servisních služeb bude přizpůsobena individuálním požadavkům zákazníka. Pro případy poruch je k dispozici pohotovostní linka.

1999-2009

Vývoj procesu PYREG®  
Dipl. Ing. H. Gerberem a  
Prof. Dr. Ing. W. Sehnem  
na Univerzitě Bingen, Německo

2007-2010

Zkoušení prototypu PYREG®  
v provozu na úpravně kalů  
AVUS Ingelheim

2009

Na základě výsledků výzkumu  
Byla založena společnost  
PYREG® GmbH



2010

Společnost PYREG® GmbH  
přesunula

své sídlo do města Dörth,  
Německo

Po roce 2011

Do projektu vstoupili další investoři (Spolková země  
Porýní-Falc, German Startup Group, ELIQUO  
WATER GROUP/SKion, Abacus Alpha/ KSB)



## PYREG®

Společnost PYREG® GmbH se specializuje na výrobu zařízení  
pro materiálovou

a energetickou recyklaci biomasy různého původu. Široká škála  
biomasy

může být přeměněna v biochar, aktivní uhlí nebo hnojivo  
s obsahem fosforu.

Přebytečnou tepelnou energii lze využít k pedsoušení nebo  
vytápění

Společnost PYREG® GmbH sídlí ve městě Dörth (Německo), má  
40 zaměstnanců,

opakovaně získala ocenění za vývoj inovativních technologií.

---

Za obsah odpovídá HST Hydrosystémy s.r.o., Školní 14, 415 01 Teplice

Kontaktní osoba:

Ing. Petr Hellmich

Mob. +420 724 289 370

Mgr. Michal Bičovský

Mob. +420 724 521 522

---

pyreg.de