

Seminář

„Potenciál biomasy vzhledem ke kritériím udržitelnosti a aspektu využití“

30. 10. 2024 VÚKOZ, v.v.i.,
Průhonice (KC Floret)

Úvodní slovo k projektu
Ing. Kamila Vávrová, Ph.D., hlavní řešitel

TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky
jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného
zemědělského a lesnického hospodaření

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní
podporou Technologické agentury ČR v rámci
Programu THETA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

PROGRAM semináře „Potenciál biomasy vzhledem ke kritériím udržitelnosti a aspektu využití“

8:30 – 9:00	<i>Registrace</i>
9:00 – 9:15	Úvodní slovo – P. Zámyslický (MŽP), J. Jungr (MZe) Představení a výstupy projektu, zaměření semináře – K. Vávrová (VÚKOZ)
9:15 – 9:30	Aktualizace agrotechnologických postupů pro pěstování KP a EP s ohledem na kritéria udržitelnosti a dopad do potenciálu biomasy – J. Weger (VÚKOZ)
9:35 – 9:50	Analýza potenciálu lesní biomasy s ohledem na dopady klimatické změny – změny využitelného potenciálu lesní biomasy v následujících třech dekadách oproti původním předpokladům – L. Janota (VÚKOZ)
9:55 – 10:10	Analýza potenciálu biomasy na zemědělské půdě s ohledem na dopady klimatické změny – T. Králík (ČVUT FEL)
10:15 – 10:45	<i>Coffeebreak</i>
10:45 – 11:00	Využití potenciálu biomasy pro transformaci teplárenství v podmínkách České republiky – J. Koliha, A. Kubín (Euroenergy)
11:05 – 11:20	Integrace faktorů pro stanovení potenciálu biomasy k výhledu do roku 2050 – J. Knápek (ČVUT FEL)
11:20 – 11:45	<i>Diskuze a závěr</i>

„Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření“

- projekt **TAČR Théta** TK04010166
- **Účastníci a odpovědní řešitelé:**
 - **Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.** (hlavní příjemce)
– Ing. Kamila Vávrová, Ph.D.
 - **České vysoké učení technické v Praze** - Fakulta elektrotechnická – Ing. Tomáš Králík, Ph.D.
 - **Euroenergy, spol. s r.o.** – Ing. Tomáš Jícha
- Doba řešení: 01/2022 – 12/2024
- Aplikační garanti: **MPO** – Ing. Tomáš Smejkal, **MŽP** – Ing. Pavel Zámyslický, Ph.D.

TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THÉTA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

„Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření“

Cíl projektu:

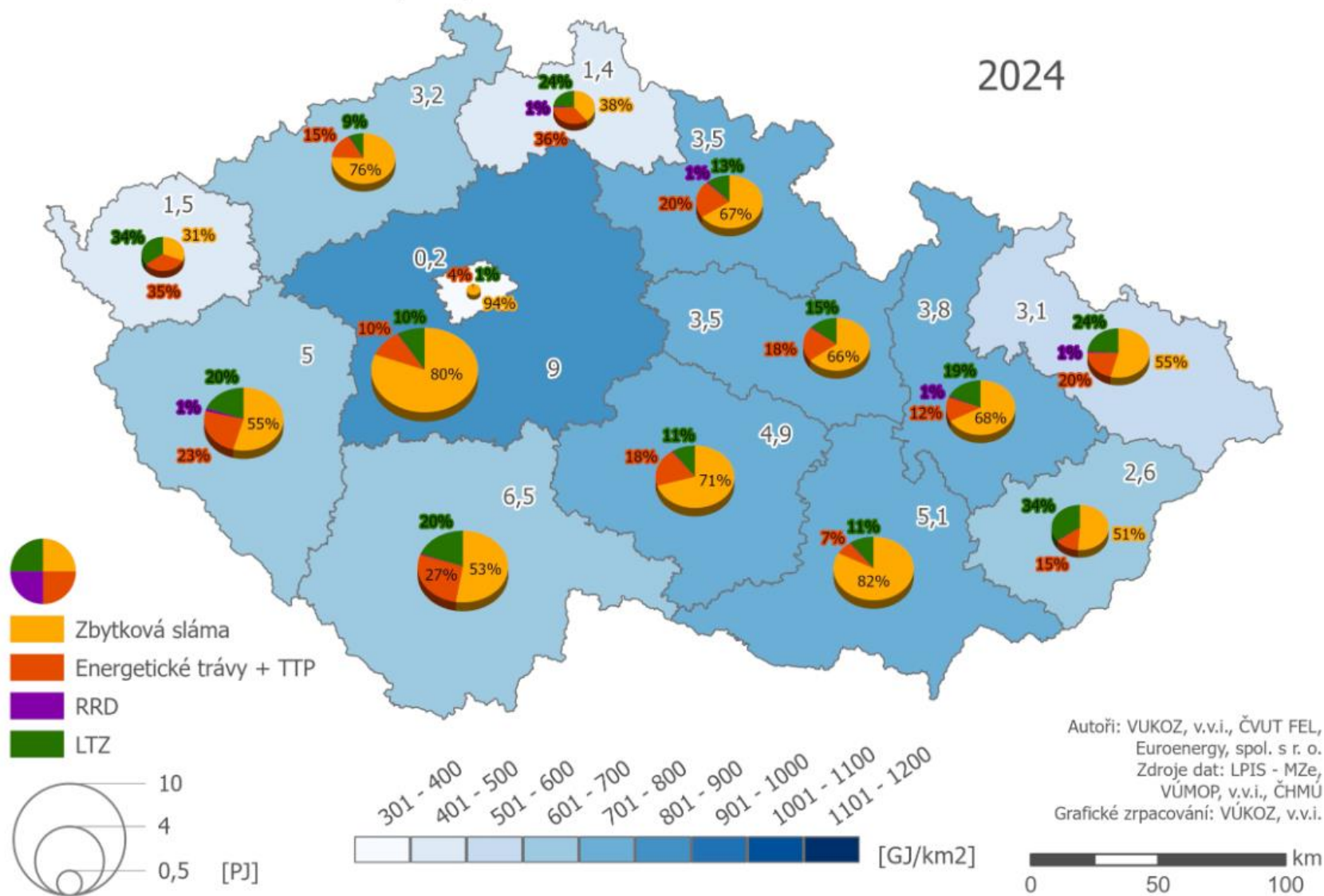
- Zhodnocení možného příspěvku biomasy k pokrývání lokálních a regionálních energetických potřeb při respektování kritérií udržitelného hospodářství.
- Posouzení možnosti využití biomasy jako paliva pro transformaci teplárenství (resp. i lokálního vytápění).
- Analýza nových perspektivních oblastí pro využití zemědělské půdy tzv. agrovoltaikou (AgPV). Na experimentálním AgPV systému ve VÚKOZ budou prováděny experimenty s cílem určit vhodnou konfiguraci a technologii PV modulů v kombinaci s dřevinami a vliv na zemědělskou výrobu.

„Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření“

Výsledky/výstupy:

- Mapa alokace potenciálu biomasy ze zemědělské a lesní půdy s ohledem na kůrovcovou kalamitu a další klíčové aspekty **10/2024**
- Metodika optimalizovaného způsobu zapojení agrofotovoltaiky v agrolesnických systémech pro diverzifikaci zemědělského hospodaření **12/2024**
- Metodika potenciálu biomasy vzhledem ke kritériím udržitelnosti a aspektu využití **12/2024**

Mapa alokace potenciálu biomasy ze zemědělské a lesní půdy s ohledem na kůrovcovou kalamitu a další klíčové aspekty



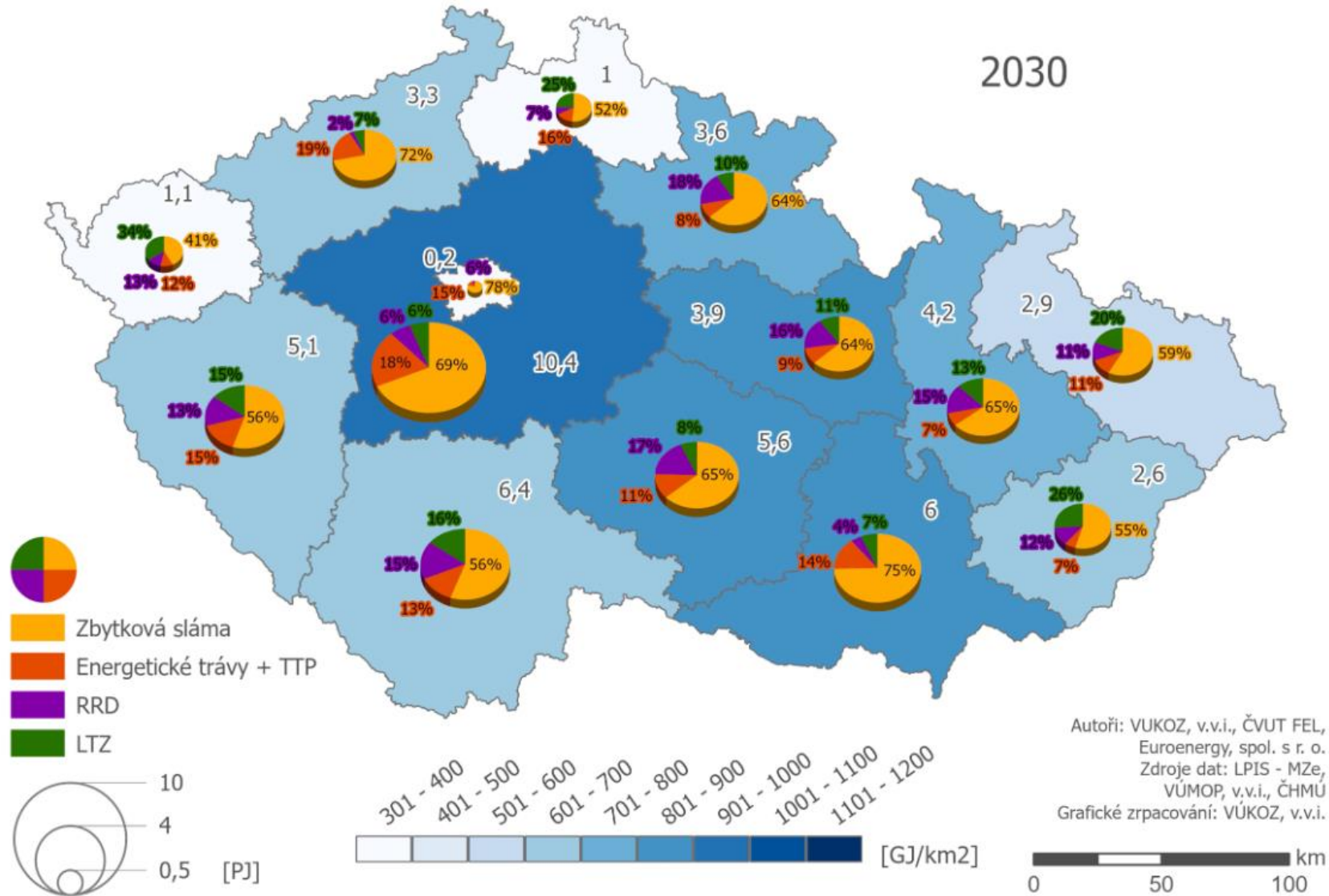
TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THETA.

www.tacr.cz
 Výzkum užitečný pro společnost.

Mapa alokace potenciálu biomasy ze zemědělské a lesní půdy s ohledem na kůrovcovou kalamitu a další klíčové aspekty



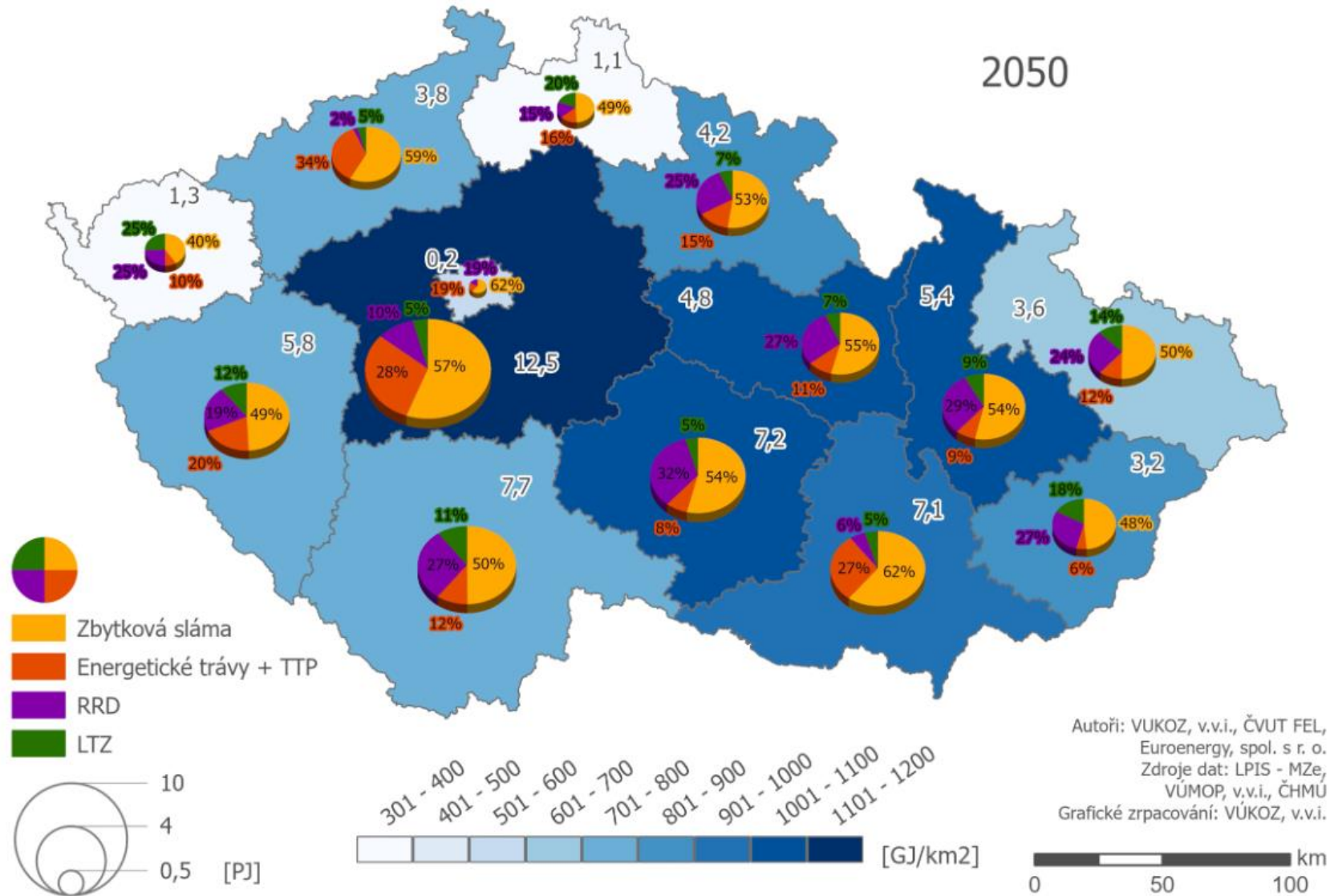
TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THETA.

www.tacr.cz
 Výzkum užitečný pro společnost.

Mapa alokace potenciálu biomasy ze zemědělské a lesní půdy s ohledem na kůrovcovou kalamitu a další klíčové aspekty



TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THETA.

www.tacr.cz
 Výzkum užitečný pro společnost.



Metodika potenciálu biomasy vzhledem ke kritériím udržitelnosti a aspektu využití

AUTOŘI:

Ing. Kamila Vávrová, Ph.D.¹, Ing. Jan Weger, Ph.D.¹, Ing. Lukáš Janota¹, Mgr. David Outrata¹, prof. Jaroslav Knápek, CSc.², Ing. Tomáš Králík, Ph.D.², Ing. Tomáš Jicha³,
Ing. Adam Kubín³, Ing. Jaroslav Koliha³

Průhonice 2024

Využití

- AG (MPO) pro rozhodování a řízení v odvětví energetiky a (MŽP) v oblasti formulování strategie rozvoje OZE a jako vstupní podklad pro strategii dekarbonizace
- Při zpracování regionálních energetických koncepcí
- Provozovatelé zdrojů tepla ...

Novost metodiky

- Lesní biomasa: zohlednění vlivu klimatické změny a kůrovcové kalamity na potenciál biomasy
- Zemědělská biomasa: aktualizace a adaptace KP a EP na vliv klimatické změny.
- Zohledňuje odhad možného příspěvku biomasy pro transformaci teplárenství vzhledem ke geografickému rozdělení zdrojů biomasy a rozložení výroby tepla.
- Možný příspěvek biomasy pro tuto transformaci zohledňuje kritéria udržitelnosti podle RED II a implementace pravidel dle RED III.



**Metodika optimalizovaného způsobu
zapojení agrofotovoltaiky v agrolesnických
systémech pro diverzifikaci zemědělského
hospodaření**

Průhonice 2024

Využití

- Doporučené postupy instalací PV panelů z hlediska optimalizace výkonu.
- Využití elektřiny a minim. rizik pro jejich provoz v konvenční a agrolesnické zemědělské výrobě.
- Doporučení způsobů využití pro zemědělské farmy, zlepšení stavu krajiny a podporu dalších služeb zemědělce.
- Pro AG projektu a hospodařící zemědělce.

Novost

- Zmapování legislativy z pohledu agrovoltaiky
- Ověření možnosti využití agrovoltaiky v ALS
- Na základě české legislativy řešící agrovoltaiku jsou navrženy typické systémy a diskutovány vhodné komponenty i využití.
- Poloprovozní ověření možností využití elektřiny z AgPV v zemědělských činnostech (sušení apod.)
- Na základě experimentálních měření jsou diskutovány vlastnosti technologií PV modulů s ohledem na složité podmínky stínění v ALS.

„Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření“

Výsledky/výstupy: Ostatní

- O: Komplexní aktualizace potenciálu biomasy – Analytický podklad pro státní správu, **12/2023**
- O: Odborný seminář pro státní správu a další zainteresované zájemce zaměřený na zkušenosti z realizace Agrofotovoltaiky v liniových výsadbách, včetně prohlídky demonstrační plochy u řešitele VUKOZ, v. v. i. – **10/2023**
- O: Prezentace dosažených výsledků na odborných mezinárodních konferencích, alternativně publikace v Jimp
- O: Seminář: „Potenciál biomasy vzhledem ke kritériím udržitelnosti a aspektům využití“



Biomass price as a key factor for the further development of biogas and biomethane use – Methodology and policy implications

Tomáš Králík^a, Jaroslav Knápek^{a,*}, Kamila Vávrová^b, David Outrata^b, Martin Horák^a, Lukáš Janota^a, Šárka Jablonská^a

^a Czech Technical University in Prague, Faculty of Electrical Engineering, Technická 2, Prague, Czech Republic

^b Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening, publ. res. inst., Květinové náměstí 391, Prahonice, Czech Republic

ARTICLE INFO

Keywords:
Biomethane competitiveness
Biomass production price
Maize
Crop competition

ABSTRACT

Intentionally planted biomass is one of the important possible sources for biomethane production. The production cost of biomass plays a key role in both a farmer's decision to grow it and the efficiency of biomethane production. Unlike conventional agricultural crops, biomass grown for biogas or biomethane plants does not have a direct market price. The paper presents a methodology for determining the limit of biomass production price based on modelling lost revenue from planting conventional crops over the lifetime of the biogas or biomethane plant, considering local agrotechnical practices and soil and climatic conditions. The application of the methodology is demonstrated by providing maize biomass for a reference biogas plant and conditions of the Czech Republic. The production price of maize silage is in the range of 25.6–29.4 EUR/tFM for base line scenario of conventional crop prices. The increase in commodity prices in 2021 and 2022 leads to an increase in the biomass production price up to 34–43 EUR/tFM. The paper also discusses the influence of the biomass input price on the cost of biomethane production.

Introduction

Biogas plants (BGP) and especially biomethane plants (BMP) play an important role in the decarbonisation of the energy sector in EU. BGP in particular have undergone significant development over the past decade, increasing in number from 6,227 in 2009 to 20,000 in 2020 [1]. Overall, 18 bcm of biogas and biomethane (combined as the natural gas equivalent) was produced in 2020 [1]. During this period, biogas plants prioritised electricity production and, where possible, the use of waste heat through cogeneration units. The number of biomethane plants is currently much lower, with 994 biomethane plants across Europe in 2020 [1] and a total biomethane production of 32 TWh [2,3], roughly 3.3 bcm. About 3/4 of total biomethane production is injected into the gas grid, the rest is used locally at the production site.

Unlike most EU countries, where we can see a relatively rapid development of biogas and biomethane stations, in the Czech Republic the development of biogas stations has been stagnant since 2014. In

2020, there were a total of 575 biogas plants of all types, with the dominant share of biogas plants (400 plants in total) processing agricultural inputs (cultivated biomass, residual and waste biomass including manure) [4]. The installed capacity of biogas stations of all types was 366 MWe and electricity produced from biogas accounted for about 25% of the total electricity production from RES. At present, there is only one biomethane station in the Czech Republic [4,5].

The EU's new Green Deal strategy [6] is aimed at achieving the strategic goal of decarbonisation by 2050, reinforcing the original targets for greenhouse gas emission reductions and the share of renewable energies by 2030. The taxonomy [7] considers natural gas a transitional fuel to be fully replaced by carbon neutral gases (biomethane, hydrogen, etc.) by 2035. Hydrogen is considered as one of the key tools for decarbonisation of both the energy sector and other industries (metallurgy, chemical industry, etc.) [8]. The production of hydrogen by electrolysis of water makes it possible to store surplus electricity from intermittent sources (mainly wind and photovoltaic power plants).

Abbreviations: BGP, Biogas plant; BMP, Biomethane plant; bcm, Billion cubic metres; BPEJ, Soil-ecological unit; CZK, Czech crown; EUR, Euro; GIS, Geographical information system; IRR, Internal rate of return; LPIS, Land parcel identification system; MWe, Megawatt electric; NUTS2, Nomenclature of territorial units for statistics basic regions for the application of regional policies; NUTS3, Nomenclature of territorial units for statistics small regions for specific diagnoses; RES, Renewable energy sources; tFM, tonnes of fresh matter; TWh, Terawatt-hour.

* Corresponding author.

E-mail addresses: omas.kralik@fel.cvut.cz (T. Králík), knapek@fel.cvut.cz (J. Knápek), vavrova@vukoz.cz (K. Vávrová).

<https://doi.org/10.1016/j.seta.2023.103492>

Received 31 January 2023; Received in revised form 18 September 2023; Accepted 25 September 2023
2213-1388/© 2023 Elsevier Ltd. All rights reserved.



Modelling the impact of business risk on the competitiveness of purpose-grown biomass of annual and perennial crops

J. Knápek^{a,*}, O. Starý^a, K. Vávrová^b, J. Bemš^a, J. Weger^b, M. Horák^a

^a Czech Technical University in Prague, Faculty of Electrical Engineering, Prague, Technická 2, 166 27, Czech Republic

^b Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening, Publ.res.inst, Prahonice, Květinové náměstí 391, 252 43, Czech Republic

ARTICLE INFO

Keywords:
Biomass production price
Perennial energy crop
Discount rate
Business risk
CAPM

ABSTRACT

Perennial energy crops compete with conventional annual crops in land use. The production price of biomass from perennial energy crops is thus derived on the basis of the opportunity cost principle. This means that in deciding whether to grow perennial energy crops, the farmer will demand a price for biomass that will at least provide him with the same economic effect over the lifetime of the plantation in the form of the present value of net cash flows over the lifetime of the energy crop plantation. The level of discounts used to discount the cash flows associated with (annual) conventional crops and perennial energy crops plays an important role in modelling the biomass production price. The business risk associated with the two types of crops is different, with generally higher risk associated with perennial energy crops. This study focuses on developing a methodology to incorporate the risk associated with growing conventional and energy crops and to derive the discount rate for both crop groups. The methodology is demonstrated using the example of the Czech Republic and the price level in 2021. The analysis using Czech data led to a discount rate of 8.5 % for conventional crops and 11.5 % for perennial energy crops. The increase in the discount value for perennial energy crops leads to an increase in the expected biomass sales price by a producer. The sensitivity of the biomass production price level to an increase in the discount rate is lower for *Miscanthus* plantations compared to short rotation coppice.

1. Introduction

The share of renewable energy sources (RES) in the EU's gross final energy consumption reached 21.8 % in 2021, doubling over the period 2004–2021 [1]. Although the relative share of biomass in RES energy consumption is decreasing due to the rapid development of other types of RES, its share remains high, reaching about 50 % of gross available energy from RES in 2020 [2]. The most important type of biomass is woody and non-woody biomass, which reaches about 75 % of the total biomass [3]. The share of biomass derived from agricultural land is increasing and reaches approximately 20 % in 2019 [4].

The use of residual biomass from conventional crops contributes significantly to the potential of biomass for energy purposes. Residual biomass from conventional crops has a wide range of uses from direct combustion (e.g. straw burning in heating plants, transformation to solid, liquid or gaseous biofuels). For example [5], presents a bio-economic model for optimizing the use of residual biomass from arthochoke cultivation for processing in biogas plants. Based on the modelling results, it then demonstrates that the use of locally available

residual biomass can lead to a reduction in the requirement for land take for targeted energy crops in regions where this residual biomass has a direct use. The spatial distribution of residual biomass thus plays an important role in terms of its potential for use and inclusion in the useable biomass potential.

In general, however, it can be stated that the sources of residual and waste biomass from the wood processing industry, from forest residues and fuelwood, and from agriculture are already substantially allocated for use and the growth potential of biomass from these sources is limited [6]. An option for increasing the potential of biomass as a renewable energy source is targeted cultivation on agricultural land while maintaining sustainability criteria. Thus, sustainability and maximizing the positive ecological effects associated with plantations of perennial energy crops like fast-growing trees, *Miscanthus*, Reed Canary grass or Schanawat, would become an important consideration in the use of agricultural land for energy crops [7].

Increasing energy crops grown on agricultural land brings up a number of issues, such as the possibilities for the development of RES use in a given country, the strategy for the development of agricultural land-use in a given country, changes in land management practices (e.g.

* Corresponding author.

E-mail address: knapek@fel.cvut.cz (J. Knápek).

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114707>

Received 31 December 2023; Received in revised form 27 May 2024; Accepted 26 June 2024
1364-0321/© 2024 Published by Elsevier Ltd.

TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření

T
A
Č
R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THĚTA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

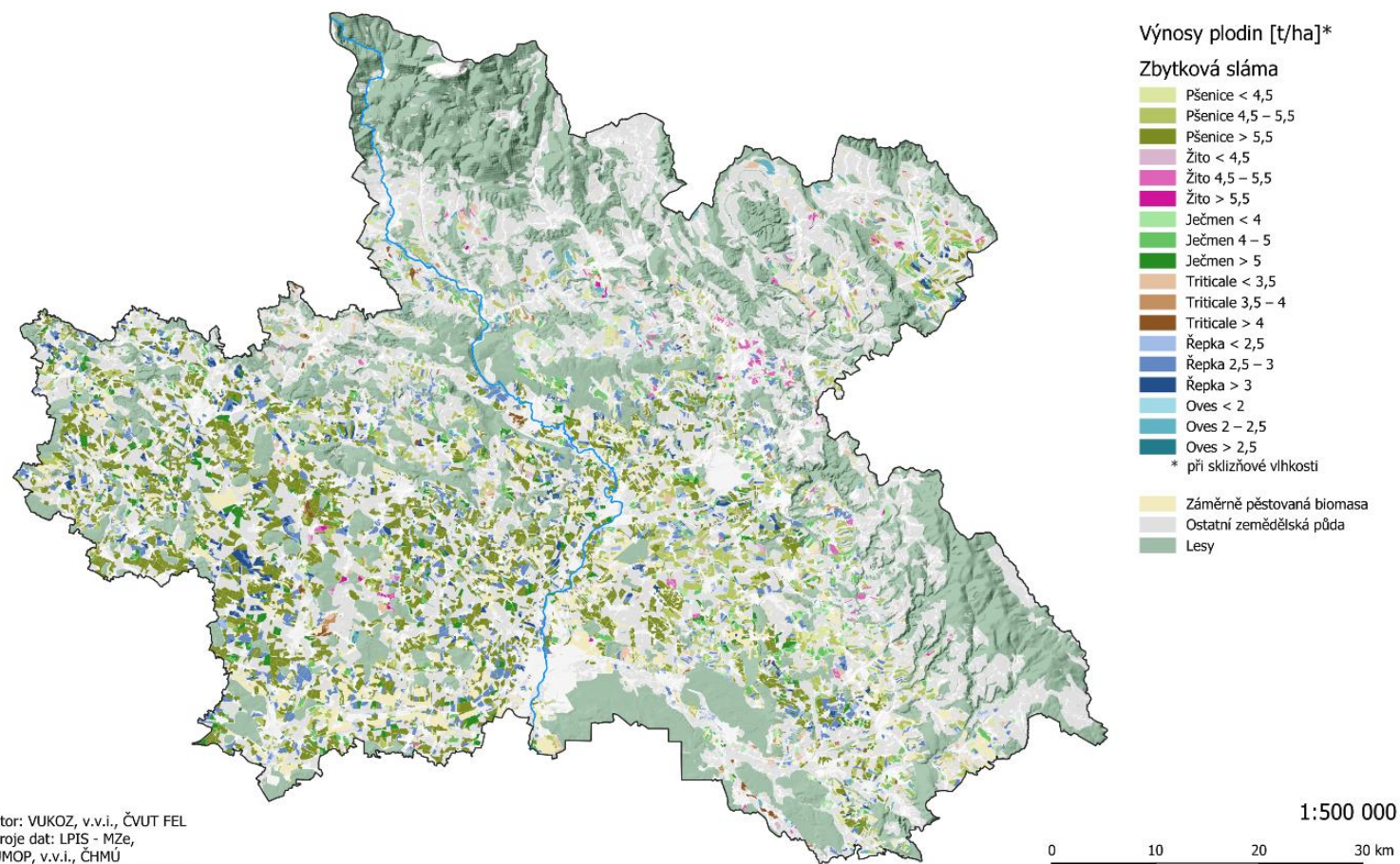
„Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření“

Výsledky/výstupy: nad rámec projektu

- Mapa výnosů zbytkové biomasy pro stanovení potenciálu biomasy pro spalování
- Mapa výnosů záměrně pěstované biomasy (včetně TTP) pro stanovení potenciálu biomasy pro spalování
- Mapa množství dostupného nehroubí – deduktivní etát

Výnosy zbytkové biomasy pro stanovení potenciálu biomasy pro spalování

Královehradecký kraj - rok 2022



Autor: VUKOZ, v.v.i., ČVUT FEL
Zdroje dat: LPIS - MZe,
VÚMOP, v.v.i., ČHMÚ
Grafické zpracování: VÚKOZ, v.v.i.

TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření

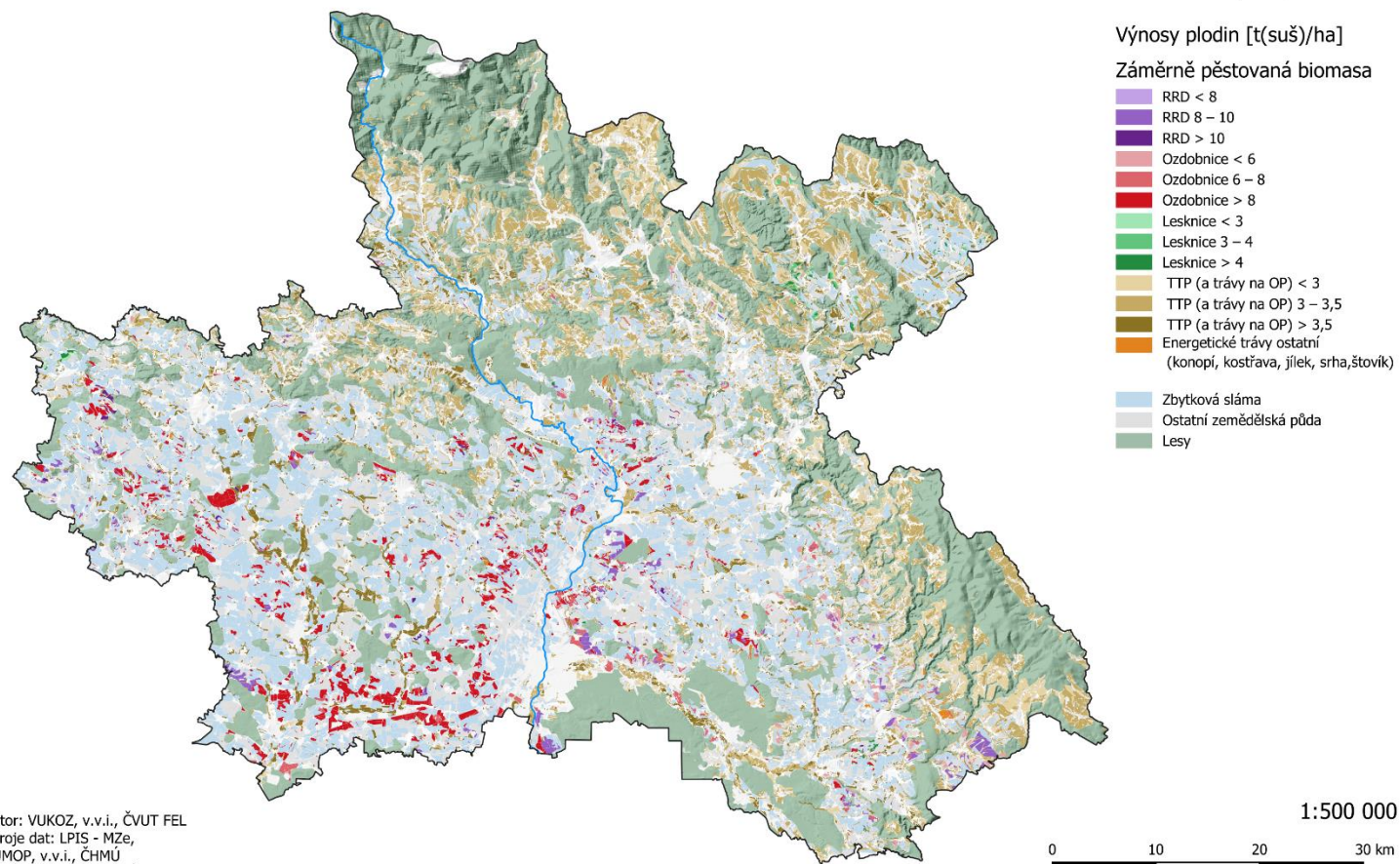
T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THÉTA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

Výnosy záměrně pěstované biomasy (včetně TTP) pro stanovení potenciálu biomasy pro spalování

Královehradecký kraj - rok 2022



Autor: VUKOZ, v.v.i., ČVUT FEL
Zdroje dat: LPIS - MZe,
VUMOP, v.v.i., ČHMÚ
Grafické zpracování: VÚKOZ, v.v.i.

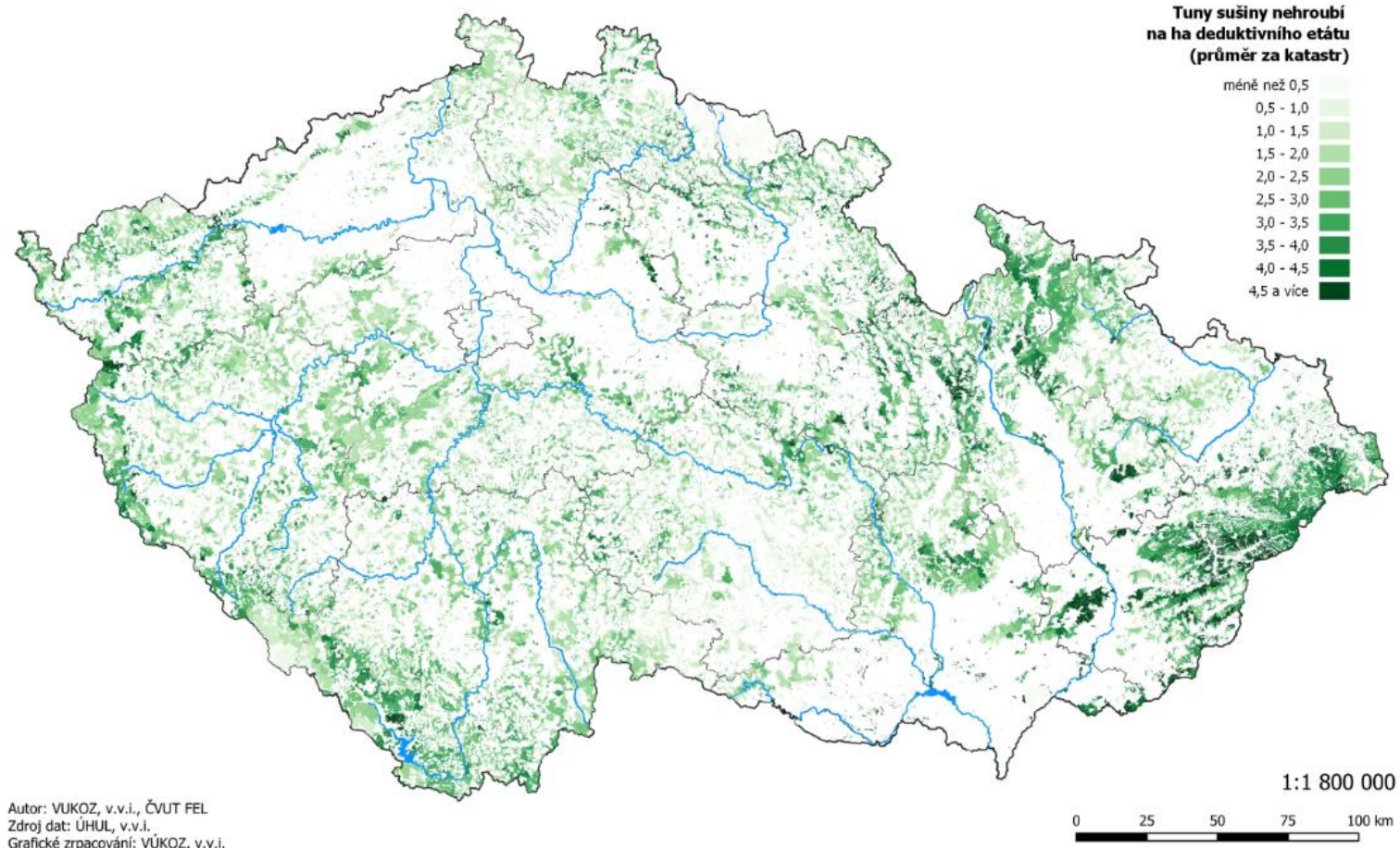
TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THETA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

Množství dostupného nehroubí - deduktivní etát



Autor: VUKOZ, v.v.i., ČVUT FEL
Zdroj dat: ÚHUL, v.v.i.
Grafické zpracování: VUKOZ, v.v.i.

TK04010166 Komplexní řešení lokální a regionální energetiky
jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného
zemědělského a lesnického hospodaření

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní
podporou Technologické agentury ČR v rámci
Programu THÉTA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

Projekt TK04010166 „Komplexní řešení lokální a regionální energetiky jako součást opatření GreenDealu pro dosažení udržitelného zemědělského a lesnického hospodaření“ je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THÉTA.

www.tacr.cz

Výzkum užitečný pro společnost

DĚKUJI ZA POZORNOST

e-mail: vavrova@vukoz.cz

**T A
Č R**

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu THÉTA.

www.tacr.cz

Výzkum užitečný pro společnost.

