

Important steps towards a knowledge-based society

Důležité kroky směrem k společnosti založené na znalostech

3. Národní workshop projektu ATTRACTIVE DANUBE

CENIA, česká informační agentura životního prostředí

27-28 února 2018, Vzdělávací a informační centrum Floret, Průhonice

Růžena Svedelius Dr Agr

rsvedelius@hotmail.com

DANUBE cooperate in the following four thematic priorities:

- ▶ **Innovative and socially responsible DANUBE REGION**
 - ▶ improve framework conditions for innovation
 - ▶ increase competences for business and social innovation
- ▶ **Environment and culture responsible DANUBE REGION**
 - ▶ strengthen transnational water management and flood risk prevention
 - ▶ foster sustainable use of natural and cultural heritage and resources
 - ▶ foster the restoration and management of ecological corridors
 - ▶ improve preparedness for environmental risk management
- ▶ **Better connected and energy responsible DANUBE REGION**
 - ▶ support environmentally-friendly and safe transport systems and balanced accessibility of urban and rural areas
 - ▶ improve energy security and energy efficiency
- ▶ **Well-governed DANUBE REGION**
 - ▶ improve institutional capacities to tackle major societal challenges
 - ▶ support to the governance and implementation of the EUSDR

Contributions



DEFINITIONS

BIOECONOMY

CLEAN WATER

FERTILE SOILS

CLEAN AIR

accessibility of urban and rural
"HEALTHY FOOD"

LOCAL BIOCONVERSION

"GOOD GOVERNANCE"

Need of definitions

Potřeba definic

- ▶ Confusion created by the absence of definitions results in unnecessary losses, increased costs and risks to health, environment and climate.
Zmatek vytvořený nedostatkem definic vede k zbytečným ztrátám, zvýšeným nákladům a rizikům pro zdraví, životní prostředí a klima.
- ▶ Most of present definitions of terms “biomass” and “bioenergy” are written by actors usually with the aim of becoming adapted to powerful business needs. This is unsustainable as we search for knowledge-based society.
Většina současných definic pojmů "biomasa" a "bioenergie" jsou napsány obvykle s cílem přizpůsobit se silným obchodním potřebám. To je neudržitelné, když hledáme společnost založenou na znalostech.

Invitation to designing GLOBAL DEFINITIONS based on the laws of nature and scientific formulations.

Pozvánka na navrhování GLOBÁLNÍCH DEFINIC založených na přírodních zákonitostech a vědeckých formulacích.

<http://www.biotransform.eu/wp-content/uploads/2015/03/Definitions-of-terms-biomass-and-bioenergy-RS.pdf>

Basic definitions that open ways for **bio**economy, towards a knowledge-based society 1(3)

Základní definice, které otevírají cesty k bioekonomii, směrem k společnosti založené na znalostech

- ➔ “**Bio**” - means "life“

"Bio" - znamená "život"

- ➔ “**Biology**” is "study about life“

"Biologie" je "nauka o životě"

- ➔ “**Biodiversity**” is “the variety of life”

"Biodiverzita" je "rozmanitost života"

- ➔ “**Biomass**” is "mass of **living** organisms" in an area or in a volume

"Biomasa" je "masa živých organismů" na ploše nebo v objemu

Basic definitions that open ways for **bio**economy, towards a knowledge-based society 2(3)

Základní definice, které otevírají cesty k bioekonomii, směrem k společnosti založené na znalostech

Misleading!

Zavádějící! / Klamné!

- ▶ **Bio**mass refers to the organic material that is used for *production of energy*.

Biomasa se vztahuje k organickému materiálu, který se používá k výrobě energie.

- ▶ This *energy production process* is referred to as **Bio**energy.

Tento proces výroby energie se označuje jako bioenergie.

Basic definitions that open ways for bioeconomy, towards a knowledge-based society 3(3)

Základní definice, které otevírají cesty k bioekonomii, směrem k společnosti založené na znalostech

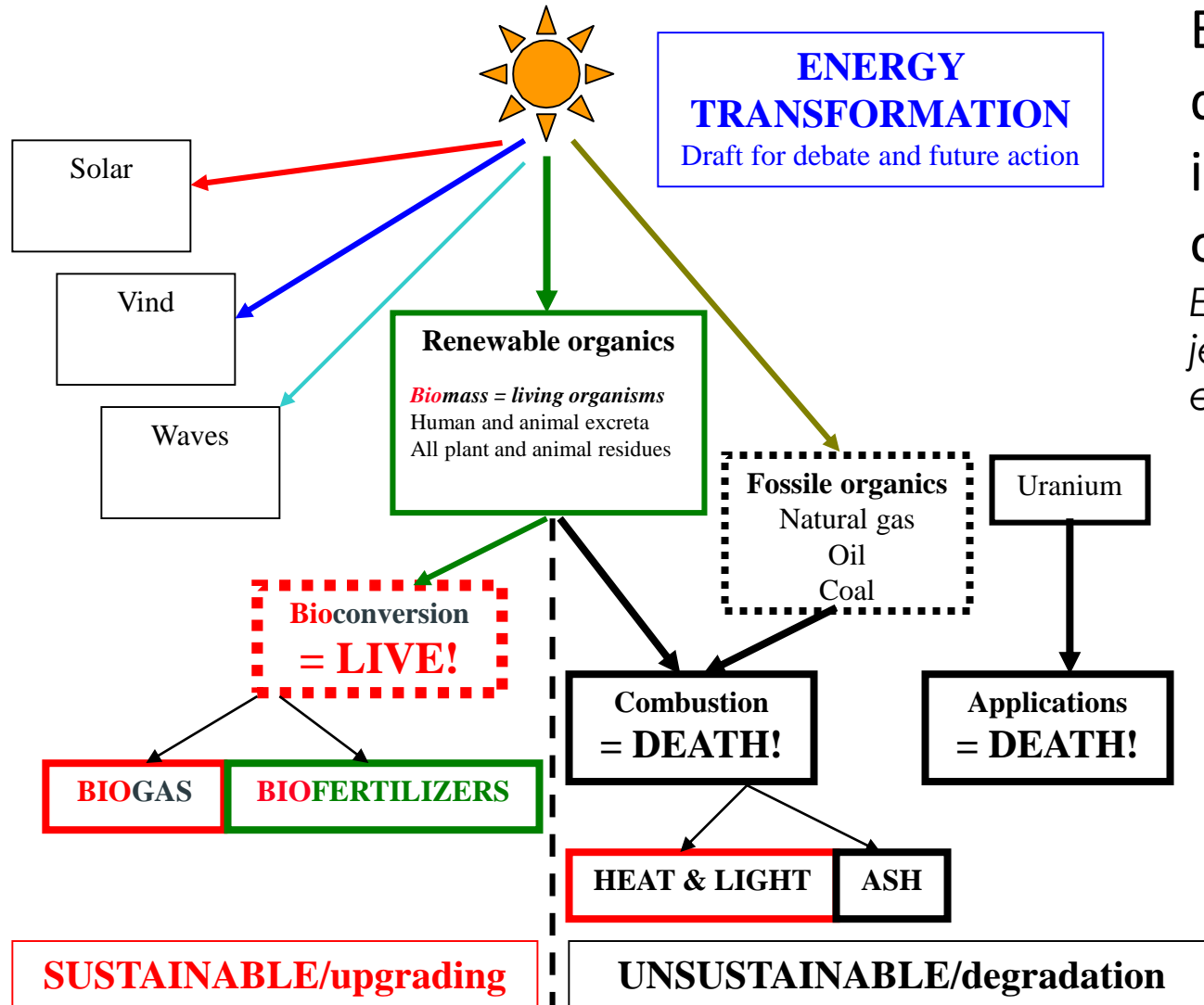
- ▶ “**Bioenergy**” should be “*energy of life*”
"Bioenergie" by měla být "energie života"

The proposed definition:
Navrhovaná definice

*"**Bioenergy** is the energy of the solar radiation which, in photosynthesis, is transformed to **bio**chemically bound energy in the plants' **bio**mass using at least 16 chemical elements essential for growth and development of plants; H, C, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Cl, Fe, B, Mn, Zn, Cu and Mo. Stimulating elements are Co, Cr, Ni, V, Sn, Li, F, Se, Si, etc."*

"Bioenergie je energií slunečního záření, která se při fotosyntéze transformuje na biochemicky vázanou energii v biomase rostlin za použití nejméně 16 chemických prvků nezbytných pro růst a vývoj rostlin; H, C, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Cl, Fe, Mn, Zn, Cu a Mo. Stimulační prvky jsou: Co, Cr, Ni, Si, V, Sn, Li, F, Se, Si, atd."

What is your opinion?



Law of the Conservation of Energy
Energy cannot be created or destroyed;
it can only be changed from one form to another.

*Energii nelze vytvořit ani zničit;
je možné ji převést z jedné formy energie na jinou.*

Where is the scientific definition?

Kde je vědecká definice?

Sustainability criteria for **bioenergy** (ISO 13065:2015, IDT)

Kritéria udržitelnosti pro bioenergii

<https://www.sis.se/api/document/preview/8016022/>

Preview
Náhled

Standards make the world go around
Standardy dělají že se svět točí

- ▶ The **production and use of bioenergy** have potential roles in mitigating climate change, promoting energy security and fostering sustainable development.
Výroba a využívání bioenergie mají potenciální úlohu při zmírňování změny klimatu, podpoře energetické bezpečnosti a podpoře udržitelného rozvoje.
- ▶ **Virtually every country in the world uses some form of bioenergy.**
Prakticky každá země na světě používá nějakou formu bioenergie.
- ▶ This International Standard aims to facilitate the **sustainable production, use and trade of bioenergy** and will enable users to identify areas for continual improvement in the sustainability of **bioenergy**.
Cílem této mezinárodní normy je usnadnit udržitelnou výrobu, využití a obchod s bioenergií a umožní uživatelům identifikovat oblasti pro neustálé zlepšování udržitelnosti bioenergie.

Where is basic knowledge about energy conversions?

Kde jsou základní znalosti o energetických přeměnách?

Biogas definition

- proposal that can be improved

- ▶ **Biogas** is formed when bioenergy, which is bound in Renewable Organic Material (ROM), is converted during 'methane fermentation' (Anaerobic Digestion) by methane producing bacteria in the absence of 'atmospheric oxygen'. What remains is the biofertilizer, for cultivation valuable product.
- ▶ Biogas produced under controlled conditions is carbon neutral and consists mainly of 50-75% energy rich methane (CH₄) and 25-50% carbon dioxide (CO₂) with small amounts of hydrogen sulphide (H₂S) and ammonia (NH₃). Traces of hydrogen (H₂), nitrogen (N₂), carbon monoxide (CO), hydrocarbons, halogenated hydrocarbons (e.g. hydrocarbons, fluorine-, chlorine-, bromine-, and iodine substituents), siloxanes, sulphur substances etc. are temporarily in the biogas.
- ▶ The conversion to methane is carried out in several steps and as raw material can be used most renewable organic materials. Natural methane fermentation occurs for example, in human and animal digestive systems, marshes, rubbish dumps, septic tanks and in the Arctic tundra.
- ▶ Efficiency in biogas formation is mainly influenced by the amount of easily digestible compounds in raw material, water content, structure, temperature, pH, etc.
- ▶ Biogas is similar in composition of natural gas with the difference that natural gas is the fossil gas while combusted contributes to the increase of CO₂ in the biosphere. In contrary the biogas is carbon neutral because that carbon dioxide from combustion of biogas comes from ROM and is again bound by photosynthesis in new plant biomass.

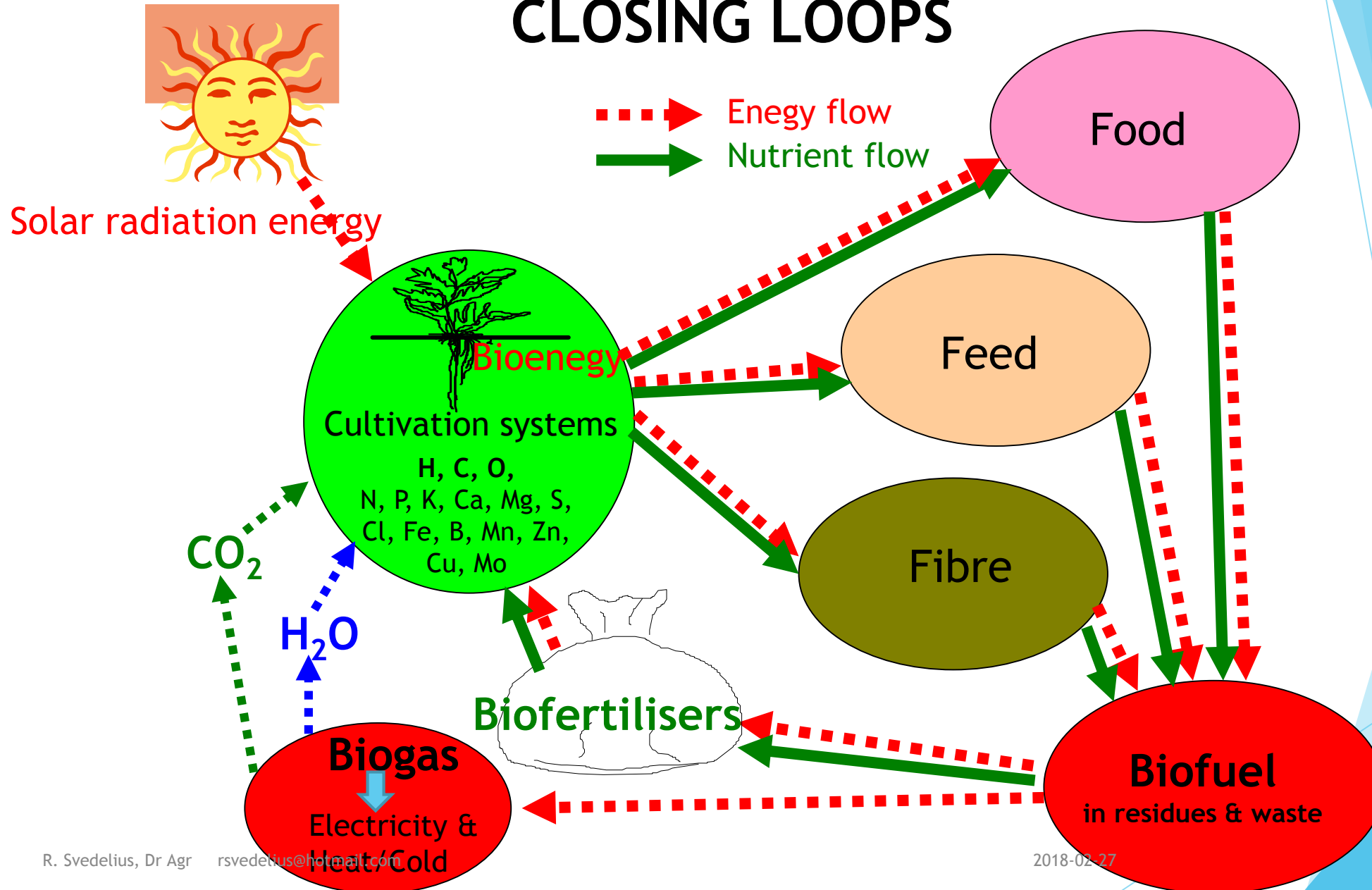
Prepared by Ruzena Svedelius AgrD

Material and energy flows in bioeconomy

Materiálové a energetické toky v bioekonomii

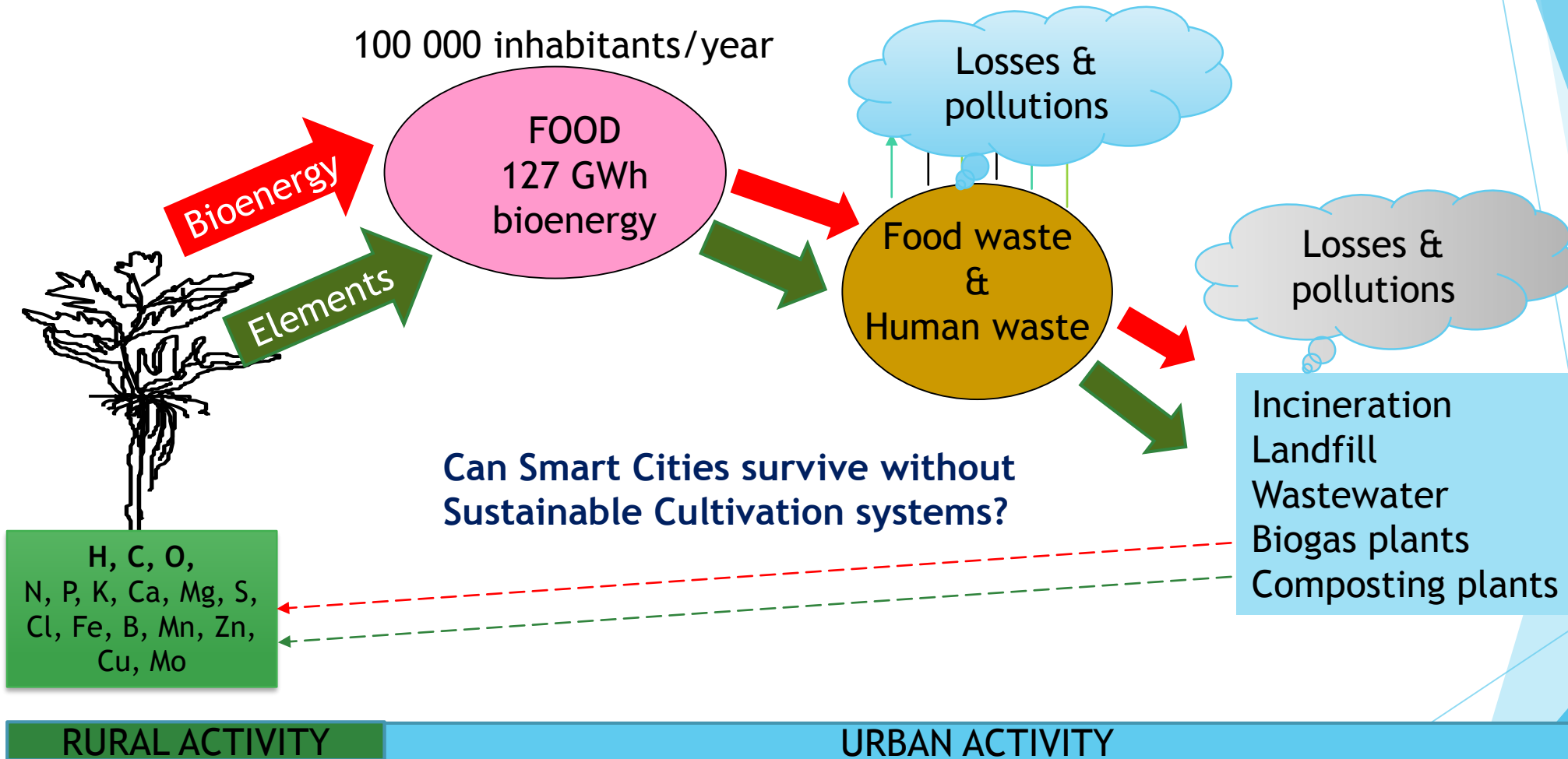
- ▶ Plants are "**primary producers**"
Rostliny jsou "primárními producenty"
- ▶ Other living organisms are "**consumers**" of food, feed, fibre containing biofuel
Ostatní živé organismy jsou "spotřebitelé" potravin, krmiva, vlákniny obsahující biopaliva
- ▶ **Need of closing loops of essential chemical elements & bioenergy**
Potřeba kolobehu základních chemických prvků a bioenergy
- ▶ **Cascading use** of all by-products, residues and waste that originate from plant and animal kingdom, is important for efficient use of organic materials
Kaskádové využití všech vedlejších produktů, zbytků a odpadů, které pocházejí z rostlinné a živočišné říše, je důležité pro efektivní využití organických materiálů
 - ▶ Methane fermentation i.e. "**anaerobic digestion**" to produce biogas and biofertilizers should be the final procedure of the cascade processes.
Anaerobní metanová fermentace za účelem výroby bioplynu a biologických hnojiv by měla být konečným postupem kaskádových procesů.

CLOSING LOOPS



Rural - Urban interaction/collaboration is important

Venkovská - městská interakce/spolupráce



Sustainable Development Goals

- ▶ No 11. Make **cities and human settlements inclusive**, safe, resilient and sustainable.

11. Vytvořit inkluzivní, bezpečná, odolná a udržitelná města a obce.

- ▶ **11.6** By 2030, reduce the adverse per capita environmental impact of cities, including by paying special attention to **air quality** and municipal and other **waste management**

11.6 Do roku 2030 snížit nepříznivý dopad životního prostředí měst na jejich obyvatele, zejména zaměřením pozornosti na kvalitu ovzduší a nakládání s komunálním i jiným odpadem

Innovation on the way 1(2)

Inovace je na cestě

- ▶ Recycling Food Waste automatic - RFWaut
Recyklace potravinového odpadu - RFWaut
- ▶ Hygienic, easy-to-use device where food waste is sealed in biomaterial without losing bioenergy and plant nutrients
Hygienické a snadno použitelné zařízení, kde je potravinářský odpad utěsněn v biomateriálu bez ztráty bioenergie a rostlinných živin
- ▶ Benefits /Výhody
 - ▶ Increased hygiene for all citizens - less risk of illness
Zvýšená hygiena pro všechny občany - méně rizika onemocnění?
 - ▶ New "green" local jobs both in urban and in rural areas
Nové "zelené" místní pracovní místa jak v městských, tak ve venkovských oblastech?
 - ▶ Increased cohesion using transparent waste management systems
Zvýšená soudržnost pomocí transparentních systémů pro nakládání s odpady



Welcome to cooperation
Vítejte ke spolupráci

Innovation on the way 2(2)

- ▶ **RCaut Recycling Closet automatic - instead of WC**
RCaut Recycling Closet automatic - namísto WC
 - ▶ Hygienic way, no air and water pollution
Hygienický způsob, žádné znečištění ovzduší a vody
 - ▶ Saving water / Úspora vody
 - ▶ Avoid chemicals for cleaning toilets
Vyhněte se chemikáliím k čištění toalet
 - ▶ Avoid polluting losses - from toilet to biogas plant
vyhnout se znečišťujícím ztrátám - od toalety k zařízení na výrobu bioplynu
 - ▶ Avoid the rats in the sewers
Vyhněte se potkanům v kanálech
 - ▶ Avoid chemicals in wastewater treatment plants
Vyvarujte se chemikálií v čistírnách odpadních vod
 - ▶ Enable more efficient use of **bioenergy** as a **biogas**
Umožnit efektivnější využívání bioenergie jako bioplynu
 - ▶ Encourage recycling of nutrients in **biofertilizers** on farmland
Podporujte recyklaci živin v biohnojivech na zemědělskou půdu
 - ▶ etc, etc.....



RCaut tested in october 2017

Welcome to cooperation
Vítejte ke spolupráci

Proposal

Local systems for biological processing of organic waste and biological treatment of greywater

Resource optimization / *Optimalizace zdrojů*

Estimation from 500 people:

Odhad od 500 osob:

a) Human waste / *Lidský odpad*

1.2 kg/liters per person per day; **total 219 tons per year**

1,2 kg (litru) na osobu a den; celkem 219 tun za rok

b) Food waste / *Potravinový odpad*

80 kg per person per year; **total 40 tons per year**

80 kg na osobu za rok; celkem 40 tun za rok

Both materials are transported hygienically to the local high-tech biogas plant.

Oba materiály jsou přepravovány hygienicky do místní high-tech bioplynové stanice.

c) Greywater / *Šedá voda*

150 liters per person per day; **total 27,375 m³ per year**

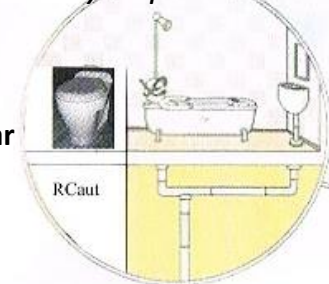
150 litrů na osobu a den; celkem 27 375 m³ za rok

Biologically locally treated gray water is used locally for irrigation or water feature - fountains, lakes, etc.

Biologicky lokálně upravená šedá voda se používá místně pro zavlažování nebo na vodní úpravy – fontány, jezírka, atd.

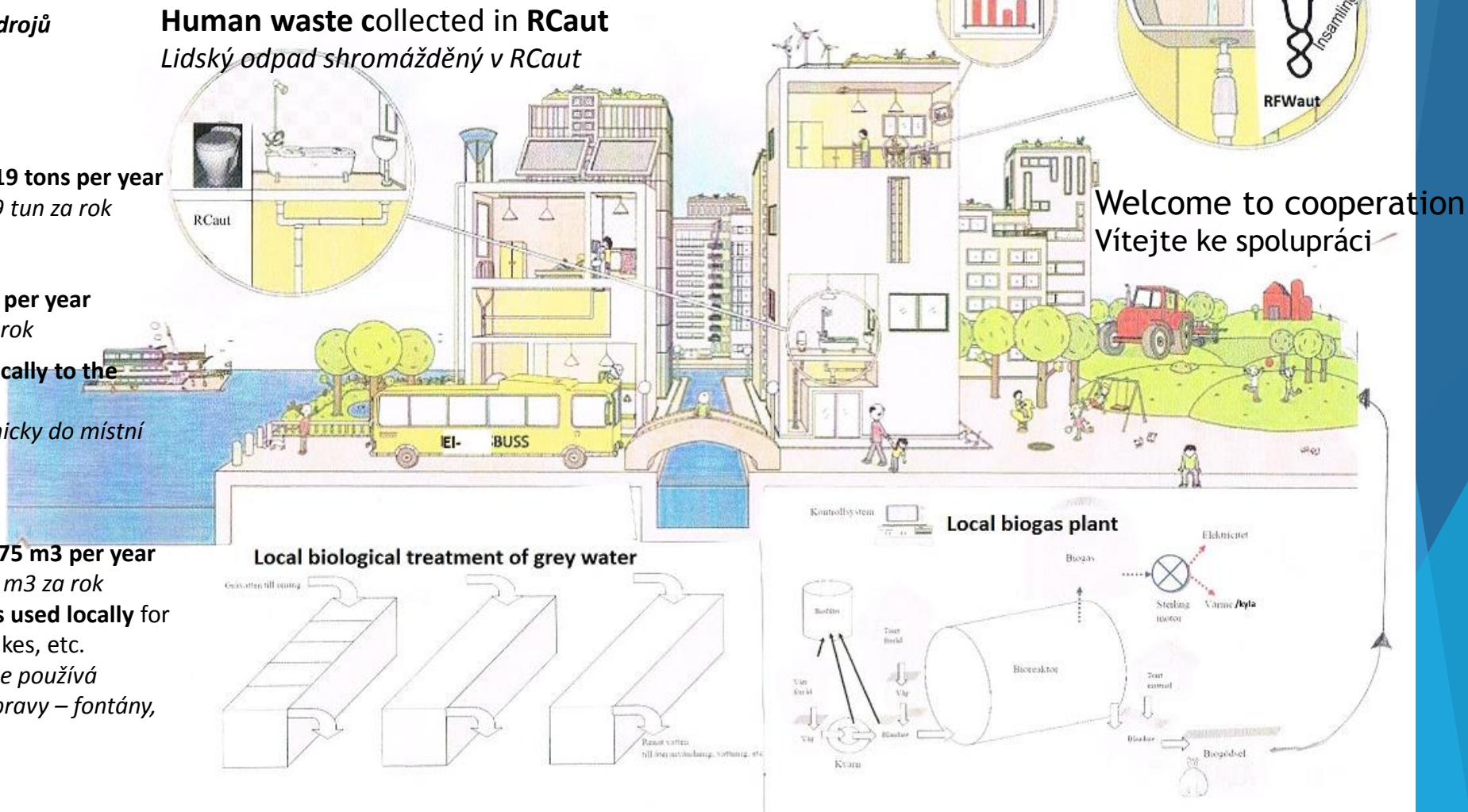
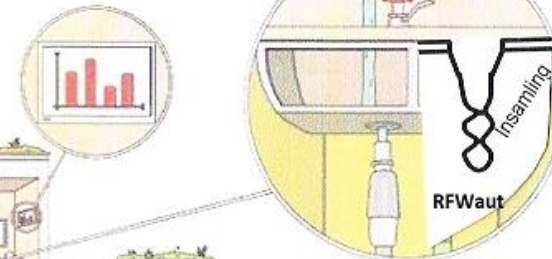
Human waste collected in RCaut

Lidský odpad shromážděný v RCaut



Food waste collected in RFWaut

Potravinový odpad shromážděný v RFWaut



Welcome to cooperation
Vítejte ke spolupráci

Digitization of whole system for lokal bioconversion in high-tech biogas plants

Digitalizace celého systému pro lokální biokonverzi v technologicky vyspělých bioplynových stanicích

Energy flow 1 - 9 / Tok energie

Solar radiation energy is transformed to bioenergy in cultivation systems.

Energie slunečního záření je v kultivačních systémech přeměněna na bioenergii.

Bioenergy in food, feed and fibre is utilized by humans, animals and microorganisms.

Bioenergii v potravinách, krmivech a vlákninách využívají lidé, zvířata a mikroorganismy.

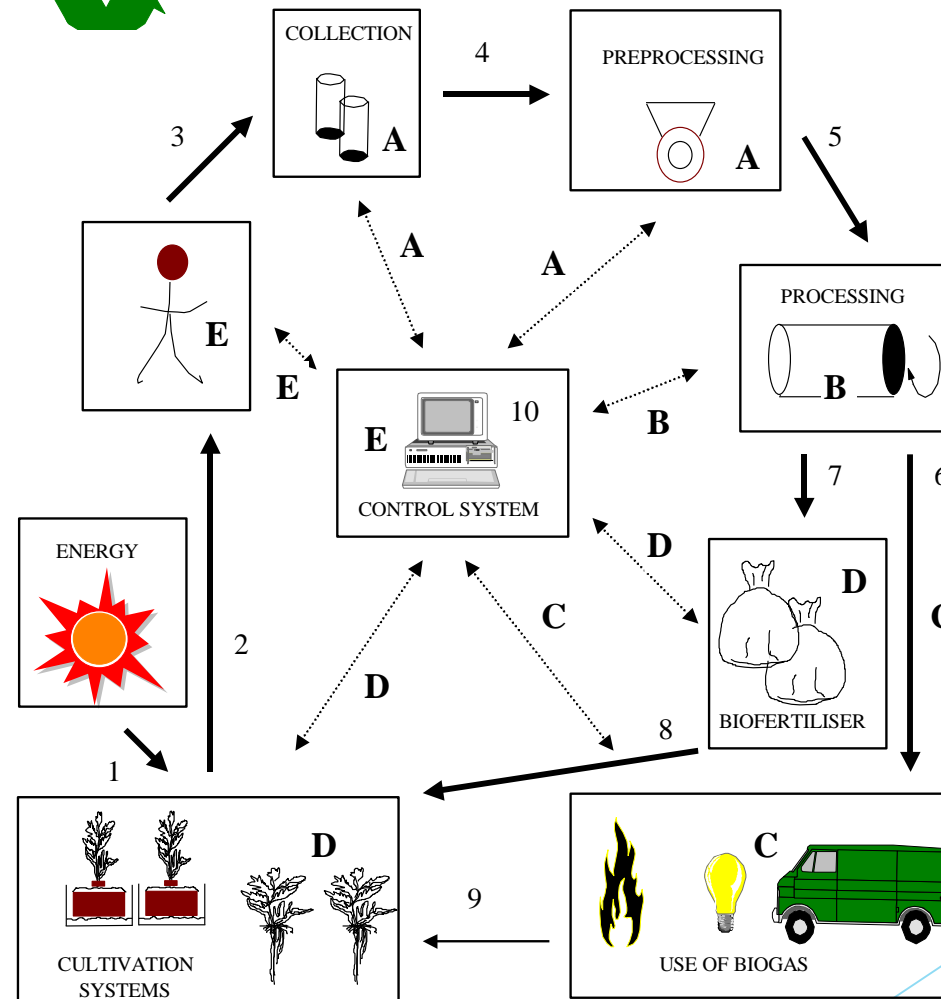
Residues and wastes are used for production of **biogas** and **biofertilizers**.

Zbytky a odpady se používají k výrobě bioplynu a biopotravin.

- A - Raw material / *Suroviny*
- B - Biotransformation / *Biotransformace*
- C - Biogas / *Bioplyn*
- D - Biofertilizers / *Biohnojiva*
- E - Consumption / *Spotřeba*



LOCAL BIOCONVERSION OF SOLID AND LIQUID RENEWABLES



Jean Tirole, Nobel Prize winner in Economy 2014

"As long as a good environment remains a utopia, as long as people only know that we have a climate problem, but do not **understand why and what to do** about it, nothing will happen.

Dokud dobré prostředí zůstane utopií, pokud lidé vědí, že máme klimatický problém, ale nechápou proč a co s tím dělat, nic se nestane.

It's always for politicians to get away, blame others or **propose ineffective solutions.**

Politici se vždy umí zbavit odpovědnosti, obviňovat ostatní nebo navrhnout neúčinná řešení.

It's only when people **really understand how it all goes together,** as governments are forced to act.“

Teprve když lidé skutečně porozumí jak to všechno souvisí, tehdy jsou vlády nuceny jednat.

Best Available Technology (BAT)?

Nejlepší dostupná technologie

Jiemer 杰美



Food waste disposer for kitchen waste
Drtič na kuchyňský odpad

Water, our most important food, is used for transportation of waste!

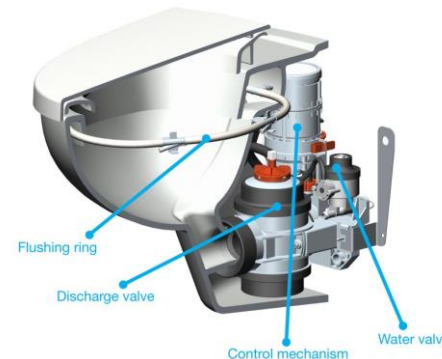
Voda, naše nejdůležitější potravinu, se používá k přepravě odpadu!

It is green, but is it fair?

Je zelená, ale je to fér?

This study examines of fairness perceptions in consumers' response to green service offerings. Tato studie zkoumá vnímání reakci spotřebitelů na nabídky ekologických služeb.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.103>



Vacuum toilet (1.2 l per flush)
Vakuové WC (1,2 l na spláchnutí)

H+ in Helsingborg, Sweden

320 flats, some restaurants and shops in new area (about 500 people per day)

320 bytů, několik restaurací a obchodů v nové oblasti (cca 500 lidí denně)

Water is used as means of transport for food waste and human waste.

Voda se používá jako dopravní prostředek jak pro potravinový tak pro lidský odpad.

Water content in the bioreactor is over 90% but about 70% is optimal.

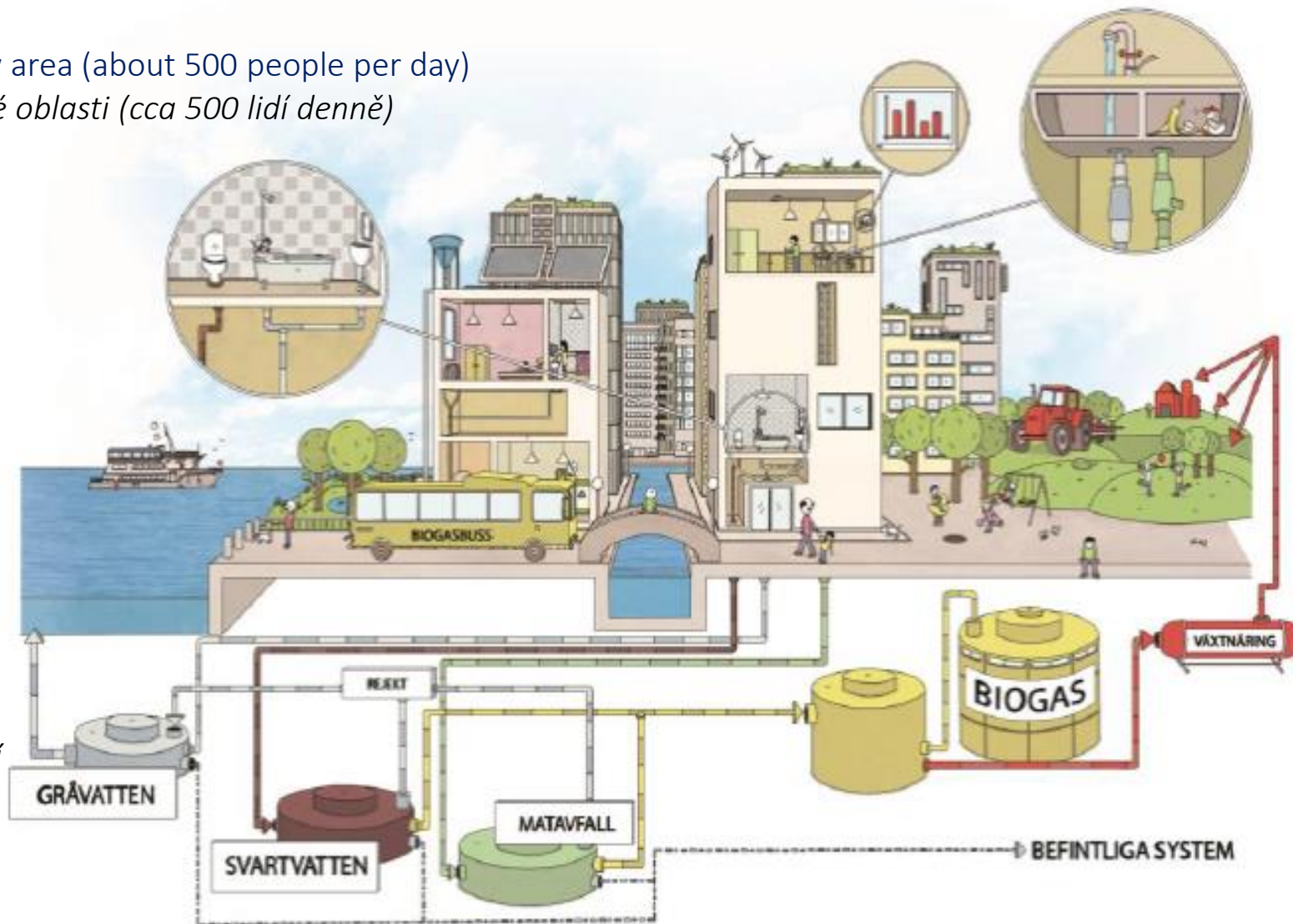
Obsah vody v bioreaktoru je vyšší než 90%, ale asi 70% je optimální.

There is no research on local high-tech biogas plants where equipment is adapted both to the microorganisms' needs and workers' health and safety.

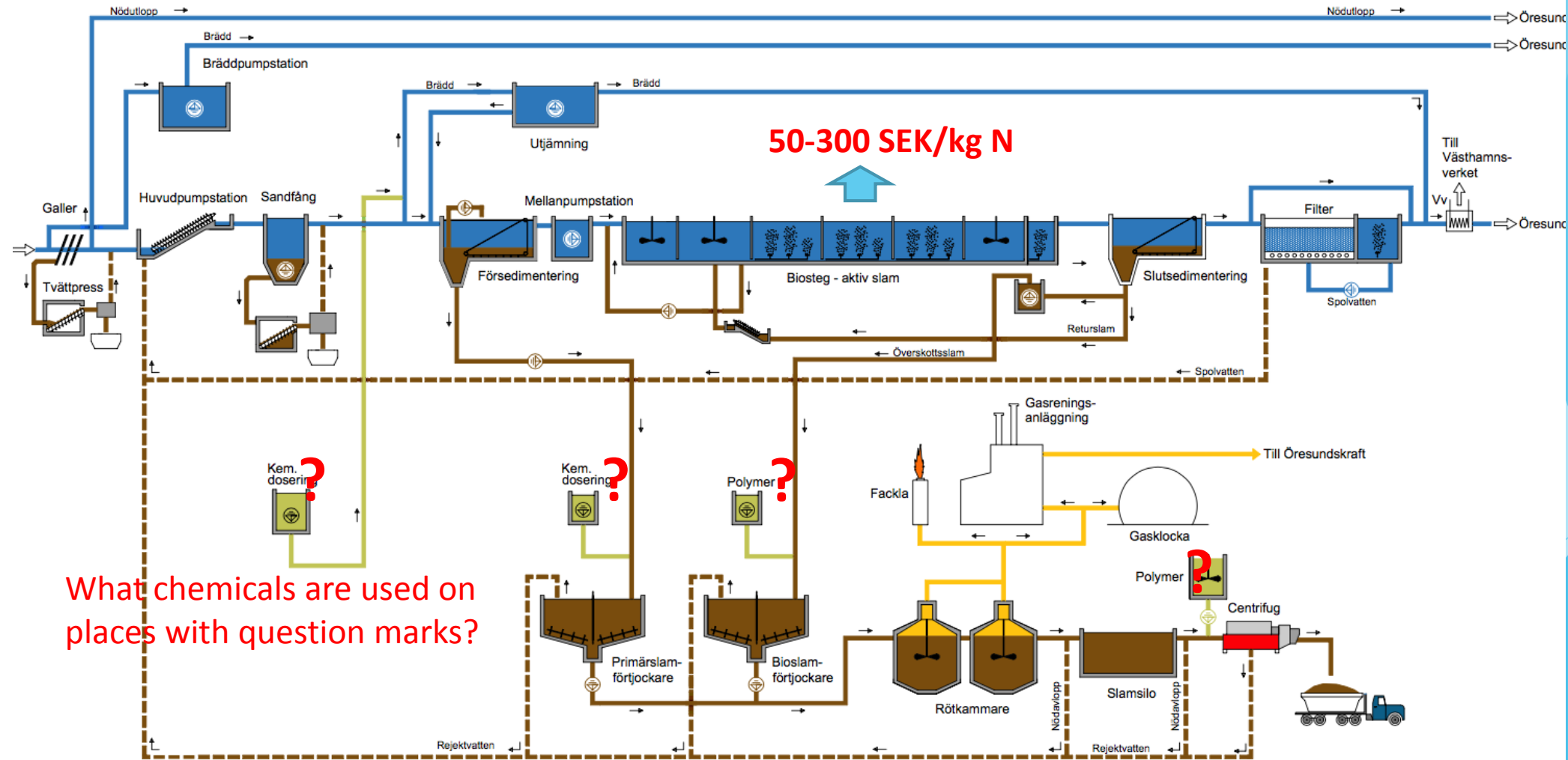
Neexistuje žádný výzkum týkající se místních technologických zařízení na bioplyn, kde by zařízení bylo přizpůsobeno jak potřebám mikroorganismů, tak zdraví a bezpečnosti pracovníků.

25% more expensive than present system.

O 25% dražší než současný system.



Synthetic fertilizers are produced from the nitrogen of the air - N_2
One kilogram nitrogen costs less than 10 SEK



What chemicals are used on places with question marks?

Sustainable Closing Loops

Need of improvements in equipment that ensures a hygienic working environment and efficient conversion of organic residues and waste by microorganisms
Potřeba zdokonalení zařízení, která zajišťuje hygienické pracovní prostředí a efektivní přeměnu organických zbytků a odpadů pomocí mikroorganismů

- ▶ Logistics / Logistika
- ▶ Mechanisation / Mechanizace
- ▶ Automation / Automatizace
- ▶ Digitization / Digitalizace

Improvements in biogas plants
Zlepšení v bioplynových zařízeních

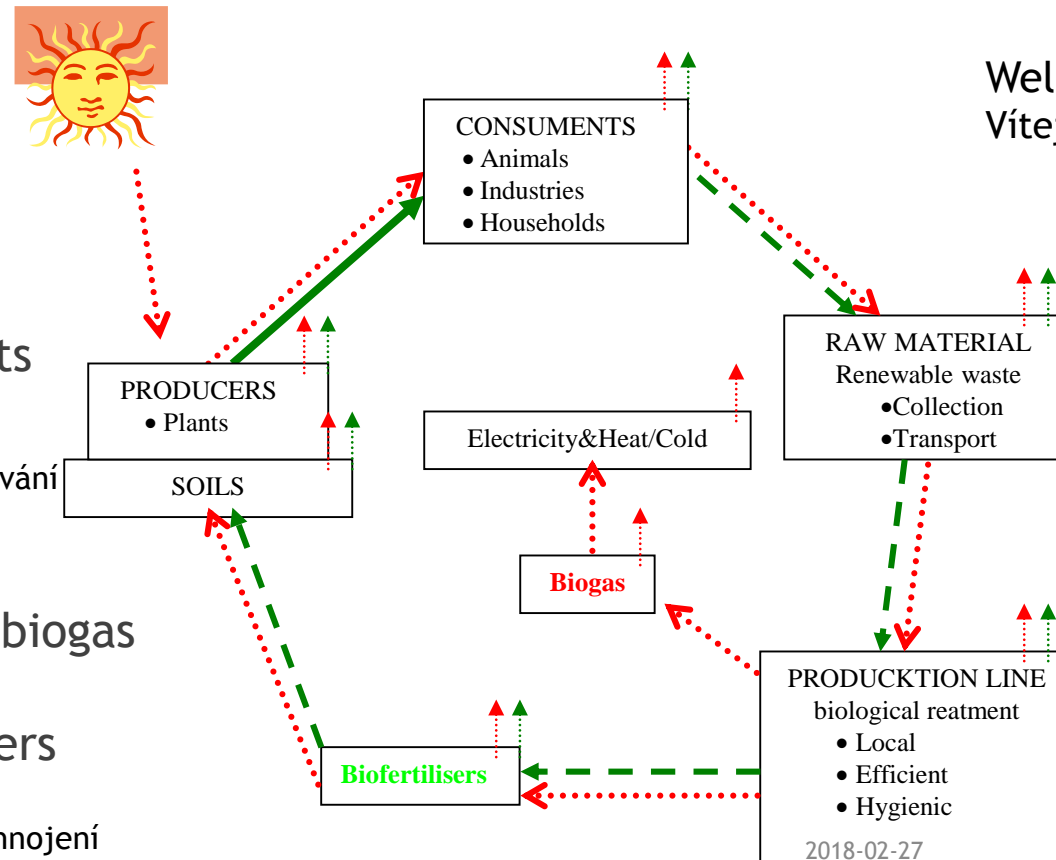
Pre-processing / Předběžné zpracování

Process kontroll / Řízení procesů

Efficient use of bioenergy in biogas
Efektivní využití bioenergie v bioplynu

Post-processing of biofertilizers
for precision fertilizing

Zpracování biologických hnojiv pro přesné hnojení



Welcome to cooperation
Vítejte ke spolupráci

2018-02-27

22

Effect on Sustainable Development Goals (SDG)

Innovative management through biological conversion of food waste, human waste and all plant and animal residues and waste will directly affect positively nine of the 17 SDGs:

No 2. End hunger, achieve **food security** and improved nutrition and promote sustainable agriculture. “zabezpečení potravinami”

No 3. Ensure **healthy lives** and promote well-being for all at all ages. “zdravé žití”

No 6. Ensure availability and sustainable management of **water and sanitation** for all. “vody a kanalizace”

No 7. Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern **energy** for all. “energie”

No 8. Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and **decent work for all**. “slušná práce pro všechny” (důstojná v hygienickém prostředí)

No 9. Build **resilient infrastructure**, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation. “odolná infrastruktura”

No 11. Make **cities and human settlements inclusive**, safe, resilient and sustainable. “Vytvořit inkluzivní, bezpečná, odolná a udržitelná města a obce”

No 12. Ensure **sustainable consumption and production** patterns. “Zajistit udržitelné modely spotřeby a výroby”

No 15. Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and **halt and reverse land degradation** and **halt biodiversity loss**.

“zastavit a zvrátit degradaci půdy a zastavit ztrátu biologické rozmanitosti”

All other SDG will be positively affected indirectly.

EU and bioenergy

- ▶ **Clean Energy for All Europeans 2016**
 - legislative proposals cover **energy efficiency, renewable energy**, the design of the electricity market, security of electricity supply and governance rules for the Energy Union
 - Čistá energie pro všechny Evropany 2016 - legislativní návrhy zahrnují energetickou účinnost, obnovitelnou energii, návrh trhu s elektřinou, bezpečnost dodávek elektřiny a pravidla pro správu energetické unie*
 - ▶ a new way forward for Ecodesign / *nová cesta vpřed pro ekodesign*
 - ▶ accelerate clean energy innovation / *urychlit inovaci čisté energie*
 - ▶ to renovate Europe's buildings / *renovovat budovy Evropy*
- ▶ **...energy priorities correspond to**
 - ▶ energy efficiency (23% of EU regions) / *energy efficiency*
 - ▶ smart grids (15% of EU regions) / *inteligentní sítě*
 - ▶ electric vehicles (13% of EU regions) / *elektrické vozy*
 - ▶ **bioenergy** (9% of EU regions) / *bioenergie*
 - ▶ wind and ocean (6% of EU regions) / *vítr a oceán*

Source: *Capitalising on Smart Specialisation and Interreg, the case of energy 2017*
Zdroj: *Využití inteligentní specializace a Interreg, případ energie 2017*

Budget breakdown for Horizon 2020 in current prices (Source: [Factsheet Horizon 2020 budget\(link is external\)](#))

	Final breakdown	in million euro
I. Excellent Science	31.73 %	24.441
II. Industrial Leadership	22.09%	17.016
III. Societal Challenges	38.53%	29.679
1. Health, demographic change and wellbeing	9.70	7.472
2. Food security, sustainable agriculture and forestry, marine, maritime and inland water research and the Bioeconomy	5.00	3.851
3. Secure, clean and efficient energy	7.70	5.931
4. Smart, green and integrated transport	8.23	6.339
5. Climate action, environment resource efficiency and raw materials	4.00	3.081
6. Europe in a changing world - Inclusive innovative and reflective societies	1.70	1.309
7. Secure societies - Protecting freedom and security of Europe and its citizens	2.20	1.695
Spreading excellence and widening participation	1.06 %	816
Science with and for society	0.60 %	462
European Institute of Innovation and Tehcnology (EIT)	3.52 %	2.711
Joint Research Centre: non-nuclear direct actions	2.47 %	1.903
Total EU Regulation	100 %	77.028
Euratom		1.603
Total Horizon 2020		78.631

How can people feel good without healthy food that is the most important biofuel for humans?
Jak se lidé mohou cítit dobře bez zdravého jídla, které je pro člověka nejdůležitějším biopalivem?

Public funds
only for sustainable solutions!
Veřejné fondy jen pro udržitelná řešení!