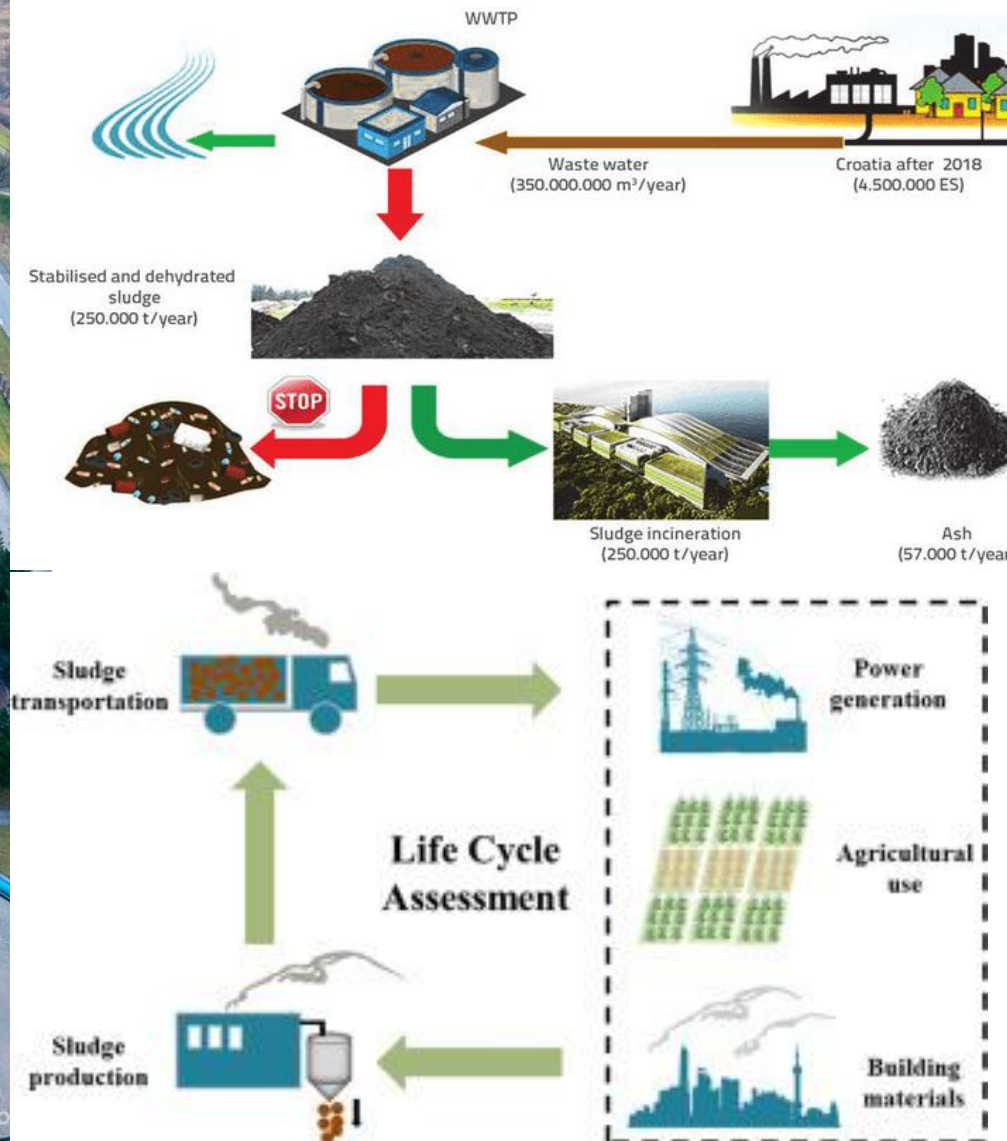


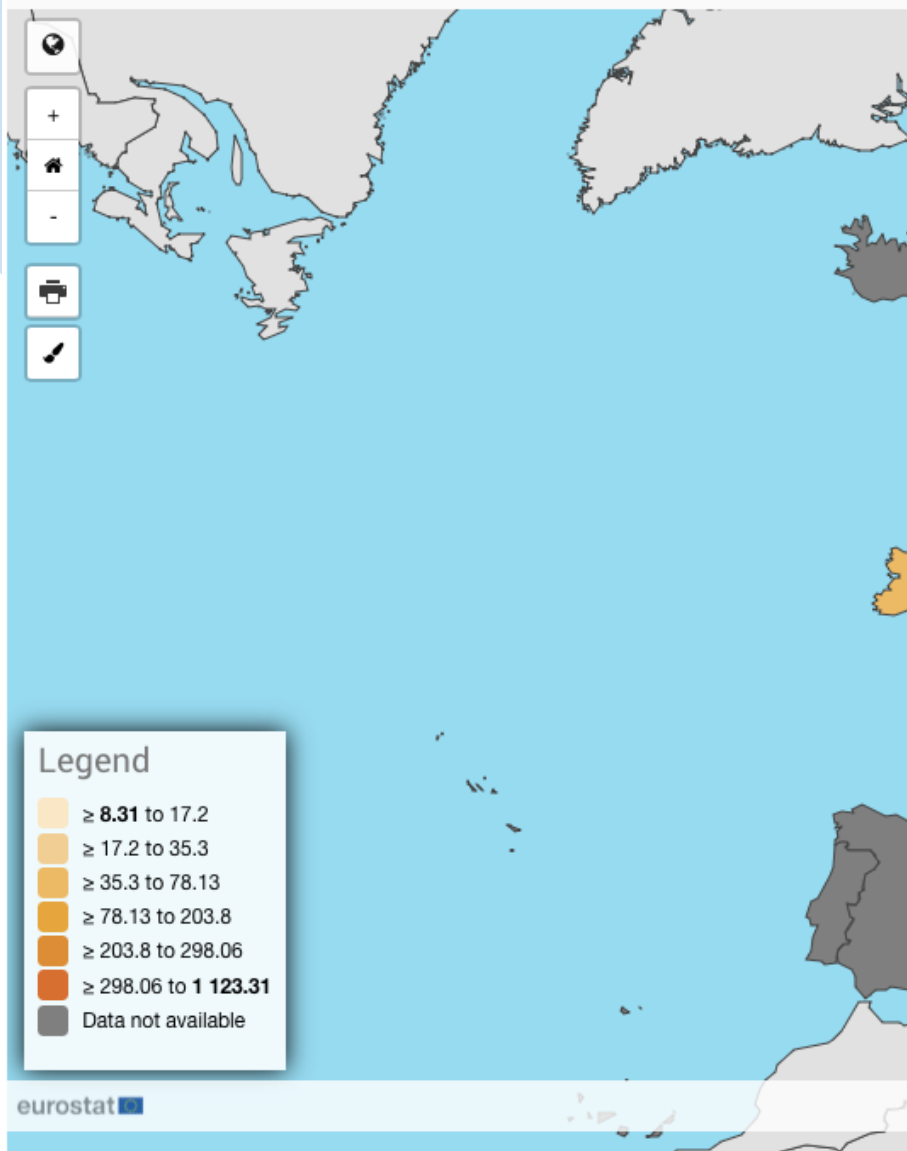
Produkcija i korisna upotreba muljnog pepela

dr Dragana Tomašević Pilipović

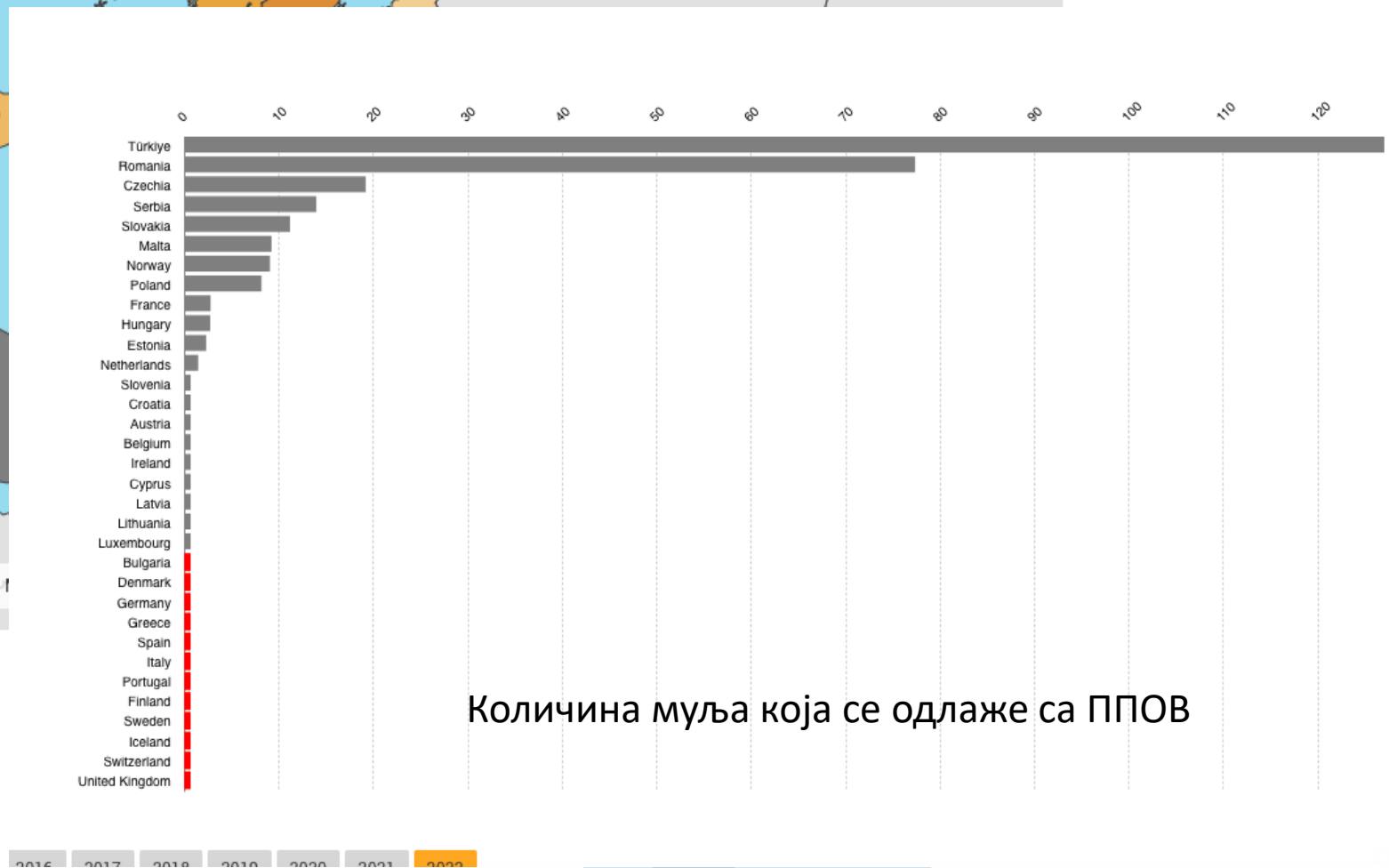
Карактеристике муља и муљног пепела

- Проблем великог обима производње и недостатка адекватних депонија
- Технологије пречишћавања отпадне воде и одвајање муља од течне фазе, као и употреба флокуланта и/или адитива током третмана муља, имају низводне ефекте на његове карактеристике



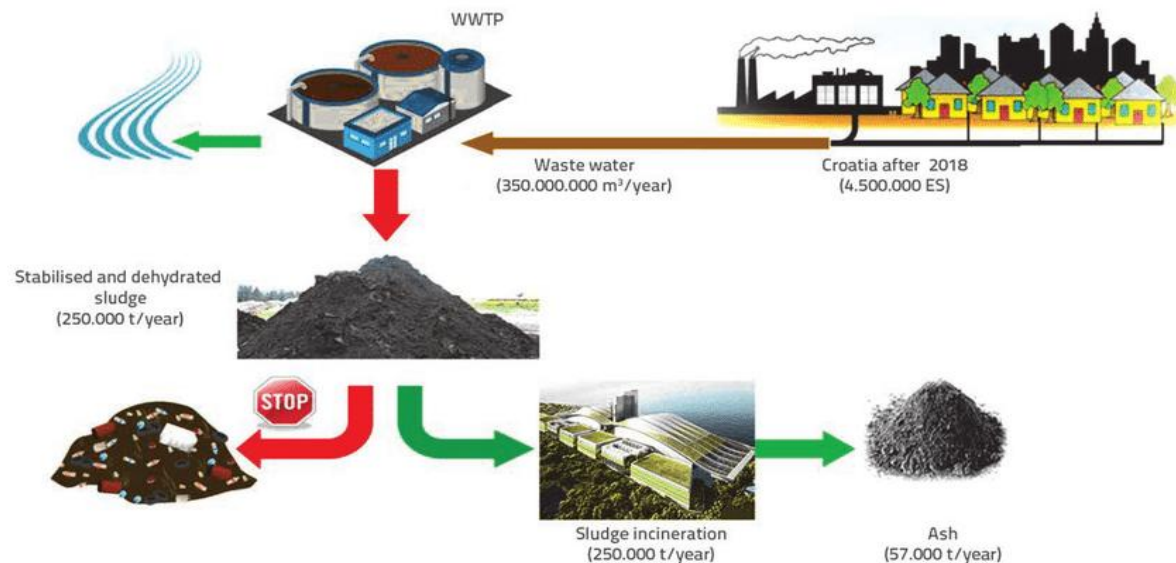


Продукција муља са ППОВ

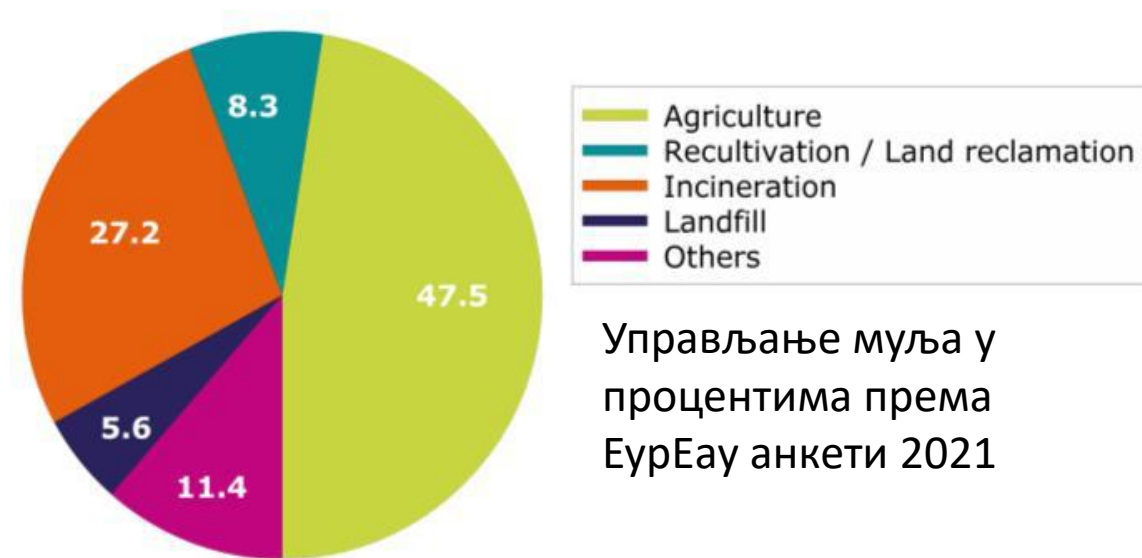


Количина муља која се одлаже са ППОВ

Relative importance of sludge management options within different EU Member States



Source: Eurostat 2016 data. Data gap filling performed for some Member State based on 2010 – 2015 data.



Global Sewage Treatment Facilities Market

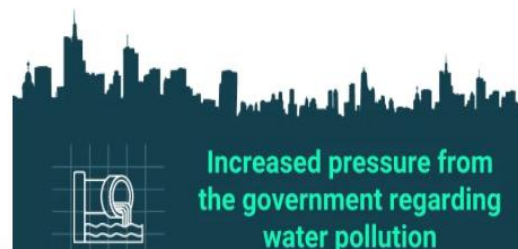


Expected Growth Rate Through 2027

7.4%

Expected Market Size By 2027

\$307.79 Bn



У Сједињеним Државама, раст становништва се претвара у високе стопе производње отпадних вода, што захтева за робусним управљањем муљем и решењима за одводњавање како би се ефикасно носили са растућом запремином муља.

Величина америчког тржишта за управљање муљем и одводњавање процењена је на 3,353,1 милиона УСД у 2023. и предвиђа се да ће расти 2,1% од 2024. до 2030.

Report 2024

Expected Market Size By 2027

\$307.79 Bn



Asia-Pacific is the largest region in the market

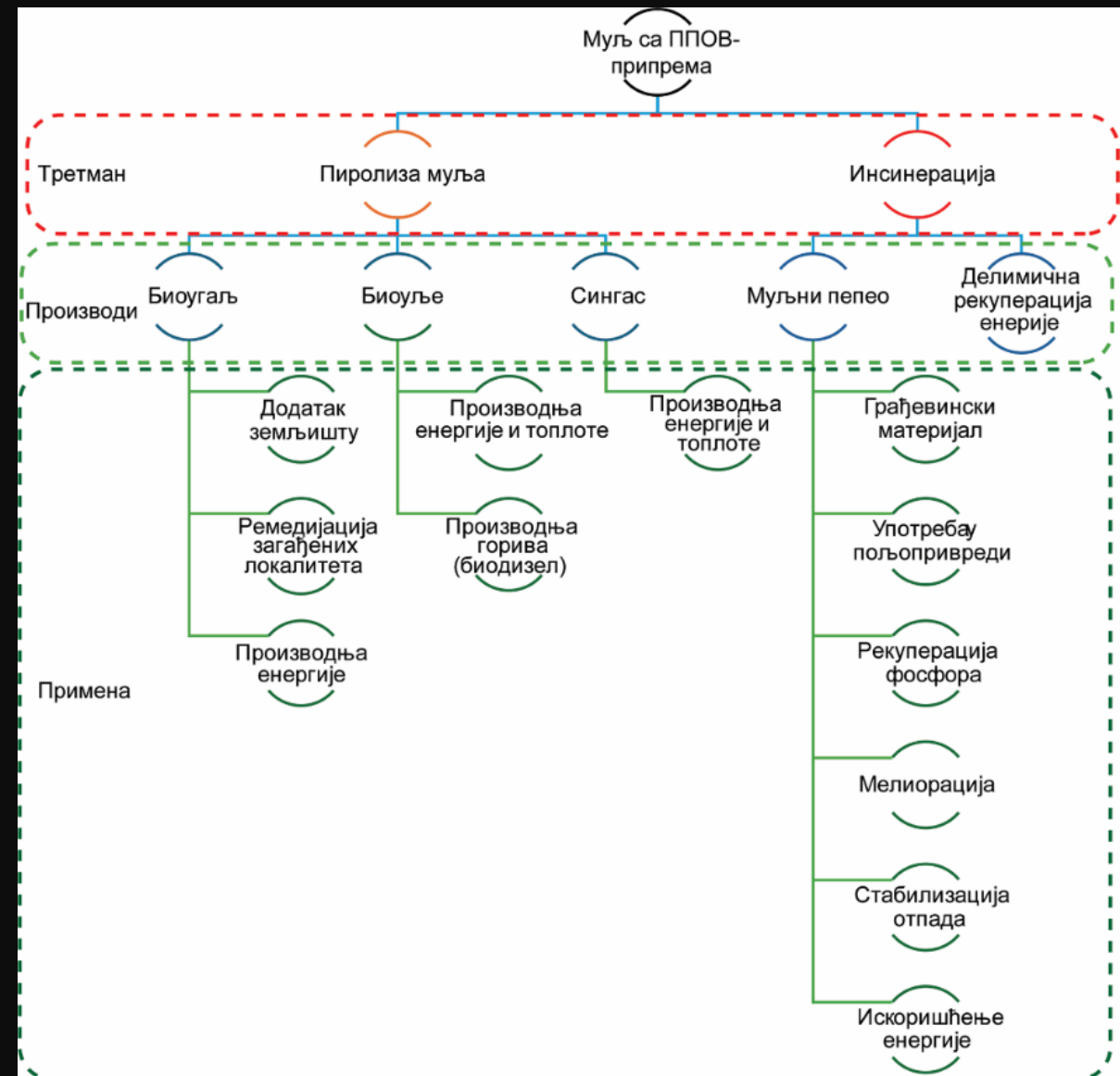


PROGRAM UPRAVLJANJA MULJEM U REPUBLICI SRBIJI ZA PERIOD 2023-2032. GODINE

- Procena ukupne količine mulja generisanog na postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda u Republici Srbiji odnosi se na ukupni kapacitet postrojenja u krajnjoj fazi implementacije u okviru planskog perioda od 2022. do 2041. godine.
- Aktuelni prirast mulja u okviru posmatranog planskog perioda će zavisići od dinamike izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i njihovog angažovanog kapaciteta, odnosno stepena priključenja na kanalizacioni sistem.

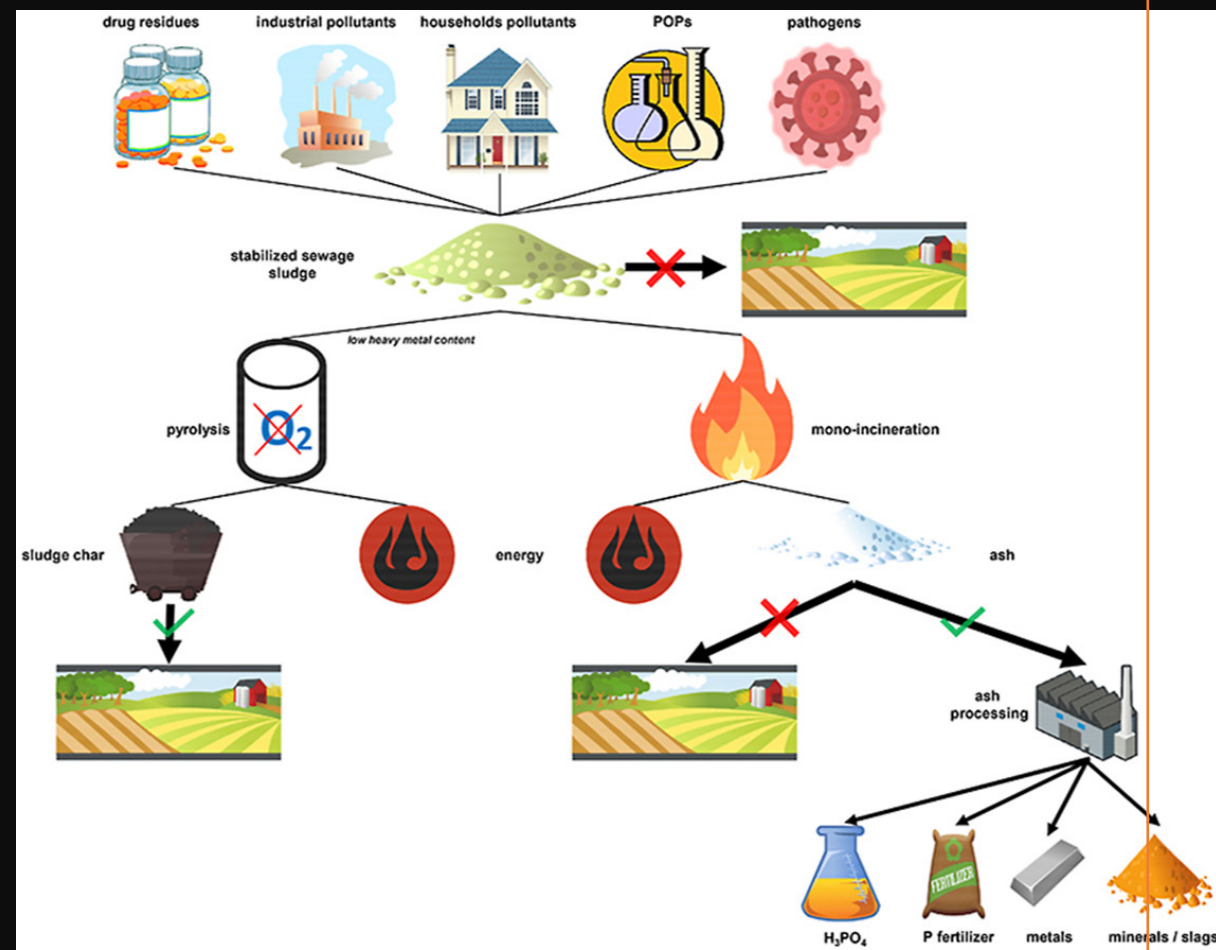


Муљ са ППОВ- изазови и мугућности

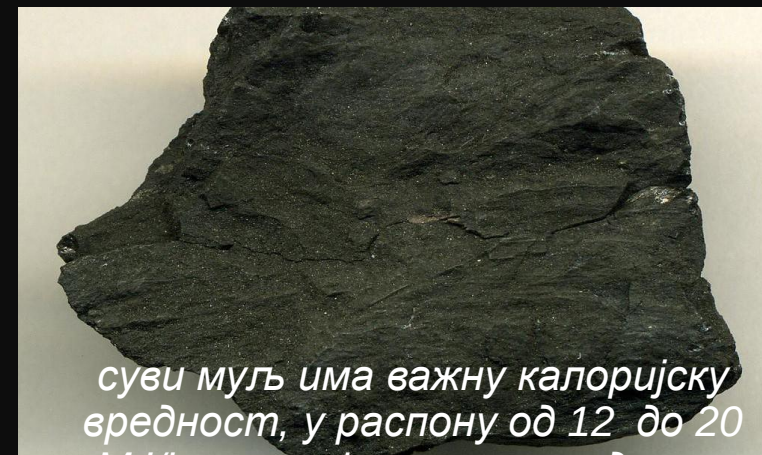
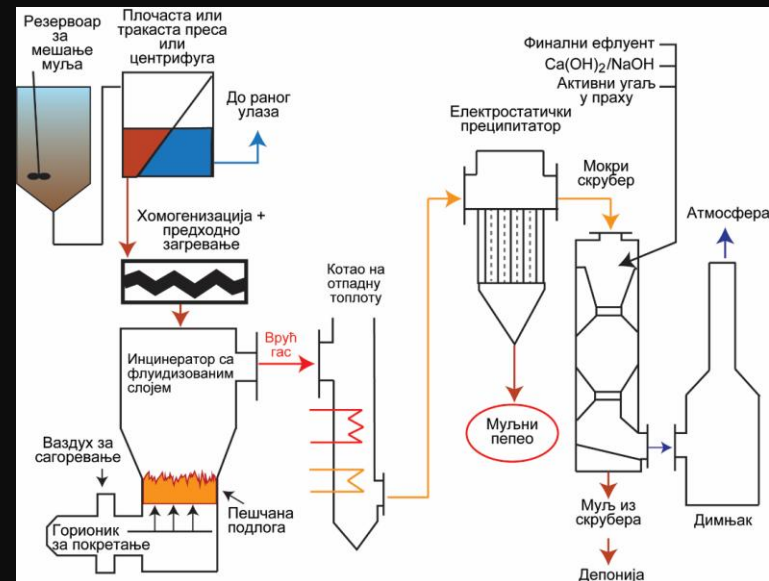


Спаљивање има предности са економског и еколошког становишта

- мања екстракција и коришћење необновљивих природних ресурса,
- инкапсулација тешких метала у микроструктури бетона и
- могућност смањења производње клинкера као и емисије CO₂.



- прашкасти чврсти материјал, у неким случајевима окарактерисан као инертна прашина, а у другим као опасан чврсти отпад
- у неким земљама (Кина, Кипар, Шпанија) предложено је заједничко спаљивање муља са угљем као допунским горивом у цементним пећима, електранама и цигланама.
- европска производња муља у 2020. процењена је на 13 милиона тона суве материје.
- узимајући у обзир да процеси спаљивања смањују запремину отпада за 90%, а његову масу за 70%, потенцијална производња муљног пепела би била око 3 милиона тона.
- приликом спаљивања изузетно је битно да се оптимизује процес обезводњавања коришћењем органских адитива јер се тако побољшава калоријска вредност муља и смањује садржаја неорганског пепела



суви муљ има важну калоријску вредност, у распону од 12 до 20 MJ/kg, што је слична вредност лигниту.



Физичко-хемијска карактеристике муљног пепела

Температура - 800°C
показала најбоља
реактивност

Губитак жарењем - 4,09%.

Електрична проводљивост

Фосфор - 4,2 до 13,6%

Механичке карактеристике муљног пепела

Величина зрна и
специфична површина -
просечни пречник честица
између 7,5-264 μm

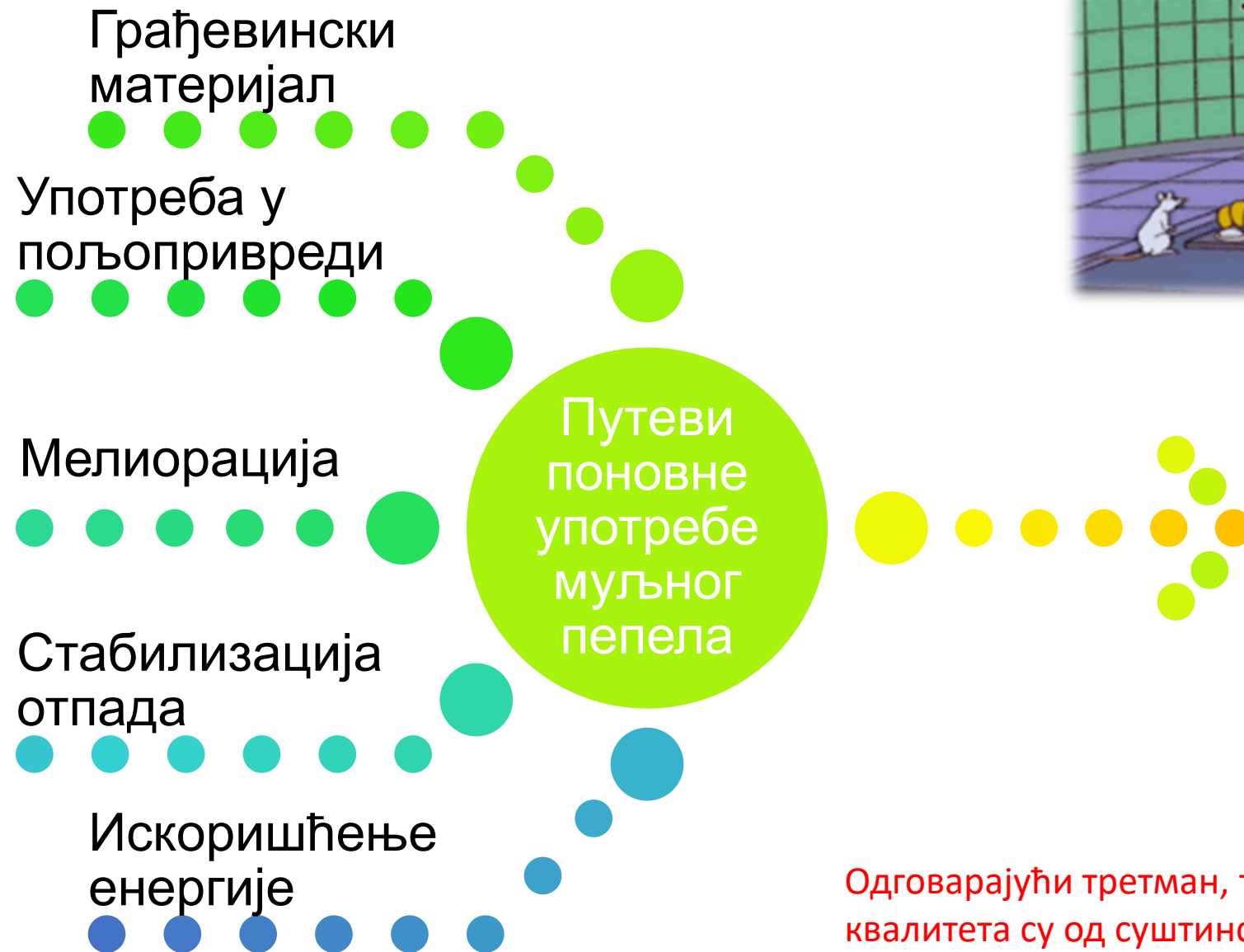
Специфична гравитација

Индекс пуцоланске
активности

Пластичност

Отпорност на ломљење - 6
до 34 kN

Пермеабилност - 1×10^{-4} до
 4×10^{-4} cm/s, што материјал
сврстава у категорију
„средње“ пропустљивости



Одговарајући третман, тестирање и мере контроле квалитета су од суштинског значаја како би се осигурало да примена муљног пепела не представља ризик по људско здравље или животну средину



Примена у грађевинске сврхе

- Производња бетона и употреба муњног пепела у цементној индустрији
- Производња малтера
- Стабилизација тла
- Модификација асфалта
- Производња цигле и плочица
- Структурни лагани агрегат



- Valorization of the incineration of sewage sludge treatment in bulk concrete. Zicla innovation

Рекуперација ресурса

Потенцијална рекуперација елемената из муљног пепела има различите предности, не само економске, већ и друштвене и еколошке.

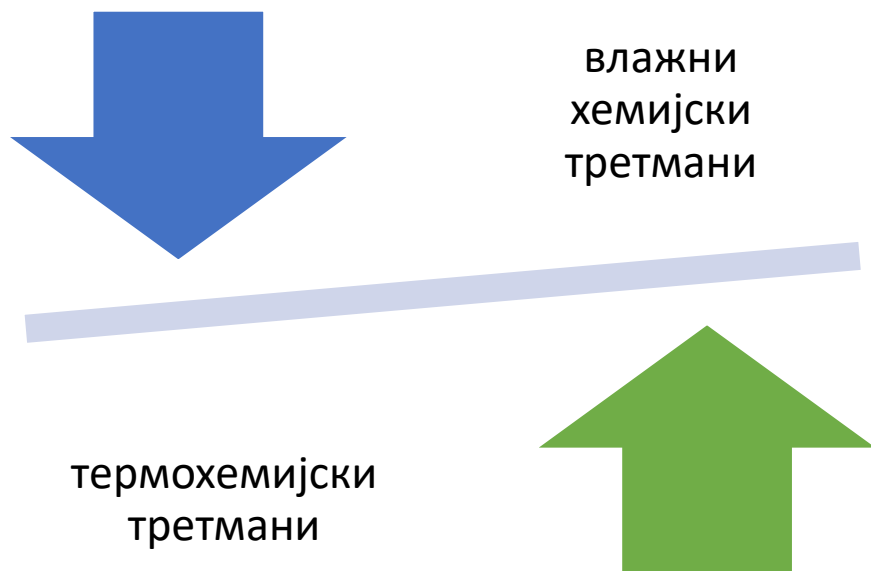
Муљни пепео се може продати директно рударским компанијама, или алтернативно, састојци се могу рекуперасати током обраде након спаљивања, а модификовани пепео би се касније могао користити као грађевински материјал.

Код муљног пепела органска фракција се претежно сагорева током инцинерације, иако остаје питање тешких метала.

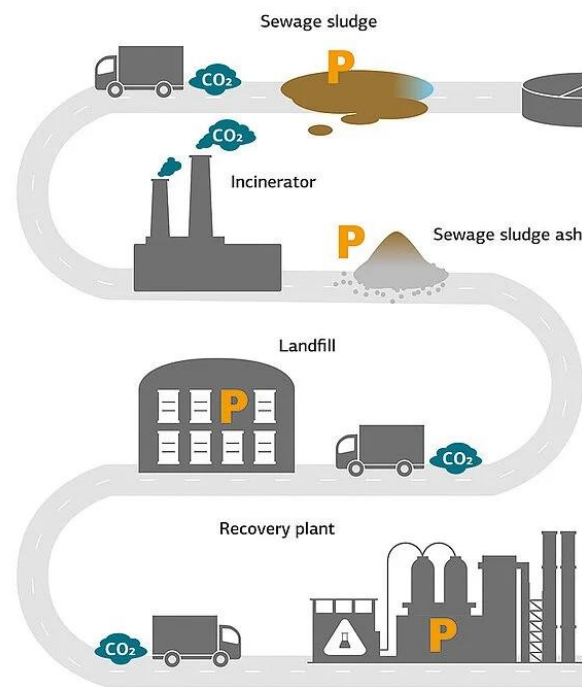
Евидентно је да просечне вредности муљног пепела за наведене тешке метале превазилазе већину немачких, аустријских, швајцарских и холандских граничних вредности за ђубриво, што сугерише да већина узорака не би била еколошки погодна за директну примену као ђубриво



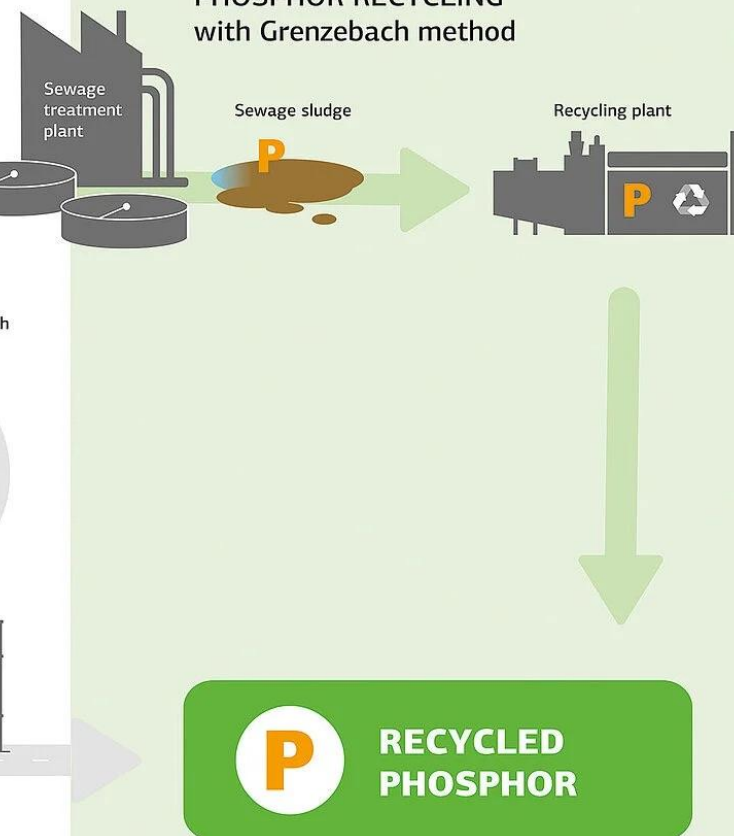
Са муљним пепелом, фокус је на управљању садржајем тешких метала и побољшању биорасположивости фосфора.



PHOSPHOR RECYCLING through mono-incineration



PHOSPHOR RECYCLING with Grenzebach method



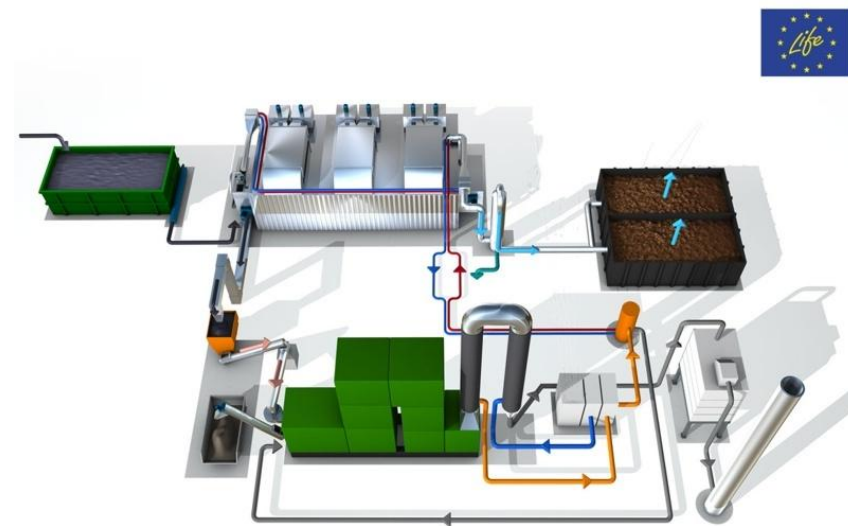


Phosphorus recovery from sewage sludge

HVALA NA PAŽNJI



www.smartwatertwin.pmf.uns.ac.rs
smartwatertwin@pmf.uns.ac.rs



Smart Water Twin HEProject



Funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Research Executive Agency (RE). Neither European Union nor the granting authority can be held responsible for them. Grant Agreement: Twinning for Smart Water - Thinking and Rethinking Wastewater Management in Circular Economy Frame, No 101060110.