

OBSAHOVÝ A KOMPETENČNÍ RÁMEC

BIOMASA PRO ENERGII

Výsledky vzdělávání	Učivo
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none">- kategorizuje energetické zdroje, objasní význam a perspektivy využívání obnovitelných zdrojů energie- vyjmenuje a stručně charakterizuje všechny druhy obnovitelných a nevyčerpatelných zdrojů energie: slunce, voda, vítr, zdroje živé přírody - biomasa, energie akumulovaná v prostředí, hlubinné geotermální zdroje apod.- vysvětlí obecné výhody a nevýhody využívání obnovitelných zdrojů energie pro udržitelný rozvoj- zdůvodní význam energetických úspor ve vztahu k udržitelnému rozvoji, tj. k ochraně prostředí i k hospodářskému a sociálnímu rozvoji a objasní význam hledání nových energetických zdrojů	<p>1. Význam a přehled využití obnovitelných a nevyčerpatelných energetických zdrojů</p> <ul style="list-style-type: none">- rozdíl mezi neobnovitelnými, nevyčerpatelnými a obnovitelnými přírodními zdroji- přehled obnovitelných a nevyčerpatelných energetických zdrojů- vztah energetiky k řešení současných globálních a regionálních problémů
<ul style="list-style-type: none">- vysvětlí proces vytváření biomasy za různých podmínek a tok energie v trofických vztazích- vysvětlí význam, možnosti a obecné podmínky pro nepotravinářské využití fytomasy (např. v energetice, stavebnictví) a organických zbytků (vedlejších produktů, odpadů) jako alternativního zdroje energie- uvede podíl biomasy ve využití ze všech energetických zdrojů zejména u nás, ale i ve světě	<p>2. Biomasa a její produkce</p> <ul style="list-style-type: none">- fytomasa jako primární produkce různých ekosystémů (různý podíl dodatečné energie)- nepotravinářská fytomasa, její produkce a využívání (agro, lesní a jiné ekosystémy)- energie v biologických zbytcích a odpadech (zemědělství, potravinářství, lesnictví, komunální sféra, další odvětví)
<ul style="list-style-type: none">- uvede hlavní druhy pěstovaných energetických rostlin (dřeviny, byliny a řasy) a jejich biologickou a energetickou charakteristiku- objasní technologii pěstování hlavních druhů energetických rostlin	<p>3. Energetické rostliny</p> <ul style="list-style-type: none">- druhy rostlin- způsoby pěstování- možnosti využití
<ul style="list-style-type: none">- uvede příklady využití polních plodin pro energetické účely- zhodnotí význam rozptýlené zeleně v krajině, vyjmenuje a pozná hlavní druhy rostlin- uvede možnosti využití zbytkové biomasy	<p>4. Další biomasa využitelná jako zdroj energie</p> <ul style="list-style-type: none">- polní plodiny- rozptýlená zeleň v krajině- zbytková biomasa v krajině

<p>(lesy, sady, stromořadí, porost kolem vodotečí apod.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - vyhledá a hodnotí potenciál biomasy z vedlejších zemědělských produktů - popíše způsoby využití dřevní hmoty po lesní těžbě - odhadne potenciál biomasy z lesa - objasní způsoby zpracování dřevní hmoty pro využití ke spalování (dřevní štěrka, dřevěné brikety, dřevěné pelety) - zhodnotí využitelnost těžebního odpadu pro energetické účely 	<ul style="list-style-type: none"> - využívání vedlejších produktů ze zemědělství a potravinářství - lesní biomasa - dřevní hmota po lesní těžbě a její zpracování
<ul style="list-style-type: none"> - popíše přípravu pro energetické využití rostlin - uvede a popíše stroje a zařízení používané pro pěstování, sklizeň a zpracování pro využití energetických rostlin (např. sklízecí mechanismy, sušárny apod.) - objasní možnosti logistiky pro energetiku 	<p>5. Zpracování biomasy pro energetické využití a její distribuce</p> <ul style="list-style-type: none"> - stroje a zařízení pro pěstování, sklizeň, úpravy a dopravu biomasy - ekonomické, ekologické a bezpečnostní aspekty využívání biomasy
<ul style="list-style-type: none"> - popíše výrobu tepla z biomasy ve velkých i malých provozech - popíše výrobu elektřiny z biomasy - vysvětlí principy kogenerace (společné výroby tepla a elektřiny) - porovná výrobu tepla a společnou výrobu elektrické energie a tepla z ekonomického i technického hlediska - zhodnotí význam malých decentralizovaných komunálních energetických zdrojů - vysvětlí klasickou technologii výroby dřevoplynu 	<p>6. Energetické využití biomasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - výroba tepla - výroba elektřiny - nové vývojové trendy - znovuobjevený dřevní plyn
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip tvorby bioplynu - vyjmenuje zdroje biomasy vhodné pro výrobu bioplynu (zemědělství, potravinářství, komunální odpad) - popíše technická zařízení používaná k výrobě bioplynu - vysvětlí možnosti využití digestátů (kapalný podíl) z bioplynových stanic - vyjmenuje způsoby a možnosti využití bioplynu - uvede vliv zušlechťování bioplynu na kvalitu zemního plynu z bioplynových stanic 	<p>7. Biotechnologické využití biomasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - bioplyn - pyrolýzní plyn

<ul style="list-style-type: none"> - nízkoteplotní depolymerizace (základ pro výrobu kapalných motorových paliv II. generace) - vysvětlí princip výroby a využití pyrolýzního plynu 	
<ul style="list-style-type: none"> - popíše technologii kompostování, uvede způsoby využití kompostu - charakterizuje zpracování a využití biologicky rozložitelného komunálního odpadu - charakterizuje zpracování a využití čistírenských kalů 	<p>8. Využití bioodpadů</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompostování - biologicky rozložitelný komunální odpad - čistírenské kalý
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí principy chemických procesů (fermentační procesy, esterifikace, depolymerizace, pyrolýza, krakování) - uvede suroviny, popíše způsob výroby bionafty - uvede suroviny, popíše způsob výroby bioetanolu - uvede další kapalná biopaliva (např. butanol) 	<p>9. Využití dalších chemických procesů pro zpracování biomasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - bionafta - bioetanol
<ul style="list-style-type: none"> - analyzuje potřeby pěstování a využívání biomasy na regionální i celostátní úrovni ve vztahu k ekonomickým a sociálním aspektům - prakticky hodnotí možnosti získávání a využívání biomasy v okolní krajině - komunikuje se zemědělci, vlastníky pozemků, občany a s místní samosprávou, zajišťuje osvětu - vyjmenuje předpisy a možnosti podpory ze strany státu vztahující se k pěstování a využívání biomasy - využívá a řídí se právními předpisy - zná a dodržuje předpisy a zásady BOZP 	<p>10. Podpora a osvěta pro využívání biomasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - propagace - právní předpisy - předpisy BOZP