

Kapitola 8 Použití biomasy pro topení

Sluneční záření dopadající na zemský povrch vytváří světlo. To je převáděno rostlinami a stromy do organických materiálů pomocí fotosyntézy, která biomase umožňuje růst. Infračervené paprsky spojené se slunečním světlem poskytují vhodné podmínky pro růst, například rostlin a obilí tak, že na podzim lze plodiny sklízet. Stromům trvá vývoj mnohem déle, obvykle 50 let nebo více; avšak obilí s kratším životním cyklem lze pro poskytování biomasy k vytápění specificky pěstovat. Biomasa je nejstarším a nejběžněji používaným obnovitelným zdrojem energie.

8.1 Zdroje

Seznam biomasy zahrnuje následující zdroje:

- Dřevo
 - Palivové dříví, polena nebo dřevo připravené ke spálení v kamnech či krbu,
 - Odpady a vedlejší produkty lesnického hospodářství, kůra, piliny a hobliny, dřevěné třísky, odřezky a zbytky z těžby dřeva,
 - Energetické plodiny: vrbové dřevo, topol
- Sláma a zemědělské odpady
 - Sláma z obilí, olejnaté rostliny (řepka) a luštěniny
 - Odpad ze sklizně, skořápky z kokosových ořechů, zbytky palic kukuřičných klasů
 - Odpady a vedlejší produkty zpracovávajícího průmyslu, zbytky po zpracování cukrové řepy

Biomasu lze zpracovat do formy briket nebo granulí.

Dřevěné brikety se vyrábějí z kusů dřeva, například z pilin, hoblin či dřevěných třísek, které se stlačují vysokým tlakem. Díky nízkému obsahu vlhkosti je palivová hodnota briket vyšší než dřeva. Také díky vysokému poměru hustoty k objemu je proces spalování pomalý a postupný.

Surový materiál biomasy pro výrobu briket může pocházet z libovolných rostlin nebo rostlinného odpadu. Brikety zhotovené ze dřeva jsou ekonomicky nejdůležitější a mají nejvyšší tržní hodnotu. V praxi se pro zpracování hodí všechny typy dřeva a odpadu z těžby, včetně dřevěných třísek a pilin. Brikety se zhotovují v mechanických nebo hydraulických lisech bez lepidel. Tvar brikety je stanoven typem lisu, buďto bývá válcový nebo krychlový.

Pelety (granule) jsou vysoce účinným typem obnovitelného paliva vyráběného z biomasy.

V EU se za poslední roky výroba granulátu získaného z těžebního dřevěného odpadu několikrát zvýšila. Pelety byly používány pro vytápění veřejných budov a domácností již mnoho let a průmysl v tomto odvětví pokročil nejdále ve Švédsku a v Rakousku, které mají velké zalesněné plochy.

Pelety jsou vyráběny z dřevěného odpadu, který vzniká na pilách a ve firmách zabývajících se zpracováním dřeva, stejně jako z lesního odpadu při těžbě. Nejběžnějším odpadem jsou piliny a dřevěné hobliny. Technicky je také možné pelety vyrábět z kůry, odřezků, energetických plodin a slámy.

Výroba pelet je složena ze třech fází: sušení, drcení a stlačování. Pelety jsou extrudovány pod vysokým tlakem z rozdrčené suché biomasy v rotačních lisech a to bez jakéhokoliv paliva. Koncový produkt je tvořen malými granulemi o průměru 6-25 mm a několika centimetry délkou. Vysoké síly působící na zpracovaný materiál během protlačování zvyšují jejich hustotu, takže vysoké množství konečného produktu lze obsáhnout v relativně malém objemu.

Toto palivo se vyznačuje nízkou obsaženou vlhkostí (8-12%), popelem (0,5%) a látkami škodlivými pro životní prostředí, a také mají vysoký energetický obsah. Tyto vlastnosti činí tento materiál přátelský pro životní prostředí a snadný pro dopravu, ukládání a distribuci.

Aktivita 8,1: Místní zdroje biomasy**Aktivita 8,1: Místní zdroje biomasy**

Použití biomasy pro vytápění je účinné pouze v případě, že zdrojový materiál lze pěstovat přímo ve vaší oblasti. Proto potenciál bude záviset na tom, jaké obilí nebo lesy v dané oblasti rostou a zda tvoří nějaký odpad, který by mohl být zpracován do užitečného zdroje pro vytápění.

Úkoly

V rámci své skupiny zvažte místní výrobu biomasy a vyplňte pracovní list:

- Identifikujte obilí, které se v dané lokalitě pěstuje
- Které druhy obilí zanechávají po sklizni zbytky?
- Jaké zbytky by mohly být vhodné pro transformování do zdroje energie pro vytápění?
- Jak lze tuto transformaci provést?
- Jaká infrastruktura by k tomu byla potřeba?

Poznámky pro učitele:

Podklady: Tato aktivita vyžaduje, aby studenti pozorovali a identifikovali místně pěstované obilí. Aby pozorování bylo úspěšné, může to vyžadovat úvod, při kterém studenti poznají různé typy obilí. Pokud se úkol provádí na podzim, mohou být zbytky obilí stále viditelné na polích. Rovněž se vyžaduje, aby si studenti představili, jak lze takové zbytky shromažďovat a jak je lze převést do užitečné formy. V jednu dobu mohli zemědělci tyto zbytky spalovat, to však již není povoleno, takže otázka zní, kam se tyto zbytky dopravují a jak je s nimi naloženo? Bude převod na materiál vhodný jako zdroj tepla lepším využitím tohoto materiálu?

Cílem aktivity je:

- Identifikovat obilí pěstované v daném místě.
- Zvážit použití zbytků.
- Možná transformace na zdroj energie pro vytápění.

Materiál: Tabulky nebo obrázky s různými typy obilí.

Klíčová slova: Zemědělství, obilí, zbytky, převod

Znalosti: pozorování, analýza, dedukce, imaginace

Předměty státní osnovy: zeměpis, biologie

Věkový rozsah: 12-16, klíčový stupeň 3-4

Pracovní list 8,1:

Obilí	Hojnost výskytu	Zbytky	Použití	Potenciální biomasa
Např. rajčata	Dolní extrém	Stonky rostlin	kompost	nevhodné

Aktivita 8,2: Potenciál místních lesů

Aktivita 8,2: Potenciál místních lesů

Dřevo je primárním zdrojem biomasy pro vytápění. Zatímco dřevo lze rozřezat přímo na polena a k topení použít v této formě, druhým zdrojem jsou zbytky dřeva, ve formě pilin, hoblin, kůry a větví. Ty lze transformovat do granulí nebo pelet a používat jako zdroj tepla.

Úkoly

V rámci své skupiny zvažte místní výrobu a využití produktů lesnického průmyslu a vyplňte pracovní list:

- Kde jsou nejbližší lesy?
- Jaký typ stromů v nich roste?
- Jak dlouho trvá, než se ze stromů stane dospělý porost?
- Jak se dřevo využívá?
- Jaké typy zbytků jsou k dispozici a kde?
- Mohou být převedeny do formy vhodné k poskytování energie pro vytápění?

Poznámky pro učitele:

Podklady: Tato aktivita vyžaduje, aby studenti pozorovali a identifikovali místní lesní kultury. Další informace je vhodné získat u majitele těchto lesů, což například ve Velké Británii bude instituce nazvaná Forestry Commission. Ideální je navštívit místní les formou procházky a promluvit si při ní s nějakým lesníkem. Tuto činnost lze zahájit na předcházející hodině rozpoznáváním druhů stromů, aby studenti mohli provádět místní pozorování.

Cílem aktivity je:

- Identifikovat místně pěstované stromy.
- Uvažovat o odpadu po těžbě dřeva.
- Možná místní transformace na zdroj energie pro vytápění.

Materiál: Tabulky nebo obrázky s různými druhy stromů.

Klíčová slova: Lesy, stromy, odpad, převod

Znalosti: pozorování, analýza, dedukce, imaginace

Předměty státní osnovy: zeměpis, biologie

Věkový rozsah: 12-16, klíčový stupeň 3-4

Pracovní list 8,1:

Typ stromu	Hojnost místního výskytu	Odpad	Použití	Potenciální biomasa

8.2 Energetické plodiny

Možnost využívat dřevo z lesů, odpadní dřevo z dřevozpracujícího průmyslu nebo slámu ze zemědělství je pouze omezená. V důsledku toho, aby se zvýšil objem biomasy použitelné pro energetické účely, může být nutné vytvořit možnost pěstování energetických kultur (plodin).

Energetické plodiny se vyznačují vysokou roční rychlostí růstu, vysokou palivovou hodnotou, vysokou odolností vůči nemocem a škůdcům a relativně nízkými nároky na použitou půdu. Je také velmi důležité využívat mechanizace agrotechnických činností, které se při pěstování energetické kultury a její sklizni používají. Energetické plodiny lze sklízet každé dva nebo tři roky v průměrném období 15-20 let předtím, než je nutné provést změnu na jinou plodinu.

Podle předpokladů v „Strategii pro rozvoj zdrojů obnovitelné energie“, se podíl zdrojů obnovitelné energie jako primárního zdroje ve státu má zvyšovat ze současných 2,5 % asi na 7,5 % v roce 2010 a na 14 % v roce 2020. V tu dobu by podíl biomasy na celkovém objemu primární energie z obnovitelných zdrojů měl dosahovat více než 90 %. V důsledku omezených možností využívání dřeva z lesů, odpadního dřeva z dřevozpracujícího průmyslu a slámy ze zemědělství je pro splnění tohoto úkolu nutné vytvořit podmínky pro pěstování energetických plodin.

Výzkum a implementace týkající se výroby palivového dříví ve speciálních kulturách se provádí v mnoha zemích. Ve Švédsku probíhá vládní program nazvaný „Energetické lesnictví“. Rostlinné kultury vrbového dříví ve Švédsku se rozšiřují rychlostí 16 000 ha za rok. Plánuje se, že celková plocha energetických kultur dosáhne 800 tisíc hektarů. Ve Walesu projekt „Salix“ propaguje a demonstruje použití vrbového mláží s rychlým růstem jako potenciálního materiálu pro diverzifikaci zemědělské půdy na místních vysočinách.

Zvýšení použití biomasy získané z energetických plodin zahrnuje vytváření systému výroby, distribuce a využití biomasy. Následně je nutné zaměřit činnost nejen na vytvoření rostlinných kultur, ale také na organizování skladování paliva a distribuční systém, stejně jako na zajištění efektivního využití biomasy. Biomasa z energetických plodin může být využívána pro výrobu elektrické nebo tepelné energie a také jako kapalné nebo plynné palivo. Pouze v případě, že všechny součásti systému založeného na využívání biomasy budou vyvinuty současně, může být výroba úspěšná. Kultivace energetických plodin může přispět k vytváření nových pracovních příležitostí v oblasti a k vytváření nezávislých lokálních energetických trhů.

8.3 Převod biomasy na energii

Spalování je používáno k výrobě tepelné a elektrické energie. Jedná se o nejvíce rozšířenou a nejjednodušší metodu získání energie z biomasy. Proces spalování vyrábí 90 % energie získané na celém světě z biomasy. Stojí za zmínku, že biomasa ve všech státech je vhodná pro spalování:

- Přímě – na otevřených plochách (ohništích) nebo v uzavřených plochách (pece)
- Nepřímě – pomocí počátečního zplynování v samostatných zplyňovačích a následovně spálení hořlavého plynu získaného tímto způsobem například v kotlích, nebo použití pro pohon motorů se vnitřním spalováním.

Hodnota paliva z biomasy je nižší než u konvenčních paliv a to následující:

- Žlutá sláma 14,5 MJ/kg
- Šedá sláma 15,2 MJ/kg
- Odpadní dřevo 13 MJ/kg
- Uhlí 25 MJ/kg
- Zemní plyn 48 MJ/kg

To prakticky znamená, že pro spalování se vyžaduje velký kotel a skladovací prostor, narozdíl od uhlí či plynu.

Věděli jste, že:

Elektrárna BOT Bełchatów S.A. v Polsku podnikla kroky pro započítání výroby elektrické energie na základě spalování biomasy společně s hnědým uhlím? Po počáteční analýze elektrárna podepsala smlouvu na dodávku biomasy vytvořené ze slámy, dřeva a slupek slunečnice a jejich použití pro testy. Po úspěšném dokončení testů a vytvoření konečného konceptu spalování biomasy elektrárna použije výsledky k rozšíření stávající koncese na výrobu „zelené“ energie, pocházející ze spalování biomasy.

Aktivita 8,3: Místní versus globální výroba

Aktivita 8,3: Místní versus globální výroba

Fosilní paliva, jako je ropa, plyn a uhlí, jsou koncentrovány v místech, která jsou obvykle málo obydlená; proto je nutné tato paliva přepravovat na velké vzdálenosti. Místní zdroje se zmenšují, například lokality pro těžbu ropy a zemního plynu v Severním moři, a proto je nutné vyhledávat nové zdroje. Evropa nyní čerpá zvyšující se objemy ropy ze Středního Východu a ze Sibiře. V kontrastu s tím je místní výroba biomasy, kterou lze navíc využívat lokálně.

Úkoly

Při práci ve skupině zvažte místní a globální zdroje energie pro vytápění a odpovězte na následující otázky:

- Z jakých zemí Velká Británie získává ropu, zemní plyn a uhlí?
- Jak lze tyto zdroje porovnat se stávající výrobou ve Velké Británii?
- Jaký bude asi dopad trvale se zmenšujících zdrojů ve Velké Británii?
- Jaké další země v Evropě jsou závislé na dovozu paliva?
- Jaké typy biomasy jsou dostupné lokálně a které lze použít jako zdroje tepla?
- Myslíte si, že vaše oblast by v budoucnosti dokázala dodávat dostatek energie z místních zdrojů?
- Jaká strategie by se k tomu vyžadovala?

Poznámky pro učitele:

Podklady: Tato činnost má otevřený konec v tom smyslu, že studenti jsou podporováni k globálnímu myšlení, ale lokálnímu jednání. Patrně byste se mohli dotázat u městských nebo oblastních orgánů, jaké jsou jejich dlouhodobé plány nebo vize. Idea místní soběstačnosti pravděpodobně tvoří integrální součást udržitelného vývoje místní společnosti.

Cílem aktivity je:

- Zvážit globální požadavky a dodávky fosilních paliv.
- Identifikace výhod používání lokálních energetických zdrojů.
- Identifikace potenciálu jako místních zdrojů pro splnění energetických potřeb společnosti.

Materiál: Geografické rozložení výroby a zásob ropy, zemního plynu a uhlí, místní zdroje biomasy

Klíčová slova: Fosilní paliva, výroba, zásoby, biomasa, způsoby přepravy, udržitelnost

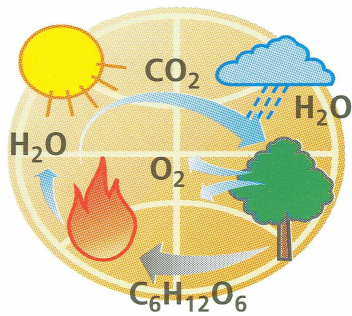
Znalosti: Analýza, diskuse, politika, strategie

Předměty státní osnovy: Občanská nauka, zeměpis, biologie, geologie

Věkový rozsah: 12-16, klíčový stupeň 3-4

8.4 Ekologické dopady

Biomasa je důležitá z několika důvodů. Za prvé není škodlivá pro životní prostředí: objem oxidu uhličitého unikajícího do atmosféry během spalování je kompenzován stejným objemem oxidu uhličitého absorbovaným rostlinami během fotosyntézy. Za druhé, uvolňování oxidu siřičitého a oxidů dusíku (což jsou faktory přispívající ke kyselým dešťům) je nižší, než v případě fosilních paliv. Za třetí, topení s biomasou nepřetržitě zvyšuje nákladovou efektivitu, protože ceny biomasy se na trhu paliv stávají konkurenceschopnějšími. Používání biomasy také umožňuje řízení zpracování odpadu a jeho využití.



Například spálení 1 GJ motorové nafty způsobí uvolnění 1 255 kg oxidů dusíků, 0,004 kg oxidu dusného (N₂O) a asi 73,84 kg oxidu uhličitého. Spalování srovnatelného objemu palivového dřeva by způsobilo vznik pouze 0,202 kg oxidů dusíku a emisní index oxidu dusného a oxidu uhličitého je nulový.

Použití biomasy je výhodné pro ochranu životního prostředí nejen proto, že snižuje znečištění. Získání energie z biomasy zabraňuje nadbytku opadu z potravin, zajišťuje řízení zpracování odpadu z dřevozpracujícího průmyslu a z lesů, a recyklaci domácího odpadu.

Zdroje biomasy jsou dostupné na celém světě. Jako zdroj elektrické energie je biomasa spolehlivější než například větrná nebo sluneční energie. Obilí pěstované pro energetické účely umožňuje využití zemědělských pustin a obnovení postindustriálních oblastí. V Polsku byla norma na koncentraci těžkých kovů překračována o 20 %, což znamená, že rostliny zde pěstované bylo možné využívat pouze k průmyslovým účelům. Používání biomasy má také kladné sociální účinky, protože potřeba pěstování těchto plodin vytváří další pracovní místa v dané lokalitě.

8.5 Topení biomasou

Biomasu lze spalovat ve vhodném kotli pro výrobu horké vody nebo ohřívání vzduchu v budově. Typ kotle je obvykle závislý na typu biomasy. Dřevěné pelety jsou nejběžnějším zdrojem biomasy a kotel je podobný běžnému kotli, i když je poněkud větší kvůli nižší výhřevnosti pelet. Dostupné automatické přívodní systémy umožňují nepřetržitě zásobování kotle palivem.

Snadné instalování kotle na biomasu do stávající budovy bude záviset na používaném systému vytápění, dostupném prostoru a vhodném komínu či odtahu pro rozptýlení zplodin ze spalování. Dalším požadavkem je dostupnost místního spolehlivého zdroje biomasy a z toho důvodu musí být v místním prostředí vyvinuta příslušná forma infrastruktury. Proto je žádoucí zjistit, jaké jsou místní možnosti a tyto informace zpřístupnit. Místní plánovači nebo poradci využívání energie by vám měli být schopni pomoci.

Aktivita 8,4: Získání rad

Aktivita 8,4: Získání rad

Tato aktivita je zaměřena na zjišťování, jaké jsou dostupné rady ohledně místních zdrojů biomasy a jak lze tyto zdroje používat v budovách.

Úkoly

Práce v malých skupinách:

- Vyhledejte v místních novinách zdroje rad a informací o vytápění budov a informujte se na příslušných internetových stránkách nebo telefonicky.
- Vyhledejte místní / městské energetické agentury, pokud ve vaší oblasti existují a zjistěte, které služby nabízejí.
- Pokuste se zjistit, jaké informace jsou k dispozici na Internetu (jak ve vašem jazyce, tak i v jazyce, který ve škole studujete). Jaký typ organizací nabízí tyto informace a jaké jsou nejvíce doporučované rady?
- Navštivte nejbližší obchod s potřebami pro kutily a zjistěte, zda nabízejí nějaké vhodné informace nebo prodávají vhodné zařízení.
- Sepište souhrn toho, co jste ve skupině zjistili: kdo nabízí nejlepší informace a jaké jsou nejčastěji opakované rady?
- Projednejte svá zjištění s ostatními skupinami.
- Doporučte, jaké další rady by mohly být potřebné.

Poznámky pro učitele:

Podklady: Pro malé obnovitelné zdroje energie, včetně biomasy, je prvním krokem identifikace lokálních zdrojů informací. V případě fosilních paliv to je snadné, protože se jedná o dominantní zdroj energie. Není však důvod, aby stejné obchody nebo instalační společnosti nebyly schopné poradit nebo namontovat obnovitelný zdroj energie. Je evidentní, že pokud je nedostatek místních informací, mělo by to být vhodnou formou sděleno místnímu městskému zastupitelství.

Cílem aktivity je:

- Identifikování místních zdrojů informací
- Zjištění, jaké zdroje biomasy jsou místně dostupné

Materiál: Internet, telefonní seznam, telefon

Klíčová slova: informace, veřejné zdroje poradenství, zdroje biomasy

Znalosti: Vyhledávání informací, analýza, diskuse

Předměty státní osnovy: Občanská nauka, zeměpis, biologie

Věkový rozsah: 12-16, klíčový stupeň 3-4

Aktivita 8,5: Potenciál biomasy ve škole nebo domácnosti

Aktivita 8,5: Potenciál biomasy ve škole nebo domácnosti

Biomasa poskytuje obnovitelný zdroj energie pro vytápění, který může být dostupný místně. Výroba tepla probíhá spalováním biomasy, což vyžaduje vhodný kotel a prostor pro ukládání zásob biomasy. Protože hustota a výhřevnost biomasy je nižší než v případě fosilních paliv, vyžaduje se více prostoru pro kotel a ukládání biomasy.

Úkoly

Ve skupinách:

- Projednejte, jaká forma vytápění je využívána ve škole nebo v domácnosti (horkovzdušné topení nebo horkovodní, prostřednictvím radiátorů).
- Identifikujte zdroje topení (plyn, lehký topný olej nebo uhlí) a typ kotle nebo ohniště.
- Jak zplodiny ze spalování jsou uvolňovány do atmosféry (komín nebo odtah)?
- Existuje stávající místo pro skladování paliva? Pokud nikoliv, existuje prostor pro takové místo (obvyklý dům vyžaduje prostor o objemu asi 2 krychlové metry - dvojnásobek potřeby pro uhlí nebo lehký topný olej)?
- Myslíte si, že je k dispozici prostor pro větší kotel?
- Je vaše škola nebo domácnost v místě, kde je kvalita ovzduší důležitá? Pokud ano, budete se muset zeptat místních plánovačů, zda je možné provést změnu zdroje tepla.
- Shrňte své závěry a projednejte svá zjištění s ostatními skupinami ve třídě.

Poznámky pro učitele:

Podklady: Pro rozhodnutí, zda je vytápění biomasou v domácnosti nebo ve škole možné, je nutné provést průzkum. Klíčové otázky jsou uvedeny výše a týkají se rozvržení budovy a systému vytápění. Změna systému vytápění na takový který využívá biomasu, vyžaduje více prostoru jak pro kotel, tak i pro skladování biomasy. Kromě toho musí být k dispozici lokální zdroj biomasy a kompetentní montážní technik.

Cílem aktivity je:

- Proveditelnost instalace kotle na biomasu v obydli.
- Zda je k dispozici infrastruktura pro podporu takové přestavby.

Materiál: Informace o stávajícím systému vytápění a skladování zdroje energie.

Klíčová slova: topení, kotel, zdroj energie, skladovací prostor

Znalosti: analýza, dedukce, diskuse

Předměty státní osnovy: občanská nauka, zeměpis, věda

Věkový rozsah: 12-16, klíčový stupeň 3-4

8.6 Závěry

Použití biomasy pro vytápění má velký potenciál v případě, že jsou k dispozici místní zdroje biomasy. Biomasa může obsahovat zbytky, které by se jinak staly opadem a sníží také potřebu získávání neobnovitelných zdrojů energie z fosilních paliv, jako je ropa nebo zemní plyn. Využití biomasy vyžaduje plánování na místní úrovni a využití infrastruktury pro výrobu a zásobování. Může vytvářet jak podporu růstu místních výrobních společností, tak i zaměstnanosti.

Aktivita 8,6: Výroba plakátu na propagaci použití biomasy

Aktivita 8,6: Výroba plakátu na propagaci použití biomasy

Použití biomasy jako zdroje energie k vytápění velmi závisí na místní dostupnosti vhodného zdroje biomasy a kompetentních instalačních techniků. Tyto informace lze shrnout ve formě plakátu, který poté vyvěsíte v učebně nebo na dni otevřených dveří či večeru pořádaném pro rodiče.

Úkoly

Práce ve skupinách:

- Shromážděte informace o zdrojích a dostupnosti biomasy ve vaší oblasti.
- Vytvořte a rozvrhněte plakát.
- Doplněte plakát vhodným textem pomocí vlastních slov.
- Představte plakát ostatním skupinám a projednejte svá zjištění.

Poznámky pro učitele:

Podklady: Plakáty jsou dobrou metodou pro shrnutí a prezentování informací. Jedná se o skupinovou činnost, protože informace budou odrážet spíše závěry skupiny než jednotlivců. Plakáty mají také vysokou výukovou hodnotu.

Cílem aktivity je:

- Vytvořit a nakreslit plakát o místním potenciálu využití biomasy.

Materiál: Internet, místní tisk, vhodná deska pro výrobu plakátu

Klíčová slova: biomasa, zdroje vytápění, použití v budovách

Znalosti: Získávání informací, analýza, výtvarná výchova, komunikace

Předměty státní osnovy: občanská nauka, zeměpis, věda

Věkový rozsah: 11-14 **Klíčové stupně:** 3