



VZORKOVANIE TUHEJ BIOMASY Z HĽADISKA SPRÁVNOSTI A BEZPEČNOSTI

MAROŠ SIROTIK – LENKA BLINOVÁ - ALICA BARTOŠOVÁ

SAMPLING OF SOLID BIOMASS WITH REGARD TO ACCURACY AND SAFETY

ABSTRAKT

Biopalivá predstavujú racionálnu náhradu za klasické fosílné palivá. Kladú sa však na ne nielen vysoké environmentálne, ale aj kvalitatívne požiadavky. Cieľom tohto príspevku je popísať riziká pri vzorkovaní tuhých biopalív a navrhnúť preventívne a ochranné opatrenia na ich zníženie prípadne vylúčenie.

Kľúčové slová: tuhá biomasa, vzorkovanie, bezpečnosť

ABSTRACT

Biofuels are rational substitute for conventional fossil fuels. They are required to not only high environmental, but also quality requirements. The aim of this paper is to describe the risks of solid biofuels sampling, suggest preventive and protective arrangements to reduce it, or possibilities of their exclusion.

Keywords: solid biomass, sampling, safety

ÚVOD

Tuhé biopalivo je vo všeobecnosti označované ako účelovo pestovaná biomasa alebo odpad biologického pôvodu vhodný na energetické využitie. Takýmto odpadom môže byť drevo, tuhé (odvodnené) exkrementy živočíchov či rôzne rastliny. Z tuhej biomasy má najväčší využiteľný potenciál drevná biomasa, pri ktorej sú významným zdrojom korunové časti stromov dlhovekých lesov, drevné odpady z priemyslu a biomasa zo zvyškov verejnej zelene zo záhrad a mestských parkov. Perspektívnym zdrojom palivovej biomasy sú plantáže rýchlorastúcich drevín (topoľ, vrbá, agát, osika, jelša). Tieto je možné zakladať na plochách nevhodných na klasickú poľnohospodársku a lesnícku produkciu, na pôdach dočasne vylúčených z poľnohospodárskej výroby, na kontaminovaných pôdach vhodných len na produkciu na nepotravinárske účely a tiež na zdevastovaných plochách v priemyselných aglomeráciách. Ak zoberieme do úvahy všetky možné zdroje, celkový ročný potenciál drevnej biomasy na Slovensku je približne 4 milióny ton s energetickou hodnotou 34,9 PJ. Ako veľmi perspektívne sa na Slovensku javí energetické využitie poľnohospodárskej biomasy. Okrem toho, že pestovanie poľnohospodárskych plodín nevyžaduje vysoké investície súvisiace s nákupom špeciálnych technológií na výsadbu a zber, ich veľkou výhodou sú priaznivé ceny a výhodné energetické parametre. Výhodou poľnohospodárskej biomasy je aj jej nemenná ročná produkcia a po zbere okamžitá pripravenosť na spracovanie a využitie. Z poľnohospodárskych plodín sa ako najperspektívnejšia na energetické využitie javí slama, ktorú možno na Slovensku získať z husto siatych obilnín, repky, kukurice a slnečnice. Výlisky alebo výpalky z repky olejnej, kukurice a slnečnice sú pri výrobe rastlinných olejov a biopalív ďalším možným energetickým zdrojom. Celkový využiteľný potenciál poľnohospodárskej biomasy na energetické účely je na Slovensku približne 2 milióny ton s energetickou hodnotou 28,26 PJ. Je teda zrejmé, že aj kontrola kvality, a prípadnej kontaminácie biomasy môže zohrávať významnú úlohu. S tým súvisí aj problematika vzorkovania a hodnotenia tuhých biopalív.[1]

Tab. 1 Hlavné obchodné formy tuhých biopalív.[2]

Názov paliva	Typická veľkosť častíc	Bežná metóda prípravy
Brikety	$\varnothing > 25$ mm	Mechanickým stlačením
Pelety	$\varnothing < 25$ mm	Mechanickým stlačením
Palivový jemný prach	< 1 mm	Mletím
Piliny	1 až 5 mm	Rezaním ostrými nástrojmi
Drevné štiepky	5 až 100 mm	Rezaním ostrými nástrojmi
Rozdrvené drevené palivo	rôzne	Rezaním tupými nástrojmi
Polená	100 až 1 000 mm	Rezaním ostrými nástrojmi
Celé drevo	> 500 mm	Rezaním ostrými nástrojmi
Malé balíky slamy	$0,1$ m ³	Stlačením a zviazaním do obdĺžnikového prierezu
Veľké balíky slamy	$3,7$ m ³	Stlačením a zviazaním do obdĺžnikového prierezu
Valcové balíky slamy	$2,1$ m ³	Stlačením a zviazaním do kruhového prierezu
Zväzok	rôzne	Pozdĺžnym orientovaním a zviazaním
Kôra	rôzne	Odkôrnením zvyškov stromov, môže byť rozrezaná alebo nerozrezaná
Rezanka zo slamy	10 až 200 mm	Rozrezaním počas zberu
Zrno alebo semeno	rôzne	Bez prípravy alebo sušením
Šupky a ovocné jadrá	5 až 15 mm	Bez prípravy
Vláknité výlisky	rôzne	Prípravou z vláknitého odpadu

ODBER VZORIEK TUHEJ BIOMASY

Cieľom správneho odberu je získať reprezentatívnu vzorku z celej dodanej dávky. Každá častica v dodávke alebo v časti dodávky, ktoré má vzorka reprezentovať, má mať rovnakú pravdepodobnosť byť zahrnutá do vzorky. Dávka sa môže vzorkovať ako celok - výsledkom je jedna vzorka, alebo rozdelená na niekoľko častí dávky - výsledkom je možná vzorka z každej z nich. V prípade ručného odberu vzorky sa dávka môže vzorkovať ako celok len vtedy, keď je hmotnosť maximálne 2500 ton, alebo ako séria častí dávky, z ktorých každá má hmotnosť maximálne 2500 ton (napr. palivo odoslané alebo dodané v časovom intervale, náklad lode, náklad vlaku, náklad vagóna, alebo palivo vyrábané počas určitého časového intervalu). Musí sa používať jeden z týchto variantov: [3]

- Všetky čiastkové vzorky sa vložia priamo do jednej nádoby, aby sa vytvorila celková vzorka, ktorá sa pošle do laboratória. V tomto prípade celková vzorka je aj laboratórna na vzorka.
- Čiastkové vzorky sa zmiešajú dohromady, aby vznikla celková vzorka, ktorá sa potom delí a pripravuje tak, ako sa opisuje v norme STN EN 14780.
- Každá čiastková vzorka sa vloží do osobitnej nádoby a pošle do laboratória. V laboratóriu sa čiastkové vzorky spoja na laboratórnu vzorku.

Plán odberu vzorky musí obsahovať: jednoznačné identifikačné číslo vzorky, dátum a čas odberu vzorky, totožnosť dodávateľa biopaliva a identifikačné číslo dávky alebo časti dávky. Zvažuje sa aj zaradenie týchto položiek: meno pracovníka odoberajúceho vzorku, hmotnosť alebo objem časti dávky alebo dávky, totožnosť dopravcu, prepravnej spoločnosti, informácie o skladovaní dávky (poveternostné podmienky, skladovanie vnútri alebo vonku), technika odberu vzorky (napr. naberanie lopatou, priečny odber z toku, kladivkový vzorkovač, sonda, zastavený dopravný pás a.i.), akékoľvek ďalšie podrobnosti, ktoré sú pri každej vzorke iné.

Odberové zariadenie musí umožniť pracovníkovi odoberajúcemu vzorky odobrať objektívne čiastkové vzorky, aby sa vytvorila reprezentatívna vzorka. Otvor zariadenia na odber vzoriek musí byť aspoň 2,5 násobok menovitej najväčšej veľkosti častíc. Nástroje na odber vzoriek musí byť pevné a musí odolať fyzickej sile, opotrebovaniu a dlhodobému používaniu bez narušenia funkčnosti. Všetky pohyblivé časti majú byť prístupné na prehliadku a údržbu. Odporúča sa aby mechanické zariadenie na odber vzoriek a postupy ručného odberu vzoriek po ich zavedení skúšali na systematickú chybu a toto skúšanie sa musí zopakovať v časových intervaloch, ktoré zohľadňujú dôsledky novej systematickej chyby. Zvolené nástroje na odber vzoriek musí umožniť pracovníkovi bezpečne odobrať biopalivo. [3]

ZARIADENIA NA RUČNÝ ODBER VZORIEK

- Nádoba na odber vzorky z padajúceho toku musí mať štvoruholníkový alebo pravouhlý otvor navrchu. Otvor navrchu nádoby na odber vzoriek musí byť aspoň 2,5 násobok menovitej najväčšej veľkosti častíc. Rozmery vrchného otvoru nádoby na odber vzoriek musia byť dostatočne veľké, aby sa zistilo, že sa bude vzorkovať celý tok. Výška nádoby na odber vzoriek musí byť dostatočne veľká, aby sa nádoba počas odberu čiastkovej vzorky nepreplnila. Nádoba na odber vzorky musí mať držadlo alebo nejaký iný prostriedok na podoprenie (napr. musí byť namontovaná na koľajniciach), ktoré umožňuje, aby pracovník mohol bezpečne prejsť s nádobou celým prierezom padajúceho toku biopaliva, ktoré sa má vzorkovať.
- Lopata sa môže zhotoviť v súlade so všeobecnými požiadavkami na zhotovenie náradia.
- Vidly - keď sa používajú vidly, menšie častice vzorkovaného materiálu budú prepadať medzi hrotmi. Pracovník odoberajúci vzorky musí skontrolovať či vidly, ktoré sa majú použiť na odber vzoriek materiálu, majú hroty dostatočne tesne vedľa seba, aby sa minimalizovalo množstvo častíc, ktoré medzi nimi prepadnú. Akákoľvek strata materiálu môže ovplyvniť kvalitu vzorky a môže spôsobiť skreslené výsledky.
- Drapáky - môžu sa používať obidva typy drapákov: otvorené aj zatvorené.



Obr. 1 Nádoba na odber vzorky z padajúceho toku, rôzne typy lopát a drapáky [3]

- Vzorkovacie sondy (zlodejky) - sondy, sú najvhodnejšie na materiály s menovitou najväčšou veľkosťou častíc menšou ako 25 mm, ale môžu byť zhotovené a používané aj na častice s väčšou veľkosťou. Vnútorý priemer sondy musí byť aspoň dva a pol násobok menovitej najväčšej veľkosti častíc vzorkovaného materiálu. Sonda sa musí zhotoviť tak, aby sa mohla otvoriť v ľubovoľnej hĺbke vzorkovaného materiálu a potom vytiahnuť bez straty, alebo prírastku materiálu.
- Vzorkovacie trubice (kopije) - trubica musí byť zhotovená tak, aby sa otvory otvárali jeden po druhom začínajúc otvorom najbližším ku špičke trubice. Vzorkovacia trubica je vhodná len na odber vzoriek voľne prúdiacich zrnitých alebo rovnorodých materiálov. Dĺžka trubice musí byť dostatočná, aby dosiahla všetkými spôsobmi do kontajnera

alebo haldy. Otvory dier v trubici musia byť aspoň dva a pol násobok menovitej najväčšej veľkosti častíc vzorkovaného materiálu.

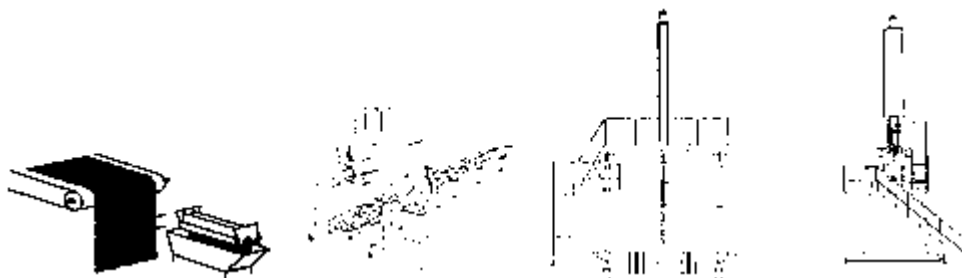
- Rámy **na odber vzoriek** sa musia používať vtedy, keď sa doberajú čiastkové vzorky ručne z dočasne zastaveného pásu dopravníka. Rám na odber vzoriek musí mať dve rovnobežné kovové platne tak, aby vzdialenosťou medzi nimi bola aspoň dva a pol násobok najväčšej menovitej veľkosti častíc vzorkovaného materiálu. Tvar platní musí kopírovať profil pásu dopravníka, z ktorého sa vzorka berie. Opony medzi platňami musia zabezpečovať stabilnú konštrukciu. Na vybratie materiálu spomedzi platní sa musí používať vhodné náradie.
- Hák sa môže používať na odber vzoriek materiálu podobného slame v baloch bez toho, aby sa rozobral celý bal. Hák sa musí zostrojiť v ozubom tak, aby sa mohol zastrčiť do balu a pri vytáhovalí späť, vytiahnuť nejakú slamu.
- Vrtáky, môžu mať ručný alebo mechanický pohon. Stred má byť zapuzdrený, aby sa zabránilo prírastku alebo strate materiálu, ktorý nepatrí k čiastkovej vzorke.



Obr. 2 Vzorkovacia kopija, rám na odber vzoriek, hák a vrták [3, 4]

ZARIADENIA NA MECHANICKÝ ODBER VZORIEK

- Vzorkovač z padajúceho toku (pričná rezačka toku) sa môže použiť na odber vzoriek materiálov, ktoré voľne padajú, napr. z konca dopravného pásu. Zariadenie sa zvyčajne skladá z mechanicky poháňanej nádoby, ktorá sa pohybuje konštantnou rýchlosťou cez padajúci materiál, s otvorom (štrbinou) nádoby s uhlom podľa možnosti kolmým vzhľadom na smer padajúceho materiálu. Musia sa dodržiavať tieto konštrukčné parametre: vzorkovacie zariadenie musí odoberať celý prierez toku, musí mať rovnobežné okraje aby zabezpečili rovnomernú šírku prieniku cez tok, musí sa pohybovať cez tok konštantnou rýchlosťou a musí zabrániť spomaleniu, keď sa naplní. Otvor (štrbina) vzorkovacieho zariadenia musí byť aspoň dva a pol násobok menovitej najväčšej veľkosti častíc, aby sa znížilo riziko zablokovania toku, nesmie sa naplniť viac ako do dvoch tretín pri maximálnom výkone dopravníka. Okraje zariadenia musia byť pevné a schopné odolávať sile padajúceho materiálu počas dlhodobého používania.
- Pričný vzorkovač z pásu (rezač) sa môže používať na odber vzoriek materiálov z pohybujúceho sa dopravníkového pásu. Zariadenie sa musí zhotoviť tak, aby odobralo celý prierez materiálu na dopravníku, nesmie len prejsť cez celú šírku pásu, ale dôležité je, aby zariadenie odoberalo materiál zo spodku pásu po celej dráhe. Bočné steny musia byť rovnobežné, aby sa zaistilo rovnomerné zastúpenie všetkých frakcií toku. Zariadenie musí byť pevné a odolné, pretože má zadržať zostávajúci tok materiálu, keď ním prechádza. Z toho dôvodu sa rýchlosť vzorkovacieho zariadenia zvyčajne nevyjedzuje. Nesmie byť však, ani príliš vysoká, pretože sa príliš veľa materiálu z pásu odrazí od jeho čelnej hrany. Kapacita vzorkovača musí byť dostatočná, aby zachytil všetok materiál pri prechode tokom pri maximálnom výkone dopravníka. Dno môže byť vybavené stieračmi, kefkami alebo zásterkami, aby sa zabránilo poškodeniu pásu a aby sa zabezpečil odber častíc tesne pri dne pásu. Toto príslušenstvo sa musí pravidelne kontrolovať a keď už nemôže zabezpečiť tesný kontakt s pásom, musí sa vymeniť. Pričný vzorkovač z pásu má jedným pohybom dosiahnuť veľkosť čiastkovej vzorky rovnajúcu sa minimálnemu objemu čiastkovej vzorky, alebo väčšiu. Závisí to od rýchlosti pásu a množstva materiálu na ňom.
- Princíp mechanických sond je rovnaký ako pri ručných sondách, ale sú poháňané pneumaticky, alebo motorom. Často sa dáva prednosť mechanickým sondám, pretože sonda sa ručne ťažko zatlačá do kompaktného materiálu. Princíp **mechanických vrtákov** je rovnaký ako ručných.



Obr. 3 Automatické vzorkovacie zariadenie z padajúceho toku, z pásu a mechanická sonda [3,5]



BEZPEČNOSTĚ PRÁCE PŘI POUŽÍVÁNÍ VYBRANÝCH ZARIADENÍ NA ODBER VZORIEK

Pre odber vzoriek tuhej biomasy sa najčastejšie využívajú ručné odberové zariadenia – lopatka, vrták, vzorkovacia kopija, prípadne drapáky. V nasledovnej časti sa preto budeme venovať len návrhom opatrení pri práci s týmito nástrojmi.

Povrchový *odber lopatkou* (obr. 1) je najjednoduchším typom odberu vzoriek odpadu, predstavuje však veľké riziko kontaktu z látkami chemického a biologického pôvodu obsahnutými v biomase.

- Pre zabezpečenie dodržiavania zásad BOZP je potrebné podstúpiť riadne zaškolenie.
- Základným ochranným opatrením pri manipulácii so zariadením sú osobné ochranné pracovné prostriedky (spomenuté nižšie). Pri závažnejšom zranení treba vyhľadať odbornú lekársku pomoc.
- Pri používaní lopatky na odber vzoriek, môžu vzniknúť pľuzgieri a malé rezné poranenia. Pri ručnej manipulácii je najčastejšou ochranou používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov, v tomto prípade používanie ochranných rukavíc.
- Pri naberaní častí matrice sa do ovzdušia dostávajú prachové častice, ktoré sa môžu dostať cez horné dýchacie cesty do tela. Ochrana dýchacích ciest musí byť zabezpečená používaním respirátorov.
- Pri manipulácii môže dochádzať ku kontaktom tela s chemickými a biologickými faktormi obsahnutými v biopalive. Na zabezpečenie ochrany zdravia je potrebné používať ochranné rukavice a tiež ochranný odev chrániaci celé telo.
- Po skončení prác je nevyhnutné očistenie rúk a ich dezinfekcia, ako aj ostatných častí tela, ktoré sa dostali do kontaktu s časťou matrice alebo so zariadením.

Špirálový vrták (obr. 2) je zariadenie, ktoré sa nepoužíva priamo na odber vzoriek z povrchu, ale na prehĺbenie alebo vytvorenie vrtu do hĺbky, od ktorej sa začne vzorkovať.

Pri používaní špirálového vrtáku sa často využíva benzínové alebo naftové zariadenie, ktoré uľahčuje prácu v tvrdom teréne, ale tiež znamená zvýšené riziko poškodenia zdravia a znehodnotenie vzorky. Preto je potrebné aby boli osoby manipulujúce so zariadením riadne zaškolené.

- Pre zabezpečenie dodržiavania zásad BOZP je potrebné podstúpiť riadne zaškolenie.
- Základným ochranným opatrením pri manipulácii so zariadením sú osobné ochranné pracovné prostriedky (spomenuté nižšie). Pri závažnejšom zranení treba vyhľadať odbornú lekársku pomoc.
- Pri ručnej manipulácii so špirálovým vrtákom môžu vzniknúť pľuzgieri a malé rezné poranenia. Najčastejšou ochranou je používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov, v tomto prípade používanie ochranných rukavíc.
- Pri rotácii vrtáku v matrici sa do ovzdušia dostávajú prachové častice, ktoré sa môžu dostať cez horné dýchacie cesty do tela. Ochrana dýchacích ciest musí byť zabezpečená používaním respirátorov.
- Pri manipulácii môže dochádzať ku kontaktom tela s odletujúcimi predmetmi. Na zabezpečenie ochrany zdravia je potrebné používať ochranné okuliare chrániace zrak a tiež ochranný odev chrániaci celé telo. Na ochranu hlavy je nevyhnutné používanie prilby.
- Predvrtanie matrice sa využíva v rôznych prípadoch a v rôznom teréne, kde hrozí poranenie členku podvrtnutím alebo poranenie väziva pri pošmyknutí a páde. Vhodným opatrením je používanie ochrannej obuvi s protišmykovou podrážkou a spevnením v oblasti členkov.
- V pevnejšom type matrice sa vyžaduje použitie motorových mechanizmov na pohon vrtáku. Hluk a vibrácie, ktoré takéto zariadenie spôsobuje, môžu vážne narušiť zdravie a preto je nevyhnutná ochrana. Na zabezpečenie ochrany zdravia je potrebné používať chrániče sluchu a osobné ochranné pracovné prostriedky akými sú rukavice tlmiace vibrácie.
- Po skončení prác je nevyhnutné očistenie rúk a ich dezinfekcia, ako aj ostatných častí tela, ktoré sa dostali do kontaktu s časťou matrice alebo so zariadením.

Použitie *vzorkovacej kopije* (obr. 2) spočíva v umiestnení zariadenia do požadovanej hĺbky a otáčaní rukoväte okolo osi zariadenia, čím sa vzorka uzavrie vo vzorkovači.

- Pre zabezpečenie dodržiavania zásad BOZP je potrebné podstúpiť riadne zaškolenie.
- Základným ochranným opatrením pri manipulácii so zariadením sú osobné ochranné pracovné prostriedky (spomenuté nižšie). Pri závažnejšom zranení treba vyhľadať odbornú lekársku pomoc.
- Pri ručnej manipulácii so špirálovým vrtákom môžu vzniknúť pľuzgieri a malé rezné poranenia. Najčastejšou ochranou je používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov, v tomto prípade používanie ochranných rukavíc.
- Pri otáčaní zariadenia v matrici sa do ovzdušia dostávajú prachové častice, ktoré sa môžu dostať cez horné dýchacie cesty do tela. Ochrana dýchacích ciest musí byť zabezpečená používaním respirátorov.
- Pri ručnej manipulácii so špirálovým vrtákom môže dochádzať ku zvýšenému namáhaniu rúk a zápästí. Na zabezpečenie ochrany zdravia je potrebné používať bandáže na spevnenie zápästia.
- Odoberanie prostredníctvom vzorkovača sa využíva v rôznych prípadoch a v rôznom teréne, kde hrozí poranenie členku podvrtnutím alebo poranenie väziva pri pošmyknutí a páde. Vhodným opatrením je používanie ochrannej obuvi s protišmykovou podrážkou a spevnením v oblasti členkov.

Drapáky (obr. 1) sú zariadenia, ktoré boli primárne určené na biologické odbery. Ich možnosti sú však oveľa väčšie a preto majú všestranné využitie, napríklad pri odbere vzoriek biopaliva. Pre prácu s nimi je však potrebné použitie zdvihačích zariadení.

- Pre zabezpečenie dodržiavania zásad BOZP je potrebné podstúpiť riadne zaškolenie.
- Základným ochranným opatrením pri manipulácii so zariadením sú osobné ochranné pracovné prostriedky (spomenuté nižšie). Pri závažnejšom zranení treba vyhľadať odbornú lekársku pomoc.
- Pri práci s drapákmi je dôležité aby nikto nevstupoval do pracovného priestoru mechanizmu bez toho aby podstúpil riadne zaškolenie. Každá osoba musí byť vybavená osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami, medzi ktoré patrí bezpečnostná prilba a vesta s reflexnými prvkami.
- Pri odoberaní časti matrice sa do ovzdušia dostávajú prachové častice, ktoré sa môžu dostať cez horné dýchacie cesty do tela. Ochrana dýchacích ciest musí byť zabezpečená používaním respirátorov.
- Pri práci s drapákmi môže dochádzať ku kontaktom tela s odletujúcimi predmetmi. Na zabezpečenie ochrany zdravia je potrebné používať ochranné okuliare chrániace zrak a tiež ochranný odev chrániaci celé telo.
- Práca s drapákom vyžaduje použitie motorových mechanizmov. Hluk a vibrácie, ktoré takéto zariadenie spôsobuje, môžu vážne narušiť zdravie a preto je nevyhnutná ochrana. Na zabezpečenie ochrany zdravia je potrebné používať chrániče sluchu a osobné ochranné pracovné prostriedky akými je obuv tlmiaca vibrácie.
- Po skončení prác je nevyhnutné očistenie rúk a ich dezinfekcia, ako aj ostatných častí tela, ktoré sa dostali do kontaktu s časťou matrice alebo so zariadením.

Ak sa odber vykonáva v otvorenom priestore (voľne stojace kopy, stohy a.i.), nezanedbateľné sú aj meteorologické faktory. Vysoké teploty môžu mať za následok rôzne poškodenia zdravia od popálenín na pokožke cez riziko vzniku úpalu až po celkovú dehydratáciu organizmu. Vhodnými opatreniami sú pokrývky hlavy, ochrana pokožky opaľovacími krémami a hlavne dodržiavanie pitného režimu počas celej doby prác.

Príliš ostré slnko má za následok zrakovú únavu, bolesť očí a hlavy. Vhodnou ochranou je použitie pokrývok hlavy so šiltom a použitie slnečných okuliarov. Dôležité je tiež striedať pobyt na slnku s pobytom v tieni. Počas chladných dní kedy je zvýšené riziko prechladnutia spôsobené nižšími teplotami a silnejším vetrom, je vhodné chrániť sa teplejším odevom.

BALENIE, SKLADOVANIE A PREPRAVA VZORIEK

Vzorky sa musia vložiť do plastových vzduchotesných nádob alebo vreciek. V závislosti od parametrov, ktoré sa majú stanovovať, osobitnú pozornosť treba venovať: [3]

- V každom prípade sa vzorka môže vložiť do vzduchotesného obalu, ako je plastová nádoba s vekom alebo zatváracie plastové vrecko. Ak sa má stanovovať vlhkosť, hmotnosť obalu po odstránení vzorky sa musí určiť pred sušením a po ňom, pretože vlhkosť sa môže absorbovať vnútri obalu.
- Pri niektorých druhoch biopalív, ktoré môžu spätne absorbovať skondenovanú vlhkosť je alternatívne prístupné, aby sa vrecko alebo nádoba spolu so vzorkou, ktorú obsahujú, premiešali tak, aby sa všetka kondenzovaná vlhkosť spätne absorbovala do vzorky.
- Ak sa má stanovovať len rozdelenie veľkosti častíc, vzorka sa môže vložiť do škatule alebo do iného vhodného obalu.
- Ak sa použije priehľadný obal, vzorka sa musí chrániť pred priamym slnečným žiarením.
- Ak je potrebné chrániť vzorku proti starnutiu, nádoby na vzorku sa musia utesniť.
- Ak je potrebné minimalizovať biologickú aktivitu, vzorka sa musí skúšať do 24 h alebo sa vzorka môže skladovať v chladničke alebo v chladnej miestnosti pri teplote 4°C alebo pri nižšej teplote a analyzovať tak rýchlo, ako je to len možné, vo väčšine prípadov nie neskôr ako do týždňa. Vzorka sa v pravidelných intervaloch kontroluje, či neobsahuje plesň alebo iné náznaky zvýšenej biologickej aktivity. V takom prípade sa vzorka musí ihneď spracovať. Alternatívne sa môže vzorka vysušiť na vzduchu tak, ako sa to opisuje v EN 14780 alebo hlboko zmraziť (pri teplote nižšej ako -18 °C). ak sa má stanoviť obsah vlhkosti, musí sa zaznamenať strata hmotnosti pri sušení na vzduchu a postúpiť spolu s vysušenou vzorkou.
- Ak sa neobjaví nijaká biologická aktivita, alebo len malá, vzorka sa má skladovať na suchom chladnom mieste nie dlhšie ako 6 mesiacov.
- Počas skladovania sa má neustále dbať na to, aby sa nenarušila celistvosť vzorky.

Pre bezpečné zaobchádzanie s nástrojmi pri úprave vzorky je potrebné dodržiavať zásady BOZP:

- Vzorky by mali byť uložené na mieste, ktoré je suché, chladné a ľahko prístupné. Uskladnenie vzorky musí byť na mieste, ktoré je dobre dosiahnuteľné rukami, nie je príliš vysoko a ktoré nepredstavuje riziko pádu vzorky a následné rozbitie vzorkovnice.
- Skladovanie vzoriek v sklenených vzorkovniciach predstavuje riziko vyšmyknutia a rozbitia vzorky. Rozbitie môže mať za následok kontamináciu okolia, preto je dôležité aby boli všetky vzorkovnice dôkladne vysušené, čím sa eliminuje možnosť vyšmyknutia. Pri poranení spôsobenom rozbitím vzorkovnice je potrebné dodržiavať zásady prvej pomoci. Pri rozsiahlejšom poranení je nevyhnutné vyhľadať odbornú lekársku pomoc.
- Uskladnenie musí byť na suchom, tmavom a primerane teplom mieste, čím sa zabráni znehodnoteniu vzorky, chemickým reakciám a nástupu biologických procesov. Ak dôjde ku kontaminácii okolitého prostredia uloženou látkou, treba zasiahnuté prostredie dekontaminovať použitím predpísaného činidla, ktoré dokáže látku úplne rozložiť alebo ju dokáže rozložiť na menej nebezpečné produkty.



ZÁVER

Tuhé biopalivá predstavujú environmentálne a ekonomicky vhodnú alternatívu tradičných fosílnych palív. Predpokladá sa široký rozvoj ich rozšírenia a teda aj potreba dôslednej kontroly kvality tejto širokej skupiny energetických materiálov. V príspevku sme okrem prehľadu vzorkovacích zariadení a najdôležitejších zásad vzorkovania tuhých biopalív načrtli aj prípadné ohrozenia vzorkujúceho personálu s návrhmi prípadných opatrení.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] Šooš, L., Koleják, M a Urban, F. 2012: Biomasa – obnoviteľný zdroj energie. VERT, Bratislava. 384 s. ISBN 987-80-970957-3-4
- [2] STN EN ISO 17225 Tuhé biopalivá. Špecifikácie a triedy palív. 1. – 7. Časť.
- [3] STN EN 14778 Tuhé biopalivá. Odber vzoriek
- [4] Vzorkovače pro odběr sypkých látek [online]. [cit. 2013-01-13; 21:22 SEČ] Dostupné na internete <http://www.spl-bohumin.cz/katalog2.htm>
- [5] ÖNORM CEN/TS 15442 Solid recovered fuels – Methods for sampling.

ADRESY AUTOROV:

Maroš SIROTIÁK, RNDr., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 917 01 Trnava, Slovenská republika

Lenka BLINOVÁ, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 917 01 Trnava, Slovenská republika

Alica BARTOŠOVÁ, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 917 01 Trnava, Slovenská republika

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.