

# Pregled europskih normi za drveno iverje

Dinko Vusić, Zdravko Pandur

## Nacrtak – Abstract

U radu je opisan postupak donošenja normi CEN i vrste normativnih dokumenata. Prikazan je popis svih dokumenata Tehničkoga odbora 335 – Čvrsta biogoriva u čijoj je nadležnosti normiranje drvenoga iverja za energiju. Normom EN 14961–1:2010 Čvrsta biogoriva – Specifikacije goriva i klase – Prvi dio: Opći zahtjevi propisane su specifikacije drvenoga iverja za energiju i veze s normama kojima se ispituju pojedina svojstva. Kako je prema navedenoj normi za drveno iverje obvezno specificirati dimenzije, udio vlage i udio pepela, ukratko je objašnjen opći princip analize, prikazana je razredba prema dopuštenim vrijednostima i opisan utjecaj pojedinoga svojstva na uporabu i trgovinu drvenim iverjem za energiju. Prikazani su rezultati istraživanja prirodnoga prosušivanja složaja energijskoga drvna hrasta i jasena.

Ključne riječi: drveno iverje, norma CEN, granulometrijska struktura, udio vlage, udio pepela

## 1. Uvod – Introduction

Norma je tehnička publikacija koja se koristi kao pravilo, smjernica ili definicija. Norme kojima se opisuju značajke i kakvoća pojedinoga proizvoda jamče jednakovrsnost proizvoda neovisno o mjestu i načinu proizvodnje. Međunarodne norme, dragovoljno prihvaćene na nacionalnoj razini ili nacionalne norme usklađene s međunarodnima pretpostavka su za razvoj svjetskoga tržišta (Krpan i Šušnjar 1999).

Europski normacijski odbor – CEN (fr. *Comité Européen de Normalisation*/engl. *European Committee for Standardization*) osnovan je 1961. godine radi stvaranja europskih normi kao pretpostavke za razvoj jedinstvenoga europskoga tržišta. Bečkim sporazumom 1991. godine Europski normacijski odbor CEN i Međunarodna normacijska organizacija – ISO (*International Organization for Standardization*) ugovaraju suradnju na prihvaćanju postojećih međunarodnih normi kao europskih normi i izradi novih (Krpan i Šušnjar 1999). U Republici Hrvatskoj ostvarivanje ciljeva normacije i obavljanje poslova i zadataka nacionalne normacije obavlja javna ustanova Hrvatski zavod za norme (Narodne novine, 154/ 2004).

Norme se donose konsenzusom svih zainteresiranih strana, proizvođača, potrošača i regulatora pojedinih materijala, proizvoda, procesa ili usluga. Konsenzus odražava ekonomske i socijalne interese zemalja članica CEN-a, koje putem nacionalnih odbora, tijekom procesa donošenja norme utječu na njezin konačni izgled. Proces donošenja norme počinje prijedlogom kojega u pravilu može dati svaka zainteresi-

rana strana. Tehnički odbor CEN-a, u čijem je djelu krugu prijedlog, odlučuje o prihvaćanju prijedloga i dodjeljivanju prihvaćenoga projekta normacije radnoj grupi koja treba napraviti nacrt norme (prEN). Nacrt norme prolazi javnu raspravu u koju se mogu uključiti sve zainteresirane strane preko nacionalnih odbora. Uvažavajući komentare nastale javnom raspravom konačna verzija nacrt norme vraća se nacionalnim odborima na usvajanje. Nakon prihvaćanja svaka od zemalja članica CEN-a usvaja novu europsku normu (EN) kao svoju nacionalnu normu (za Hrvatsku HRN EN) i povlači sve dosadašnje nacionalne norme koje su u koliziji s novousvojenom. Na opisani način europska norma postaje nacionalna u zemljama članicama CEN-a i osigurava proizvođačima i trgovcima olakšan pristup tržištima svih zemalja koje primjenjuju europske norme. Kako bi se osigurala aktualnost norme, barem jednom u svakih pet godina, provodi se recenzija. Kao rezultat recenzije norma može biti potvrđena, povučena ili izmijenjena i dopunjena.

Tehnička je specifikacija (TS) normativni dokument koji propisuje tehničke zahtjeve što ih mora zadovoljavati proizvod, proces ili usluga. Odobrava ju Tehnički odbor; npr. CEN/TS 14778–1:2005 Čvrsta biogoriva – Uzorkovanje – Prvi dio: Metode uzorkovanja. Za razliku od nacrt norme ne prolazi javnu raspravu i glasovanje. Njezina je uporaba ograničena na dvije do tri godine. Razvijena je kao prednorma koja sadrži tehničke zahtjeve za novu tehnologiju ili se razvija kada postoje alternative koje moraju koeg-

zistirati u očekivanju budućega usklađivanja koje će omogućiti sporazum o europskoj normi. Tehnička specifikacija nema status europske norme, ali može biti prihvaćena kao nacionalna norma. Nakon usvajanja odgovarajuće europske norme tehnička se specifikacija povlači.

Tehničko je priopćenje (TR) dokument koji pruža informacije o tehničkom sadržaju normacijskoga rada, a namijenjen je zemljama članicama CEN-a, Europskoj komisiji i sličnim tijelima; npr. CEN/TR 15569:2009 Čvrsta biogoriva – Vodič za sustav osiguranja kakvoće. Informacije sadržane u tehničkom priopćenju uglavnom su različite od informacija objavljenih u europskoj normi (EN).

## 2. Europske norme za drvno iverje *European standards for wood chips*

Normacija se drvnoga iverja provodi u Tehničkom odboru 335 – Čvrsta biogoriva (CEN/TC 335 – *Solid biofuels*). Pregled objavljenih dokumenata CEN-ova

Tehničkoga odbora 335 krajem 2010. godine prikazan je u tablici 1.

Normom EN 14961-1:2010 Čvrsta biogoriva – Specifikacije goriva i klase – Prvi dio: Opći zahtjevi propisane su specifikacije drvnoga iverja za energiju i veze s normama kojima se ispituju pojedina svojstva. Drvno je iverje jedan od trgovačkih oblika čvrstoga biogoriva. Prema porijeklu drvno je iverje drvena biomasa šuma ili plantaža, ostatak drvnoindustrijske prerade, reciklirano drvo ili mješavina navedenih kategorija. Prema normi obvezno je specificirati dimenzije drvnoga iverja, udio vlage, udio pepela te udio dušika ako je drvno iverje proizvedeno od prethodno kemijski tretirane biomase. Ogrjevna vrijednost, nasipna gustoća i udio klora mogu biti informativni dio specifikacije.

Dimenzije se drvnoga iverja (tablica 2) određuju sukladno normi EN 15149-1:2010 Čvrsta biogoriva – Metode određivanja granulometrijskoga sastava – Prvi dio: Metoda oscilacijskoga prosijavanja upotrebom sita promjera 1 mm i više.

**Tablica 1.** Objavljeni dokumenti CEN-ova Tehničkoga odbora 335  
**Table 1** Published CEN TC 335 documents

Oznaka <i>Standard reference</i>	Naziv - <i>Title</i>
EN 14588:2010	Čvrsta biogoriva - Nazivlje, definicije i opisi <i>Solid biofuels - Terminology, definitions and descriptions</i>
EN 14774-1:2009	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja udjela vlage - Metoda sušionika - Prvi dio: Ukupna vlaga - Referentna metoda <i>Solid biofuels - Determination of moisture content - Oven dry method - Part 1: Total moisture - Reference method</i>
EN 14774-2:2009	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja udjela vlage - Metoda sušionika - Drugi dio: Ukupna vlaga - Pojednostavljena metoda <i>Solid biofuels - Determination of moisture content - Oven dry method - Part 2: Total moisture - Simplified method</i>
EN 14774-3:2009	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja udjela vlage - Metoda sušionika - Treći dio: Vlaga u uzorku za opće analize <i>Solid biofuels - Determination of moisture content - Oven dry method - Part 3: Moisture in general analysis sample</i>
EN 14775:2009	Čvrsta biogoriva - Metoda određivanja udjela pepela <i>Solid biofuels - Determination of ash content</i>
CEN/TS 14778-1:2005	Čvrsta biogoriva - Uzorkovanje - Prvi dio: Metode uzorkovanja <i>Solid biofuels - Sampling - Part 1: Methods for sampling</i>
CEN/TS 14778-2:2005	Čvrsta biogoriva - Uzorkovanje - Drugi dio: Metode uzorkovanja materijala transportiranoga kamionima <i>Solid biofuels - Sampling - Part 2: Methods for sampling particulate material transported in lorries</i>
CEN/TS 14779:2005	Čvrsta biogoriva - Uzorkovanje - Metode pripreme plana uzorkovanja i certifikati uzorkovanja <i>Solid biofuels - Sampling - Methods for preparing sampling plans and sampling certificates</i>
CEN/TS 14780:2005	Čvrsta biogoriva - Metode pripreme uzoraka <i>Solid biofuels - Methods for sample preparation</i>
EN 14918:2009	Čvrsta biogoriva - Određivanje ogrjevne vrijednosti <i>Solid biofuels - Determination of calorific value</i>
EN 14961-1:2010	Čvrsta biogoriva - Specifikacije goriva i klase - Prvi dio: Opći zahtjevi <i>Solid biofuels - Fuel specifications and classes - Part 1: General requirements</i>
EN 15103:2009	Čvrsta biogoriva - Određivanje nasipne gustoće <i>Solid biofuels - Determination of bulk density</i>
CEN/TS 15104:2005	Čvrsta biogoriva - Određivanje ukupnoga udjela ugljika, vodika i dušika - Instrumentne metode <i>Solid biofuels - Determination of total content of carbon, hydrogen and nitrogen - Instrumental methods</i>

CEN/TS 15105:2005	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja udjela otopljenih klorida, natrija i kalija <i>Solid biofuels - Methods for determination of the water soluble content of chloride, sodium and potassium</i>
EN 15148:2009	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja udjela hlapljive tvari <i>Solid biofuels - Determination of the content of volatile matter</i>
EN 15149-1:2010	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja granulometrijskoga sastava Prvi dio: Metoda oscilacijskoga prosijavanja upotrebom sita promjera 1 mm i više <i>Solid biofuels - Determination of particle size distribution - Part 1: Oscillating screen method using sieve apertures of 1 mm and above</i>
EN 15149-2:2010	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja granulometrijskoga sastava Drugi dio: Metoda vibracijskoga prosijavanja upotrebom sita promjera 3,15 mm i manje <i>Solid biofuels - Determination of particle size distribution - Part 2: Vibrating screen method using sieve apertures of 3.15 mm and below</i>
CEN/TS 15149-3:2006	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja granulometrijskoga sastava - Treći dio: Metoda prosijavanja na principu vrtnje <i>Solid biofuels - Methods for the determination of particle size distribution - Part 3: Rotary screen method</i>
CEN/TS 15150:2005	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja gustoće čestica <i>Solid biofuels - Methods for the determination of particle density</i>
EN 15210-1:2009	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja mehaničke izdržljivosti peleta i briketa - Prvi dio: Peleti <i>Solid biofuels - Determination of mechanical durability of pellets and briquettes - Part 1: Pellets</i>
EN 15210-2:2010	Čvrsta biogoriva - Metode određivanja mehaničke izdržljivosti peleta i briketa - Drugi dio: Briketi <i>Solid biofuels - Determination of mechanical durability of pellets and briquettes - Part 2: Briquettes</i>
CEN/TS 15234:2006	Čvrsta biogoriva - Jamstvo kvalitete goriva <i>Solid biofuels - Fuel quality assurance</i>
CEN/TS 15289:2006	Čvrsta biogoriva - Određivanje ukupnoga udjela sumpora i klora <i>Solid Biofuels - Determination of total content of sulphur and chlorine</i>
CEN/TS 15290:2006	Čvrsta biogoriva - Određivanje glavnih elemenata <i>Solid Biofuels - Determination of major elements</i>
CEN/TS 15296:2006	Čvrsta biogoriva - Preračunavanje rezultata analiza na različite baze izračuna <i>Solid Biofuels - Calculation of analyses to different bases</i>
CEN/TS 15297:2006	Čvrsta biogoriva - Određivanje sporednih elemenata <i>Solid Biofuels - Determination of minor elements</i>
CEN/TS 15370-1:2006	Čvrsta biogoriva - Metoda određivanja ponašanja taljenja pepela - Prvi dio: Metoda karakterističnih temperatura <i>Solid biofuels - Method for the determination of ash melting behaviour - Part 1: Characteristic temperatures method</i>
CEN/TR 15569:2009	Čvrsta biogoriva - Vodič za sustav osiguranja kakvoće <i>Solid biofuels - A guide for a quality assurance system</i>

**Tablica 2.** Propisane dimenzije i dopušteni udio pojedinih frakcija za razrede drvnoga iverja  
**Table 2** Prescribed dimensions and allowed portion of individual fractions for different wood chips classes

Razred Class	Glavna frakcija, najmanje 75 % mase Main fraction, at least 75-w%	Fina frakcija, maseni udio, % (< 3,15 mm) Fine fraction, w-% (<3.15 mm)	Gruba frakcija, maseni udio, % Coarse fraction, w-%
P 16A	$3,15 \leq P \leq 16$ mm	$\leq 12$ %	$\leq 3$ % > 16 mm, sve < 31,5 mm
P 16B	$3,15 \leq P \leq 16$ mm	$\leq 12$ %	$\leq 3$ % > 45 mm, sve < 120 mm
P 45A	$8 \leq P \leq 45$ mm	$\leq 8$ %	$\leq 6$ % > 63 mm, maks. 3,5 % > 100 mm, sve < 120 mm
P 45B	$8 \leq P \leq 45$ mm	$\leq 8$ %	$\leq 6$ % > 63 mm, maks. 3,5 % > 100 mm, sve < 350 mm
P 63	$8 \leq P \leq 63$ mm	$\leq 6$ %	$\leq 6$ % > 100 mm, sve < 350 mm
P 100	$16 \leq P \leq 100$ mm	$\leq 4$ %	$\leq 6$ % > 200 mm, sve < 350 mm

A (drveno iverje za neindustrijsku upotrebu) - A (Wood Chips for non-industrial use)

B (drveno iverje za industrijsku upotrebu) - B (Wood Chips for industrial use)

Ako se drveno iverje proizvodi od šumskog ostatka koji sadrži tanke čestice kao što su grančice, iglice ili lišće, glavna frakcija za P45B je  $3,15 \leq P \leq 45$  mm, za P63  $3,15 \leq P \leq 63$  mm, za P100  $3,15 \leq P \leq 45$  mm, a maseni udio fine frakcije može biti maksimalno 25 %

Main fraction for P45B is  $3.15 \leq P \leq 45$  mm, P63 ( $3.15 \leq P \leq 63$  mm), P100 ( $3.15 \leq P \leq 45$  mm), and amount of fines may be maximum 25 w-%, if raw material is logging residue, which includes thin particles like branches, needles or leaves

Površina presjeka prevelikih čestica treba biti za P16 < 1 cm<sup>2</sup>, za P45 < 5 cm<sup>2</sup>, za P63 < 10 cm<sup>2</sup> i za P100 < 18 cm<sup>2</sup>

The cross sectional area of the oversized particles shall be for P16 < 1 cm<sup>2</sup>, P45 < 5 cm<sup>2</sup>, P63 < 10 cm<sup>2</sup> and P100 < 18 cm<sup>2</sup>



**Slika 1.** Oscilator  
**Fig. 1** Oscilating device

Najmanje osam litara prosušenoga uzorka drvnoga iverja udjela vlage ispod 20 %, poznate mase, prosijava se kroz niz sita promjera oka 3,15 mm, 8 mm, 16 mm, 45 mm i 63 mm. Analiza se može obaviti ručno ili oscilatorom, uređajem koji u horizontalnoj ravnini primjerenom frekvencijom i u primjerenom vremenu obavlja prosijavanje (slika 1). Rezultat je analize udio pojedine frakcije drvnoga iverja (slika 2) u ukupnoj masi uzorka.

Granulometrijski sastav drvnoga iverja (udio pojedine frakcije) utječe na pravilno funkcioniranje transportera dobave drvnoga iverja od skladišta do ložišta. Osim toga, prevelike čestice, koje nisu sukladne specifikaciji ložišta, ne sagorijevaju u potpunosti te tako smanjuju energetska iskoristivost i uzrokuju potrebu češćega čišćenja ložišta.

Sadržaj vode/vlage u drvu može se izraziti masenim udjelom (postotnim odnosom mase vode sadržane u drvu prema masi samoga drva) i volumnim udjelom (postotnim odnosom volumena vode sadržane u drvu prema ukupnom volumenu drva). Maseni se udio vode u drvu može iskazati standardnim i tehničkim postotkom sadržaja vode. Standardni je maseni udio vode u drvu ( $u_s$ ) postotni odnos mase vode sadržane u drvu prema masi drva u



**Slika 2.** Frakcije drvnoga iverja  
**Fig. 2** Wood chips fractions

standardno suhom stanju (sadržaj vode 0 %). Tehnički je maseni udio vode u drvu ( $u_t$ ) postotni odnos mase vode sadržane u drvu prema masi svježega, proveloga i prosušenoga drva.

$$u_s = \frac{m_v - m_0}{m_0} \times 100, \% \quad (1)$$

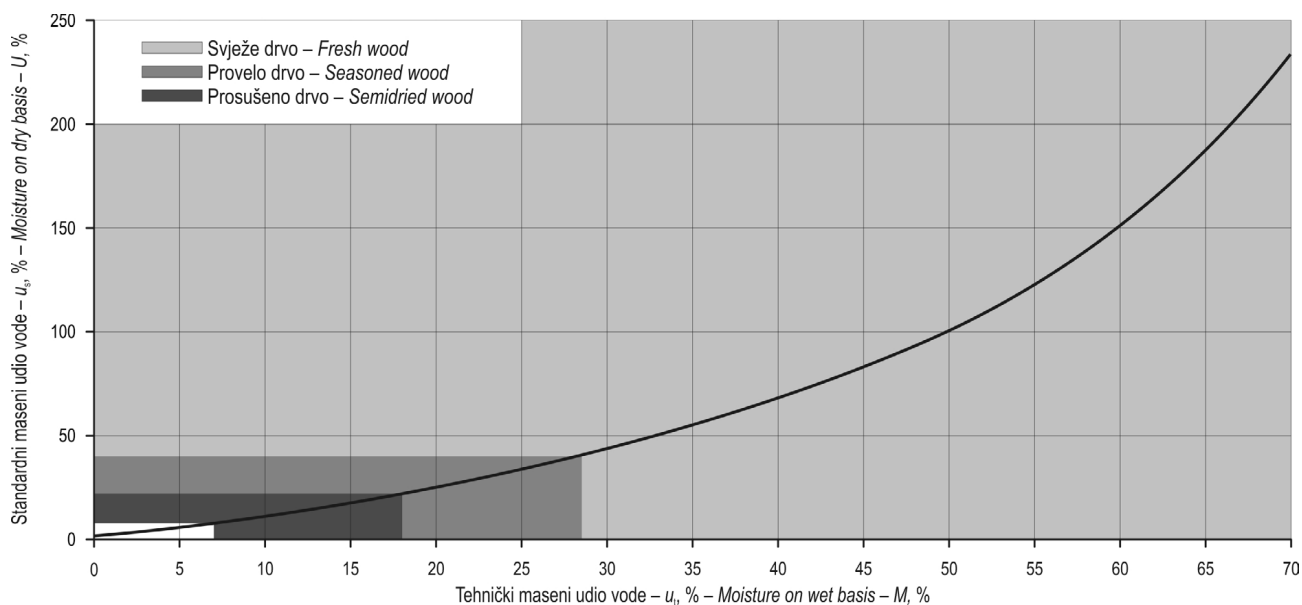
$$u_t = \frac{m_v - m_0}{m_v} \times 100, \% \quad (2)$$

Gdje je:

$m_v$  masa svježega, proveloga ili prosušenoga drva,

$m_0$  masa standardno suhoga drva.

U trgovini drvnim iverjem uobičajeno je koristiti se tehničkim masenim udjelom vode u drvu. Odnos



Slika 3. Odnos tehničkoga i standardnoga udjela vode

Fig. 3 Moisture on wet basis vs. moisture on dry basis

između standardnoga i tehničkoga masenoga udjela vode u drvu prikazan je na slici 3.

Način utvrđivanja i prikazivanja udjela vlage u drvu propisan je normama: EN 14774–1:2009 Čvrsta biogoriva – Metode određivanja udjela vlage – Metoda sušionika – Prvi dio: Ukupna vlaga – Referentna metoda, EN 14774–2:2009 Čvrsta biogoriva – Metode određivanja udjela vlage – Metoda sušionika – Drugi dio: Ukupna vlaga – Pojednostavljena metoda i EN 14774–3:2009 Čvrsta biogoriva – Metode određivanja udjela vlage – Metoda sušionika – Treći dio: Vlaga u uzorku za opće analize. Razlika između navedenih normi leži ponajprije u preciznosti provođenja laboratorijskih analiza i preciznosti matematičkih izračuna.

Opći princip određivanja udjela vlage jest gravimetrijska metoda. Razlika mase svježega uzorka drvnoga iverja i standardno suhoga uzorka drvnoga iverja predstavlja masu vode. Standardna se suhoća postiže sušenjem uzoraka u sušioniku na  $105 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  do postizanja konstantne mase (slika 4).

Drvnim se iverjem trguje na osnovi mase uz udio vlage definiran ugovorom. Svako odstupanje od ugovorom utvrđenoga sadržaja vlage, odnosno veći sadržaj vlage nego što je definiran, rezultira većim troškovima prijevoza po obračunskoj jedinici. Uz navedeno vlaga drvnoga iverja ima negativan utjecaj na energetska iskoristivost jer je s povećanjem udjela vlage nužno u procesu gorenja potrošiti više energije na isparavanje vode, što snižava donju ogrjevnu moć goriva. Razredi drvnoga iverja s obzirom na udio vlage prikazani su u tablici 3.

Tijekom 2009. godine provedeno je istraživanje prirodnoga prosušivanja energijskoga drva hrasta i jasena. Terenski je dio istraživanja proveden u sklopu projekta »Mehanizirana uspostava šumskoga reda«, koji je financiralo trgovačko društvo Hrvatske šume d.o.o. Na području UŠP Vinkovci u gospodarskoj jedinici »Slavir« energijsko je drvo nakon oplodne sječe početkom 2009. godine izvezeno forvardrom i uhrpano na pomoćnom stovarištu (slika 5). U tri je navrata tijekom 2009. godine drvo sa složaja iverano (slika 6) i pri tom je obavljeno uzorkovanje. Uzorci su drvnoga iverja laboratorijski obrađeni u Laboratoriju za šumsku biomasu Šumarskoga fakulteta u Zagrebu, sukladno normi EN 14774–2:2009



Slika 4. Sušenje uzoraka drvnoga iverja

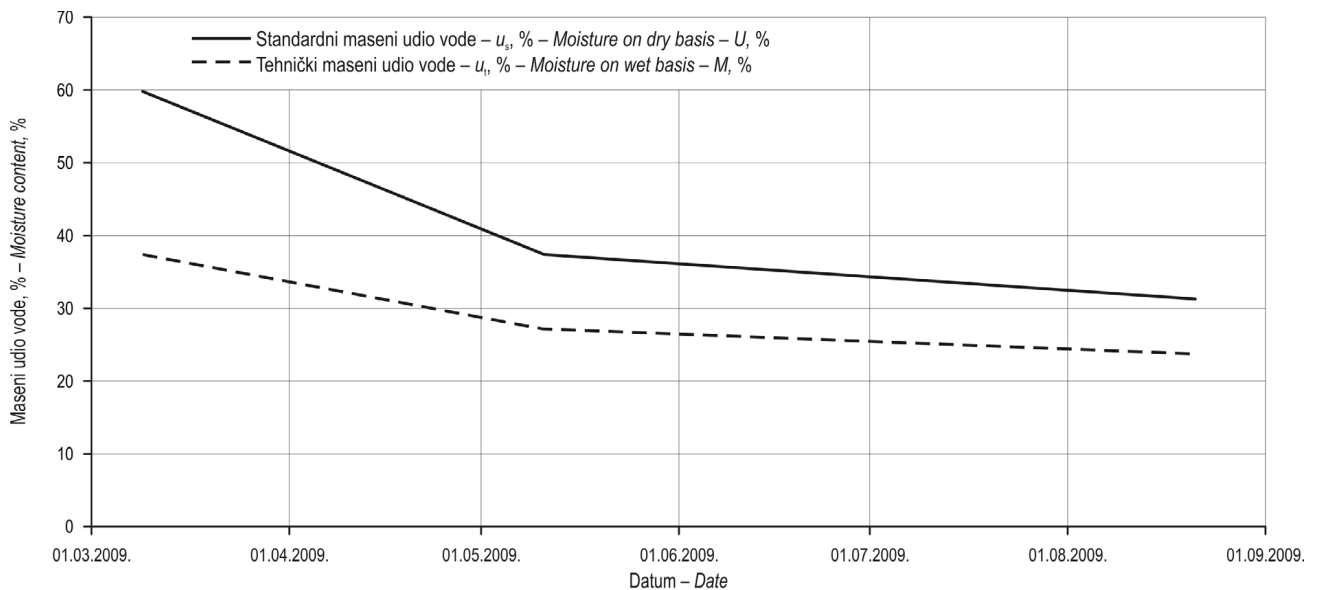
Fig. 4 Drying of wood chips samples



**Slika 5.** Složaj energijskoga drva  
**Fig. 5** Energy wood stack



**Slika 6.** Iveranje energijskoga drva  
**Fig. 6** Chipping of energy wood



**Slika 7.** Maseni udio vode tijekom prirodnoga prosušivanja složaja energijskoga drva hrasta i jasena  
**Fig. 7** Moisture content during natural drying of oak and ash energy wood stack

Čvrsta biogoriva – Metode određivanja udjela vlage – Metoda sušionika – Drugi dio: Ukupna vlaga – Pojednostavljena metoda.

Na slici 7 prikazani su rezultati istraživanja prirodnoga prosušivanja složaja energijskoga drva hrasta i jasena iskazani standardnim i tehničkim masenim udjelom vode. Vidljiva je razlika u prosušivanju tijekom prva dva mjeseca i sljedeća tri mjeseca istraživanja te smanjenje masenoga udjela vode koje na kraju promatranoga razdoblja rezultira promjenom klasifikacije drvnoga iverja iz razreda M40 s početka promatranoga razdoblja u razred M25 (tablica 3).

Normom EN 14775:2009 Čvrsta biogoriva – Metoda određivanja udjela pepela udio pepela u drvnom je iverju definiran kao masa anorganske tvari koja preostaje nakon spaljivanja uzorka poznate mase suhe tvari na  $550 \pm 10$  °C. Maseni se udio pepela izražava kao postotak mase suhe tvari uzorka prije spaljivanja. Razredi drvnoga iverja prema udjelu pepela prikazani su u tablici 4.

Veći udio anorganskih tvari u drvnom iverju rezultira većim količinama pepela u ložištu, što poskupljuje manipulativne troškove čišćenja ložišta i zbrinjavanja pepela.

**Tablica 3.** Razredi drvnoga iverja prema tehničkom masenom udjelu vlage**Table 3** Wood chips classes by moisture on wet basis

Razred Class	Tehnički maseni udio vlage, % Moisture on wet basis, %
M10	≤ 10
M15	≤ 15
M20	≤ 20
M25	≤ 25
M30	≤ 30
M35	≤ 35
M40	≤ 40
M45	≤ 45
M50	≤ 50
M55	≤ 55
M55+	> 55 % (navesti maksimalnu vrijednost)

**Tablica 4.** Razredi drvnoga iverja prema masenom udjelu pepela**Table 4** Wood chips classes by ash mass content

Razred Class	Maseni udio pepela, % Ash mass content, %
A0.5	≤ 0,5
A0.7	≤ 0,7
A1.0	≤ 1,0
A1.5	≤ 1,5
A2.0	≤ 2,0
A3.0	≤ 3,0
A5.0	≤ 5,0
A10.0+	>10 % (navesti maksimalnu vrijednost)

### 3. Zaključak – Conclusion

Glavnina drvnoga iverja za energiju proizvedenu u Republici Hrvatskoj još je uvijek namijenjena izvozu u susjedne zemlje koje imaju razvijeniju mrežu energana na biomasu. Zbog toga su proizvođači i

distributeri drvnoga iverja u Republici Hrvatskoj već danas primorani trgovačke odnose u pogledu kakvoće definirati primjenom europskih normi za čvrsta biogoriva.

Laboratorij za šumsku biomasu Šumarskoga fakulteta u Zagrebu za potrebe znanstvenih istraživanja i edukacije studenata obavlja ispitivanja drvnoga iverja za energiju sukladno europskim normama. Nakon provođenja postupka akreditacije pojedinih laboratorijskih metoda Laboratorij će svoje usluge moći ponuditi tržištu.

Potreba za referiranjem na normu leži u zahtjevu energetskega postrojenja koje je projektirano, izvedeno i testirano s pretpostavkom korištenja specifikiranoga goriva čijom primjenom daje optimalne rezultate.

Europske su norme za čvrsta biogoriva osnova za kvalitetno funkcioniranje tržišta drvnoga iverja za energiju, jer proizvođači usmjeravaju pri proizvodnji, a kupcu jamče kvalitetu po propisanim kvalitativnim razredima.

### 4. Literatura – References

Krpan, A. P. B., M. Šušnjar 1999: Normacija šumskih drvnih proizvoda u Republici Hrvatskoj. Šumarski list, 123 (5–6): 241–245.

EN 14774–1:2009 Solid biofuels – Determination of moisture content – Oven dry method – Part 1: Total moisture – Reference method. CEN, Brussels.

EN 14774–2:2009 Solid biofuels – Determination of moisture content – Oven dry method – Part 2: Total moisture – Simplified method. CEN, Brussels.

EN 14774–3:2009 Solid biofuels – Determination of moisture content – Oven dry method – Part 3: Moisture in general analysis sample. CEN, Brussels.

EN 14775:2009 Solid biofuels – Determination of ash content. CEN, Brussels.

EN 14961–1:2010 Solid biofuels – Fuel specifications and classes – Part 1: General requirements. CEN, Brussels.

EN 15149–1:2010 Solid biofuels – Determination of particle size distribution – Part 1: Oscillating screen method using sieve apertures of 1 mm and above. CEN, Brussels.

Uredba o osnivanju Hrvatskog zavoda za norme. Narodne novine, 154/2004.

www.cen.eu

---

**Abstract**

---

## Overview of European Norms for Wood Chips

*This paper describes the procedure for the adoption of CEN standards and the types of normative documents. A list is given of all documents of the Technical Committee 335 – Solid biofuels, which covers the standardization of energy wood chips. The standard EN 14961–1:2010 Solid biofuels – Fuel specifications and classes – Part 1: General requirements, prescribes the specifications of energy wood chips and gives references to the standards that deal with specific characteristics. As according to the above standard, it is a must to specify the size, moisture and ash content for wood chips, a short explanation of the general principle of the required analysis is given along with the classification based on limit values, as well as the description of the impact of individual characteristics on the use and trade of energy wood chips. The research results are also presented of natural drying of stacked oak and ash energy wood.*

*Keywords: wood chips, CEN standard, granulometric structure, moisture content, ash content*

---

**Adresa autorâ – Authors' address:**

Dinko Vusić, dipl. inž. šum.  
e-pošta: vusic@sumfak.hr  
Zdravko Pandur, dipl. inž. šum.  
e-pošta: pandur@sumfak.hr  
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Zavod za šumarske tehnike i tehnologije  
Svetošimunska 25  
HR-10 000 Zagreb  
HRVATSKA