

TEHNIČNA SMERNICA
ZA
- LESENE DROGOVE, IMPREGNIRANE Z BAKER-
ETANOLAMINSKIMI PRIPRAVKI -
IN
- KOSTANJEVE DROGOVE -

VSEBINA:

1.	NAMEN SMERNICE.....	2
2.	PODROČJE UPORABE	2
3.	REFERENČNI DOKUMENTI.....	2
4.	TERMINOLOGIJA.....	3
5.	TEHNIČNE ZAHTEVE.....	5
5.1.	PREGLED ZAHTEV	5
5.2.	OZNAČEVANJE	5
5.3.	DIMENZIJE	5
5.4.	ZAHTEVANE LASTNOSTI GOZDNIH LESNIH SORTIMENTOV ZA IZDELAVO DROGOV.....	6
5.5.	OBDELAVA LESA PRED IMPREGNACIJO (VELJA LE ZA BOROVE IN SMREKOVE DROGOVE)	17
5.6.	BIOCIDNI PROIZVODI.....	18
5.7.	JEKLENI DELI	19
5.8.	POSTOPKI ZAŠČITE.....	19
6.	VPLIV NA OKOLJE.....	23
7.	PREVZEM IN PREIZKUŠANJE	23
7.1.	ZAHTEVE GLEDE MERJENJA	23
7.2.	OZNAČEVANJE	23
7.3.	TESTIRANJE, KONTROLA POSTOPKOV IN DROGOV TER ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI	24
8.	ZAHTEVANA DOKUMENTACIJA	27
8.1.	PREVZEM IN KONTROLA KAKOVOSTI.....	27
9.	IZJAVA O SKLADNOSTI	28
10.	SKLADIŠČENJE.....	30
11.	TRANSPORT	30
12.	POSEBNE ZAHTEVE PRI VGRADNJI.....	31
13.	POSEBNE ZAHTEVE PRI VZDRŽEVANJU.....	31
14.	LITERATURA	31

1. NAMEN SMERNICE

Ta tehnična smernica je namenjena izdelavi in uporabi lesenih drogov in delov drogov za nizkonapetostne in srednje napetostne nadzemne vode. Ti drogovci se uporabljajo v stiku z zemljo, ali so vgrajeni na ustrezne drogovnike ali klešče.

2. PODROČJE UPORABE

Ta dokument je namenjen za izbiro, pripravo, izdelavo in vgradnjo lesenih drogov. Uporablja se tudi pri oblikovanju tehničnih zahtev za drogovce v postopku javnega naročanja in kot dokument, na katerega se v postopku javnega naročanja lahko sklicujemo.

3. REFERENČNI DOKUMENTI

Zakoni

Direktiva o biocidih (98/8/EC)

Zakon o gozdovih (ZG). Ur.l. RS, št. 30/1993 Spremembe: Ur.l. RS, št. 13/1998 Odl.US: U-I-53/95, 24/1999 Skl.US: U-I-51/95, 56/1999-ZON (31/2000 popr.), 67/2002, 110/2002-ZGO-1, 112/2006 Odl.US: U-I-40/06-10, 115/2006, 110/2007

Uredbe

Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo. Ur.l. RS, št. 57/2008

Uredba o zelenem javnem naročanju (Ur.l. RS št. 102/2011)

Pravilniki

Pravilnik o varstvu gozdov. Ur.l. RS, št. 114/2009

Veljavni standardi

SIST EN 14229:2011 - Konstrukcijski les - Leseni drogovci za nadzemne vode - Structural timber - Wood Poles for overhead lines – harmonizirani standard

SIST EN 13183-1:2003 - Delež vlage v žaganem lesu – 1. del: Določevanje s sušenjem v pečici - Moisture content of a piece of sawn timber - Part 1: Determination by oven dry method

SIST EN 13183-2:2003 - Delež vlage v žaganem lesu – 2. del: Ocena z metodo električne upornosti - Moisture content of a piece of sawn timber - Part 2: Estimation by electrical resistance method

SIST EN 335-1:2006 - Trajnost lesa in lesnih proizvodov - Definicija uporabnosti razredov - 1. del: Splošno - Durability of wood and wood-based products - Definition of use classes - Part 1: General

SIST EN 335-2:2006 - Trajnost lesa in lesnih materialov - Definicija uporabnosti razredov - 2. del: Uporaba pri masivnem lesu - Durability of wood and wood-based products - Definition of use classes - Part 2: Application to solid wood

SIST EN 351-1:2007 - Trajnost lesa in lesnih proizvodov - Zaščiten masivni les - 1. del: Klasifikacija penetracije in retencije zaščitnega sredstva - Durability of wood and wood-based products - Preservative-treated solid wood - Part 1: Classification of preservative penetration and retention

SIST EN 351-2:2007 - Trajnost lesa in lesnih izdelkov - Naravna trajnost masivnega lesa - 2. del: Vodilo za vzorčenje za analize zaščitnega lesa - Durability of wood and wood to

based products - Preservative to treated solid wood - Part 2: Guidance on sampling for the analysis of preservative to treated wood

SIST EN 460:1995 - Trajnost lesa in lesnih izdelkov - Naravna trajnost masivnega lesa - Zahteve po trajnosti lesa, ki se uporablja v posameznih razredih ogroženosti - Durability of wood and wood-based products - Natural durability of solid wood - Guide to the durability requirements for wood to be used in hazard classe

SIST EN 599-2:2004 - Trajnost lesa in lesnih proizvodov – Lastnosti preventivnih zaščitnih sredstev za les, določene z biološkimi testi – 2. del: Klasifikacija in označevanje - Durability of wood and wood-based products - Performance of preventive wood preservatives as determined by biological tests - Part 2: Classification and labelling

SIST EN 1310:2001 - Okrogli in žagani les - Metode merjenja značilnosti; Round and sawn timber - Method of measurement of features

SIST EN 252: 2004 - Terenska preskusna metoda za ugotavljanje relativne preventivne učinkovitosti zaščitnega sredstva za les v stiku z zemljo - Field test method for determining the relative protective effectiveness of a wood preservative in ground contact

SIST EN 350-1:1995 - Trajnost lesa in lesnih izdelkov - Naravna trajnost masivnega lesa - 1. del: Navodila za osnove preskušanja in klasifikacije naravne trajnosti lesa - Durability of wood and wood-based products - Natural durability of solid wood - Part 1: Guide to the principles of testing and classification of the natural durability of wood

SIST EN 350-2:1995 - Trajnost lesa in lesnih izdelkov - Naravna trajnost masivnega lesa - 2. del: Naravna trajnost in možnost impregnacije izbranih, v Evropi pomembnih vrst lesa - Durability of wood and wood-based products - Natural durability of solid wood - Part 2: Guide to natural durability and treatability of selected wood species of importance in Europe

SIST EN 338:2010 Konstrukcijski les-Trdnostni razredi - Structural timber - Strength classes

4. TERMINOLOGIJA

Aktivna(e) učinkovina(e) - Ena ali več kemikalij, sestavin zaščitnega biocidnega pripravka, ki mu zagotavlja(jo) specifično aktivnost proti biološkim dejavnikom razkroja.

Del za analizo - Del zaščitnega lesa, ki ga uporabimo za analizo navzema in ocenjevanje skladnosti z zahtevami standarda . Del za analizo je vedno odvzet z zunanje površine impregniranega lesa. Globina vzorčenja je odvisna od tipa analiziranega lesa in postopka zaščite.

Globinski postopki zaščite - Procesi, ki vključujejo funkcije in postopke, ki omogočajo penetracijo pripravljenih zaščitnih pripravkov v les.

Konica droga – zgornji del droga

Peta droga – spodnji del droga

Serijski - Jasno razpoznavni impregnirani lesni sortimenti, ki ustrezajo istim zahtevam o penetraciji in navzemu zaščitnih pripravkov.

Šarža - Leseni sortimenti, ki so bili impregnirani skupaj v isti operaciji

Vrezovanje - Postopek luknjanja/prebadanja vzdolžnih površin lesnih sortimentov, ki pripomore in zagotavlja globljo in enakomernejšo penetracijo zaščitnih pripravkov

Zahtevana penetracija – zahtevana globina prodora - Minimalna zahtevana globina penetracije/prodora do katere morajo prodreti aktivne učinkovine zaščitnega pripravka v les.

Zahtevana retencija - zahtevan navzem - Potreben navzem/retencija zaščitnega sredstva v delu za analizo. Zahtevana retencija je izražena v kilogramih na kubični meter pri globinskih postopkih zaščite.

Minimalna življenjska doba ("Service life") – minimalna doba, v kateri leseni drogov pod normalnimi pogoji izpolnjujejo tehnične zahteve.

Povprečna življenjska doba ("Average lifetime") – aritmetična sredina življenjskih dob drogov v normalnih pogojih

Razpolovna doba trajanja drogov ("Half-life") - doba, v kateri je 50 % drogov zamenjanih, pod normalnimi pogoji uporabe

Beljava - je navadno periferni del debla ali veje s še živimi (parenhimskimi) celicami, ki vsebujejo rezervne snovi (npr. škrob).

Jedrovina - predstavlja notranje plasti lesa v rastočem drevesu, kjer so celice odmrle, rezervne snovi, ki so jih le-te vsebovale (npr. škrob) pa so se odstranile ali spremenile v jedrovinske snovi. Jedrovina je lahko neobarvana (smreka, jelka), večinoma pa obarvana (dob, rdeči bor, ...)

Rani les - je les, ki nastaja na začetku vegetacijske sezone

Kasni les - je les, ki nastane na koncu vegetacijske sezone

Primarni insekti - so lesni insekti, ki napadejo zdrava, stoječa drevesa

Sekundarni insekti - so lesni insekti, ki napadejo sveže posekana, ali stoječa, fiziološko oslabela drevesa

Terciarni insekti – so lesni insekti, ki napadejo, ali se razvijajo v suhem, vgrajen leslesu

Kvartarni insekti - so lesni insekti, ki napadejo razkrojen ali rahlo razkrojen les

Glive bele trohnobe - so lesne glive, ki predvsem razkrajajo lignin. Preostanek je svetlo obarvana, oksidirana celuloza

Glive rjave trohnobe - so lesne glive, ki razkrajajo predvsem celulozo. Preostanek je zaradi oksidacije, rjavo obarvan lignin.

Kolesivost – krožna razpoka

Diskoloracija - obarvanja lesa, ki so posledica delovanja dejavnikov žive (glive) in nežive narave (UV, kovine, oksidativna obarvanja).

Durability class – odpornostni razred – Razred izpostavitve, za katerega je načrtovan izdelek namenjen v skladu s standardom SIST EN 335-1:2006

Mokri navzem – količina biocidnega proizvoda, ki je prodrla v les tekom impregnacije. Izraža se v kg/m^3 . Odvisna je od postopka impregnacije, vrste biocidnega proizvoda in lesne vrste.

Suhi navzem – količina aktivnih učinkovin, ki je ostala v lesu, ko je topilo (voda) po impregnaciji izhlapelo iz lesa. Izraža se v kg/m^3 .

5. TEHNIČNE ZAHTEVE

5.1. PREGLED ZAHTEV

V tej tehnični smernici so navedene zahteve za elektro drogove za nizkonapetostne in srednjenapetostne vode. Drogovi niso vgrajeni neposredno v zemljo, temveč so pritrjeni na betonske temelje, drogovnike ali so vpeti v betonskih kleščah.

Pri direktnem vkopu v zemljo se uporabijo impregnirani drogovi iz borovega lesa ali smrekovi drogovi z globljo impregnacijo po postopku vrezovanja (najmanj 1 cm za smrekove in povsem prepojena beljava za borove droge) na območju prehoda smrekovega droga iz zemlje 0,5 m nad in 0,5 m pod niveleto zemljišča ali na območju 0,5 m nad niveleto zemljišča do pete droga. Pri vkopanih drogovi se upošteva globina vkopa $1/6$ dolžine droga.

Smernice se nanašajo na dva tipa drogov:

1: Drogovi morajo biti izdelani iz ustreznega lesa smreke (*Picea abies*) ali rdečega bora (*Pinus sylvestris*), ustrezne kakovosti in impregnirani z uveljavljenimi metodami in testiranimi zaščitnimi pripravki. Poleg rdečega bora se lahko uporabljajo tudi druge lesne vrste borov, navedenih v standardu SIST EN 14229.

2: Drogovi morajo biti izdelani iz lesa kostanja (*Castanea sativa*).

Z izbiro surovine, obdelavo in/ali uporabo ustreznega postopka impregnacije in zaščitnega pripravka je potrebno zagotoviti minimalno življenjsko dobo drogov 25 let in povprečno ali razpolovno življenjsko dobo najmanj 40 let.

5.2. OZNAČEVANJE

Leseni drogovi se označujejo:

ID 7 m 15/19–20

KD 8 m 15/22

1 2 3

kjer pomeni:	1	ID - lesen impregniran drog, KD - kostanjev drog
	2	dolžina (m)
	3	zgornji in spodnji premer droga (cm)

5.3. DIMENZIJE

Dimenzije drogov navede kupec in sicer: (nominalno) dolžino, nominalni premer na 1,5 m od pete droga (spodnji premer D) in nominalni premer na konici/0,3 m pod vrhom droga (zgornji premer d). Oba premera morata ustrezati vrednostim iz preglednic 1a in 1b.

Preglednica 1a: Tipične dimenzije impregniranih drogov

Dolžina droga (m)	d (mm)	D (mm)	Trdnostni razred min.	Predlagana oznaka
7	150	190-200	C35	ID 7 m; 15/19–20
8	150	200-210	C35	ID 8 m; 15/20–21
9	150	200-220	C35	ID 9 m; 15/20–22
10	160	220-240	C35	ID 10 m; 16/22–24
11	160	230-250	C35	ID 11 m; 16/23–25
12	170	240-260	C35	ID 12 m; 17/24–26
13	170	250-270	C35	ID 13 m; 17/25–27
14	180	270-290	C35	ID 14 m; 18/27–29
15	180	280-300	C35	ID 15 m; 18/28–30
16	180	290-310	C35	ID 16 m; 18/29–31

Preglednica 1b: Tipične dimenzije kostanjevih drogov

Dolžina droga (m)	d (mm)	D (mm)	Trdnostni razred min.	Predlagana oznaka
8	15	22	D50	KD 8 m; 15/22
9	15	23	D50	KD 9 m; 15/23
10	15	24	D50	KD 10 m; 15/24
11	16	25	D50	KD 11 m; 16/25
12	16	26	D50	KD 12 m; 16/26
13	16	27	D50	KD 13 m; 16/27

5.4. ZAHTEVANE LASTNOSTI GOZDNIH LESNIH SORTIMENTOV ZA IZDELAVO DROGOV

Pri izbiri materiala je potrebno upoštevati zahteve standarda 14229:2011. Upoštevati je potrebno zahteve glede dimenzij in oblike drogov.

Lesne vrste in pogoji za ustreznost dreves, iz katerih bodo izdelani drogov

- Impregnirani drogov morajo biti izdelani iz lesa rdečega bora (*Pinus sylvestris*) ali lesa smreke (*Picea abies*).
- Drogov so lahko izdelani tudi iz lesa kostanja (*Castanea sativa*).
- Drogov iz lesa jelke (*Abies sp.*) niso dovoljeni.
- Drogov morajo biti pridobljeni na zakonit način. Dobavitelj mora predložiti za drogov iz Slovenije kopijo odločbe Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS), v primeru uvoza pa kopijo certifikata za sledenje certificiranega lesa ali izjavo o zakonitem izvoru drogov.
- Drogov ne smejo biti izdelani iz dreves, ki izvirajo iz sanitarno-varstvenega poseka, ki zajema posek zaradi naravnih ujm (vetrolomi, snegolomi, žled ...), požarov, žuželk, gliv in bolezni, divjadi ter poškodb pri delih v gozdu.

Mehanske lastnosti

- Vrednosti za mehanske lastnosti lesa (modul elastičnosti in upogibna trdnost) morajo ustrezati zahtevam standarda SIST EN14229:2011
Mehanske lastnosti lesa drogov iz lesa smreke ali bora so navedene v preglednici 2a, za kostanj pa v preglednici 2b.

Preglednica 2a: Minimalne zahteve za mehanske lastnosti drogov za impregnacijo

Mehanska lastnost	Vrednosti
Upogibna trdnost	35 N/mm ²
Modul elastičnosti- 5% modul elastičnosti paralelno	8700N/mm ²
Tlačna trdnost – pravokotno na smer vlaken	2,8 N/mm ²
Tlačna trdnost – v smeri vlaken	25 N/mm ²
Natezna trdnost – pravokotno na smer vlaken	0,4 N/mm ²
Natezna trdnost – v smeri vlaken	21 N/mm ²
Strižna trdnost	4 N/mm ²

Standard SIST EN 338:2010 (stran 7, tabela 1)

Preglednica 2b: Minimalne zahteve za mehanske lastnosti kostanjevih drogov

Mehanska lastnost	Vrednosti
Upogibna trdnost	50 N/mm ²
Modul elastičnosti- 5% modul elastičnosti paralelno	11800 N/mm ²
Tlačna trdnost – pravokotno na smer vlaken	9,3 N/mm ²
Tlačna trdnost – v smeri vlaken	29 N/mm ²
Natezna trdnost – pravokotno na smer vlaken	0,6 N/mm ²
Natezna trdnost – v smeri vlaken	30 N/mm ²
Strižna trdnost	4 N/mm ²

Standard SIST EN 338:2020 (stran 7, tabela 1)

Posek in spravilo

- Gozdni lesni sortimenti za izdelavo drogov morajo izvirati iz zimske sečnje (med 1. novembrom in 31. marcem). Zahteva velja tako za impregnirane kot tudi za kostanjeve droge.
- Impregnacijska postaja ne sme odkupiti surovine za droge ali drogove, če je med posekom in dostavo drogov preteklo več kot 10 mesecev.
- Po poseku je potrebno okrogli les za droge/ gozdne lesne sortimente odpeljati iz gozda v enem mesecu, s tem da morajo biti sortimenti obeljeni in ostanki porabljeni ali predelani najkasneje do 15. maja, na Krasu do 1. maja.

Predobdelava, zlaganje

- Vsi drogi morajo biti olupljeni čim prej po dobavi. Drogi iz lesa iglavcev najkasneje do 15. maja, na Krasu do 1. maja. (Zakon o gozdovih).
- Med sušenjem morajo biti drogi navzkrižno zloženi v kopico. Drogi morajo biti zloženi tako, da je omogočeno dobro zračenje (ne pretesno skupaj). Spodnji drogi morajo biti vsaj pol metra od tal na lesenih nosilcih. Pod kopico drogov med sušenjem mora biti asfaltna ali peščena ali prodnata površina brez trave, ki omogoča učinkovito odvodnjavanje.
- V bližini impregnacijske postaje ne sme biti kupov starega, trhlega lesa.

Ravnost –krivost drogov

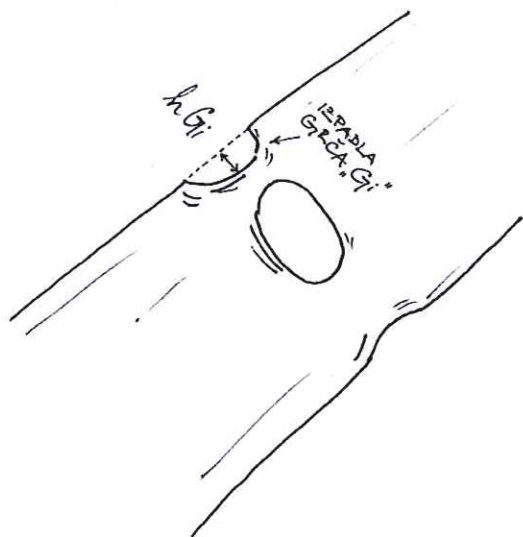
- Dovoljena je le enojna, enakomerna krivost drogov. Sprejemljivi so le drogi, kjer daljica med sredino zgornje in sredino spodnje ploskve (1,5 m od pete droga) odstopa od osi droga za največ 1 % dolžine droga.

- Dvojna ali večkratna krivost je dovoljena le pri kostanjevih drogovi. Za SN droge so sprejemljivi le kostanjevi drogi, kjer daljica med sredino zgornje in sredino spodnje ploskve v celoti poteka po drogu oziroma odstopa za največ polmer droga na mestu merjenja glede na predhodno zahtevo.
- Za kostanjeve droge, namenjene za nizkonapetostne vode dopuščamo, da zvezna daljica med sredinama obeh ploskev sega izven površine droga največ za premer droga na mestu merjenja.

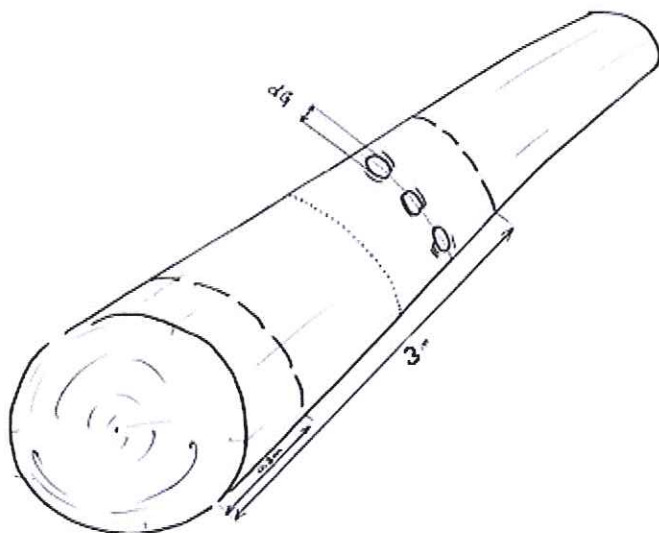
Grče

Prazne luknje od izpadlih grč obravnavamo kot grče. Največja dovoljena globina praznih lukenj od izpadlih grč je 10 mm (slika 1). Dimenzije grč se določajo v skladu s standardom SIST EN 14229:2011.

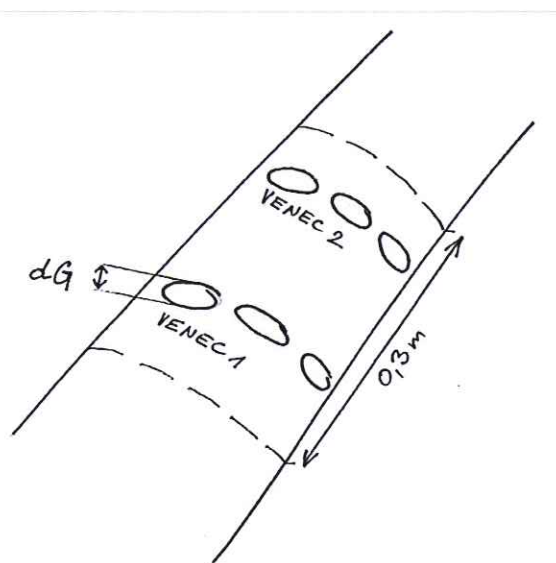
- Na območju, ki je med 0,5 m in 3,0 m nad spodnjim delom droga (peto droga), so dovoljene grče ali skupine grč, ki skupaj ne presegajo 5 % obsega droga na mestu merjenja (slika 2).
- Na katerikoli mestu droga, razen na odseku iz predhodne alineje, sta na 0,3 m dolžine lahko prisotna največ dva venca grč (slika 3). Vsota premerov grč v vencu ne sme preseči 20 % obsega droga na mestu merjenja. Poleg tega vsota vseh premerov grč na katerikoli sekciji dolžine 0,3 m, ne sme skupaj preseči 40 % obsega droga na sredini izbrane 0,3 m sekcije.
- Pri kostanjevih drogovi 1 m pod vrhom droga ne sme biti grč.



Slika 1: Izpadle grče



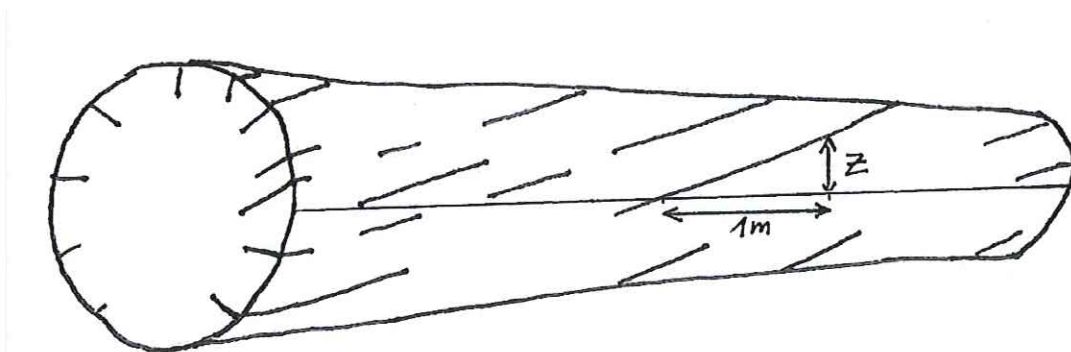
Slika 2: Grče na peti droga



Slika 3: Venca grč na odseku 0,3 m

Naklon vlaken (zavitost)

- Naklon vlaken je naraven pojav. V primeru prevelikega naklona, lahko pride do torzijskega loma.
- Okrogli les za drogove mora biti po možnosti čim bolj ravne rasti. Dovoljen naklon usmerjenosti vlaken je do $1/12,5$. Naklon vlaken se najlaže oceni iz usmerjenosti razpok. Bistvene razlike v naklonu vlaken pri istem drogu niso dovoljene. Naklon vlaken se meri na najmanj enem metru dolžine droga kot odklon od osi, podan kot razmerje, ki na primer v primeru $1/12,5$ pomeni 8 cm odklona na enem metru dolžine (slika 4). Oznaka Z na sliki 4 označuje poljuben naklon.



Slika 4: Zavitost – naklon vlaken

Širina beljave

- Pri drogovih iz borovega lesa mora biti beljava širša od 20 mm na celotnem območju droga (slika 5).



Slika 5: Borov hlood (peta hloda-spodnji konec hloda) z jasno razvidnim obarvanim srednjim delom (jedrovina) in zunanjim svetim delom (beljava)

Širina branik

- Število branik v beljavi bora ali smreke, merjeno najmanj 50 mm iz centra prereza, ne sme biti manjše od 10 na 25 mm. Ta zahteva velja tako za droge izdelane iz borovega kot tudi smrekovega lesa. Branike se merijo na peti droga.
- Število branik v lesu kostanja, v zunanjih 50 mm, ne sme biti večje od 9 na 25 mm. Branike se merijo na peti droga. Kostanjevina z širšimi branikami ima boljše lastnosti kot kostanjevina z ozkimi branikami!

Smolni žepki, vrasla skorja

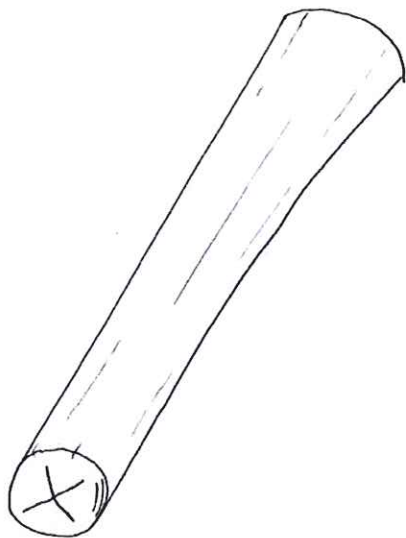
- Smolni žepki in vrasla skorja je dovoljena v primeru, da globina smolnih kanalov in vrasle skorje ne presega 5 % premera na mestu merjenja, da je širina manjša od 10 % premera hloda, dolžina pa je manjša od premera droga. Kakorkoli, le ena dimenzija smolnih kanalov in žepkov lahko doseže največjo določeno veličino, ostale dimenzije pa morajo biti za polovico manjše od maksimalno dovoljenih vrednosti.
- Posamezni smolni žepki in deli z vraslo skorjo se morajo nahajati vsaj 500 mm narazen.
- Dimenzije se merijo kot največje vrednosti za globino, širino in dolžino.

Mehanske poškodbe

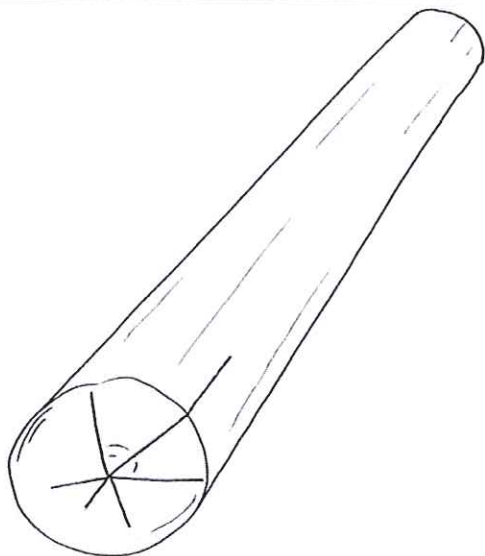
- Globina poškodbe je lahko največ 5 % premera na mestu poškodovanja. Na posameznem drogu sta dovoljeni največ dve mehanski poškodbi, ki pa morata biti vsaj 500 mm narazen.
- Kakršnekoli mehanske poškodbe, zaradi sečnje, spravila ali manipulacije ki potekajo pravokotno na os droga, niso dovoljene.

Srčne in zvezdaste razpoke v notranjosti droga

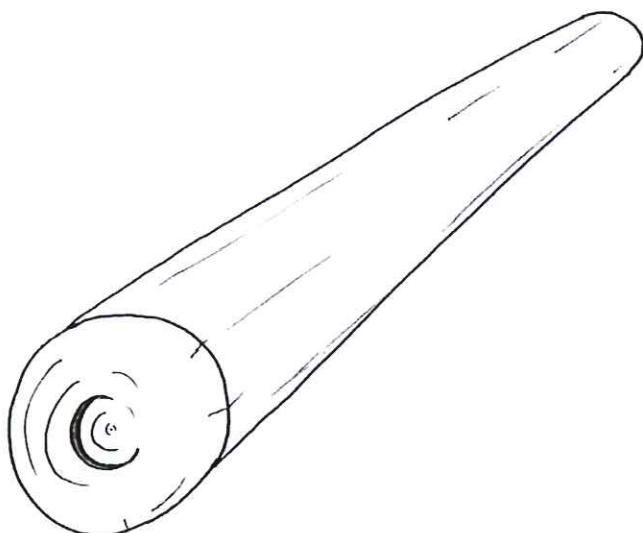
- Dovoljene so le srčne in zvezdaste razpoke, navedene v členu 5.5.8 standarda SIST EN 14229.
- Konica (vrh) droga lahko vsebuje le srčne ali zvezdaste razpoke z manj kot 5 kraki (slika 6). Na peti je dovoljena ena srčna ali zvezdasta razpoka, pri čemer dva kraka lahko segata največ 5 mm pod površino droga. V primeru, da ena razpoka sega do površine, je lahko le ta dolga največ 500 mm (od pete droga navzgor) (slika 7).
- Kolesivost pri smrekovih in borovih drogovih ni dovoljena (slika 8). Pri kostanjevih drogovih je dovoljena kolesivost, Dovoljen je le en sklenjen obroč (SIST EN 14229, 5.5.8).



Slika 6: Dovoljene srčne razpoke



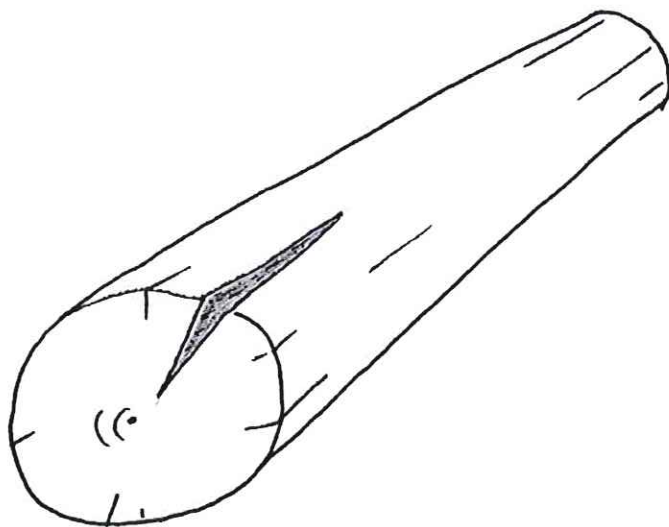
Slika 7: Nedovoljene srčne razpoke



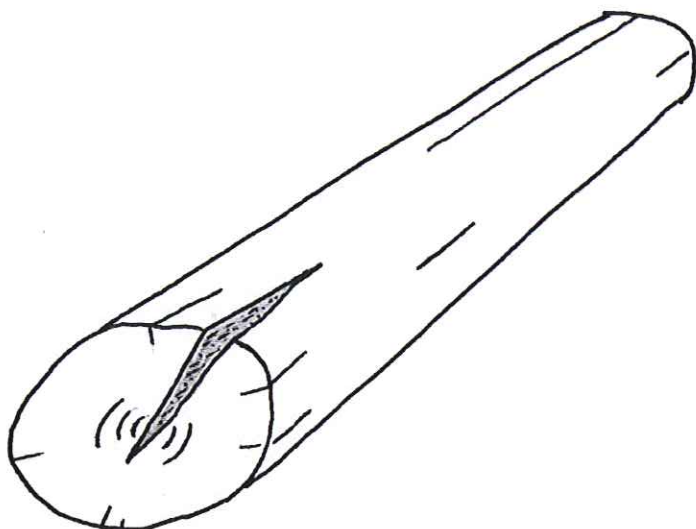
Slika 8: Kolesivost, ki ni dovoljena pri drogovih iz lesa iglavcev.

Sušne razpoke ali pokline na obodu droga

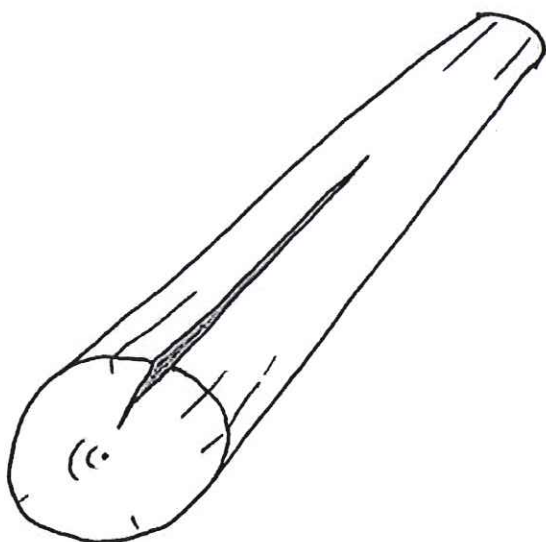
- Dovoljene so le razpoke, ki niso navedene v členu 5.5.13 standarda SIST EN 14229:2011.
- Sušne razpoke, ki potekajo vzporedno s smerjo vlaken niso opredeljene kot napaka, v primeru, da dimenzije ne presegajo mer. Neprekinjena razpoka je lahko dolga največ 50 % dolžine droga. Globina razpok je lahko največ 50 % premera droga (slike 13, 14, 15).
- Dovoljene so le sušne razpoke, ki se pojavijo pred impregnacijo. Tako je površina teh razpok po impregnaciji impregnirana in zato ne predstavljajo nevarnosti za okužbo z glivami. Razpoke, ki se pojavijo po impregnaciji niso dovoljene. Razpokam po impregnaciji se izognemo tako, da impregniramo ustrezno suhe droge.



Slika 9: Dovoljena sušna razpoka



Slika 10: Nedovoljena sušna razpoka, ki sega preko 50 % premera droga



Slika 11: Nedovoljena sušna razpoka, ki sega preko 50 % dolžine droga

Druge vrste razpok

- Druge vrste razpok, kot so zunanje razpoke (enojna, križna), razen tistih, navedenih v tehnični specifikaciji, niso dovoljene.

Obarvanja zaradi delovanja gliv modrivk

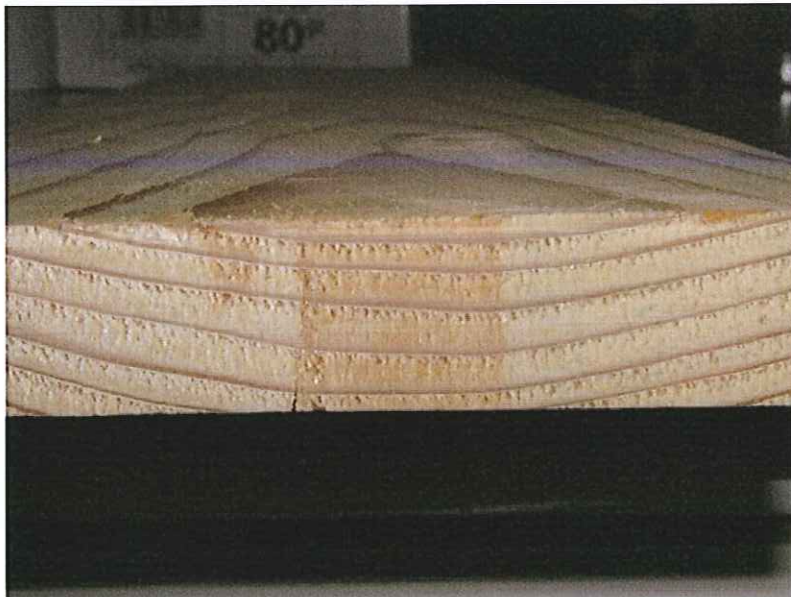
- Obarvanje zaradi delovanja gliv modrivk je dovoljeno, če ne vpliva na uspešno izvedbo impregnacije. Modrenje na površini ne sme presegati 50 % površine droga. Na preseku pa modrenje ne sme presegati 50 % površine beljave (slika 12).
- Glede na to, da je pri kostanjevih vzorcih potrebno odstraniti celotno beljavo, diskoloracije kostanjevih drogov niso dovoljene. Pri tem je treba opozoriti, da lahko pride do obarvanj kostanja tudi ob stiku z jeklenimi predmeti. Ta obarvanja niso prepovedana.



Slika 12: Pomodrela beljava smrekovega droga

Rjavenje (Rjavost)

- Rjave proge, ki so posledica bakterijske okužbe ali začetne stopnje rjave trohnobe, niso dovoljene (slika 13). Te proge so še posebej pogoste na drogovih, ki izvirajo iz sanitarno-varstvenega poseka (na primer "lubadarke").



Slika 13: Rjavenje v osrednjem delu deske

Trohnoba

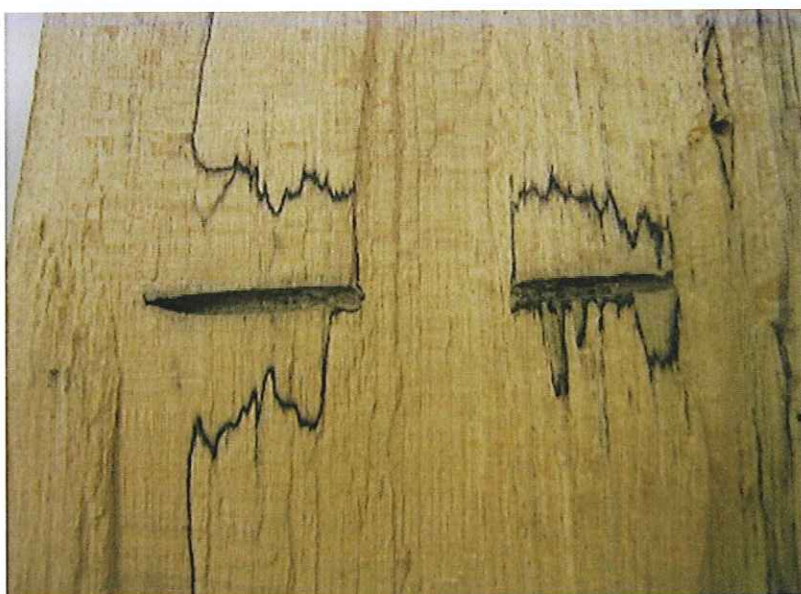
- Na drogovi ne sme biti prisotnih nikakršnih znakov trohnobe, niti površinske niti v sredini (slika 14).



Slika 14: Rjava trohnoba na osrednjem delu smrekovega droga

Poškodbe zaradi insektov

- Večji obseg poškodb zaradi delovanja insektov ni dovoljen.
- Dovoljene so manjše poškodbe primarnih in sekundarnih insektov. Dovoljenih je 5 rovov/izletnih odprtin s premerom manjšim od 1,5 mm ali 20 rovov/izletnih odprtin s premerom manjšim od 1,0 mm in enakomerno razporejenih na katerikoli 100 mm dolžine droga.
- Dovoljene so le poškodbe primarnih in sekundarnih insektov (mušičavost). Za te poškodbe je značilno, da so črno obarvane (slika 15).
- Poškodbe zaradi delovanja insektov v jedrovini kostanjevih drogov niso dovoljene.



Slika 15: Mušičavost. Ta tip poškodb je dovoljen le v omejenem obsegu, kot je navedeno v poglavju poškodbe insektov.



Slika 16: Poškodbe, značilne za hišnega kozlička. Ovalne izletne odprtine v beljavi iglavcev. Te poškodbe na drogovih niso dovoljene.

Vlažnost

- Pred impregnacijo mora biti vlažnost vseh drogov nižja od 25 %.
- Pri drogovih, obarvanih zaradi delovanja gliv modrivk, mora biti vlažnost lesa nižja od 20 %.

Dimenzije

- Dimenzije drogov so navedene v poglavju 5.3., kupec pa jih lahko še spremeni. Navedejo se naslednji podatki: nominalna dolžina, nominalni premer pete droga in nominalni premer konice droga. Peta droga mora biti lepo oblikovana, nikakor ne zvončasta. Premer droga se določa 1,5 m od pete droga. Najpogostejše dimenzije droga so navedene v poglavju 5.2.

Oblika droga

- Drog mora biti čim bolj pravilne valjaste oblike.
- Peta droga mora biti pravokotna na os droga, brez zarež, ki nastanejo pri poseku in brez trsk ali odlomov. Rob droga mora biti lepo zaokrožen.
- Konica droga mora biti zašiljena.
- Razdalja droga se meri med najdaljšima točkama droga.

Dovoljena toleranca

- Tolerance dimenzij in padca premera z dolžino (koničnost) so navedene v standardu SIST EN 14229.
- Toleranca pri dolžini: -1 %; + 2 %
- Toleranca pri premeru: - 0%; + 40 mm
- Koničnost: med 6 mm/m – 16 mm/m (razlika v premeru droga na obeh koncih izražena na meter dolžine) (pogoj za skladnost s standardom SIST EN 14229)
- V primeru pojava odstopanj od nominalnih dimenzij premerov v okviru dovoljene tolerance je potrebno zagotoviti skladnost z zahtevo po koničnosti.

5.5. OBDELAVA LESA PRED IMPREGNACIJO (Velja le za borove in smrekove drogove)

Lupljenje hlodovine

- Med lupljenjem se lahko premer smrekovih drogov zmanjša za največ 10 mm. Na območju med 0,5 in 2,5 m od pete droga ni dovoljeno nikakršno zmanjšanje premera droga zaradi lupljenja.

Mehanska obdelava drogov

- Zaželeno je, da je vsa mehanska obdelava za namen sestave in armiranja (vrtanje lukenj, krojenje) opravljena pred impregnacijo.
- Konica droga je prirezana poševno (enokapna ali dvokapna konica).
- Površina pete droga mora biti pravokotna na os droga. Biti mora brez zareza, ki nastanejo med posekom in brez trsk. Rob droga mora biti lepo zaokrožen.
- Peta droga ne sme biti zvončaste oblike. Korenovec ne sme biti vključen v drog.
- V primeru, da pride do mehanske obdelave impregniranih drogov po impregnaciji, je potrebno vse odprte površine premazati ali obrizgati s kompatibilnim zaščitnim pripravkom. Pri delu je potrebno upoštevati vse varnostne in zaščitne ukrepe, ki jih predpisuje proizvajalec zaščitnega pripravka.

Vrtanje izvrtin in vrezovanje

V drogove je priporočljivo izvrtati čim več zahtevanih izvrtin pred postopkom impregnacije. Na sliki 17 so vrezane luknje za namen doseganja globlje impregnacije.

Vse izvrtine se vrtajo pravokotno na os droga v skladu z načrti naročnika.

Izvrtine v bližini konice droga je potrebno izvrtati zelo previdno. Izvrtine ne smejo potekati vzporedno preko razpoka.



Slika 17: Vrezan spodnji del impregniranega droga

Skladiščenje drogov pred impregnacijo

Drogove je potrebno skladiščiti na stabilnih in zdravih lesenih nosilcih, ki se nahajajo vsaj 500 mm nad tlemi. Med posameznimi ravninami drogov mora biti vsaj za premer enega droga razmika. Drogovi morajo biti zloženi tako, da je omogočeno nemoteno kroženje zraka (slika 18).

Pod drogovi mora biti asfaltirana, peščena ali prodnata površina, ki preprečuje zastajanje vode. Pod zložaji ne sme biti trave ali grmovja.

V bližini kopic ne sme biti trhlega ali z insekti poškodovanega lesa.



Slika 18: Pravilno skladiščeni drogov

5.6. BIOCIDNI PROIZVODI

Biocidni proizvodi, ki se uporabljajo za impregnacijo lesenih drogov, morajo biti preizkušeni v skladu z zahtevami standarda SIST EN 599-2 za konstrukcijski les na prostem. Aktivne učinkovine, uporabljene v zaščitnem pripravku, morajo ustrezati zahtevam Direktive o biocidih (98/8/EC). Veljavna kopija dokumentacije o biocidnem proizvodu mora biti na voljo na impregnacijski postaji. V nadaljevanju so opisani le baker-etanolaminski pripravki, saj so le ti trenutno najpomembnejši pripravki za zaščito konstrukcijskega lesa na prostem. Proizvodi, ki vsebujejo kromove spojine, niso zaželeni.

Za zaščito se lahko uporabljajo le proizvodi, ki jih odobri naročnik drogov. Najpomembnejši pripravki, registrirani na evropskem trgu, so navedeni v preglednici 3:

Preglednica 3: Najpomembnejši baker - etanolaminski pripravki, namenjeni za zaščito lesene infrastrukture in njihova sestava.

Zaščitni pripravek	Aktivne učinkovine
Wolmanit CX 10	Bakrova učinkovina
Wolmanit CX 8	Cu-HDO
Wolmanit CX 8 WB	Borova učinkovina
Kemwood ACQ 2300	Bakrova učinkovina Kvartarna amonijeva spojina Borova učinkovina
Kemwood ACQ 1900	
Korasit KS	
Impralit KDS	
Impralit KDS 4	
Silvanolin	
Tanalith E 3485	Bakrova učinkovina
Tanalith E 3492	Triazoli Borova učinkovina

Koncentracija aktivnih učinkovin v zaščitnih pripravkih mora biti ustrezna, da lahko zagotovimo ciljno (zahtevano) retencijo, predpisano v tem dokumentu. Ciljna retencija mora nuditi zaščito pred biotskimi dejavniki razkroja skozi celotno predvideno življenjsko dobo.

Za impregnacijo morajo impregnacijske postaje uporabljati sveže pripravljen zaščitni pripravek. Uporabljajo se lahko le v koncentracijskem območju, ki ga predpiše proizvajalec zaščitnega pripravka. Izogibati se je potrebno kakršnemu koli nastajanju sedimentov.

5.7. JEKLENI DELI

Vsi jekleni deli, ki so v stiku z impregnim lesom (vijaki, objemke, strešica...) morajo biti izdelani iz nerjavnega jekla, oziroma morajo biti vroče galvanizirani. Debelina galvaniziranega sloja mora presegati 70 µm. Navadno jeklo v stiku z impregnim lesom hitro korodira, saj bakrove učinkovine te procese katalizirajo.

5.8. POSTOPKI ZAŠČITE

Splošno

- Impregnira se lahko le les, ki v celoti ustreza zahtevam iz točke 5.4 te tehnične smernice.
- Za zaščito se lahko uporabljajo le pripravki, ki ustrezajo zahtevam iz točke 5.6.

Vrezovanje (opcija, glede na željo naročnika)

- Zaradi slabe impregnabilnosti je potrebno izvesti postopek vrezovanja pri drogovih iz smrekovine.
- Vrezovanje mora biti izvedeno pred impregnacijo.
- Vrezovanje poteka le na spodnjem 1,5 m hloda oziroma skladno z načrtom naročnika.
- Pri izračunu navzema med impregnacijo (na podlagi porabe zaščitnega pripravka) je potrebno upoštevati, da vrezani deli droga vpijejo več zaščitnega pripravka kot nevrezani deli droga.
- Mehanska testiranja je potrebo izvesti po postopku vrezovanja.
- V primeru, če želimo drog vkopati neposredno v zemljo, znaša dolžina vrezanega dela smrekovega droga 1/6 dolžine droga + 0,5 m ali se uporabi impregniran borov drog.

Impregnacija

- Hkrati se lahko impregnirajo le drogov, izdelani iz iste lesne vrste.
- Impregnacija mora biti izvedena v skladu s postopkom, opisanim v tej tehnični smernici.

Postopek impregnacije

Vakuumiranje

- Oprema mora omogočati, da se v polni impregnacijski komori vzpostavi tlak, manjši od 30 mbar.
- Ko se v komori vzpostavi ustrezen podtlak, je potrebno ta tlak zagotavljati še 60 minut pri borovih in 150 minut pri smrekovih drogovi.
- Po koncu vakuumiranja je potrebno čim prej, pri nespremenjenem podtlaku, zaliti komoro z zaščitnim pripravkom.

Nadtlak

- Nadtlak v komori, popolnoma zaliti z zaščitnim pripravkom, mora biti višji od 9 bar. Največji dovoljen tlak je 11 bar.
- Ta tlak mora biti konstanten ves čas tlačnega dela impregnacije.
- Čas trajanja nadtlaka je odvisen od lesne vrste in intenzivnosti vpijanja zaščitnega pripravka v les (preglednica 4).

Preglednica 4: Zahteve, povezane z impregnacijo lesenih drogov v vakuumsko-tlačni komori. Zahteve se nananjajo le na obdobje nadtlaka.

		Drogovi iz borovine	Drogovi iz smrekovine
Minimalno obdobje trajanja nadtlaka		45 min	480 min
Mokri navzem zaščitnega pripravka v en m ³ lesa	V prvih 15 minutah	več kot 5 kg	več kot 3 kg
	Skupaj	več kot 350 kg	več kot 210 kg
		Navzem se izraža v L oziroma v kilogramih na količino drogov v komori, izraženih v m ³	

Drugo vakuumiranje

Po koncu nadtlaka iz komore odstranimo zaščitni pripravek in drogeve še enkrat vakuumiramo 20 minut pri podtlaku, manjšem od 100 mbar. S tem zmanjšamo izcejanje pripravka iz impregniranega lesa.

V impregniranem delu moramo doseči suhi navzem vsaj 20 kg/m³. K suhemu navzemu prištevamo tudi etanolamin, ki deloma izhlapi iz lesa.

Globina prodora in suhi navzem

- Pri drogovi, izdelanih iz borovega lesa, mora biti beljava droga v celoti prepojena z zaščitnim pripravkom. Doseči moramo razred penetracije NP5 (impregnirana je celotna beljava) v skladu s standardom SIST EN 351-1.
Pri drogovi, izdelanih iz smrekovega lesa, mora biti globina penetracije pri spodnjem, mehansko vrezanem delu (opcija) vsaj 25 mm (NP4), na preostalem delu droga pa 6 mm (slika 19).



Slika 19: Neustrezno impregniran smrekov drog. Globina prodora ne dosega 6 mm.

Preglednica 5: Biocidni proizvodi, primerni za impregnacijo lesenih drogov. Podan je tudi delež bakrovih spojin v pripravkih ter zahtevana retencija zaščitnega pripravka.

Biocidni proizvod	Delež Cu v pripravku	Zahtevana retencija*
Wolmanit CX 10	16,30 %	18 kg/m ³
Wolmanit CX 8	13,04 %	20 kg/m ³
Wolmanit CX 8 WB	13,04 %	20 kg/m ³
Kemwood ACQ 1900	17,30 %	22 kg/m ³
Korasit KS	15,20 %	22 kg/m ³
Impralit KDS	20,53 %	15 kg/m ³
Impralit KDS 4	10,26 %	24 kg/m ³
Silvanolin	0,25 %**	18 kg/m ³
Tanalith E 3485	22,50 %	20 kg/m ³
Tanalith E 3492	20,50 %	20 kg/m ³

- * Zahtevana retencija se nanaša na navzem vseh sestavin pripravka z izjemo vode. Dejanski suhi navzem je nekoliko nižji, saj del etanolamina izhlapi iz lesa. Suhi navzem se določa posredno, z določanjem koncentracije Cu v impregniranem lesu.
- ** Ta pripravek je pripravljen za uporabo.

Vezava – kondicioniranje impregniranega lesa

- Vezavav baker-etanolaminskih pripravkov je bistveno hitrejša, kot vezava starejših pripravkov na osnovi bakrovih in kromovih spojin.
- Kondicioniranje ali sušenje drogov, impregniranih z baker-etanolaminskimi pripravki, pri višjih temperaturah (na primer v sušilnih komorah) ni dovoljeno.
- Vezavo baker-etanolaminskih pripravkov v les lahko izboljšamo s pokrivanjem (PVC folija, šotorsko krilo, cerada...), ki preprečuje hitro izhlapevanje vode. Zato naj bodo kopice impregniranih drogov prva dva dneva po impregnaciji pokrite s prevleko, ki preprečuje izhlapevanje vode.
- Prvi teden po impregnaciji naj impregnirani drogov ne bodo izpostavljeni direktnemu sončnemu obsevanju ali padavinam.

Površina impregniranega lesa

- Na površini impregniranega lesa ne sme biti depositov, kristalov ipd (slika 20).
- Manjši depoziti so dovoljeni v okolici smolnih kanalov in smolnih žepkov.



Slika 20: Neustrezna površina impregniranega lesa

Poškodbe površin po impregnaciji

- Dovoljene so manjše poškodbe, globoke manj kot 5 mm.
- Poškodbe nikakor ne smejo segati preko impregnirane beljave.

Skladiščenje

- Vsi drogovi morajo biti skladiščeni na suhem, pokritem prostoru vsaj teden dni po impregnaciji. Pred dobavo morajo biti drogovski skladiščeni najmanj 4 tedne.
- Impregnirani drogovci se pred vgradnjo skladiščijo na suhem, zračnem prostoru, vsaj 40 cm nad tlemi. Tla morajo biti peščena ali asfaltirana. Pod drogovci ne sme biti trave, grmovja ter sečnih ali lesnih ostankov.

Transport drogov na terenu

- Pri transportu impregniranih in kostanjevih drogov je potrebno paziti, da ne pride do mehanskih poškodb.
- Vse morebitne mehanske poškodbe na impregniranih drogovih je potrebno sanirati s kompatibilnim zaščitnim pripravkom s premazovanjem ali brizganjem. Pri delu je treba upoštevati vse varnostne in zaščitne ukrepe, ki jih predpisuje proizvajalec zaščitnega pripravka.
- Na enak način naj se sanirajo tudi poškodbe zaradi plezalk. Vse luknje in vrzeli naj se dobro zalijejo z zaščitnim pripravkom.

Naknadna zaščita po obdelavi drogov

- Če se le da, mora biti večina drogov mehansko obdelanih pred impregnacijo.
- V primeru, da pride do naknadne obdelave lesa (vrtanje, krojenje), je potrebno površine naknadno zaščititi z biocidnimi proizvodi.
- Priporoča se, da se luknje na eni strani začasno zamašijo in zalijejo z biocidnim proizvodom.
- Prečne prereze moramo zaščititi z večkratnim premazovanjem ali brizganjem (vsaj 3×).
- Za naknadno zaščito je treba uporabljati koncentracijo biocidnega proizvoda, ki jo proizvajalec namenja za premazovanje.

- Priporočeno je, da se za naknadno zaščito uporablja isti biocidni proizvod, kot za impregnacijo. V primeru, da le ta ni na voljo, se lahko uporablja kompatibilni biocidni proizvod. Silvanolin je kompatibilen z večino baker-etanolaminskih biocidnih proizvodov in je dostopen v obliki, pripravljeni za uporabo.
- Pri naknadni zaščiti je treba upoštevati pravila osebne zaščite in pravila zaščite okolja.

6. VPLIV NA OKOLJE

Lesna surovina

- Za izdelavo drogov se lahko uporablja le les, ki je bil pridobljen zakonito, iz trajnostno in sonaravno gospodarjenih gozdov. S tem se spoštuje nacionalna zakonodaja in preprečujejo negativni vplivi na gozdove. Drogovi, ki izvirajo iz trajnostno gospodarjenih gozdov, skladiščijo ogljik in s tem prispevajo k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov.

Delo z biocidnimi proizvodi

- V zaščitnih sredstvih za les so biocidi, ki so ob nepravilni uporabi lahko škodljivi za okolje in človeka. Pri delu s kemičnim pripravkom za zaščito lesa je treba strogo upoštevati vsa navodila proizvajalca.

Impregnirani drogov

- Sveže impregnirani drogov morajo biti zloženi na pokritem prostoru.
- Na impregnacijski postaji mora biti poskrbljeno za lovljenje in odlaganje izcednih vod.
- Vsi, ki pridejo v stik s sveže impregniranimi drogov, morajo uporabljati ustrezno zaščitno opremo. Zaščitne rokavice morajo uporabljati tudi zaposleni pri postavljanju drog.

Ravnanje z drogov po koncu uporabe

- Starih impregniranih drog ni dovoljeno prosto odlagati ali sežigati.
- Proizvajalec naj navede postopke ravnanja z lesnimi odpadki iz impregniranega lesa in dotrajanimi impregniranimi drogov v skladu z evropsko zakonodajo.

7. PREVZEM IN PREIZKUŠANJE

7.1. ZAHTEVE GLEDE MERJENJA

Zahteve glede metod in opreme za merjenje

- Izvajalec impregnacije mora zagotoviti vpogled v dokumentacijo, povezano z validiranjem opreme za merjenje. To je predpogoj za točnost izvajanja meritev. Oprema mora biti uporabljana, vzdrževana in kalibrirana v skladu z navodili proizvajalca opreme.

Verifikacija (overjanje) dimenzij drog

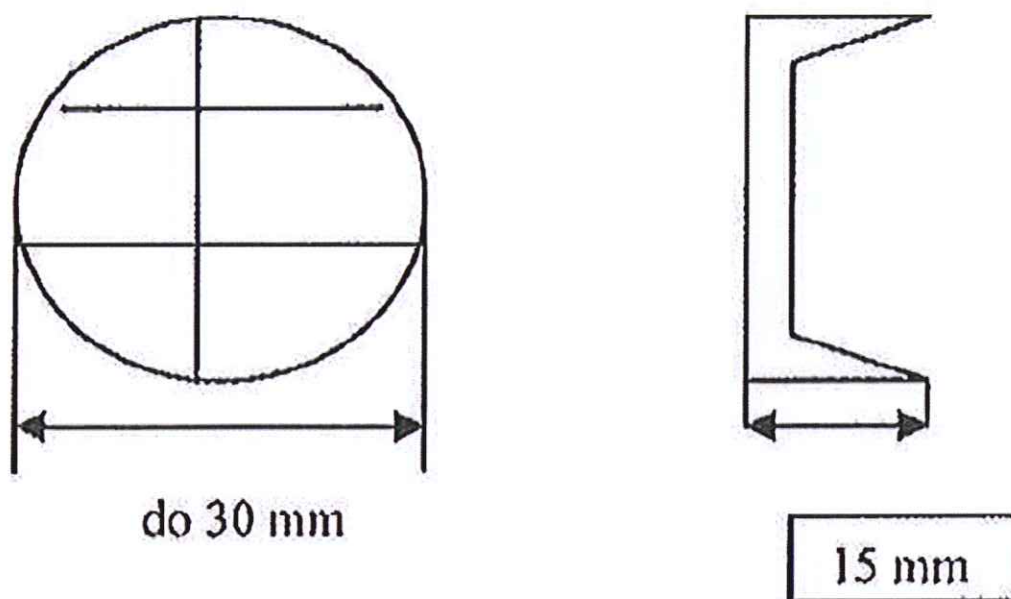
- Oprema oziroma inštrumenti za merjenje debeline drog morajo omogočati merjenje na 1 mm natančno. Kalibracija mora ustrezati zahtevam za merjenje.
- Oprema oziroma inštrumenti za merjenje dolžine drog morajo omogočati merjenje na 10 mm natančno.

7.2. OZNAČEVANJE

- Vsi drogov morajo biti označeni tako, da vsebujejo najmanj informacijo o proizvajalcu, letu izdelave, seriji in številki droga z neizbrisljivo oznako. Na podlagi te oznake mora biti

omogočena popolna sledljivost drogov (dimenzije, lesna vrsta, vlažnost pred impregnacijo, datum impregnacije, uporabljen zaščitni pripravek, številka šarže, številka serije...). Čim več teh podatkov se mora razbrati neposredno z oznake.

- Vsak drog mora biti označen na dveh mestih, 2,5 m nad peto droga in na peti droga. Oznaki morata biti enaki.
- Za označevanje se uporabi neuničljiv pečat/oznaka, ki se ga zabije v drog. Oznaka mora biti izdelana iz jekla ali plastičnih mas (slika 21).
- Oznake morajo biti izdelane oziroma pritrjene tako, da se ne uničijo med impregnacijo, transportom oziroma montažo.
- Oznake morajo biti odporne na delovanje žarkov UV in delovanje atmosferilij.



Slika 21: Primer značke za označevanje drogov

7.3. TESTIRANJE, KONTROLA POSTOPKOV IN DROGOV TER ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI

Splošno

- Dobavitelj mora ob prevzemu dostaviti celotno dokumentacijo, povezano z vhodno kontrolo, postopkom impregnacije in kontrolo izvedene impregnacije. Na podlagi oznake mora biti možno navedene podatke razbrati za vsak drog posebej, kot je razvidno v poglavju 7.2.

Leseni drogov

- Testiranje in ocenjevanje/vrednotenje surovine pred impregnacijo mora biti izvedeno v skladu s standardom SIST EN 14229. Drogove iz smrekovega lesa je potrebno testirati pred vrezovanjem. Za vsak posamičen drog je potrebno posebej preveriti skladnost s standardom SIST EN 14229 in zahtevami v poglavju 5 te tehnične smernice. Ocenjevanje mora nujno potekati po postopku lupljenja.
- Ko je potrjena skladnost droga z zahtevami, se ga označi, kot je opisano v podpoglavju 7.2.
- Naročnik bo prevzel le impregnirane drogov, ki v celoti izpolnjujejo zahteve te Tehnične smernice. Pri prevzemu se vsi drogov ne kontrolirajo.

Vlažnost lesenih drogov

- Vlažnost drogovom se določa pred impregnacijo. Na podlagi oznake je potrebno zagotoviti sledljivost meritev vlažnosti za vsak drog posebej. Ta podatek mora biti zabeležen in izročen naročniku. Vse podatke je potrebno statistično ovrednotiti. Proizvajalec mora hraniti vse podatke vsaj 10 let v digitalni in/ali papirnati obliki.
- Vlažnost lesenih drogov se določa z digitalnimi ali analognimi uporabnimi vlagomeri. Neizolirani deli elektrod vlagomera morajo biti dolgi vsaj 25 mm. Določanje vlažnosti poteka v skladu s standardom SIST EN 13183-2 - Delež vlage v žaganem lesu – 2. del: Ocena z metodo električne upornosti.
- Neizoliran del elektrod moramo zabiti v les vsaj 25 mm globoko, pravokotno na smer vlaken. V primeru, da vlažnost lesa presega zahteve, zapisane v tej Tehnični smernici, se drog izloči iz šarže in nadaljuje s sušenjem.
- Pri smrekovih drogovih se vlažnost določa na mestih, ki niso vrezana ali kako drugače poškodovana.
- Vlažnost se določa vsakemu drogu posebej, vsaj 2 m od pete droga, na vsaj treh mestih oboda, ki se nahajajo vsaj 120° narazen.
- V kolikor je izmerjena vlažnost po metodi električne upornosti na zgornji meji dovoljenega (25 %), je potrebno preveriti z izvirki vlažnost droga, ki ima mejno o vrednost. Iz droga se vzamejo po trije izvirki, ki so dolgi najmanj 5 cm in se štejejo skupaj za eno meritev.

Gostota

- Proizvajalci zagotavljajo, da je gostota (gostota, določana pri vlažnosti lesa 25 %) uporabljenega lesa iglavcev za izdelavo drogov za impregnacijo manjša od:
 - o 645 kg/m³ pri drogovih iz smrekovine oziroma
 - o 670 kg/m³ pri drogovih iz borovega lesa.

Zaščitni pripravki

- Koncentracijo zaščitnega pripravka je potrebno določati pred vsakim postopkom impregnacije.
- Koncentracijo se določa s postopkom, ki ga predpiše proizvajalec zaščitnega pripravka. Proizvajalec zaščitnega pripravka je dolžan zagotoviti ustrezno šolanje, ki vključuje tudi določanje koncentracije.
- Koncentracijo baker-etanolaminskih pripravkov lahko določamo z rentgensko fluorescenčno spektroskopijo, aerometrom ... Vsaj enkrat na naročilo, oziroma vsaj enkrat na 500 impregniranih drogov je potrebno koncentracijo zaščitnega pripravka (Cu) preveriti tudi z analitskimi metodami. Za analizo je potrebno odvzeti vsaj 250 ml vzorca. Vzorec mora biti v zaprti plastični ali stekleni steklenici. Vzorec mora biti jasno označen (številka vzorca, datum odvzema vzorca, proizvajalec pripravka, komercialno ime pripravka, impregnacijska postaja, ime osebe, ki je odvzela vzorec). Rezultati analize so del prevzemne dokumentacije.
- V primeru, da so prisotne manjše razlike med koncentracijo (do 10 %), določeno z refraktometrom oziroma aerometrom in s kemičnimi analizami, je te razlike potrebno korigirati z ustreznimi korekcijskimi faktorji.

Overjanje/verifikacija kakovosti (in ustreznosti) izvedenega postopka impregnacije

- Izvajalec impregnacije mora zagotoviti beleženje in arhiviranje vseh postopkov impregnacije. Iz teh podatkov mora biti razviden potek tlaka v odvisnosti od časa in poraba zaščitnega pripravka za vsako šaržo posebej. Podatki o poteku impregnacije so del dokumentacije, ki jo mora proizvajalec izročiti naročniku.
- Zahtevana penetracija in zahtevana retencija se določa/preverja v skladu s standardoma SIST EN 351-1 in SIST EN 351-2.

- Globina penetracije in retencije se določa pri vsaki šarži. Globina penetracije se določa v radialni smeri. Navzem se določa le v delu za analizo. Postopek je izveden pravilno, če vsi analizirani vzorci ene šarže ustrezajo zahtevam te tehnične smernice.
- Šarža je skupina drogov iste lesne vrste in iste vlažnosti, ki jih skupaj impregniramo v impregnacijskem kotlu.
- Pri drogovih, izdelanih iz borovega lesa, mora biti beljava droga v celoti prepojena z zaščitnim pripravkom. Doseči moramo razred penetracije NP5 v skladu s standardom SIST EN 351-1.
- Pri drogovih, izdelanih iz smrekovega lesa, mora biti globina penetracije pri spodnjem, mehansko vrezanem delu (opcija) vsaj 25 mm (NP4), na preostalem delu droga pa 6 mm
- Kontrola globine penetracije se izvaja na dva načina: z vrtanjem in odvzemom kolotov.
- Kontrola globine penetracije se izvaja čim prej po končanem postopku impregnacije.
- Po odvzemu vzorcev je potrebno luknje od vzorčenja zaliti z zaščitnim pripravkom in zakrpati z impregniranimi krpami iste lesne vrste.
- Odvzem vzorcev z vrtanjem se izvaja z votlim svedrom (Mattsonov sveder), s katerim pridobimo izvrtke debeline vsaj 4 mm.
- Vzorce moramo odvzeti v skladu s priporočilom standarda SIST EN 351-2:2007 (AQL 4).

Preglednica 6: Število vzorčenj in število dovoljenih odstopanj glede na velikost šarže v skladu s standardom SIST EN 351-2:2007 (AQL 4).

Velikost šarže	Število vzorčenj	Največje dovoljeno število neustreznih vzorcev (izvrtkov)
16 – 25	3	0
26 – 50	13	1
51 – 90	13	1
91 – 150	20	2
151 – 280	32	3
281 – 500	50	5
501 – 1200	80	7
1201 – 3200	125	10
3201 - 10000	200	14

- Izvrtkov ne smemo odvzeti v bližini grč, razpok, smolnih kanalov ali mehanskih poškodb. Vzorčenje mora potekati vsaj 8 cm stran.
- V primeru, da določamo globino penetracije na mehansko vrezanem delu, moramo odvzeti vzorce med dvema vrezninama/izvrtinama.
- Pri mehansko vrezanih drogovih moramo odvzeti vsaj dva vzorca: enega iz vrezanega dela in drugega iz zgornjega dela.
- V primeru, da globina penetracije pri posameznem drogu pri enem izvrtku ne ustreza, moramo odvzeti še dva vzorca. V primeru, da pri obeh dodatnih vzorcih določimo ustrezno globino penetracije, menimo, da drog ustreza zahtevam.
- Vzorce odvajamo pravokotno na os droga.
- Navzem zaščitnih pripravkov posredno lahko določamo iz razmerja med volumnom impregniranih drogov in porabe zaščitnih pripravkov.
- V primeru, da globina penetracije in/ali retencija ne ustrezata zahtevam, je potrebno postopek impregnacije ponoviti, dokler ne dosežemo opisanih zahtev.
- Za posamezno analizo retencije moramo zagotoviti vsaj 5 g vzorca. Vzorce posamezne šarže lahko združimo v enoten vzorec.

- Pri vsaki seriji je na 500 impregniranih drogov potrebno izbrati 2 impregnirana droga iz različnih šarž. Iz posameznega droga je potrebno vsake 1,5 m izrezati 5 cm debele kolute. Na kolutih se oceni globina prodora zaščitnega pripravka in s kemično analizo določi retencija. Vsaj en kolut mora biti iz dela droga, ki je vrezan. Posamezen kolut se mora nahajati vsaj 500 mm od pete droga.
- Drogove lahko proizvajalec dostavi šele, ko je potrjena celotna šarža.
- Iz dokumentacije mora biti jasno razvidno, kateri drogov so bili analizirani.
- Zahtevani navzem za posamezni pripravek v delu za analizo je razviden iz preglednice 5.

Naročnik ima pravico, da bodisi sam ali od njega pooblaščen organizacija ali pooblaščen posameznik, kadarkoli pregleda dokumentacijo, oceni kvaliteto izvedenih postopkov in kvaliteto dobavljene surovine ter končnega izdelka.

8. ZAHTEVANA DOKUMENTACIJA

8.1. PREVZEM IN KONTROLA KAKOVOSTI

Splošno

- Proizvajalec mora biti usposobljen za impregnacijo drogov. Znanje s področja zaščite lesa je pogoj za razumevanje te tehnične smernice. V primeru nejasnosti se lahko obrne na naročnika.
- Proizvajalec mora zagotoviti ustrezno sledljivost drogov in arhiviranje podatkov. Vsi podatki morajo biti shranjeni in dostopni naročniku vsaj 10 let od prevzema. Podatki so lahko shranjeni v papirni ali digitalni obliki.
- Naročnik se lahko odloči, da bo sam izvajal kontrolo kakovosti, vzorčenje in analizo ali pa za to pooblasti ustrezno organizacijo. Vsi dodatni zahtevki glede izboljšanja kvalitete impregniranih drogov so stvar pogajanj.
- Proizvajalec je dolžan zagotoviti evidenco kontrole kakovosti v skladu s standardom SIST ISO 9001 ali enakovrednim standardom za vodenje in/ali zagotavljanje kakovosti z namenom zagotoviti čim kakovostnejše proizvode.

Dokumentacija

Na zahtevo naročnika mora proizvajalec predložiti naslednje dokumente:

- Veljavno potrdilo o sistemu vodenja in/ali zagotavljanja kakovosti (npr v skladu s standardom SIST ISO 9001),
- Evidenco o izboljšavah sistemov vodenja kakovosti in potrdilo o rednih pregledih,
- Dovoljenje za delo z zaščitnimi pripravki,
- Potrdila, s katerimi potrjuje, da lahko doseže vse zahteve te tehnične smernice,
- Kupcu mora na zahtevo izročiti kopijo vse dokumentacije, povezane z nakupom surovine, podatke meritev (dimenzij, vlažnosti), podatke o impregnaciji in kvaliteti izvedene impregnacije,
- Vse podatke, ki so potrebi za varno delo z impregniranim lesom. Podatki morajo biti dostopni v naročniku razumljivem jeziku,
- Dokumentacijo z razvidnimi oznakami in legendo označevanja drogov.

Dokumentacija, ki se nanaša neposredno na proizvod

Dobavitelj mora kupcu ob prevzemu izročiti naslednjo dokumentacijo v digitalni ali papirnati obliki. Kopijo te dokumentacije mora hraniti vsaj 10 let. Ustrezno dokumentacijo lahko zahteva naročnik že v postopku javnega razpisa.

Kontrola kvalitete neimpregniranih drogov

- I. Številka naročila ali delovni nalog in ime kupca,
- II. Številka droga,
- III. Lesna vrsta,
- IV. Izvor lesa – rastišče in regija,
- V. Datum poseka (najmanj mesec poseka),
- VI. Potrdilo, da skladiščenje ustreza zahtevam te Tehnične smernice,
- VII. Vizualna ocena mehanskih lastnosti drogov,
- VIII. Datum in izmera ocene kvalitete drogov,
- IX. Ime in priimek presojevalca,
- X. Skladnost z zahtevami Tehnične smernice.

Kontrola kvalitete impregniranih drogov

- I. Številka droga,
- II. Datum impregnacije,
- III. Številka serije in šarže (navezava na podatek o postopku impregnacije),
- IV. Kemična sestava zaščitnega pripravka,
- V. Podatke o penetraciji,
- VI. Podatke o retenciji,
- VII. Skladnost z zahtevami kondicioniranja in skladiščenja.
- VIII. Skladnost z zahtevami Tehnične smernice.

9. IZJAVA O SKLADNOSTI

Skladno z evropsko direktivo No 305/2011(Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC (1)) bodo morali biti drogovci označeni s CE znakom od 1.9.2012 po standardu SIST EN 14229:2010. Do takrat pa morajo vsi dobavljeni drogovci imeti Izjavo o skladnosti (slika 22). Dobavitelj mora za vsako dobavljeno pošiljko (kamion/vagon) priložiti izjavo o skladnosti (slika 22).

IZJAVA O SKLADNOSTI

Številka: _____

1. Proizvajalec: _____

2. Vrsta blaga: Leseni drogovi, impregnirani, smreka (Picea abies)

Dolžina 7m 15 kos

Dolžina 8m 28 kos

Dolžina 9 m 25 kos

3. Številka kamiona/vagona:

4. Številka transportnega dokumenta: (CMR,..)

5. Spodaj podpisani izjavljamo, da so dobavljeni leseni drogovi izdelani v skladu z zahtevami sledečih standardov in zahtev:

TEHNIČNE SMERNICE- ELEKTRO CELJE, april, 2012
SIST EN 14229:2011 –Leseni drogovi za nadzemne vode-

6. Dodatne informacije:


- Upogibna trdost: 53,8N/mm²
- Elastični modul: 10 400 N/mm²
- Zaščitno sredstvo: Thanalit
- Retencija (vpitje zaščitnega sredstva): 20,3kg/m³
- Penetracija (globina vpitja): 7mm NP3 po SIST EN 351-1:2007
- Razred ogroženosti: 4 po SIST EN 335-12006

7. Ime, priimek in funkcija pooblaščen osebe:

Kraj in datum izjave:

Proizvajalec
Žig in podpis

Slika-Priloga 22: Primer izjave o skladnosti za drogeve

 01234	
AnyCo Ltd 11 01234-CPD-00234	
EN 14229:2010 Wood pole for overhead lines	
Bending strength	53,8 N/mm ²
Modulus of elasticity / Compressive strength	10 400 N/mm ²
Release of dangerous substances	NPD
Durability (treated against biological attack)	
- retention class	185 kg/m ³
- penetration class	NP5
- durability class	Use class 4
- preservative type	Creosote

Slika 23: Primer CE oznake v skladu s standardom v originalnem, angleškem jeziku (EN 14229:2010).

10. SKLADIŠČENJE

Drogove je potrebno skladiščiti na zdravih, impregniranih lesenih nosilcih. S tem se preprečijo nezaželene mehanske poškodbe. Nosilci morajo biti vsaj 500 mm nad tlemi.

Tla morajo biti asfaltirana ali nasuta s peskom ali gramozom. Pod drogovi ne sme biti trave ali grmovja.

Priporočeno je, da je skladišče ograjeno. S tem se prepreči nezaželene poškodbe mimoidočih, ki bi lahko plezali po drogovi.

11. TRANSPORT

Pri transportu je potrebno upoštevati splošne prometne predpise. Transport impregniranih drogov mora biti izveden tako, da je preprečena kakršnakoli poškodba drogov.

12. POSEBNE ZAHTEVE PRI VGRADNJI

Drogovi morajo biti vgrajeni v drogovnike tako, da je spodnji del droga- peta - odmaknjena vsaj 20 cm od tal. V okolici drogovnika ali klešč ne sme biti grmovja. Omogočeno mora biti kroženje zraka pod drogom.

Na konico droga namestimo strešico iz galvanizirane pločevine. Strešica mora segati vsaj 2 cm čez rob droga. Streha preprečuje pretirano navlaževanje droga s čela.

Pri vgradnji krojenje drogov ni zaželeno. V primeru kakršnekoli mehanske obdelave je potrebno luknje in mehansko obdelane površine večkrat premazati z zaščitnim pripravkom. Koncentracija tega pripravka mora biti 5 krat višja, kot se uporablja za impregnacijo. Pri delu s kemikalijami je potrebno upoštevati navodila proizvajalca in uporabljati ustrezno osebno zaščito.

13. POSEBNE ZAHTEVE PRI VZDRŽEVANJU

Drogovi zahtevajo redne preglede. V primeru znakov okužbe z glivami je potrebno izvesti ustrezne postopke kurativne zaščite.

Odsluženih drogov ne smemo prosto sežgati ali odložiti na deponije odpadkov. Odsluženi drogovni vsebujejo biocide, zato niso običajen odpadki. Zato je smiselno, da proizvajalec navede postopke ravnanja z lesnimi odpadki iz impregniranega lesa in dotrajanimi impregniranimi drogovni v skladu z evropsko zakonodajo.

14. LITERATURA

Richardson B.A. 1993. Wood Preservation. Second edition. London, Glasgow, E & FN Spon: 226 str.

Richardson H.W. 1997. Handbook of copper compounds and applications. New York, M. Dekker: 93-122

Walker J.C.F., Butterfield B.G., Harris J.M., Langrish T.A.G., Uprichard J.M. 1993. Primary wood Processing; Principles and practice, London, Chapman & Hall: 121-151

Kervina-Hamović L. 1990. Zaščita lesa. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 126 str.

Humar M. Pohleven F. 2005.. Bakrovi pripravki in zaščita lesa. *Les (Ljublj.)*, 57(3):57-62.

Humar M. Izpiranje baker-etanolaminskih pripravkov iz lesa. *Zb. gozd. Lesar*, 80: 111-118

Furlan F. 2006. Vrednotenje okroglega lesa: krojenje gozdnih lesnih sortimentov. (Zbirka Gozdarski nasveti, 6). Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba: Gospodarsko interesno združenje gozdarstva: 78 str.

Smernice sta pripravila:

Nace Kregar,

Dr. Miha Humar.



Odgovoren pri naročniku:

Miroslav Ritovšek

Ljubljana, Celje, april 2012