



Kolodvorska ulica 11 T +386 1 29 14 166
1000 Ljubljana E matjaz.kranjc@slo-zeleznice.si
Slovenija www.slo-zeleznice.si/sl/infrastruktura

Številka: 30501-10/2015-209
Signatura: 278.5
Datum: 13. 12. 2022



INF22101276

ZADEVA: Tehnične zahteve za lesene železniške prage

1. Splošne zahteve

Tirni leseni bukovi impregnirani pragi (v nadaljevanju »tirni pragi«), kretniški leseni hrastovi impregnirani pragi (v nadaljevanju »kretniški pragi«) in mostovni leseni hrastovi pragi (v nadaljevanju »mostovni pragi«) morajo ustrezati zahtevam, navedenim v nadaljevanju.

Pogoji uporabe pragov:

Oblika tirnic:	49E1, 54E1, 60E1
Nagib tirnic:	1:neskončno, 1:20, 1:40
Tirna širina:	1.435 mm
Pritrdilni sistem:	*togi: »K« *elastični: »SKL-2«, »SKL-12«, »SKL-12b«, »Pandrol e-sponka«
Oсна obremenitev tira:	> 22,5 t/os
Dolžinska bremenitev tira:	> 8 t/m tira
Letna obremenitev tira:	> 40 mio. ton
Hitrost vožnje vlakov:	≤ 160 km/h

Odstopanja od teh tehničnih zahtev za lesene železniške prage, lahko potrdi le SŽ-Infrastruktura.

2. Tehnične zahteve

2.1. Standardi

- SIST EN 73 – Trajnost lesa in lesnih proizvodov - Pospešeno staranje zaščitenega lesa pred biološkim preskušanjem - Postopek izparevanja
- SIST EN 84 – Trajnost lesa in lesnih proizvodov - Pospešeno staranje zaščitenega lesa pred biološkim preskušanjem - Postopek izpiranja
- SIST EN 113-1, -2, -3 – Trajnost lesa in lesnih proizvodov - Preskusna metoda proti glivam prostotrošnicam
- SIST EN 252 – Terenska preskusna metoda za ugotavljanje relativne preventivne učinkovitosti zaščitnega sredstva za les v stiku z zemljo
- SIST EN 350 – Trajnost lesa in lesnih izdelkov - Preskušanje in razvrstitev trajnosti lesa in lesnih izdelkov proti biološkim agensom
- SIST EN 351-1, -2 – Trajnost lesa in lesnih proizvodov - Zaščen masivni les
- SIST EN 599-1 – Trajnost lesa in lesnih proizvodov - Učinkovitost biocidnih proizvodov za preventivno zaščito lesa, določena z biološkimi preskusi - 1. del: Zahteve glede na razred uporabe
- SIST ENV 807 – Zaščitna sredstva za les - Ugotavljanje učinkovitosti zaščitnega sredstva proti glivam razkrojevalkam lesa
- SIST EN 1014-1, -2, -3, -4 – Zaščitna sredstva za les - Kreozotno olje in s kreozotnim oljem zaščen les



- SIST EN 12490 – Trajnost lesa in lesnih proizvodov - Zaščiten masivni les - Ugotavljanje penetracije in navzema kreozotnega olja v zaščitenem lesu
- SIST EN 10346 – Kontinuirno vroče prevlečeni jekleni ploščati izdelki - Tehnični dobavni pogoji
- SIST EN 13145 – Leseni pragi in kretniški leseni pragi
- SIST EN 13991 – Derivati pri pirolizi premoga - Olja iz premogovega katrana: kreozoti - Specifikacije in metode preskušanja
- SIST ISO 3733 – Naftni proizvodi in materiali na osnovi bitumna - Določevanje vode - Metoda destilacije
- DIN 68811 – Impregnation of wood railway sleepers with creosotes (coal tar based oil)

2.2. Tehnične specifikacije železnice (TS-Z)

Tehnične specifikacije (TS-Z) za elemente proge, ki veljajo v sistemu Javne železniške infrastrukture (JŽI) v Republiki Sloveniji.

2.3. Pravilnik o zgornjem ustroju železniških prog

Pravilnik o zgornjem ustroju železniških prog z vsemi dopolnitvami, ki velja v sistemu Javne železniške infrastrukture (JŽI) v Republiki Sloveniji.

2.4. Zakon o varnosti v železniškem prometu

Zakon o varnosti v železniškem prometu z vsemi dopolnitvami, ki velja v sistemu Javne železniške infrastrukture (JŽI) v Republiki Sloveniji.

2.5. Tehnične specifikacije za interoperabilnost (TSI-infrastruktura)

UREDBA KOMISIJE (EU) št. 1299/2014 o tehničnih specifikacijah za interoperabilnost v zvezi s podsistemom infrastruktura železniškega sistema v Evropski uniji, z vsemi dopolnitvami.

3. Posebne tehnične zahteve

3.1. Vrsta surovin za izdelavo pragov

Pragi morajo biti izdelani iz svežega in zdravega lesa zimske sečnje (obdobje mirovanja vegetacije 15.10.-15.03.). Tirni pragi iz lesa bukve (*Fagus sylvatica*). Kretniški in mostovni pragi pa iz lesa hrasta (*Quercus robur*, *Quercus petraea*).

3.2. Izdelava pragov

Pragi morajo biti žagani strojno, strojno morajo biti žagani tudi na dolžino, da se doseže enotna dolžina vseh pragov in pravokotni rez čela praga. Pragi morajo biti izdelani najkasneje do konca maja.

3.3. Skladiščenje in sušenje pragov

Pragi morajo biti skladiščeni v zračnih skladih na način, kot to predpisuje standard DIN 68811. Pragi morajo biti sušeni naravno.

3.4. Ostrorobnost pragov

Pragi morajo biti ostro robni. Na zgornji strani je dovoljen zaobljen rob (naravni rob oz. lisica), vendar le do velikosti, kot je to navedeno v nadaljevanju. Na spodnji strani morajo imeti pragi obvezno ostre robove. Količina pragov z zaobljenimi robovi na zgornji strani, ne sme presežati 50 % celotne količine.

3.5. Zaščita čel pragov

Pragi morajo imeti zaščiteni čela z ježasto pločevino ali krono (samo S-spona ni dovolj), po potrebi, pa še dodatno zaščito čela z jeklenim trakom (bandažo) skladno s standardom DIN 68811.

Ježasta pločevina tirnih in kretniških pragov mora biti:

- dimenzij najmanj 200 x 70 x 1,25 mm,
- zaščiten s cinkovo zaščito razreda Z275 v skladu s standardom SIST EN 10346 (minimalna količina cink zaščite na obeh straneh pločevine 275 g/m², minimalno 137 g/m² na vsako stran).

Ježasta pločevina mostovnih pragov mora biti:

- takšnih dimenzij, da pokriva najmanj 40% čelne površine praga,
- debeline najmanj 1,25 mm,
- zaščiten s cinkovo zaščito razreda Z275 v skladu s standardom SIST EN 10346 (minimalna količina cink zaščite na obeh straneh pločevine 275 g/m², minimalno 137 g/m² na vsako stran).

Krona mora biti pocinkana s cinkovo zaščito razreda Z275 v skladu s standardom SIST EN 10346 in dimenzij najmanj 150 x 100 x 1,25 mm.



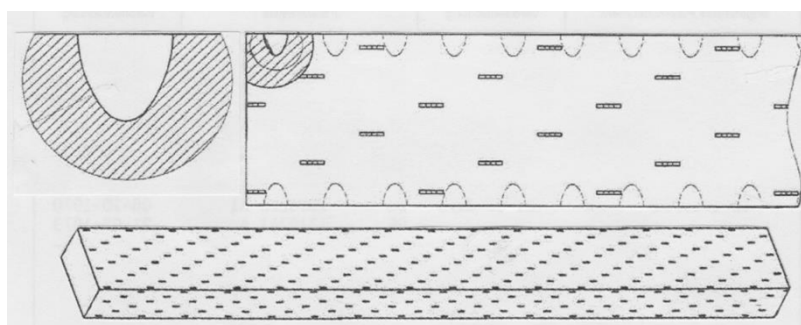
Ježasta pločevina ali krona se mora namestiti v čelo praga strojno, zaradi zagotavljanja enakomernega pritiska in mora biti najmanj 10 mm oddaljena od zunanjega roba praga in 30 mm od zgornjega roba praga za ježasto pločevino in 15 mm za krono.

3.6. Mehanska obdelava površin pragov - perforacija z režami

Tirni in kretniški pragi, kateri so namenjeni za zaščito z alternativno impregnacijo, morajo biti neposredno po izdelavi pragov – svež les, mehansko obdelani z vrezovanjem perforacije z režami. Obdelava mora biti izvedena na vseh štirih dolgih stranicah. Perforacijske reže morajo biti enakomerno razporejene po površini. Uporabi se lahko različne vzorce postavitve rež, vendar morajo biti perforacijske reže enakomerno razporejene po površini in enako odmaknjene od sosednjih rež. Vzoredne perforacijske reže, v smeri vlaken, morajo imeti globino reže najmanj 10 mm. Perforacijske reže na površini morajo imeti dolžino reže najmanj 10 mm in širino reže 3 mm.

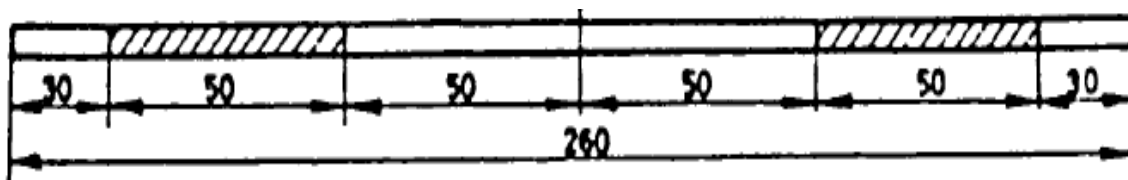
Glede na prečni prerez lesenega praga, mora biti na površini predpisano število perforacijskih rež:

- Na ozki stranici z višino 16 cm mora biti, na kvadratni površini 16 x 16 cm, najmanj 18 perforacijskih rež,
- Na stranici širine 26 cm, mora biti, na kvadratni površini 26 x 26 cm, najmanj 29 perforacijskih rež.



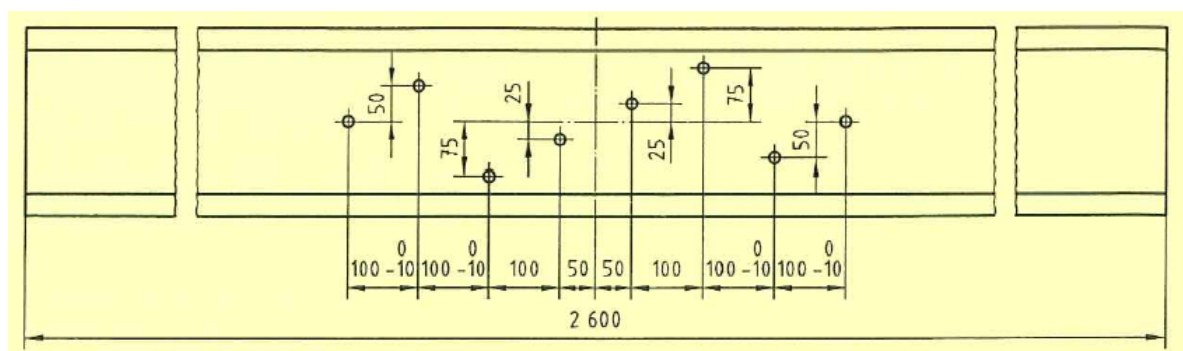
3.7. Ležišča tirnih pragov

Tirni pragi morajo imeti izdelana - poravnana ležišča v isto ravnino, na zgornji strani praga, v območju predvidenem za vgradnjo podlošnih plošč. Ležišči se izdelata na razdalji 500 mm od sredine praga, v dolžini 500 mm in po celotni širini praga, simetrično na obeh straneh praga. Izdelava ležišč se mora vršiti strojno, istočasno obe ležišči hkrati. Globina ležišča mora biti najmanj 1 mm, vendar sme biti najmanjša višina praga v tem delu 150 mm. Ležišči na pragu morata biti v isti ravnini, odstopanje ravnine enega ležišča od drugega, je lahko do največ 1 mm. Izdelava ležišč se izvede pred impregnacijo pragov.



3.8. Difuzijske luknje tirnih pragov

Tirni pragi morajo imeti izvrtane difuzijske luknje na spodnji strani praga. Izvrtanih mora biti najmanj 8 lukenj premera 14 - 16 mm in globine 120 mm, po razporedu na spodnji skici in skladno s standardom DIN 68811. Vrtanje difuzijskih lukenj se izvede pred impregnacijo pragov.





3.9. Oznake pragov

Pragi morajo imeti nameščeno numerator (oznaka - žebelj) iz katere mora biti razvidna letnica izdelave praga oz. impregnacije, v kolikor so pragi impregnirani ter proizvajalec.

Numerator na tirnih in kretniških pragih mora biti nameščen na zgornji strani praga, 15 cm od čelnega roba praga. Numerator na mostovnih pragih mora biti nameščen na sredini zgornje stranice praga.

Kretniški pragi morajo imeti nameščeno še dodatno oznako - ploščico, z navedeno dolžino praga ob numeratorju.

3.10. Stanje pragov pred impregnacijo

Pragi morajo biti pred prevzemom in impregnacijo ustrezno suhi, kar pomeni zračno suh les med 22% in 30%. Pragi so pripravljeni za prevzem in impregnacijo, ko je masa:

- do največ 800 kg/m³ za bukove prage,
- do največ 900 kg/m³ za hrastove prage.

Bukov les je praviloma pripravljen za prevzem in impregnacijo po pol leta sušenja, hrastov les pa po dveh letih sušenja.

Pred impregnacijo je potrebno odstraniti led in sneg, ki se držita lesenih pragov.

Pri zunanji temperaturi nižjo od - 15 °C, se lesenih pragov ne sme impregnirati. Če je temperatura lesa nizka, je potrebno fazo segrevanja lesa ustrezno podaljšati. V protokolu impregnacije je potrebno zabeležiti zunanjo temperaturo.

Bukove prage je potrebno impregnirati do marca naslednje zimske sezone rezanja.

Glave lesenih pragov ne smejo biti pobarvane z barvami, ki zapirajo pore in onemogočajo impregnacijo.

3.11. Impregnacija pragov s kreozotnim oljem (Creosote)

Tirni in kretniški pragi se impregnirajo s kreozotnim oljem tipa »C« (po WEI) izdelanim v skladu s standardom SIST EN 13991.

Vsebnost vode se določi z metodo destilacije v skladu s standardom ISO 3733. Uporabljeno kreozotno olje ne sme vsebovati več kot 3 % vode.

Postopek impregnacije mora biti skladen z zahtevami standarda DIN 68811, po postopku enostopenjskega rūpinga za hrastove prage in dvostopenjskega rūpinga za bukove prage. Postopek impregnacije se lahko izvede tudi po kakšnem drugem predpisanem postopku (kot npr. Lowry), vendar le z odobritvijo SŽ-Infrastruktura, s tem da morajo biti končni rezultati skladni s temi tehničnimi zahtevami.

Pragi morajo biti pred pričetkom impregnacije ustrezno suhi, kar se preveri s tehtanjem vseh pragov.

Povprečno vpitje kreozotnega olja, na šaržo, mora biti:

- 130 ± 20 kg/m³ za bukove prage,
- 35 ± 15 kg/m³ za hrastove prage.

Globina penetracije kreozotnega olja pri tirnih in kretniških pragih mora ustrezati zahtevam razreda NP5 (polna prepojenost beljave) po standardu SIST EN 351-1.

Po postopku impregnacije, mora izdelek izpolniti zahteve glede minimalnega vnosa za impregnirane lesene prage v skladu z minimalnimi količinami za razred nevarnosti 4 uporabljenega zaščitnega sredstva za les.

Dobavitelj je dolžan vse prage, ki se v fazi impregnacije kakorkoli deformirajo (krivost, razpoke, ...) izven predpisanih toleranc, zamenjati za nove - ustrezne.

Leseni pragovi morajo biti na površini suho impregnirani in ne smejo imeti ostankov kreozota.

Lesene prage je potrebno, po končani impregnaciji, skladiščiti tri tedne na skladišču proizvajalca, pred pričetkom dobav.

3.12. Impregnacija pragov z alternativno zaščito (AZ)

Tirni in kretniški pragi se impregnirajo z alternativnimi sredstvi za zaščito lesa (AZ), katera imajo vsa potrebna dovoljenja za uporabo v ta namen v EU in imajo odobritev s strani SŽ-Infrastruktura.

Kot alternativno sredstvo za zaščito lesa se lahko uporabi katerokoli, v Evropi odobreno, vodno (vodotopno/vodne soli) ali oljno sredstvo za zaščito lesa (na naravni ali mineralni osnovi) za razred uporabe 4 s preskusnimi ocenami E (za les v stalnem stiku s tlemi), P (preventivno učinkovito proti glivam - zaščita pred gnitjem), Iv (preventivno učinkovito proti žuželkam) in W (odporno proti vremenskim vplivom in vlagi).

Metoda nanašanja mora biti impregnacija pod pritiskom. Predložiti je potrebno varnostni list in tehnični list.

Aktivna sestavina - baker (bakrov hidroksid karbonat) mora biti vključena kot osnovni fungicid, prisoten pa mora biti tudi vsaj en kobiocid (HDO, triazoli, kvati, bor ...).

Alternativno sredstvo za zaščito bukovih pragov, mora imeti različne kobiocide za širši spekter delovanja. Zaščitno sredstvo za les z barvili je izključeno, zaradi morebitnega slabšega prodiranja. Sredstvo za zaščito lesa z aktivno snovjo/fiksantom kromom (kromova kislina) je izključeno.



Iz tega bi lahko, na primer, uporabili naslednja sredstva za zaščito lesa:

- Sredstva za zaščito lesa na vodni osnovi (sol): Wolmanit CX-8, Wolmanit CX-10, Korasit KS, Korasit KS 2, Korasit KS-M, Impralit KDS, Impralit-KDS-B,
- Sredstva za zaščito lesa na oljni osnovi: Koppers Sleeper Protect, Lonza Tanasote.

Zahteve za alternativno impregnacijsko sredstvo v skladu s standardom EN 599-1

Zaščitna sredstva za les morajo biti preverjena/preizkušena v skladu s standardom EN 599-1 za 4. razred uporabe, posebno so pomembni preizkusi:

- EN 113 z EN 84 in EN 73 proti bazidiomicetam, po možnosti z vzorci buke in z naslednjimi testnimi glivami: *Coriolus versicolor* (bukev), *Coniophora puteana*, *Gloeophyllum trabeum* in *Poria placenta* (bukev).
- ENV 807 z EN 84 proti plesni pri bukovih vzorcih.
- Test na prostem v skladu z EN 252, kot dodatni test z bukovimi vzorci.

V primeru nezadostnih podatkov, lahko naročnik kadarkoli naroči biološke teste na stroške proizvajalca pri za to usposobljenem inštitutu za testiranje. Naroči lahko tudi preizkuse, opisane v standardu EN 599-1 za 4. razred uporabe (modri madež, hrošči, termiti).

Posebne zahteve za alternativno impregnacijsko sredstvo

Da bi določili primernost sredstva za zaščito lesa za uporabo na železniških pragih, je potrebno v postopku odločanja upoštevati naslednje vidike:

- Razred globine penetracije za lesene pragove NP5 v skladu s standardom EN 351-1,
- Naravna obstojnost za bukev in hrast v skladu s standardom EN 350,
- Impregniranost za bukev in hrast v skladu s standardom EN 350,
- Velikost rdečega srca buke in majhen obseg beljave pri hrastu,
- Mehanska obdelava površin pragov - perforacija z režami,
- Impregnacija s postopkom enostopenjskega ali dvostopenjskega rūpinga,
- Zadosten učinek proti plesnim,
- Čim manjšo galvansko korozijo z bakrom,
- Učinek na glive, odporne na baker,
- Penetracija, fiksiranje, oksidativno sušenje in hidrofobizacija,
- Izejanje impregnacijskega sredstva,
- Emisije vonjav.

Postopek preizkušanja alternativnega impregnacijskega sredstva

Na podlagi splošnih zahtev, zahtev v skladu s standardom EN 599-1 in posebnih zahtev za primer uporabe železniških pragov, se v preskusnem postopku določi ustreznost zaščitnega sredstva za les za primer uporabe železniških pragih, poleg tega pa se za bukov in hrastove prage določijo oz. preverijo naslednji parametri:

- Poraba sredstva za zaščito lesa pri impregnaciji,
- Koncentracija sredstva za impregnacijo,
- Postopek impregnacije z diagramom impregnacije,
- Stanje lesa pred impregnacijo,
- Meje vrednosti aktivnih snovi s pripadajočimi območji analize,
- Varnostne meje za koncentracije aktivnih snovi,
- Vpliv na ceno končnega proizvoda.

Postopek impregnacije

Za alternativno impregnacijo bukovih pragov se uporabi dvostopenjski rūping postopek impregnacije. V prvi fazi impregnacije se uporabi postopek popolne impregnacije (vakuumsko-tlačni postopek) z vodnim (solnim) sredstvom za zaščito lesa. V drugi fazi impregnacije se uporabi enostopenjski rūping postopek impregnacije z oljnim sredstvom za zaščito lesa.

Za alternativno impregnacijo hrastovih pragov se uporabi enostopenjski rūping postopek impregnacije.

Pragi morajo biti pred pričetkom impregnacije ustrezno suhi, kar se preveri s tehtanjem vseh pragov.

Po prvi fazi impregnacije bukovih pragov z alternativno zaščito, je potrebno zagotoviti skladiščenje z zračnim izpiranjem. Za drugo stopnjo impregnacije bukovih pragov ne sme biti presežena masa 950 kg/m³.

1. faza impregnacije bukovih pragov - dvostopenjski rūping postopek

Povprečno vpitje bakrove soli koncentracije $\geq 5\%$ mora biti:

- ≥ 425 kg/m³ na celotno šaržo impregnacije in hkrati,
- ≥ 400 kg/m³ na vsak vagon šarže impregnacije.

Po 1. fazi impregnacije mora biti vsebnost bakra v impregnirani coni lesa ≥ 20 kg/m³.



2. faza impregnacije bukovih pragov - enostopenjski rūping postopek

Povprečno vpitje oljnega konzervansa, mora biti:

- 20 - 50 kg/m³ na celotno šaržo impregnacije in hkrati,
- ≥ 10 kg/m³ na vsak vagon šarže impregnacije.

Po 2. fazi impregnacije mora biti vsebnost bakra v zunanjem robu impregnirane cone lesa (do globine 20 mm od zunanjega roba praga) ≥ 22 kg/m³.

Impregnacija hrastovih pragov - enostopenjski rūping postopek

Povprečno vpitje oljnega konzervansa, mora biti:

- 30 - 75 kg/m³ na celotno šaržo impregnacije in hkrati,
- ≥ 20 kg/m³ na vsak vagon šarže impregnacije.

Po postopku impregnacije, mora izdelek izpolniti zahteve glede minimalnega vnosa za impregnirane lesene prage, v skladu z minimalnimi količinami za razred nevarnosti 4 uporabljenega zaščitnega sredstva za les.

Globina penetracije alternativne zaščite pri tirnih in kretniških pragih mora ustrezati zahtevam razreda NP5 (polna prepojenost beljave) po standardu SIST EN 351-1.

Dobavitelj je dolžan vse prage, ki se v fazi impregnacije kakorkoli deformirajo (krivost, razpoke) izven predpisanih toleranc, zamenjati za nove ustrezne.

Leseni pragi morajo biti na površini suho impregnirani in ne smejo imeti ostankov impregnacijskega sredstva.

Lesene prage je potrebno, po končani impregnaciji, skladiščiti tri tedne na skladišču proizvajalca, pred pričetkom dobav.

3.13. Kakovostni prevzem pragov v neimpregniranem stanju

Pragi se kakovostno prevzamejo s strani naročnika, v neimpregniranem in ustrezno suhem stanju, kos po kos tako, da se vsak prag obrne in pregleda iz vseh strani.

Pragi pripravljeni za prevzem morajo biti čisti (brez lubja, žagovine, blata, snega, ledu, mastnih madežev, ...).

Prevzemalec prevzete prage žigosa s prevzemnim kladivom.

Prevzemalcu morajo biti na razpolago vsa dokazila o skladnosti pragov s tehničnimi zahtevami naročnika.

Prevzemalec lahko prekine kakovostni prevzem, če je izmet pragov večji od 20 %.

Proizvajalec pragov, mora imeti vzpostavljeno interno kontrolo kakovosti celotnega postopka izdelave pragov.

Postopek dela interne kontrole kakovosti mora biti predpisan z internim navodilom proizvajalca in na zahtevo predan na vpogled prevzemalcu naročnika. Pisni dokumenti interne kontrole morajo dokazovati vse bistvene zahteve, ki se nanašajo na proizvedene prage in njihovo skladnost s standardi, ki veljajo na tem področju in tehničnimi zahtevami naročnika.

Prevzemalcu naročnika mora biti, pred prevzemu pragov, predan pisni dokument interne kontrole, ki dokazuje ustreznost pragov.

V primeru, da se naročnik odloči (to možnost se lahko koristi le v primeru izrednih razmer), da ne bo opravljal kontrole kakovosti pragov na lokaciji proizvajalca, mora biti proizvajalec pragov sposoben izdelati prage, ki so popolnoma skladni z zahtevami naročnika in jih dobaviti naročniku, skupaj z vso dokumentacijo, ki dokazuje ustreznost pragov. Naročnik bo preveril ustreznost pragov na lokaciji dostave in prage prevzel šele po opravljeni kontroli.

3.14. Kontrola impregnacije pragov

Pred pričetkom impregnacije mora dobavitelj naročniku predložiti vsa dokazila o ustreznosti impregnacijskega sredstva - Certifikat o analizi in Varnostni list.

Pred pričetkom impregnacije mora dobavitelj naročniku predložiti dokumentacijo o tehnološkem postopku impregnacije ter vse certifikate o umerjanju merilnih naprav na postrojenju za izvedbo impregnacije.

Naročniku mora biti omogočeno spremljanje celotnega postopka impregnacije v realnem času, vključno z vsemi parametri (čas, tlak, temperatura, vpitje impregnacije, ...), ki so pomembni za kakovostno izvedbo postopka impregnacije. Vsi predpisani parametri poteka impregnacije morajo biti samodejno elektronsko beleženi v realnem času, z možnostjo izpisa po končanem postopku.

Za vsako šaržo impregnacije mora proizvajalec, takoj po končani impregnaciji, predložiti poročilo o impregnaciji, katero morajo vključevati najmanj naslednje podatke:

- tip uporabljenega impregnacijskega sredstva,
- vrsta lesa pragov,
- dimenzije pragov,
- datum in čas impregnacije,
- zunanja temperatura,
- maso pragov pred in po impregnaciji,



- izpis podatkov o postopku in poteku impregnacije,
- diagram poteka impregnacije (čas, tlak, temperatura),
- rezultate interne kontrole proizvajalca o preverbe količine vpitja impregnacije,
- rezultate interne kontrole proizvajalca o preverbe globine prodiranja impregnacije,
- rezultate interne kontrole proizvajalca o ustreznost impregnacije kot celote (poročilo).

Naročnik opravi kontrolo ustreznosti impregnacije pragov s postopkom preverjanja dokumentacije o impregnaciji, odvzemom izvrtkov, odvzemom vzorcev pragov (odrezki), tehtanjem, spremljanjem celotnega postopka impregnacije in po potrebi, zahteva dodatne preiskave v neodvisnem laboratoriju na stroške proizvajalca.

Izvrtki so odvzamejo skladno s standardom SIST EN 351-2. Količina izvrtkov za analizo penetracije se določi po standardu SIST EN 351-2.

Po potrebi se opravi kontrola penetracije z žaganjem pragov in odvzemom odrezkov (do 5 kos na vsakih 1.000 kosov impregniranih pragov). Impregniran prag se razreže in odvzame tri odrezke, debeline 5 cm, za analizo kakovosti impregnacije.

Pri pragih, ki so impregnirani z alternativno zaščito, se na odvzetih vzorcih (izvrtkih in odrezkih) določi vsebnost bakra v impregnirani coni lesa. Vsebnost bakra se določi z laboratorijsko analizo, po metodi X-Ray-fluorescenčne spektroskopije. Mejne vrednosti vsebnosti bakra so določene s tem dokumentom, odstopanja lahko potrdi naročnik.

3.15. Dostava pragov

Lesene prage je potrebno, po končani impregnaciji, skladiščiti tri tedne na skladišču proizvajalca, pred pričetkom dobav.

Proizvajalec lahko dostavi le prage, kateri so bili prevzeti s strani naročnika in je bila zanje odobrena dostava (razen, v primeru, da se naročnik in proizvajalec dogovorita drugače). Dostavo pragov je potrebno pisno najaviti naročniku. Pragi za dostavo, morajo biti zloženi in povezani v skladih (največja teža sklada je lahko 2.500 kg), ter na primernih podlogah – višine najmanj 100 mm.

4. Posebne tehnične zahteve glede na standard SIST EN 13145

V nadaljevanju so navedene točke standarda SIST EN 13145 in njihove dopolnitve:

Točka 5.1.1 Tirni pragi – Slika 7

»Lisica« je dovoljena samo na robovih zgornje ploskve praga v dimenzijah:

- Oblika E1: $d = \min. 200 \text{ mm}$, $r = \min. 120 \text{ mm}$,
- Oblika E2: $d = \min. 210 \text{ mm}$, $r = \min. 120 \text{ mm}$.

Točka 5.1.2 Kretniški pragi – Slika 8

»Lisica« je dovoljena samo na robovih zgornje ploskve praga v dimenzijah:

- Dvostranska: 30 mm od roba iz obeh strani po širini in 40 mm po višini ($d = 200 \text{ mm}$, $r = 120 \text{ mm}$),
- Enostranska: 50 mm od roba po širini in 40 mm po višini ($d1 = 210 \text{ mm}$, $r = 120 \text{ mm}$).

Mostovni pragi

»Lisica« je dovoljena samo na robovih zgornje ploskve praga v dimenzijah:

- Dvostranska: 30 mm od roba iz obeh strani po širini in 40 mm po višini,
- Enostranska: 50 mm od roba po širini in 40 mm po višini.

Točka 5.3 Tolerance dimenzij pragov

- Dolžina praga: $\pm 10 \text{ mm}$.

Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Beljava:

Pri hrastovih kretniških in mostovnih pragih je dovoljena, če je popolnoma zdrava, ni pa dovoljena na naležni površini praga. V nobenem primeru pa v širino in višino ne sme preseči:

- Dvostranska: 30 mm od roba iz obeh strani po širini in 40 mm po višini.
- Enostranska: 50 mm od roba po širini in 40 mm po višini.

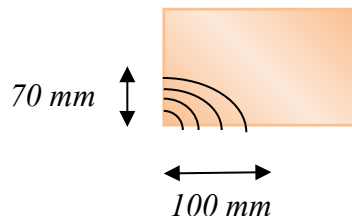
Spodnja ploskev praga ne sme vsebovati beljave.



Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Rdeče srce (slika 9):

- Pri pragu, rezanem kot »četvornik«, dimenzije srca ne smejo preseči po širini 100 mm in po višini 70 mm, kot prikazuje slika v nadaljevanju:



Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Neprekinjena razpoka:

- največja dolžina čelne razpoke je 250 mm, največja širina razpoke je 3 mm, obvezna čelna zaščita z ježasto pločevino in dodatne zaščita z jeklenim trakom – bandažo.

Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Sušna razpoka(na zgornji strani praga):

- največja dolžina je 700 mm, največja širina je 3 mm in največja globina je 20 mm.

Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Razpoka v jedru (na spodnji strani praga):

- višina razpoke ne sme preseči 1/4 višine praga oz. 40 mm. Največja dopustna širina razpoke je 10 mm in največja dolžina 1.000 mm. Prag lahko vsebuje največ dve jedrni razpoki. Jedrna razpoka ne sme potekati po celi dolžini praga.

Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Kolesivost (okrožljivost):

- ni dovoljena.

Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Vzdolžna ukrivljenost ožje stranice po dolžini praga (stranske površine):

- največ 0,4 % dolžine praga.

Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Vzdolžna ukrivljenost širše stranice po dolžini praga (sredina navzdol):

- največ 0,4 % dolžine praga.

Točka 6.2 Neobdelani tirni, kretniški in mostovni pragi – Tabela 2

Vzdolžna ukrivljenost širše stranice po dolžini praga (sredina navzgor):

- ni dovoljena.

5. Tehnična dokumentacija

Proizvajalec mora prevzemalcu naročnika, pred pričetkom kontrole kakovosti pragov v belem stanju, predati v elektronski obliki in 1 tiskan izvod dokumentacije, ki dokazuje ustreznost pragov, ki zajema najmanj:

- Podatek o vrsti uporabljenega lesa, datumu in kraju sečnje lesa, datumu rezanja pragov, uporabljeni zaščiti čel pragov in certifikat zaščite, času in lokaciji sušenja pragov, načinu zlaganja pragov za sušenje,
- Poročilo interne kontrole pragov, ki dokazuje ustreznost pragov z zahtevami naročnika.

Proizvajalec mora prevzemalcu naročnika, pred pričetkom impregnacije pragov predati v elektronski obliki in 1 tiskan izvod dokumentacije, ki dokazuje ustreznost impregnacijskega sredstva in postopka impregnacije, ki zajema najmanj:

- Certifikat impregnacijskega sredstva (v slovenskem ali angleškem jeziku),
- Dobavnico impregnacijskega sredstva,
- Varnostni list impregnacijskega sredstva (v slovenskem jeziku),
- (na zahtevo prevzemalca naročnika) Dokumentacijo o tehnološkem postopku impregnacije ter vse certifikate o umerjanju merilnih naprav na postrojenju za izvedbo impregnacije (v slovenskem ali angleškem jeziku).



Proizvajalec mora prevzemalcu naročnika, pred pričetkom kontrole impregnacije pragov predati v elektronski obliki in 1 tiskan izvod dokumentacije, ki dokazuje ustreznost impregnacije in ustreznost pragov kot celote z zahtevami naročnika, ki zajema najmanj:

- *Certifikat uporabljenega impregnacijskega sredstva (v slovenskem ali angleškem jeziku),*
- *Dobavnico impregnacijskega sredstva,*
- *Varnostni list impregnacijskega sredstva (v slovenskem jeziku),*
- *(na zahtevo prevzemalca naročnika) Dokumentacijo o tehnološkem postopku impregnacije ter vse certifikate o umerjanju merilnih naprav na postrojenju za izvedbo impregnacije (v slovenskem ali angleškem jeziku).*
- *Podatek o vrsti uporabljenega lesa, datumu in kraju sečnje lesa, datumu rezanja pragov, uporabljeni zaščiti čel pragov in certifikat zaščite, času in lokaciji sušenja pragov, načinu zlaganja pragov za sušenje (v slovenskem ali angleškem jeziku),*
- *Poročilo interne kontrole o poteku impregnacije (z navedbo: mase pragov pred in po impregnaciji, izpis podatkov o poteku impregnacije, izpis diagrama poteka impregnacije, rezultate o količini vpitja impregnacije, rezultate o preverbi globine prodiranja impregnacije, fotografije, rezultat ustreznosti impregnacije kot celote) (v slovenskem ali angleškem jeziku),*
- *Poročilo interne kontrole, ki dokazuje ustreznost pragov z zahtevami naročnika (v slovenskem ali angleškem jeziku).*
- *Izjavo o skladnosti za prage, skladno z zahtevami TSI–infrastruktura (v slovenskem ali angleškem jeziku).*

Matjaž Kranjc
direktor