Unaprjeđenje metode ispitivanja otpornosti površine

Kvakan, Vid

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:644503

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET
DRVNOTEHNOLOŠKI ODSJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ
DRVNA TEHNOLOGIJA

VID KVAKAN

UNAPRJEĐENJE METODE ISPITIVANJA OTPORNOSTI POVRŠINE

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, RUJAN, 2020

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

AUTOR:	Ime i prezime autora: Vid Kvakan Datum i mjesto rođenja: Zagreb, 02.09.2020. JMBAG : 0068229824
NASLOV:	Unaprjeđenje metode ispitivanja otpornosti površine
PREDMET:	Drvo u graditeljstvu
MENTOR:	doc. dr. sc. Vjekoslav Živković
IZRADI RADA JE POMOGAO:	
RAD JE IZRAĐEN:	Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet Zavod za namještaj i drvne proizvode
AKAD. GOD.:	2019/2020
DATUM OBRANE:	4.9.2020.
RAD SADRŽI:	Stranica: 23 Slika: 34 Tablica: 0 Navoda literature: 5

SAŽETAK:

Predmet ovog rada je predočiti trenutno stanje definicije potrošenosti površine u normama EN 13696:2008 i EN 14354:2017 za drvene podne obloge te predložiti bolje rješenje kako ne bi došlo do neslaganja stručnjaka koji se bave ovim ispitivanjem. Korišten je abrazer i metilensko plavilo za ispitivanje te su napravljene fotografije i mikrografije uzoraka. Ovi materijali pretvoreni su u anketu koja je poslana stručnjacima u području. Zaključak pokazuje različit pristup ocjenjivanju istih efekata na površini od strane stručnjaka. Mikrografije mijenjaju mišljenja stručnjaka i dovode u pitanje definicije opisane u normama. Potrebno je napraviti promjene u ovim normama i dodatno pojasniti što znači potrošenost površine drvenih podnih obloga.

Izjavljujem da je moj završni rad rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

_____

Vid Kvakan

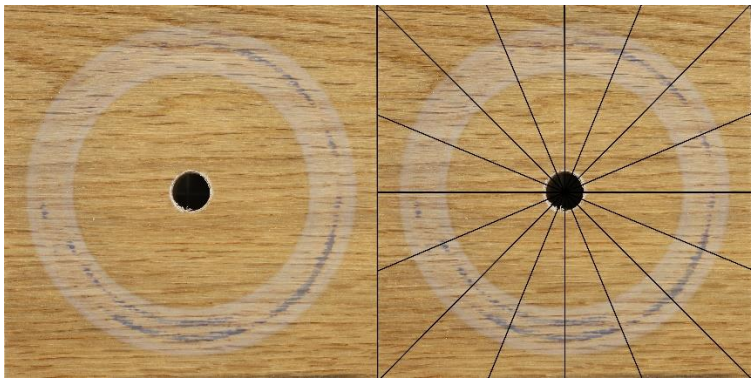
Sadržaj

1. Uvod 1
2. Cilj istraživanja 3
3. Materijali i metode 4
3.1 Materijali 4
3.2 Priprema uzoraka 5
3.3 Metode 5
4. Rezultati 7
Uzorak 1: 8
Uzorak 2: 9
Uzorak 3: 10
Uzorak 4: 11
Uzorak 5: 12
Uzorak 6: 13
Uzorak 7: 14
Uzorak 8: 15
Uzorak 9: 16
Uzorak 10: 17
Uzorak 11: 18
Uzorak 12: 19
Uzorak 13: 20
Uzorak 14: 21
5. Zaključak 22
6. Literatura 23

1. Uvod

Ljuljka je površinsku obradu drva definirao kao umijeće obrade površine drva te postavlja tezu da je ona nastala kako bi se ljepota prirodnog drva uvrstila u oblikovanje površine predmeta (Ljuljka, 1990.). Površinska obrada drva stoga mora biti kvalitetna i dugotrajna pa se zbog toga vrše ispitivanja velikog broja svojstava materijala korištenih u površinskoj obradi, kao na primjer: tvrdoća, elastičnost, debljina filma, propusnost vode i pare, boja, sjaj ili otpornost na trošenje, od kojih je posljednje spomenuto ujedno i predmet ovog rada.

Otpornost na trošenje važno je svojstvo za mnoge lakove koji će pri upotrebi biti izloženi trošenju (npr. lakovi na podovima, radnim pločama stolova, rubovima vrata, pokućstva, itd.) (Ljuljka, 2005). Pri ispitivanju ovog svojstva kod drvnih podnih obloga važan čimbenik je potrošenost površine koja se u normama EN 13696:2008 i EN 14354:2017 određuje vizualnim putem uz pomoć predloška (slika 3) i označava kraj ispitivanja. Ispitivanje se vrši Taber abrazerom s kožom obloženim kotačima i padajućim pijeskom na kvadratnim uzorcima drvene podne obloge koji nakon ispitivanja na sebi imaju vidljivi trag potrošenosti laka te se potrošenost provjerava predloškom podijeljenim na 16 sektora, tj. 4 kvadranta, prikazano na slici 1. Iako te definicije postoje potrebno ih je detaljnije i preciznije definirati.

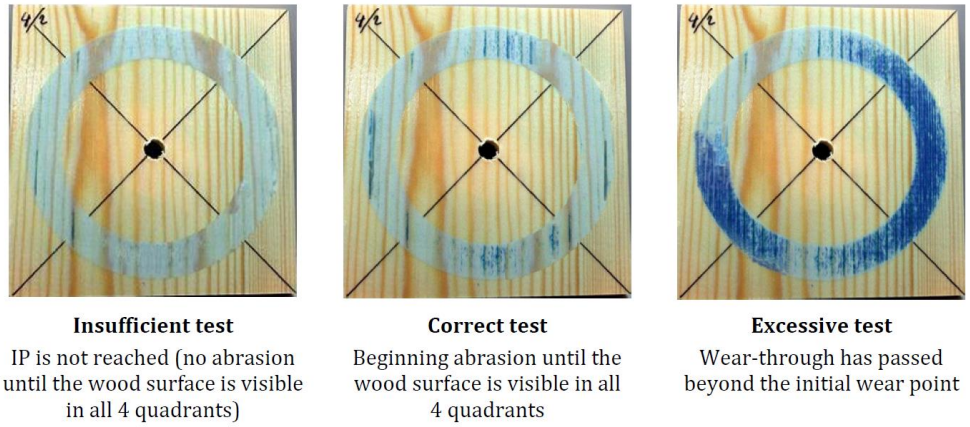


Slika 1: Prikaz uzorka s i bez predloška

Obje norme definiraju istu proceduru pripreme i testiranja uzoraka, a razlika je u evaluaciji potrošenosti površine, tj. kraja ispitivanja. Definicija potrošenosti površine prilikom ispitivanja otpornosti na trošenje u normi EN 13696:2008 definirana je na sljedeći način: potrošenost površine postignuta je ako se prema predlošku vidi potrošenost u 12 od 16 sektora i u jednom sektoru po kvadrantu. U ovoj normi ne postoje slike uzoraka za dodatno pojašnjenje kraja ispitivanja. S druge strane norma

EN 14354:2017 definira kraj ispitivanja čim se potrošenost površine pojavi u sva četiri kvadranta, ali u ovoj normi postoje tri slike uzorka nakon ispitivanja: nedovoljno ispitivanje, točno ispitivanje te predugo ispitivanje (slika 2).

Bez obzira na to što su dvije metode ispitivanja u ranije navedenim normama pripremljene za dva različita proizvoda, razumno je očekivati da se i podne obloge od punog drva i podne obloge sa slojem furnira mogu jednako testirati i analizirati jer se oba proizvoda površinski obrađuju i koriste na isti način. „(…) norma HRN EN 14354:2008 za furnirane podne obloge donosi ne samo postupak ispitivanja, nego i referentne vrijednosti za tehnička svojstva površine, ali samo za otpornost na udar i za trošenje. Ako očekujemo da sve površinski obrađene drvene podne obloge nekog razreda kvalitete imaju ista svojstva, tada se vrijednosti za furnirane obloge mogu primijeniti i za masivne drvne podne proizvode ispitane istovrsnim metodama.“ (Turkulin, 2012.).



Slika 2: Procjena potrošenosti površine u normi EN 14354:2017

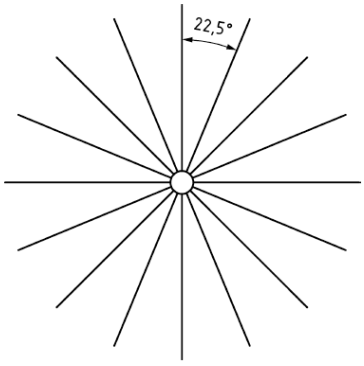


Figure D.4 — Transparent template for visual observation of wear through

Slika 3: Predložak za vizualnu procjenu potrošenosti površine iz EN 14354:2017

2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je unaprijediti metodu ispitivanja otpornosti na trošenje površine drvenih podova provedbom međulaboratorijskog ispitivanja tijekom kojega će stručnjaci dati ocjenu potrošenosti površine. Stručnjacima će rezultati ispitivanja biti prezentirani u obliku online ankete s fotografijama i mikrografijama uzoraka.

Specifični ciljevi ovog istraživanja:

1. Provesti pokus abrazije uzoraka kondicioniranog lakiranog parketa s različitim brojem ciklusa za svaki uzorak te iste fotografirati i napraviti mikrografije na poprečnom presjeku svakog uzorka
2. Napraviti anketu s dobivenim fotografijama i mikrografijama, te ju poslati po laboratorijima u Europi
3. Interpretirati rezultate ankete kako bi se dobila bolja definicija potrošenosti površine, ovaj pristup je korišten kako bi stručnjaci ocjenjivali identične probe te kako bi se smanjio broj proba i trajanje cijelog procesa

3. Materijali i metode

3.1 Materijali

Za ispitivanje abrazije korišteni su uzorci hrastovog troslojnog parketa lakiranog UV lakom. Lak je nanošen industrijski jednolikom debljinom kako debljina laka ne bi utjecala na rezultate abrazije, tj. nejednoliko trošenje laka po presjeku uzorka.

Od opreme za ispitivanje korišten je rotacijski uređaj za ispitivanje otpornosti elemenata drvenih podova na abraziju (Taber, model 5135), odsisni sustav s dozatorom za pijesak, analitička vaga (Sartorius) precizna na 4 decimale (slika 4). Navedeni uređaji koriste se prema normama EN 14354:2017: Ploče na osnovi drva – podne obloge obložene furnirom i EN 13696:2008: Drvene podne obloge – Ispitne metode za određivanje elastičnosti i otpornosti na habanje i udare.



Slika 4: Taber 5135 abrazer, Taber Grit Feeder, Sartorius vaga

Za ovo istraživanje korišteni su kožni kotači S-39, uređaj je kalibriran prema dvije gore navedene norme sa S-38 kalibracijskom pločicom te Treibacherov pijesak. Od dodatne opreme korišten je usisivač te metilensko plavilo, plava vodena otopina.

Prilikom izrade mikrografija korišten je mikroskop Zeiss Axio Zoom V16 spojen na računalo, a za izradu ankete korišteno je računalo te program Adobe Photoshop za uređivanje fotografija i Google obrasci za izradu ankete.



Slika 5: Mikroskop Zeiss Axio Zoom V16

3.2 Priprema uzoraka

Uzorci su kondicionirani u klimatiziranom laboratoriju na temperaturi 23±2°C i 50±5% relativne vlage zraka 72 sata prema normi EN ISO 291. Prije samog ispitivanja uzorci su očišćeni od prašine i piljevine.

3.3 Metode

Metoda korištena u ovom istraživanju bazira se na metodama navedenim u normama EN 14354:2017 i EN 13696:2008. U ispitivanju se koristi abrazer (Taber 5135) na koji su postavljeni S-39 kožom obloženi kotači s utezima od jednog kilograma po kotaču. U dozator s pijeskom je stavljen Treibacherov pijesak.

Prije početka rada potrebno je uključiti abrazer i ostaviti ga 15 minuta da postigne radnu temperaturu te provjeriti jesu li klimatski uvjeti u laboratoriju odgovarajući.

Za svako mjerenje prvo se radi provjera ispravnosti dozatora pijeska i to po sljedećim koracima:

1. Postaviti „Feed rate“ na **85** za Treibacherov pijesak
2. Lijevi prekidač na uređaju na I, desni na MANUAL
3. Broj ciklusa postaviti na 60
4. Pritiskom na START tijekom 60 sekundi pustiti pijesak u posudicu poznate mase. Po isteku 60 ciklusa vagnuti posudu s pijeskom

Uređaj radi ispravno ako je propuštena masa pijeska 19±3 grama. Ovakvo kontrolno mjerenje treba provesti prije i poslije ispitivanja svake probe. Nakon svakog mjerenja potrebno je provjeriti promjer kotača obloženog kožom, uporaba kotača dozvoljena je sve dok je njihov promjer veći od 47,4 mm.

Postupak ispitivanja svakog uzorka:

1. Provjera klimatskih uvjeta u laboratoriju (23±2°C i 50±5% relativne vlage zraka)
2. Brisanje površine uzorka od prašine i piljevine suhom mekanom krpom
3. Postavljanje kotača S-39 na uređaj
4. Učvršćivanje probe na rotirajući stol
5. Punjenje posude dozatora s pijeskom
6. Postavljanje otvora usisivača 3-6 mm iznad uzorka, a otvor za izlaz pijeska radijalno 10-15 mm iznad uzorka
7. Opterećivanje kotača s utezima od 1 kg
8. Postavljanje broja ciklusa na željenu brojku i pritisnuti tipku START
9. Po isteku zadanih ciklusa očistiti pločicu te nanijeti metilensko plavilo preko površine uzorka i pobrisati višak vlažnom krpom

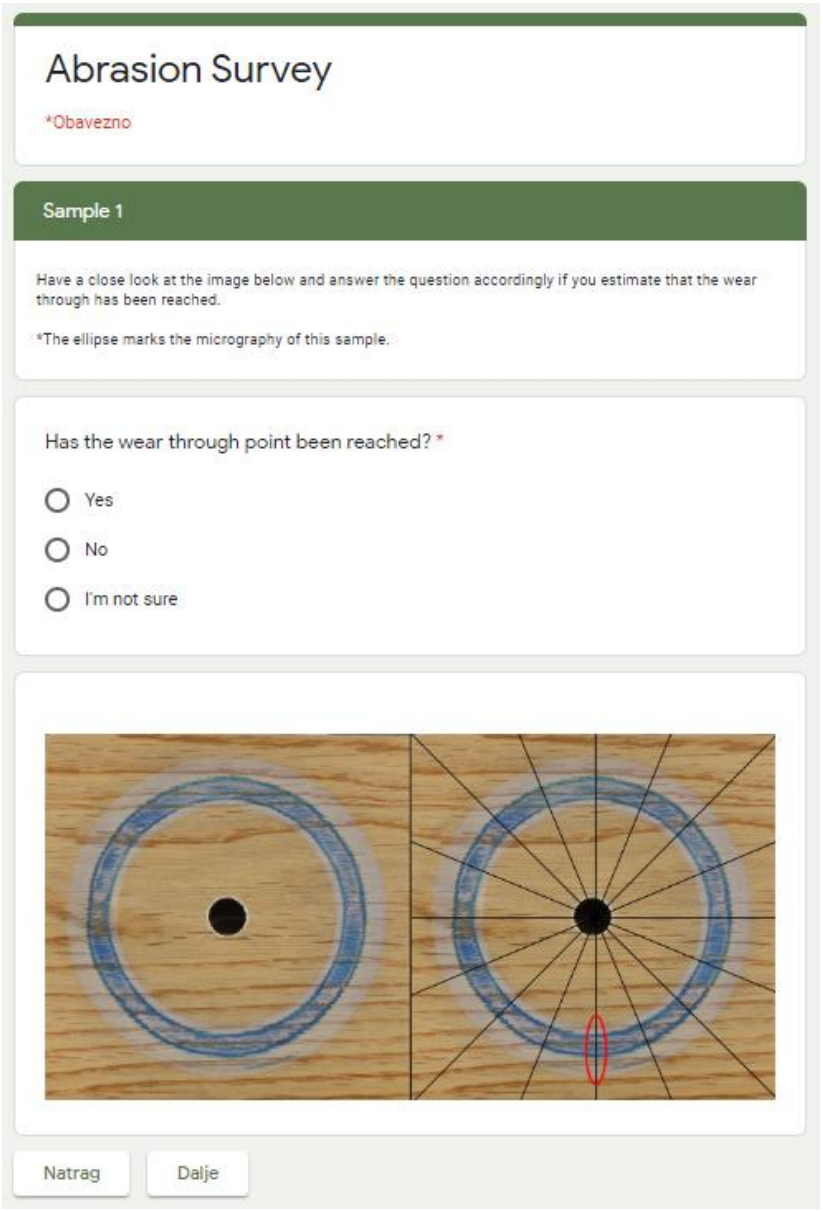
Za potrebe ovog istraživanja osim broja ciklusa bitan je i izgled samog uzorka za što se koristi metilensko plavilo koje ako je naneseno na površinu drva premazanu lakom te pobrisano vlažnom krpom ne ostavlja tragove ili ostavlja jedva vidljivi blijedi trag. Na potrošenoj površini metilensko plavilo će obojati drvo i ostaviti plavi trag. Ispitivanje je namjerno zaustavljano u različitim fazama kako bi se dobili uzorci različite potrošenosti kao temelj za anketu putem koje će iskusni ispitivači ocijeniti potrošenost površine različitih faza.

Nakon ispitivanja uzorci su fotografirani, a same fotografije za anketu obrađene su u programu Adobe Photoshop. Već fotografirani uzorci su raspiljeni na maloj kružnoj pili kako bi se mogle napraviti mikrografije poprečnog presjeka svakog uzorka. Raspiljeni uzorci brušeni su brusnim papirom granulacija P120, P180, P320, P800, P1200, P3000, P5000 kako bi se dobila što ravnija i ispolirana površina za izradu mikrografija.

Mikrografije su napravljene mikroskopom Zeiss Axio Zoom V16 pri povećanju 50x za prikaz polovice presjeka s naglaskom na debljinu laka te 200x za detalje. Izabrana su tri najvažnija detalja za svaku mikrografiju: detalj pri nepotrošenom dijelu laka, detalj prijelaza na potrošeni dio te detalj potrošenog dijela. Anketa je rađena u Google obrascima na računalu koristeći fotografije i mikrografije uzoraka. Anketi je pristupilo trinaest stručnjaka iz različitih europskih laboratorija.

4. Rezultati

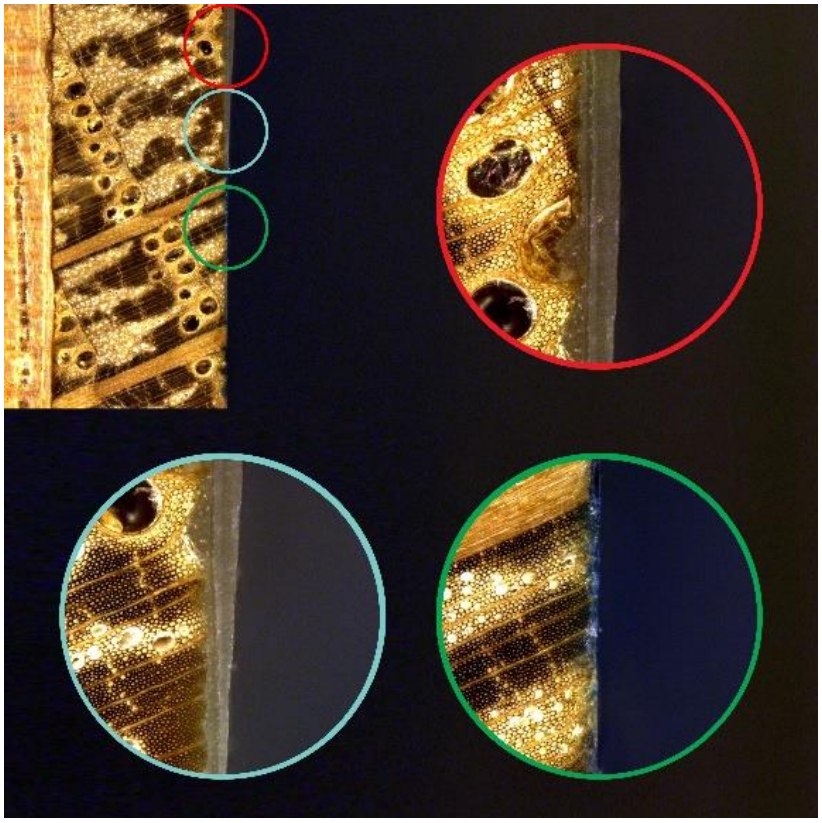
Anketa se sastoji od uvodnog dijela gdje je detaljno objašnjena problematika ovog istraživanja ispod kojeg se nalazi pitanje o radnom mjestu osobe koja ispunjava istu. Nakon uvoda slijedi po dva pitanja za svaki uzorak, jedno za fotografiju, a drugo za mikrografiju. Pitanje glasi: *„Has the wear through point been reached?“*, a odgovori su *„Yes“*, *„No“* ili *„I'm not sure“* (Slika 5).



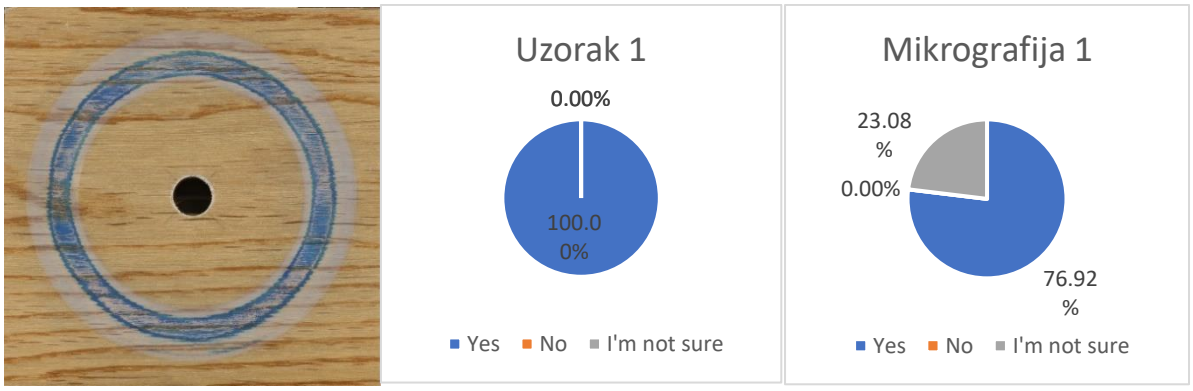
Slika 6: Primjer pitanja u anketi

Rezultati ankete su obrađeni u programu MS Excel te je napravljen po jedan graf s odgovorima iz ankete za svaki uzorak i svaku mikrografiju. Ispod svake mikrografije uzorka stavljeni su fotografija istog te grafovi s odgovorima iz ankete.

Uzorak 1:



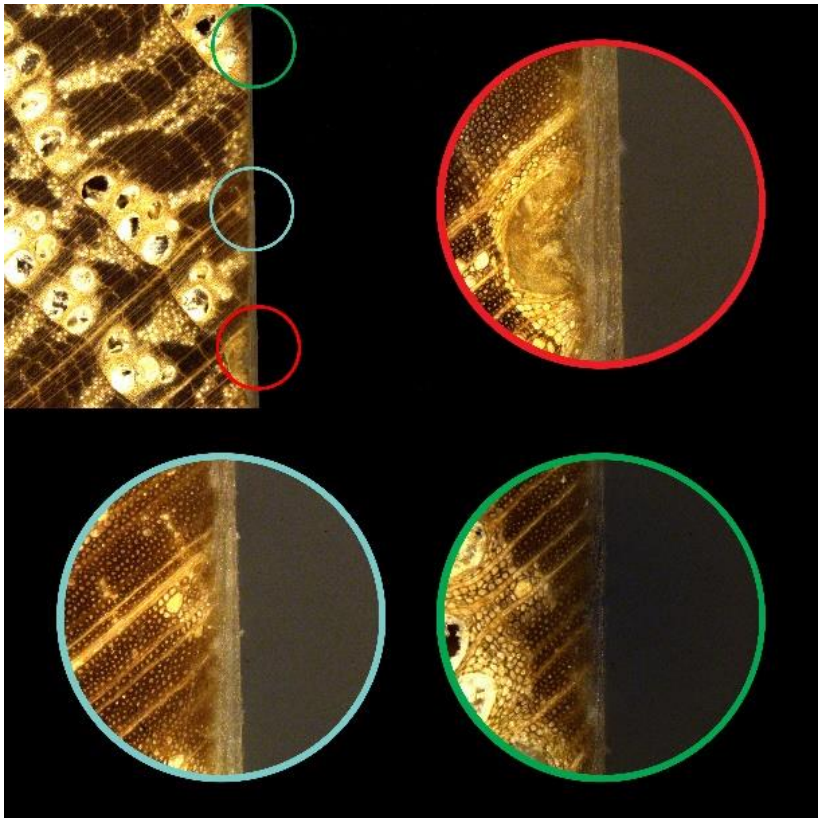
Slika 7: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



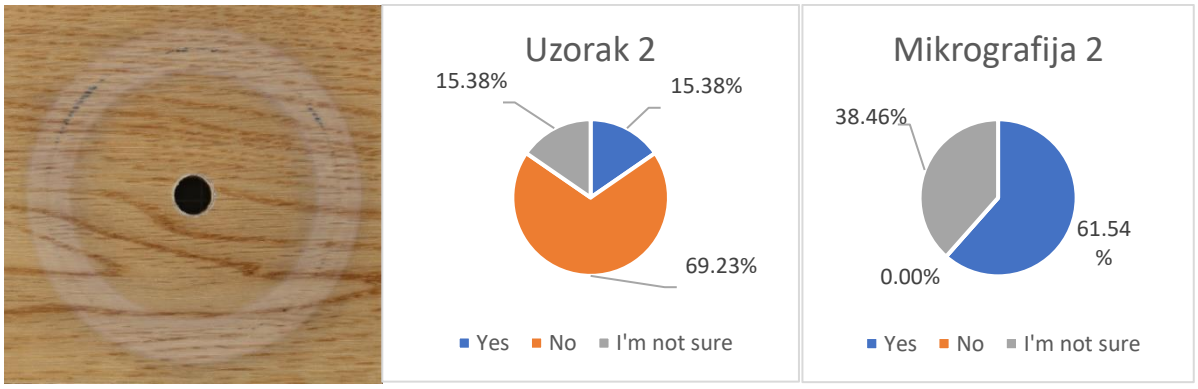
Slika 8: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Na slici 7 u zelenom krugu vidi se „prekomjerno“ potrošena proba što uz fotografiju uzorka na slici 8 pokazuje da je uzorak 1 prekomjerno potrošen. Ispitivači se uz fotografiju uzorka slažu s tom tvrdnjom, ali nakon pregleda mikrografije 23% ispitivača nije više sigurno je li uzorak potrošen.

Uzorak 2:



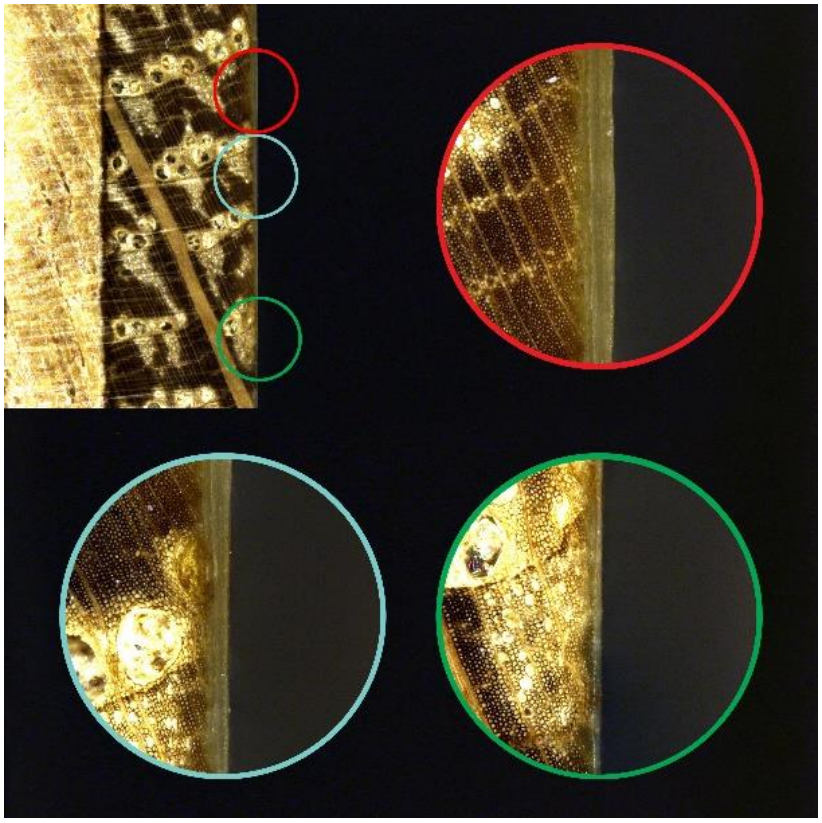
Slika 9: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



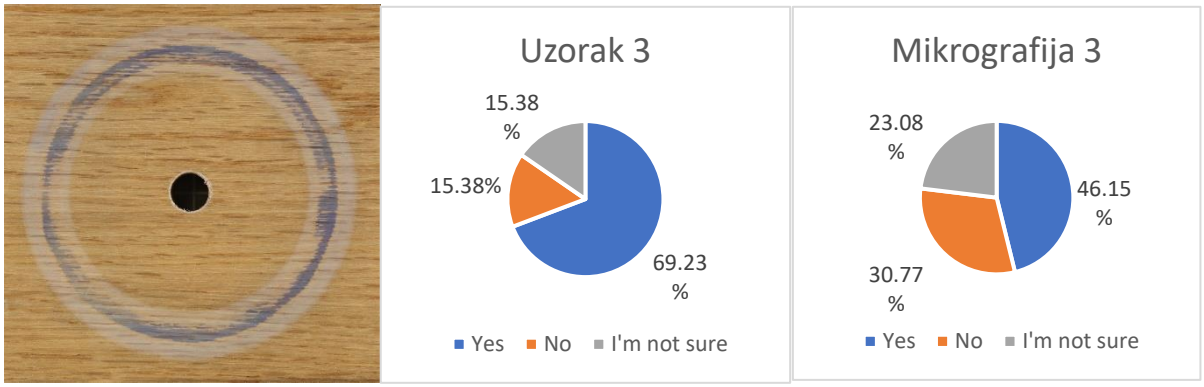
Slika 10: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Fotografija na slici 9 prikazuje jedva vidljivu potrošenost površine koja je nedovoljna po definicijama normi u pitanju pa se i odgovori ispitivača slažu s tim, tj. 69% ispitivača odgovorilo je da se na ovom uzorku nije postigla dovoljna potrošenost površine, 15% da je dovoljna, a 15% nije sigurno. Gledajući mikrografiju ovog uzorka ispitanici su promijenili mišljenje tako da je 62% ispitivača zaključilo da je uzorak dovoljno potrošen, 38% da nisu sigurni, a nitko nije odgovorio da uzorak nije dovoljno potrošen.

Uzorak 3:



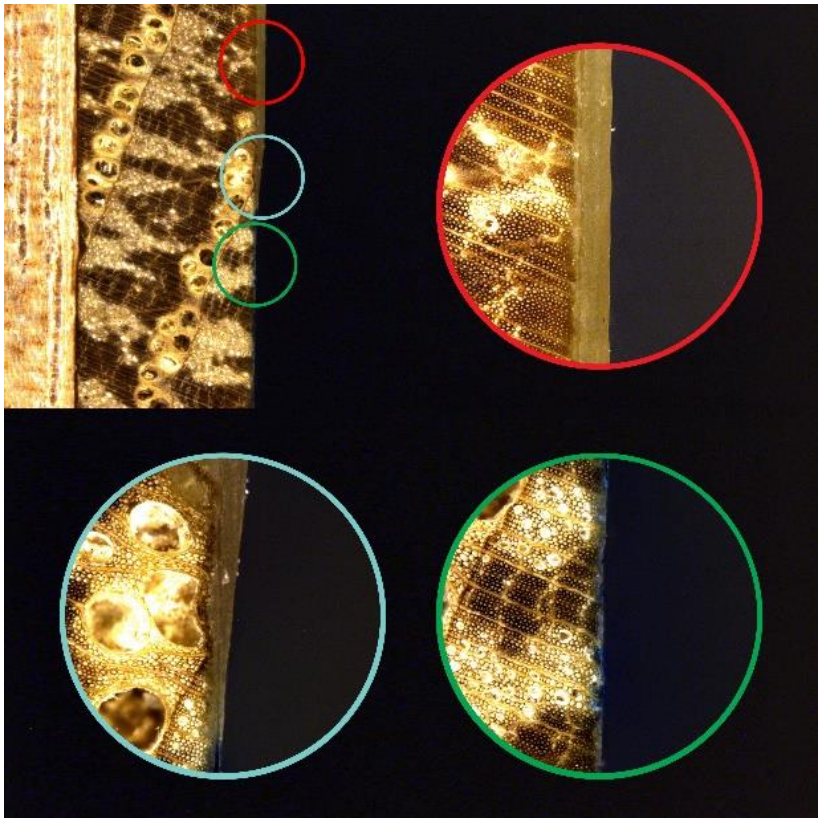
Slika 11: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



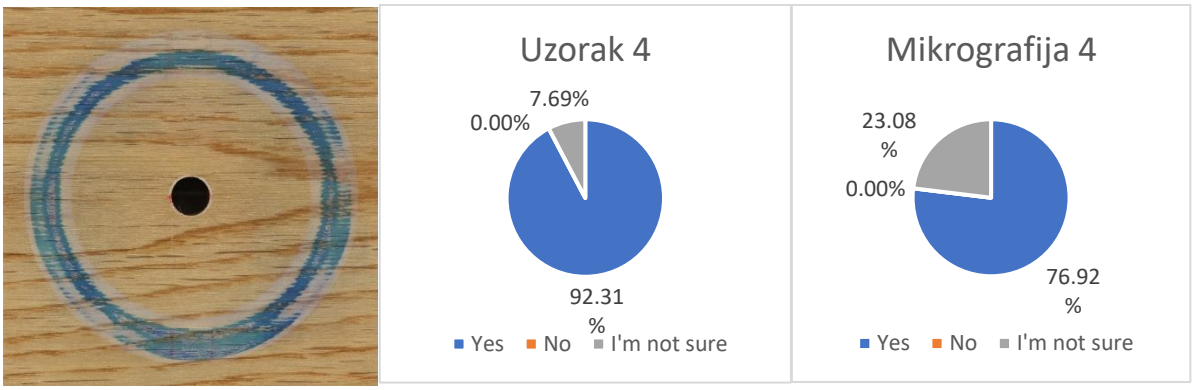
Slika 12: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Proba broj 3 je zbunila ispitivače. Lice probe pokazuje veću potrošenost površine u odnosu na prethodnu probu, međutim mikrografije pokazuju podjednaku potrošenost. Na mikrografiji uzorka 3 još uvijek je vidljiv sloj preostalog nepotrošenog laka, čak i u zelenom krugu, premda fotografija na slici 12 pokazuje da je potrošenost prisutna po cijelom uzorku. 69% ispitivača, na temelju same fotografije, odgovara da je uzorak potrošen, 15% da nije, a 15% njih nije sigurno. Nakon pregleda mikrografije ispitanici su značajno promijenili mišljenje.

Uzorak 4:



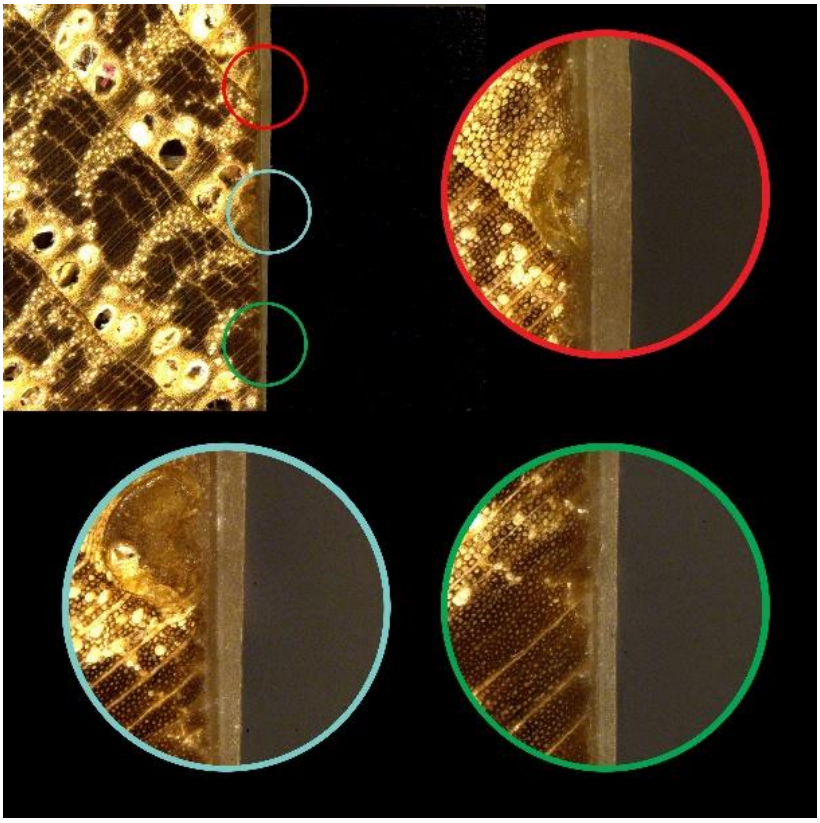
Slika 13: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



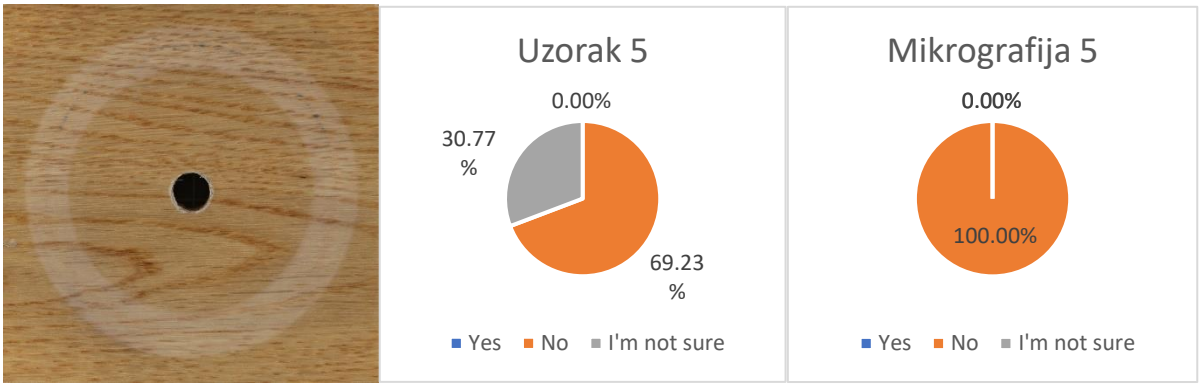
Slika 14: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Na licu uzorka 4 (Slika 12) jasno se vidi velika potrošenost površine, kao i odsutnost laka u zelenom krugu na slici 13. Čak 92% ispitivača odgovorilo je da je došlo do potrošenosti površine, nitko nije odgovorio da nije, a 8% nije sigurno. Nakon pregleda mikrografije udio ispitivača s pozitivnim odgovorom smanjio se na 77% jer se na slici vide ostaci laka na površini, a 23% nije sigurno.

Uzorak 5:



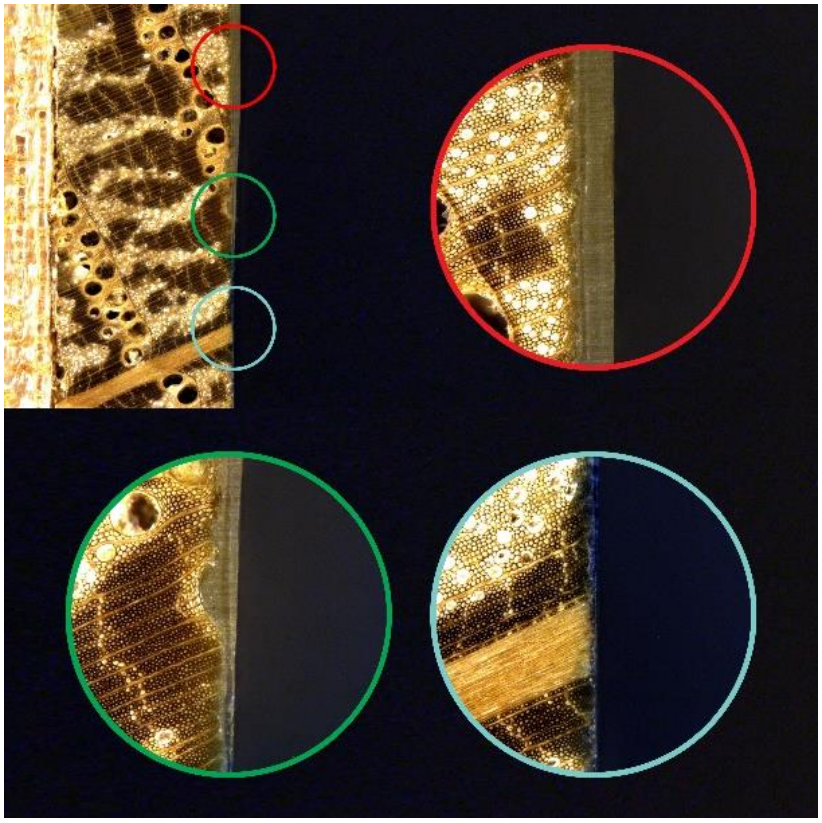
Slika 15: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



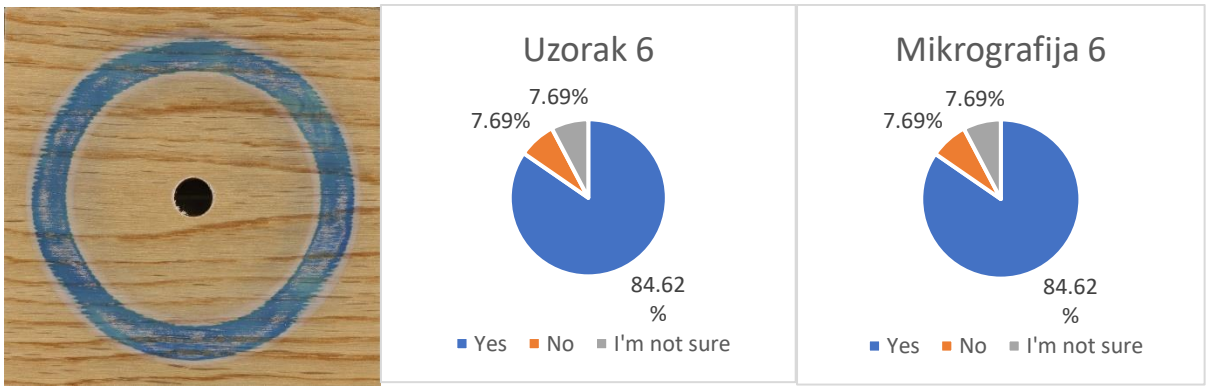
Slika 16: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

U svim detaljima mikrografije (slika 15) jasno se vidi sloj laka, a na fotografiji uzorka (slika 16) jedva je primjetna potrošenost površine. 69% ispitivača odgovorilo je da uzorak 5 nije potrošen, a 31% da nije sigurno. Nakon pregleda mikrografije svi ispitivači odgovorili su negativno, nije došlo do potrošenosti površine. Kakogod, treba biti svjestan da je ovdje debljina sloja laka smanjena za približno 50%.

Uzorak 6:



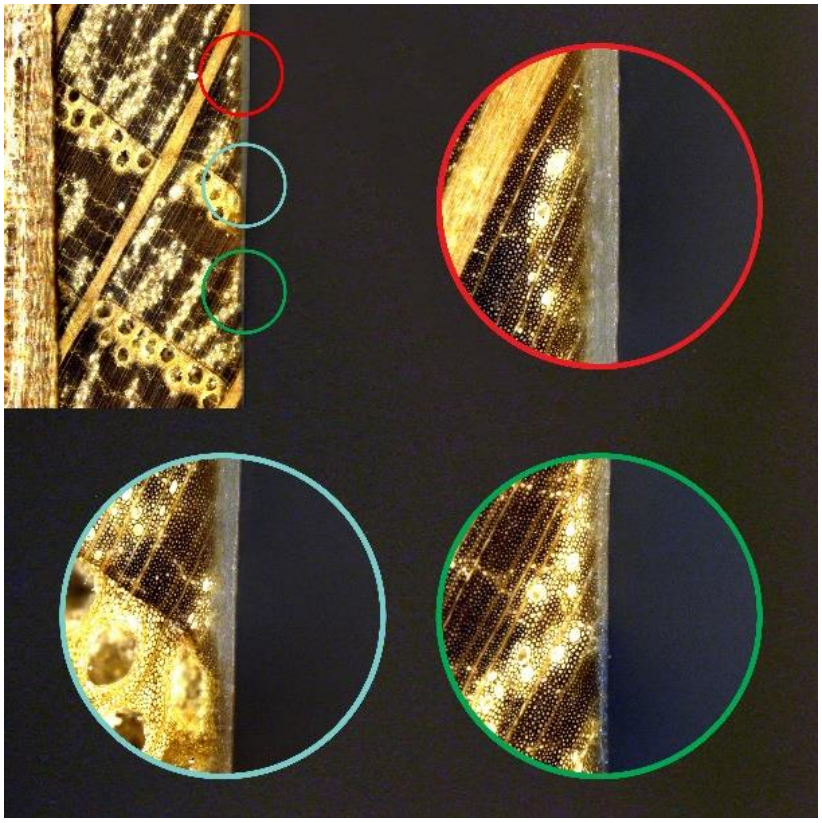
Slika 17: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



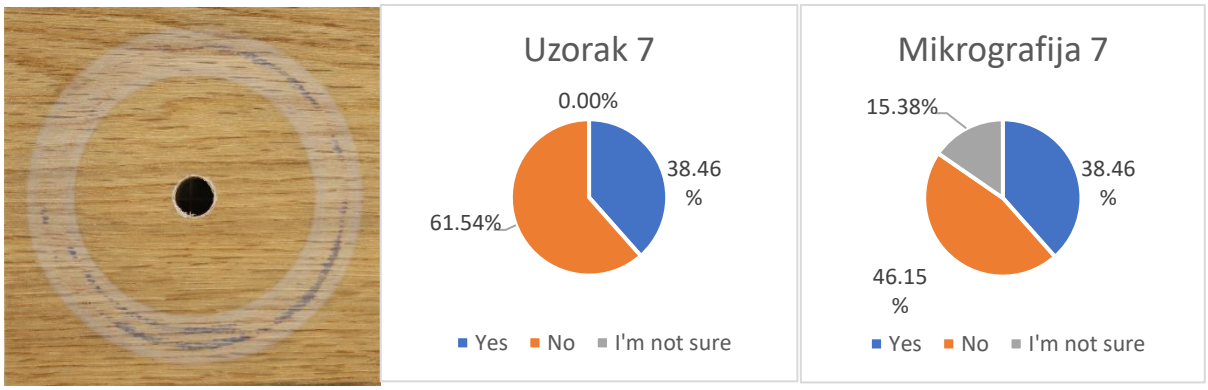
Slika 18: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Suprotno od prošlog uzorka, na ovom se vidi potpuna potrošenost površine prema fotografiji slike 18, i potpuni nedostatak laka u plavom krugu mikrografije na slici 17. Čak 85% ispitivača slaže se da je došlo do potrošenosti površine, dok se 7.5% ispitivača ne slaže, a daljnjih 7.5% nije sigurno. Isti zaključak donijeli su i nakon pregleda mikrografije. Krajnje je neobično da je netko od ispitivača za ovaj slučaj mislio da lak nije potrošen ako su ranije (slika 13) svi smatrali da se to dogodilo.

Uzorak 7:



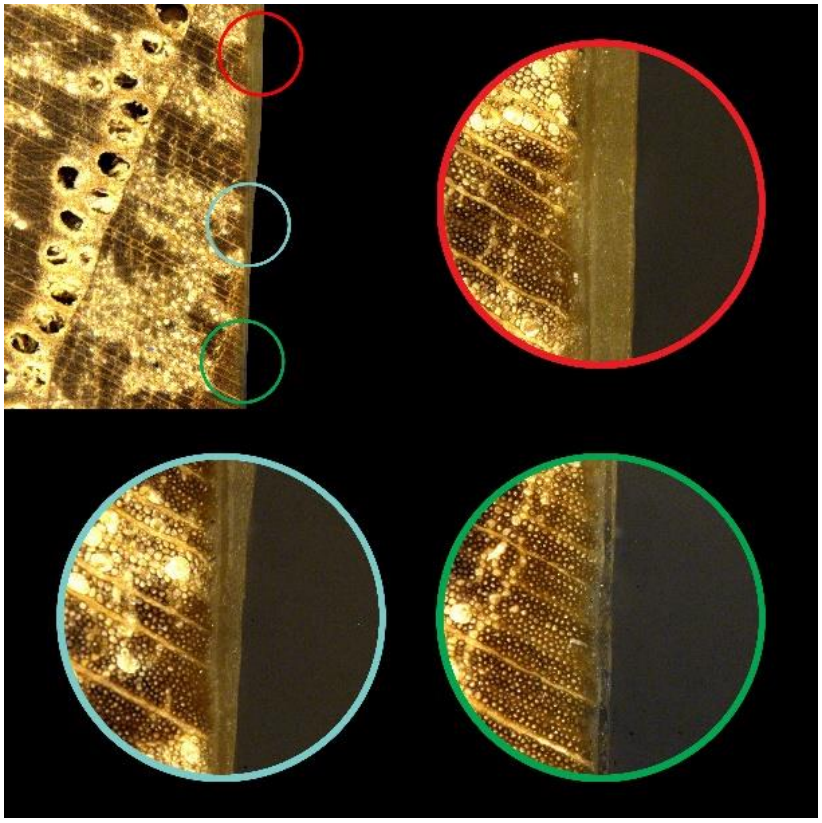
Slika 19: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



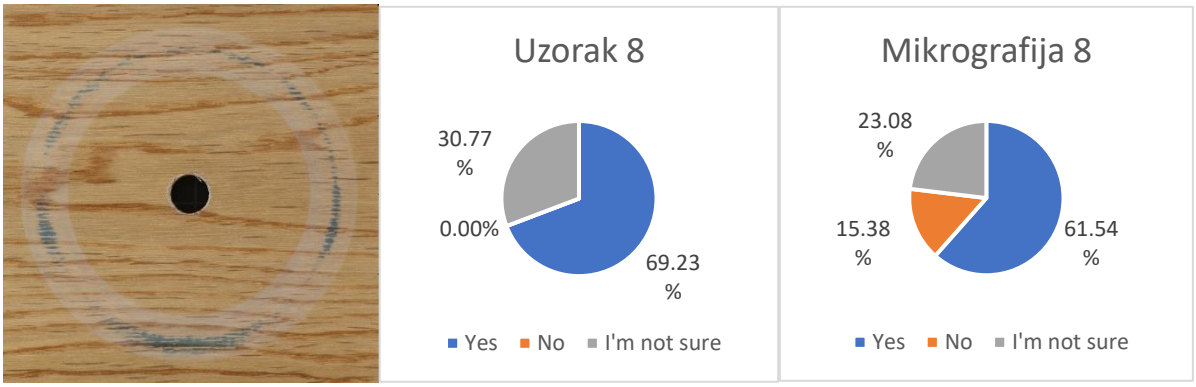
Slika 20: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Na fotografiji uzorka (slika 20) jasno je vidljiv uzak trag potrošenosti površine, ali samo na tri četvrtine uzorka. U zelenom krugu mikrografije (slika 19) vidi se sloj laka na polovici detalja te metilensko plavilo na drugoj polovici. 62% ispitivača odgovorilo je da nije došlo do potrošenosti površine, 38% da je došlo gledajući samu fotografiju. Nakon pregleda mikrografije postotak pozitivnih odgovora je isti, ali broj negativnih se smanjio za 15% u kojima ispitivači nisu sigurni.

Uzorak 8:



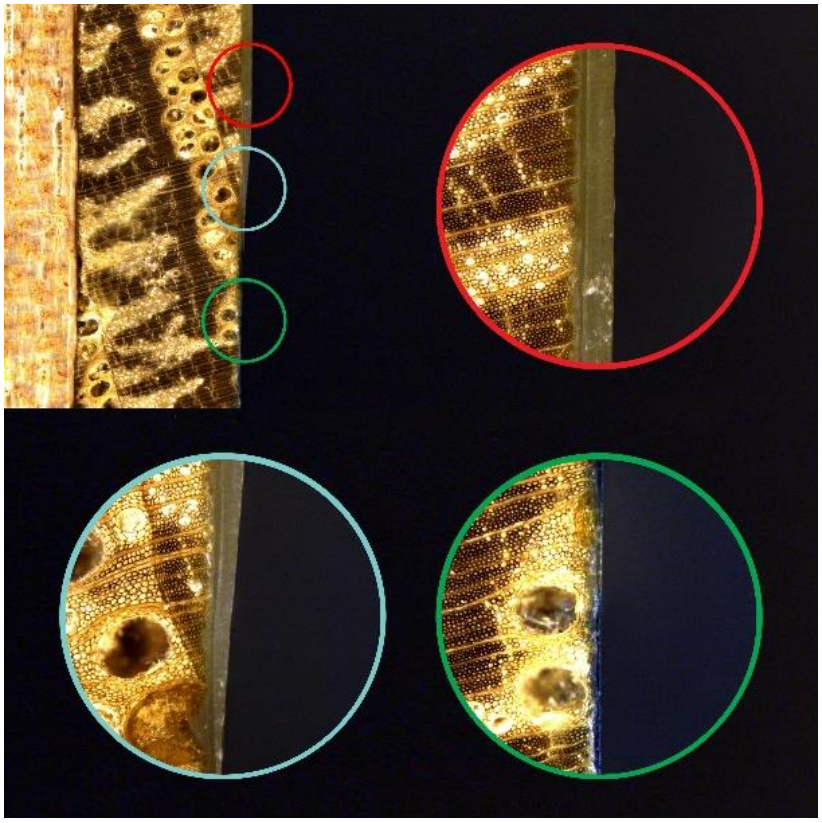
Slika 21: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



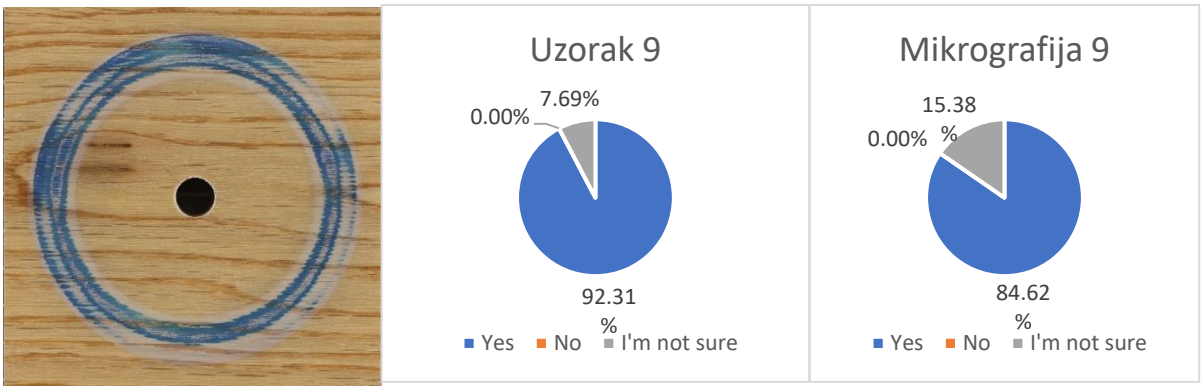
Slika 22: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Na uzorku 8 vidi se veća potrošenost površine nego na uzorku 7 iako je mikrografija slična. 69% ispitivača odgovorilo je potvrdno, 31% nije sigurno, a nema niti jednog negativnog odgovora. Poslije pregleda mikrografije 15% ispitivača odgovorilo je da nije došlo do dovoljne potrošenosti površine, 23% nije sigurno, a 61% ispitivača još uvijek je dalo pozitivan odgovor. Mikrografija u zelenom krugu međutim jasno pokazuje da laka na površini još ima i to u sličnoj debljini kao kod prethodnog uzorka.

Uzorak 9:



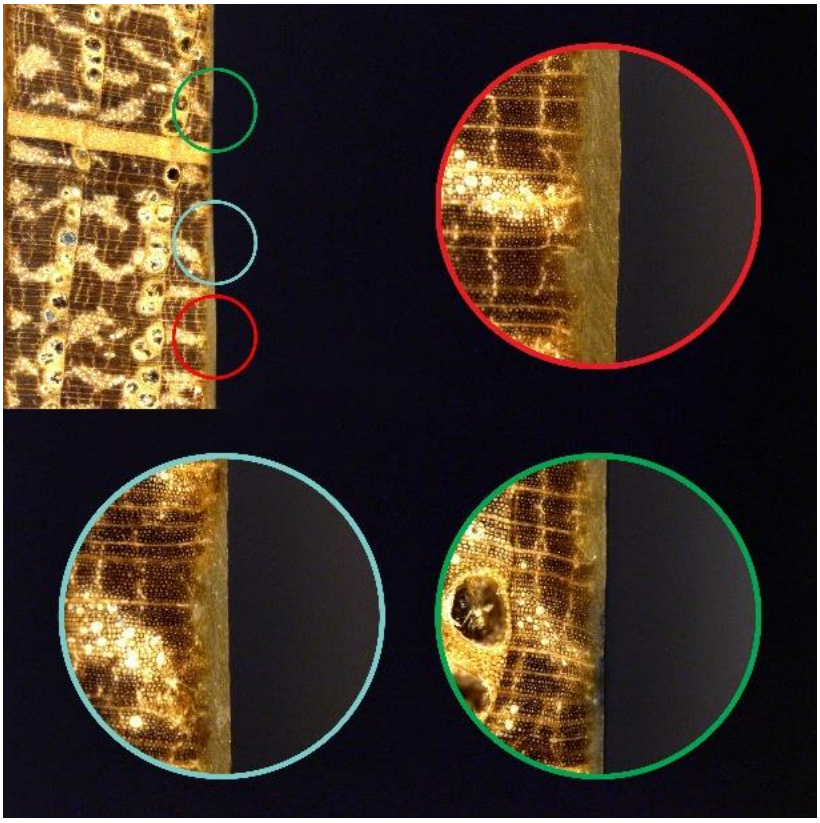
Slika 23: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



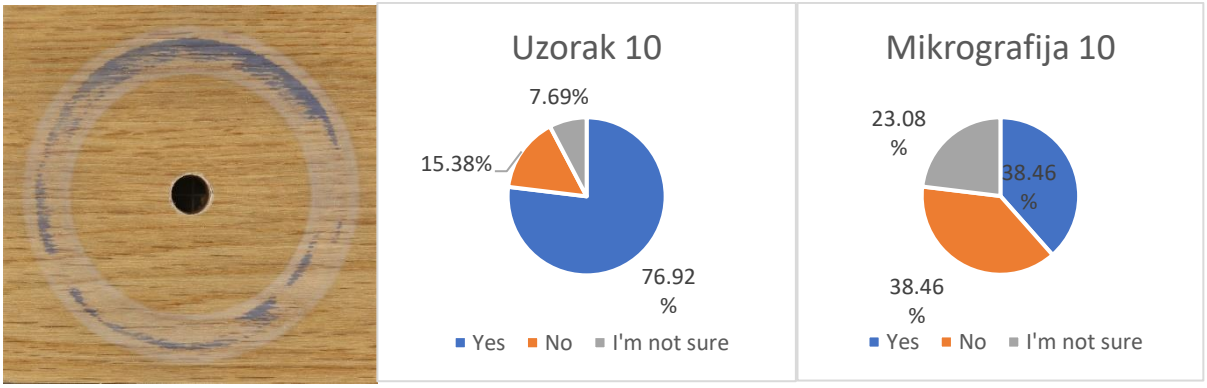
Slika 24: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Prema fotografiji uzorka 9 (slika 24) vidi se iznimna potrošenost površine, kao i potpuni nedostatak laka u zelenom krugu mikrografije (slika 23). Nakon pregleda mikrografije 92% ispitivača odgovorilo je potvrdno, a 8% nije sigurno. Nakon pregleda mikrografije 15% ispitivača nije sigurno, a ostatak je odgovorio potvrdno, slično kao kod uzorka 4.

Uzorak 10:



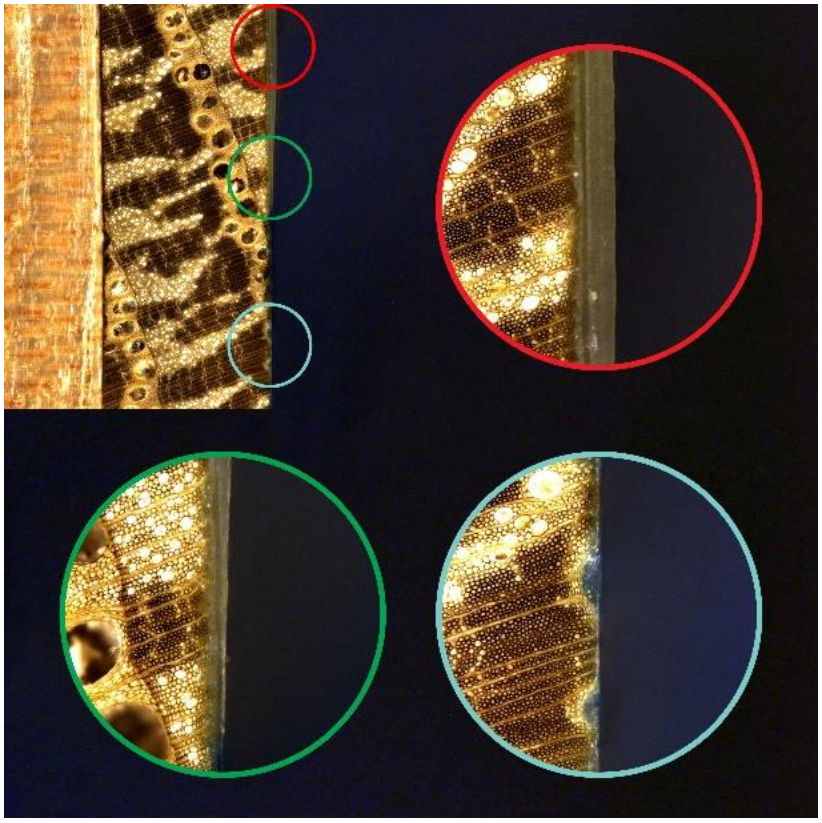
Slika 25: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



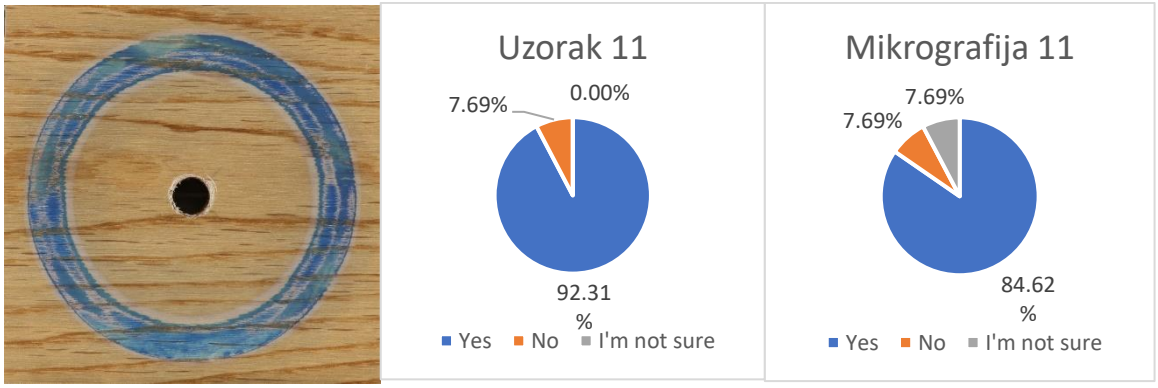
Slika 26: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Na ovom uzorku vidi se poprilična potrošenost površine, ali u zelenom krugu mikrografije jasno se vidi sloj laka, uz djelomičnu potrošenost površine. Nakon pregleda fotografije 77% ispitivača slaže se da je došlo do potrošenosti površine, 15% je odgovorilo da nije, a 8% nije sigurno. S obzirom na mikrografiju čak pola ispitivača koji su odgovorili pozitivno su promijenili mišljenje te ih je jednako (38%) odgovorilo da nije došlo do potrošenosti, a 23% nije sigurno. Ovaj uzorak pokazuje neslaganje u vizualnoj procjeni potrošenosti.

Uzorak 11:



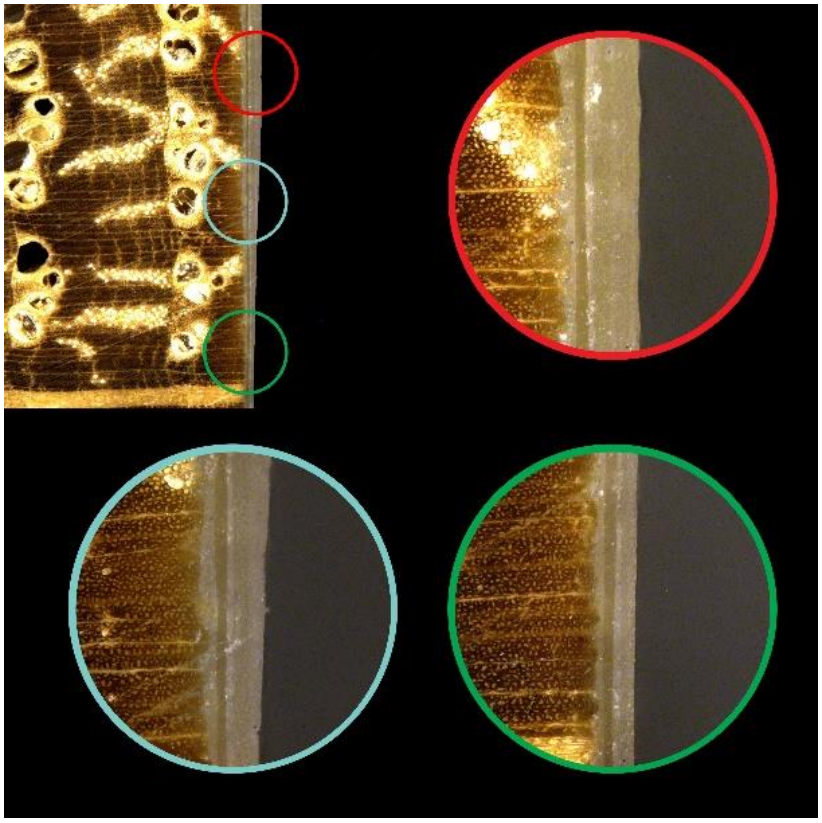
Slika 27: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



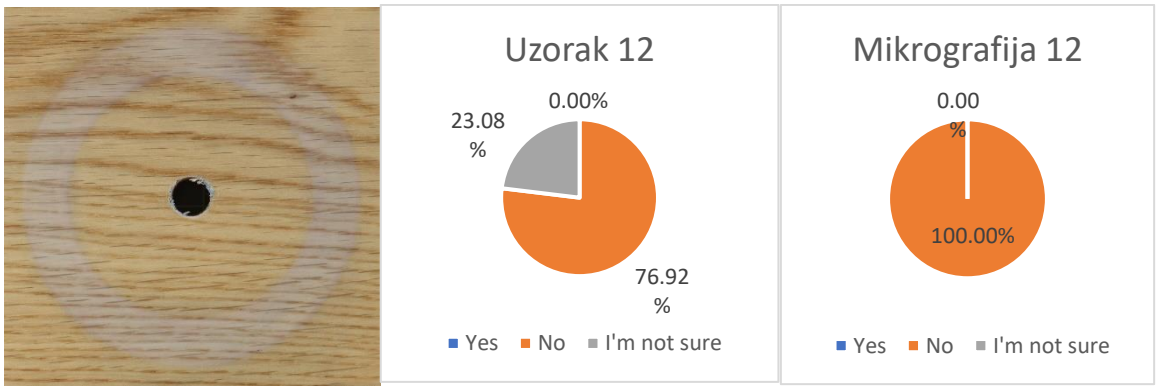
Slika 28: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Uzorak 11 također je evidentno potrošen i na fotografiji i na mikrografiji pa su i odgovori ispitivača u skladu s tim. 92% odgovorilo je da došlo do potrošenosti površine, a 8% da nije, prema fotografiji. Nakon pregleda mikrografije rezultat je ostao sličan.

Uzorak 12:



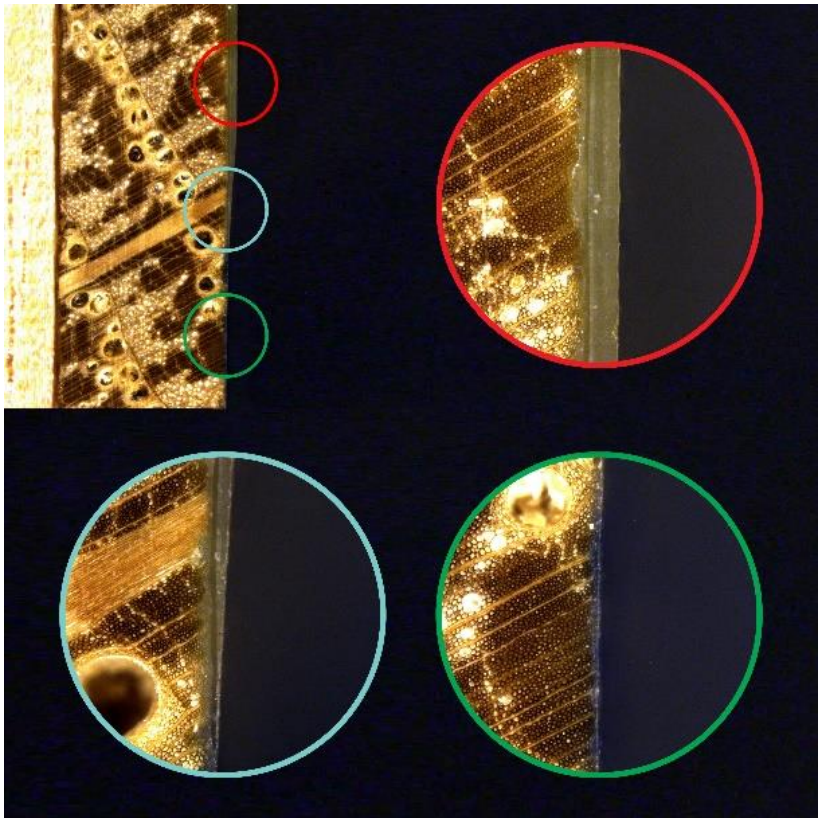
Slika 29: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



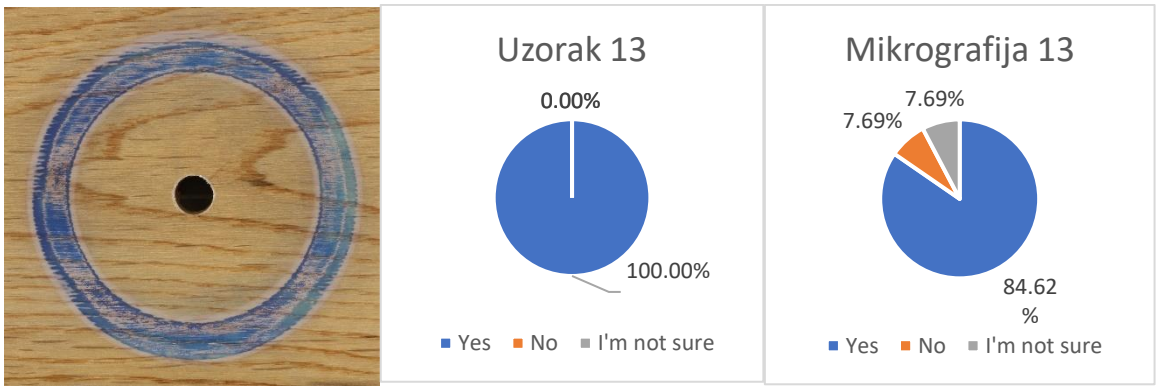
Slika 30: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Na ovom uzorku se jasno vidi da nije došlo do potrošenosti površine, malo slabije prema fotografiji, ali pogledom na mikrografiju jasno je da još uvijek postoji debeli sloj laka. Odgovori su u skladu s time, nakon pregleda fotografije 77% misli da nije došlo do potrošenosti površine, 23% nije sigurno, a nakon pregleda mikrografije svi ispitivači odgovorili su da nije došlo do potrošenosti površine.

Uzorak 13:



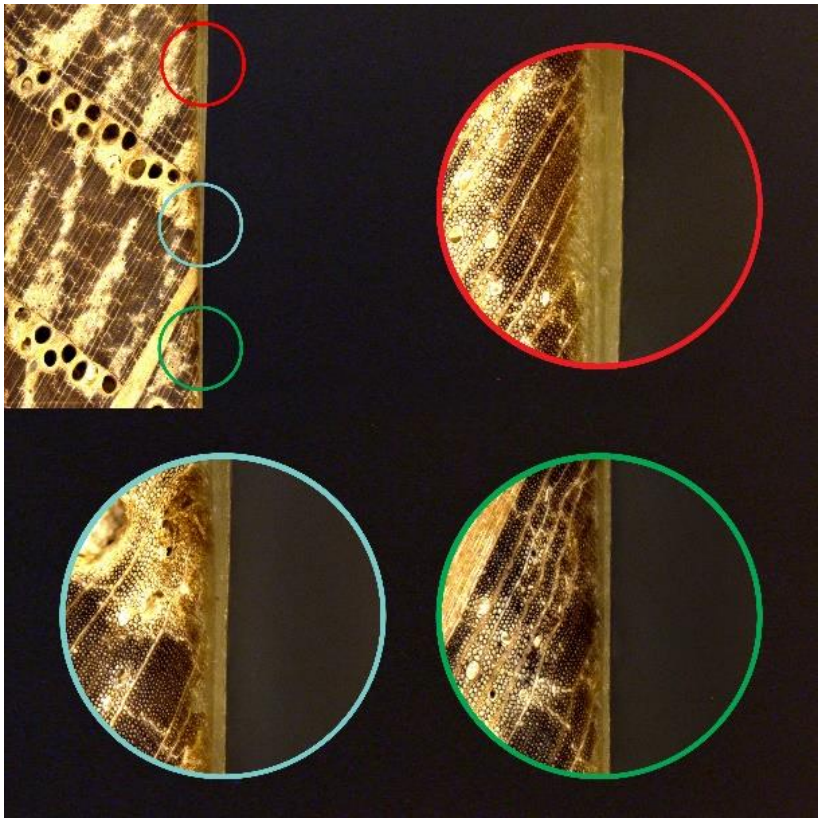
Slika 31: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



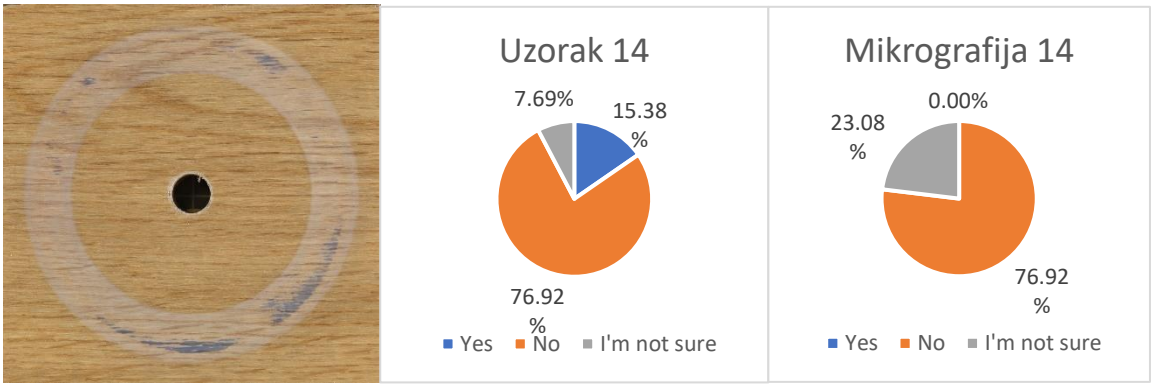
Slika 32: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Uzorak 13 također je iznimno potrošen, vidljivo po debelom plavom tragu na fotografiji i sloju metilenskog plavila na površini uzorka u zelenom krugu mikrografije. Nakon pregleda fotografije 100% ispitivača se slaže da je došlo do potrošenosti površine, a nakon pregleda mikrografije 85% je dalo pozitivan odgovor, a po 8% smatra da je odgovor negativan ili nisu sigurni.

Uzorak 14:



Slika 33: Mikrografija karakterističnog poprečnog presjeka



Slika 34: Lice ispitne probe (lijevo), ocjena izgleda lica (sredina), ocjena nakon pregleda mikrografije (desno)

Na fotografiji uzorka 14 vidljiv je trag potrošenosti u maloj mjeri. Na mikrografiji još uvijek je vidljiv sloj laka. Prema fotografiji 77% ispitivača smatra da nije došlo do potrošenosti površine, 8% nije sigurno, a 15% misli da potrošenost postignuta. Nakon pregleda mikrografije udio negativnih odgovora ostao je jednak, a ostatak nije siguran.

5. Zaključak

Rezultati ispitivanja i provedene ankete među stručnjacima za ispitivanje površine drvenih podova jasno pokazuju različit pristup ocjenjivanju istih efekata na površini. To je posebno naglašeno kod proba koje su „dvojbene“ tj. kod kojih nije potpuno jasno je li sloj laka potrošen. Prilaganjem mikrografija stručnjacima je slika postala jasnija pa su mijenjali ili prilagođavali svoju ocjenu. Nije realno očekivati da bi se za ocjenu potrošenosti laka uvodila obaveza promatranja na presjeku, ali bi trebalo detaljnije specificirati definiciju potrošenosti. Nadalje, fotografije priložene u novom izdanju norme za furnirane podne obloge daju pogrešnu sliku jer je očito: 1. da stručnjaci ocjenjuju drugačije te 2. da ona ne predstavlja realno potrošeno stanje. Ulogu transparentnog predloška sa 16 sekcija (slika D4) također treba detaljnije pojasniti jer on nije usklađen s opisom potrošenosti i slikom D6 u normi EN 14354:2017. Krajnje je nelogično da je postupak pripreme i provedbe ispitivanja opisan do najsitnijeg detalja, a način ocjene stanja površine nije precizno definiran. Fotografije i mikrografije načinjene u okviru ovoga pokusa mogu doprinijeti izradi spomenute definicije nakon što se stručnjaci usuglase oko konačnoga cilja. Primjerice, cilj ispitivanja može biti ustanoviti kada je potrošeno približno 50% debljine nanesenog filma jer to ne rezultira velikim estetskim promjenama na površini (primjer uzorka 14) ili ustanoviti kada je lak potpuno potrošen jer je to mjera vijeka trajanja tog laka. Isto tako, etalonske fotografije (ako ih uopće treba biti u normi) bi trebale prikazivati (i) površinu hrasta jer ona dominira tržištem drvenih podova u Europi.

6. Literatura

1. HRN EN 13696:2008: Wood flooring – Test methods to determine elasticity and resistance to wear and impact resistance (Drveni podovi – ispitne metode određivanja elastičnosti, otpornosti na trošenje i udar)
2. HRN EN 14354:2017 Wood-based panels – Wood veneer floor (Ploče na bazi drva – furnirane drvene podne obloge)
3. Ljuljka, B., 1990: Površinska obrada drva, Šumarski fakultet, Zagreb
4. Ljuljka, B.; Jirouš-Rajković, V., 2005: Osnove površinske obrade drva, Šumarski fakultet, Zagreb
5. Turkulin, H.; Živković, V.; Valdec, N., Površine lakiranih drvenih podova – svojstva i ispitivanja, 30.3.2012.https://korak.com.hr/korak-037-ozujak-2012-povrsine-lakiranih-drvenih-podova-svojstva-i-ispitivanja/, 27.8.2020.