

Mehmed Basarić

FORENZIČNA ANALIZA AUTOMOBILSKIH LAKOVA U BUNDESKRIMINALAMT-u: KLASIFIKACIONISISTEM

*Autor: Witfred Soecklein,
BKA, Wiesbaden*

Lakovi su po svom sastavu izuzetno kompleksni. Sastav lakova sadrži veliki broj pojedinačnih komponenti, zavisno do njihove upotrebe i predviđene metode primjene. Zahvaljujući tom kompleksnom sastavu prekrivajućeg materijala (sloj laka), poređenje i identifikacija materijala se može uspješno provesti jedino ako se prikokom ispitivanja koriste brojne instrumentalne metode. Te analitičke metode moraju ispunjavati sljedeće kriterije:

1. Metode moraju biti nedestruktive ili zahtijevati samo minimalnu količinu uzorka materijala.
2. Metode moraju biti pogodne za mikro-uzorke.
3. Metode moraju imati visoku vrijednost diskriminacije.
4. Analitičke informacije moraju biti nedvosmislene i reproduktivne.

Ispitivanja namijenjena utvrđivanju marke, modela i godine proizvodnje vozila koje je učestvovalo u nezgodi na osnovu tragova laka, moraju biti relativno brza. Metode forenzične analize laka, koje su najpogodnije za postupak ispitivanja, obuhvataju mjerenje boje, UV-VIS spektrofotometriju, IR spektroskopiju, X-Ray (XRD) difrakcionu analizu i mikroskopiju pod normalnim vidljivim osvjetljenjem. Dvije druge metode, koje se često koriste za ispitivanje lakova, su X-Ray analiza disperzije energije (ED) povezana sa skenirajućim elektonskim mikroskopom (SEM) te pirolizna gasna hromatografija (GC). Masena spektrometrija, reproducibilna i korektna mjerenja

se mogu postići samo ako je uzorak materijala optimalno pripremljen. Ispolirani poprečni presjek i mikrotomski preparat su često najbolje preparativne metode za mikroskopiju, UV. VIS, spektrofotometriju, mikroskopsku Fourier transformacionu infracrvenu spektroskopiju (FTIR).

Jedan od glavnih problema uporedne analize materijala je korektno interpretiranje poređenih analitičkih podataka. Lakovi su industrijski proizvod i često se proizvode u velikim količinama. Da bi se korektno utvrdila dokazna vrijednost rezultata ispitivanja, forenzični stručnjak mora biti sposoban da izvuče informacije dobijene rutinskim ispitivanjem, kao što su rezultati koji se odnose na mogućnost razlikovanja lakova koji potiču iz dvije šarže, informacija o značaju utjecaja starenja na analitičke rezultate, o utvrđivanju grešaka prilikom aplikacije i defektima materijala. Također se obuhvataju i statistički podaci o učestalosti (frekvenciji) određenih kombinacija komponentata laka. Takav podatak se može dobiti samo razvijanjem referentnih kolekcija.

Uzorci se često nalaze na mjestima sobračajnih nezgoda. Ovi uzorci laka se normalno sastoje iz više slojeva. Na osnovu analize vezivnog sredstva, aditiva, pigmenta i punila u površinskom sloju, međusloju i sloju uz podlogu (grund), isto kao i ocjenjivanju morfoloških i kolor karakteristika, uzorci mogu biti povezani sa određenom markom vozila, modelom i godinom proizvodnje. Međutim, da bi se dobile precizne informacije tokom ispitivanja, moraju biti ispunjeni sljedeći uslovi:

1. Uzorci laka, prikupljeni sa lica mjesta neke saobraćajne nezgode, moraju sadržavati originalnu strukturu slojeva laka.
2. Mora se raspolagati adekvatnom referentnom zbirkom poznatih uzoraka zajedno sa uporednim analitičkim podacima, koji mogu biti pretraživani koristeći banku podataka, kako bi se mogla napraviti egzaktna klasifikacija.
3. Moraju biti na raspolaganju analitičke metode koje omogućavaju ispitivanja, najčešće sitnih čestica laka (manje od 1 mm duž ivice).

Prepoznavanje kombinacije karakteristika, koje povezuju lak ili seriju slojeva laka za određenu marku i model vozila, je komplikovan zadatak pošto proizvođači automobila normalno rade u više proizvodnih fabrika, pri čemu često koriste različite tehnologije lakiranja. Npr., isti površinski sloj laka može se uraditi sa različitim vezivnim sredstvima ili pigmentom u različitim fabrikama unutar iste kompanije. Da bi se stvar još više zakomplikovala, tvornice dobijaju materijal za lakiranje od različitih proizvođača lakova, a jedan proizvođač lakova, snabdijeva više proizvođača automobila proizvodima sličnog sastava. Zbog toga, grupne karakteristike igraju prije odlučujuću ulogu u poređenju nego kao individualno obilježje.

BJA KLASIFIKACIONI SISTEM

Najuočljivije obilježje automobilskog laka je boja. Zbog toga, prvi korak u postupku ispitivanja komadića laka je objektivno mjerenje boje ili subjektivni pokušaj poređenja uzorka sa onim u zbirci. U tom postupku, uzorak normalno može biti preliminarno svrstan, pošto se obično nalazi više sličnih nijansi koje se ne mogu razlikovati mjerenjem boje. Mali broj potencijalnih poređenja, kojima se može dalje razvrstavati drugim metodama su odabrani iz tog širokog područja. Sljedeći korak je određivanje morfoloških i optičkih karakteristika niza slojeva. Npr., utvrđeno je u kakvom je obliku aluminijski pigment (oblika "corn flakes or dollar flakes"- n.p.). Daljim ispitivanjem se utvrđuje da li je prisutan pigment liskuna ili neki drugi pigment (npr. pahuljice pigmenta bakarnog ftalocijanata, željeznog oksida prekrivenog aluminijskim pahuljicama, pahuljice posebnog stakla, pločice grafita, mikronizirani titandioksid, liskunasti željezni oksid, reducirani titan dioksid prevučeni pigmentom liskuna itd.) i, ako je tako, u kojim kombinacijama te red veličina čestica. Također se utvrđuje da li je prisutan obojeni sloj ili sloj podloge koji je tipičan za mnoge proizvođače (tj. Audi, BMW, Daimle Benz, Ford, Nissan, Mitsubishi i Suzuki). Sljedeći, često odlučujući korak u identifikaciji tragova laka je infracrvena analiza osno-

vnog sloja (podloge), međusloja i površinskog sloja.

Da bi se odredila marka, model i godina proizvodnje vozila, fragmenti boje se porede sa informacijama pohranjenim u centralnoj kolekciji automobilskih lakova. Ta kolekcija sadrži oko 50.000 originalnih uzoraka lakova, informacije o proizvodima i rezultatima analiza različitim metodama (4.800 FTIR spektrara, 600 prozirnih slojeva (laka) 1.400 osnovnih dvoslojnih metalik slojeva, 1.400 čvrstih pokrivnih slojeva, 7.00 primarnih (podloga) slojeva) 7.00 međuslojeva, 30 podslojeva, 1.000 XRD mjerenja i nekoliko hiljada rezultata mjerenja boje) obuhvatajući materijal lakova proizvedenih u periodu 1975. do 1993. god. u 23 različite evropske zemlje i Japanu za potrebe automobilskih kompanija. Banka podataka se obogaćuje godišnje sa oko 500 novih sistema lakova. Nekoliko uzoraka od svakog pojedinačnog novog proizvoda laka se moraju analizirati posto potječu sa različitih vozila ili od različitih proizvođača lakova.

Preveo: Basarić Mehmed

Prevedeno iz: CRIME LABORATORY DIGEST-FBI, VOL,22, No. 3. Juli 1995.g.