

Andrijana Filko, Ministarstvo unutarnjih poslova, Hrvatska, afilko@mup.hr

PRIMJENA NOVIH TEHNOLOGIJA ZAŠTITE IDENTIFIKACIJSKIH I PUTNIH ISPRAVA S CILJEM SUZBIJANJA KRIVOTVORENJA

Sažetak

Identifikacijske i putne isprave oduvijek su bile na meti krivotvoritelja, štoviše, u današnje vrijeme uvelike je porasla potražnja za krivotvorenim identifikacijskim i putnim ispravama, što je rezultiralo uvrštavanjem problematike krivotvorenja i/ili zlouporabe identifikacijskih i putnih isprava u jedan od deset top-prioriteta Europske unije u borbi protiv organiziranog kriminaliteta. Problematika krivotvorenja i/ili zlouporabe identifikacijskih i putnih isprava povezana je s velikim brojem kriminalnih ponašanja – od nezakonitih migracija, trgovine ljudima, trgovine drogom, krijumčarenja migranata preko državne granice, finansijskog kriminala, pranja novca, krađe identiteta – pa sve do terorizma. Stoga je neophodno ojačati identifikacijske i putne isprave kako bi se u što većoj mjeri suzbilo njihovo krivotvorene. Jedan od načina suzbijanja krivotvorenja identifikacijskih i putnih isprava jest primjenom novih tehnologija koje se rabe u izradi zaštićenih isprava: od primjene novih supstrata, elemenata zaštite, načina individualizacije; pa sve do primjene biometrijske tehnologije u identifikacijskim i putnim ispravama. U ovome radu prikazan je niz novih elemenata zaštite identifikacijskih i putnih isprava, uz detaljan prikaz njihovih prednosti i nedostataka a po mišljenju vještaka za dokumente. Također, prikazan je i niz dostupnih alata te baza podataka koji služe za pomoć policijskim, graničnim i drugim službenicima u otkrivanju krivotvorenih identifikacijskih i putnih isprava.

Ključne riječi: identifikacijske i putne isprave, krivotvorene dokumenata, elementi zaštite, baze podataka, biometrija.

1. UVOD

Potreba za krivotvorenjem identifikacijskih i putnih isprava¹ javlja se istodobno s uvođenjem javnih isprava, a datira još iz stare Grčke i antičkog Rima (Mršić, Galeković,

¹ Identifikacijske isprave su javne isprave kojima se dokazuje identitet osobe (osobne iskaznice, putne isprave, vozačke dozvole, izvodi iz matičnih knjiga i slično.) Putne su isprave najčešće u obliku putovnica, ali obuhvaćaju i nacionalne osobne iskaznice i boravišne dozvole za državljane trećih zemalja (kad se rabe unutar područja bez kontrola na unutarnjim granicama). Građani EU-a mogu ulaziti u EU, schengensko područje i određene zemlje izvan EU-a i izlaziti iz njih s nacionalnom osobnom iskaznicom koju su izdale države članice.

Risović i Škavić, 2014, str. 9). Stoga je svakako potrebno ojačati identifikacijske i putne isprave kako bi se u što većoj mjeri suzbilo njihovo krivotvorene. Jedan od načina suzbijanja krivotvorenja identifikacijskih i putnih isprava jest primjenom novih tehnologija koje se rabe u izradi zaštićenih isprava: od primjene novih supstrata, elemenata zaštite, načina individualizacije, pa sve do primjene biometrijske tehnologije u identifikacijskim i putnim ispravama. Glavni je cilj ovoga rada prikazati sustavni razvoj niza elemenata zaštite identifikacijskih i putnih isprava, uz detaljan prikaz njihovih prednosti i nedostataka po mišljenju forenzičnih vještaka za dokumente, a koje mišljenje proizlazi kako iz dugogodišnje prakse vještačenja identifikacijskih i putnih isprava, tako i na temelju informacija dobivenih iz niza dostupnih baza podataka poput Zbirke originalnih i krivotvorenih dokumenata (2019), iFADO² (2019), Keesing Technologies (2019), Regula Forensics (2019), Vijeće Europe (2007), Vijeće Europe (2019a i 2019b), NSUDG (2019) te osobito iz FADO³ sustava. Naime, od 2016. godine na temelju Upute⁴ glavnog ravnatelja policije, Centar za forenzična ispitivanja i vještačenja „Ivan Vučetić“ obavlja poslove središnje jedinice za pohranjivanje i slanje originalnih, lažnih i krivotvorenih isprava u sustav FADO, putem podsustava Expert FADO⁵. Budući da unos podataka u Expert FADO podsustav za Republiku Hrvatsku, obavljaju isključivo forenzični vještaci za dokumente Centra za forenzična ispitivanja i vještačenja „Ivan Vučetić“ (u dalnjem tekstu: CFIIV „Ivan Vučetić), već su samim time upoznati s najnovijim elementima zaštite originalnih isprava, kao i s najnovijim načinima krivotvorenja isprava, odnosno načinima imitiranja zaštitnih elemenata.

2. POVIJESNI PREGLED I ZNAČAJ IDENTIFIKACIJSKIH I PUTNIH ISPRAVA

Pod pojmom identifikacijske isprave podrazumijeva se svaka javna isprava kojom se dokazuje identitet osobe. Zakonodavne regulative vezane uz identifikacijske isprave razlikuju se od države do države. Usپoredo s time, prisutne su i brojne klasifikacije

² iFADO (Intranet FADO) s ograničenim pristupom druga je razina sustava FADO te sadrži najvažnije informacije za provjeru isprava i identiteta proizašle iz sustava Expert FADO. Sustav je namijenjen upotrebi državnih i policijskih službenika.

³ False and Authentic Documents Online (FADO) – internetska baza podataka lažnih, krivotvorenih i vjerodostojnih isprava Vijeća Europske unije koja se stalno povećava i koja se sastoji od povjerljivih podataka za ograničenu distribuciju, a uspostavljena je u skladu sa Zajedničkom akcijom Vijeća EU 98/700/JHA od 10. prosinca 1998. godine. Više o tome na: https://ec.europa.eu/home-affairs/what-we-do/networks/european_migration_network/glossary_search/false-and-authentic-documents-online_en.

⁴ Uputa glavnog ravnatelja policije (broj: 511-01-110-617/4-2016., od 2. lipnja 2016. godine) o postupanju s krivotvorenim, lažnim te vjerodostojnim ispravama u svrhu analize i eventualnog unosa sustav FADO.

⁵ Expert FADO, akreditirani sustav za razmjenu klasificiranih informacija (oznake „RESTREINT UE/EU RESTRICTED“) o krivotvorenim i vjerodostojnim putnim i osobnim ispravama među stručnjacima za dokumente koji se redovito sastaju u Radnoj skupini za granice – miješani odbor, u sastavu stručnjaka za krivotvorene isprave.

identifikacijskih isprava koje većinom, između ostalog, obuhvaćaju osobne iskaznice i putovnice. Pritom je potrebno naglasiti kako je osnovna svrha uvođenja putovnica uspostavljanje nadzora nad kretanjem osoba izvan ograničenog teritorija i omogućavanje međunarodnih putovanja. Nasuprot tome, osobne se iskaznice, obično, ili barem prvenstveno, ne rabe u spomenute svrhe, nego za ustanovljavanje identiteta nositelja isprave u državne, administrativne svrhe i radi omogućavanja korištenja pogodnosti koje pojedina država nudi svojim građanima (Mršić i sur., 2014, str. 36). Putovnica, za koju se ni danas ne može sa sigurnošću utvrditi porijeklo, prije svega je služila kao temelj za identifikaciju, no istodobno je bila i svojevrsna potvrda da je njezin nositelj ujedno i državljanin određene države izdavateljice te mu je samim time bilo osigurano nesmetano putovanje izvan zemlje kao i slobodan povratak (Mršić i sur., 2014, str. 38-40). Prvotne putovnice nisu sadržavale fotografiju nositelja već samo detaljan opis lica nositelja isprave (oblik lica, boja očiju, veličina nosa i boja kose), dok se fotografija nositelja počela uvoditi početkom 20. stoljeća (Mršić i sur., 2014, str. 38-40). Prvim suvremenim putovnicama smatraju se putovnice uvedene 1920-ih godina, a sukladno s održanom Konferencijom Lige naroda⁶ o putovnicama i carinskom postupanju za međunarodne putnike⁷, na kojoj se putovnica istaknula kao jedino sredstvo kojim se može osigurati državna i međunarodna suradnja te je stoga predstavljen i prvi standard za putovnice u obliku knjižice te uveden obvezatan režim putovnica za sve zemlje članice Lige (Mršić i sur., 2014, str. 43-44). Za razliku od putovnica, kojima je osnovna svrha uspostavljanje nadzora nad kretanjem osoba izvan ograničenog teritorija i omogućavanje međunarodnih putovanja, osobne se iskaznice prvotno nisu rabile u spomenute svrhe, nego za ustanovljavanje identiteta nositelja isprave u državne, administrativne svrhe i radi omogućavanja korištenja pogodnosti koje pojedina država nudi svojim građanima. Mršić i sur. (2014) našli su kako je prvi pokušaj stvaranja osnova za identifikaciju pojedinaca bio još u 13. stoljeću, kada je car Svetog Rimskog Carstva Friedrich II. počeo uvoditi upisnike građana, no oni nikada nisu zaživjeli u praksi. Mršić i sur. (2014) također ističu kako su se razlozi usmjereni k nužnosti identifikacije stanovništva mijenjali kroz povijest. Primjerice, sve do kraja 19. stoljeća primarni razlog bio je potreba države za oporezivanjem i novačenjem. U Prvome i Drugom svjetskom ratu, to je bilo nužno zbog novačenja i straha od stranih neprijatelja. Sredinom 20. stoljeća, u godinama neposredno nakon Drugog svjetskog rata, pojavom socijalnih država ukazala se potreba za uređivanjem prava radnika i državne socijalne skrbi. Kasnije, osobito nakon 1980-ih godina, nužnost identifikacije proizašla je iz porasta broja migracija, a početkom 21. stoljeća radi povećanog sigurnosnog rizika zbog opasnosti od terorizma. Iz svega navedenog razvidno je kako su osobne iskaznice i putovnice od iznimne važnosti te su se kao takve morale zaštитiti od krivotvorenenja uvođenjem zaštićenih elemenata. Tako je već u doba Trećeg Reicha (1933.–1943.) tajna policija Gestapo uvela 1938. godine vlastitu osobnu iskaznicu (njem. *Kennkarte*) koja je bila obvezatna za sve

⁶ Liga naroda je prva međunarodna organizacija osnovana na poticaj američkog predsjednika W. Wilsona nakon I. svjetskog rata, sa sjedištem u Ženevi, čiji je cilj bio osigurati mir u svijetu zalažući se za uspostavljanje međunarodnog sustava sigurnosti i razoružanja; te rješavati međudržavne probleme pregovorima.

⁷ Conference on Passports and Customs Formalities, 15. – 21. listopada 1920., Pariz.

građane, pri čemu je ona bila izrađena od papira ojačanog lanenim vlaknima te je sadržavala fotografiju vlasnika pričvršćenu nitnama i otiske lijevog i desnog kažiprsta (Mršić i sur., 2014, str. 45). Standardizacija isprava započela je nizom međunarodnih konferencija o putovnicama (1920., 1926. i 1947.), a koje su se održavale pod nazivom „*International Conference on Passports, Customs Formalities and Through Tickets*“ te su dovele do novih specifikacija putovnica. Međutim, Mršić i sur. (2014, str. 47) navode kako je u studenom 1944. godine, na inicijativu Sjedinjenih Američkih Država, u Chicagu organizirana međunarodna konferencija o civilnom zračnom prometu iz koje je proizašla Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, kojom je uspostavljena specijalizirana agencija Ujedinjenih naroda – Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva (engl. *International Civil Aviation Organization, ICAO*) s ciljem promicanja sigurnog i ujednačenog razvoja međunarodnog civilnog zrakoplovstva. Sukladno sa Čikaškom konvencijom, organizacija je nadležna i za uspostavljanje međunarodnih standarda i preporuka vezanih uz putne isprave. ICAO je već 1968. godine osnutkom Komisije za putovnice (engl. *Panel on Passport Cards*) započeo istraživanje vezano uz mogućnost uvođenja strojno čitljivih putnih isprava, pri čemu je Komisija bila zadužena za razvijanje preporuka vezanih uz standardizaciju putovnica u vidu knjižnog bloka ili kartica koje bi bile strojno čitljive, a u svrhu poboljšanja protočnosti putnika tijekom kontrole putnih isprava. Komisija je tijekom godina osmisnila brojne preporuke, uključujući usvajanje optičkog prepoznavanja znakova (engl. *optical character reading, OCR*) kao tehnologije izbora za strojno čitanje putnih isprava. Kao rezultat dugogodišnjeg rada, proizašle su specifikacije i smjernice objavljene 1980. u prvom izdanju Dokumenta 9303, pod nazivom Putovnica s mogućnošću strojnog čitanja (engl. *A Passport with Machine Readable Capability*), a koji je dokument postao osnova za početak uvođenja strojno čitljivih putovnica, najprije u Australiji, Kanadi i SAD-u, a kasnije i u ostalim državama svijeta. ICAO je 1984. godine s ciljem unaprjeđenja navedenih specifikacija osnovao posebnu radnu skupinu međunarodnih stručnjaka specijaliziranih za izdavanje i kontrolu putovnica na graničnim prijelazima. Tijekom vremena, djelokrug je rada stručne skupine proširen, prvo na razvijanje specifikacija za strojno čitljive vize, kasnije na izradu specifikacija za strojno čitljive putne isprave u obliku kartica; dok su 1998. godine započete inicijative za uspostavljanje učinkovitijih identifikacijskih sustava zasnovanih na biometrijskoj tehnologiji, i s tim povezanih oblika pohrane podataka, a koje bi se implementirale u postojeća aplikativna rješenja vezana uz putne isprave.

3. ZAŠTITNA OBILJEŽJA ORIGINALNIH IDENTIFIKACIJSKIH I PUTNIH ISPRAVA TE NJIHOVE PREDNOSTI I NEDOSTACI

3.1. Papir i ostali supstrati za izradu zaštićenih identifikacijskih i putnih isprava

Supstrat, odnosno materijal na kojem je izrađena zaštićena isprava vrlo je bitna karika u lancu zaštite identifikacijskih i putnih isprava protiv krivotvoreњa. U današnje vrijeme postoji čitav niz različitih supstrata koji se koriste za izradu zaštićenih isprava, međutim svi se oni mogu svrstati u dvije glavne kategorije: **zaštićeni papir i sintetički supstrati**. Ovisno

o odabranom supstratu, u njega se implementiraju svojevrsni elementi zaštite. Budući da svaki supstrat, s točke gledišta forenzičnih vještaka za dokumente, ima svoje prednosti i nedostatke u smislu načina imitiranja implementiranih zaštitnih elemenata, neminovno se ukazala potreba i za kombiniranjem određenih supstrata, što samim time omogućuje implementiranje dodatnih elemenata zaštite, a što u konačnici rezultira podizanjem razine zaštite identifikacijskih i putnih isprava u borbi protiv krivotvorena. U dalnjem tekstu prikazani su supstrati koji se rabe za izradu zaštićenih identifikacijskih i putnih isprava te njihove prednosti i nedostaci prema mišljenju forenzičnih vještaka za dokumente – s obzirom na mogućnost implementiranja zaštitnih elemenata.

3.1.1. Zaštićeni papir

Zaštićeni papir koji se rabi za izradu zaštićenih isprava, načinjen je od najkvalitetnijih pamučnih vlakana velike čvrstoće i visoke otpornosti na prljanje i habanje, dok je proizvodnja i distribucija zaštićenog papira strogo kontrolirana, te ga je nemoguće nabaviti na komercijalnom tržištu (Horvatić, 2009). Vrlo bitno svojstvo zaštićenog papira jest to da ne sadržava bjelila, a što ima za posljedicu zagasitost zaštićenog papira u ultravioletnom (u dalnjem tekstu: UV) području zračenja⁸ (engl. *UV dull*), za razliku od komercijalno dostupnih papira koji većinom izrazito fluoresciraju u UV području zračenja. Drugo, ne manje važno svojstvo zaštićenog papira jest njegova kemijska osjetljivost na kisela i lužnata otapala (engl. *tamper evidence*), budući da spomenuti u svojoj masi sadržava kemijski reaktivne tinte koje u kontaktu s navedenim otapalima dovode do specifičnih reakcija u vidu obojenja papira, a što može ukazivati na kemijsko tretiranje, najčešće u svrhu brisanja upisanih podataka ili fotografije vlasnika isprave (Mršić i sur., 2014. str. 99). Kako bi se dodatno ojačala zaštita samog zaštićenog papira od krivotvorena, u zaštićeni se papir prilikom proizvodnje (u još mokru papirnu masu) integriraju određeni zaštitni elementi, poput **vodenog znaka, zaštitne niti, zaštitnih vlakanaca, pločica i zrnaca**.

Voden je znak jedan od najstarijih i najpouzdanijih zaštitnih elemenata u papiru. Budući da se voden znak implementira u još mokru masu zaštićenog papira, prilikom samog procesa proizvodnje, samim time nije vidljiv pod normalnim svjetлом već se on uočava isključivo u propusnom svjetlu u vidu jednog ili više kontinuiranih uzoraka (motiva ili teksta), odnosno svjetlijih i/ili tamnijih područja u papiru, a koja su područja posljedica različite gustoće papira u odnosu na ostatak papira. Ovisno o načinu proizvodnje, vodene je znakove moguće podijeliti u tri osnovne skupine – jednotonske, dvotonske i višetonske. Međutim, u novije vrijeme pojavljuju se inovativni kompleksni voden znakovi poput SkyLight™ Cornerstone® i Edgestone™, koji sprječavaju manipulaciju i raslojavanje papira s ciljem krivotvorena – vidi sliku 1. Prijeknjih godina identifikacijske i putne isprave sadržavale su uglavnom jednu vrstu vodenog znaka, no zbog učestalog krivotvorena vodenog znaka

⁸ UV područje zračenja pripada elektromagnetskim valovima na donjoj granici vidljive svjetlosti (200 – 400 nm) te se rabi u analizi zaštićenih i drugih isprava. Ako nije drugačije navedeno, koristi se UV područje zračenja pri 365 nm.

raznim tehnikama imitiranja, neminovno se ukazala potreba za dodavanjem barem još jednog vodenog znaka te stoga današnje putne i identifikacijske isprave uglavnom sadrže barem dvije vrste vodenog znaka – vidi sliku 1.



Slika 1. Jednotonski i *electrotype* vodeni znak u papiru hrvatske putovnice (lijevo), jednotonski i višetonski vodeni znak u papiru finske putovnice (sredina), te jednotonski, višetonski, SkyLight™ Cornerstone® te Edgestone™ vodeni znak u papiru britanske putovnice (desno)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

Drugi zaštitni element u papiru koji je patentiran u Sjedinjenim Američkim Državama potkraj 19. stoljeća (Leeuw, 2007) jest **zaštitna nit** – tanka vrpca izrađena od metala, plastike ili drugog materijala koja se može potpuno ili djelomično integrirati u mokru papirnu masu tijekom postupka proizvodnje papira.

Razvojem industrije zaštićenih isprava razvijala se i dodatna zaštita zaštitnih niti u vidu metaliziranih i demetaliziranih područja s mikrotiskom te UV fluorescentnim svojstvima, optički promjenjive tinte, difraktivnih optički promjenjivih elemenata zaštite (engl. *Diffractive Optically Variable Image Devices*, DOVIDs), magnetnih i/ili strojno čitljivih svojstava i slično – vidi sliku 2.



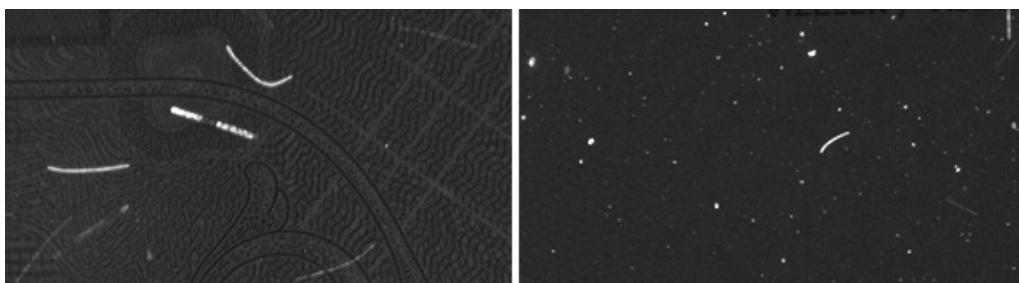
Slika 2. Zaštitne niti s mikrotiskom i pripadajućim UV zaštitnim svojstvima i to: metalizirana (gore), transparentna (sredina), te s difraktivno optičkim svojstvima (dolje)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

Zaštitna vlakanca, pločice i zrnca dodaju se u još mokru papirnu masu tijekom postupka proizvodnje papira te su stoga nasumično raspoređeni u papiru.

Zaštitna vlakanca mogu biti obojana i/ili bezbojna te sa UV fluorescentnim svojstvima ili bez UV fluorescentnih svojstava, kao i zaštitne pločice (engl. *planchettes*); dok su zaštitna zrnca (engl. *hilites*) vrlo sitni fluorescentni pigmenti u papiru te se oni uočavaju isključivo u UV području zračenja – vidi sliku 3.

Industrija zaštićenih isprava sustavno razvija zaštitna vlakanca (od UV fluorescentnih jednobojnih, dvobojnih, trobojnih pa sve do višebojnih) te ih sve češće kombinira s drugim elementima zaštite u papiru – vidi sliku 3.



Slika 3. Kombinacija UV fluorescentnih jednobojnih te višebojnih zaštitnih vlakanaca u papiru rumunjske putovnice (lijevo) te kombinacija UV fluorescentnih jednobojnih zaštitnih vlakanaca s fluorescentnim zrncima u papiru turske putovnice (desno)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

Prednosti zaštićenog papira očituju se u zaštiti identifikacijskih i putnih isprava od krivotvorenja samog zaštićenog papira kao supstrata budući da je, kao što je već ranije navedeno, proizvodnja i distribucija zaštićenog papira strogo kontrolirana, te ga je nemoguće nabaviti na komercijalnom tržištu. Iako se navedeni zaštitni elementi u papiru krivotvore imitiranjem na raznorazne načine, oni su još uvijek lako prepoznatljivi⁹ te se može uočiti razlika između originalnih i krivotvorenih zaštitnih elemenata u papiru.

Nedostatak zaštićenog papira kao supstrata za izradu identifikacijskih i putnih isprava jest njegova limitiranost u pogledu implementacije zaštitnih elemenata. Međutim, navedeni nedostatak moguće je ukloniti kombiniranjem zaštićenog papira s **polimernim supstratima**, a čime je moguće uvelike podići razinu zaštite identifikacijskih i putnih isprava.

⁹ Za prepoznavanje zaštitnih elemenata originalnih isprava kao i načina njihova imitiranja, kod krivotvorenih isprava potrebno je posjedovati specifična znanja kao i odgovarajuća pomagala i/ili opremu.

3.1.2. Polimerni supstrati

U zadnjih 20 godina krvotvorene identifikacijskih i putnih isprava izrađenih na zaštićenom papiru uzimalo je sve više maha, te su se počele pojavljivati krvotvorene zaštićene isprave s vrlo dobro imitiranim elementima zaštite u papiru, a koji se nisu mogli prepoznati golim okom, već je za utvrđivanje njihove vjerodostojnosti bilo potrebno koristiti određena pomagala, poput povećala, UV lampe i sl. Stoga se neminovno ukazala potreba za implementiranjem novih materijala kao supstrata za izradu zaštićenih isprava, a koji bi omogućili implementaciju čitavog niza novih elemenata zaštite čime bi se znatno podigla razina zaštite samih isprava. Industrija zaštićenih isprava ubrzo je iznašla rješenje u vidu polimernih materijala kao supstrata, budući da polimer¹⁰ kao materijal može udovoljiti velikom broju zahtjeva za izradu zaštićenih isprava, od izdržljivosti, trajnosti, otpornosti na vanjske utjecaje pa sve do implementacije potpuno novih elemenata zaštite poput **laserske gravure, laserske perforacije, promjenjive laserske slike** i dr. Danas na tržištu postoji čitav niz polimernih materijala – od sintetičkog papira, polivinilklorida (u dalnjem tekstu: PVC), polikarbonata (u dalnjem tekstu: PC) pa sve do novih hibridnih polimernih supstrata koji se rabe prilikom izrade identifikacijskih i putnih isprava, pri čemu svaki od njih omogućuje implementaciju određenih elemenata zaštite.

Sintetički papir može biti djelomično ili u cijelosti izrađen od sintetičkih vlakana. Prednost sintetičkog papira u odnosu na zaštićeni papir jesu čvrstoća, vodootpornost, dugotrajnost te visoka otpornost na prljanje i habanje, pri čemu se upravo iz tih razloga najčešće upotrebljava za izradu vozačkih i prometnih dozvola koje su podložne presavijanju i habanju. Sintetički papir uglavnom sadrži elemente zaštite kao i zaštićeni papir (vodeni znak, zaštićena vlakanca) te mu je glavni nedostatak (kao i kod zaštićenog papira), njegova limitiranost u pogledu implementacije zaštitnih elemenata.

PVC se najčešće rabi za izradu bankovnih kartica, dok se kod identifikacijskih i putnih isprava uglavnom koristi za izradu osobnih iskaznica. PVC omogućava integriranje dodatnih zaštitnih elemenata, poput laminacijskih reljefnih struktura, no nedostatak im je mala otpornost na temperaturne deformacije, slaba trajnost i nemogućnost primjene laserske gravure kao niti laserske perforacije.

PC je još uvijek vodeći supstrat koji se rabi za izradu identifikacijskih i putnih isprava. Prednost polikarbonata kao supstrata jest u mogućnosti laminiranja više PC slojeva koji se prilikom procesa proizvodnje, uslijed visokog tlaka i temperature međusobno umrežavaju čime se postiže kompaktna homogena masa, a što ima za posljedicu nemogućnost raslojavanja PC slojeva s ciljem krvotvorenja. PC je visoko isplativ materijal zato što je vrlo savitljiv, kemijski inertan, visoke temperaturne otpornosti od -100°C do 135°C , dok mu je trajnost dulja od 10 godina (Gemalto, 2008).

¹⁰ Polimeri su visokomolekulni spojevi koji se sastoje od velikog broja ponavljajućih struktturnih jedinica (mera) međusobno povezanih kovalentnim vezama, koji nastaju kemijskim reakcijama polimerizacije čiji je produkt polimerizat. Miješanjem polimerizata s raznim dodacima dobiva se polimerni materijal koji se, dok je u postupku prerade, naziva plastičnom masom (Kovačić, 2010).

Najvažnija karakteristika PC-a jest mogućnost implementiranja najsuvremenije visokozaštićene tehnologije – laserskog graviranja, koja se od 1990-ih godina primjenjuje u individualizaciji dokumenata, a kasnije i za izradu suvremenih zaštitnih elemenata, poput promjenjive laserske slike (engl. *Changeable Laser Image, CLI*) i laserske perforacije (Dyball, 2011). Svaki od PC slojeva ima određenu ulogu, tako je primjerice središnji sloj općenito neproziran i bijele je boje te se u njega može integrirati antena i beskontaktni RFID čip; na srednji PC sloj mogu se integrirati pojedine vrste zaštićenog tiska, hologrami, optički promjenjive tinte i sl., pri čemu je on ujedno obogaćen i ugljikom te podržava individualizaciju laserskom gravurom, dok se na vanjske PC slojeve uglavnom integriraju reljefne laminacijske strukture i promjenjiva laserska slika. (Gemalto, 2008)

3.2. Suvremeni elementi zaštite originalnih identifikacijskih i putnih isprava te primjena novih tehnologija s ciljem suzbijanja krivotvoreњa

3.2.1. Laserska gravura

Lasersko se graviranje zasniva na reakciji polikarbonata u doticaju s laserskom zrakom, a što ima za posljedicu karbonizirani (spaljeni) izgled slike ili teksta. Lasersku gravuru s obzirom na energiju laserske zrake dijelimo na ispupčenu (taktičnu) te površinsku i dubinsku (Williams, 2003). Individualizacija suvremenih identifikacijskih i putnih isprava izrađenih od polikarbonata obavlja se laserskim graviranjem i to uglavnom kombinacijom dubinske i ispupčene (taktične) laserske gravure – vidi sliku 4.



Slika 4. Kombinacija dubinske (naziv rubrike) i ispupčene (taktične) laserske gravure (serijski broj) na ID stranici rumunjske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

Iako je laserska gravura već sama po sebi visokozaštićena tehnologija u borbi protiv krivotvorenja izmjenom fotografije i/ili podataka nositelja isprave, industrija zaštićenih isprava sustavno razvija i nove elemente zaštite koji se zasnivaju na tehnologiji laserske gravure, poput primjerice *promjenjive laserske slike* te laserski graviranog elementa na poprečnom rubu PC isprave tzv. – *Sealys Edge Sealer*, a koji su elementi zaštite za sada među vodećima, budući da je provjera njihove vjerodostojnost vrlo brza (u svega par sekundi) te ne zahtijeva uporabu posebnih pomagala.

3.2.1.1. CLI®

CLI® se izrađuje postupkom laserskog graviranja, pri čemu dvije laserske zrake pod dva različita kuta prolaze kroz cilindrične leće i graviraju različite motive i/ili tekstove u polikarbonatom supstratu. Prilikom zakretanja isprave, odnosno promjenom kuta gledanja, dolazi do naizmjencične izmjene dvaju različitih podataka – vidi sliku 5. U novije vrijeme na identifikacijskim i putnim ispravama pojavljuje se višestruka laserska slika (engl. *Multiple Laser Image, MLI*®) u kombinaciji s **optički varijabilnim tiskanim motivom** u boji tzv. *Dynaprint*®, kod kojih zakretanjem isprave dolazi do naizmjencične izmjene više različitih podatka i/ili motiva – vidi sliku 5. Podaci koji su uglavnom sadržani u CLI®/MLI® jesu: sekundarna fotografija vlasnika, datum ili godina isteka valjanosti isprave, inicijali imena i prezimena vlasnika, serijski broj isprave te motiv. Promjenjiva laserska slika u praksi se pokazala kao jedan od top-elemenata zaštite budući da nju nije moguće vjerno reproducirati, dok je svaka reprodukcija vrlo lako prepoznatljiva kao što je vidljivo na slici 6.



Slika 5. CLI® na ID stranici hrvatske putovnice (lijevo), MLI® u kombinaciji s Dynaprint® (sredina) na ID stranici rumunjske putovnice te tzv. *putujući Dynaprint*® na ID stranici makedonske putovnice.

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“



Slika 6. CLIP® na originalnoj slovenskoj osobnoj iskaznici (lijevo) i imitirani CLIP® na krivotvorenoj slovenskoj osobnoj iskaznici (desno)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.1.2. Stereo laserska fotografija [engl. *stereo laser image (SLI®)*]

Stereo laserska fotografija izrađena je SLI® tehnologijom kod koje je fotografija vlasnika identifikacijske isprave trodimenzionalna (3D) kao što je prikazano na slici 7. Ovaj inovativni element zaštite dizajniran je za brzu i učinkovitu provjeru autentičnosti fotografije vlasnika te sprječavanje lažiranja primarne fotografije vlasnika isprave (SAFRAN, 2014). SLI® se u praksi pokazao kao jedan od top-elemenata zaštite budući da ga nije moguće vjerno reproducirati.



Slika 7. SLI® na ID stranici nizozemske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.2. Laserska perforacija

Laserska je perforacija tehnologija kojom se primjenom laserske zrake perforira supstrat u vidu sitnih rupica različitih veličina i oblika. U identifikacijskim i putnim ispravama lasersku perforaciju obično nalazimo u vidu *laserski perforiranog serijskog broja* isprave te u vidu *laserski perforirane sekundarne fotografije (ImagePerf®)* vlasnika kao dodatne zaštite fotografije – vidi sliku 8. Velika prednost ImagePerf® zaštitnog elementa jest mogućnost integriranja u sve supstrate koji se rabe za izradu zaštićenih identifikacijskih i putnih isprava.



Slika 8. Laserski perforirana sekundarna fotografija (ImagePerf®) u transmisijskom području zračenja na ID stranici nizozemske putovnice (lijevo) te švedske putovnice (desno)

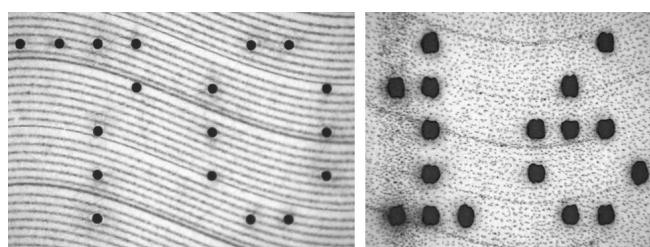
Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

Međutim, u praksi se sve češće susrećemo s vrlo dobrim imitacijama laserske perforacije izrađene primjenom komercijalno dostupnih tehnologija (vidi slike 9 i 10) te je stoga sasvim razvidno kako laserska perforacija kao element zaštite, nažalost, više nije pouzdana. Stoga je industrija zaštićenih isprava razvila nova inovativna rješenja laserske perforacije kao elementa zaštite fotografije vlasnika isprave.



Slika 9. Laserski perforirana sekundarna fotografija (ImagePerf®) u transmisijskom području zračenja originalne estonske putovnice (lijevo) te imitirane laserski perforirane sekundarne fotografije (ImagePerf®) na krivotvorenoj estonskoj putovnici (desno)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“



Slika 10. Laserski perforiran serijski broj originalne hrvatske putovnice (lijevo) i laserski perforiran serijski broj krivotvorene hrvatske putovnice (desno)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.2.1. Laserska perforacija s promjenjivim efektom [engl. *Tilted Laser Image (TLI®)*]

TLI[®] je optički varijabilni zaštitni element izrađen laserskom perforacijom pretežno u vidu troslovnog koda države izdavateljice identifikacijske ili putne isprave (IAI, 2020). Prilikom zakretanja isprave u propusnom svjetlu, dolazi do naizmjenične izmjene slova i/ili brojki ovisno o kutu gledanja (slika 11). TLI[®] se uglavnom implementira na ID stranicu isprave u kombinaciji s laserski perforiranim sekundarnom fotografijom ImagePerf[®], međutim on može biti implementiran i samostalno pored osnovne ili sekundarne fotografije – vidi slike 8 i 11. Prema (IAI, 2020), ImagePerf[®] su visokozaštićeni sustavi te komercijalno dostupni isključivo industriji zaštićenih isprava. TLI[®] u kombinaciji s ImagePerf[®] uvelike ojačava zaštitu fotografije od krivotvorenja, budući da primjenom komercijalno dostupnih tehnologija nije moguće imitirati TLI[®], odnosno nije moguće postići efekt izmjene podataka zakretanjem isprave.

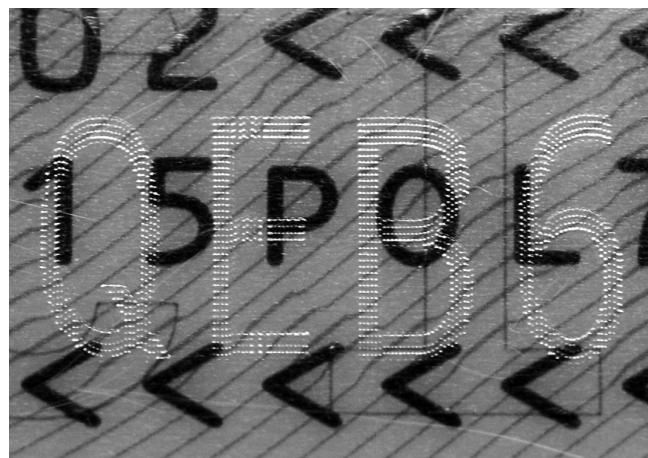


Slika 11. TLI[®] u VIS području zračenja (lijevo) te uvećanog detalja u transmisiskom području zračenja na ID stranici nizozemske putovnice (desno)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.2.2. Prozirna laserska gravura [engl. *transparent laser engraving (TLE®)*]

TLE® potпада у тактилни заштитни елемент израђен прозирним (transparentnim) laserskim гравирањем на PC супстрату (PWPW, 2018). Углавном се рabi приликом индивидуализације исправа те као заштита фотографије власника исправе – вidi слику 12.

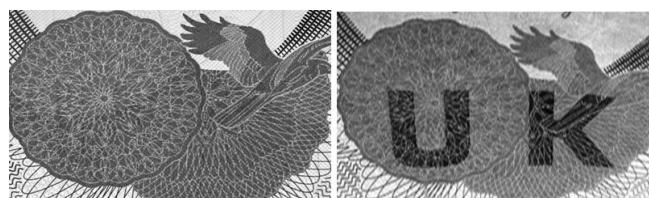


Slika 12. TLE® na licu poljske osobne iskaznice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.3. Latentna slika

Latentna je слика заштитни елемент израђен *intaglio* техником тиска¹¹ специјалним rasterom у виду скривене слике (engl. *hidden image*) мотива или текста који постаје видљив тек при одређеном куту упада светlosti, односно закретањем исправе – вidi слику 13.

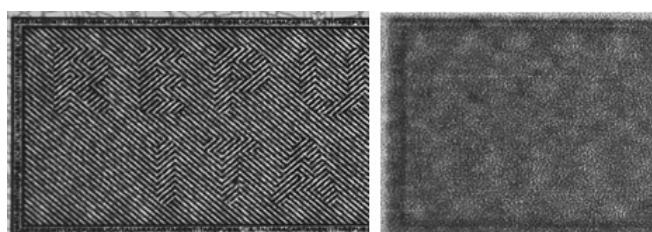


Slika 13. Latentna слика оvisno o куту упада светlosti на unutrašnjim koricама putovnice Уједињеног Краљевства

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata Центра за forenzičна испитивања, истраживања и вještaчenja „Ivan Vučetić“

¹¹ *Intaglio* тисак је врста високо заштићеног дубоког тиска који се отискује на папирни супстрат заштићених исправа те новчића. Због релјефности тинте на површини папира, *intaglio* тисак је тактилан те лако препознатљив. Више о томе у (Мршић и sur., 2014, str. 123-126).

Latentna se slika nalazi uglavnom na unutrašnjim prednjim i/ili stražnjim koricama putnih isprava te predstavlja visoko kvalitetnu zaštitu od krivotvorenja budući da je nije moguće reproducirati primjenom komercijalno dostupnih tehničkih tiska. Budući da se u praksi pokazalo kako je imitiranje latentne slike vrlo lako prepoznatljivo kao što je vidljivo na slici 14, industrija zaštićenih isprava osmisnila je kako još dodatno ojačati latentnu sliku kombinacijom različitih tehničkih izrade te način implementacije latentne slike u sintetičke supstrate. Stoga, današnje isprave posjeduju niz elemenata zaštite izrađenih u vidu latentne slike, od kojih su neki dolje prikazani.

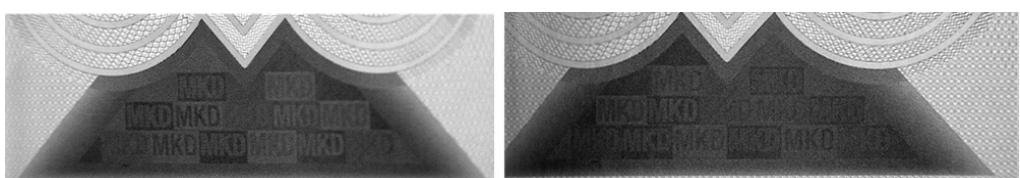


Slika 14. Latentna slika originalne talijanske osobne iskaznice (lijevo) i latentna slika krivotvorene talijanske osobne iskaznice (desno)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.3.1. Latentna slika s *Kipp*-efektom

Ako se prilikom zakretanja isprave skrivena slika očituje u vidu svjetlijih i tamnijih područja, tada isprava posjeduje latentnu sliku s *Kipp*-efektom koja je za razliku od „obične“ latentne slike izrađena u pozitivu i negativu te kao takva pruža dodatnu zaštitu od krivotvorenja ili imitiranja budući da ju nije moguće reproducirati primjenom komercijalno dostupnih tehničkih izrade – vidi sliku 15.

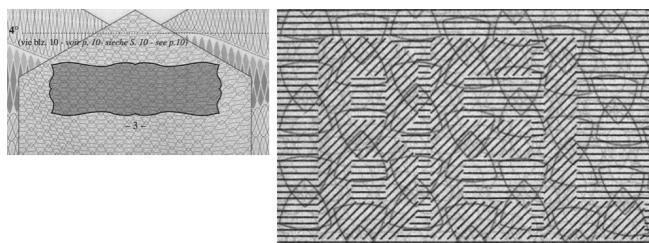


Slika 15. Latentna slika s *Kipp*-efektom ovisno o kutu upada svjetlosti na unutrašnjim koricama makedonske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.3.2. Maska latentne slike

Maska latentne slike zaštitni je element izrađen *offset* tehnikom tiska specifičnim rasterom koji se rabi za izradu latentne slike kod kojeg se skrivena informacija uočava u VIS području zračenja pod određenim povećanjem – vidi sliku 16.

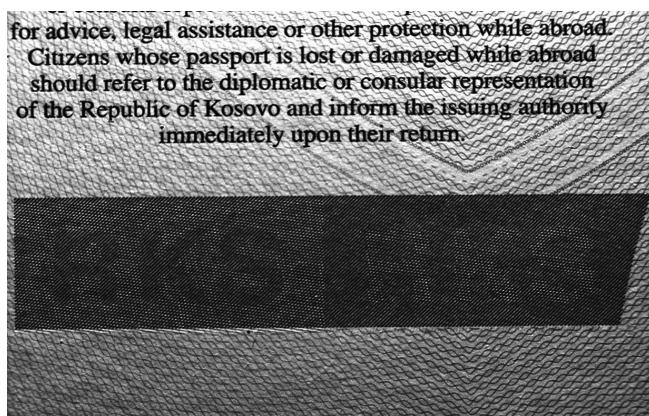


Slika 16. Maska latentne slike (lijevo) s uvećanim detaljem (desno) na stranici 3 belgijske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.3.3. Latentna slika PEAK®

Latentna slika PEAK® izrađena je kombinacijom *offset* tiska i reljefnog tiska ili tzv. *slijepog* tiska¹² kod koje se skrivena slika očituje u VIS području zračenja pod određenim povećanjem, dok se zakretanjem isprave očituje u vidu svjetlijih i tamnijih područja, kao što je prikazano na slici 17.



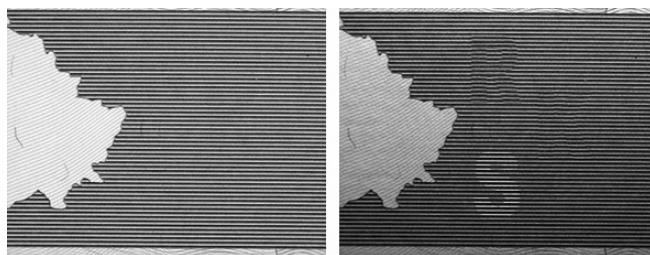
Slika 17. Latentna slika PEAK® na unutrašnjoj stranici kosovske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

¹² Reljefni tisak ili tzv. *slijepi* tisak vrsta je visokog tiska kod kojeg se pod visokim pritiskom bez uporabe boje utiskuju različiti motivi na papirni ili sintetički supstrat zaštićenih isprava. Zbog reljefnosti na površini papira, reljefni je tisak taktilan te lako prepoznatljiv.

3.2.3.4. Višebojna latentna slika

Višebojna latentna slika izrađena je kombinacijom reljefnog tiska, *offset* tiska i *intaglio* tiska, kod koje se skrivenе slike u boji uočavaju zakretanjem isprave – vidi sliku 18.

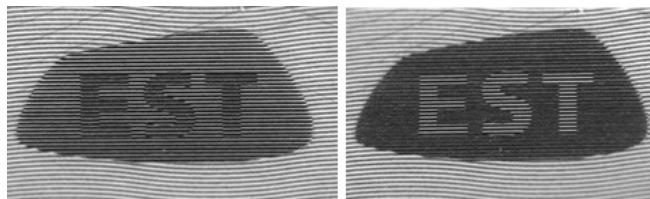


Slika 18. Višebojna latentna slika (lijevo) s uvećanim detaljem (desno) na unutrašnjim koricama kosovske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.3.5. Latentna filter slika [engl. *Latent Filter Image (LFI)*]

LFI je zaštitni element izrađen *offset* tehnikom tiska specijalnim rasterom na transparentnom PC sloju, pri čemu se zakretanjem isprave skrivena slika očituje u vidu svjetlijih ili tamnijih područja – vidi sliku 19.

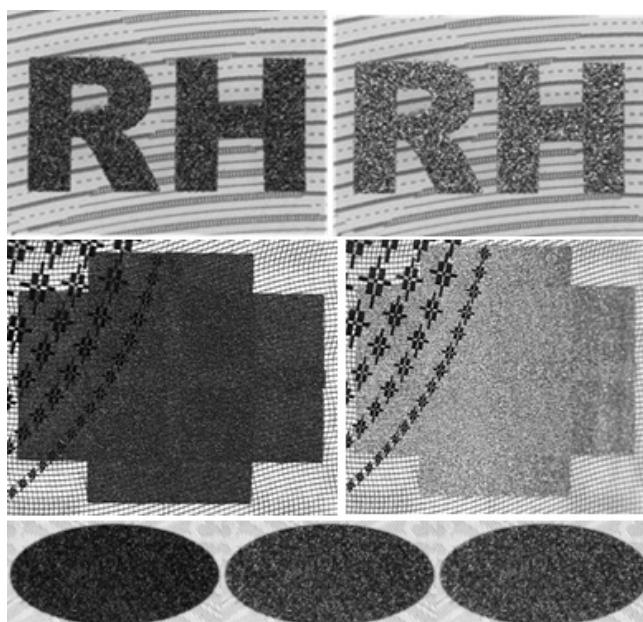


Slika 19. LFI u pozitivu ili negativu ovisno o kutu upada svjetlosti na poleđini estonske osobne iskaznice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.4. Optički promjenjiva tinta [engl. *Optically variable ink (OVI®)*]

Optički promjenjiva tinta OVI® sadrži mikroskopske čestice pigmenta koji djeluju kao filtri za interferenciju (Vijeće Europe, 2019b). Ovisno o kutu upada svjetlosti dolazi do promjene boje iz jedne u drugu boju ili u više boja, kao što je prikazano na slici 20.



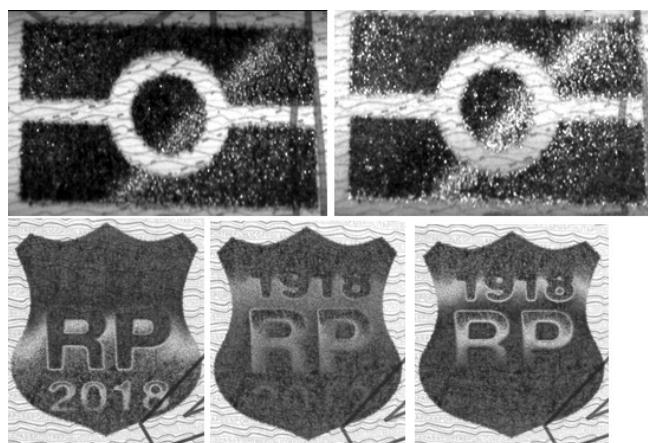
Slika 20. OVI® ovisno o kutu upada svjetlosti na ID stranici hrvatske osobne iskaznice (gore), unutrašnjim koricama litvanske putovnice (sredina) te belgijske putovnice (dolje)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

S obzirom na to da se vještaci za dokumente u današnje vrijeme sve češće susreću s vrlo dobrim imitacijama optički promjenjive boje zato što je nju moguće nabaviti na komercijalnom tržištu, samim time optički promjenjiva boja, nažalost, više nije pouzdan element zaštite. Međutim, kako optički promjenjiva boja potпадa u osnovni element zaštite identifikacijskih i putnih isprava, samim time ga je nužno unaprijediti i/ili zamijeniti. Stoga je industrija zaštićenih isprava razvila nova inovativna i aplikativna rješenja poput optički promjenjive boje s magnetnim svojstvima (engl. *Optically Variable Magnetic Ink*, OVMI), *Spark*® OVI s magnetnim svojstvima ili bez magnetnih svojstava; kao što je razvila i nove multifunkcionalne zaštitne elemente poput FEEL – ID® i FUSE – ID®, a koji dosežu maksimalnu razinu zaštite protiv krivotvorenja.

3.2.4.1. OVMI

OVMI je unaprijeđena OVI tinta koja posjeduje magnetna svojstva i dinamički efekt. Ovisno o kutu upada svjetlosti ne dolazi samo do promjene boje već i do promjene dinamičkog efekta u vidu „putujuće linije“ kao što je prikazano na slici 21.

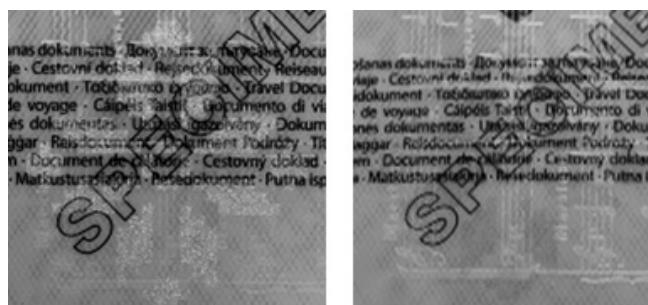


Slika 21. OVMi ovisno o kutu upada svjetlosti na unutrašnjim koricama kineske (gore) i poljske putovnice (dolje)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.4.2. Optički promjenjiva tinta s polarizacijskim efektom

Optički promjenjiva tinta s polarizacijskim efektom za razliku od „obične“ optički promjenjive tinte sadrži pigmente u vidu tekućih kristala pri čemu prilikom refleksije svjetlosti dolazi do polarizacije tekućih kristala, a samim time i do promjene boje – vidi sliku 22.



Slika 22. Optički promjenjiva tinta s polarizacijskim efektom ovisno o kutu upada svjetlosti na ID stranici latvijske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.2.4.3. Optički promjenjiva tinta s reljefnim tiskom

Optički promjenjiva tinta s reljefnim tiskom multifunkcionalni je element zaštite budući da sadrži dva optički promjenjiva elementa, kod kojih, ovisno o kutu upada svjetlosti, dolazi do promjene boje i motiva, kao što je prikazano na slici 23.

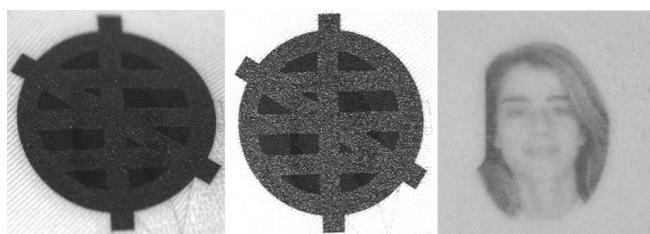


Slika 23. Optički promjenjiva tinta s reljefnim tiskom ovisno o kutu upada svjetlosti na ID stranici belgijske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIV „Ivan Vučetić“

3.2.4.4. FEEL – ID®

FEEL – ID® je multifunkcionalni i interaktivni element zaštite koji je razvila 2009. godine Giesecke & Devrient kompanija (World of Print, 2020). Osnova FEEL-ID® tehnologije jest STEP – poluprozirna optički varijabilna tinta s 3D efektom u kombinaciji s termokromatskom tintom kod koje promjenom temperature dolazi do promjene boje iz tamnije u svjetliju, a što ima za posljedicu otkrivanje skrivene informacije (pretežno sekundarne fotografije vlasnika) integrirane laserskom gravurom u PC sloj identifikacijske i/ili putne isprave – vidi sliku 24.



Slika 24. FEEL – ID® ovisno o kutu upada svjetlosti (lijevo i sredina) te u IR području zračenja (desno) na ID stranici portugalske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIV „Ivan Vučetić“

3.2.4.5. FUSE – ID®

FUSE – ID® je multifunkcionalni i interaktivni element zaštite koji je razvila Giesecke & Devrient GmbH (2020), a koji se sastoji od optički promjenjive tinte (OVI) i sekundarne fotografije u negativu izrađene primjenom laserske tehnologije. FUSE – ID® je izrađen na način da laserska zraka prelazi preko OVI-a mijenjajući strukturu čestica, a što ima za posljedicu promjenu boje. Međutim, na području fotografije laserska zraka „preskoči“ foto-

grafiju, a što ima za posljedicu da je fotografija tamnija u odnosu na okolno područje koje je svjetlijie – vidi sliku 25.



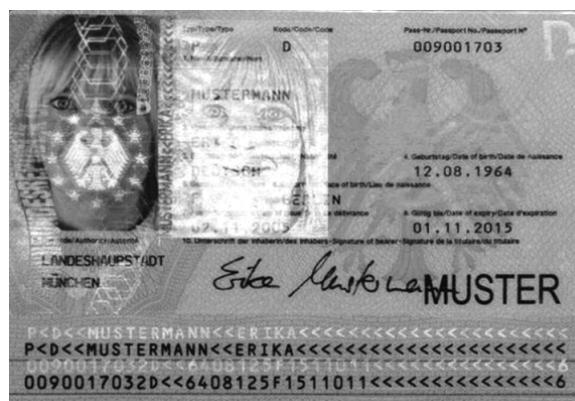
Slika 25. FUSE – ID® ovisno o kutu upada svjetlosti na ID stranici makedonske putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.3. Suvremene tehnologije u zaštiti fotografije vlasnika identifikacijske isprave

3.3.1. Identigram®

Identigram® je zaštitni element izrađen hologramskom tehnologijom pretežno u vidu sekundarne fotografije, kao što je prikazano na slici 26. Identigram® također potпадa u jedan od top-elemenata zaštite budući da njega nije moguće vjerno reproducirati, dok je svaka njegova destrukcija lako uočljiva.

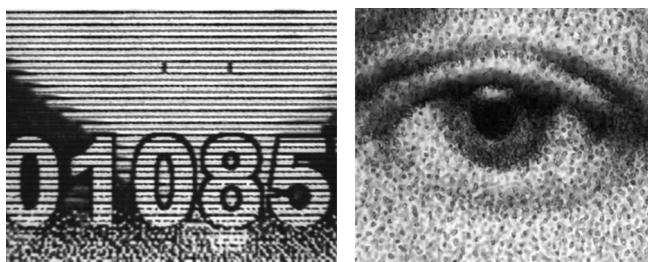


Slika 26. Identigram® u vidu sekundarne slike na ID stranici njemačke putovnice

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.3.2. Individualizacija s pomoću tinte za tintni (*inkjet*) ispis u PC

Individualizacija fotografije u boji u PC supstrat primjenom polikarbonatne tinte i tehnologije za tintni (*inkjet*) ispis na PC. Fotografija u boji na PC supstratu izazvala je velike polemike među stručnjacima za isprave, kao i među službenicima koji obavljaju graničnu kontrolu. Naime, prije pojave fotografije u boji na PC supstratu, fotografija se integrirala u PC isključivo primjenom laserske gravure te je ona bila vrlo lako prepoznatljiva, dok danas postoji niz zaštićenih tehnologija individualizacije fotografije u boji poput Innosec® Fusion, LasInk® Polycore® ili PCP®, a što dodatno zбуjuje policijske službenike na prvoj liniji granične kontrole – vidi sliku 27.



Slika 27. Primjer individualizacije fotografije u boji u PC supstrat primjenom LasInk® (lijevo) i Innosec® Fusion tehnologije (desno)

Izvor: Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata, CFIIV „Ivan Vučetić“

3.4. Inovativna rješenja na području zaštite identifikacijskih isprava

Danas na tržištu postoji niz inovativnih rješenja zaštite identifikacijskih isprava koja bi se mogla implementirati u identifikacijske i putne isprave u svrhu zaštite od krivotvorenja. Od širokog dijapazona izdvojila se *metoda zaštite fotografije izradom dualnog portreta* Leiner Maksan, U., Pap, K., Uglješić, V., Žiljak-Vujić, J. (2013), a koju je prema stručnom mišljenju autora ovoga rada važno istaknuti budući da je krivotvorene identifikacijskih i putnih isprava izmjenom fotografije najučestalije.

Leiner Maksan, U. i sur. (2013), u svojem su radu prikazali inovativnu metodu zaštite fotografije vlasnika isprave od krivotvorenja, gdje navode kao je dualni portret novi postupak zaštite od reprodukcije fotografije vlasnika isprave s dodatnim zaštitnim portretom, pri čemu se ne narušava originalnost glavnog portreta vlasnika identifikacijske isprave, dok se dodatni zaštitni portret profila osobe detektira u bliskom IR dijelu spektra, pri čemu jedna slika štiti drugu sliku tijekom proizvodnje, autentifikacije i pokušaja krivotvorenja, a što rezultira podizanjem razine zaštićenih identifikacijskih isprava.

Prednost ove inovativne tehnologije jest visoka zaštita fotografije vlasnika isprave, budući da osnovna fotografija vlasnika isprave sadrži dvije slike – *anfas* i profil, što ima za posljedicu nemogućnost reproduciranja (krivotvorenja) fotografije vlasnika bez gubljenja informacije

u bliskom IR dijelu spektra. Prema Leiner Maksan, U. i sur. (2013), provjera infracrvenog dijela zaštite portreta profila obavlja se sa standardnim infracrvenim kamerama koje vide blisko infracrveno područje valnih duljina od 700 do 1000 nm, pri čemu se simultanom upotrebom dviju kamera, jedne koja validira portret *anfas* u vidljivom dijelu spektra (standardna kolor kamera) i druge koja provjerava zaštitni portret profila (IR kamera) – dobiva istovremena autentifikacija.

Spomenuta inovativna metoda, prema stručnom mišljenju autora ovog rada, veliki je korak naprijed u zaštiti fotografije vlasnika isprave, budući da nju nije moguće reproducirati primjenom komercijalno dostupnih tehnologija, a što je najvažnije – za implementaciju ove tehnologije u zaštićene identifikacijske i putne isprave nije potrebno mijenjati postojeći uhodani tiskarski proces. Stoga bi se implementacijom navedene tehnologije u zaštićene isprave, iznimno ojačala zaštita identifikacijske i/ili putne isprave od krivotvorenja.

4. ZAKLJUČAK

Primjenom novih komercijalno nedostupnih elemenata zaštite kao i novih tehnologija u zaštiti identifikacijskih i putnih isprava, onemogućava se njihovo imitiranje ili reprodukcija, a što u konačnici rezultira suzbijanjem krivotvorenja. Vodeći se osnovnim ciljem rada, autor je prikazao i detaljno obrazložio neke od suvremenih elemenata zaštite originalnih identifikacijskih i putnih isprava koji se trenutačno rabe, a koji po stručnom mišljenju autora potпадaju pod najznačajnije visokozaštićene elemente, budući da njihova reprodukcija primjenom komercijalno dostupnih materija i tehnika nije moguća.

Autor se u svojem radu ponajprije bazirao na supstrate i elemente zaštite čiju vjerodostojnost utvrđuje policijski službenik koji obavlja graničnu kontrolu na prvoj liniji granične kontrole, budući da je upravo prva linija granične kontrole i prva u detekciji i suzbijanju krivotvoritelja isprava i/ili identiteta. Imajući u vidu kako policijski službenik koji obavlja graničnu kontrolu ima svega par sekundi za provjeru vjerodostojnosti isprave i identiteta nositelja isprave, industrija zaštićenih isprava bazira se na sustavnom razvoju upravo elemenata prve razine zaštite, kod kojih je dovoljno ispravu: *opipati* kako bi se osjetila kakvoća supstrata te taktilni elementi; *pogledati* prema svjetlu kako bi se provjerili elementi zaštite u propusnom svjetlu poput vodenog znaka, zaštitne niti, laserske perforacije; *zakrenuti* kako bi se provjerili optički promjenjivi elementi, poput optički promjenjive tinte, promjenjive laserske slike te na kraju *provjeriti* vjerodostojnost elemenata zaštite i isprave uporabom pomagala i specifičnih uređaja za utvrđivanje vjerodostojnosti druge i treće razine zaštite poput povećala, mikroskopa, različitih izvora svjetlosti (UV lampa, IR lampa, koso svjetlo, transmisijsko svjetlo i dr.), video-spektralnog komparatora i ostale specifične forenzične opreme.

Iz navedenih prednosti i nedostataka pojedinih supstrata kao i elemenata zaštite, moguće je zaključiti kako je neophodno sustavno unaprjeđivati, razvijati te implementirati nove elemente zaštite u identifikacijske i putne isprave, kao i prihvati inovativna rješenja u zaštiti identifikacijskih i putnih isprava u cilju učinkovitog suzbijanja krivotvorenja.

Stoga je sustavno praćenje trendova u industriji zaštićenih isprava kao i trendova u načinima krivotvorenja isprava od iznimne važnosti u području vještačenja dokumenata, imajući u vidu činjenicu da se i načini krivotvorenja sustavno mijenjaju i prilagođavaju novim tehnologijama koje se rabe u izradi zaštićenih isprava.

LITERATURA

1. Dyball, C. (2011). Innovation in the Design and Manufacture of Polycarbonate ID Credentials. LaserCard Corporation, USA, http://www.securitydocumentworld.com/creo_files/upload/client_files/polycarbonat_white_paper_may_2011.pdf. Pristupljeno 05. prosinca 2019.
2. Gemalto, E. V. (2008). Polycarbonate and Identity Documents. http://www.securitydocumentworld.com/creo_files/upload/client_files/polycarbonatejuly20081.pdf. Pristupljeno 20. studenog 2019.
3. Gemalto, P.I. (2017). Advanced Materials and Security Features for Identity Documents. <http://icma.com/wp-content/uploads/2017/04/Pattinson-Secure-Documents-ICMA-03292017.pdf>. Pristupljeno 11. prosinca 2019.
4. Gemalto (2019). Polycarbonate for passport data page and IDs: A short history <https://www.gemalto.com/govt/security-features/polycarbonate>. Pristupljeno 20. studenoga 2019.
5. Giesecke & Devrient GmbH - HIGHSEC® ID Turnkey solution for ID cards and systems, http://www.schmitz-grafik.de/fileadmin/user_upload/Broschueren/broschuerengiesecke_hsid_dl.pdf. Pristupljeno 15. siječnja 2020.
6. IAI (2020). The ImagePerf® security feature. <https://www.iai.nl/wp-content/uploads/2018/01/ImagePerf-2.0.pdf>. Pristupljeno 15. siječnja 2020.
7. <https://www.iai.nl/wp-content/uploads/2018/01/ImagePerf-2.0.pdf>. Pristupljeno 15. siječnja 2020.
8. ICAO (2015). International Civil Aviation Organization. Document 930. Machine Readable Travel Documents. Part 3 Specifications Common to all MRTDs (7th ed.). Montreal: ICAO.
9. ICAO (2018). International Civil Aviation Organization. Technical Report, Portrait Quality (Reference Facial Images for MRTD). Montreal: ICAO.
10. Keesing Technologies (2019). "Documentchecker International ID Documents", <https://www.keesingtechnologies.com/reference-database/id-documents/>. Pristupljeno 10. prosinca 2019.
11. iFADO (2019). iFADO Portal of the General Secretariat of the Council of the European Union. https://www.ifado.consilium.europa.eu/dana-na/auth/url_uevEHmss96xtyWkN/welcome.cgi. Pristupljeno 09. prosinca 2019.
12. Kovačić, T. (2010). Struktura i svojstva polimera. Sveučilište u Splitu. Split.

13. Leeuw de, K., Bergstra, J. (2007). *The History of Information Security – A Comprehensive Handbook*. Elsevier. Amsterdam, 224.-229.
14. Leiner Maksan, U., Pap, K., Uglješić, V., Žiljak-Vujić, J. (2013). METODA IZRADE DUALNOG PORTRETA NA OSOBNIM DOKUMENTIMA. *POLYTECHNIC & DESIGN*, 1(3), 33-38.
15. Mansour, D. (2018). Ink protection of security documents. *Nowa Kodyfikacja Prawa Karnego* 49, 78-101, <https://www.google.hr/search?q=latent+image+kipp&ei=inj4XcWTJI70gQamj6DgCQ&start=10&sa=N&ved=2ahUKEwjFgMPqibzmAhUOesAKHaYH-CJwQ8NMDegQICxA9&biw=2133&bih=1013>. Pриступљено 17. prosinca 2019.
16. Mršić, G., Galeković, J., Ledić, A., Risović, A., Škavić, N. (2014). *Forenzika dokumenata, novca i rukopisa*. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada.
17. Nacionalni informacijski sustav za upravljanje državnom granicom (NSUDG). (2019). Dokumenti profila rizika. Zagreb: Informacijski sustav Ministarstva unutarnjih poslova.
18. Pattinson, N. (2017). Advanced Materials and Security Features for Identity Documents, prezentacija s ICMA: Advanced Materials & Security Features for Identity Documents. <http://icma.com/wp-content/uploads/2017/04/Pattinson-Secure-Documents-ICMA-03292017.pdf>. Pриступљено 9. prosinca 2019.
19. Peroš, J., Mršić, G., Škavić, N. (2012). Uvođenje biometrije u putne isprave. *Policija i sigurnost*, 21 (2): 327-347.
20. PWPW (2018). Polish security Printing Works, Perceptible and hidden security features in modern id documents, State-of-the-art physical layer. ID4AFRCA. http://www.id4africa.com/2018_event/Presentations/InF6/2-6-1_PWPW_Jerzy_Dziemidowicz.pdf. Pриступљено 4. prosinca 2019.
21. Regula Forensics (2019). Glossary of documents. Knowledge Hub. <https://regulaforensics.com/en/knowledge-hub/glossary-documents/>. Pриступљено 10. prosinca 2019.
22. SAFRAN (2014). Morpho Upgrades Dutch ID Documents for Greater Security. https://www.safran-group.com/media/20140624_morpho-upgrades-dutch-id-documents-greater-security. Pриступљено 15. siječnja 2020.
23. Vijeće Europe (2019a). "PRADO - Javni internetski registar vjerodostojnih osobnih i putnih isprava". <http://www.consilium.europa.eu/prado/hr/>. Pриступљено 9. prosinca 2019.
24. Vijeće Europe (2019b). PRADO Pojmovnik. Bruxelles: Vijeće Europske unije Glavno tajništvo, Glavna uprava za pravosuđe i unutarnje poslove, Uprava za unutarnje poslove - Uprava za schengensko područje, vize i granice. <https://www.consilium.europa.eu/prado/hr/prado-glossary/prado-glossary.pdf>. Pриступљено 9. prosinca 2019.
25. Williams, I. (2003). Advanced Identification Technologies Document Security. AAMVA International Conference. Philadelphia.

26. World of Print. FEEL-ID from Giesecke & Devrient Provides Maximum Security and Easy Authentication for Identity Documents, <https://www.worldofprint.com/2009/11/12/feel-id-from-giesecke-und-devrient-provides-maximum-security-and-easy-authentication-for-identity-documents/>. Pristupljeno 16. siječnja 2020.
27. Zbirka originalnih i krivotvorenih dokumenata (2019). Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja „Ivan Vučetić“. Ministarstvo unutarnjih poslova. Zagreb.

APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES FOR PROTECTION OF IDENTITY AND TRAVEL DOCUMENTS AGAINST COUNTERFEITING

Abstract

ID and travel documents have always been targeted by counterfeiters. Moreover, nowadays the demand for counterfeit travel and ID documents has risen, which sets the issue of counterfeiting and/or travel and ID documents misuse among the top ten priorities of the European Union in combating organized crime. Document counterfeiting and/or ID and travel documents misuse is in close connection to a great number of criminal behaviours - illegal migrations, trafficking in human beings, drug trafficking, smuggling migrants across borders, financial crime, money laundering, identity theft and terrorism and, therefore, it is necessary to improve the security of travel and ID documents as far as possible in order to prevent counterfeiting. One of the methods for combating travel and ID document fraud is the application of new technologies during the secured document production process: application of new substrates, security features, personalisation process as well as the application of biometric technology. The aim of this paper is to present new document security elements together with a detailed overview of their advantages and disadvantages found by forensic document experts. The author also present available tools and databases which help police officers, border police officers and other officers from this line of duty to detect fraudulent travel and ID documents.

Keywords: ID and travel documents, document counterfeit, security elements, databases, biometrics.