

PRIJEDLOG INFRARED[®] ZAŠTITE PRATEĆIH DOKUMENATA U PROMETU OPASNIM TERETOM

Marina Rauker Koch¹, Matea Božičević¹, Igor Dobrača²

¹Veleučilište u Rijeci

²Maistra d.d.

mrauker@veleri.hr, matea.bozicevic@veleri.hr, idobraaca@rovinj.net

Sažetak

Svakom granom prometa prevoze se različiti tereti ovisno o vrsti tereta, svojstvu tereta i količini tereta. Jako je bitno odabrati onu vrstu prijevoza koja je primjerena situaciji i vrsti tereta. Sve češće se prevoze i opasni tereti za koje su propisana pravila kojih se svi moraju pridržavati radi sigurnosti. Sve radnje u vezi sa takvim teretima su strogo propisane, te svaki sudionik u prijevozu tog tereta mora biti upoznat sa svim obvezama. Međutim, svaki je promet praćen i odgovarajućom dokumentacijom u čvrstom tiskanom obliku. Takav oblik je podložan zlouporabi i potrebno iznaći način da se dokumenti zaštite. Infrared[®] tehnologija tiska je jedinstven način kojim se mogu ukloniti bilo kakve zlouporabe prateće dokumentacije.

Ključne riječi: Opasni teret, prijevoz, zaštita, Infraredesign[®], dokument

PROPOSITION FOR PROTECTION OF RELATED DOCUMENTS IN TRANSPORT OF DANGEROUS CARGO BY INFRAREDESIGN[®] TECHNOLOGY

Abstract

each branch of transport services do different charges depending on the type of cargo, cargo capacity and the amount of cargo. It is very important to choose the type of transport that is appropriate to the situation and type of cargo. More and more dangerous cargo is transported. For this burden, the necessary security rules are prescribed. These rules must be observed for safety. All actions related to such charges are strictly prescribed, and each participant in the carriage of that cargo must be familiar with all obligations. However, each traffic is accompanied by appropriate documentation in a hard copy. Such a form is subject to abuse and it is necessary to find a way to protect documents. Infrared[®] printing technology is a unique way that can remove any misuse of supporting documents.

Keywords: Dangerous Cargo, Transportation, Protection, Infraredesign[®], Document

1. Uvod

opasnim tvarima smatraju se takve tvari koje zbog svojih svojstava mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okolinu. Iako su mnoge opasne tvari opasne kako za čovjeka tako i za njegovu okolinu ne možemo se odreći korištenja takvih tvari jer su one temelj mnogih tehnoloških procesa.

Prijevoz opasnih tvari u RH uređuje se Zakonom o prijevozu opasnih tvari [1], odnosno utvrđuju se uvjeti za prijevoz opasnih tvari u svim granama prometa i način poduzimanja pojedinih mjera u svezi s prijevozom. Uzimajući u obzir brojnost opasnih tvari, moguća štetna djelovanja, raznolikost svojstava te postojanje velikog broja pravila kojima su uređeni postupci s opasnim radnim tvarima uzeti su u obzir za korištenje raznih međunarodnih konvencija kao npr. ADR – europski sporazum o cestovnom prijevozu roba u međunarodnom prometu [2], željeznički prijevoz –RID [3], itd.

Uz prijevoz koji je određen pravilima kojih se svi sudionici u prijevozu moraju pridržavati potrebno je imati i odgovarajuće prijevozne isprave koje prate tu pošiljku. Kod isprava koje su prisutne u prijevozu opasnih tvari potrebno je paziti na točnost podataka, odnosno ispravnosti dokumentacije. Jako veliku pažnju se

pridaje krivotvorenju dokumenata, a Infrared© tehnologija tiska omogućuje provjeru da li je dokument krivotvoren ili nije.

2. Klasifikacija opasnih tereta

Europskim sporazumom o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih roba (ADR) [2] sve opasne robe (opasne tvari i predmeti koji sadrže opasne tvari) podijeljene su u devet grupa. Pod klasu 1 spadaju eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivnim tvarima. Krute su i tekuće kemijske tvari koje imaju svojstvo da, pod pogodnim vanjskim djelovanjem (udar, trenje ili toplina), eksplozivnim kemijskim razlaganjem oslobađaju plinove i energiju u obliku topline. U klasu 2 spadaju stlačeni plinovi, tekući plinovi ili pod tlakom otopljeni plinovi. To su tvari koje imaju kritičnu temperaturu nižu od 50 °C ili na 50 stupnjeva tlak pare viši od 300 kPa (3 bara). Pod klasu 3 spadaju zapaljive tekućine, odnosno tekućine ili smjese tekućina koje na temperaturi od 50 °C imaju tlak pare niže od 300 kPa (3 bara), a plamište niže od 100 °C. Klasom 4.1 smatraju se zapaljive krute tvari. To su krute tvari koje se, kada su u suhom stanju, mogu lako zapaliti u dodiru s plamenom ili iskrom (sumpor, celulozoid, nitroceluloza, crveni fosfor i dr.), ali nisu sklone samozapaljenju. Pod klasu 4.2 ubrajaju se samozapaljive tvari. To su krute tvari koje se pale u dodiru sa zrakom ili vodom bez posredovanja drugih tvari (bijeli i žuti fosfor, cinkovi-alkili, otpatci, nitro celulozni filmovi, sirovi pamuk, rabljene krpe i dr.). Pod klasu 4.3 ubrajaju se tvari koje stvaraju zapaljive plinove u dodiru s vodom. To su tvari koje u dodiru s vodom razvijaju plinove koji se pale u dodiru s plamenom i iskrom (natrij, kalij, kalcij, kalcijev karbid, alkalni silicidi i dr.). Pod klasu 5.1 spadaju oksidirajuće tvari. To su tvari koje se u dodiru s drugim tvarima razlažu i pritom mogu uzrokovati vatru (kloriti, perklorati, vodena otopina vodikova peroksida, peroksid alkalnih metala i njihove smjese i dr.). Pod klasu 5.2 spada organski peroksidi. To su organske tvari s višim stupnjem oksidacije koje mogu izazvati štetne posljedice za zdravlje ili život ljudi ili oštećenje materijalnih dobara. Pod klasu 6.1 smatraju se otrovi. To su tvari sintetičkog, biološkog ili prirodnog porijekla i preparati proizvedeni od tih tvari, koji uneseni u organizam ili u dodiru s organizmom mogu ugroziti život ili zdravlje ljudi ili štetno djelovati na životnu okolinu. Pod klasu 6.2 smatramo infektivne tvari. To su tvari koje šire neugodni miris ili sadrže mikroorganizme ili njihove toksine za koje se zna da mogu izazvati zarazne bolesti u ljudi i životinja (svježa nesoljena ili usoljena koža, otpaci, iznutrice, žlijezde, fekalije i dr.). U klasu 7 se ubrajaju radioaktivne tvari. To su tvari čija specifična aktivnost premašuje 74 bekerela (0,002 mikrokirija) po gramu. Pod klasom 8 smatramo sirovine, odnosno nagrizzajuće tvari. To su tvari koje u dodiru s drugim tvarima i živim organizmima izazivaju njihovo oštećenje ili uništenje (sulfatna kiselina, nitratna kiselina, brom, mravlja kiselina, natrijev hidroksid i dr.). U klasu 9 ubrajamo ostale opasne tvari i predmete. To su tvari koje za vrijeme prijevoza predstavljaju opasnost za sudionike prometa, pučanstvo i okoliš, a ne mogu se svrstati u klase od 1 do 8 (azbest, suhi led, magnetni materijali i sl.). [1], [2], [4]

3. Uvjeti za prijevoz opasnih tvari u pojedinim granama prometa

Prijevoz opasnih tvari može se obavljati cestovnim, željezničkim i zračnim prometom, te unutarnjim vodama. Odredbe koje se koriste za prijevoz opasnih tereta kopnenim granama prometa sadrže niz propisa kojih se obje strane moraju pridržavati. Za opasne tvari dopušteno je upotrebljavati samo ambalažu koja prema kvaliteti i izradi odgovara količini i posebnostima opasnih tvari koje se u njoj prevoze, u kojoj je sukladno odredbama ugovora dopušten prijevoz opasnih tvari, koja je provjerena i odobrena, koja ima znakove upozorenja, natpise, oznake i listice za označavanje opasnosti, te druge podatke o opasnim tvarima i ambalaži. [1]

Proizvođač ambalaže za opasne tvari dužan je pribaviti odobrenje za ambalažu te ju pravovaljano označiti. Odobrenje za ambalažu za prijevoz radioaktivnih tvari izdaje Državni zavod za zaštitu od zračenja. Odobrenje za ambalažu za prijevoz nuklearnih materijala izdaje Državni zavod za nuklearnu sigurnost. Odobrenje za ambalažu za prijevoz tekućih zapaljivih tvari i plinova, cisterni, fiksno pričvršćenih za vozilo, u cestovnom prometu izdaje pravna osoba koju ovlasti ministar nadležan za promet. Odobrenje za ambalažu za prijevoz opasnih tvari izdaje pravna osobe koju ovlasti ministar nadležan za gospodarstvo. Zahtjevu za davanje ovlasti pravne osobe moraju priložiti dokaze da ispunjavaju uvjete za provođenje

postupka za odobravanje ambalaže za prijevoz opasnih tvari. Zavodi i ovlaštene pravne osobe smiju izdati odobrenja samo za ambalažu koja udovoljava odredbama. [1]

Zavodi i ovlaštene pravne osobe dužne su u odobrenju ambalaže odrediti način označavanja. Nije dopušteno upotrebljavati oznake koje se mogu zamijeniti s već odobrenim oznakama odnosno, oznakama drugih država. Ako je zbog sigurnosti prijevoza nužno u odobrenju za označavanje ambalaže mogu se odrediti odgovarajuća ograničenja upotrebe ambalaže (posebni uvjeti, vremenska ograničenja i sl). Ako se inspekcijskim nadzorom utvrdi da ambalaža ne udovoljava odredbama, zabranit će se njezina upotreba za prijevoz opasnih tvari i o tome odmah obavijestiti zavode i ovlaštene pravne osobe. Zavodi i ovlaštene pravne osobe dužne su pokrenuti postupak za oduzimanje odobrenja za ambalažu. [1]

Za prijevoz opasnih tvari može se upotrebljavati vozilo koje je opremljeno, ima važeću Potvrdu o udovoljavanju vozila za prijevoz određenih opasnih tvari, te označeno. Sudionici u prijevozu opasnih tvari dužni su, s obzirom na vrstu predvidivih opasnosti, poduzeti sve potrebne mjere kako bi se spriječila nezgoda ili nesreća, odnosno kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjile posljedice nezgode ili nesreće. U slučaju opasnosti, odnosno u slučaju nezgode ili nesreće sudionici pri prijevozu opasnih tvari dužni su odmah obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje te dati sve podatke nužne za poduzimanje odgovarajućih mjera. U slučaju nastanka nezgode ili nesreće za koji postoji obveza prijavljivanja prijevoznik, sigurnosni savjetnik odnosno, organizator prijevoza mora ministarstvu nadležnom za promet dostaviti propisano izvješće. Prijevoznik, pošiljatelj, primatelj i organizator prijevoza moraju surađivati međusobno i s ovlaštenim osobama nadležnih tijela s ciljem razmjene podataka o potrebi poduzimanja odgovarajućih sigurnosnih i preventivnih mjera, te postupaka pri nezgodi ili nesreći. [1]

Pošiljatelj smije predati opasne tvari na prijevoz ako mu je to dopušteno, ako je izdano odobrenje za prijevoz opasnih tvari za koje je takvo odobrenje potrebno, ako je upakirana ili punjena u ambalažu koja udovoljava uvjetima, ako je udovoljeno odredbama o načinu prijevoza, zajedničkom utovaru, rukovanju, čuvanju, čišćenju i dekontaminaciji te drugim odredbama, ako vozilo, odnosno prijevozna jedinica, udovoljava uvjetima, ako su vozaču, odnosno, osobi koja obavlja prijevoz, uručene propisane prateće isprave, ako su primijenjene druge mjere sigurnosti. Organizator prijevoza dužan je osigurati ispunjavanje svih uvjeta. [1]

Pakiratelj mora poštivati odredbe o pakiranju, poštivati odredbe o znakovima upozorenja, natpisima, oznakama, listicama za označavanje opasnosti kod pripreme pakovanja, poštivati druge mjere sigurnosti. Punitelj mora prije punjenja opasnih tvari u teretne prostore namijenjene za prijevoz opasnih tvari provjeriti jesu li teretni prostori te njihova oprema očišćeni i tehnički ispravni, je li istekao rok za sljedeću kontrolu cisterne, baterijske cisterne, demontabilne ili prenosive cisterne, teretne prostore vozila namijenjene za prijevoz opasnih tvari puniti samo opasnim tvarima koje se smiju prevoziti u tim teretnim prostorima ili cisternama, pri punjenju opasnih tvari u susjedne komore višedijelnog teretnog prostora, poštivati odredbe o opasnim tvarima koje se nalaze neposredno jedna pored druge, kod punjenja opasnih tvari u teretne prostore poštivati dopušteni stupanj punjenja odnosno, dopuštenu masu punjenja po litri zapremine, prije i nakon punjenja opasnih tvari u teretne prostore provjeriti nepropusnost naprave za ispuštanje, osigurati da se na vanjskoj strani teretnog prostora koju puni ne nalaze ostaci opasnih tvari, teretni prostor smije puniti samo na određenom, posebno uređenom mjestu za punjenje, poštivati i druge mjere sigurnosti. [1]

Obveze vlasnika ili korisnika teretnog prostora su da mora poštivati odredbe o konstrukciji, opremi, kontroli i označavanju teretnog prostora, održavati teretni prostor i njegovu opremu, omogućiti izvanrednu provjeru teretnog prostora u slučaju događaja (preinaka, prepravka, popravak nakon nesreće i sl.) koji bi mogao utjecati na njezinu sigurnost, poštivati druge mjere sigurnosti. [1]

Utovaritelj mora započeti utovar kada su ispunjeni svi uvjeti za prijevoz opasnih tvari, poštivati odredbe o zabrani zajedničkog utovara i o razdvajanju opasnih tvari od živežnih namirnica i stočne hrane, utovarivati opasne tvari samo na određenom i u tu svrhu opremljenom mjestu za utovar, poštivati druge mjere sigurnosti. [1]

Prijevoznik smije prevoziti opasne tvari ako mu je to dopušteno, ako posjeduje odobrenje za prijevoz opasnih tvari za koje je potrebno odobrenje za prijevoz, ako su opasne tvari pakirane u ambalaži koja udovoljava uvjetima, ako su ispunjene odredbe o načinu prijevoza, zajedničkom utovaru, rukovanju i osiguranju opasnih tvari te čišćenju, otplinjavanju i dekontaminaciji teretnih prostora, te druge odredbe, ako vozilo udovoljava uvjetima i tehnički je ispravno, ako je vozilo pravilno natovareno i opterećeno u skladu s najvećim dopuštenim količinama opasnih tvari, ako posjeduje dokaz o osiguranju od odgovornosti za štetu prouzročenu trećim osobama, ako su poštivane i druge mjere sigurnosti i drugim propisima kojima se uređuje sigurnost prijevoza. Primatelja mora u najkraćem mogućem roku preuzeti opasne tvari, očistiti vozilo i/ili teretni prostor i obaviti otplinjavanje ili dekontaminaciju i pobrinuti se da se nakon čišćenja, otplinjavanja ili dekontaminacije s vozila uklone znakovi upozorenja, natpisi, oznake i listice za označavanje opasnosti, istovariti opasne tvari samo na za to određenom i posebno opremljenom mjestu za istovar. [1]

Prijevoznik je dužan poduzeti sve što je nužno kako bi se u slučaju gubitka opasnih tvari tijekom prijevoza, izgubljene opasne tvari pronašle, te o opasnosti od opasnih tvari bez odgode obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje. Prijevoznik je dužan opasne tvari koje su se za vrijeme prijevoza prosule ili istekle osigurati, prikupiti ili odstraniti, odnosno smjestiti na za to određeno mjesto ili ih na drugi način učiniti bezopasnim te o tome obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje. Ako prijevoznik nije u mogućnosti postupiti sukladno odredbama, dužan je pozvati pravnu ili fizičku osobu koja je ovlaštena za postupanje u slučaju nezgoda ili nesreća s opasnim tvarima, na račun prijevoznika. Prosute ili istekle opasne tvari i kontaminirani predmeti se moraju zbrinuti u skladu s posebnim propisima. [1]

Za prijevoz eksplozivnih, radioaktivnih tvari i nuklearnog materijala potrebno je odobrenje. Odobrenje za prijevoz eksplozivnih tvari u unutarnjem prometu izdaje policijska uprava odredišnog područja, a u međunarodnom prometu (uvoz, izvoz, provoz) ministarstvo nadležno za unutarnje poslove. Odobrenje za prijevoz radioaktivnih tvari izdaje Državni zavod za zaštitu od zračenja. Odobrenje za prijevoz nuklearnog materijala izdaje Državni zavod za zaštitu od zračenja uz suglasnost Državnog zavoda za nuklearnu sigurnost. [1]

Zahtjev za izdavanje odobrenja za prijevoz podnosi pošiljatelj ili organizator prijevoza ili primatelj, a mora sadržavati podatke o proizvođaču, pošiljatelju, prijevozniku i primatelju, UN brojeve opasnih tvari, te podatke i potvrde, podatke o vrsti, tehničkom nazivu, količini, načinu pakiranja, kemijskom i fizičkom sastavu opasnih tvari, naznaku pravca kretanja (itinerara), naznaku mjesta istovara, vremensko razdoblje od 15 dana u kojem će se prijevoz obaviti, podatke o vozilu i vozaču za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu, odobrenje nadležnog tijela susjedne države kojim se odobrava uvoz ili provoz. Izdavatelj odobrenja može odrediti dodatne uvjete prijevoza ili posebne mjere sigurnosti, ako ocijeni da su nužni radi zaštite ljudi, okoliša ili stvari, odnosno zaštite prijevoza od neovlaštenih osoba. U svrhu testiranja opasnih tvari ili zbog posebnih okolnosti prijevoza te radi zaštite ili spašavanja, ministar može izdati posebno odobrenje za prijevoz opasnih tvari, ako je zajamčena prihvatljiva razina sigurnosti prijevoza. [1]

Zavod i tijelo državne uprave nadležno za izdavanje odobrenja za prijevoz određenih opasnih tvari može zabraniti prijevoz određenih opasnih tvari, odnosno dopustiti prijevoz samo pod posebnim uvjetima ako je to nužno zbog sigurnosti prometa, održavanja javnog reda ili zaštite ljudi i okoliša. [1]

Pravne i fizičke osobe sa sjedištem ili prebivalištem u Republici Hrvatskoj čija djelatnost obuhvaća prijevoz opasnih tvari cestom, željeznicom ili unutarnjim plovnim putovima, odnosno s tim prijevozom povezano pakiranje, utovar, istovar, punjenje ili pražnjenje, dužne su imenovati najmanje jednog sigurnosnog savjetnika za prijevoz opasnih tvari. Savjetnik mora posjedovati važeće Uvjerenje o stručnoj osposobljenosti za prijevoz opasnih tvari. Poslovi savjetnika su: praćenje propisa u području prijevoza opasnih tvari, nadzor nad rukovanjem opasnim tvarima u pravnoj ili fizičkoj osobi u skladu s propisima kojima se uređuje prijevoz opasnih tvari, savjetovanje uprave pravne osobe ili fizičke osobe, savjetovanje drugih zaposlenih u pravnoj i kod fizičke osobe, nadgledanje i praćenje stručne izobrazbe zaposlenih u pravnoj ili kod fizičke osobe te vođenje evidencije o njihovom osposobljavanju, provođenje odgovarajućih mjera radi sprečavanja nesreća, odnosno težih kršenja propisa, donošenje odgovarajućih mjera u slučaju nesreće, sastavljanje godišnjeg izvješća i obavljanje drugih poslova. [1]

Osobe koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari, odnosno pri pakiranju, utovaru, istovaru, punjenju i pražnjenju koje je vezano s tim prijevozom, moraju imati odgovarajuće obrazovanje, završen program stručne poduke, ovisno o poslovima i obvezama radnog mjesta i položiti ispit stručne poduke. Stručna poduka osoba, kao i njihovo znanje u opsegu značajnom za sigurnost poslova koje obavljaju, mora se periodično, a u propisanim slučajevima i izvanredno provjeravati. [1]

3.1. Posebne odredbe o prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu

Prijevoznik je dužan osigurati uvjete za prijevoz opasnih tvari. Prijevoznik smije prijevoz opasnih tvari povjeriti samo vozaču koji je osposobljen za prijevoz opasnih tvari. Pošiljatelj koji predaje opasne tvari na prijevoz u cestovnom prometu, dužan je ispuniti i sljedeće obveze i to upoznati prijevoznika s propisanim označavanjem vozila, upoznati prijevoznika o opasnim tvarima, označiti pakovanja znakovima upozorenja, natpisima, oznakama i listicama za označavanje opasnosti, te udovoljiti i drugim uvjetima za prijevoz. Vozač smije prevoziti opasne tvari ako je navršio 21 godinu života i ima najmanje jednu godinu dana radnog iskustva na poslovima vozača teretnog vozila čija najveća dopuštena masa prelazi 3500 kg, posjeduje valjanu ispravu o stručnoj osposobljenosti za prijevoz opasnih tvari, ako je upoznat sa svojim obvezama i posebnostima prijevoza, vozilo, opasne tvari i teret odgovaraju propisima, ako su pakovanja i vozilo označeno odgovarajućim znakovima upozorenja, natpisima, oznakama i listicama za označavanje opasnosti te drugim informacijama o opasnim tvarima i vozilu, posjeduje dokaz o osiguranju od odgovornosti za štetu prouzročenu trećim osobama, posjeduje isprave i dodatnu opremu, te su ispunjeni drugi uvjeti za prijevoz. [1]

Vozač je tijekom utovara, prijevoza i istovara opasnih tvari dužan poštivati mjere sigurnosti. Vozač je tijekom prijevoza dužan poštivati odredbe o nadzoru i parkiranju vozila. Ministar uz suglasnost ministra nadležnog za okoliš i ministra nadležnog za unutarnje poslove određuje parkirališna mjesta za vozila za prijevoz opasnih tvari te uvjete kojima ta mjesta moraju udovoljavati. [1]

Nadzor nad prijevozom opasnih tvari provode inspektori cestovnog prometa. Ako su za nadzor potrebna posebna znanja, u provedbu nadzora mora se uključiti inspekcija zaštite okoliša, te druge nadležne inspeksijske službe, a prema potrebi i specijalizirane organizacije ili pojedinci ako to nije protivno interesu postupka. Za provedbu nadzora nadležne inspeksijske službe mogu tražiti sudjelovanje policijskih službenika. Na zahtjev inspektora cestovnog prometa vozač je dužan dati na uvid isprave i omogućiti pregled dodatne opreme. Ako inspektor cestovnog prometa utvrdi da je počinjen prekršaj naveden u popisu, može privremeno zabraniti daljnji nastavak prijevoza, odrediti mjere za otklanjanje nepravilnosti, odnosno primijeniti druge propisane mjere. Nedostaci se odstranjuju na licu mjesta ako se time ne ugrožavaju ljudi, stvari ili okoliš. Inspektor cestovnog prometa u slučaju određivanja mjera na licu mjesta vozaču mora objasniti koji je prekršaj utvrdio i koje je nedostatke vozač dužan otkloniti da bi mogao nastaviti s prijevozom. [1]

Pri prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu posebna pozornost posvećena je prolazu kroz tunel. Ako transportna jedinica prevozi opasne tvari kao što su tvari s prvim brojem 2 osim 20, s umnoženim brojevima, s oznakom X i sve eksplozivne tvari, a mora proći kroz tunel duži od 1000 metara potrebno je sljedeće:

- Prije početka prijevoza prijevoznik je dužan ishoditi suglasnost za provoz kroz tunel od uprave koja gospodari tunelom
- Imati pratnju najmanje jednog pratećeg vozila
- Za eksplozivne tvari pri prolazu kroz dvosmjerni tunel imati dva prateća vozila (ispred njih i iza)
- Za eksplozivne tvari pri prolazu kroz jednosmjerni tunel imati jedno prateće vozilo
- Prateća vozila se moraju kretati najmanje 50 metara iza vozila s opasnim tvarima
- Prilikom prijevoza eksplozivnih tvari kroz dvosmjerni tunel potrebno je imati dva prateća vozila, odnosno jedno prateće vozilo bude najmanje 50 metara ispred, a drugo najmanje 50 metara iza vozila s opasnim tvarima
- Vozilo s opasnim tvarima mora imati rotirajuće narančasto svjetlo vidljivo sa svih strana i uključuje se

50 metara prije ulaska u tunel

- Rotirajuće narančasto svjetlo moraju imati i prateća vozila, te ono mora biti uključeno u cijelo vrijeme pratnje
- Brzina kretanja u dvosmjernom tunelu ograničena je na 40 km/sat. [5]

Prijevoz opasnih tvari moraju pratiti sljedeći dokumenti (nalaze se u vozilu) koji su propisani u 5. i 8. poglavlju Europskog sporazuma o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) [2] [6]:

- Isprava o prijevozu opasnih tvari.
- Pisana uputa o postupanju u slučaju nesreće
- Certifikat o osposobljenosti vozača
- Certifikat o ispravnosti
- Potvrde o pojedinim pregledima vozila
- Dodatno osiguranje i odobrenje za prijevoz

U znanstvenoj i stručnoj literaturi moguće je pronaći potvrde svih iznesenih ključnih činjenica, pa tako Dobro ističe kako je potrebno uspostaviti sustav mjera kako bi se smanjile neželjene pojave pri prijevozu opasnog tereta, te ističe i važnost verifikacije osoblja koje sudjeluje u ukrcaju, prijevozu i iskrcaju. [7] Ujedinjeni narodi u objavljenim Preporukama za prijevoz opasnog tereta naglašavaju važnost isprava u prometu opasnim teretom te smatraju kako isti treba osigurati temeljne podatke o opasnostima tereta koji se prevozi. [8] U navedenom smislu Sliwczynski, Hajdul i Golinska, smatraju kako standardizacija predstavlja bitan preduvjet za razmjenu podataka između sudionika procesa prijevoza s ciljem ujednačavanja ali i nedvosmislenog identificiranja podataka koji sudjeluju u razmjeni, te stoga smatraju kako svi standardi trebaju biti dostupni javno i besplatno uz iscrpnu dokumentiranost. [9] Da navedeno predstavlja izazov u poslovnom svijetu svjedoči i dokument u kojem Komora brodara Australije navodi kako je uočila mnogobrojne poteškoće u vezi s nepotpunim podacima u ispravama u prometu opasnim teretom. [10] U tom pogledu može se pretpostaviti kako postoji i opravdanost za osiguranjem vjerodostojnosti nad podacima koji se javljaju u procesu prometa opasnog tereta.

3.2. Posebne odredbe o prijevozu opasnih tvari u željezničkom prometu

Opasne tvari mogu se prevoziti samo u teretnim vlakovima, osim opasnih tvari prihvatljivih za prijevoz koji se pridržava odnosnih najvećih količina i posebnih uvjeta prijevoza u vlakovima drugačijim nego što su teretni vlakovi, opasnih tvari koje se prevoze prema posebnim uvjetima, kao ručna prtljaga ili se predaje kao prtljaga ili vozila utovarena na vlak. Putnik ne smije ponijeti sa sobom opasne tvari odnosno ručnu prtljagu ili ih predati kao prtljagu, odnosno utovariti vozilo na vlak, ako ne udovoljavaju uvjetima. [1]

Pošiljatelj smije opasne tvari predati na prijevoz u željezničkom prometu ako je udovoljeno uvjetima te ako je prijevoznika upoznao s propisanim označavanjem vozila i podacima o opasnim tvarima, ako je na vozilo i pakovanja stavio znakove upozorenja, natpise, oznake i listice za označavanje opasnosti odnosno ako ih je u tu svrhu predao zajedno s opasnim tvarima. Punitelj opasnih tvari ima obvezu provjeriti da je li istekao rok za sljedeću kontrolu cisterne, baterijske cisterne, demontabilne ili prenosive cisterne, te stalo što je potrebno provjeriti prije i nakon punjenja cisterne tekućim plinom. Prijevoznik tijekom prijevoza mora brzo i bez ograničenja upravitelju željezničke infrastrukture staviti na raspolaganje podatke vezane uz prijevoz opasnih tvari. Upravitelj željezničke infrastrukture mora izraditi interne planove za hitne slučajeve na ranžirnim kolodvorima, tijekom prijevoza osigurati brz i neograničen pristup informacijama o predmetnom sastavu vlaka, UN brojevima opasnih tvari, rasporedu vagona u vlaku, pakovanja masi ili zapremini opasnih tvari. [1]

Prednosti prijevoza opasnog tereta u željezničkim prometom ogledaju se u visokoj razini sigurnosti prijevoza gdje broj nesreća u prijevozu opasnog tereta gotovo ne postoji, a uzrok sporadičnim slučajevima je najčešće ljudski faktor ili kvar na opremi. Važno je spomenuti i ekološke faktore (željeznica ima minimalni utjecaj na okoliš, mogućnost prijevoza velike količine opasnog tereta na velike udaljenosti i minimalna ograničenja u prijevozu), što nije slučaj u cestovnom i zračnom prometu. [11]

3.3. Posebne odredbe o prijevozu opasnih tvari u zračnom prometu

Prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu na domaćim i međunarodnim letovima smije se obavljati sukladno propisima o zračnom prometu koji su na snazi u Republici Hrvatskoj i uz izravnu primjenu Međunarodnih standarda i preporučene prakse Organizacije međunarodnog civilnog zrakoplovstva Zrakoplovom je zabranjeno prevoziti tvari koje su u Tehničkim instrukcijama izričito navedene imenom ili generičkim opisom kao zabranjene za prijevoz u zračnom prometu, tvari koje su u Tehničkim instrukcijama navedene kao zabranjene za prijevoz u normalnim okolnostima i zaražene žive životinje osim ako je zračnom prijevozniku izdano posebno pisano odobrenje nadležnog tijela države u kojoj je životinja prvi put utovarena u zrakoplov ili odredbe Tehničkih instrukcija navode da se životinje mogu prevoziti uz prethodno odobrenje nadležnih tijela. [1]

U slučaju ugrožavanja sigurnosti zrakoplova, nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova povezanih s opasnim tvarima zapovjednik zrakoplova i drugi sudionici povezani s prijevozom opasnih tvari moraju postupati na propisan način. O svim ugrožavanjima sigurnosti zrakoplova, nesrećama i ozbiljnim nezgodama zrakoplova povezanih s opasnim tvarima, mora se na propisan način izvijestiti Agencija za civilno zrakoplovstvo. Ministar donosi propis o uvjetima i načinu prijevoza opasnih tvari u zračnom prometu. O svakom kršenju propisa o prijevozu opasnih tvari Agencija za civilno zrakoplovstvo izvještava državu registracije zračnog prijevoznika. U odnosu na prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu, pošta ima status pošiljatelja. Pošta može kod prijevoza opasnih tvari u zračnom prometu primjenjivati i odredbe propisa Svjetskog poštanskog saveza koji se odnose na prijevoz opasnih tvari u zračnom prometu. [1]

3.4. Posebne odredbe o prijevozu opasnih tvari u unutarnjim vodama

Na unutarnjim plovnim putovima opasne tvari se smiju prevoziti brodovima i plovilima koji su za to namijenjeni. Iznimno, opasne tvari smiju se prevoziti i putničkim brodovima i plovilima ako je ta roba smještena u posebnom prostoru odvojenom od putnika. Opasne tvari mogu se prevoziti s jedne obale na drugu obalu i skelama, ali tijekom prijevoza opasnih tvari na skeli se ne smiju nalaziti putnici. Brodovi ili plovila natovareni opasnim tvarima mogu zimovati u zimovnicima samo ako se pritom mogu provesti sve mjere sigurnosti propisane za skladištenje i čuvanje opasnih tvari. Ministar na temelju odredbi propisuje uvjete kojima mora udovoljavati pravna ili fizička osoba-obrtnik koja obavlja provjeru utovarenog tereta s opasnim tvarima i o tome izdaje potvrde te ovlašćuje pravnu ili fizičku osobu-obrtnika da obavlja te provjere i izdaje potvrde. Ministar donosi propis o načinu obavljanja prijevoza opasnih tvari na unutarnjim vodama. [1]

4. Infraredesign® kao način zaštite prateće dokumentacije

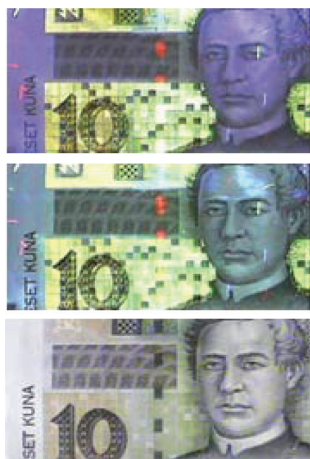
iNFRAREDESIGN je nova metoda u proučavanju i kreiranju dvostrukih, nevidljivih informacije [12]. Razvijene su metode promatranja flore i faune u V i Z spektru, a potom i postupci kreiranja IRD sakrivenih informacija s algoritmima za digitalni tisak [13]. Materiji se pridružuje svojstvo apsorpcije Z valne duljine [14] kako bi se postavila procedura za matematički opis njihovih svojstava u grafičkoj reprodukciji koja obuhvaća vizualni i infracrveni spektar. Informacije koje nastaju s IRZ postupkom ne mogu se skenirati jer nose dvije nezavisne slike. Potrebne su najmanje dvije kamere s različitim filtrima, prva u domeni vidnog a druga u domeni bliskog infracrvenog spektra [15]. Provedeni eksperimenti se baziraju na selekcijama i kamerama koje selektiraju desetak točaka [16]. Forenzički instrumenti omogućuju nam promatranje kontinuiranih stanja sigurnosne grafike pa sve do kreiranja digitalnih informacija kao video, film, preko povezivanja niza slika o svojstvima materije u području apsorpcije UV, V i Z svjetlosti. Takve informacije se sakupljaju iz flore te iz reprodukcije koja simulira ista ta svojstva, ali kao tisak: ili na papiru, koži, polimernim materijalima, ili nekoj drugoj materiji [17]. Translacijom RGB u CMY pokreće se parcijalna, djelomična zamjena CMY s nekom četvrtom bojom, kao „reduce“ elementom. Poznato je stepeničasto mijenjanje crnog tona pod nazivom GCR (Gray scale reduce), UCR (under color reduce), UCA (addition..). U tim zamjenama, vizualni doživljaj RGB slike ostaje isti. Za isti uvjet (održavanja RGB slike) uvedena je CMYKIR [12] metoda te proširenje na CMYIF [18]. Z separacija omogućuje uvođenje posebne slike u K kanal [14]. Taj postupak omogućuje postojanje dvije slike na istom mjestu. Budući da se boje odazivaju i izvan dometa ljudskog oka, u infracrvenom

i ultravioletnom spektru, uvedena je kontrola apsorpcije sunčanog svjetla na te spektre. Za metodu Z separacije, dodatna sakrivena slika se promatra sa infracrvenom kamerom. Slika je ciljano planirana, dizajnirana za bliski infracrveni spektar dok je ta slika nevidljiva u V (vidni) spektru. ZUV separacija je postupak zamjene CMY sa bojilom koje na svoj svojstveni način apsorbira ultravioletno svjetlo i IR svjetlo u poziciji Z valne duljine. Raširena je primjena „ultravioletnih bojila“ na dokumentima, novčanicama, u nekoliko različitih stanja. Pod djelovanjem UV svjetla postižu se nevidljive slike u V spektru, te vidljive slike s pretapanjem u druge boje koristeći dvostrukost odazivanja UV bojila.

4.1. Analogni tisak novčanica

Boje na novčanicama nose mnogo više informacija nego što ih vidi golo oko. Premda su hrvatske novčanice pripremljene kao kompjuterska grafika u vektorskom obliku, one ne mogu biti separirane s IRZ metodom niti izvedene s digitalnim tiskom. Za svaku boju je određen ton, svjetlina i ostali grafički L^*a^*b parametri. Prošireno polje boja i bojila daju informacije za infracrveni i ultraljubičasti spektar. Ne postoji grafička priprema, pa niti tisak, koji bi odjednom pokazali sva stanja boja na novčanicama. Ne postoji način da se to doživi. Boje iz proširenog spektra se planiraju a sve se informacije prepoznaju tek selektivnim barijernim skeniranjem budući da su boje na novčanicama razdvojene za ultraljubičasto, vidno i infracrveno područje.

Sastavi analognih boja, spot boja, na novčanicama se nikada ne objavljuju. IR bojila na današnjim novčanicama u svijetu ne sakrivaju neku drugu grafiku, neku drugu informaciju. Nemaju primjene IRD metode [19]. Jedna do druge tvore zajedničku grafiku ali njihov prijelaz i dodir nije strog u poistovjećenju tona boje.



Slika 1: UV254nm Dobrila 10 kn; UV Dobrila 360 nm; Vizualno Dobrila (400 – 700 nm) [20]



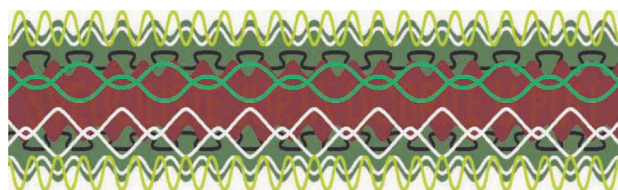
Slika 2: 570 nm Dobrila 10 kn, 715 nm Dobrila 10 kn, Z - 1000 nm Dobrila 10 kn [20]

Prikazane novčanice pokazuju različite informacije ako se promatraju u barijerama svjetlosti 254, 365, 400-700, 570, 715, i 1000 nm. Prostor je od ultraljubičastog, preko vidnog i dalje do bliskog infracrvenog spektra. Na 570 nm gube se informacije o žutoj boji. Na 715 nm nema više informacija o crvenom kanalu. Na 1000 nm ostaje samo infracrvena boja koja je vidljiva u svim spektrima. Hrvatske novčanice imaju tipičan rez blizanaca boja na nominali. Broj 10 (deset) je dizajniran u kosom rezu. Prvi dio je tiskan s IR blizancem a drugi dio je tiskan s bojom koja ne apsorbira infracrvenu svjetlost. Taj dio nominale se gubi u NIR spektru.

Novčanica se sastoji od nekoliko slika koje se odazivaju samo u određenoj svjetlosnoj frekvenciji. Neke informacije se pojavljuju, nestaju a nove informacije se pojavljuju. Prikaz takovog promjenljivog stanja dat je u sustavu „fleš player“, a zapisi su dani na stranici: www.jana.ziljak.hr/10knDobriIa.swf [20].

4.2. Digitalne vinjete kao vektorska grafika

Da bi se boja mogla realizirati na digitalnom četverbojnom printeru kao dvostruko bojilo, potrebno je bojilo opisati numeričkim veličinama. Za to se koristi PostScript jezik kao osnova za niveliranje vektorske grafike u dva oblika. Najveća prednost digitalnog tiska je individualizacija otiska. Svaka nova stranica se može posebno označiti što se postiže upravljanjem preko algoritma koji ili generira individualizirani podatak ili ga uzima iz baze digitalnih informacija. Tipična zaštitna grafika ima dizajn u vinjetama, linijskim oblicima. Primjer sa sakrivenom informacijom „SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI“ ilustrira se u vidnom i infracrvenom stanju. Kontinuirane promjene se prikazuju kao video na adresi: www.jana.ziljak.hr/VinjetaValDobriIa.swf [21].



Slika 3. Vinjeta u vektorskom obliku promatrana u vidnom spektru (400 – 700 nm) [21]



Slika 4. Vinjeta skenirana u Z stanju na 1000 nm [21]

Ako dva ili više bojila s različitim sastavima daju jednake spektralne krivulje u vizualnom spektru, tada naše oči ne razlikuje ta bojila. Ako ta bojila imaju različite odazive, različita svojstva apsorpcije svjetla u infracrvenom spektru, IR kamere će ih razlikovati što omogućuje kreiranje Z informacije.

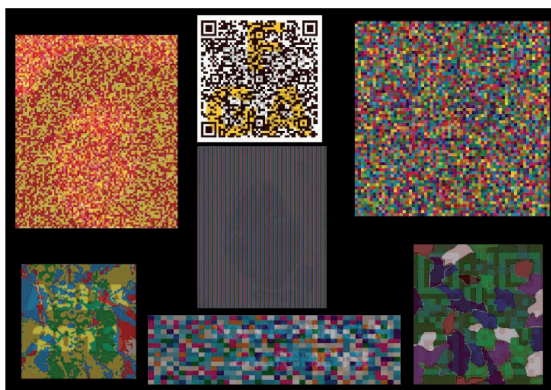
Ako dva ili više bojila s različitim sastavima daju jednake spektralne krivulje u vizualno spektru, tada naše oči ne razlikuje ta bojila. Ako ta bojila imaju različite odazive, različita svojstva apsorpcije svjetla u infracrveno spektru, IR kamere će ih razlikovati što omogućuje kreiranje Z grafike.

Sakrivanje i otkrivanje informacije moguće je jedino ako se koriste blizanci bojila. To su bojila s jednakim doživljajem boje u vizualnom spektru. Blizanci imaju jednaki ton boje. Jednak u vizualnom spektru. Razlikuju se u svojstvu apsorpcije infracrvenog spektra. Blizanac s jakim odazivom u infracrvenom spektru omogućuje dizajneru stvaranje nevidljive slike. Nevidljive za gledanje golim okom ali prepoznatljive za gledanje sa infracrvenim naočalama.

Blizanci koji međusobno sakrivaju svoje informacije, smještaju se na isto mjesto, moraju biti „savršeni“ u tonu boje. Izrada blizanaca je u budućnosti veliki zadatak proizvođačima bojila, tiskarima i grafičarima općenito.

4.3. InfrareDESIGN u printer driverima

Razvijeni su algoritmi i strojna programska rješenja koja upravljaju s bojilima u printeru izazivajući dvostruke slike. Informacija koja se sastoji od vidljive i nevidljive slike, dvije slike na istom mjestu. Jedna slika se manifestira samo u vidnom spektru, a sakrivena slika se promatra s Z kamerom. Ideja je zasnovana na IRD postupku čija reprodukcija se ne može kopirati pa je dokument dobio novu vrstu zaštite. Kopija bi bila jednaka ali samo za vidni, RGB spektar boja. Budući da je INFRADESIGN program ugrađen u printer driver, svako pokretanje ispisa izaziva dodatak takve IRD grafike bez obzira iz kojeg programa se pokreće ispis.



Slika 5. IRD rješenja za print box s dvostrukim sakrivenim informacijama [22]

Vizualna i infracrvena stanja grafika na slici 6. su izvedena kontinuiranim skeniranjem, a na adresi www.jana.ziljak.hr/printerDriveri.swf [22] mogu se vidjeti kao animacije. U sredini gore, prikazan je QR kod koji u IR stanju sadrži posve drugi nezavisni kod. Taj drugi sakriveni kod se čita u drugom koraku s dva detektora (slika 7). Sakriveni kamuflirani kod se nalazi i na primjeru u drugom retku desno dolje.

Izvedba „printer driver“ grafike je generirana općom jednadžbom regresije koja pokriva cijeli spektar boja budući da je vizualna informacija dizajnirana u „slobodnom stilu obojenja“. Translacija od RGB u CMYKIR je ovisna o materiji na koju se nanosi bojilo te o svojstvima bojila u njihovoj apsorpciji sunčanog svjetla. Nekoliko matematičkih modela su dati u članku [23] koji opisuje primjenu IRED tehnologije za različite primjene unutar istog projekta dizajna poštanske marke „1000 boja“. Neki autori CMYKIR separacije u svijetu zadržavaju se na pojedinačnim blizancima bojila [24]. Takova rješenja su ovdje prikazana u poglavlju 4.2. za zadane tonove boja i vektorsku grafiku s tankim linijama u konačnoj izvedbi.

Prva veća primjena ostvarena je na „print boxu“ na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu. Svi dokumenti koji se tiskaju u ustanovi su označeni s dvostrukom slikom u svrhu zaštite protiv kopiranja. Slično rješenje se primjenjuje na diplomama, potvrdama, i svim ostalim tiskanim informacijama.



Slika 6. Čitanje sakrivenog koda s dvostrukim kamerama

5. Zaključak

Kod prijevoza opasnog tereta u obzir se moraju uzeti svi mogući događaji koji se na prijevoznom putu mogu dogoditi, te svi moraju biti spremni na njih i postupiti u skladu sa odredbama i zakonskim propisima. Svaki od sudionika u tom prijevozu je obučeni i upoznat sa svim posljedicama koje određeni opasni teret može prouzročiti. Unatoč tome moraju na pravovaljan način reagirati kako ne bih došlo do ekološkog zagađenja, narušavanja zdravlja ljudi itd.. Osim toga, svaki sudionik u takvom prijevozu ima svoje obaveze koje mora prije ili poslije prijevoza učiniti, te o tome mora voditi brigu. Sudeći po svim ovim pravilima kojih se moraju pridržavati sudionici u prijevozu opasnih tvari nose veliku odgovornost jer samo jednom malom pogreškom mogu narušiti zdravlje sebe i svoje okoline, te čistoću okoliša.

IRD se zasniva na ideji sakrivanja informacija grafičkim metodama. To stvara dvostruko stanje grafike, slike, teksta. Programi za izvedbu INFRAREDESIGN informacije ugrađuju se u printer driver kao nova mogućnost u teoriji i praksi IRD postupka. Postignuta je individualizacija dokumenta s tiskom na digitalnom pisaču, izazivajući svojstva bojila u spektru proširenom na blisko infracrvenu Z valnu duljinu.

Ovakav pristup zaštiti informacija će zasigurno naći primjenu i u zaštiti dokumentacije koja se koristi u prijevozu opasnih tvari.

Literatura

- [1] Zakon o prijevozu opasnih tvari, NN 79/07, 2007.
- [2] »Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR),« 15. 1. 2018.. [Mrežno]. Available: <http://www.mppi.hr/default.aspx?ID=5918>.
- [3] »Prijevoz opasnih tvari željeznicom (RID) - Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom,« 15. 1. 2018.. [Mrežno]. Available: <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=8685>.
- [4] »Opasne tvari u prometu,« [Mrežno]. Available: <https://www.prometna-zona.com/opasni-tvari-u-prometu/>. [Pokušaj pristupa 30. 12. 2017.].
- [5] M. Šegović i Ž. Alar, Prijevoz opasnih tvari /03, Zagreb: Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.d., 2004..
- [6] I. Aurer - Jezeričić, »Pakiranje i prijevoz opasnih tvari prema odredbama ADR-a (II. dio),« Sigurnost i zaštita na radu, 2015..
- [7] F. Dobre, »The carriage of dangerous goods in European Union,« Contemporary Readings in Law and Social Justice 9.2., pp. 275-280, 2017.
- [8] »Recommendations on the transport of dangerous goods,« United Nations, New York - Geneva, 2009..
- [9] B. Sliwczynski, M. Hajdul i P. Golinska, »Standards for transport data exchange in the supply chain-pilot studies,« u KES International Symposium on Agent and Multi-Agent Systems: Technologies and Applications, Springer, Berlin, Heidelberg, 2012..
- [10] »DANGEROUS GOODS DOCUMENTATION,« Australian Chamber of Shipping Ltd, Sydney, 2000..
- [11] M. Šolc i M. Hovanec, »The Importance of Dangerous Goods Transport by Rail,« NAŠE MORE: znanstveno-stručni časopis za more i pomorstvo 62.3 Special Issue, pp. 181-186, 2015..
- [12] V. Žiljak, K. Pap i I. Žiljak, »CMYKIR security Graphic Separation in the Infrared Area,« Infrared Physics and Tehnology, Vol. 52, No. 2-3, Elsevier B.V., ISSN - 1350-4495, pp. 62-69, 2009..
- [13] J. Vujić Žiljak, M. Zečević i V. Žiljak, »Simulation the color from nature with twins dyes to camouflsge military uniform,« Tekstil Vol 64, No 3-4, UDK 677+687 [05], ISSN 0492-5882, pp. 89-95, 2015..
- [14] V. Žiljak, K. Pap, I. Žiljak Stanimirović i J. Žiljak Vujić, »Managing dual color properties with Z parametar in the visual and NIR spectrum,« Infraredphysics & tehnology, Vol. 55, Elsevier B.V., pp. 326-336, 2012..
- [15] V. Žiljak, K. Pap i I. Žiljak Stanimirović, »Development of A prototype for ZRGB - Infrareddesign Device,« Technical Gazette, Vol. 18, No. 2, pp. 153-159, 2011..
- [16] »Projectina Docucenter 4500, Operation manual, Projectina AG, Switzerland,« [Mrežno]. Available: <http://forensictchnology.com/projectina/>. [Pokušaj pristupa 30. 12. 2017.].
- [17] J. Žiljak Vujić, I. Žiljak Stanimirović, S. B. Kopilović i M. Friščić, »Zaštita prozirne savitljive plastične ambalaže postupkom INFRAREDESIGN,« POLIMERI • 34 UDK 655.3.066.25:535.62, pp. 4-8, 2013..
- [18] M. Kolarić, I. Žiljak Stanimirović i I. Bak, »Security offset Printing with twin colors by means of CMYF separation,« Journal of Print Media Technology Research; DOI 10.14622/JPMTR 1432 ; UDC 655.1 : 763 | 62-759 [084], pp. 103-110, 2015..
- [19] K. Pap, I. Žiljak i I. Žiljak Vujić, »Image Reproduction for near Infrared Spectrum and the Infraredesign Theory,« Journal of Imaging Science and Tehnology, Vol. 54, No. 1, ISSN 1062-3701, pp. 1-9, 2010..
- [20] [Mrežno]. Available: www.jana.ziljak.hr/DobrilaPula.swf. [Pokušaj pristupa 2018. 1. 15.].
- [21] [Mrežno]. Available: www.jana.ziljak.hr/VinjetaValDobrila.swf. [Pokušaj pristupa 2018. 1. 15.].
- [22] [Mrežno]. Available: www.jana.ziljak.hr/printerDriveri.swf. [Pokušaj pristupa 1. 12. 2017.].
- [23] K. Pap, I. Žiljak i J. Žiljak Vujić, »Image Reproduction for near Infrared Spectrum and the Infraredesign Theory,« Journal of Imaging Science and Tehnology, Vol. 54, No. 1, ISSN 1062-3701, pp. 1-9, 2010..
- [24] L. Chao, W. Calyn i W. Shujie, »A Black Generation Method for Black Ink Hiding Infrared Security Imags,« Applied Mechanics and Materials, Vol 262, pp. 9-12, 2013.