

Vývoj technické ochrany proti padělání listin

Anotace: Článek má za cíl seznámit odbornou veřejnost s novými trendy na úseku technické ochrany před paděláním a poukázat na zodpovědnost emitentů při snaze o společný postup ke snížení počtu padělků. Pozitivní je posun od postupů, které měly spíše represivní podobu, k ochranám, které jednoznačně upřednostňují preventivní působení.

Klíčová slova: padělání, kopírovací rastry, BITMAP kód, digitální vodní znak, ORION.

Ochrana měny patřila a stále patří v mnoha státech světa k prioritám v boji proti zločinu. Padělání peněžních prostředků se bylo vždy považovalo za jeden ze společensky nejnebezpečnějších trestných činů a tomu také odpovídaly trestní sankce. Ve Francii bývalo padělání nebo tzv. zlehčování mincí považováno za druhý nejhorší hrdelní zločin po královraždě a bylo také přísně trestáno (useknutím ruky, hozením do vařící vody, stětím, později deportací do některé z ďábelských kolonií). Dnešní trestní zákon je podstatně mírnější, přesto však jsou tresty v porovnání s jinou trestnou činností stále vysoké¹.

S výrazným celosvětovým růstem uživatelů počítačové techniky roste také počet osob, které z různých důvodů experimentují s kopírováním bankovek. Pokud by se tyto experimenty prováděly pouze pro ověření kvality nové barevné tiskárny, bylo by vše ještě v pořádku. Bohužel se však často tyto kopie úmyslně udávají do oběhu při platebním styku. Ekonomické ztráty státu při podobném druhu padělání nejsou velké, protože poškozenými jsou zejména soukromé osoby. Jedná se většinou o osoby málo všímavé, postrádající alespoň základní vědomosti o ochranných prvcích, nebo o osoby, jejichž smysly (zejména zrak) nejsou již stoprocentně spolehlivé. Těmto lidem samozřejmě jejich ztráty nikdo neuhradí. Společenská nebezpečnost je pak dále spatřována zejména v tom, že občané pochybují o spolehlivosti platebního systému a při prováděných platebních transakcích cítí nejistotu. Tento problém se v největší míře týká bankovek USA, neboť např. v zemích bývalého SSSR již není možné směnit bankovky 100 USD starších emisí, o kterých je známo, že byly velmi dobře a ve velkém množství padělány.

Pozornost je věnována samozřejmě i problémům s amatérským paděláním bankovek. Tiskárny bankovek a cenin monitorují situaci, jakým způsobem se lze vyhnout těmto problémům a jak na minimum snížit takto způsobené ztráty.

Vzhledem k tomu, že represivní způsob ochrany měny neplní vždy svoji úlohu, byla pozornost výrobců zaměřena i na preventivní ochranu. Ideou je vytvořit ceninový tisk takovým způsobem, aby se při kopírování v kresbě objevil takový symbol nebo text, který jednoznačně hned určí padělek, případně připravit tisk takovým způsobem, aby vůbec nešel okopírovat. Samozřejmě není možné zabránit velmi snaživým jedincům, aby si bankovku třeba nenakreslili, ale je již v silách technologií, aby bankovka nešla reprograficky překopírovat. Je to pouze technický problém, neboť programovým zabezpečením barevných tiskáren a kopírek toho lze za určitých podmínek docílit. Tato ochrana bankovek je správným preventivním krokem, neboť předchází páchání trestné činnosti na „amatérské“ bázi. V tomto článku se tak budeme věnovat identifikaci použitého zařízení a současně přímo systémům zabraňujícím kopírování.

¹ Zákon č. 140/1961 Sb., ve znění pozdějších předpisů – Trestní zákon § 140

Prvním krokem na této cestě prevence byla idea, že kopírovací přístroj si ve své paměti bude pamatovat obraz bankovky a při jeho detekci ji nezobrazí. Tento nápad však není dobře realizovatelný, neboť v paměti by musely být uloženy nominály všech chráněných měn a musely by se stále dodávat všechny změny a doplňky v ochranných prvcích. Detekční systém by se také musel vypořádat s různým natočením předlohy, případně změnou velikosti o cca 3 – 5 %, což je velikost pro realizaci ještě přijatelná. Pro značné problémy byla tato cesta na čas opuštěna (i když se k ní po čase výrobci v poněkud pozměněné podobě opět vrátili) a pozornost byla zaměřena na protikopírkové ochrany viditelné v tisku.

Protikopírkové rastry

První ochranou proti jednoduchému kopírování na barevných laserových nebo inkoustových kopírkách osmdesátých let bylo zabudování určitých linií do podtisků cenin a bankovek, které bylo možné vytisknout liniovým ofsetem nebo ocelotiskem, ale které nebylo možné v příslušné kvalitě zreprodukovat.

Principem je plocha vytvořená z tenkých linek ležících velmi blízko sebe a které jsou navíc různě orientovány. Při originálním tisku tyto slabé linky tvoří plochu, u které si při běžném pohledu nikdo nevšimne, že se v ní ukrývá nějaký text nebo obrazec. Při snaze o okopírování nebyly kopírovací přístroje většinou schopny interpretovat detaily kresby a v určitém směru snímání nebyly schopny zobrazit tento podkladový obrazec ani jako plochu. Ve zdánlivě neurčité ploše se tak k velkému překvapení padělatele objevil text – často ve znění PADĚLEK.



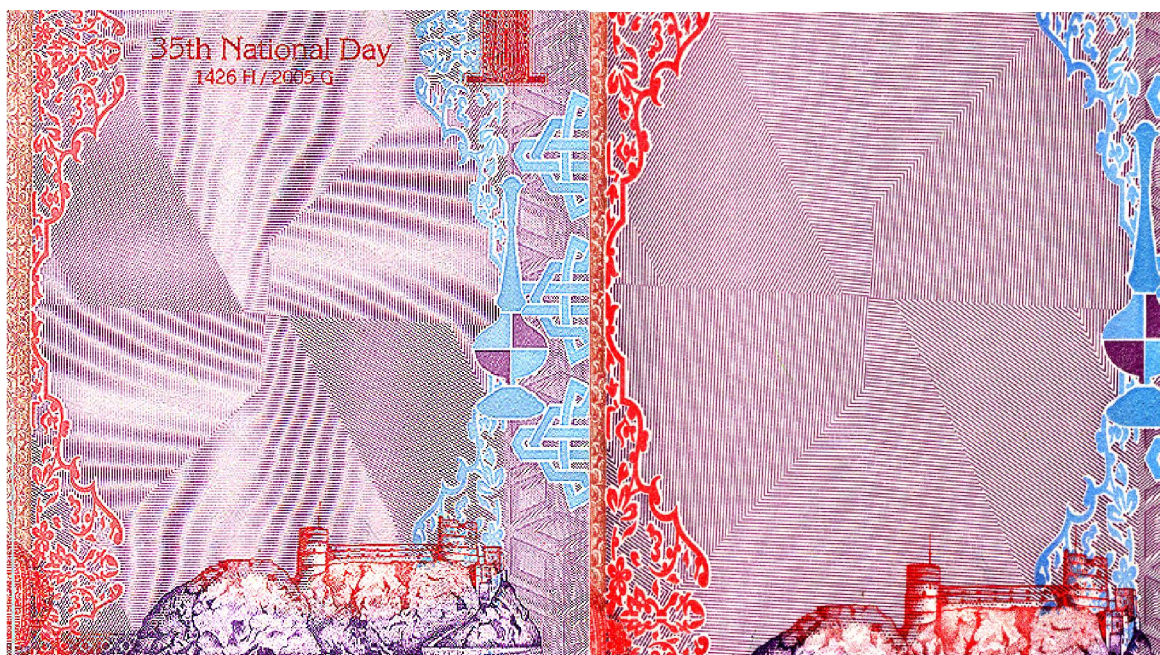
Originální protikopírkový rastr s utajeným textem



Reprografická kopie

S vývojem techniky však došlo i ke zkvalitnění přenosu datových informací a při vyšší citlivosti (DPI) dokážou lepší kopírovací přístroje překopírovat jednotlivé linky v kvalitě předlohy. Ochranný efekt protikopírkového rastru je tak potlačen, takže jeho ochranný smysl ztrácí původní význam.

Tyto linkové podtiskové rastry se dnes již spíše používají v kombinaci dalších prvků, např. jako potisk bankovkového papíru v místě průsvitky. Pro padělatele je obtížné vytisknout pastelovou plochu v liniovém přenosu a ještě na totéž místo vytisknout padělaný obraz průsvitky.



Liniový potisk plochy sestavený v různém úhlu linek (reprodukce v 300 a 800 DPI)

Při reprodukci v nižším stupni DPI dochází k obrazové difrakci, takže rozdíl proti originálnímu ceninovému tisku je okamžitě patrný.

BITMAP – možnost přímé identifikace laserové tiskárny

S vývojem kopírovací techniky v devadesátých letech minulého století si začali odborníci zabývající se ochranou měny uvědomovat, že počet padělků vyrobených za pomoci kopírovacích zařízení zřejmě poroste s tím, jak se tato technika bude po technické stránce stále vylepšovat a jak se tato technika stane dostupnější i pro obyčejného spotřebitele.

Počátkem devadesátých let vznikla organizace pod prvotním názvem JBMA (Japan Business Machine Association), která sdružovala výrobce laserových tiskáren MINOLTA, CANON, RICOH, XEROX, CONICA. Tyto firmy se společně s dalšími organizacemi podílely finančně na vývoji softwaru, který by následně mohly využívat k přímé identifikaci laserových tiskáren. Za Českou republiku se do tohoto projektu zapojila Státní tiskárna cenin Praha.

V listopadu 1993 byl jednotlivým účastníkům programu poskytnut první software. V České republice je držitelem licence Státní tiskárna cenin, která jej předala na smluvním základě Kriminalistickému ústavu Praha.

Principem tohoto způsobu detekce je skutečnost, že každý výrobce laserové tiskárny měl v reprografickém tisku zobrazen rozdílný grafický kód, který musel být z tohoto tisku detekován. Podle kódu mohl být pak identifikován konkrétní výrobce laserové tiskárny. Zjištěné kódové informace byly předány zástupci výrobce s žádostí o další doplňující data, které se týkaly doby a místa prodeje, případně i kupujícího, a tedy umístění kopírovacího přístroje.

Od roku 1993 do současnosti byl tento software několikrát doplněn. Poslední inovace proběhla v roce 2007, kdy se původní název sdružení výrobců laserových tiskáren organizace JBMA změnil na název JBMIA (Japan Business Machine and Information System Industries Association). Také tuto verzi zakoupila Státní tiskárna cenin za částku 500.000 Jenů. Vzhledem k tomu, že se Státní tiskárna cenin podílela na vývoji základního softwaru, pak to od JBMIA nebyl zrovna výraz partnerství.

V současném období je za komunikaci a zasílání žádostí na JBMIA odpovědný zástupce Odboru padělání SC6 Europolu, kam by jednotlivá pracoviště měla zasílat své požadavky. Je to logický krok, neboť na Odboru padělání SC6 lze shromažďovat a vyhodnocovat jednotlivé žádosti. V případě, že kód již prošel evidencí SC6, nemusí již být prováděn dotaz na JBMIA a žadatel může být okamžitě vyrozuměn o výsledku.

V průběhu roku 2008 na základě smlouvy o výpůjčce poskytla STC Praha software PČR SKPV Útvaru pro odhalování organizovaného zločinu – odboru padělání. V České republice se od roku 1993 do současnosti podařilo na základě BITMAP kódu ustanovit cca 200 laserových tiskáren, které byly využity k padělání písemností. V roce 2008 ovšem naše součást zjišťovala BITMAP kód pouze ve třech případech, což je velice málo.

Současná praxe v evidenci padělků je taková, že každá bankovka, která je podezřelá jako padělek, je zadržena a následně zaslána do zkušebny platidel České národní banky. ČNB určuje kvalitu padělku, klasifikuje jej podle jeho nebezpečnosti do jedné z pěti tříd, ale hlavně jej zařazuje do typů podle výskytu. Zároveň také předává zpět žadateli (Policii ČR) příslušné informace. Součástí této informace je také krátký technický popis způsobu vyhotovení a napodobení ochranných prvků. Mezi jiným je zde uvedeno, jaká technika tisku byla použita, takže pokud jde o laserovou tiskárnu, měla by okamžitě následovat žádost zasláná odboru padělání UOOZ s cílem určit konkrétní BITMAP kód, zjistit konkrétního výrobce a další údaje týkající se případného umístění kopírovacího přístroje. V praxi se ale tak mnohdy neděje a je to škoda, protože nevyužit této možnosti je obdobné, jako kdyby na místě trestného činu nebyly zajištěny daktyloskopické stopy, přesto že zde byly nalezeny. Proto v případě zjištění padělku vyhotoveného na laserové tiskárně by měla vždy následovat žádost o identifikaci. Obdobná praxe probíhá i ve Slovenské republice a i zde se objevuje problém s tím, že tato metoda byla využívána v uplynulých letech velice sporadicky.



Zkušební tisk na přístroji CANON CLC 800

D BY YOU AND CANON

DENSITY SHEET III

Počítačové zpracování obrazu zviditelní identifikační body systému BITMAP (zvětšený detail)

Ze statistických údajů Odboru padělání SC6 Europolu vyplynulo, že v roce 2007 bylo na centrálu zasláno 222 žádostí, přičemž 71 žádostí bylo k eurobankovkám, 66 žádostí k jiné měně a 85 žádostí se týkalo dokumentů. Do poloviny roku 2008 bylo těchto žádostí již 157. V počtu zaslaných žádostí z 23 států, které využívají tento software, nejvyšší počet žádostí vykazují Portugalsko, Ukrajina, Turecko, Estonsko, Rakousko a Švédsko. Česká republika zaujímá až 15. místo. Je však předpoklad, že po přístupu dalších výrobců laserových tiskáren do JBMIA vzroste i počet žádostí. Poslední podepsaná dohoda o možnosti dekodování byla v roce 2008 podepsána mezi JBMIA a výrobcem kopírek LEXMARK.

Jedním z prvních úspěšně realizovaných případů na území České republiky za pomoci BITMAP kódu bylo v roce 1998 padělání bankovek nominální hodnoty 1000 Kč v Českém Šternberku. Tento poměrně rozsáhlý případ byl realizován díky důslednosti vyšetřovatele Správy Severomoravského kraje a jeho spolupráci se znalcem. Padělatelé byli jistě velmi překvapeni, když vyšetřovatelé šli v podstatě najisto na místo vzniku padělků. Jednoznačná identifikace použitého zařízení nepřipouštěla žádné výmluvy a dohady. „Otisky prstů“ kopírky je jednoznačně usvědčily a osoby, které se podílely na padělání, byly odsouzeny.

V roce 2008 se mimo dva případy padělaných bankovek tímto způsobem podařilo prokázat ovlivnění korespondenčních voleb do jedné z lékařských profesních organizací, kde byly na laserové tiskárně neoprávněně vytištěny další hlasovací lístky s jinými jmény, než která byla navržena volební komisí. Lokalizace použité tiskárny také pomohla odhalit původce padělání. Na základě tohoto zjištění byla samozřejmě volba zrušena a musela být provedena volba nová.

Protikopírková ochrana cenin – Orion

Rozvoj výpočetní a reprografické techniky na jedné straně vede ke stále lepší reprodukci předlohy, na druhé straně umožňuje i nové způsoby ochrany. Jednou z nich je návrat ke kdysi zavržené metodě uložení zakázaného obrazu do paměti tiskárny. Nová technologie však již nepočítá s celkovým obrazem bankovky nebo ceniny, ale pouze s určitým zvláštním obrazcem, který je zakomponován do kresby a pro většinu běžných uživatelů znamená pouze část obrazového ztvárnění.

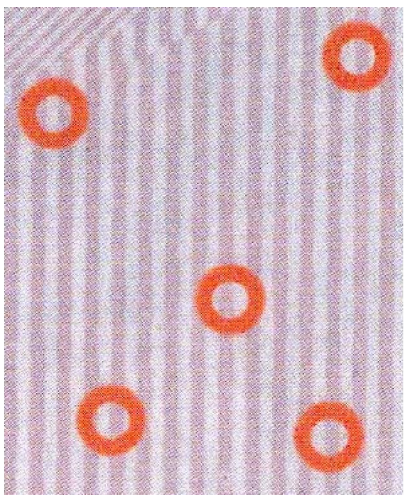
Nový způsob ochrany ceninového tisku se nazývá „Orion“ podle obrazce připomínajícího známé souhvězdí. Princip této ochrany spočívá v tom, že novější typy barevných laserových kopírek jsou naprogramovány tak, že po detekci tohoto obrazce odmítnou předlohu tisknout. V některých případech barevnou tiskárnu odpojí, v jiných případech kopii bankovky sice vytisknou, ale obraz překryjí plnou plochou černé barvy.



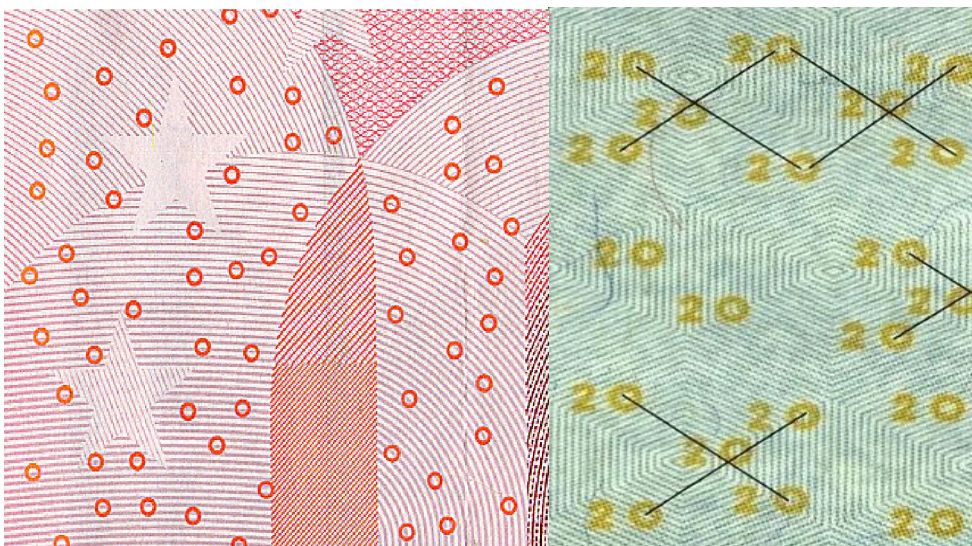
Snaha o reprografický padělek bankovky 200 EURO na barevné kopírce Minolta

Prvním, kdo začal tento způsob propagovat, byl profesor Markus Kuhn z univerzity v Cambridge, který v roce 2002 přišel na to, že bankovky mohou ve své kresbě obsahovat pevně stanovenou a opakující se šablonu z pěti nevelkých kroužků, přičemž každý z kroužků má okolo 1 – 2 mm v průměru. Kroužky jsou tištěny v převážně žluté, oranžové nebo zelené barvě, ale v podstatě na odstínu nezáleží. Markus Kuhn nazval tento obrazec souhvězdím Eurionu (Eurion Constellation) proto, že výzkum prováděl na bankovkách EURO a geometricky mu tato skupina kroužků připomínala souhvězdí Orion. Pět takových kroužků (jednoho souhvězdí) postačuje k zablokování práce zařízení. V tisku jich samozřejmě musí být víc, aby při jakémkoli natočení takto chráněné předlohy byl alespoň jeden obrazec ve správném postavení detekován.

Jako první prováděla výzkum společnost OMRON Corporation, proto také Mezinárodní bankovní svaz ISBN (International Bank Note Society) navrhl nazývat tento postup „koly Omronu“ (Omron rings). Na většině bankovek se souhvězdí Orionu využívá jako prvek grafického designu. Je tomu tak například u nominálů 20 a 50 USD série roku 2004, kde jsou kolečka doplněna příslušnými čísly pro označení nominálu. Z pohledu laika se rozmístění kroužků na bankovce může jevit jako chaotické, ale samozřejmě tomu tak není. V současném období využívají tento ochranný prvek při tisku svých bankovek státy mnoha zemí a je předpoklad, že jejich počet se bude nadále zvyšovat.

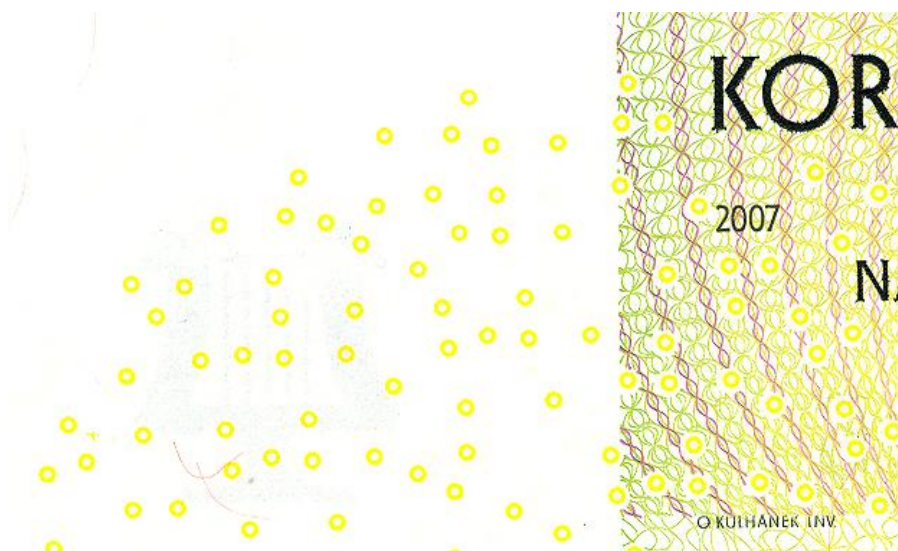


Základní stavební kámen protikopírkové ochrany ORION



Využití ochranných prvků na bankovce 10 EURO a 20 USD

Také nová emise českých bankovek nominálních hodnot 1.000 Kč a 2.000 Kč používá stejný ochranný znak. V současné době se tento protikopírkový prvek vyskytuje na celé emisi nebo jen některých bankovkách těchto států: Austrálie, Antily, Arménie, Aruba, Bulharsko, Česká republika, Čína, Džibuti, EU, Egypt, Chorvatsko, Indie, Japonsko, Kanada, Komory, Jižní Afrika, Jižní Korea, Madagaskar, Maroko, Mexiko, Rumunsko, Singapur, USA, Tunis, Turecko. Slovenská republika měla tento ochranný prvek na všech svých, dnes již historických bankovkách až do počátku tohoto roku, kdy byla tato měna nahrazena měnou euro.



Ochranný prvek ORION na české bankovce 2000 Kč emise 2007

Mezinárodní spolupráce při ochraně měny

Využívání systému ochrany bankovek před kopírováním neřeší ovšem všechny problémy související s ochranou před amatérským kopírováním bankovek. Velice rychlý vědecko-technický vývoj zpřístupňuje využívání počítačové techniky širokému okruhu uživatelů. Představitelé centrálních bank takzvané skupiny G 10 proto vystoupili s iniciativou vytvoření CBCDG (Central Bank Counterfeit Deterrence Group) – speciální skupiny pro ochranu před padělkami při Evropské centrální bance. Činnost této skupiny spočívá v tom, že sleduje nové trendy vývoje ve vztahu k bezpečnosti bankovek a předkládá řešení, která mají být uvedena v praxi orgány odpovídajícími za emise bankovek. Třicet centrálních bank, které jsou součástí skupiny, zastupuje 29 zemí: Austrálii, Českou republiku, Belgii, Bulharsko, Dánsko, Finsko, Francii, Irsko, Itálii, Japonsko, Kanadu, Kypr, Lucembursko, Maďarsko, Maltu, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovinsko, Spolkovou republiku Německo, Spojené království Velké Británie a Severního Irska, Spojené státy americké, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko. Evropská centrální banka je třicátým členem skupiny.

Řízení (správu) zemí G 10 představují centrální banky následujících jedenácti zemí: Belgie, Francie, Itálie, Japonsko, Kanada, Nizozemsko, Spolkové republiky Německo, Švédsko, Švýcarsko, Spojeného království Velké Británie a Severního Irska a Spojených států amerických. CBCDG podporuje využití nových technologií, elektronického a počítačového směru, které padělání peněz alespoň částečně zabraňuje nebo ztěžuje.

Skupina CBCDG proto rozpracovala systém opatření k ochraně před padělkami (Counterfeit Deterrence System, CDS). Tento program dobrovolně přijala řada hlavních výrobců zařízení programového zabezpečení. CDS se představuje jako programově výkonný komplex zabývající se analýzou grafických zabezpečení, přičemž se zaměřuje na technologii „digitálních znaků“. Vývojem této technologie se zabývá americká společnost Digimarc a cílem této technologie je zamezit zneužití osobních počítačů, elektronického kopírovacího zařízení i programového zabezpečení k padělání bankovek. Systém nedovoluje osobním počítačům a elektronickému kopírovacímu zařízení zapsat a provést zobrazení chráněných bankovek.

Digitální znak může zajišťovat přenos informace z předlohy do multimediálního signálu, a tak může buď ověřit pravost, nebo naopak – zabránit padělání. Digitální znak je jedním ze skrytých ochranných prvků, kterých je na bankovkách větší množství, ale které nejsou zveřejňovány a jsou určeny pro odborníky zabývající se zejména výrobou a ochranou papírových bankovek. Jedná se o jeden z ochranných prvků, který byl zaveden systémem CDS (Counterfeit Deterrence Systém).

Efekt systému CDS je v tom, že některá reprodukční zařízení blokují svoji činnost v případech, že předlohy, které mají být vytištěny či kopírovány, jsou chráněnými peněžními nebo ceninovými prostředky. Bohužel tento program nedetekuje všechny bankovky, které např. mají viditelný ochranný prvek „Orion“, neboť je založen na jiném principu. Využití znaků našel např. u egyptských liber nebo čínských juanů. Na základě žádosti odborníků CBCDG, které byly směřovány k výrobcům firem Adobe Systém a Corel, byly nově vyrobeny softwarové grafické balíčky Adobe Photoshop a Paint Shop Pro, které obsahují zapojení systému. Firmy dobrovolně souhlasily s tím, že při přípravě a instalaci nebudou informovány o technických detailech algoritmu CDS. Digitální kód je pro srovnání používán jako např. „černá skříňka“ v letadlech. Tato technologie nemůže zpětně sledovat používání osobního počítače nebo zařízení na digitální zpracování obrazu a zákazníci si nepovšimnou rozdílu ve výkonnosti nebo funkčnosti výrobků, které jsou touto technologií vybaveny.

Další informace jsou k dispozici na internetové adrese www.rulesforuse.org, která obsahuje odkazy na předpisy různých zemí upravující reprodukci bankovek. V zemích, v nichž nová technologie omezuje možnost zhotovovat kopie bankovek, zpřístupní centrální banka (nebo příslušný orgán) vyobrazení bankovek pro reprodukci v souladu s právními předpisy na své internetové stránce. Internetová stránka obsahuje informace o tom, jakým způsobem a kde lze získat vyobrazení bankovek států, pro něž jsou k dispozici.

Je zřejmé, že v článku nemohly být uveřejněny bližší informace, které se týkají technické ochrany, a proto musely být některé informace podány pouze v obecné rovině. Přesto ale článek může specialistům, kteří se nějakým způsobem podílejí na ochraně měny, osvěžit či doplnit jejich znalosti a odborné veřejnosti přinést informace, které jim ozřejmí jak složitost, tak i zajímavost této problematiky.

Literatura

Zákon č. 140/1961 Sb. – Trestní zákon

Operační manuál Bitmap Analysis Software Ver. 7.0.1

www.rulesforuse.org

Key words: forgery, copy rasters, BITMAP code, digital watermark, ORION

Summary

The article informs about new trends in the field of technical protection against counterfeiting of banknotes. The aim is to emphasise current preventive approach when applying mentioned methods. At the same time the article outlines gradual development in this field and informs readers with a range of current activities in the framework of international cooperation in currency protection.

*pplk. JUDr. Jaroslav Müller
Policie České republiky
Útvar pro odhalování organizovaného zločinu
Odbor padělání
e-mail: Jaro87@seznam.cz*

*RNDr. Miloslav Musil
soudní znalec z oboru kriminalistika
technické zkoumání písemností, pravost platidel
e-mail: m.musil@volny.cz*

Recenzent: prof. Ing. Václav Krajník, CSc.