

**Informační technologie – Formáty výměny
biometrických dat –
Část 5: Data obrazu obličeje****ČSN
ISO/IEC 19794-5
OPRAVA 2
36 9860**

idt ISO/IEC 19794-5:2005/Cor.2:2008-07

Corrigendum 2

Rectificatif Technique 2

Tato oprava ČSN ISO/IEC 19794-5:2007 je českou verzí opravy ISO/IEC 19794-5:2005/Cor.2:2008-07. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This Corrigendum to ČSN ISO/IEC 19794-5:2007 is the Czech version of the Corrigendum ISO/IEC 19794-5:2005/Cor.2:2008-07. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

ČSN ISO/IEC 19794-5 (39 9860) Formáty výměny biometrických dat – Část 5: Data obrazu obličeje z dubna 2007 se opravuje takto:

7.2.2 se nahradí následujícím textem:

7.2.2 Postoj

Je známo, že postoj silně ovlivňuje výkon automatizovaných systémů pro rozpoznávání obličeje. Tudíž musí být používán celoobličejový frontální postoj. Úhel natočení a úklonu hlavy z frontální polohy musí být menší než $\pm 5^\circ$. Odchytky postoje vedoucí k natočení hlavy v rovině mohou být snadněji kompenzovány automatizovanými systémy pro rozpoznávání obličeje. Proto musí být náklon hlavy z frontální polohy menší než $\pm 8^\circ$ (viz 5.5.8). Obrázek Cor.1-1 ukazuje příklad náklonu o $\pm 8^\circ$.



Obrázek Cor.1-1 – Příklady obrazů s náklonem $+8^\circ$ (vlevo) a -8° (vpravo)

Dle doporučeného nejlepšího postupu, jak je popsán v A.2.2, by náklon hlavy z frontální polohy měl být menší než $\pm 5^\circ$.

Toto omezení se týká postoje subjektu, propojeného s formátem dat obrazu obličeje všech aplikací, které vyžadují použití tohoto formátu.

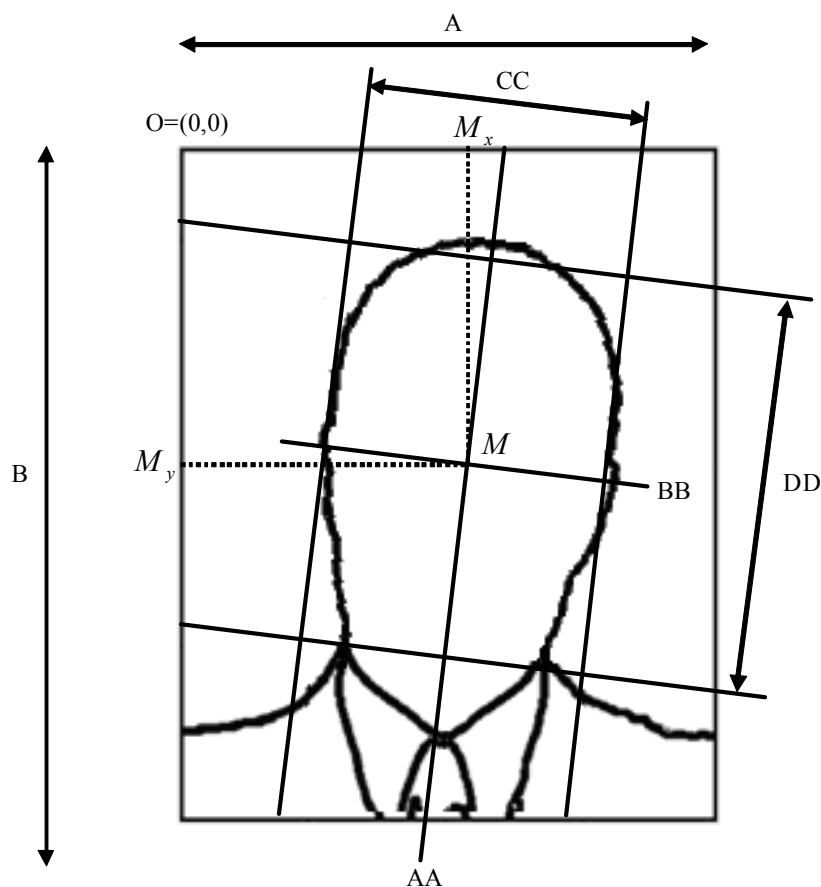
8.3.1 až 8.3.6 se nahradí následujícím textem:

8.3.1 Úvod

Minimální relativní rozměry plného obrazu s ohledem na tvář jsou specifikovány v 8.3.2 až 8.3.6. Požadavky 8.3.2 až 8.3.6 mohou splňovat obrazy vytvořené v obou módech portrétním a krajinném. Obrázek 9 znázorňuje portrétní obraz a obrys hlavy pro znázornění rozměrů A, B, BB, CC a DD, které jsou zmiňovány v 8.3.2 až 8.3.6. Kromě požadavků 8.3.2 až 8.3.6 musí být v obraze viditelný obličej od temene po bradu dle definice v 8.3.5 a v plné šíři dle definice v 8.3.4.

V A.3.2 jsou pojednána dodatečná omezení rozměrů obrazu a hlavy pro velikosti zejména vhodné pro cestovní dokumenty.

Všimněte si, že normativní požadavky pro digitální obrazy související s minimální meziokní vzdáleností dle definice v 8.4.1 zavádějí další požadavky na minimální velikost hlavy. A.3.1.1 uvádí více informací, které se týkají souvislosti mezi rozlišením fotografie a fotografickými požadavky v 8.3.2 až 8.3.6.



POZNÁMKA Tento obrázek je odvozen z AAMVA dokumentu DL/ID-2000.

Obrázek 9 – Geometrické charakteristiky plného frontálního obrazu obličeje

8.3.2 Vodorovně vystředěný obličej

Přibližné vodorovné středové body úst a kořene nosu definují imaginární přímku AA (obvykle osa souměrnosti obličeje). Dále je definována imaginární přímka BB jako přímka procházející středem levého a středem pravého oka. Průsečík AA a BB definuje bod M jako střed obličeje. Souřadnice M_x bodu M musí být mezi 45% a 55% šířky obrazu.

8.3.3 Svislé umístění obličeje

Y souřadnice M_y bodu M musí být mezi 30% a 50% výšky obrazu. Jediná výjimka je povolena pro děti mladší než 11 let, kdy musí být horní limit upraven na 60% (tj. pro děti mladší než 11 let smí být střed hlavy v obraze níže). Všimněte si, že počátek O souřadného systému leží v levém horním rohu obrazu.

8.3.4 Šířka hlavy

Šířka hlavy je definována jako vzdálenost mezi dvěma imaginárními přímkami rovnoběžnými s přímkou AA; každá imaginární přímka je vedena mezi horním a dolním lalůčkem každého ucha a musí být umístěna v místě, kde vnější část ucha přiléhá k hlavě. Šířka hlavy je na obrázku 9 znázorněna jako vzdálenost CC.

Aby bylo zajištěno, že na obraze je viditelný celý obličej, musí být šířka hlavy (CC) mezi 50% a 75% šířky obrazu (A).

8.3.5 Délka hlavy

Délka hlavy je definována jako vzdálenost mezi spodní částí brady a temenem změřená na imaginární přímce AA. Tato délka je znázorněna jako vzdálenost DD na obrázku 9. Temeno je definováno jako vrcholek hlavy, ignorují se vlasy.

Aby bylo zajištěno, že na obraze je viditelný celý obličej, musí být minimální výška obrazu specifikována požadavkem, aby část mezi temenem a bradou (DD) plného frontálního obrazu postroje byla mezi 60% a 90% svislé délky obrazu (B). Jediná výjimka je povolena pro děti mladší než 11 let, kdy musí být spodní limit upraven na 50%.

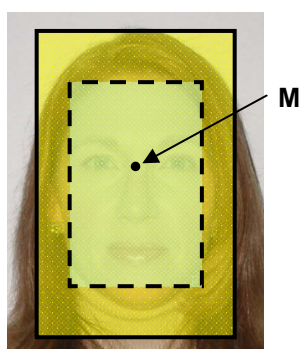
8.3.6 Shrnutí fotografických požadavků

Tabulka 15 shrnuje fotografické požadavky na plné frontální obrazy specifikované v člancích 8.3.3 až 8.3.5.

Tabulka 15 – Shrnutí fotografických požadavků na plné frontální obrazy

Článek	Definice	Požadavky
8.3.1	Obecný požadavek	Celá hlava viditelná na obraze
8.3.2	Horizontální poloha obličeje	$0,45 A \leq M_x \leq 0,55 A$
8.3.3	Vertikální poloha obličeje	$0,3 B \leq M_y \leq 0,5 B$
8.3.3	Vertikální poloha obličeje (děti mladší než 11 let)	$0,3 B \leq M_y \leq 0,6 B$
8.3.4	Šířka hlavy	$0,5 A \leq CC \leq 0,75 A$
8.3.5	Délka hlavy	$0,6 B \leq DD \leq 0,9 B$
8.3.5	Délka hlavy (děti mladší než 11 let)	$0,5 B \leq DD \leq 0,9 B$

Na obrázku Cor.1-2 je typický příklad obrazu v pasu. Vnější obdélník představuje maximální rozměry hlavy dle požadavků v čl. 8.3.4 a 8.3.5. Vnitřní obdélník dále znázorňuje minimální rozměry šířky a výšky hlavy založené na rozměrech obrazu.



Obrázek Cor.1-2 – Příklad obrazu s příslušnými minimálními a maximálními rozměry hlavy vycházejícími z šířky a výšky obrazu

Následující článek se přidá před článek A.2.2 a přečíslyte následné články kapitoly A.2:

A.2.2 Postoj

Měl by být použit celoobličejový frontální postoj. Otočení hlavy z frontální polohy by mělo být menší než $\pm 5^\circ$ ve všech směrech – náklon, úklon a natočení (viz 5.5.8).

A.3.1.1

U položky seznamu 2) se nahradí „13 mm palců“ výrazem „13 mm“.

Následující text se připojí na konec A.3.1.1:

Jsou-li naproti tomu fotografie skenovány s rozlišením 120 pixelů na centimetr (300 ppi), odpovídá požadavek minimální mezioční vzdálenosti 90 pixelů přibližně mezioční vzdálenosti 8 mm. V analogii nejlepších postupů odpovídá požadavek minimální mezioční vzdálenosti 120 pixelů přibližně mezioční vzdálenosti 10 mm pro fotografie skenované s rozlišením 120 pixelů na centimetr (300 ppi).

A.3.2.3 se nahradí následujícím textem:

A.3.2.3 Shrnutí doporučení nejlepších postupů pro fotografování

Tabulka 17 shrnuje pro usnadnění geometrická omezení a omezení postoje specifikovaná v člancích A.2.2 a A.3.2.1 až A.3.2.2.

Tabulka 17 – Shrnutí nejlepších postupů pro plné frontální obrazy pro cestovní dokumenty

Sekce	Definice	Doporučení
A.2.2	Postoj	náklon, úklon a natočení $\pm 5^\circ$ z frontální pozice
A.3.2.1	Poměr šířky a výšky obrazu	$1,25 \leq B/A \leq 1,34$
A.3.2.2	Šířka hlavy	$1,4 CC \leq A \leq 2 CC$
A.3.2.2	Délka hlavy	$0,7 B \leq DD \leq 0,8 B$
A.3.2.2	Délka hlavy (děti mladší než 11 let)	$0,5 B \leq DD \leq 0,8 B$

Následující nová kapitola se připojí za A.4.6:

A.5 Experimentální studie registrace plných frontálních obrazů pro cestovní dokumenty

Tato kapitola popisuje studii, jejíž výsledky poskytují ospravedlnění pro tolerance týkající se mezioční vzdálenosti, relativní horizontální polohy tváře, relativní vertikální polohy tváře, poměru šířky hlavy a obrazu a poměru výšky hlavy a obrazu.

A.5.1 Software a data použita pro analýzy

Parametry a tolerance použité v této studii byly buď

- 1) přesné tolerance dle požadavků této části ISO/IEC 19794 a doporučení ICAO;
- 2) volnější tolerance dle doporučení ICAO pro reálné aplikace registrace obrazů pro pas.

Data použitá pro tuto studii byla odvozena ze vzorkování fotografií e-pasů ve velkém měřítku. Data byla poskytnuta vládami čtyř států, které vydávají e-pasy ve velkém počtu. Všechny obrazy použité v této studii již byly v příslušných zemích akceptovány pro vydání e-pasu.

Provedená analýza byla převážně zaměřena na to, zda typické fotografie pro pas vyhovují hlavním specifikacím stanoveným v této části ISO/IEC 19794; zejména pokud se týče

- 1) postoje;
- 2) pixelového rozlišení mezi středy očí;
- 3) relativní horizontální polohy tváře;
- 4) relativní vertikální polohy tváře;
- 5) poměru šířky hlavy a šířky obrazu;
- 6) poměru výšky hlavy a výšky obrazu.

Tabulka 19 – Soubory dat reálných obrazů použitých pro analýzu

Země souboru dat	Počet obrazů	Velikost v pixelech (šířka x výška)	Formát
0	1000	413 × 531	JPEG
A	1988	384 × 480	JPEG
B	1911	449 × 599	JPEG
C	2229	416 × 536	JPEG

Data odvozená z těchto obrazů pro pas jsou postupně porovnána mezi sebou a s tolerancemi specifikovanými v této části ISO/IEC 19794.

A.5.2 Výsledky experimentu

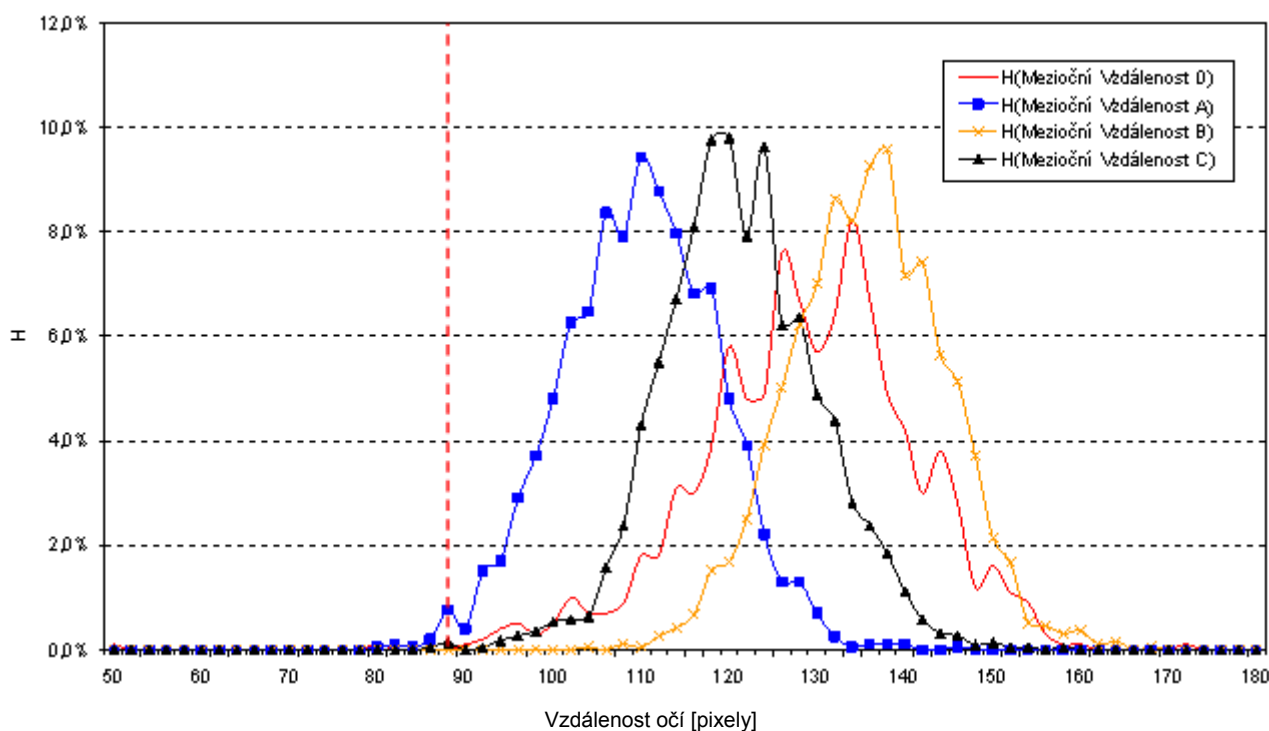
A.5.2.1 Mezioční vzdálenost

Tato část ISO/IEC 19794 specifikuje minimálně 90 pixelů mezi středy očí pro plné frontální obrazy (viz 8.4.1). Obrázek 21 ukazuje rozložení mezioční vzdálenosti pro dané čtyři soubory dat vzorků.

Požadavek 90 pixelů mezi očima byl splněn téměř ve všech případech. Bylo zjištěno, že průměrná vzdálenost mezi očima byla 123,4 pixelů.

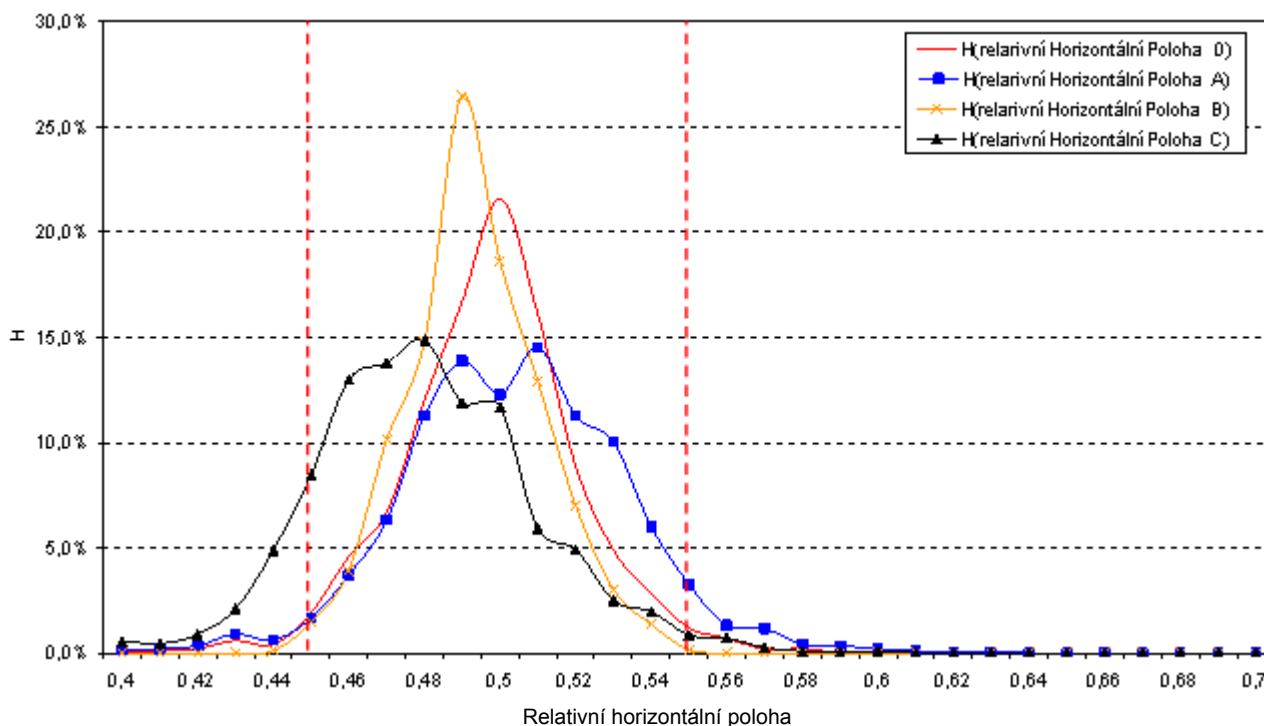
A.5.2.2 Relativní horizontální poloha obličeje

Tato část ISO/IEC 19794 specifikuje, že x-souřadnice M_x středu obličeje M musí být mezi 45% a 55% šířky obrazu (viz 8.3.2). Obrázek 22 ukazuje rozložení horizontální polohy tváře (M_x / A) pro dané čtyři soubory dat vzorků.



POZNÁMKA Přerušovaná čára představuje současný ISO limit.

Obrázek 21 – Normalizované rozložení vzdálenosti očí v obrazech e-pasů čtyř vydávajících států



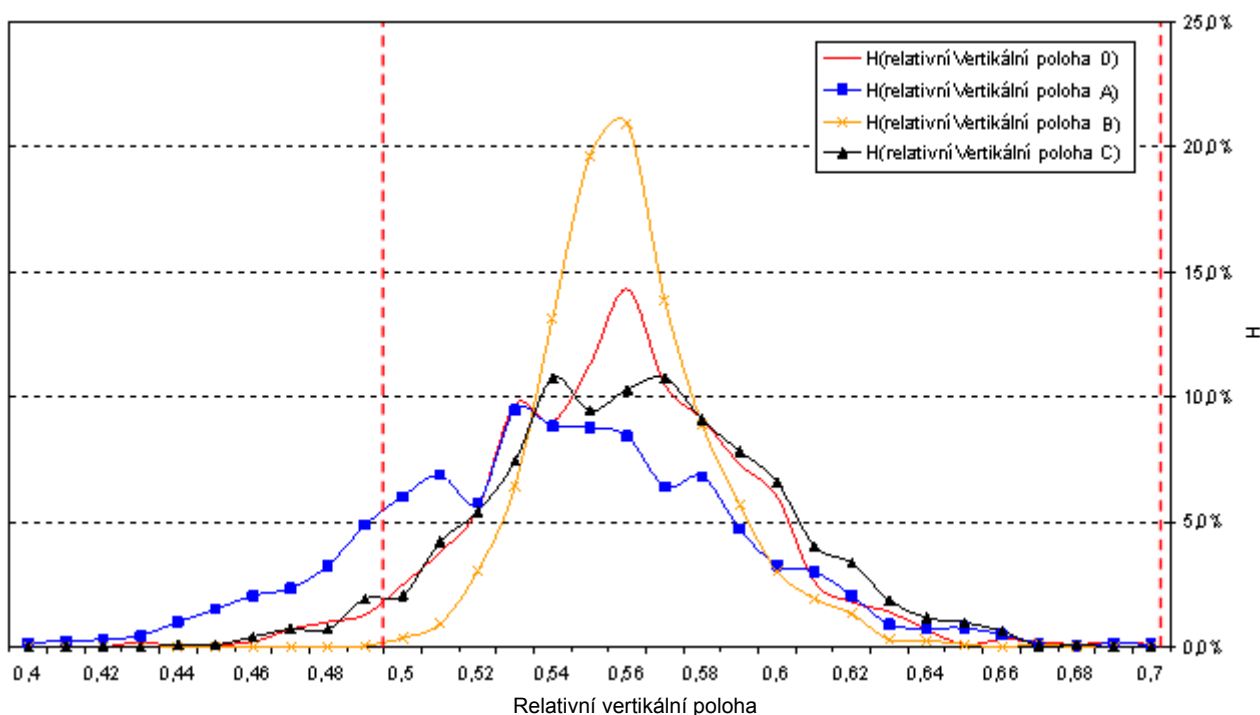
POZNÁMKA Přerušované čáry představují limity specifikované touto částí ISO/IEC 19794.

Obrázek 22 – Normalizované rozložení relativní horizontální polohy hlavy v obrazech e-pasů čtyř vydávajících států

Průměrná horizontální poloha hlavy u 7 128 obrazů je přibližně 49% šířky obrazu. Specifikace této části ISO/IEC 19794 jsou splněny u 95,4% všech fotografií pro pas v této studii.

A.5.2.3 Relativní vertikální poloha obličeje

Tato částí ISO/IEC 19794 specifikuje, že y-souřadnice M_Y středu obličeje M musí být mezi 30% a 50% výšky obrazu B (viz 8.3.3) s méně přísnými požadavky pro děti mladší než 11 let. Obrázek 23 ukazuje rozložení $1-M_Y/B$ pro dané čtyři soubory dat vzorků.



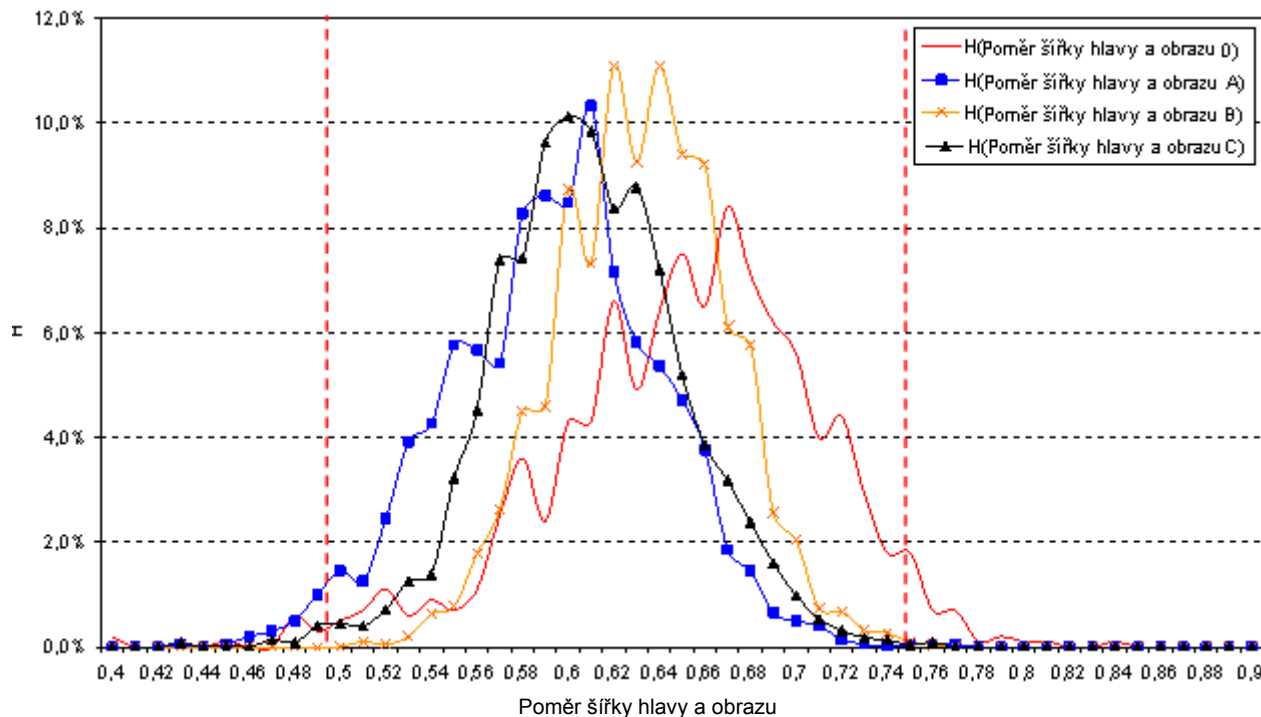
POZNÁMKA Přerušované čáry představují specifikované limity.

Obrázek 23 – Rozložení relativní vertikální polohy hlavy $1-M_Y/B$ v obrazech e-pasů čtyř vydávajících států

Průměrná vertikální poloha hlavy (vertikální poloha očí, tj. poloha horizontální přímky vedoucí středy očí) u 7 128 obrazů $(1-M_Y/B)^4$) je přibližně 0,56 nebo 56% výšky obrazu. To odpovídá y-souřadnici $M (M_Y)$ rovnající se 44% výšky obrazu.

A.5.2.4 Poměr šířky hlavy a obrazu

Aby bylo zajištěno, že je na obraze viditelný celý obličej, musí být šířka hlavy (CC) mezi 50% a 75% šířky obrazu (viz 8.3.4). Obrázek 24 ukazuje rozložení poměru šířky hlavy a obrazu pro dané čtyři soubory dat vzorků.



POZNÁMKA Přerušované čáry představují limity specifikované v této části ISO/IEC 19794.

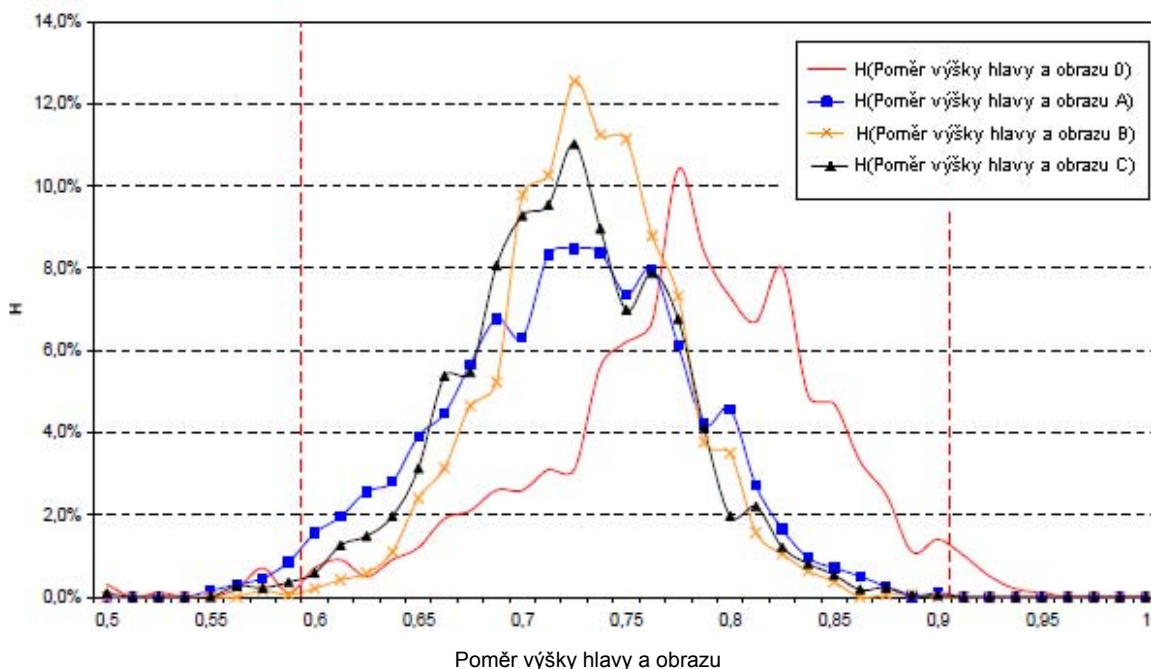
Obrázek 24 – Rozložení poměru šířky hlavy a obrazu v obrazech e-pasů čtyř vydávajících států

Průměrný poměr šířky hlavy a obrazu u 7 128 obrazů je 0,62. Většina obrazů všech čtyř rozdělí požadavky této části ISO/IEC 19794 splňuje.

⁴⁾ Původní data znázorněná v grafu studie zaznamenala rozložení $(1-M_Y/B)$ namísto přímého zaznamenání M_Y .

A.5.2.5 Poměr výšky hlavy a obrazu

Aby bylo zajištěno, že je na obraze viditelný celý obličej, specifikuje tato část ISO/IEC 19794, že část mezi temenem a bradou (DD) plného frontálního obrazu musí být mezi 60% a 90% svislé délky obrazu (B) (viz 8.3.5). Obrázek 25 ukazuje rozložení poměru výšky hlavy a obrazu pro dané čtyři soubory dat vzorků.



Obrázek 25 – Rozložení poměru výšky hlavy a obrazu v obrazech e-pasů čtyř vydávajících států

Průměrný poměr výšky hlavy a obrazu u 7 128 obrazů je 0,73. Celkem 98,2% dat vyhovuje tolerancím specifikovaným touto částí ISO/IEC 19794.

A.5.3 Chybovost

Analýza této studie je výhradně založena na měřeních provedených softwarem pro automatizované zajištění kvality obrazu (QA-SW). Pro žádný obraz nebylo provedeno žádné porovnání s tzv. základní skutečností, tj. se skutečnými (ručně měřenými) hodnotami posuzovaných parametrů. Nicméně toto bylo provedeno v předchozí fázi pro obrazy na pasy jedné země, kdy bylo zjištěno, že software použitý pro hodnocení kvality je přiměřeně přesný a schopný vytvořit hodnověrnou statistiku pro rozsáhlejší soubory dat jako jsou například výše uvedené soubory.

Dodatečné studie porovnávající na velkém počtu obrazů pro pasy ukázal software pro hodnocení kvality použitý pro tuto studii s dalšími balíčky softwaru pro hodnocení kvality zhruba následující odchylky:

- QA-SW vzdálenost očí: +5 %
- QA-SW relativní horizontální poloha: ±1 %
- QA-SW relativní vertikální poloha: ±1 %
- QA-SW poměr šířky hlavy a obrazu: ±1 %
- QA-SW poměr výšky hlavy a obrazu: ±1 %.

S výjimkou vzdálenosti očí, která je uváděna trochu větší než by mohlo být očekáváno, mohou být ostatní parametry považovány za správné s chybou v rozmezí 1%.

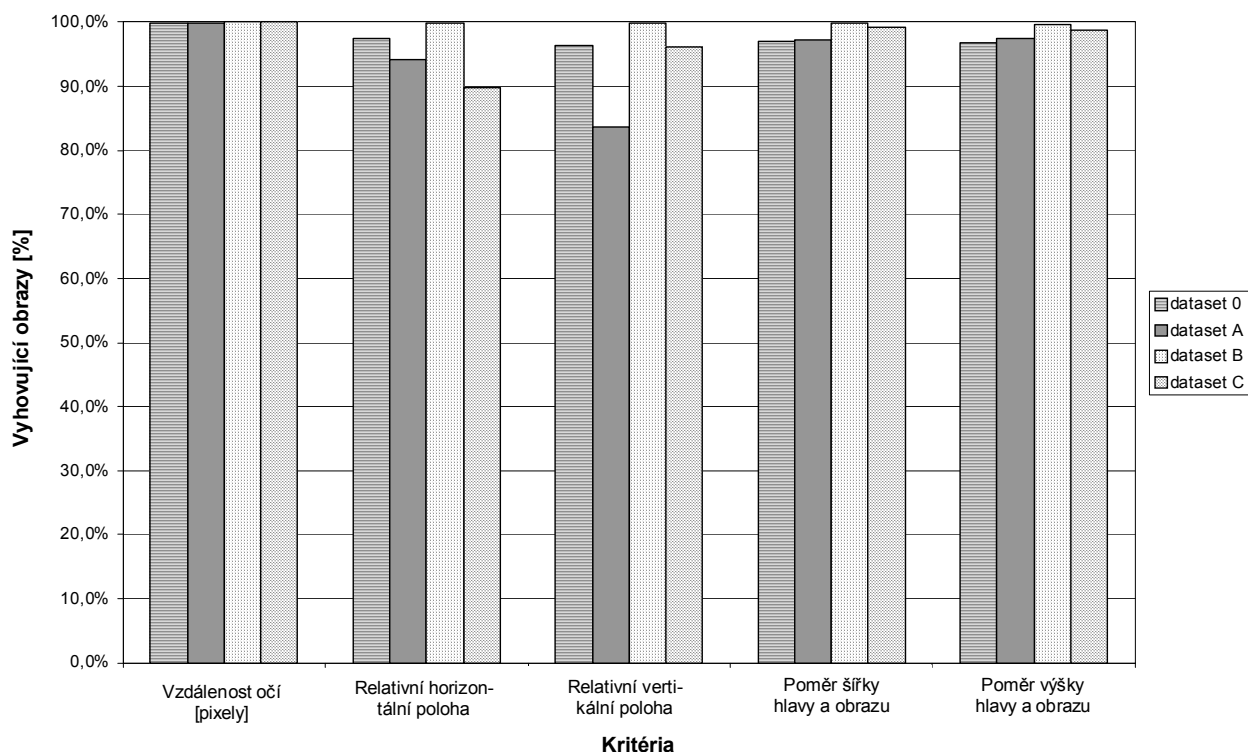
A.5.4 Shrnutí

Studie předložená v této příloze se zaměřuje na geometrické parametry tváře na fotografii, které jsou důležité pro biometrické srovnávací aplikace. Zjištění studie vychází ze statistického hodnocení automatizované analýzy obrazu softwarem pro hodnocení kvality. I když jednotlivá rozhodnutí softwaru mohou být nesprávná, jsou závěry založené na shromáždění přibližně 7 200 obrazů zcela jistě platné.

Stručně řečeno výše uvedená analýza ukazuje, že v reálných aplikacích lze se současnou technologií dosáhnout limitů vyhlášených v této části ISO/IEC 19794. Tabulka 20 a obrázek 26 znázorňují shrnutí těchto zjištění. Protože data použitá pro tuto studii byla shromážděna od čtyř nejvýznamějších zemí světa, které vydávají pasy, mohou být výsledky v rámci rozsahu této analýzy považovány za reprezentativní.

Tabulka 20 – Shrnutí shody vzorku s požadavky specifikovanými v této části ISO/IEC 19794

Kritéria	Minimum	Maximum	Vyhovující obrazy
Vzdálenost očí, min. [pixel]	90,00	–	99,9 %
Relativní horizontální poloha	0,45	0,55	95,4 %
Relativní vertikální poloha	0,50	0,70	94,0 %
Poměr šířky hlavy a obrazu	0,50	0,75	98,4 %
Poměr výšky hlavy a obrazu	0,60	0,90	98,2 %



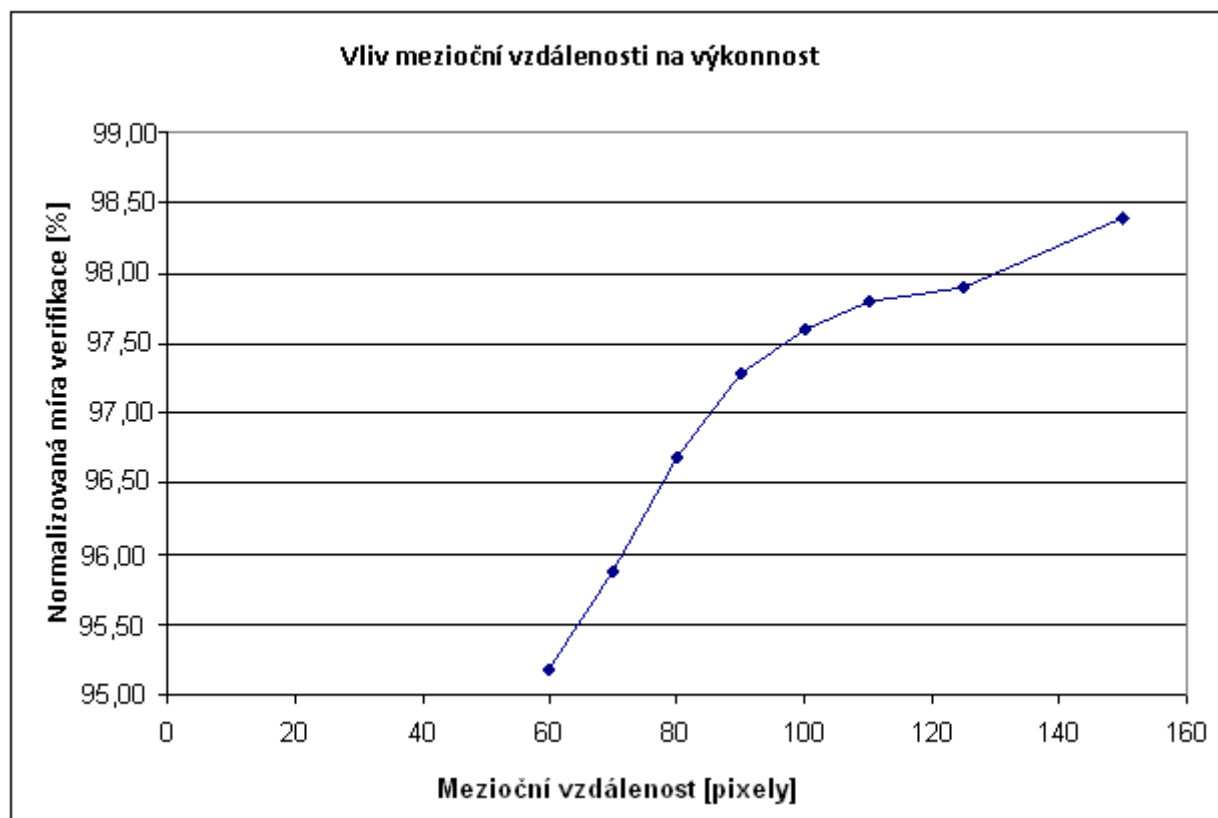
Obrázek 26 – Procento vyhovujících fotografií pro pasy v testovací sadě 7 128 obrazů čtyř vydávajících států při použití tolerancí stanovených v 8.3.1 až 8.3.6

Následující nová kapitola se připojí za A.5.4:

A.6 Experimentální studie vlivů mezioční vzdálenosti a pozice hlavy (náklon) na výkonnost biometrického přiřazování

A.6.1 Mezioční vzdálenost

Vzdálenost mezi očima (tj. rozlišení fotografie) je považována za jedno z nejvýznamnějších kritérií pro úspěšné použití rozpoznávání obličeje. Aby mohl být kvantifikován vliv „pixelů mezi očima“ na výkonnost rozpoznávání obličeje, byly s použitím moderního algoritmu pro přiřazování obličeje zkoumány obrazy s měnícím se rozlišením. Obrázek 27 ukazuje vzrůstající míru verifikace s rostoucí vzdáleností očí. Tyto výsledky rovněž platí pro zkoumání výkonnosti identifikace (statistika pořadí).



Obrázek 27 – Normalizovaná míra verifikace v závislosti na mezioční vzdálenosti při FAR=0,1%

A.6.2 Postoj

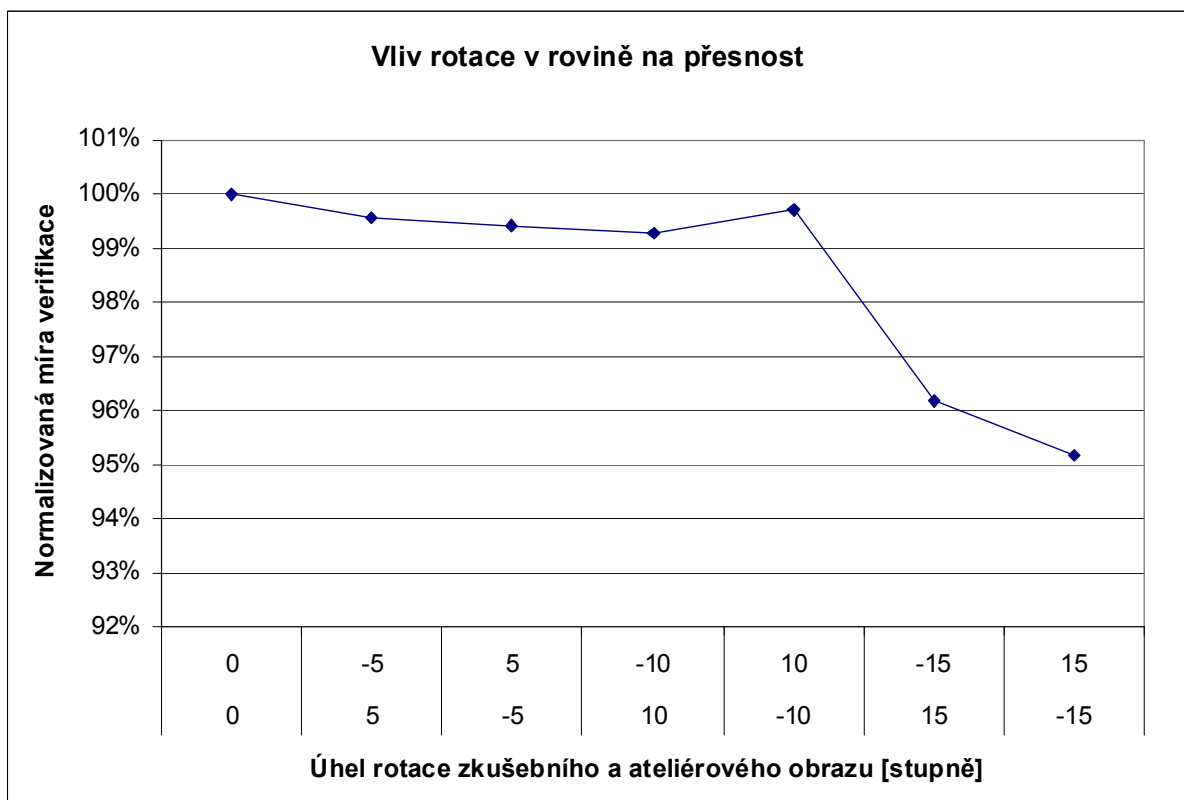
Automatizované systémy rozpoznávání obličeje umožňují účinnou kompenzaci úhlu náklonu obrazu obličeje. Obrázek 28 ukazuje vliv rotace obrazů v rovině (osa náklonu) na výkonost rozpoznávání obličeje.

Pro test bylo použito 994 obrazů z fotoateliéru a 736 zkušebních obrazů z datového souboru „Ferret Color“. V prvním kroku byly všechny obrazy (zkušební a ateliérové) natočeny tak, aby vykazovaly nulový úhel náklonu. Potom byly provedeny testy, kdy byly všechny zkušební obrazy natočeny o +5° a všechny ateliérové obrazy o -5°, a následně naopak. Tento postup byl zopakován pro 10°, -10°, 15° a -15°. Přírůstek úhlu náklonu zkušebních a ateliérových obrazů je tedy 0°, 10°, 20° a 30°. Obrázek 29 ukazuje některá vzorová data demonstrující vliv rotace.

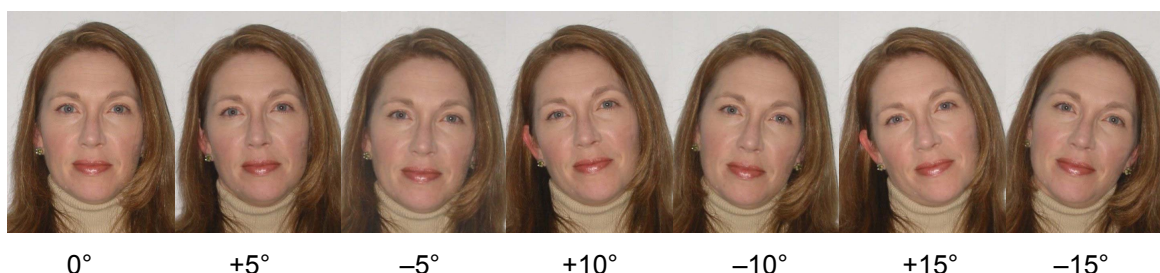
Míra verifikace při 0,1% FAR a 0° byla použita k určení ztrát v důsledku rotace v rovině, tj. všechny ostatní míry verifikace byly normalizovány k míře verifikace při 0,1% FAR hodnocení 0°.

Všimněte si, že toto uspořádání představuje nejhorší možný scénář, jelikož všechny obrazy v testech ±10° ukazují více než maximální toleranci ±8° definovanou v této části ISO/IEC 19794. Vliv rozložení úhlů rotace v rámci maximálních tolerancí na výkonost bude tedy významně menší.

Očividně se nevyskytuje téměř žádná měřitelná ztráta výkonosti až do ±8°. Tyto výsledky rovněž platí pro zkoumání výkonosti identifikace (měřené statistikou pořadí 1). Dodavatelé software pro automatizované rozpoznávání obličeje jsou schopni upravit povolené tolerance pro rotaci v rovině. Software použitý pro tyto testy byl nakonfigurován tolerovat náklon 10° pro jednotlivý obraz, tj. maximální rozdíl úhlů náklonu 20°. To je důvodem pro pokles u testů s náklonem ±15°.



Obrázek 28 – Vliv rotace v rovině (náklonu) na výkonnost automatizovaného rozpoznávání obličeje: relativní míra verifikace při FAR=0,1% v závislosti na úhlu náklonu



Obrázek 29 – Příklady obrazů pro zobrazení rotace v rovině použité při analýze (pod každým obrázkem je uveden úhel náklonu obličeje)

Bibliografie [2]

Text „ISO/IEC19784-1: – 4)“ se nahradí textem „ISO/IEC19784-1:2006“ a vymaže se poznámka pod čarou 4).

Vypracování opravy normy

Zpracovatel: Ing. Vladimír Pračke, IČ 40654419

Technická normalizační komise: TNK 42 Výměna dat

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Petr Wallenfels

U p o z o r n ě n í : Změny a doplňky, jakož i zprávy o nově vydaných normách jsou uveřejňovány ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN ISO/IEC 19794-5 OPRAVA 2

Vydal Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha
Rok vydání 2011, 12 stran

87126 Cenová skupina 998

