

Mobilní aplikace pro zpracování fotografií pod iOS

**Mobile Applications for Digital Photograph
Processing on iOS Devices**

Bára Havlíčková

Bakalářská práce
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav počítačových a komunikačních systémů

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bára Havlíčková**
Osobní číslo: **A17016**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační technologie v administrativě**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Mobilní aplikace pro zpracování fotografií pod iOS**
Téma práce anglicky: **Mobile Applications for Digital Photograph Processing on iOS Devices**

Zásady pro vypracování

1. Vypracujte literární rešerši na dané téma.
2. Popište princip vzniku digitálního obrazu mobilním zařízením a způsob jeho uchování.
3. Dále popište teoretické principy metod pro vybrané úpravy digitálních fotografií.
4. Definujte si vhodná kritéria pro posouzení mobilních aplikací pro úpravy fotografií pod iOS.
5. Dle definovaných kritérií vyberte několik nejpoužívanějších aplikací a tyto prakticky otestujte a stručně popište.
6. Vybrané aplikace přehledově srovnajte.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. NEFF, O. *Digitální fotografie polopatě*. Praha: Computer Press, 2015.
2. DOBEŠ, M. *Zpracování obrazu a algoritmy v C#*. Praha: BEN – technická literatura, 2008.
3. GROSSMANN, P. *Digitální fotografie a možnosti jejího zpracování v mobilních zařízeních*. Olomouc, 2017. Bakalářská práce. Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci.
4. JANŮ, P. *Mobilní aplikace pro úpravu fotografií (iOS)*. Plzeň, 2016. Bakalářská práce. Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni.
5. RYBÁŘ, J. 10 nejlepších foto aplikací pro iPhone velký přehled. In: *FotoGuru.cz* [online]. 2019 [cit. 2019-11-11]. Dostupné z: <https://www.ifotografovani.cz/aplikace-iphone>
6. WESSON, K. The 10 Best Photo Editing Apps For iPhone (2019 Edition). In: *iPhone PHOTOGRAPHY SCHOOL* [online]. 2019 [cit. 2019-11-11]. Dostupné z: <https://iphonophotographyschool.com/best-photo-editing-apps>

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D.
Ústav řízení procesů

Datum zadání bakalářské práce: 19. prosince 2019
Termín odevzdání bakalářské práce: 27. května 2020



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D.
garant oboru

Ve Zlíně dne 19. prosince 2019

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

Bára Havlíčková, v.r.

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Bakalářská práce popisuje několik vybraných mobilních aplikací operačního systému iOS, pomocí kterých lze upravovat pořízené fotografie, od základních úprav, jako je ořezání fotografie, vyvážení bílé, expozice, jas, kontrast aj., až po náročnější úpravy, jako je například retuš fotografie, ostrost, barevná inverze a další filtry. Obsahem této práce také je, jakým způsobem vzniká digitální obraz, jak jej lze uchovat a v jakých obrazových formátech ho můžeme ukládat. V bakalářské práci jsou dále vybrané konkrétní mobilní aplikace sloužící k úpravě fotografií a jednotlivě popsány jejich funkce, výhody a nevýhody. Nakonec jsou mezi sebou porovnány.

Klíčová slova: Mobilní aplikace, operační systém iOS, úprava fotografií, vznik digitálního obrazu, obrazové formáty.

ABSTRACT

The bachelor thesis describes several selected mobile applications of iOS operating system, which can be used to edit captured photos, from basic adjustments such as cropping photo, white balance, exposure, brightness, contrast, etc., to more demanding adjustments such as retouching a photo, sharpness, color inversion, and other filters. The content of this work is also how a digital image is created, how it can be preserved and in what image formats. The bachelor's thesis also selects specific mobile applications used to edit photos and individually describes their functions, advantages and disadvantages. Finally, they are compared between themselves.

Keywords: Mobile application, iOS operating system, photo editing, digital image creation, image formats.

Chtěla bych poděkovat panu doc. Ing. Františku Gazdošovi, Ph.D. za jeho pomoc při zpracovávání mé bakalářské práce, za čas, který si vždy našel a za jeho trpělivost.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 VZNIK DIGITÁLNÍHO OBRAZU.....	13
1.1 VZNIK BAREVNÉHO DIGITÁLNÍHO OBRAZU	13
1.2 SNÍMAČ OBRAZU	14
1.2.1 Obrazový snímač CCD	14
1.2.2 Obrazový snímač CMOS	15
1.2.3 Snímač a ostření	16
2 ARCHIVACE DIGITÁLNÍHO OBRAZU.....	17
2.1 OBRAZOVÉ FORMÁTY	17
2.1.1 Bitmapový (rastrový) formát.....	18
2.1.2 Komprese obrazových formátů	18
2.1.3 Konkrétní bitmapové formáty	18
2.2 VÝBĚR FORMÁTU	20
3 VYBRANÉ NÁSTROJE PRO ÚPRAVU DIGITÁLNÍCH FOTOGRAFIÍ	21
3.1 OTOČENÍ.....	21
3.2 EXPOZICE.....	22
3.3 KONTRAST	23
3.4 VYVÁŽENÍ BÍLÉ	27
3.5 PŘEVOD DO ČERNOBÍLÉ	29
3.6 VINĚTACE	29
3.7 NEGATIV	31
3.8 RETUŠ.....	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
4 MOBILNÍ APLIKACE PRO ÚPRAVU FOTOGRAFIÍ.....	36
4.1 OPERAČNÍ SYSTÉM IOS.....	37
5 VYBRANÉ MOBILNÍ APLIKACE PRO ÚPRAVU FOTOGRAFIÍ.....	39

5.1	ADOBE LIGHTROOM	41
5.2	COLOR EFFECTS	43
5.3	FACETUNE 2.....	45
5.4	PHOTOFOX	47
5.5	PHOTO SPLASH.....	51
5.6	PICSART	52
5.7	POLARR	54
5.8	PRISMA	56
5.9	SNAPSEED	57
5.10	VSCO.....	59
6	POROVNÁNÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ PRO ÚPRAVU FOTOGRAFIÍ	61
6.1	ADOBE LIGHTROOM	61
6.2	COLOR EFFECTS	61
6.3	FACETUNE 2.....	61
6.4	PHOTOFOX	62
6.5	PHOTO SPLASH.....	62
6.6	PICSART	62
6.7	POLARR	63
6.8	PRISMA	63
6.9	SNAPSEED	63
6.10	VSCO.....	64
	ZÁVĚR	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	74
	SEZNAM TABULEK	76
	SEZNAM PŘÍLOH	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

ÚVOD

Žijeme v moderní době, kde se stále častěji setkáváme s mobilními technologiemi, a k nim dnes také i neodmyslitelně patří pořizování snímků, které stále častěji sdílíme s ostatními uživateli. Jelikož ale fotografie zachycené právě zmíněnými mobilními zařízeními nejsou zcela dokonalé, jako je tomu u profesionálních fotoaparátů, je někdy potřeba základních úprav, které často snímek o dost vylepší, přestože nemusíme být zrovna odborníky na úpravu fotografií. K těmto potřebám máme k dispozici celou řadu dostupných aplikací, díky kterým mohou námi zachycené okamžiky vypadat zřetelně lépe.

Do základních úprav fotografie patří v první řadě ořezání fotografie, vyvážení bílé, vyvážení barev, úprava expozice, jas, kontrast, odstín a sytost, redukce šumu, úrovně a křivky a v neposlední řadě srovnání horizontu. K dalším úpravám, které se řadí k těm pokročilejším, může patřit retuš fotografie, ostrost a další přednastavené funkce, jako například inverze barev a jiné filtry.

V teoretické části této práce si vysvětlíme, jakým způsobem vzniká digitální obraz pomocí mobilního zařízení a způsob, jak jej můžeme uchovat – budou popsány jednotlivé grafické formáty, do kterých lze fotografie ukládat. Dále si detailněji popíšeme již okrajově zmíněné úpravy fotografií, tedy od základních, až po ty pokročilejší.

Praktická část bude obsahovat vhodná kritéria, podle kterých budeme vybírat pro nás nejužitečnější mobilní aplikace dostupné zdarma pro operační systém iOS, jenž pro nás budou vhodné k potřebným úpravám, a které jsou zároveň nejpoužívanějšími mezi uživateli. Tyto aplikace si představíme a popíšeme si jejich možnosti. Podle těchto kritérií dále budeme moci otestovat vybrané aplikace prakticky a použité úpravy poté popíšeme. Řekneme si o jejich výhodách a nevýhodách a nakonec veškeré zmíněné aplikace budeme moci porovnat mezi sebou a shrnout naše poznatky v závěru práce.

O tématu zabývajícím se mobilními aplikacemi pro zpracování fotografií bylo sepsáno již více akademických prací a publikováno hodně článků na internetu, nejen našich, ale zejména zahraničních. Jedna z bakalářských prací, které jsem si pročetla také na internetu, byla napsána studentem Pedagogické fakulty na Univerzitě Palackého v Olomouci, Bc. Petrem Grossmanem. [45] Cílem jeho práce bylo vyzkoušet mobilní aplikace na úpravu digitálních fotografií s operačními systémy iOS, Android a Windows Phone. Hlavním

záměrem jeho práce bylo provést analýzu, kdy zjišťoval u žáků vesnické školy, do jaké míry využívají digitálních fotografií. Dále pak tento student vybral a následně charakterizoval některé z nabízených aplikací na těchto jednotlivých platformách právě pro účely těchto žáků. Dalším studentem, který psal konkrétně o tématu týkajícím se mobilních aplikací pro úpravu fotografií na platformě iOS, byl student Petr Janů, studujícím na Fakultě pedagogické na Západočeské univerzitě v Plzni. [46] Tento student si dal za cíl vybrat dvě mobilní aplikace, aby zjistil, jestli jsou takové aplikace dostačující pro základní úpravy digitálních fotografií. U aplikací jednotlivě zanalyzoval uživatelská rozhraní a dále podrobně popsal každý z nástrojů, který aplikace obsahovala.

Naproti tomu například na webové stránce www.fotoguru.cz je přehledně srovnáno několik aplikací spolu se snímky obrazovky mobilního zařízení, kde můžeme nahlédnout do prostředí aplikace, a tak je zde krásně vidět, jaké funkce nabízí, jak je pro uživatele náročná a v čem má přednosti od jiných aplikací. Jedna z aplikací vyniká základními jednoduchými úpravami, které však přináší velmi dobrý výsledek a naproti tomu jiná aplikace nabízí téměř profesionální retušování pomocí retušovacího štětce. [47] Na další webové stránce, www.digiarena.cz, se nachází článek, kde se autor zabývá zejména aplikacemi, které nám dokážou dokonale upravit fotografie z exteriérů, tedy hlavně přírodu a podobně. [48] Další článek se nachází na webové stránce www.vyvolej.to, kde jsou u jednotlivých aplikací zmíněny výhody a nevýhody každé aplikace, tudíž jsou hned jasné přednosti, podle kterých je možno aplikaci jednoduše vybrat. [52]

Jeden zahraniční článek na webové stránce www.pixpa.com popisuje celkem 36 aplikací. Každá z vybraných aplikací je zde velmi stručně popsána a v bodech jsou přehledově zmíněny základní funkce každé z nich. [51] Další ze zahraničních článků se nachází na webové stránce filmora.wondershare.com, kde je popsáno 12 aplikací, které se dají použít zejména pro pokročilé úpravy, které jsou u každé aplikace vyzdvihnuty. [53] Na zahraniční stránce www.oberlo.com je vybráno 19 aplikací. Jedna z aplikací je vytvořena speciálně pro úpravy snímků jídla, další je věnována zejména retuším, jiná se pro změnu věnuje fotografiím architektury a to hlavně funkci pro zarovnání. V tomto článku se nachází tedy škála aplikací pro úpravy fotografií s velmi odlišnými funkcemi. [54]

Tato bakalářská práce by měla být odlišná především výběrem a vyzkoušením více mobilních aplikací, které nabízí obchod na platformě iOS. Přínosná by měla být jak pro běžné uživatele, kteří chtějí využívat aplikace pro základní úpravy, tak pro náročnější uživatele, kteří kromě základních úprav chtějí využívat i aplikacemi nabízené různé efekty,

nebo i pro fotografy, pro které je pohodlnější upravovat fotografie na mobilním telefonu, než na počítači nebo zkrátka protože je pro ně upravování snímků v mobilním telefonu rychlejší volbou i v rámci nahrávání fotografií z fotoaparátu do mobilního zařízení. Toto téma je mi velice blízké, jelikož sama prakticky denně fotím a upravuji své snímky právě pomocí mobilního telefonu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VZNIK DIGITÁLNÍHO OBRAZU

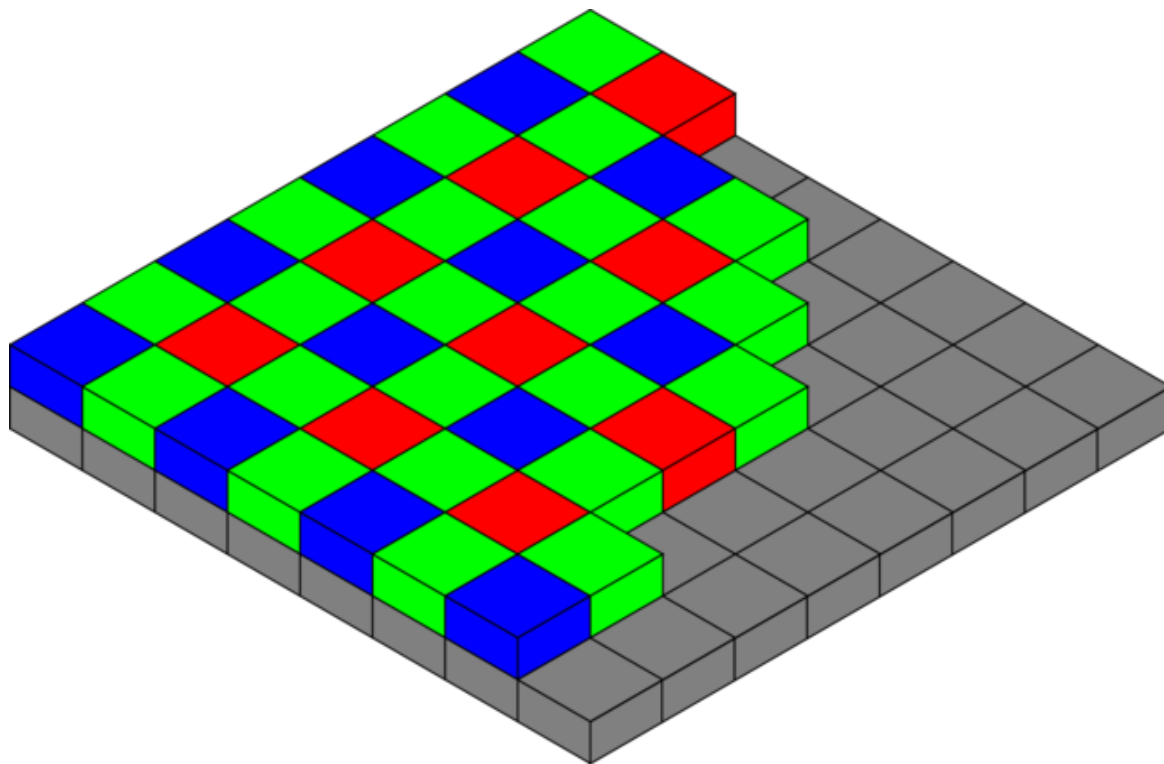
Zjednodušeně bychom mohli říct, že digitální obraz (neboli fotografie), je jakýmsi záznamem odráženého světla, jež přes objektiv proniklo světlocitlivou vrstvou. Světlocitlivou vrstvu v dřívější době tvořil film a dnes jej nahradil obrazový snímač. I když se jedná o fotografii digitální, přesto se záznam světla, které dopadá na světlocitlivou vrstvu, uskutečňuje analogovým způsobem. Dle množství dopadajícího světla na určité místo snímače, je na konkrétním místě vytvořen odlišně velký elektrický náboj. Jakmile je dokončena expozice (tedy vystavení snímače fotoaparátu světlu), tento daný náboj se odečte a informace poté přechází do analogově digitálního převodníku, který analogovou informaci převede na daném místě snímače do digitální podoby, která je složena z jedniček a nul. Obrazový procesor pak zobrazí binární kód z jedniček a nul jako barevný obraz.

Tyto jedničky a nuly dále putují do obrazového procesoru (dalo by se říct, že se jedná o mikropočítač, který se nachází ve fotoaparátu), jenž převede data, která jsou jím dále exportována do formátu JPEG, který dokážeme přečíst a výsledná fotografie v tomto formátu je poté uložena na paměťové kartě. Takto zaznamenaný obraz je však černobílý, což je jistý nedostatek. Jde o to, že snímače obrazu digitálních fotoaparátů bez barevných filtrů vidí jenom černobíle.

1.1 Vznik barevného digitálního obrazu

Pro možnost reprodukce barevného digitálního obrazu existuje barevný filtr, který se skládá z červených, zelených a modrých částí. Tyto části nazýváme Bayerova maska. Jedná se o pole s barevnými filtry používané k filtraci světla, které dopadá na snímací čip. Bayerova maska je složena ze tří kategorií filtrů – každý z nich propouští světlo pouze s jednou vlnovou délkou, a to červenou, zelenou nebo modrou.

Uspořádány jsou do pravidelné mřížky, zatímco prvků, které propouští zelenou barvu, je dvakrát více, než ostatních prvků propouštějících červenou a modrou barvu. Lidské oči jsou nejvíce citlivé právě na zelenou barvu, jelikož zvýšený počet zelených prvků odráží právě vlastnosti lidského zraku.



Obrázek 1 – Zobrazení Bayerovy masky na obrazovém snímáči [1]

1.2 Snímač obrazu

Snímač má za úkol přeměňovat optický obraz na elektrický signál. Vývoj obrazového snímače trval řadu let. Nejstarším typem obrazového snímače je CCD (Charged-Coupled Device), který se občas ještě používá. Dalším, novějším typem je CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor). Tento typ obrazového snímače se v dnešní době nachází ve většině digitálních fotoaparátů.

Oba tyto snímače zachytávají světlo lehce odlišným způsobem. To má za následek i odlišnou kvalitu výsledného snímku. Dříve měly lepší fotografie snímače typu CCD, jelikož měly nižší hladinu šumu a větší dynamický rozsah (tedy poměr nejjasnějšího a nejtemnějšího místa na fotografii). Postupně ale začínaly být lepší CMOS snímače, protože spotřebovávaly mnohem méně energie, a tak se i méně zahříval snímač. [1, 2, 6, 26]

1.2.1 Obrazový snímač CCD

Charged-couple device, česky nábojově vázaná součástka, je hardwarovou součástkou, která se používá ke snímání obrazu. Bývá součástí digitálních fotoaparátů nebo i kamer,

scannerů, čteček čárových kódů, a jiných přístrojů. Výhodou CCD snímače je, že má lepší světelnou citlivost, než je tomu u snímače CMOS. Lepší světelná citlivost je viditelná na výsledné fotografii, která má lepší kvalitu za špatného osvětlení.

Nevýhodou může být cena. CCD snímače bývají dražší. Důvodem je nestandardní proces výroby, ale také komplikovanější zabudování do fotoaparátu. Objeví-li se v záběru přesvětlený objekt (nejčastěji sluneční svit), je pravděpodobné, že se CCD snímač z části rozteče, což poznáme tak, že se vytvoří pruhy, které se budou nacházet nad objektem a pod ním. Jedná se o jev, který nazýváme skvrna, neboli smear. [3, 4]

1.2.2 Obrazový snímač CMOS

Jelikož technologie pokročily, kvalita obrazu využíváním CMOS snímačů je velice přiblížena CCD snímačům. Naneštěstí, ani tak nadále není vhodné implementovat je do fotoaparátů, pokud od výsledné fotografie očekáváme co nejlepší kvalitu. Výhodou CMOS snímačů je tedy zajisté nižší cena fotoaparátu, ve kterém se nachází a možnost vytvářet menší fotoaparáty.

Za nevýhodu u CMOS snímače považujeme špatnou světelnou citlivost. Je-li prostředí, ve kterém fotíme špatně osvětlené, projeví se to na výsledných snímcích velkým šumem. Pakliže jsou při focení dobré světelné podmínky, není špatná citlivost na světlo problémem. [4]



Obrázek 2 – Obrazový snímač CMOS [1]

1.2.3 Snímač a ostření

Snímač společně s ostřením k sobě mají velice blízko. Zrcadlovky k ostření využívají autofokusových jednotek, tedy automatické ostření, kde působí takzvaná fázová detekce. Metodou fázové detekce je, že objekt, který fotíme, je zaostřen velice rychle a zároveň je možné sledovat cíl, který je v pohybu. Je proto ideální fázovou detekci využívat, fotíme-li sportovní nebo jiné akční scény. Funkci fázové detekce zastává speciální zaostřovací modul, který se většinou nachází ve spodní části fotoaparátu.

Jestliže se fázová detekce ve fotoaparátu nenachází, pak se k ostření používá detekce kontrastu. Ta se odehrává přímo na hlavním snímači. Nejprve se jednalo o pomalejší způsob ostření, než u fázové detekce. Dnes už je ovšem rychlost ostření zcela totožná. Existuje ale také způsob, který nazýváme „hybridní ostření“, jenž je kombinací obou dvou způsobů ostření. [5]

2 ARCHIVACE DIGITÁLNÍHO OBRAZU

Při archivaci neboli ukládání fotografií je dobré držet se několika základních kroků. Prvním z nich může být například ukládání fotografií z fotoaparátu na jedno konkrétní místo (např. do počítače, na USB flash disk, atd.). Není naopak dobré fotografie stahovat pokaždé do jiné složky. Může se totiž stát, že později zapomeneme, kde snímky máme uloženy. Je také možné, že některé ze snímků se do počítače uloží hned několikrát a budou tak zde spousty uložených dat navíc.

Jako další možnost existuje možnost využití cloudových služeb, což jsou takové služby, které využívají takzvaný cloud computing (model, ve kterém jsou pro uživatele dostupné úložiště, servery, služby a aplikace vzdáleně na síti. Mezi uživateli je oblíbený z toho důvodu, že nijak nezatěžuje software ani hardware zařízení, se kterým do této služby může vstupovat. Některé z nabízených cloudových služeb není potřeba instalovat, uživatel se do nich pouze přihlásí na síti přes klientské prostředí. Někdy je ovšem nezbytné mít k chodu služby nainstalovanou klientskou aplikaci v kompatibilním zařízení – chytrý telefon, tablet, osobní počítač). Přes tuto aplikaci je uživatel schopen danou službu jednoduše ovládat. V tomto případě zde opět platí, že celý obsah této aplikace je uložený na síti. [12]

Další z možností archivace je vytvořit si vlastní systém, jak budeme fotografie třídit. Konkrétně v počítači je nejlepší vytvořit si složku, do které budeme ukládat veškeré pořízené fotografie. Ty mohou být seřazeny v této složce třeba podle data pořízení snímku) nebo si můžeme vytvořit hned několik složek, kam si budeme jednotlivé fotografie třídit (např. podle místa pořízení snímků, data, lidí, zvířat, krajiny, aj.). K tomuto účelu lze využít řadu programů, které s organizací snímků pomůžou (např. Zoner Photo Studio X, digiKam, FastStone Image Viewer, Adobe Bridge aj.).

Pokud budeme chtít fotografie dále upravovat, pak i tehdy můžeme využít možnosti složek a vytvořit si například složku s názvem „Před úpravou“. Jestliže tedy budeme chtít později snímky nějakým způsobem dále upravovat, měli bychom je dále protřídit promazáním, máme-li fotografií velké množství, abychom jich nemuseli upravovat tolik. Navíc prohlížet si moc velké množství fotografií, se chce jen málokomu. [7, 23]

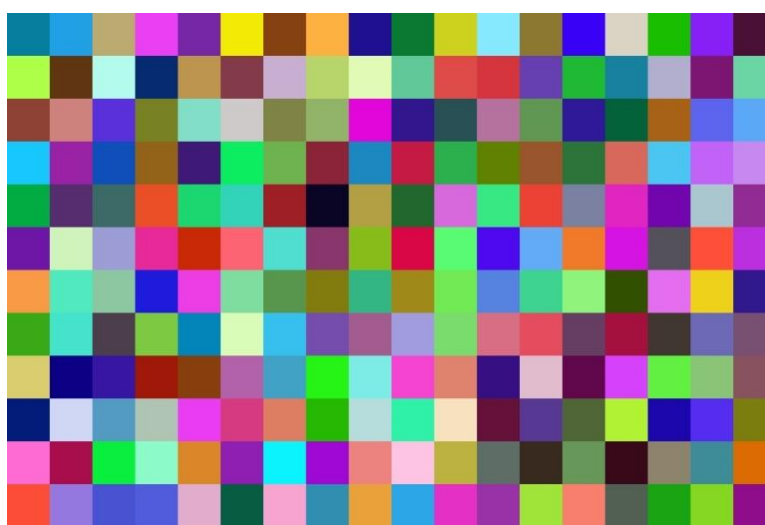
2.1 Obrazové formáty

Obrazové neboli grafické formáty určují pravidla, dle kterých jsou obrazové informace uloženy v souboru. Některé z formátů mohou do souboru ukládat další informace.

Příkladem může být náhled obrázku v malém rozlišení, informace o datu a čase pořízení snímku, o expozici atp.

2.1.1 Bitmapový (rastrový) formát

Obrazy jsou složeny z pixelů (bodů). Každý jednotlivý pixel je definován určitou barvou. Může mít tvar čtverce, kruhu nebo jiného libovolného tvaru, avšak nejideálnější je, představit si jej zkrátka jako obdélník, jenž vzniká, když by se obraz rozřezal do určitého počtu vodorovných a svislých částí. Po takovém rozřezání vzniká tzv. mozaika. Čím větší počet pixelů fotografie obsahuje, tím je obraz přesnější a má lepší výslednou kvalitu. [8, 9]



Obrázek 3 – Pixely – detail [20]

2.1.2 Komprese obrazových formátů

Kompresí (nebo také komprimací) rozumíme zmenšování objemu dat. Komprese obrazových formátů rozdělujeme do dvou kategorií – bezztrátové a ztrátové. U bezztrátové komprese nedochází ke ztrátě informací. I po zmenšení objemu dat je zachována identická informace. Kvalita fotografie tak zůstává stejná. Naproti tomu ztrátová komprese přichází o část grafické informace. Ztrátovou kompresi používáme tam, kde je možná tolerance ztráty určitých informací. [10, 11]

2.1.3 Konkrétní bitmapové formáty

Nejčastěji používaným kompresním formátem je v dnešní době jednoznačně JPEG. Tento formát obsahuje ztrátovou kompresi, proto není nejvhodnějším formátem pro úpravu fotografií. Je-li komprese vyšší, než 50 %, pak je již zhoršení kvality obrazu viditelné.

Výhodou ztráty komprese, která není větší, než 50 %, je však snížení objemu dat fotografie. Horší kvalita pak není tak zřetelná, jelikož komprimační algoritmus je navržený tak, že při ukládání část obrazových dat „zahodí“. Velice jemné barevné přechody lidské oko není schopné plně rozpoznat, čehož se pomocí formátu JPEG dá využít. Jestliže fotografii v tomto formátu několikrát (100–200krát) po sobě otevřeme a opětovně uložíme, kvalita se bude viditelně zhoršovat. Kromě ztráty komprese také obsahuje menší množství dat, což se právě po úpravě projevuje na již zmíněné zhoršené kvalitě fotografie. Formát JPEG obsahuje 24bitový barevný prostor, což odpovídá zhruba 16,7 milionům barev. [14, 15, 16]

Formát RAW se obvykle používá v profesionální fotografii pro další zpracování fotografií, aniž by později ztratily kvalitu. Jde totiž o bezztrátový a nekomprimovaný formát. Je pravděpodobně tedy nejkvalitnější. Pro zobrazení a zpracování fotografie v tomto formátu je však nutností mít počítač. Za největší výhodu u RAWu se považuje možnost neomezeně upravovat snímky – od možnosti úpravy barev, „vyvážení bílé“, tedy úprava bílých míst ve fotografii do podoby, aby byl snímek co nejvíce přiblížený realitě, po možnost „expozice“, což je nastavení světlých a tmavých míst ve fotografii, přičemž má výrazně větší dynamický rozsah než JPEG. Po hotových úpravách je nutné, aby byla fotografie ve formátu RAW tzv. vyvolána a uložena do odlišného formátu, např. populárního JPEG nebo TIFF pro zachování většího dynamického rozsahu RAW. Formát RAW nelze přímo zobrazit v internetovém prohlížeči.

Dalším formátem, který je především určený pro tisk, je formát TIFF. Jedná se o formát bezztrátový. Dokáže pracovat jak s barevnou hloubkou 24 bitů, tak i s 48bitovou barevnou hloubkou, tedy okolo 281,5 bilionů barev. Nevýhodou tohoto formátu je, že má velký datový objem a nelze jej přímo zobrazit pomocí internetového prohlížeče. Je často používaný jako výstupní formát, když je vyvoláván z formátu RAW. [15, 16, 24]

PNG je dalším formátem, který obsahuje bezztrátovou kompresi. Vyvinul se kvůli zdokonalení a také nahrazení formátu GIF, což je obrazový formát, který je nejvíce znám tím, že podporuje animace. PNG má 2 formáty, z nichž jeden obsahuje barevnou hloubku 24 bitů a druhý má 8 bitů. Formát podporuje právě 8bitovou průhlednost. Znamená to, že snímek může být na různých místech různě průhledný. Formát PNG se nejčastěji používá u webové grafiky. [17, 19]

BMP – Bitmapa je jedním z nejstarších používaných formátů, který se používá k ukládání rastrové grafiky, nejčastěji však při práci v grafických programech. Formát má barevnou hloubku 24 bitů a je nekomprimovaný.

2.2 Výběr formátu

Existují i další formáty, které lze využít pro naši potřebu. Při výběru je však důležité, k jakým účelům bychom ho chtěli využít. Umožňuje-li to náš fotoaparát, je nejlepší možností fotografovat do formátu RAW a poté vyvolané fotografie uložit do TIFFu.

Potřebujeme-li fotografie umístit do nějaké galerie na webu, pak je dobré převést snímek do formátu JPEG, u kterého nastavíme nějakou rozumnou míru komprese. Chceme-li si naopak fotografie vytisknout ve fotolabu, je pro nás opět lepší zvolit si formát JPEG, protože se může stát, že námi vybraný fotolab bohužel neumí s formátem TIFF pracovat. Pro výstupní formáty při pořízení snímku obrazovky monitoru je ideálním formátem formát PNG. [15]

3 VYBRANÉ NÁSTROJE PRO ÚPRAVU DIGITÁLNÍCH FOTOGRAFIÍ

Jak už bylo řečeno na začátku, mezi základní úpravy digitální fotografie patří její otočení, ořez, úprava expozice, kontrastu, barev a vyvážení bílé, odbarvení snímku, neboli převedení digitálního obrazu do černobílé, aj. Do pokročilejších úprav zařazujeme např. retuše snímku, úpravu ostrosti, lokální úpravy v obraze, různé filtry apod. Ze zmíněných úprav si některé detailněji popíšeme – přiblížíme si principy, jak reálně fungují.

3.1 Otočení

Při otáčení fotografie dochází k přepočtu několika původních bodů ve fotografii na jeden nový. Tím se mírně zhoršuje kvalita fotografie. Ovšem u otáčení fotografie o 90° nebo 180° k žádnému přepočtu nedochází, jelikož rastr obrazových bodů je sestaven ve své podstatě rovně. Kvalita takto otočeného obrazu tedy zůstává nepozměněna. [41]

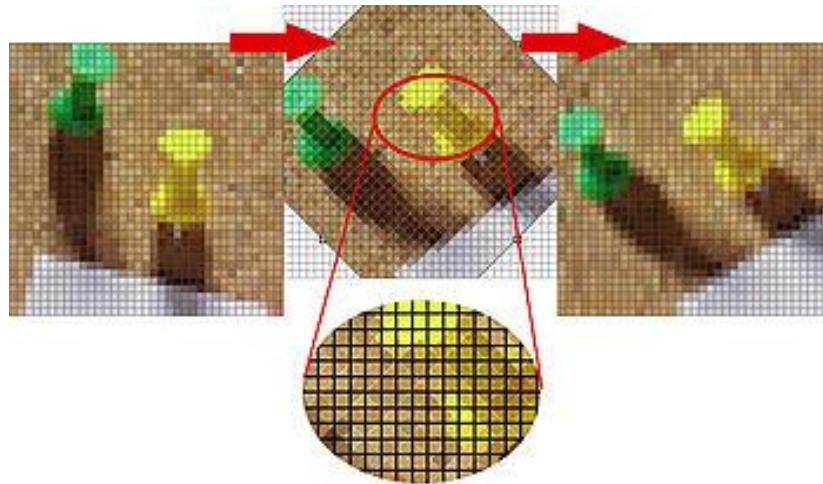
Otočení bodu okolo počátku souřadnic o úhel φ proti směru hodinových ručiček je dáno těmito vztahy:

$$b_x = a_x \cos \varphi - a_y \sin \varphi \quad (1)$$

$$b_y = a_x \sin \varphi + a_y \cos \varphi \quad (2)$$

kde a_x, a_y chápeme jako souřadnice původního bodu a b_x, b_y pak jako souřadnice bodu nového.

[50]



Obrázek 4 – Zleva: původní obrázek před otočením, pootočený obraz a výsledný obraz po přepočtu [41]

3.2 Expozice

Expozice je rozdíl nejsvětější a nejtmaší části snímku. Hodnotu expozice značíme jako EV. Je měřena na záporné logaritmické stupnici o základu 2. Zvýšením o 1 EV tak odpovídá polovině světla, které propouští. Hodnotu expozice je možné spočítat ze clonového čísla (N) a expozičního času (t) v sekundách podle následující rovnice:

$$EV = 2\log_2 N - \log_2 t \quad (3)$$

Zjednodušeně můžeme říci, že hodnota +1 EV je dvojnásobek světla, než je tomu u hodnoty 0 EV. Naopak hodnota -1 EV je polovina světla, než u hodnoty 0 EV. [42, 43]



Obrázek 5 – Fotografie s nastavením vysoké hodnoty expozice [43]



Obrázek 6 – Fotografie s nastavením nízké hodnoty expozice [43]

3.3 Kontrast

Jestliže ve fotografii chybí absolutně bílá a absolutně černá barva, pak máme z fotografie pocit, že působí šedivě, nevýrazně, což rozhodně není správně. K tomu, aby tak fotografie nepůsobila, proto existuje možnost úpravy kontrastu, která patří vůbec k těm nejzákladnějším. Je-li nastavena hodnota kontrastu na vyšší, světlá místa na fotografii

budou ještě světlejší a tmavá místa budou ještě tmavší. Výsledkem jsou větší rozdíly a větší dynamický rozsah snímku. Pakliže zadáme hodnotu nižší, rozdíly budou v odstínech méně patrné. Ať však hodnotu nastavujeme na vyšší nebo nižší, je omezována škála barev ve snímku, jelikož se tóny slévají dohromady.

Vzorec pro výpočet kontrastu může vypadat takto:

$$c = \frac{I_o - I_p}{I_p} \quad (4)$$

kde I_o chápeme jako intenzitu objektu a I_p je intenzita pozadí. Jinými slovy lze kontrast nazvat také jako poměr rozdílu intenzit světla objektu a pozadí k intenzitě světla tohoto pozadí. [28, 44]



Obrázek 7 – Fotografie s vysokým kontrastem



Obrázek 8 – Fotografie s nízkým kontrastem

Existuje mnoho různých druhů kontrastu, avšak ve fotografii je nejdůležitější kontrast tonální a barevný. Tonální kontrast můžeme chápat dostatečným tonálním rozdílem, který je mezi foceným objektem a jeho pozadím. V praxi to znamená světlý objekt a tmavé pozadí nebo naopak. U barevného kontrastu se jedná o odlišnou barvu foceného objektu a pozadí.

Low key je způsob nasvícení scény, kterou fotíme. Na tomto stylu osvětlení převažují tmavé tóny a spolu s nimi i vysoký kontrast světla a stínů.

High key je naopak způsob nasvícení fotografické scény, kde převažují světlé tóny a malý kontrast mezi světly a stíny. Na tomto obraze jsou tmavé části patrně menší. Jedná se spíše o malé detaily fotografie. [29]



Obrázek 9 – Low key [30]

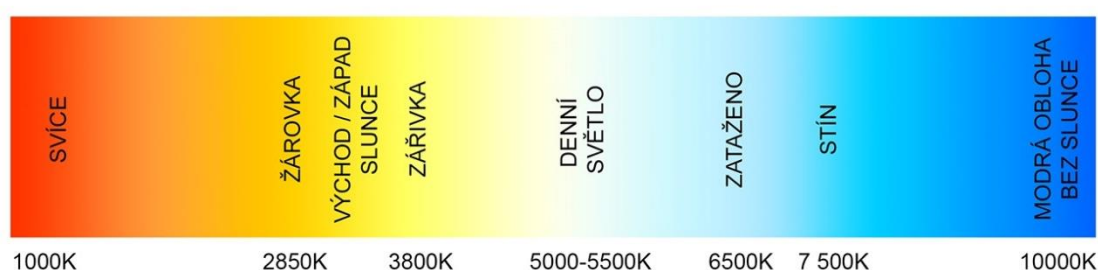


Obrázek 10 – High key [31]

3.4 Vyvážení bílé

Pomocí tohoto nástroje jsme schopni upravit barevnost fotografie tak, aby co nejvíce odpovídala realitě. Tímto nástrojem je v podstatě možné přizpůsobit barvy ve fotografii současným světelným podmínkám.

Základem pro dokonalé zbarvení fotografie je světlo a nezákladnější přirozený zdroj, který světlo vyzařuje, je pochopitelně Slunce. Barva světla závisí však na tom, jaké je venku počasí, jaká je zrovna část dne nebo v jaké nadmořské výšce se nacházíme. Umělým zdrojem světla pak může být například žárovka. Pro každý zdroj světla je definovaná specifická barva, která je vyjadřovaná v Kelvinech. [32]



Obrázek 11 – Příklad pro přibližnou teplotu barev vyjádřený v Kelvinech [32]

V průběhu dne bývá světlo (barvy) většinou chladnější – spíše do modra. Naopak ráno a navečer je světlo v teplejších tónech – žlutá, oranžová, červená. Tento fakt způsobuje sluneční svit, který podle polohy Slunce, kde se zrovna nachází, různě prosvítá skrze zemskou atmosféru. Prochází-li sluneční svit přes větší množství zemské atmosféry, zdají se být barvy spíše v teplejších tónech. Skrz menší množství atmosféry se pak zdají tóny spíše chladnější. [33]



Obrázek 12 – Vyvážení bílé v teplejších barevných tónech [33]



Obrázek 13 – Vyvážení bílé ve studenějších barevných tónech [33]

3.5 Převod do černobílé

K převodu snímku do černobílé můžeme využít různé metody. Jednou z nich, tou nejjednodušší, je například metoda odbarvení, neboli desaturace barev, kterou většinou využívají fotoaparáty nebo prohlížeče fotografií. Funkce „Odbarvit“ zprůměruje všechny 3 RGB kanály – každému nastaví 33 %. Z těchto tří kanálů je potom vytvořen jeden černobílý kanál. Jedná se o jednoduchou a rychlou metodu.

Další možnou metodou převodu je metoda LAB, kde jsou barevným kanálům přiřazovány odlišné váhy – zhruba 30 % pro červený kanál, pro zelenou 59 % a pro modrou 11 %. Nejvíce je to pro zelenou právě z již řečeného důvodu, že na tuto barvu je lidské oko nejcitlivější. Černobílá fotografie převedena touto metodou se mnohem více shoduje s lidským vnímáním jasu, přestože člověk černobílý obraz v reálu nikdy nespatří.

Poslední vybranou metodou je metoda použití nástroje „Míchání kanálů“. V tomto případě si sami můžeme zvolit, do jaké míry (v kolika procentech) se jednotlivé barevné kanály z originálního obrazu ve snímku promítnou. [27]

Jelikož je lidské oko odlišně citlivé na jednotlivé barevné složky RGB, a tak je nevhodné jednoduše sečíst jednotlivé složky, používáme pro převod nejčastěji váhové koeficienty:

$$f = 0,299R + 0,587G + 0,114B \quad (5)$$

kde f je myšleno jako výsledná úroveň jasu v obraze v odstínech šedi a R , G a B jsou úrovněmi jasů jednotlivých složek daného bodu v barevné fotografii. [50]

3.6 Vinětace

Vinětace na snímku se projevuje ztmavením jeho rohů, které vzniká při fotografování a je brána jako vada. Jde o nestejnou expozici v ploše snímku. Důvodem vzniku vinětace bývá například použití různých filtrů nebo sluneční clony na širokoúhlém objektivu a někdy vzniká použitím nekvalitních objektivů. Přesto se vinětace dá brát i jako umělecký záměr a v mnoha aplikacích pro úpravu fotografií se tento nástroj nachází. Někde tedy vinětace působí uměleckým dojmem a jinde zase rušivě. Zároveň se dá tento nástroj také použít ke korekci, jelikož stejně jako přidáváním tmavé do rohů snímku, je možnost také vinětaci ubírat (rohy se pak mohou zesvětlovat, až dosáhnou bílé barvy).

Ztmavení rohů bývá prospěšné ve chvíli, kdy chceme upoutat oko diváka na hlavní motiv ve fotografii. Ten nemusí být umístěn přímo v jejím středu, většinou je však v jeho blízkosti, a tudíž je stále světlejší, než rohy snímku.

Případem, kde může být vinětace rušivým elementem, je fotografie oblohy bez mraků. Dalším příkladem může být focení interiéru architektury, kde vinětace způsobuje, že interiér vzbuzuje pocit, že je málo prostorný a zároveň záběr může působit méně čistě. Zde se hodnota vinětace tedy spíše ubírá.

Pokud bychom skládali fotografie s vinětací do panoramat, pak na sebe snímky nebudou navazovat. V takovém případě se musí opět tmavé rohy zcela eliminovat. [38, 40]



Obrázek 14 – Fotografie s vinětací (vpravo) působí efektivněji, než fotografie bez vinětace (vlevo) [38]



Obrázek 15 – Rušivá viněta při focení oblohy bez mraků [38]

3.7 Negativ

Negativ je nejjednodušší jasovou transformací. U každého pixelu je intenzita jasu ve snímku zastoupena novou hodnotou intenzity jasu

$$g(x, y) = 1 - f(x, y) \quad (6)$$

pro všechny x, y v obraze. Jinými slovy můžeme říci, že se ve fotografii převrací hodnota barevných složek a tím se vytvoří obraz v negativu. Negativ je potom daný předpisem $g = 1 - f$. [50]

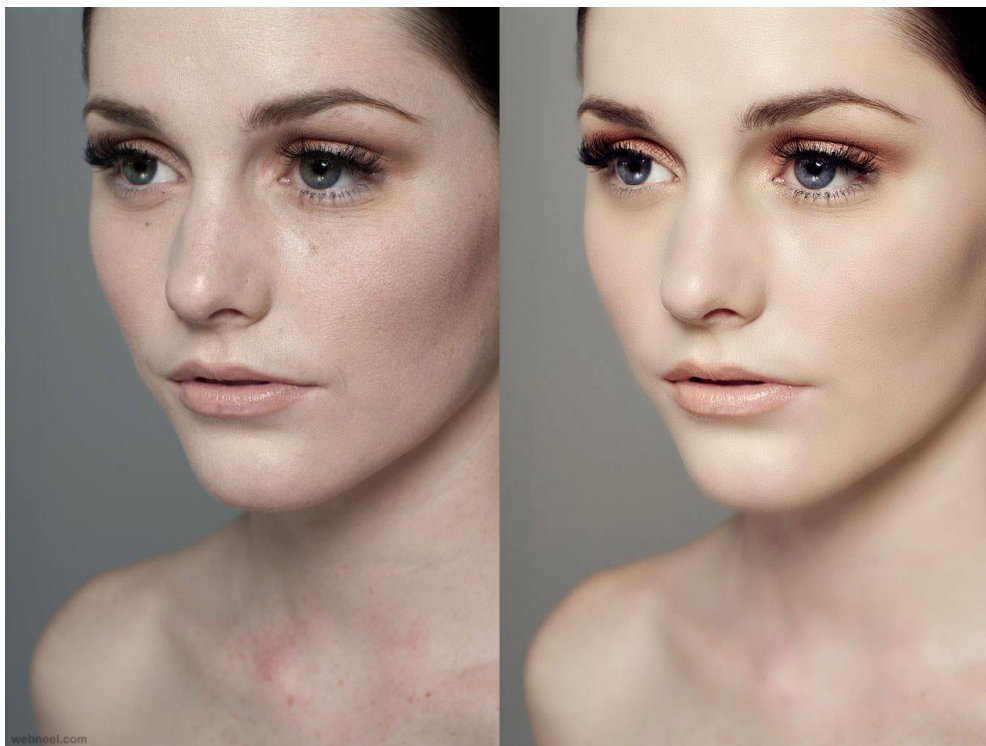


Obrázek 16 – Pravá část snímku z našeho pohledu je před převodem do negativu, levá část obličeje je v negativu [49]

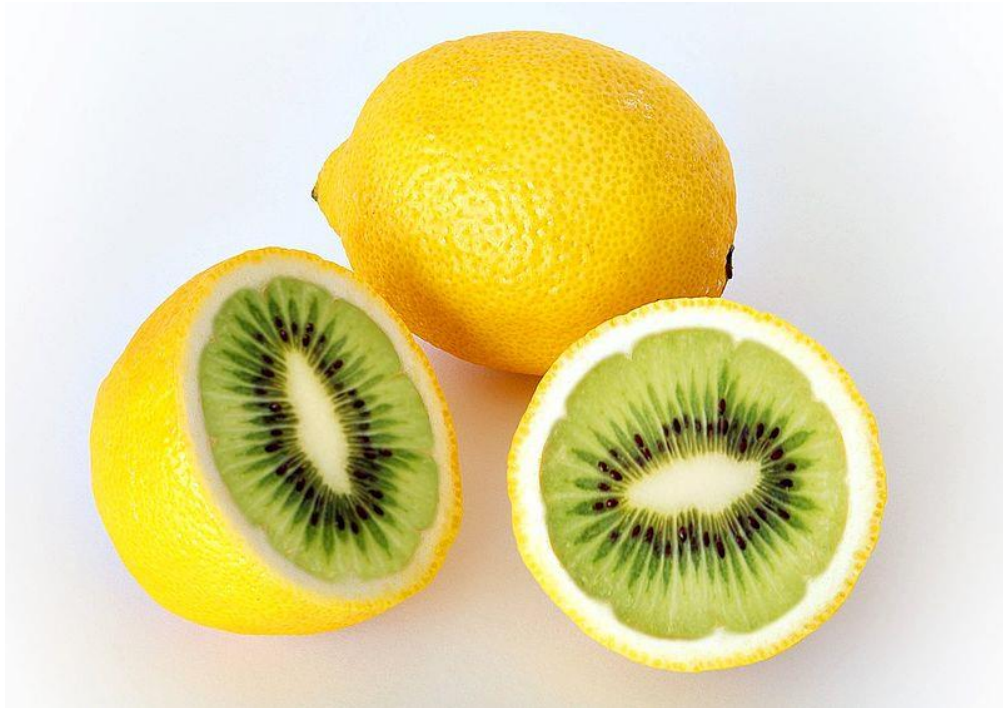
3.8 Retuš

Retuší fotografie rozumíme překreslení nežádoucích částí fotografie. Jedná se většinou o drobné nedokonalosti (např. na portrétní fotografii, na které je potřeba retuš obličeje – vrásky, znaménka nebo na fotografii, kde se nachází rušivé objekty v pozadí, atd.).

Úmyslem retuše je vlastně tedy oprava, úprava nebo změna konečného snímku. Častokrát je také retuš využívána i zneužívána pro ovlivnění fotografie, známá jako fotomontáž. [35]



Obrázek 17 – Retuš portrétní fotografie (před a po) [36]



Obrázek 18 – Ukázka fotomontáže [37]

Příkladem jednoho z nástrojů sloužícím k retuši fotografie může být retušovací štětec. Tímto nástrojem je kopírována textura z okolí retušované plochy – retušovací štětec retušovanou oblast nahradí jeho okolní texturou.

Dalším z příkladů je klonovací razítko. Jde o nejstarší retušovací nástroj, který nám pomáhá s odstraněním prvků ve fotografii, které jsou pro nás rušivé. Pomocí tohoto nástroje lze ze zdrojového místa nabrat kresbu a do námi vybraného cílového umístění ji poté tento nástroj kopíruje. U tohoto nástroje je možné nastavit jeho průměr (velikost štětce, se kterým pracujeme), krytí – viditelnost následných úprav, hustotu – čím více přes konkrétní místo tímto nástrojem přejedeme, tím zřetelnější bude míra použití této úpravy a nakonec rozmazání okrajů štětce, což slouží k tomu, aby nebylo tolik zřejmé, kde se na snímku použilo klonovací razítko. [34]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 MOBILNÍ APLIKACE PRO ÚPRAVU FOTOGRAFIÍ

Je důležité poznamenat, že pro úpravu fotografií pomocí mobilních aplikací, není třeba mít nějaké speciální znalosti o těchto úpravách. To znamená, že i nezkušení uživatelé mohou díky těmto aplikacím dosáhnout dokonalých a prvotřídních výsledků. Mobilní aplikace pro úpravu fotografií se začaly vyvíjet zejména pro jejich jednoduchost a rychlé sdílení například na sociální síti. Možností pro hledání dokonalé aplikace je takřka nespočet. Mezi základní kritéria k posouzení a rozlišení jednotlivých aplikací, která bereme v úvahu, patří jako první určitě cena mobilní aplikace.

Mnoho aplikací, které nabízejí úpravu snímků, je bezplatná. Častokrát je však aplikace zjednodušená kvůli požadavkům mobilního zařízení. Zpoplatněné aplikace stojí většinou okolo 10 dolarů, což je v přepočtu asi 230 korun. Ceny se obvykle pohybují okolo této nebo nižší částky. Další nabízené aplikace potom nabízejí buď bezplatné základní verze, které bývají omezené a neposkytují všechny možnosti, nebo zpoplatněné verze, které mají další funkce, plné i částečné verze na omezený počet dní a nakonec verze aplikací bez reklam, které bývají také zpoplatněné.

Dalším kritériem, které stojí určitě za zmínku je, aby daná platforma, na kterou chceme mobilní aplikaci stáhnout, podporovala aktuální verzi konkrétní aplikace. Nejdůležitější roli pro výběr aplikace pro úpravu fotografií hrají zejména jednoduché korekční funkce, filtry a různé efekty. Z tohoto důvodu je pro uživatele důležité, kolik a jaké funkce aplikace poskytuje. Některé aplikace také umožňují přidávání do obrázku text, ikony emodži nebo samolepky.

Pokud aplikace nabízí potřebné nástroje, které uživateli vyhovují, ale je příliš komplikovaná pro používání, je to pro uživatele nevýhoda a aplikace je tak pro ně nevyhovující. Existují však i aplikace, kde se nachází již předvolená nastavení spolu s úrovněmi intenzity filtrů a efektů, aby uživatelům šetřily čas a úsilí při úpravě. Možnost ovládání dotykového displeje sice poskytuje různorodé výsledky, ale pro uživatele s menší obrazovkou je jednodušší použít již přednastavené šablony filtrů a efektů. Aplikace mohou poskytovat i další funkce, jako je například tvorba koláží nebo prezentací. V dnešní době má již většina takových aplikací zavedené přímé odkazy na kanály sociálních sítí a uživatelé tak mají možnost ihned svůj výtvar publikovat veřejně. U některých aplikací je také možnost synchronizace s online úložišti, takže existuje možnost nahrávání a ukládání souborů na cloud.

Rozdíl mezi desktopovými aplikacemi a mobilními aplikacemi je ten, že ty na počítači jsou rozsáhlejší a poskytují daleko více možností úprav, než je tomu u aplikací na mobilních telefonech. Ty mají obvykle jen omezenou škálu základních funkcí. Podle existujících aplikací se dá říci, že existují tři skupiny vývojářů zabývajících se mobilními aplikacemi pro úpravy fotografií. První skupina vyvíjí mobilní aplikace tím způsobem, aby pro uživatele bylo používání jednoduché a hravé, druhá skupina se snaží o velmi podrobné funkce a možnosti úprav, tudíž zaujme i skupinu náročnějších uživatelů. Poslední skupina vývojářů se soustředí na kombinaci více funkcí a může se tak chlubit univerzálností aplikace. [18]

4.1 Operační systém iOS

Operační systém iOS je používán pouze u zařízení, která jsou prodávána firmou Apple. Poprvé byl vydán 26. června 2007. Aktuální verze operačního systému je 13.3.1. Označení „iOS“ se začalo používat až od jeho 4. verze. Předtím byl tento operační systém nazýván iPhone OS. V okamžiku, kdy byl zveřejněn nový název, podala na Apple žalobu společnost Cisco Systems, protože název „IOS“ je u této společnosti používán pro software na jejích routerech. Proti žalobě se společnost Apple obrnila tím, že si nechala použití tohoto názvu licencovat pro svoje zařízení.

Původně byl operační systém iOS implementován pouze do mobilních telefonů, později i do dalších zařízení, jako iPod touch, což je mobilní telefon, bez možnosti volání a slouží uživatelům jako herní konzole a do iPadu, tedy tabletu. Největší výhodou tohoto operačního systému je jednoznačně jeho bezpečnost, jelikož firma Apple důkladně sleduje, jaké aplikace chtějí vývojáři přidávat do obchodu s aplikacemi (App Store), který se nachází v těchto zařízeních. App Store poskytuje široký výběr aplikací, které jsou jak placené, tak zdarma nebo s omezeným přístupem k některým funkcím (v tomto případě si musí uživatel doplatit částku k plné verzi aplikace, kterou jinak stáhl z App Store zdarma) a mezi nimi samozřejmě i řadu aplikací pro úpravu fotografií.

Bezpečnost operačního systému iOS je dána také faktem, že firma Apple si své informace uchovává v soukromí a nijak je nefiltruje veřejnosti. Průběžné aktualizace systému také zajišťují, že bude bezpečný i nadále.

Další velkou výhodou je i to, že operační systém iOS je firmou Apple vytvářen přímo do jejich zařízení. Díky tomu je možná optimalizace konkrétních přístrojů podle toho, jaké má hardwarové dispozice. [13, 22]



Obrázek 19 – Logo obchodu s aplikacemi App Store na iOS [21]

5 VYBRANÉ MOBILNÍ APLIKACE PRO ÚPRAVU FOTOGRAFIÍ

Při výběru mobilních aplikací pro úpravu fotografií jsem se řídila především vysokým hodnocením těchto aplikací, počtem stažení, počtem funkcí, které poskytují, odlišných možností a dostupností zdarma. Vybírala jsem celkem z 18 aplikací a rozhodla se popsat 10 nejlepších z nich, které mě nejvíce zaujaly a přinášely nejzajímavější možnosti. Všechny použité fotografie jsem sama pořídila digitální zrcadlovkou Nikon D5300 a mobilním telefonem iPhone 6S Plus s operačním systémem iOS verze 13.3.1.

Prvním a nejdůležitějším kritériem pro výběr aplikace pro mě tedy bylo jednoznačně vysoké hodnocení každé z vybraných aplikací. Hodnocení v obchodu App Store je zde značeno nejméně 1 a nejvíce 5 hvězdičkami. Vybírala jsem tedy ty aplikace, které měly alespoň 3,6 hvězdy. U některých aplikací uživatelé také hodnotili funkčnost aplikace komentáři, což pro mě bylo při výběru také relevantní.

Druhé kritérium při výběru vhodné mobilní aplikace k úpravě mých fotografií byl počet uživatelů, kteří si aplikaci stáhli. Toto kritérium pro mě bylo sice méně důležité, než hodnocení hvězdičkami, avšak částečně jsem se jím řídila při výběru také. Čím vyšší hodnoty počtů uživatelů, tím pro mě bylo jasnější, jestli je aplikace populární a přinese tak funkce, jaké mi budou vyhovovat.

Tím se blížíme ke třetímu kritériu, tedy funkce, jaké aplikace nabízí. Tohle kritérium pro mě bylo samozřejmě nejdůležitější, jelikož díky tomuto kritériu se mi nejlépe posuzovaly aplikace mezi sebou a zároveň jsem tak mohla vyzkoušet, které aplikace vykouzlí nejlepší úpravu obrázku. Při zkoušení jednotlivých aplikací jsem objevila spoustu možností. Zaujala mě každá, avšak zcela odlišnými efekty, nástroji a v některých případech i ovládáním. Některé z aplikací nabízely tzv. od všeho něco a jiné se naopak specializovaly na konkrétní možnosti úprav, jako například zvýraznění barevné části snímku na černobílé fotografii nebo především úprava portrétní fotografie. Všechny mě však svým způsobem obohatily a rozhodla jsem se je používat i do budoucna.

Posledním kritériem, které jsem shledala také dosti důležitým, byla dostupnost aplikace – byla-li dostupná zdarma, na omezenou dobu používání nebo nabízela-li pouze některé funkce a jiné v ní byly již zpoplatněny. Jestliže jsem natrefila na některou, která byla omezená počtem dní, kdy ji bylo možné vyzkoušet, tak jsem tak učinila. Častokrát však byly aplikace dostupné zdarma a obsahovaly některé placené funkce. I tak ale nabízely širokou škálu nástrojů, které zde zpoplatněny nebyly, tudíž jsem je také mohla bez

problému vyzkoušet. Základní srovnání vybraných aplikací dle výše popsaných stěžejních kritérií je v tabulce níže.

Aplikace/Kritérium	Hodnocení v App Store	Počet stažení ke dni 9. 6. 2020	Nabízené funkce zdarma	Dostupnost
Adobe Lightroom	4,8/5	432 000	Základní úpravy a efekty	Zdarma s některými placenými funkcemi
Color Effects	4,1/5	11 000	Štětce na vybarvení části černobílého snímku a na přebarvení	Zdarma
Facetune 2	4,6/5	352 000	Efekty a retušovací nástroje	Zdarma s některými placenými funkcemi
Photofox	4,6/5	162 000	Základní úpravy, efekty, přidání vrstvy, kreslicí štětce a rámečky	Zdarma s některými placenými funkcemi
Photo Splash	3,8/5	8 500	Štětce na vybarvení černobílého snímku a efekty	Zdarma s placenou funkcí k přebarvení snímku do odlišné barvy
PicsArt	4,6/5	1 000 000	Základní úpravy, efekty, rámečky, retuš, štětcové nástroje, přidání	Zdarma s některými placenými

			textu a vytvoření koláže	funkcemi
Polarr	4,8/5	215 000	Základní úpravy a efekty	Zdarma s některými placenými efekty
Prisma	4,7/5	348 000	Základní úpravy a efekty	Zdarma na 3 dny
Snapseed	3,6/5	36 000	Základní úpravy, efekty a nástroje	Zdarma
VSCO	4,5/5	154 000	Základní úpravy a efekty	Zdarma s některými placenými funkcemi

Tabulka 1 – Kritéria pro porovnání vybraných mobilních aplikací

5.1 Adobe Lightroom

Aplikace Adobe Lightroom je mnou nejpoužívanější aplikace. Ačkoli je její stažení zdarma, k plné verzi je potřeba si připlatit. I přesto ale nabízí hromadu dostačujících funkcí, takže jsem ji do výběru aplikací přiřadila bez váhání.



Obrázek 20 – Fotografie růže před úpravou

Při spuštění aplikace máme možnost pořídit snímek v reálném čase a poté se přepnout ihned do možnosti úprav nebo si můžeme zvolit některou z fotografií přímo v naší galerii mobilního telefonu. Na této hlavní stránce aplikace se zobrazují námi již upravené fotografie z minulosti, k jejímž úpravám se lze později vrátit. Při výběru samotné fotografie jsme aplikací přeměrováni do možnosti úprav, kde se nám nabízí úpravy, z nichž jsem vyzkoušela ty, které byly dostupné zdarma. Kromě možnosti ořezu fotografie, je zde možná automatická úprava, kde je snímek upraven prakticky bez naší asistence, což mnohdy ale není pro snímek ideální, a tak je určitě lepším řešením, abychom úpravu provedli bez této automatické funkce. Konkrétně v této aplikaci jsem upravila hodnoty expozice, kontrastu, zvýraznění, stínů, vyvážení bílé, textury a zesvětlení rohů fotografie (použitím nástroje vinětace). Kromě mnou použitých funkcí se zde nachází ještě další možnosti. Ze základních to je otočení snímku, vyrovnání, zrcadlení vodorovně nebo svisle, z pokročilejších funkcí úprava teploty barev, ostrost, zesvětlení nebo ztmavení tmavých míst ve fotografii, převod fotografie do černobílé, odstranění chromatické aberace, což je zjednodušeně barevná vada, kdy je na hranách kontrastních objektů viditelná fialová a zelená kontura, atd. Po úpravě je možné snímek uložit do galerie v zařízení nebo jej sdílet

na vybrané sociální síť. [25]



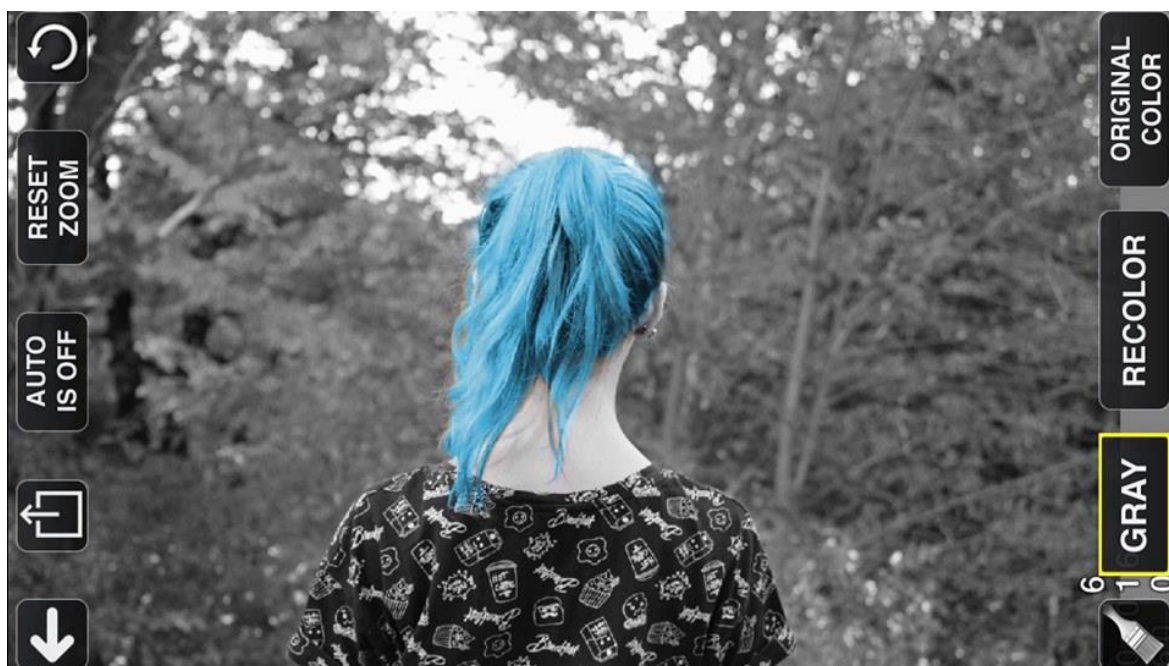
Obrázek 21 – Fotografie před a po úpravách

5.2 Color Effects

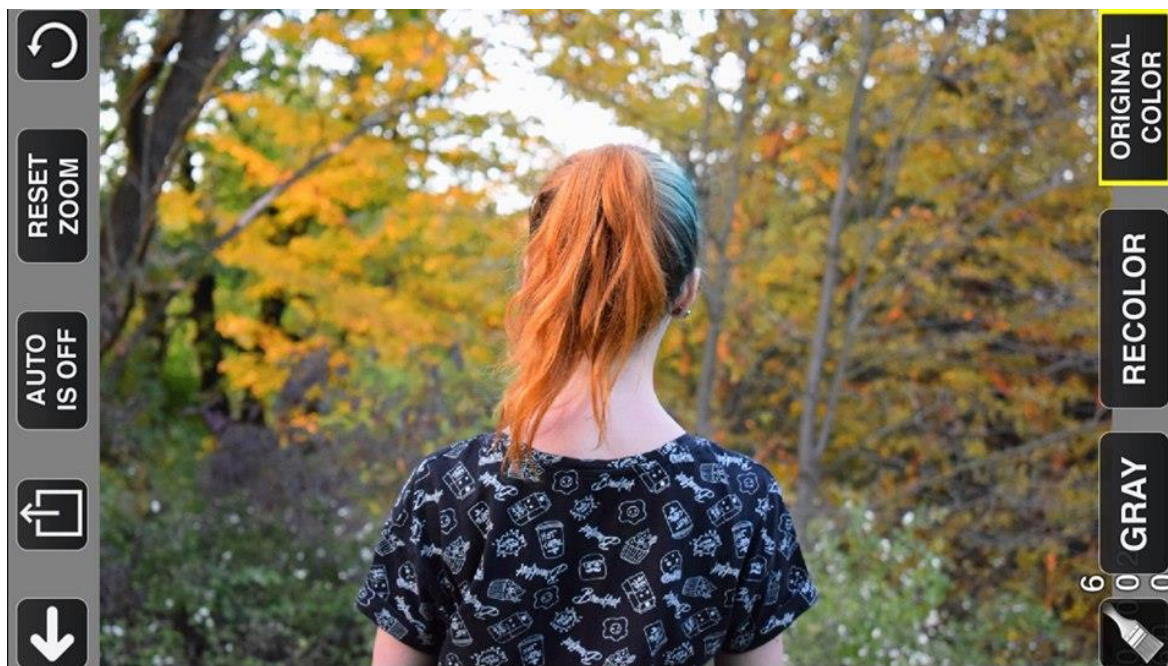
Aplikace je zaměřená na přebarvování fotografií. Nachází se v ní pouze 3 nástroje štětců. Jeden ze štětců přebarvuje fotografii do odstínů šedé, druhý štětec dokáže snímek přebarvit do původních barev snímku a poslední štětec přebarví fotografii nebo část fotografie do požadované barvy, kterou si můžeme sami vybrat z paletky. Velikost a intenzita štětce se dá navolit podle potřeby. Jelikož se mi fotografie do odstínů šedé přebarvila okamžitě po vložení barevné fotografie do aplikace, použila jsem štětec na přebarvení do originální barvy a vybarvila jsem na snímku pouze vlasy, takže zbytek fotografie zůstal v šedých odstínech. Poté jsem tu stejnou část snímku – opět vlasy znovu přebarvila, tentokrát na modrou, abych vyzkoušela, jak bude vypadat změna barevnosti. Nakonec jsem vyzkoušela opět štětec přebarvující fotografii do původních barev a nechala pouze část vlasů modře pro zajímavější efekt.



Obrázek 22 – Přebarvená část fotografie do původních barev



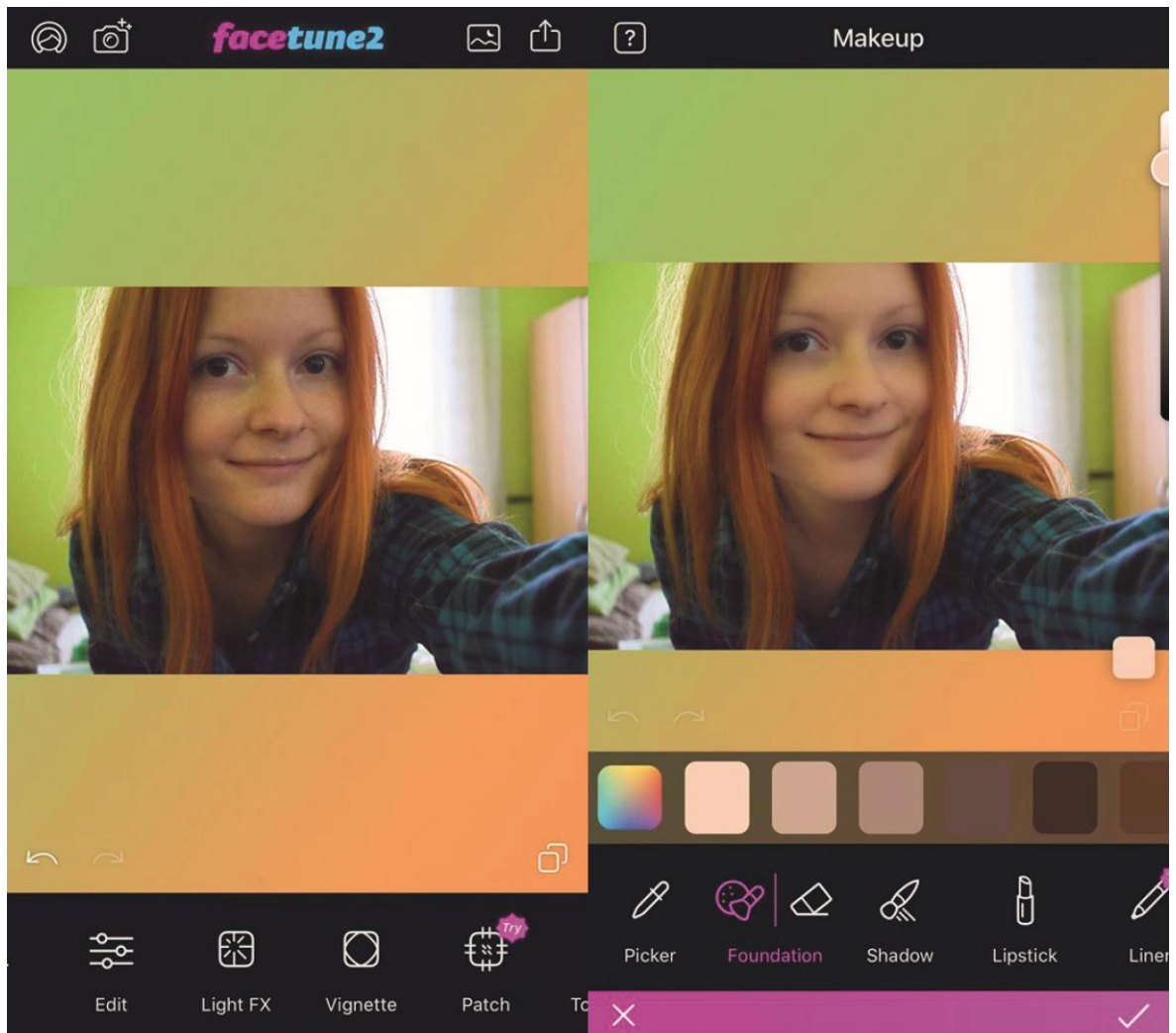
Obrázek 23 – Přebarvená část fotografie do odlišných barev



Obrázek 24 – Přebarvená celá fotografie do originálních barev s vynecháním přebarvené části do jiné barvy

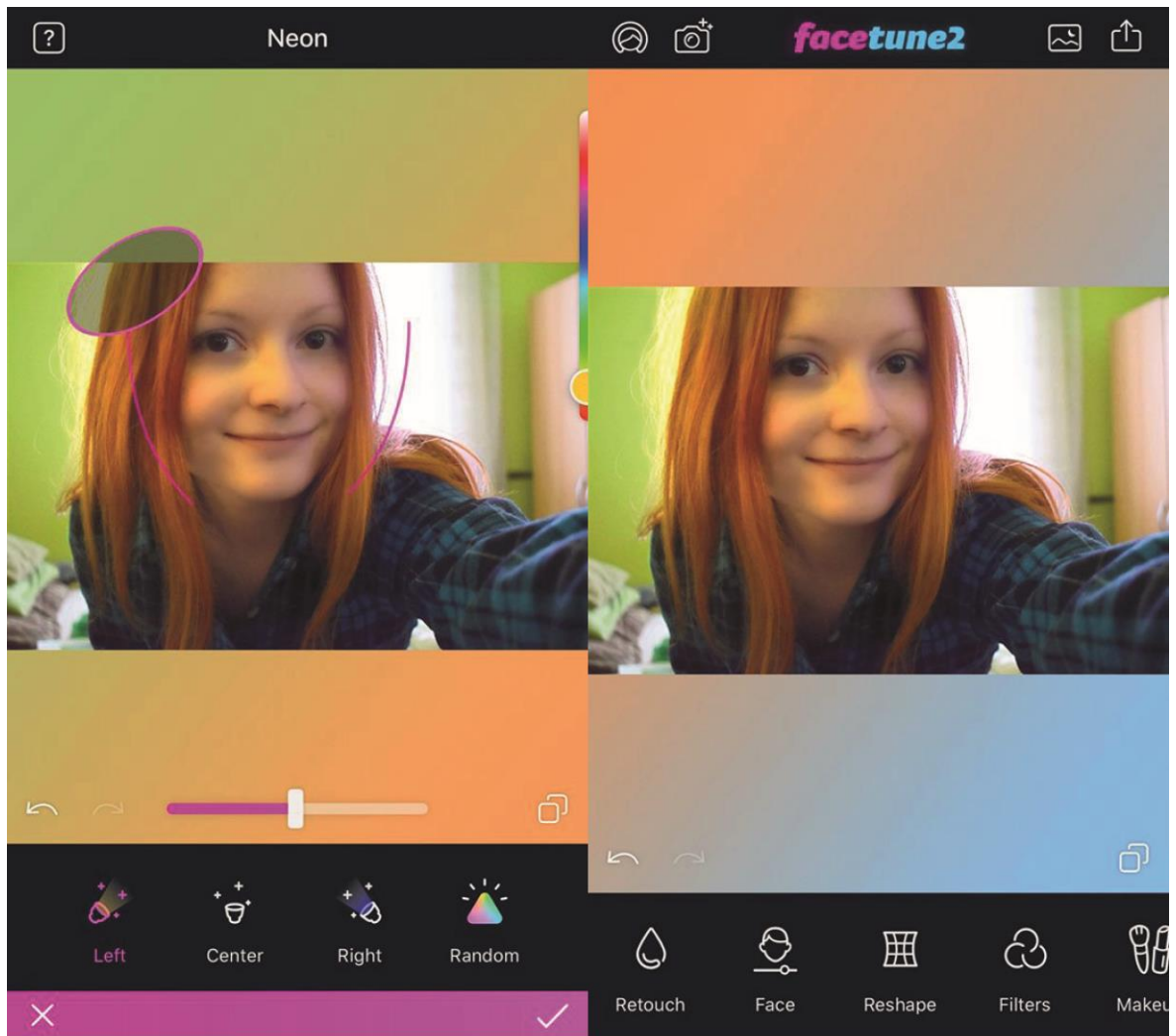
5.3 Facetune 2

Tato aplikace je specializována zejména na úpravu portrétní fotografie. Nabízí možnost retuše, širokou škálu filtrů zařazených do jednotlivých kategorií, v neposlední řadě samozřejmě základní úpravy jasu, kontrastu, atd. Dále poskytuje možnost úpravy jednotlivých částí obličeje, ale tyto funkce jsou bohužel zpoplatněny. Není to ale přílišným problémem, protože i tak je zde možnost úpravy barvy pleti, deformace úst, která slouží k úpravě většího úsměvu na portrétní fotografii, dále pak například zúžení čelisti, což ale fotografii spíše více deformuje.



Obrázek 25 – Vlevo fotografie před úpravami, použité úpravy vpravo: retuš, zesvětlení a zmatnění pleti a nástroj deformace úsměvu

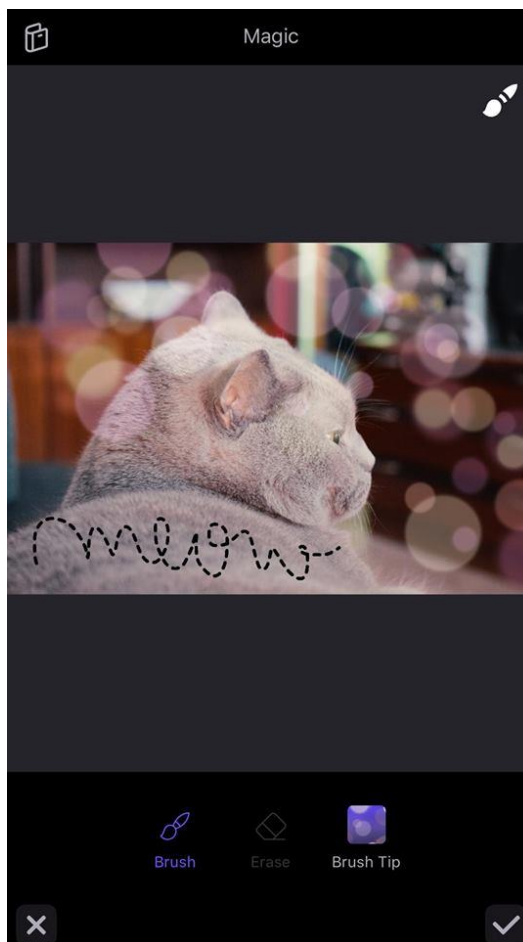
V nabídce se dá využít také kolonka „makeup“, kde jsou jednotlivé nástroje jako líčidla, pomocí kterých je možné zvýraznit některé části obličeje, jako třeba oči nebo rty, avšak aplikace je nezvýrazní (nepřebarví) automaticky, ale je třeba nanést barvu (například na zmíněné rty) pomocí štětce. Za zmínku stojí také nástroj nazvaný „Neon“, který simuluje osvětlení barevného reflektoru, u kterého si může uživatel nastavit 2 barvy, přičemž z každé strany „osvětluje“ obličej jinou barvou. Fotografie tak nabývá dojmu, že byl při fotografování použit skutečný reflektor. Nasvícení je možné zvolit z různých úhlů, jak nám to nejvíce vyhovuje.



Obrázek 26 – Vlevo ukázka použití nástroje „Neon“ („reflektor“), vpravo výsledná fotografie

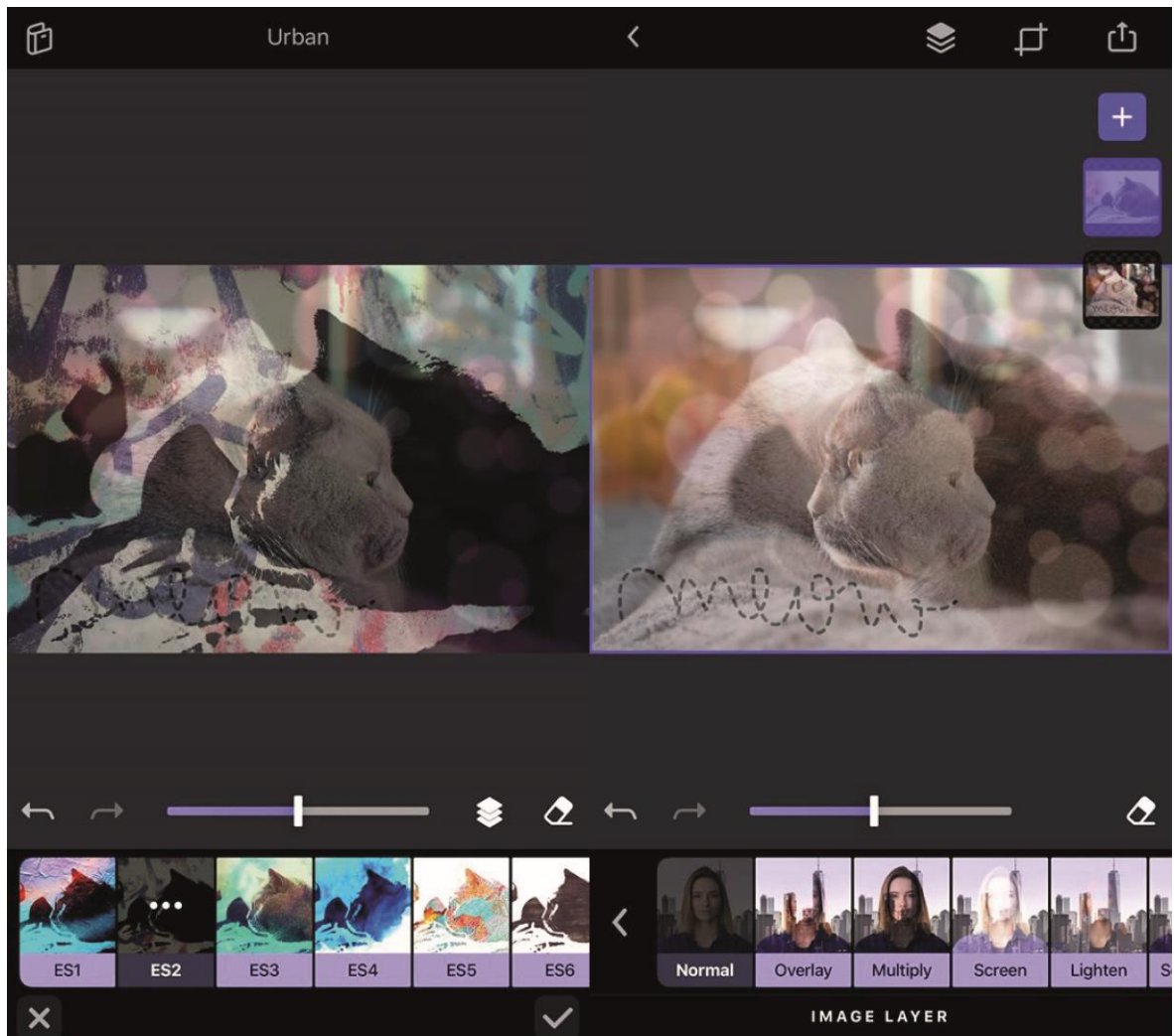
5.4 Photofox

Photofox je aplikací, která k základním nástrojům poskytuje také škálu uměleckých štětců. Díky jednomu z nabízených štětců lze například fotografii doplnit o drobnou kresbu. Jiný štětec zase nabízí tzv. „rozsévání objektů“, kdy si z nabídky vybereme druh objektu, který chceme ve snímku štětcem „rozmnožit“. V nabídce jsou vločky, bokeh (tvar a míra rozostřené plochy nacházející se mimo hloubku ostrosti) [39], ptáci, různé druhy cákanců, mraky, apod. Širší nabídka nabízí objekty, které jsou již placené.

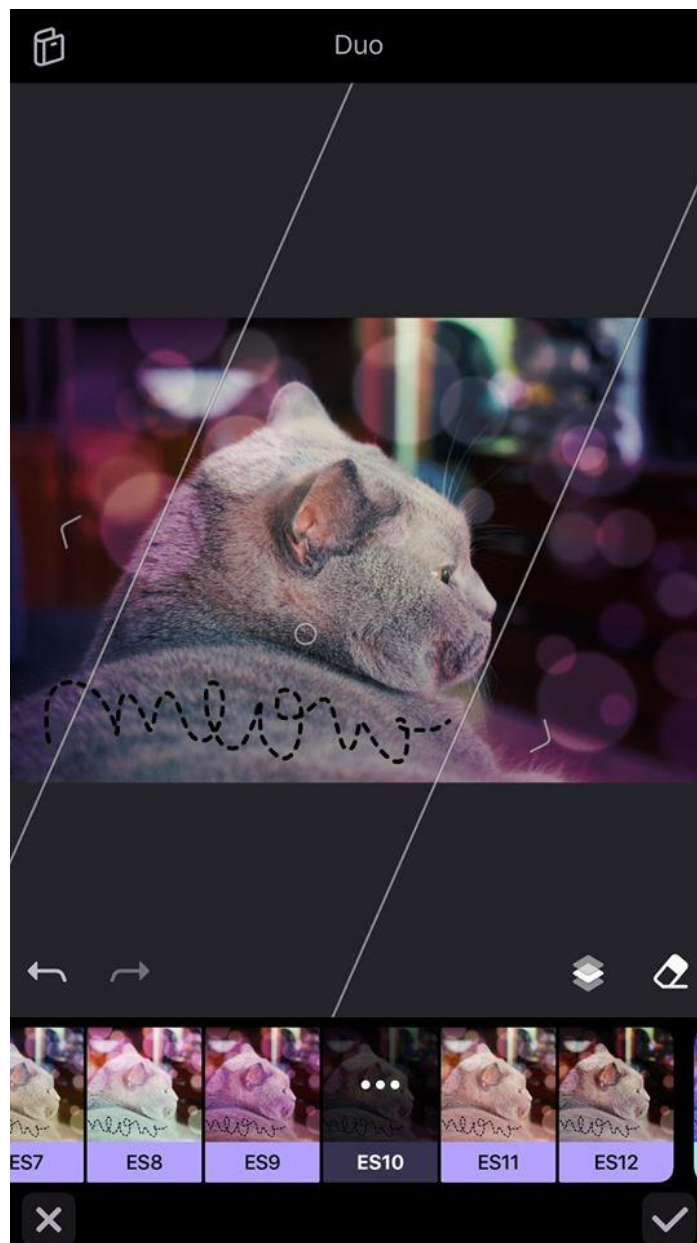


Obrázek 27 – Snímek doplněný o kresbu uměleckým štětcem (nápis) a rozsévacím štětcem (bokeh)

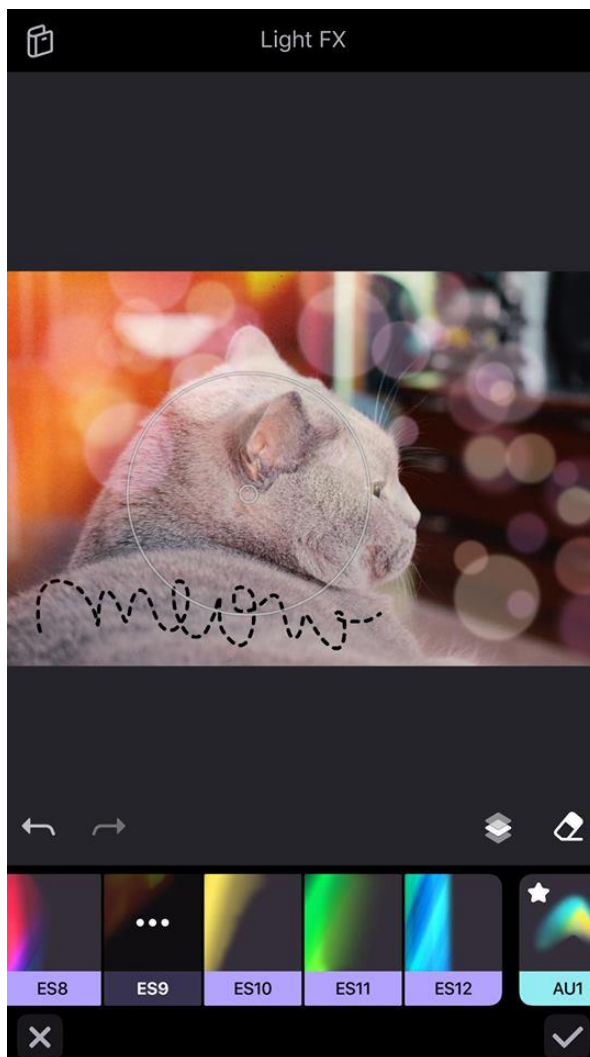
Do aplikace je možné přidávat více vrstev (je tedy možné vkládat více fotografií) a jednotlivě je upravovat. Fotografii je možné snížit průhlednost, tudíž lze využít filtru „překrývání“ vrstev a vytvořit tak zajímavě upravené snímky. Zajímavé také může být použití zcela odlišného filtru na jedné z fotografií, která se nachází v odlišné vrstvě. Fotografii lze také obohatit o nějaký text. Při uložení je zde opět možnost výběru, v jakém formátu chceme snímek uložit (JPEG, PNG, TIFF) a v jaké velikosti. Upravený snímek lze sdílet.



Obrázek 28 – Prolnutí dvou snímků (vlevo – na jeden ze snímků je přidán odlišný efekt)



Obrázek 29 – Barevný filtr aplikovaný na boční části snímku

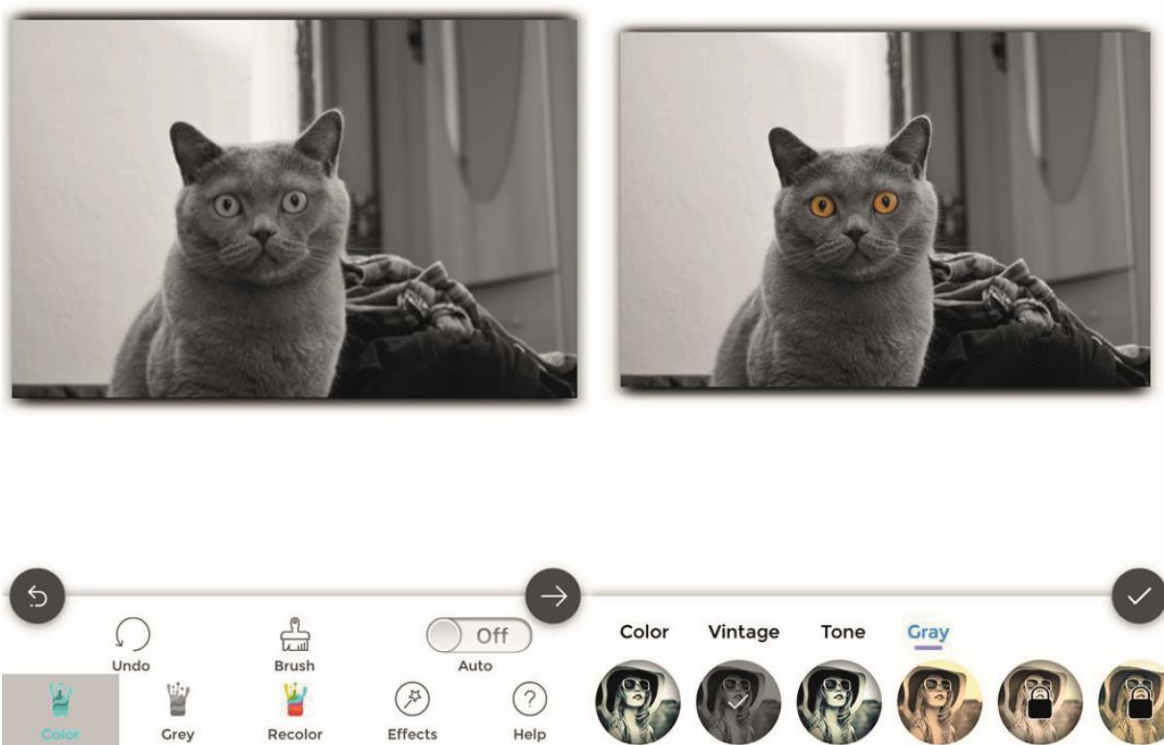


Obrázek 30 – Další možnost zpestření snímku je použitím efektu barevného světla

5.5 Photo Splash

Název aplikace je názvem efektu, při kterém dochází k barevnému zvýraznění určité části v černobílé fotografii. Přestože některé aplikace tento efekt normálně poskytují ve své škále efektů, tato aplikace je zaměřena hlavně na zmíněný efekt, takže by se dalo říci, že pracuje přesněji, než je tomu u jiných aplikací. V jiných aplikacích tato funkce totiž spočívá v tom, že uživatel označí místo, které chce ponechat barevné a na základě tohoto výběru je pak určitým způsobem spočítána hodnota vybraného místa a podobně barevná místa na fotografii zvýrazní, takže uživateli nezbývá, než zbylá místa, která ve výběru nepotřebuje, ručně vymazat.

V aplikaci Photo Splash se fotografie z naší galerie automaticky převede do černobílé, což znamená, že uživatel musí vybarvovat ručně místa, která chce mít barevná. Kolorovaná místa může pomocí podobného nástroje přebarvovat však i zpátky do černobílé. V aplikaci se nachází také pár efektů pro konečné zpestření celkového výsledku.

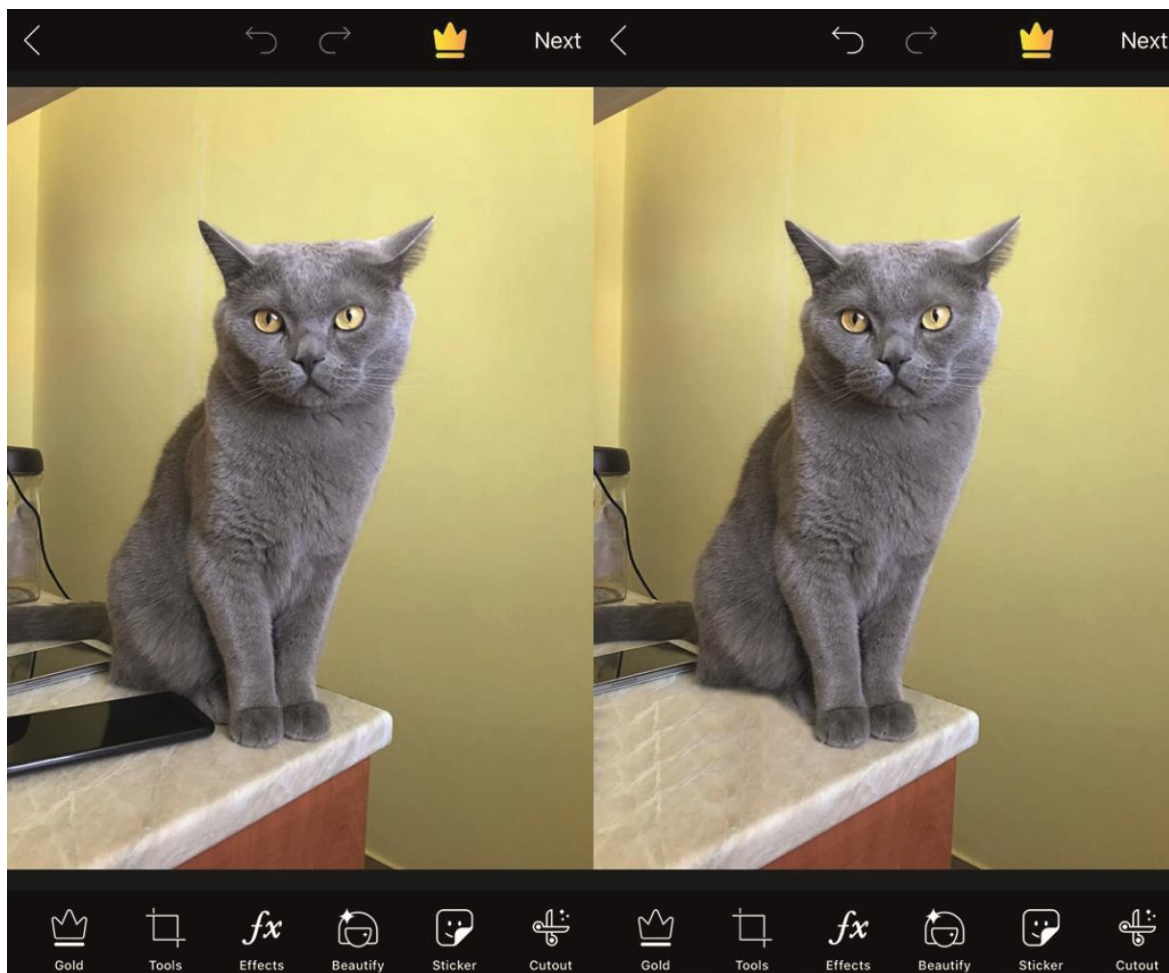


Obrázek 31 – Kolorovaná fotografie (před a po úpravě)

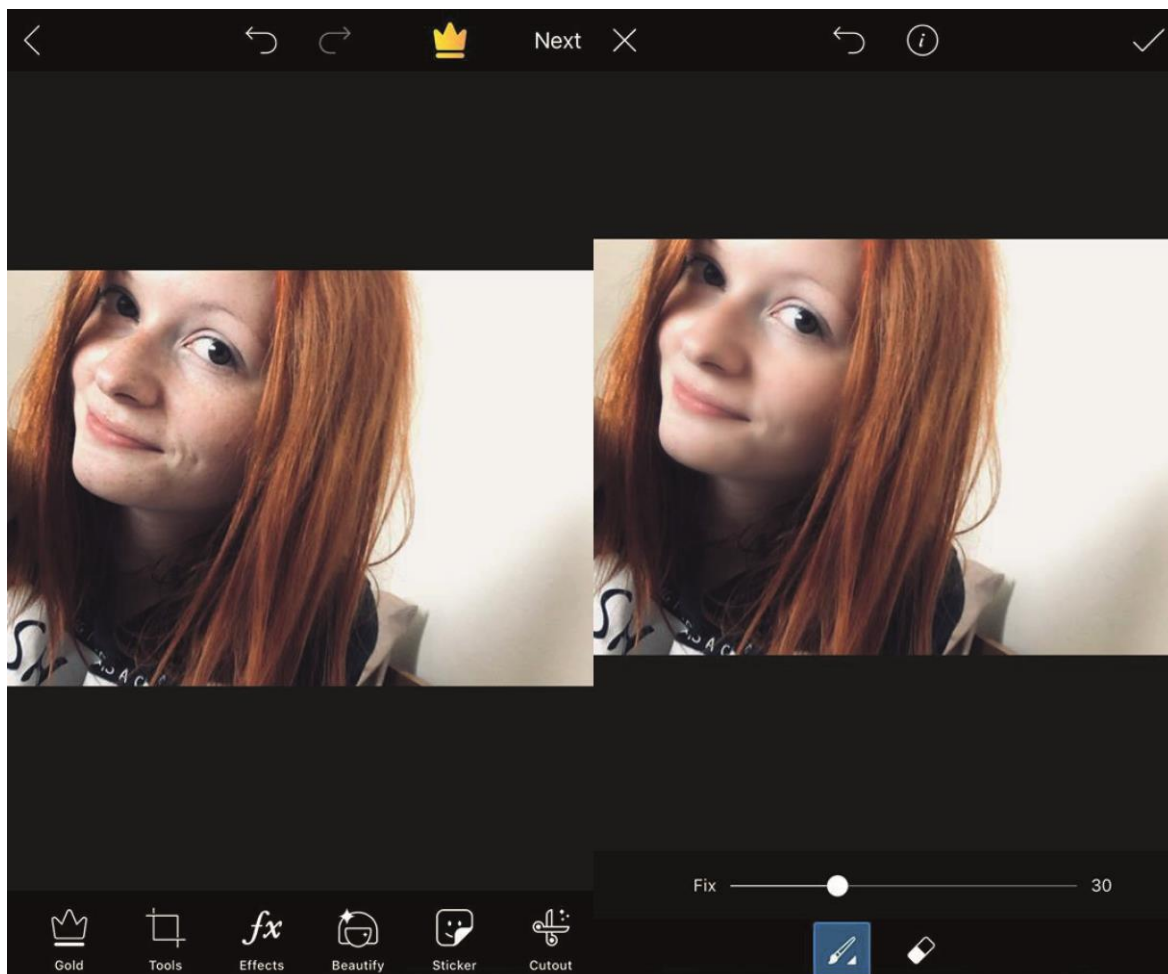
5.6 PicsArt

PicsArt je mojí druhou nejpoužívanější aplikací, která je opět v omezené verzi, pokud si uživatel nepřiplatí, i tak má ale poměrně dost zajímavých funkcí a přednastavených efektů, čímž se stává jednou z těch lepších aplikací. V aplikaci PicsArt se nachází jednoduché základní nástroje, široká škála efektů řazených do různých kategorií, vkládání textu, samolepek, rámečků, aj. V této aplikaci je možné také vytvářet koláže z více fotografií.

Jako jedna z mála aplikací umožňuje uživatelům také své fotografie retušovat, odstranit červené oči na snímcích, vybělit osobám na fotografii zuby, měnit barevnost očí, vlasů nebo odstín pleti, aj.



Obrázek 32 – Nástroj „klonovací razítko“ použitý k odstranění mobilního telefonu z fotografie

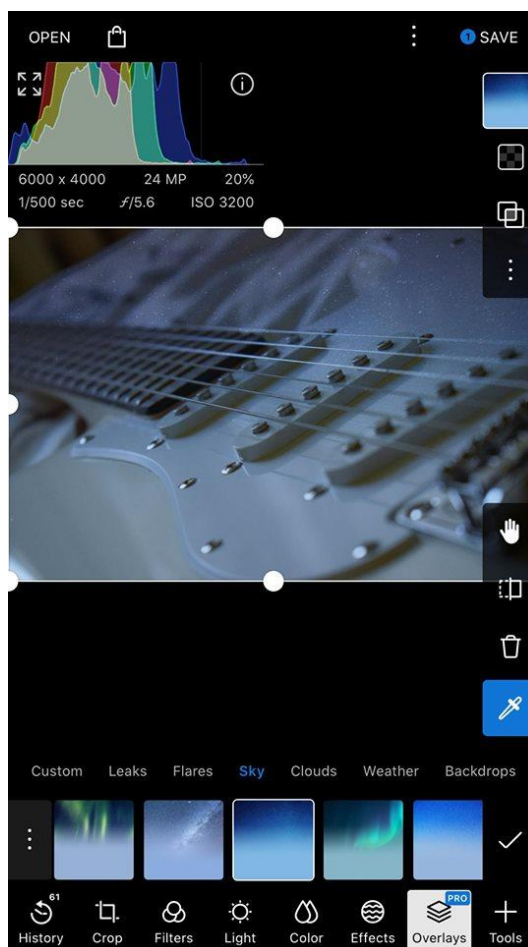


Obrázek 33 – Portrétní fotografie před a po retuši

5.7 Polarr

Aplikace Polarr kromě základních možností úprav také nabízí možnost přidat filtry, které jsou rozděleny do několika kategorií, od moderního stylu, přes umělecké styly, aj. Filtry je možné uložit do speciální složky, které může uživatel později použít na další fotografie, které bude chtít upravit do stejného nebo podobného stylu, aby měl tak snadnější přehled, který filtr na snímek použil. V aplikaci se ihned po vložení fotografie k úpravě zobrazuje histogram, díky kterému hned vidíme, jestli fotografie není přexponována nebo naopak podexponována. Kromě speciálních filtrů aplikace také nabízí tzv. „overlays“, česky by se dalo nazvat jako „překryvy“, což jsou snímky například oblohy, kapek vody, atd. se sníženou průhledností. Tyto filtry fungují tak, že jimi můžeme náš snímek překrýt, čímž

vznikne zajímavý efekt prolnutí těchto dvou snímků, a výsledek je docela efektivní a snímek oživený.



Obrázek 34 – Ukázka překrytí fotografie zprůhledněným snímkem oblohy

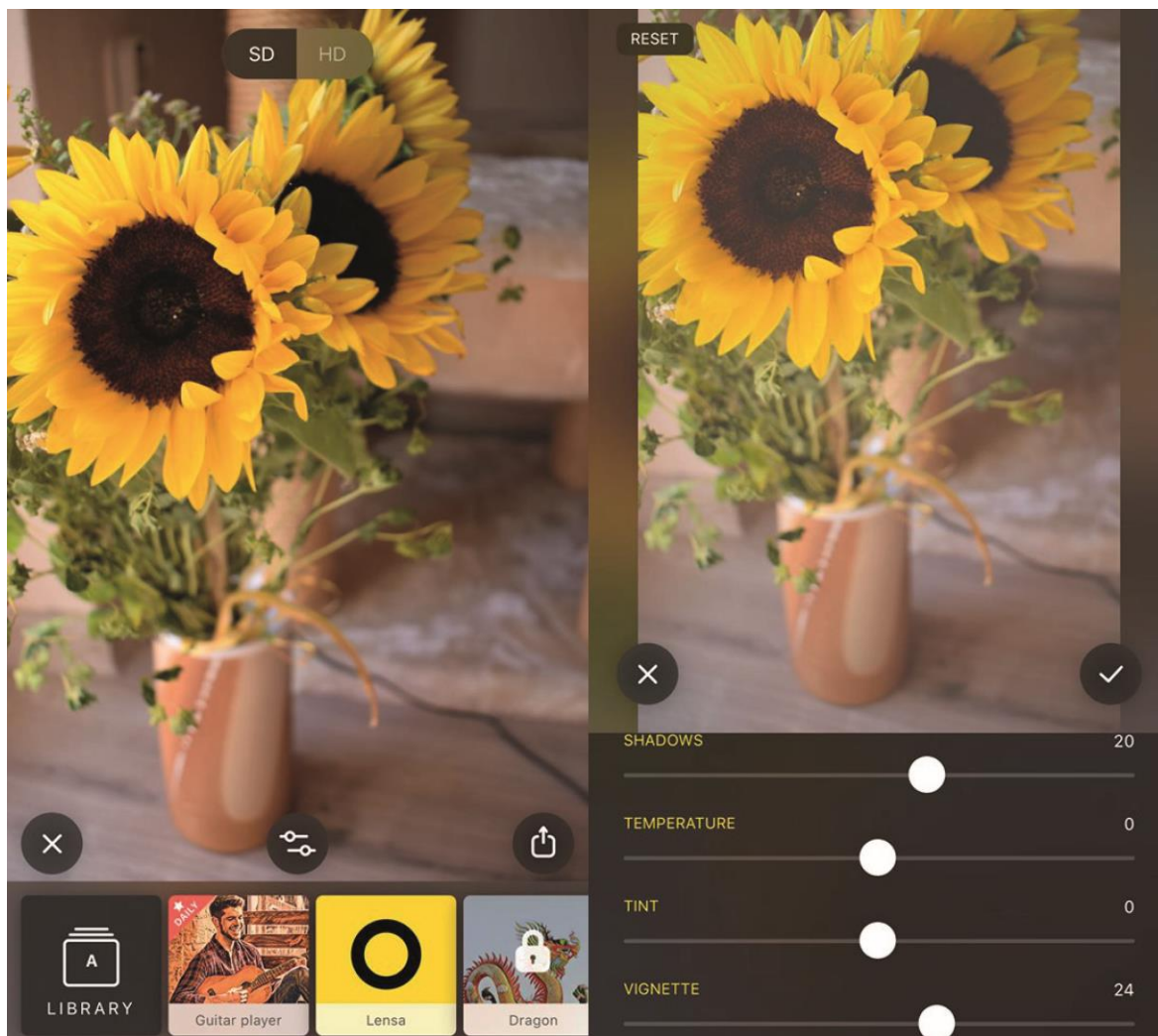


Obrázek 35 – Výsledný snímek s vloženým vodoznakem aplikace

Kromě toho se v aplikaci také nachází nástroje pro retuš, přidání textu, vinětače, aj. Veškeré nástroje lze přidávat na lištu, která je zobrazena v dolní části aplikace nebo je lze naopak odebírat, aby nám při práci nepřekážely. K použití veškerých nástrojů je nutné si připlatit. Výsledný snímek lze uložit do 3 různých formátů a zároveň je zde možnost vybrat, v jaké kvalitě jej chceme uložit, popřípadě jej můžeme uložit s vodoznakem aplikace, ale není to nutnost. Upravený snímek lze sdílet na sociální síť.

5.8 Prisma

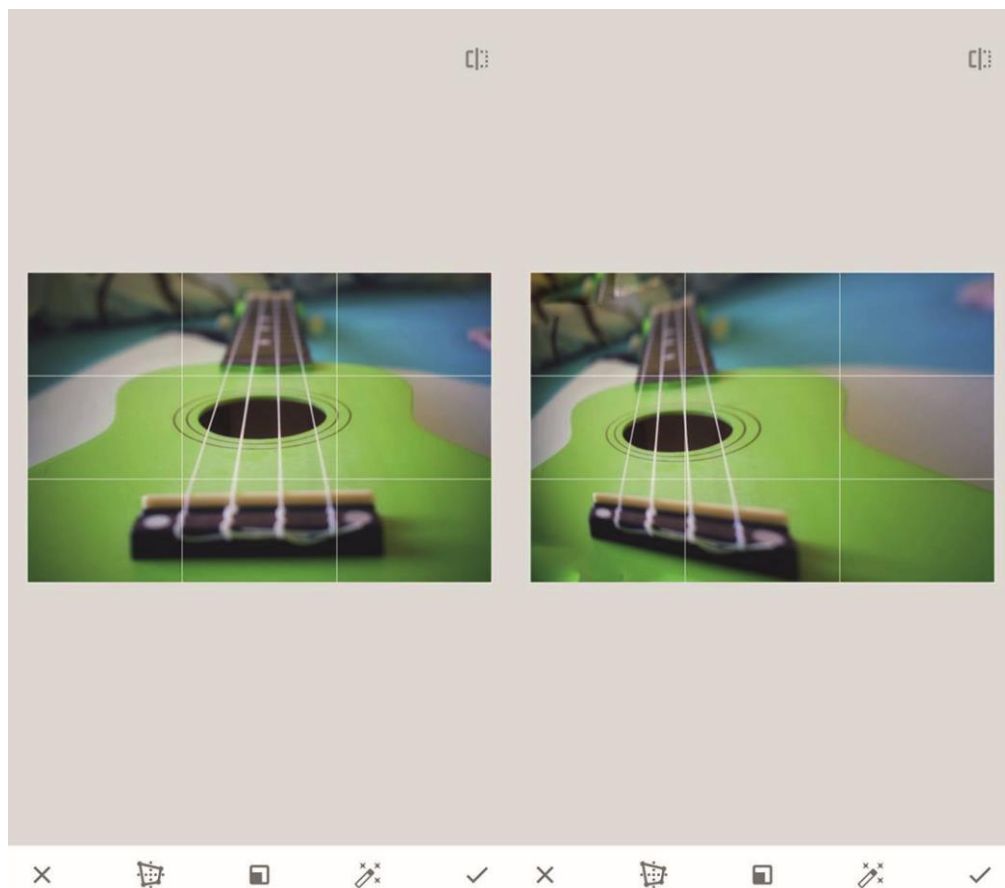
Prisma je zkušební aplikace na 3 dny zdarma, poté si ji uživatel musí zaplatit. V této aplikaci jsou nástroje stejné, jako nabízí například již zmíněná Adobe Lightroom, tudíž je v této aplikaci možné si opět pohrát s úpravou natolik, aby výsledek stál za to. Přídavnými funkcemi je nabídka efektů zaměřujících se na umělecká díla, respektive styly malby, kdy je fotografie převedena do různých uměleckých děl.



Obrázek 36 – Fotografie slunečnice před a po úpravě

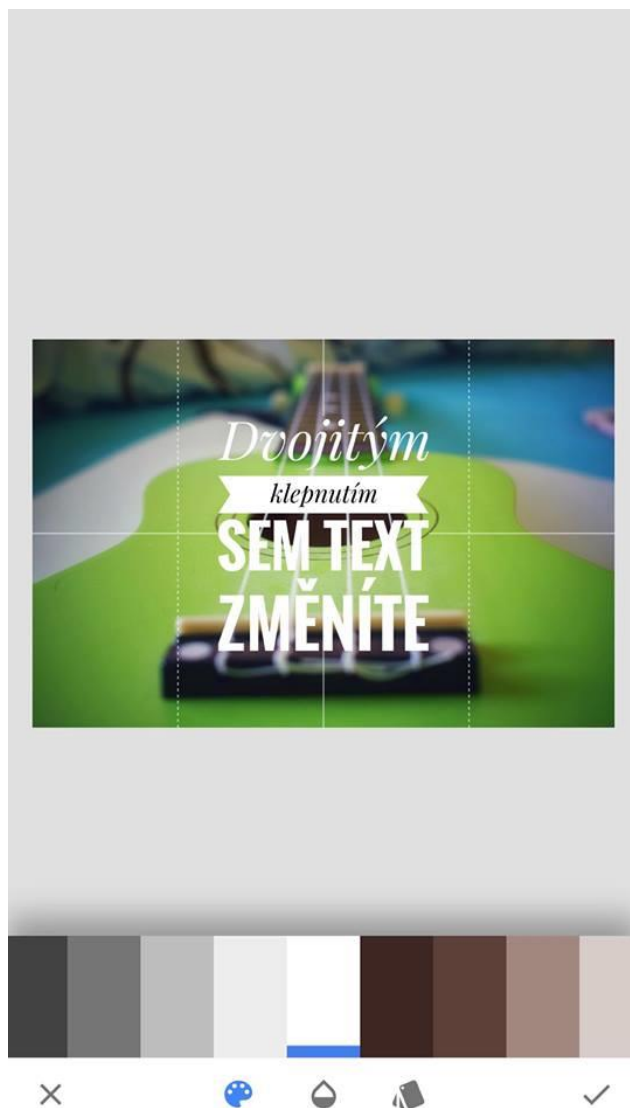
5.9 Snapseed

Kromě zajímavých efektů aplikace Snapseed nabízí opět rozšířenější funkce, podobně jako aplikace Adobe Lightroom. Kromě základních možností úprav, jako je expozice, jas, sytost, ořezání snímku, otočení snímku, atd., poskytuje možnost úpravy perspektivy fotky, kdy se fotografie dá různě deformovat. Tato možnost má však jeden háček a to takový, že při deformaci fotky vznikají na fotografiích viditelné stopy deformace, které fotku narušují.



Obrázek 37 – Změna perspektivy

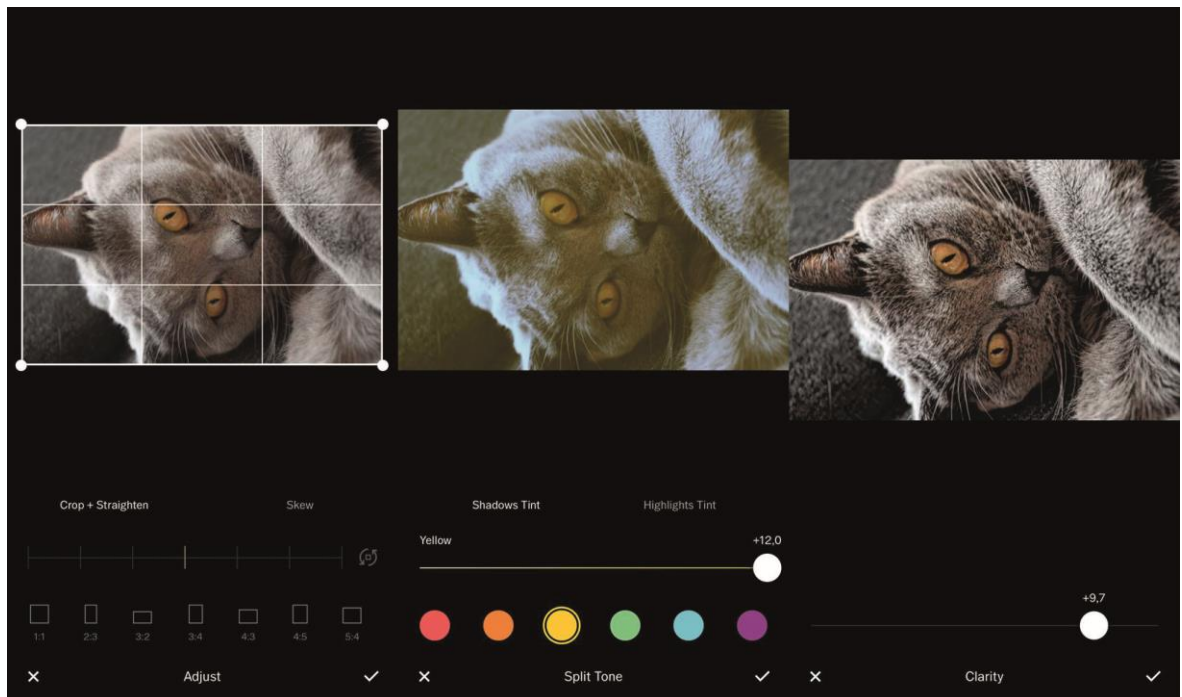
Aplikace dále nabízí škálu zajímavých efektů, u kterých je možné měnit jejich intenzitu. V neposlední řadě je možné do snímku přidat text. Kromě barvy textu stojí za zmínku, že je zde velký výběr i zajímavě upravených fontů v moderním stylu.



Obrázek 38 – Upravená fotografie s ukázkou vložení textu

5.10 VSCO

V této aplikaci se nachází klasicky jako v předchozích aplikacích základní nástroje k potřebným základním úpravám a dále je obohacena o možnost změny barvy ve světlech a stínech nebo v dnešní době poměrně moderní vysoká ostrost snímku, což mu přidává na dynamičnosti. Samozřejmě se v aplikaci dále nachází pestrá škála filtrů, které se při opětovaném použití některého z nich automaticky přidává do složky oblíbených filtrů. Veškeré nástroje si uživatel může naorganizovat na hlavní lištu v dolní části, aby na něj aplikace nepůsobila příliš chaoticky, a bylo tak jednodušší se orientovat v často využívaných filtrech a nástrojích.



Obrázek 39 – Zleva: nastavení ořezu, změna barev ve světlech a stínech, ostrost

6 POROVNÁNÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ PRO ÚPRAVU FOTOGRAFIÍ

Stručně jsme si představili celkem 10 vybraných aplikací dostupných z obchodu App Store nacházejícím se na zařízeních od firmy Apple s operačním systémem iOS. Aplikace byly všechny dostupné zdarma, u většiny byly některé funkce omezené a plnou verzi by bylo potřeba si doplatit. I přesto ale nabízely poměrně širokou nabídku nástrojů, filtrů a efektů, pomocí kterých se daly snímky upravit a zpestřit. Jedna z vybraných aplikací byla omezená na dobu používání 3 dny, což ale nebylo důvodem k vymazání aplikace, ale naopak k vyzkoušení, jestli by stálo za to si za ni připlatit.

6.1 Adobe Lightroom

Velkou předností této aplikace je, že poskytuje knihovnu, kam je možné si vkládat fotografie určené k úpravě nebo už upravené nebo rozpracované snímky. Uživatel má tak přehled o svých fotografiích a později se k nim může vrátit.

V základních úpravách této aplikace máme možnost použít nástroje jako ořez, úpravu expozice, kontrastu, barev, perspektivy, možnost doostření fotografie, atd. Dále můžeme využít nástroje redukce šumu a korekci vad objektivu. Tyto 2 nástroje ovšem podle mého provádí poněkud nepatrné změny. Úpravy fotografie lze kdykoliv vrátit do původního stavu. Tuto aplikaci bych hodnotila jako jednu z nejlepších z 10 vybraných aplikací. I přes omezené funkce, které si uživatel musí zaplatit, je aplikace dostačující k běžnému používání a zastane všechny základní úpravy, které bývají potřeba k doladění snímku.

6.2 Color Effects

Tato aplikace slouží pouze k obarvování fotografií. Postrádá veškeré základní funkce úprav. Fotografie je možné před vložením a úpravou pouze ořezat. K obarvování částí snímků je však dostačující a je zcela zdarma. Možnost úpravy štětce na libovolnou velikost také neschází, tudíž aplikace splňuje potřeby uživatele, který má záměr fotografii pouze obarvit v určitých částech. Hodnotím ji tedy kladně.

6.3 Facetune 2

Aplikace vylepšující a retušující portrétní fotografie, dále nabízí odstranění vad na obličejích, bělení zubů, změnu barvy pleti, zmatnění pleti, přidání makeupu, atd. Originální zde

shledávám nástroj simulující reflektor, který nepůsobí vůbec uměle, ale právě naopak. Úpravy působí relativně přirozeně, avšak změna výrazu obličeje (deformace úsměvu nebo čelisti) fotografii naruší do nepřirozenosti. Jelikož je tato aplikace určena především pro odstranění vad a retuš fotografie, určitě splňuje, co slibuje a pro tyto potřeby je dostačující. Ostatní nástroje a filtry v této aplikaci jsou spíše zpestřením, i tak se dají ale zajímavě využít a hezky vyladit snímek.

6.4 Photofox

Photofox je jedinečná aplikace tím, že v ní lze pracovat s vrstvami. Díky tomu lze například prolnout více fotografií a vytvořit téměř umělecké dílo. Kromě toho aplikace nabízí mnoho efektů a filtrů. Velice kladně hodnotím nástroj štětec, který tahem „rozsévá“ objekty, které si lze vybrat z nabídky (např. bokeh). U většiny aplikací, kde je možné vložit bokeh, je už nějakým způsobem přednastavený a lze jej pouze přemísťovat nebo měnit jeho velikost, ovšem v této aplikaci jej „kreslíme“ pomocí štětce libovolně a náhodně. Pomocí této aplikace lze dosáhnout opravdu krásných úprav fotografií, přestože jsou i zde některé funkce placené. I bez nich si ale opravdu každý uživatel vystačí.

6.5 Photo Splash

Tato aplikace je velice podobná výše popsané aplikaci Color Effects, přičemž i v této aplikaci chybí základní možnosti úprav snímku. Avšak na rozdíl od předchozí aplikace, v této má uživatel možnost vybrat fotografii i filtr, kterých zde ovšem není příliš, přesto fotografii může lehce zpestřit. Přidat je zde možné i text. Práce se štětcem, který nám umožňuje obarvovat části snímku, je prakticky stejná, jako u aplikace Color Effects, takže splňuje požadavky, které nabízí. I zde se nachází štětec, který dokáže fotografii obarvit na jinou, než originální barvu fotografie, ovšem zde už je tento nástroj zpoplatněný, tudíž tato aplikace je podle mého horší, než aplikace Color Effects.

6.6 PicsArt

Tuto aplikaci používám pravidelně a nejdéle ze všech vyzkoušených, tudíž mohu říci, že je opět jednou z těch nejlepších. Poskytuje základní úpravy jako ořez snímku, rotaci snímku, změnu perspektivy, apod., jako je tomu u ostatních aplikací. I zde je možná práce s vrstvami. Kromě toho je v této aplikaci také možnost vytvářet koláže ze dvou a více

fotografií do libovolných rámečků, u kterých lze změnit barvu a velikost. Dále tu nechybí spousta filtrů řazených do jednotlivých kategorií. U filtrů se dá měnit i jejich intenzita, což lze dnes samozřejmě u většiny aplikací nabízejících filtry. Uživatel zde jistě ocení nástroj klonovací razítka, nástroj na odstranění vad na snímku, apod. Doplnky této aplikace jsou přidání textu, bokehu, aj. I přesto, že ne všechny funkce nabízí aplikace zadarmo, je opět dostačující se svými zdarma dostupnými nástroji.

6.7 Polarr

Jak již bylo u této aplikace řečeno, poskytuje uživatelům spoustu úprav a filtrů, které výsledný snímek o dost vylepší. Kromě spousty různých filtrů, je zde opravdu skvělým nástrojem „overlays“, který náš upravovaný snímek zpestřil noční oblohou. Tento filtr jsem u jiných aplikací neobjevila, tudíž má u mě tato aplikace velké plus, protože si myslím, že by tento filtr neměl chybět ani u ostatních aplikací. Dalším kladem u této aplikace je určitě přítomný histogram, pod kterým se zároveň nachází informace o času, cloně a hodnotě ISO, jak byly při fotografování nastaveny.

V neposlední řadě je v této aplikaci také jistě užitečná složka, kam se dají ukládat naše oblíbené filtry, které bychom chtěli třeba později využít ještě u dalších úprav. Velkou výhodou je jistě také možnost zorganizovat si podle sebe lištu s nástroji. Zpočátku se mi tato aplikace sice zdála hodně podobná ostatním aplikacím, ale konečný výsledek upravené fotografie mě opravdu příjemně překvapil.

6.8 Prisma

O základní úpravy v této aplikaci není nouze. Postačí obdobně jako u jiných aplikací. Předními funkcemi této aplikace je ovšem úprava filtrů vytvářejících dojem uměleckých děl. Změna filtru ovšem trvá pár desítek sekund, což určitě není moc pozitivní, zejména proto, že aplikace je dostupná zdarma pouze na 3 dny a poté se musí zaplatit. Zmíněné filtry však přesto působí opravdu věrohodně a ne kýčovitě, takže nakonec stojí za používání.

6.9 Snapseed

V této aplikaci se nachází možnosti od základních úprav, až po ty pokročilejší. Každá úprava se dá zvlášť ovládat pomocí gesta přejetím přes obrazovku (přejetím doprava na

vyšší hodnoty a naopak), což je pro ovládání příjemné. Dokončené úpravy se dají uložit a použít při pozdějších úpravách na jiných snímcích, a to se jistě některým uživatelům bude hodit. V nabídce má tato aplikace velké množství zajímavých filtrů, které působí velmi moderním stylem. Celá aplikace má velice pěkný a moderní vzhled a ovládání v ní je jedním z nejlepších. Nakonec je zde třeba pozdvihnout, že tato aplikace je jediná z mála, která má veškeré funkce a nástroje zcela zdarma.

6.10 VSCO

V aplikaci VSCO je možné importovat fotografie ze zařízení nebo přímo v ní pořídit snímek a poté jej upravovat. V aplikaci se nachází knihovna, do které je možné importovat více fotografií, které chceme upravovat a například se k nim později vrátit. Je zde nabídka filtrů, základních úprav, jako u předchozích aplikací, které jsou do určité míry omezené, tudíž je opět potřeba si zbylé nástroje a filtry doplatit. Základní úpravy jsou však dostačující, placené jsou ve větší míře spíše filtry, takže se dá aplikace i tak hojně využívat.

V následující tabulce jsou přehledově blíže uvedena některá další kritéria, dle kterých se lze orientovat více při výběru aplikace. Kromě 4 kritérií, která zde byla dříve již zmíněna v Tabulce 1 na str. 40–41, jsou zde u každé z aplikací specifikovány některé ze základních úprav, které nabízí, v dalším sloupci jsou pak uvedeny některé pokročilejší (speciální) úpravy nacházející se v aplikaci, jako další je zde uvedena cena aplikace. Je zde také uvedeno, jestli se v aplikaci nachází možnost pracovat s více vrstvami. V tomto případě je potřeba dodat, že je poskytuje pouze jedna z 10 vybraných aplikací. V dalším sloupci je vypsáno, které z vybraných aplikací nabízí možnosti retuše fotografie, dále v jakých formátech je možné upravené snímky ukládat, zda je možné je sdílet na sociální síti, popřípadě na jaké. V posledních třech sloupečcích je popsáno, jestli je aplikace jednoduchá na ovládání, zda je rychlá při úpravách a v jakém je jazyce.

Aplikace	Hodnocení v App Store	Počet stažení ke dni 9. 6. 2020	Nabízené funkce zdarma	Dostupnost	Základní úpravy	Pokročilé (speciální) úpravy
Adobe Lightroom	4,8/5	432 000	Základní úpravy, efekty	Zdarma, některé funkce placené	Ořez, jas, kontrast, úprava barev, ...	Odstranění šumu, presety, viněta
Color Effects	4,1/5	11 000	Vybarvení části černobílého snímku	Zdarma	Ořez, jas, kontrast, ostrost, světla, stíny, ...	Vybarvení části černobílého snímku
Facetune 2	4,6/5	352 000	Efekty a retušovací nástroje	Zdarma, některé funkce placené	Ořez, jas, kontrast, ostrost, světla, stíny, ...	zvětšení úsměvu, reflektory
Photofox	4,6/5	162 000	Základní úpravy, efekty, přidání vrstvy, kreslicí štětce a rámečky	Zdarma, některé funkce placené	Ořez, kontrast, jas, úprava barev, světla, stíny, ...	Transformace (deformace), Rozsávací štětec objektů, ...
Photo Splash	3,8/5	8 500	Štětce na vybarvení černobílého snímku a efekty	Zdarma s placenou funkcí přebarvení do odlišné barvy	-	Vybarvení části černobílého snímku, přidání textu nebo efektu
PicsArt	4,6/5	1 000 000	Zákl. úpravy, efekty, rámečky, retuš, štětcové nástroje, text, koláž	Zdarma, některé funkce placené	Ořez, jas, kontrast, světla, stíny, úprava barev, ...	razítko, volný výběr, retuš, změna barvy očí/vlasů, bělení zubů, ...
Polarr	4,8/5	215 000	Základní úpravy, efekty	Zdarma, některé efekty placené	Ořez, jas, kontrast, světla, stíny, ...	Presety, deformace obličejů, ...
Prisma	4,7/5	348 000	Základní úpravy, efekty	Zdarma na 3 dny	Ořez, jas, kontrast, světla, stíny, ...	Efekty tvořící dojem uměleckého díla
Snapseed	3,6/5	36 000	Základní úpravy, efekty a nástroje	Zdarma	Ořez, jas, kontrast, sytost, světla, stíny, ...	obličej, zvýraznění očí, ...
VSCO	4,5/5	154 000	Základní úpravy, efekty	Zdarma, některé funkce placené	Odstín, kontrast, jas	Presety

Aplikace	Cena (cca)	Vrstvy	Retuše	Možnosti ukládání (formáty)	Možnosti sdílení (soc. sítě)	Ovládání	Rychlost úprav	Jazyk
Adobe Lightroom	269,-/měsíc	Ne	Ne	Originální formát, JPG, TIFF, DNG	Facebook, Instagram, Twitter	Jednoduché	Rychlé	Anglický aj.
Color Effects	Zdarma	Ne	Ne	Originální formát	Facebook, Instagram, Twitter	Jednoduché	Rychlé	Anglický
Facetune 2	229,-/měsíc	Ne	Ano	Originální formát	Facebook, Messenger, Instagram, ...	Jednoduché	Rychlé	Anglický aj.
Photofox	169,-	Ano	Ne	JPEG, PNG, TIFF	Facebook, Messenger, Instagram, ...	Jednoduché	Rychlé	Anglický aj.
Photo Splash	Bezplatné, nabízí nákupy v aplikaci	Ne	Ne	Originální formát	Facebook, Messenger, Instagram, ...	Jednoduché	Rychlé	Český, anglický aj.
PicsArt	67,-/měsíc	Ne	Ano	Originální formát	Facebook, Messenger, Instagram, ...	Jednoduché	Rychlé	Anglický aj.
Polarr	Bezplatné, nabízí nákupy v aplikaci	Ne	Ano	JPEG, PNG, HEIF	Facebook, Messenger, Instagram, ...	Složitější v orientaci	Rychlé	Anglický aj.
Prisma	69,-/měsíc	Ne	Ne	Originální formát	Facebook, Messenger, Instagram, ...	Jednoduché	Pomalejší při změně efektu	Anglický aj.
Snapseed	Zdarma	Ne	Ano	Originální formát	Facebook, Messenger, Instagram, ...	Originální, pro začátečníky složitější	Rychlé	Český, anglický aj.
VSCO	Bezplatné, nabízí nákupy v aplikaci	Ne	Ne	Originální formát	Facebook, Messenger, Instagram, ...	Složitější v orientaci	Rychlé	Anglický aj.

Tabulka 2 – Přehledové srovnání vybraných mobilních aplikací

Z výše uvedené tabulky je patrné následující: co se týče jazyka, tak česky na Vás bude mluvit pouze aplikace Photo Splash a Snapseed. Kdybychom chtěli pracovat s vrstvami, tak to bude možné pouze v aplikaci Photofox. Pro potřeby retuše fotografie bychom mohli vyzkoušet 4 aplikace – Facetune 2, PicsArt, Polarr nebo Snapseed. V hodnocení aplikací nejsou přílišné rozdíly, avšak pokud bychom si chtěli vybrat aplikaci právě podle tohoto kritéria, tak i nepatrně je nejlépe hodnocena aplikace Adobe Lightroom a Polarr. Nejhůře hodnocena je oproti tomu aplikace Snapseed. Aplikace Photo Splash pak jako jediná nenabízí základní úpravy, jelikož se specializuje pouze na přebarvování fotografií. Tato aplikace je zároveň uživateli nejméně stahovanou. Nejvíce stahovanou aplikací na úpravu fotografií je PicsArt, kterou si stáhlo okolo 1 000 000 uživatelů.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci je v teoretické části vysvětleno, jak může vznikat digitální obraz použitím mobilního zařízení. V další části je uvedeno, jak tento pořízený snímek můžeme archivovat a je zde také popsáno několik grafických formátů, ve kterých lze snímky ukládat. V poslední kapitole teoretické části jsou stručně popsány vybrané základní a pokročilé úpravy digitálního obrazu.

V praktické části jsem si stanovila vhodná kritéria k výběru mobilních aplikací, které byly dostupné na obchodu App Store. Dále jsem u každé z aplikací poukázala na jejich funkce a na obrázcích vybrané úpravy názorně předvedla. Na konci této práce jsem aplikace mezi sebou přehledově porovnávala.

Zjistila jsem, že existuje široká škála aplikací nabízejících spoustu odlišných funkcí a že vůbec nemusí uživatelům poskytovat základní úpravy, které v některých případech však přesto nemusí postrádat, jelikož i tak dokážou přinést možnosti, které mohou zaručit zdařilý výsledek. Aplikace, které mi na první pohled nepřišly ničím výjimečné, mě často velice překvapily a ukázalo se, že nakonec přinesly mnohem lepší výsledky úprav, než některé z těch využívanějších a populárnějších.

Mě osobně nejvíce oslovila aplikace Adobe Lightroom, protože je jednoduchá, lze se v ní snadno orientovat a zaručí nadmíru kvalitní úpravu fotografií, přestože nenabízí zdarma veškeré funkce. Výsledné fotografie po úpravách v porovnání s originálním snímek před úpravami zaručují profesionální výsledek, aniž by uživatel musel použít speciální efekty. V této aplikaci opravdu stačí nastavit zejména kontrast, jas, expozici, barvy, popřípadě vinětače a okamžitě je výsledná fotografie o několik procent výraznější a vzhlednější.

Věřím, že tato bakalářská práce může pomoci uživatelům v základní orientaci v nabízených aplikacích pro úpravy fotografií pod operačním systémem iOS.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] JAK VZNIKÁ DIGITÁLNÍ FOTOGRAFIE. *Mujolympus.cz* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: <https://www.mujolympus.cz/blog/tipy-a-triky/46/jak-vznika-digitalni-fotografie>
- [2] Obrazový snímač. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Obrazov%C3%BD_sn%C3%ADma%C4%8D
- [3] Obrazové snímače CCD. *Noel.feld.cvut.cz* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: <http://noel.feld.cvut.cz/vyu/a2b31hpm/index.php/U%C5%BEivatel:Pokort14>
- [4] Obrazové snímače CCD vs. CMOS. *Netcam.cz* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: <https://netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/obrazove-snimace-ccd-cmos.php>
- [5] Fázová detekce. *Onlinefotoskola.cz* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: <https://www.onlinefotoskola.cz/pomucky/databaze-fotografickych-pojmu/f%C3%A1zov%C3%A1+detekce.html>
- [6] Dynamický rozsah. *Phototools.cz* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: <https://www.phototools.cz/slovník/dynamicky-rozsah>
- [7] Jak na pořádek ve fotkách? 8 kroků k dokonalému fotoarchivu. *Ireceptar.cz* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: <https://www.ireceptar.cz/hobby/jak-na-poradek-ve-fotkach-8-kroku-k-dokonalemu-fotoarchivu.html>
- [8] Formát grafického souboru. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Obrazov%C3%BD_sn%C3%ADma%C4%8D
- [9] Formáty pro ukládání fotografií - 1.díl: základy. *Digimanie.cz* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: <https://www.digimanie.cz/formaty-pro-ukladani-fotografii-1dil-zaklady/1962>
- [10] Komprese. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kompresa>
- [11] Formát grafického souboru. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Form%C3%A1t_grafick%C3%A9ho_souboru
- [12] Cloudové služby. *Wikisofia.cz* [online]. [cit. 2020-02-21]. Dostupné z: https://wikisofia.cz/wiki/Cloudov%C3%A9_slu%C5%BEby
- [13] Operační systém. *IWant.cz* [online]. [cit. 2020-02-21]. Dostupné z: <https://www.iwant.cz/Slovník/operacni-system-a18>
- [14] Obrazové formáty v digitální fotografii. *Milujemefotografii.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.milujemefotografii.cz/obrazove-formaty-v-digitalni-fotografii>

- [15] Formáty obrázků. *DIGIarena.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: https://digiarena.zive.cz/formaty-obrazku_5
- [16] Barevná hloubka. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Barevn%C3%A1_hloubka
- [17] Portable Network Graphics. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics
- [18] Image editing: the best apps for iOS and Android. *Ionos.com* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.ionos.com/digitalguide/websites/web-design/image-editing-apps-the-best-mobile-photo-tools/>
- [19] Základní formáty obrázků. *Soom.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.soom.cz/clanky/988--Zakladni-formaty-obrazku>
- [20] Size Five is Hiring: PIXEL ARTIST. *Sizefivegames.com* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <http://www.sizefivegames.com/2016/03/31/size-five-is-hiring-pixel-artist/>
- [21] App Store. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/App_Store
- [22] IOS. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/IOS>
- [23] Nejlepší program pro správu fotek. *Zive.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.zive.cz/clanky/nejlepsi-program-pro-spravu-fotek/sc-3-a-166092/default.aspx>
- [24] TIFF. *Wiki.knihovna.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <http://wiki.knihovna.cz/index.php/TIFF>
- [25] VADY OBJEKTIVŮ, SE KTERÝMI SE MŮŽETE SETKAT. *Mujolympus.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.mujolympus.cz/blog/tipy-a-triky/3300/vady-objektivu-se-kterymi-se-muzete-setkat>
- [26] Technikálie: jak pracují digitální fotoaparáty (kompakty i DSLR). *Cnews.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.cnews.cz/technikalie-jak-pracuji-digitalni-fotoaparaty-kompakty-i-dslr/>
- [27] Fotografování lidí – 16.díl: Č-B fotografie. *Digimanie.cz* [online]. [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.digimanie.cz/fotografovani-lidi-16dil-c-b-fotografie/1867>
- [28] Úpravy digitální fotografie II: Jas a kontrast. *Digimanie.cz* [online]. [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.digimanie.cz/upravy-digitalni-fotografie-ii-jas-a-kontrast/71>

- [29] Princip kontrastu. *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Princip_kontrastu
- [30] File:Low key.jpg. *Commons.wikimedia.org* [online]. [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Low_key.jpg
- [31] File:High key baby.jpg. *Commons.wikimedia.org* [online]. [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:High_key_baby.jpg
- [32] Vyvážení bílé. *Alza.cz* [online]. [cit. 2020-03-23]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/slovník/vyvazeni-bile-art15628.htm>
- [33] Vyvážení bílé kreativně. *Fotoradce.cz* [online]. [cit. 2020-03-23]. Dostupné z: <https://www.fotoradce.cz/vyvazeni-bile-kreativne>
- [34] Objevte víc možností retušování. Seznamte se s 5 způsoby, jak odstranit rušivé prvky. *Milujemefotografii.cz* [online]. [cit. 2020-03-23]. Dostupné z: <https://www.milujemefotografii.cz/vic-moznosti-retusovani-5-zpusobu-jak-odstranit-rusive-prvky>
- [35] Retuš. *Artslexikon.cz* [online]. [cit. 2020-03-23]. Dostupné z: <http://www.artslexikon.cz/index.php?title=Retu%C5%A1>
- [36] 50 Best Photo Retouching Masterpieces - Photoshop After Before Photos. *Webneel.com* [online]. [cit. 2020-03-23]. Dostupné z: <https://webneel.com/25-best-photo-retouching-masterpieces-and-tips-designers>
- [37] Soubor:Kitrone.jpg. *Cs.m.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-03-23]. Dostupné z: <https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Soubor:Kitrone.jpg>
- [38] K čemu je dobrá vinětace? *Milujemefotografii.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.milujemefotografii.cz/k-cemu-je-dobra-vinetace>
- [39] Bokeh. *Megapixel.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.megapixel.cz/bokeh>
- [40] Vinětace. *Manual.zoner.com* [online]. [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://manual.zoner.com/cs/vinetace-f2694b4/>
- [41] FOTOÚPRAVY - OŘEZ, OTOČENÍ A ZMĚNA ROZMĚRŮ. *Fotoaparát.cz* [online]. [cit. 2020-06-09]. Dostupné z: <https://www.fotoaparát.cz/clanek/974/fotoupravy-orez-otoceni-a-zmena-rozmeru-11054/>
- [42] Expozice (fotografie). *Cs.wikipedia.org* [online]. [cit. 2020-06-09]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Expozice_\(fotografie\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Expozice_(fotografie))
- [43] Co je to expozice a jak ovlivňuje výslednou fotografii. *Milujemefotografii.cz* [online]. [cit. 2020-06-09]. Dostupné z:

- <https://www.milujemefotografii.cz/co-je-to-expozice-a-jak-ovlivnuje-vyslednou-fotografii>
- [44] Kontrast obrazu mikroskopu. *Wikiskripta.eu* [online]. [cit. 2020-06-09]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Kontrast_obrazu_mikroskopu
- [45] GROSSMANN, Petr. *Digitální fotografie a její možnosti zpracování v mobilních zařízeních*. Olomouc, 2017. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy.
- [46] JANŮ, Petr. *Mobilní aplikace pro úpravu fotografií (iOS)*. Plzeň, 2016. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Katedra výpočetní a didaktické techniky.
- [47] Aplikace na úpravu fotek v mobilu – velký přehled. *Fotoguru.cz* [online]. [cit. 2020-06-24]. Dostupné z: <https://www.fotoguru.cz/aplikace-na-upravu-fotek/>
- [48] 8 nejlepších mobilních aplikací pro fotografie z vašich dovolených. *Digiarena.zive.cz* [online]. [cit. 2020-06-24]. Dostupné z: <https://digiarena.zive.cz/8-nejlepsich-mobilni-aplikaci-pro-fotografie-z-vasich-dovolenych#part=1>
- [49] The Negative Effect of Logos. In: *Medium.com* [online]. [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <https://medium.com/@reillynewman/the-negative-effect-of-logos-31fc200b34c2>
- [50] *Zpracování obrazu a algoritmy v C#*. Praha: BEN - technická literatura, 2008, s. 20, 32, 49. ISBN 978-80-7300-233-6.
- [51] Top 36 Photo Editing Apps - Best Photo Apps of 2020. *Pixpa.com* [online]. [cit. 2020-07-14]. Dostupné z: <https://www.pixpa.com/blog/photo-apps>
- [52] Nejlepší aplikace na úpravu fotek. *Vyvolej.to* [online]. [cit. 2020-07-13]. Dostupné z: <https://www.vyvolej.to/magazin/aplikace-na-upravu-fotek>
- [53] 12 Best Photo Editing Apps for iPhone and Android 2020. *Filmora.wondershare.com* [online]. [cit. 2020-07-14]. Dostupné z: <https://filmora.wondershare.com/photo-editing/best-photo-editor-apps.html>
- [54] The 19 Best Photo Editing Apps for iPhone and Android in 2020. *Oberlo.com* [online]. [cit. 2020-07-14]. Dostupné z: <https://www.oberlo.com/blog/best-photo-editing-apps-iphone-android>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

JPEG	Joint Photographic Experts Group
RAW	Bezztrátový datový formát snímků
TIFF	Tagged Image File Format
PNG	Portable Network Graphics
GIF	Graphics Interchange Format
BMP	Bit Mapped Picture
iOS	Mobilní operační systém
ISO	Hodnota citlivosti při pořízení snímku
EV	Hodnota expozice
DNG	Digitální negativ
HEIF	Náhradní formát pro platformy od společnosti Apple

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Zobrazení Bayerovy masky na obrazovém snímáči [1]	14
Obrázek 2 – Obrazový snímač CMOS [1].....	15
Obrázek 3 – Pixely – detail [20]	18
Obrázek 4 – Zleva: původní obrázek před otočením, pootočený obraz a výsledný obraz po přepočtu [41]	22
Obrázek 5 – Fotografie s nastavením vysoké hodnoty expozice [43].....	23
Obrázek 6 – Fotografie s nastavením nízké hodnoty expozice [43]	23
Obrázek 7 – Fotografie s vysokým kontrastem	24
Obrázek 8 – Fotografie s nízkým kontrastem.....	25
Obrázek 9 – Low key [30].....	26
Obrázek 10 – High key [31]	26
Obrázek 11 – Příklad pro přibližnou teplotu barev vyjádřený v Kelvinech [32].....	27
Obrázek 12 – Vyvážení bílé v teplejších barevných tónech [33]	28
Obrázek 13 – Vyvážení bílé ve studenějších barevných tónech [33]	28
Obrázek 14 – Fotografie s vinětací (vpravo) působí efektivněji, než fotografie bez vinětace (vlevo) [38]	30
Obrázek 15 – Rušivá vinětace při focení oblohy bez mraků [38].....	31
Obrázek 16 – Pravá část snímku z našeho pohledu je před převodem do negativu, levá část obličeje je v negativu [49].....	32
Obrázek 17 – Retuš portrétní fotografie (před a po) [36].....	33
Obrázek 18 – Ukázka fotomontáže [37].....	34
Obrázek 19 – Logo obchodu s aplikacemi App Store na iOS [21].....	38
Obrázek 20 – Fotografie růže před úpravou	42
Obrázek 21 – Fotografie před a po úpravách.....	43
Obrázek 22 – Přebarvená část fotografie do původních barev	44
Obrázek 23 – Přebarvená část fotografie do odlišných barev	44
Obrázek 24 – Přebarvená celá fotografie do originálních barev s vynecháním přebarvené části do jiné barvy	45
Obrázek 25 – Vlevo fotografie před úpravami, použité úpravy vpravo: retuš, zesvětlení a zmatnění pleti a nástroj deformace úsměvu.....	46
Obrázek 26 – Vlevo ukázka použití nástroje „Neon“ („reflektor“), vpravo výsledná fotografie	47

Obrázek 27 – Snímek doplněný o kresbu uměleckým štětcem (nápis) a rozsévacím štětcem (bokeh)	48
Obrázek 28 – Prolnutí dvou snímků (vlevo – na jeden ze snímků je přidán odlišný efekt).....	49
Obrázek 29 – Barevný filtr aplikovaný na boční části snímku	50
Obrázek 30 – Další možnost zpestření snímku je použitím efektu barevného světla	51
Obrázek 31 – Kolorovaná fotografie (před a po úpravě)	52
Obrázek 32 – Nástroj „klonovací razítko“ použitý k odstranění mobilního telefonu z fotografie	53
Obrázek 33 – Portrétní fotografie před a po retuši.....	54
Obrázek 34 – Ukázka překrytí fotografie zprůhledněným snímkem oblohy	55
Obrázek 35 – Výsledný snímek s vloženým vodoznakem aplikace	55
Obrázek 36 – Fotografie slunečnice před a po úpravě	57
Obrázek 37 – Změna perspektivy	58
Obrázek 38 – Upravená fotografie s ukázkou vložení textu.....	59
Obrázek 39 – Zleva: nastavení ořezu, změna barev ve světlech a stínech, ostrost	60

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Kritéria pro porovnání vybraných mobilních aplikací	41
Tabulka 2 – Přehledové srovnání vybraných mobilních aplikací	66