**ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE**

FAKULTA RIADENIA A INFORMATIKY

****

BAKALÁRSKA PRÁCA

Študijný program: informatika

Martin Kostelej

**Mobilná aplikácia Nočná lampa**

**Night light mobile application**

Vedúci práce: Ing. Boris Bučko, PhD.

Registračné číslo práce: 1223/2020

Ministerské číslo práce: 28360420211122

Žilina, 2021

**ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE**

FAKULTA RIADENIA A INFORMATIKY

****

BAKALÁRSKA PRÁCA

Martin Kostelej

**Mobilná aplikácia Nočná lampa**

**Night light mobile application**

Študijný odbor: informatika

Študijný program: informatika

Vedúci práce: Ing. Boris Bučko, PhD.

Stupeň kvalifikácie: bakalár(BC)

Dátum zadania práce: 31.10.2020

Dátum odovzdania práce: 6.5.2021

Žilina, 2021

**Zadanie témy**(link na stiahnutie zadania na stránke záverečných prác nefunguje)

# ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Čestne prehlasujem, že som svoju prácu vypracoval samostatne s využitím dôsledne citovaných literárnych zdrojov a teoretických poznatkov od domácich, ako aj zahraničných autorov a vlastných skúseností a poznatkov nadobudnutých v priebehu štúdia. Obrázky a tabuľky, pri ktorých nie je uvedený citačný zdroj, sú výsledkom môjho vlastného spracovania.

Žilina, Máj 2021

..................................

Meno Priezvisko

# POĎAKOVANIE

Ďakujem Ing. Boris Bučko, PhD. za všetky rady, návrhy, postrehy a nápomocné pripomienky poskytované pri vypracovaní bakalárskej práce a za to že ma viedol správnym smerom.

# Abstrakt

KOSTELEJ, Martin: Mobilná aplikácia Nočná lampa[bakalárska práca]. – Žilinská univerzita. Fakulta riadenia a informatiky; Katedra matematických metód a operačnej analýzy. – Vedúci práce: Ing. Boris Bučko, PhD. Stupeň odbornej kvalifikácie: bakalár. Študijný program: informatika. Žilina. 2021. xx s.

Cieľom práce bolo implementovať mobilnú aplikáciu „Nočná lampa“, ktorá by sa využívala pre nočné osvetlenie miestnosti, či už pri bežných činnostiach alebo jemné osvetlenie popri spánku. Ako zdroj svetla by sa využíval displej inteligentného mobilného zariadenia. Podľa overenia už existujúcich podobných aplikácií, osobného testovania a preštudovania užívateľských recenzií som navrhol ako by mohla výsledná aplikácia vyzerať a aké funkcionality by ponúkala. Následne som zvolil platformu na ktorú implementujem aplikáciu a na základe toho rozhodnutia som vybral vhodný programovací jazyk. Pri vývoji aplikácie som prihliadal na pôsobenie svetla na ľudský organizmus počas spánku za pomoci zistených informácií z viacerých zdrojov. Na záver som moje riešenie porovnal s ostatnými aplikáciami a mojim pôvodným návrhom, plne otestoval celú funkcionalitu a s prihliadnutím na výsledky zhodnotil riešenie.

//TODO pokračovať podľa zistení pri vypracovávaní.

**Kľúčové slová:** inteligentný mobilný telefón, iOS, mobilná aplikácia, nočná lampa, Swift

# Abstract

KOSTELEJ, Martin: Night light mobile application. [bachelor thesis]. – University of Žilina. Faculty of Management Science and Informatics; xxxxxxxx. – Supervisor: Ing. Boris Bučko, PhD. Qualification level: bachelor. Study program: Informatics. Žilina. 2021. xx pages.

//TODO na záver preložiť abstrakt

**Keywords:** iOS, mobile application, night light, smartphone, Swift

Obsah

[ČESTNÉ VYHLÁSENIE 4](#_Toc63005686)

[POĎAKOVANIE 5](#_Toc63005687)

[Abstrakt 6](#_Toc63005688)

[Abstract 7](#_Toc63005689)

[Zoznam obrázkov 10](#_Toc63005690)

[Zoznam tabuliek 11](#_Toc63005691)

[Zoznam skratiek 12](#_Toc63005692)

[Úvod 13](#_Toc63005693)

[1 Analýza mobilných aplikácií a vplyvu svetla na organizmus 14](#_Toc63005694)

[1.1 Analýza podobných aplikácií 14](#_Toc63005695)

[1.1.1 Výber obchodov operačných systémov 14](#_Toc63005696)

[1.1.2 Pozitívne hodnotenia 15](#_Toc63005697)

[1.1.3 Negatívne hodnotenia 15](#_Toc63005698)

[1.1.4 Zhrnutie recenzií 15](#_Toc63005699)

[1.2 Pôsobenie svetla na ľudský organizmus počas spánku 15](#_Toc63005700)

[1.2.1 Všeobecný vplyv svetla na organizmus 15](#_Toc63005701)

[1.2.2 Prispôsobovanie sa tela na zmeny intenzity svetla počas dňa 16](#_Toc63005702)

[1.2.3 Tvorba melatonínu 16](#_Toc63005703)

[1.2.4 Farba nočnej lampy 17](#_Toc63005704)

[2 Tvorba mobilných aplikácií 18](#_Toc63005705)

[2.1 Vývoj mobilných aplikácií 18](#_Toc63005706)

[2.2 iOS 19](#_Toc63005707)

[2.3 Swift 19](#_Toc63005708)

[2.4 Xcode 19](#_Toc63005709)

[3 Cieľ práce 20](#_Toc63005710)

[4 Metodika práce a metódy skúmania 22](#_Toc63005711)

[4.1 Návrh funkcií a vzhľadu 22](#_Toc63005712)

[4.2 Porovnanie viacerých možností implementácie 22](#_Toc63005713)

[4.3 UML diagram a architektúra 22](#_Toc63005714)

[4.4 Výsledná implementácia 22](#_Toc63005715)

[5 Výsledky práce 23](#_Toc63005716)

[5.1 Ukážka funkcií aplikácie 23](#_Toc63005717)

[5.2 Porovnanie s existujúcimi aplikáciami 23](#_Toc63005718)

[6 Diskusia 24](#_Toc63005719)

[Záver 25](#_Toc63005720)

[Zoznam použitej literatúry 26](#_Toc63005721)

# Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Podiel trhu mobilných operačných systémov

Obrázok 2 Počet aktívnych používateľov inteligentných mobilov

# Zoznam tabuliek

# Zoznam skratiek

iOS iPhone operating system

# Úvod

Mobil používa v dnešnej dobe skoro každý. Človek na ňom trávi značnú časť dňa, pretože množstvo aplikácií ktoré sú dostupné sú zamerané na veľa oblastí zo života. Mobil využívame na komunikáciu(textovú, hlasovú alebo aj video hovory) s priateľmi, kolegami z práce, manažment času, písanie poznámok, nastavovanie budíku, zábavu formou hier, sociálnych sietí... Dalo by sa povedať že možnosti sú prakticky neobmedzené. Obmedzuje nás len kreativita a schopnosti vývojárov.

Tému mobilnej aplikácie som si zvolil kvôli tomu, že aktuálne možnosti pre vývoj sú veľmi rozsiahle, dopyt po kvalitných aplikáciách stále narastá a daná oblasť ma zaujíma. Počet potenciálnych užívateľov mobilných aplikácií je enormný, keďže veľké množstvo obyvateľov má vlastný inteligentný telefón kde si vyberajú aplikácie vhodné pre ich potreby. Konkrétnejšie sa jedná o prácu alebo voľný čas. Ja som sa zameral na voľnočasové aktivity používateľov a rozhodol som sa vytvoriť vlastnú aplikáciu, ktorá sa môže používať ako nočná lampa. Ako zdroj svetla využíva displej a umožňuje nastavenie osvetlenia v izbe podľa potreby, či už sa jedná o farbu, intenzitu alebo nastavenie času po ktorom sa vypne.

Pre vývoj mobilných aplikácií je veľké množstvo technológií, takže ako vývojár som mal viacero možností kade sa uberať. Zvolil som si platformu iOS od firmy Apple keďže s ich zariadeniami už mám skúsenosti. Na implementáciu som využíval programovací jazyk Swift.

Pred samotnou implementáciou bol kľúčový vhodný návrh ako by mala aplikácia vyzerať a fungovať. Z tohoto dôvodu bol dôležitý prieskum trhu s už existujúcimi podobnými aplikáciami či už na platformu iOS alebo aj na konkurenčné operačné systémy.

Po následnom zistení ako pôsobí svetlo na ľudský organizmus počas spánku som mohol prejsť na finalizáciu návrhu a samotnú implementáciu. Počas programovania bolo potrebné aj veľké množstvo testovania a potrebných zmien na základe výsledných dojmov z aplikácie.

# Analýza mobilných aplikácií a vplyvu svetla na organizmus

## Analýza podobných aplikácií

### Výber obchodov operačných systémov

Prvým krokom pri tvorbe bolo preskúmanie trhu. Preto bolo dôležité pohľadať už existujúce podobné aplikácie. Keďže sme zameraný všeobecne na vývoj mobilných aplikácií, kontrolovali sme nielen obchody pre iOS platformu ale aj konkurenčné operačné systémy. Nižšie máme uvedený graf, ktorý porovnáva celosvetový podiel trhu mobilných operačných systémov za rok 2020.



Obrázok 1 Podiel trhu mobilných operačných systémov

Zdroj: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/#monthly-202001-202012-bar>

Ako vidíme v grafe vyššie tak najvyužívanejšie operačné systémy sú Android a iOS, kde má Android jasnú prevahu. Malý podiel na trhu tvoria ešte KaiOS, Samsung a Windows phone. Podobné aplikácie budeme teda hľadať na obchodoch pre dané platformy.

Po dôslednom prehľadávaní sme zistili, že nočné lampy sa nachádzajú len na obchodoch pre Android(Google Play), iOS(App Store) a Windows phone(Windows phone store). Viacero obľúbených aplikácií malo dokonca multiplatformovú podporu.

### Pozitívne hodnotenia

Prieskum nám ukázal, že ľudia majú zväčša radi jednoduché a priamočiare ovládanie bez zbytočných funkcií, ktoré nevyužijú. Obľúbené boli najmä aplikácie ktoré využívali jednofarebné pozadie na celú obrazovku, ktorého farbu si mohol užívateľ jednoducho nastaviť pomocou palety. Často pridávaná funkcionalita bol taktiež časovač, po uplynutí ktorého sa nočná lampa vypla, keďže často krát bola využívaná pri zaspávaní. Niektoré aplikácie ponúkali aj hudbu alebo šumenie na pozadí na lepšie zaspávanie napríklad pre deti.

### Negatívne hodnotenia

Najčastejšie problémy v recenziách boli ohľadom neprívetivého ovládania kde sa ľudia sťažovali napríklad na ťažkopádne nastavovanie farby svetla alebo jeho intenzity. Ďalšie negatíva boli vyskytovanie sa reklám(pokiaľ nezaplatili za prémiovú verziu), vysokej spotreby batérie alebo menších chýb.

### Zhrnutie recenzií

Po zhodnotení všetkých pozitívnych a negatívnych hodnotení a vlastných nápadoch a návrhoch sme si mohli zvoliť aké funkcionality by bolo vhodné zahrnúť do našej implementácie nočnej lampy a navrhnúť približný princíp používateľského rozhrania. Bližší pohľad na návrh sa nachádza v kapitole 4.1 Návrh funkcií a vzhľadu.

## Pôsobenie svetla na ľudský organizmus počas spánku

### Všeobecný vplyv svetla na organizmus

V dnešnej dobe, kedy nie je problém s nedostatkom osvetlenia vďaka umelým svetlám dostupným doma, v robote, obchodoch, či na uliciach vo forme pouličného osvetlenia, môže byť náš pravidelný cyklus striedania dňa a noci rozhodený. Svetlo má počas dňa a hlavne počas spánku na ľudský organizmus veľký vplyv. Ako je spomínané v článku [[1]](#footnote-1) (Bečárová, 2019) svetlo môže ovplyvňovať ako sme schopní fungovať cez deň po fyzickej ale aj psychickej stránke. Na základe toho môžu mať dopad aj na výkony v zamestnaní alebo v škole.

Faktorov ktoré negatívne pôsobia na synchronizáciu denného rytmu je viacero. Môže ísť o dlhé pozeranie televízie alebo prácu na počítači, zaspávanie pri zapnutej televízii, časté používanie mobilných zariadení pred spánkom alebo silné osvetlenie spálne. Tieto problémy sú spôsobené kvôli takzvanému modrému svetlu v elektronických zariadeniach.

### Prispôsobovanie sa tela na zmeny intenzity svetla počas dňa

Naše telo aj jeho orgány sú prispôsobené tomu, aby sa počas dňa menili. Tento efekt je nazývaný cirkadiánny rytmus. Zo všeobecného hľadiska ide o rytmus, počas ktorého telo rozpoznáva kedy má byť aktívne a naopak kedy je čas na odpočinok. Podľa článku [[2]](#footnote-2) (Maierová, 2018) pri bližšom pozorovaní tela zistíme že „prebiehajú aj zmeny telesnej teploty, tlaku, srdečnej frekvencie, menia sa aktivity tráviaceho traktu, vylučovania, hladiny hormónov v tele atď.“.

Podľa Maierovej2 (2018) vplýva svetlo na organizmus troma spôsobmi:

* Keď na telo pôsobí intenzívne svetlo, tak sa znižuje ospalosť a navodzuje dobrú náladu. Pomocou intenzívneho svetla sa taktiež stabilizuje cirkadiánny rytmus.
* Zmena intenzity svetla počas svitania alebo súmraku vedie k tomu, že sa naše telo snaží prispôsobiť danej zmene na základe predlžovania alebo skracovania dňa. Intenzívne svetlo večer spôsobuje, že naše telo bude pripravené na spánok neskôr. Naopak svetlo ráno podporuje prirodzené vstávanie.
* Pokiaľ svetlo zasahuje do fázy kedy chceme spať, tak negatívne ovplyvňuje regeneráciu orgánov, rast a imunitný systém. Svetlo počas spánku naše telo vníma tak že je už deň a nastávajú určité procesy ktoré zabezpečujú dennú aktivitu. Z toho dôvodu sa počas spánku nemusí naše telo zregenerovať a nebude dostatočne oddýchnuté.

Z týchto troch zistení vyplýva, že by sme mali pristupovať k osvetleniu miestnosti počas noci veľmi obozretne. Pokiaľ sa cítime po spánku stále unavení mali by sme uvažovať o obmedzení používania svetla pred večerom, aby si naše telo zvyklo na to kedy si približne chceme ísť ľahnúť(t. j. stabilizujeme náš cirkadiánny rytmus). Ak máme určité osvetlenia v noci v spálni aktívne, tak by bolo potrebné pouvažovať nad znížením intenzity osvetlenia.

### Tvorba melatonínu

Čo vlastne spôsobuje zmena dĺžky osvetlenia cez deň? Ako sa spomína v článku [[3]](#footnote-3) (Chochlíková, Vplyv osvetlenia na fungovanie biologických hodín, 2014) „v priebehu jednotlivých cyklov sa pod vplyvom zmeny dĺžky osvetlenia mení hladina rôznych hormónov(napríklad serotonínu, melatonínu a kortizolu). Tvorba hormónu melatonín je dôležitá aj z pohľadu správneho fungovania cirkadiánneho rytmu.“. Konkrétne je za riadením tvorby melatonínu podľa Chochlíkovej[[4]](#footnote-4) (Kvalita osvetlenia a jej vplyv na naše zdravie, 2014) druh fotoreceptoru v oku, ktorý reaguje na modré svetlo. Hladina melatonínu v krvi sa najviac zvyšuje po zotmení. V práci sa ďalej uvádza, že dostatok melatonínu spôsobuje skvalitnenie spánku, dobré sny, ovplyvňuje priebeh starnutia, vystupovanie človeka, má vplyv taktiež na krvný tlak, produkciu pohlavných hormónov a imunitu človeka. Na opačnú stránku ak má človek nedostatok melatonínu, môžu nastať problémy so spánkom a v článku[[5]](#footnote-5) (Maierová, 2018) sa dokonca uvádza že „môže dochádzať k oslabeniu imunitného systému a schopnosti regenerácie organizmu. Dlhodobé zníženie môže ohroziť zdravie človeka.“. Tento nedostatok hormónu môže byť spôsobený kvôli negatívnym faktorom ktoré boli spomínané vyššie v kapitole 1.2.1Všeobecný vplyv svetla na organizmus. Pokiaľ je ale zažatá nočná lampa počas spánku našou prioritou, alebo ak sa potrebujeme v noci kvôli niečomu zobudiť je podľa článku4 (Chochlíková, Kvalita osvetlenia a jej vplyv na naše zdravie, 2014) vhodnejšie používať svetlo oranžovej alebo červenej farby.

### Farba nočnej lampy

Farba lampy hrá veľkú rolu pri výbere vhodného osvetlenia. Treba odlišovať na akú časť dňa potrebujeme svetlo. Napríklad ako sa spomína v článku[[6]](#footnote-6) (Capretto, 2014), tak najhoršie čo môžeme urobiť uprostred noci keď sa zobudíme a potrebujeme ísť do kúpeľne je zažať veľké ostré biele svetlo. Dané svetlo môže spôsobovať problémy s opätovným zaspaním alebo zníženie kvality spánku. V článku sa ďalej hovorí, že pokiaľ chceme v noci niekam ísť, tak je najvhodnejšie mať po ruke svetlo v červenom, oranžovom alebo žltom odtieni. Ďalším riešením je umiestniť nočné lampičky v spomínaných farbách na chodbu poprípade do kúpeľne. Farby s vysokou zložkou červenej farby majú frekvenciu, ktorá až tak neovplyvňuje náš mozog. Ak sa naopak chceme prebrať, tak je najvhodnejšie svetlo s modrými alebo zelenými odtieňmi, keďže mozgu navodzuje pocit denného osvetlenia.

# Tvorba mobilných aplikácií

## Mobilné aplikácie

Vývoju mobilných aplikácií je dnes zameraná veľká pozornosť. Dôvodom je obrovský počet používateľov inteligentných mobilov z čoho vyplýva veľký potenciálny počet používateľov vytvorenej aplikácie. V grafe nižšie je zobrazený počet aktívnych používateľov inteligentných mobilov v rokoch 2017 až 2019. Informácie o počte sú získané

z článku (Gu, 2019)[[7]](#footnote-7).



Obrázok 2 Počet aktívnych používateľov inteligentných mobilov

V grafe vidíme, že každý rok počet používateľov rástol a v roku 2019 dosiahol až 3.2 miliardy. Keď toto číslo porovnáme s celkovým počtom obyvateľov pre rok 2019, ktorý bol podľa článku (World population) približne 7.71 miliardy, tak zistíme, že až 41.5 % obyvateľstva používa inteligentný mobil. Dopyt po aplikáciách je teda veľký ale zároveň s ním rastie aj ponuka. V dnešnej dobe je počet vytváraných mobilných aplikácií veľmi vysoký a z toho dôvodu vládne veľká konkurencia v kvalite dostupných služieb. Pokiaľ chceme vytvoriť úspešnú a obľúbenú aplikáciu musíme byť v niečom lepší ako ostatní. Najčastejšie sa jedná o kvalitu implementácie, príjemný dizajn alebo inovatívne nápady. Podľa internetového článku (28 Mobile App Statistics To Know In 2020) bolo v mesiaci jún 2020 na Google Play Store(Android obchod) dostupných 2.96 miliónov aplikácií. Pre Apple App Store (iOS obchod) bol v mesiaci júl 2020 počet dokonca až 4.37 milióna. Pri takom množstve aplikácií je potrebné pri vytváraní nového nápadu najskôr overiť, či už niekto niečo podobné vymyslel a ak áno, tak musíme byť v niečom inovatívny aby sme si získali zákazníkov.

//TODO porovnanie používania mobilných aplikácií vs mobliného webu

## Vývoj mobilných aplikácií

## iOS

## Swift

## Xcode

# Cieľ práce

Hlavný cieľ tejto práce je vytvorenie našej vlastnej plne funkčnej mobilnej aplikácie „Nočná lampa“ na zvolenú platformu iOS. Tvorba pozostáva z viacerých krokov:

* Prieskum podobných aplikácií
* Analýza vplyvu svetla na spánok človeka
* Zvolenie základných funkcií
* Návrh dizajnu
* Zvolenie architektúry a vytvorenie UML diagramu
* Implementácia navrhnutého riešenia
* Testovanie a oprava chýb
* Zhodnotenie aplikácie

Pri tvorbe budeme postupovať na základe predchádzajúceho prieskumu trhu s podobnými aplikáciami. Ako inšpiráciu pri tvorbe berieme pozitívne hodnotené aplikácie dopĺňané vlastnými nápadmi a návrhmi pre vhodné funkcie. Pri návrhu sa snažíme vyvarovať chybám na ktoré upozorňovali používatelia v negatívnych hodnoteniach ostatných aplikácií. Taktiež sa snažíme prispôsobovať funkcie a ich spôsob fungovania zisteniam, ku ktorým sme prišli pri analýze pôsobenia nočného svetla na kvalitu spánku.

Keď už máme zvolené funkcie, tak postupujeme k návrhu užívateľského rozhrania. Určujeme ako bude vyzerať naša aplikácia, ako sa bude zobrazovať svetlo a spôsob ako bude navrhnuté vyberanie možností aplikácie. Po zvolení výzoru navrhneme ikonu, poprípade obrazovku načítavania pri spúšťaní.

V ďalšom kroku sa snažíme uvažovať nad tým ako by sme mohli dané funkcie spolu s dizajnom implementovať t. j. navrhujeme vhodné triedy, atribúty a metódy z ktorých následne vytvoríme UML diagram. Pri návrhu tried berieme do úvahy aj zvolenú architektúru. Pokiaľ to je potrebné, tak vytvárame aj vývojový diagram pre nadobúdané stavy aplikácie.

Ďalej je na rade už samotná implementácia programu. Postupujeme podľa navrhnutého UML diagramu a poznámok ktoré sme si poznačili k vyžadovaným funkciám. Implementácia sa často krát prekrýva s testovaním, kedy naprogramujeme určitú časť aplikácie a potom testujeme funkčnosť. Pokiaľ je všetko v poriadku tak pokračujeme na ďalšiu funkcionalitu, ktorú po implementovaní opäť testujeme. Ak už máme hotové všetky časti aplikácie tak postupujeme k celkovému testovaniu všetkých funkcií. Pri testovaní nie sme obmedzení len na jedno konkrétne zariadenie ale aplikáciu skúšame na viacerých iPhone modeloch. Následne overujeme či je aplikácia správne zobrazovaná na všetkých veľkostiach displejov mobilných zariadení. Ak nachádzame pri testovaní nejakú chybu tak prechádzame späť k implementácií kde nájdený problém odstránime a vraciame sa opäť k testovaniu.

Po vykonaní všetkých potrebných testov a opravení chýb určujeme, či sme dosiahli stanovené ciele a zhodnotíme kvalitu spracovania v porovnaní s našim pôvodným návrhom a s podobnými aplikáciami ktoré sú dostupné na trhu.

# Metodika práce a metódy skúmania

## Návrh funkcií a vzhľadu

## Porovnanie viacerých možností implementácie

## UML diagram a architektúra

## Výsledná implementácia

# Výsledky práce

## Ukážka funkcií aplikácie

## Porovnanie s existujúcimi aplikáciami

# Diskusia

# Záver

# Zoznam použitej literatúry

Capretto, L. (12. November 2014). *The night-light color that can actually help foster sleep*. Dostupné na Internete: Huffpost: https://www.huffpost.com/entry/nightlight-color-better-sleep\_n\_6142098?guccounter=1

Chochlíková, L. (2. Február 2014). *Kvalita osvetlenia a jej vplyv na naše zdravie*. Dostupné na Internete: Freya LED osvetlenie: https://freyaled.com/blog/kvalita-osvetlenia-a-jej-vplyv-na-nase-zdravie

Chochlíková, L. (16. Máj 2014). *Vplyv osvetlenia na fungovanie biologických hodín*. Dostupné na Internete: Freya LED osvetlenie: https://freyaled.com/blog/vplyv-osvetlenia-na-fungovanie-biologickych-hodin

*28 Mobile App Statistics To Know In 2020*. (2020). Dostupné na Internete: https://mindsea.com/app-stats/

Bečárová, K. (24. Január 2019). *Biologické LED osvetlenie s cirkadinánnou reguláciou*. Dostupné na Internete: Freya LED osvetlenie: https://freyaled.com/blog/biologicke-led-osvetlenie-s-cirkadiannou-regulaciou

Gu, T. (17. September 2019). *Newzoo’s Global Mobile Market Report*. Dostupné na Internete: newzoo: https://newzoo.com/insights/articles/newzoos-global-mobile-market-report-insights-into-the-worlds-3-2-billion-smartphone-users-the-devices-they-use-the-mobile-games-they-play/

Maierová, L. (11. Január 2018). *Svetlo v budovách a jeho nevizuálne vnímanie*. Dostupné na Internete: ASB Architektúra stavebníctvo biznis: https://www.asb.sk/stavebnictvo/technicke-zariadenia-budov/osvetlenie-a-elektroinstalacie/svetlo-v-budovach-a-jeho-nevizualne-vnimanie

*World population*. (dátum neznámy). Dostupné na Internete: worldometer: https://www.worldometers.info/world-population/

1. Bečárová, K. Biologické LED osvetlenie s cirkadiánnou reguláciou. 2019. [↑](#footnote-ref-1)
2. Maierová, L. Svetlo v budovách a jeho nevizuálne vnímanie. 2018. [↑](#footnote-ref-2)
3. Chochlíková, L. Vplyv osvetlenia na fungovanie biologických hodín. 2014. [↑](#footnote-ref-3)
4. Chochlíková, L. Kvalita osvetlenia a jej vplyv na naše zdravie. 2014. [↑](#footnote-ref-4)
5. Maierová, L. Svetlo v budovách a jeho nevizuálne vnímanie. 2018. [↑](#footnote-ref-5)
6. Capretto, L. The night-light color that can actually help foster sleep [↑](#footnote-ref-6)
7. Gu, T. Newzoo’s global mobile market report. 2019. [↑](#footnote-ref-7)