

OSNOVNA ŠOLA GUSTAVA ŠILIHA VELENJE  
VODNIKOVA 3, 3320 VELENJE

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

## **FOTOKOCKA**

Tematsko področje: TEHNIŠKE VEDE

Avtorja:

Miha Podgoršek, 7. razred

Borja Ranzinger, 7. razred

Mentor: Damijan Vodušek; prof. fiz. in teh.

Velenje, 2018

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentor: Damijan Vodušek, prof. fizike in tehnike

Datum predstavitve:

## KLJUČNA DOKUMETACIJSKA INFORMACIJA

ŠD OŠ Gustava Šiliha Velenje, šolsko leto 2017/2018

KG Tehniške vede

AV PODGORŠEK, Miha; RANZINGER, Borja

SA VODUŠEK, Damijan, prof. fiz. in teh.

KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje

LI 2018

IN **FOTOKOCKA**

TD Raziskovalna naloga

OP VIII, 37 str., 22 sl., 3 vir.

LJ SL

AL Slikanje poznamo že iz daljne zgodovine, ko so poslikave delali na stenah. Fotografije pa spadajo v modernejši čas. Nastanki prvih fotografij spadajo v drugo polovico 18. stoletja. Razvoj fotografije se je nadaljeval in šele konec 20. stoletja odkrijejo digitalno fotografijo. Z njo se je marsikaj spremenilo. Danes shranjujemo fotografije kar na digitalnih medijih, kot so USB ključek, spominske kartice, trdi diski ipd. A to vedno ni najbolje, saj opažava, da danes napravimo ogromno ali kar preveč fotografij, ki jih le redkokdaj pogledamo. Pred tem pa smo fotografije razvijali in jih shranjevali v albumih. Ti so bili shranjeni na polici in velikokrat smo jih tudi odprli in obujali spomine. Najin namen je izdelati fotokocko, ki bo vidna vsak dan, kamor si lahko shranimo oz. prilepimo fotografije. Poleg tega pa je še kot didaktična igrača, ker jo lahko premikamo in se ob tem sproščamo.

**KEY WORDS DOCUMENTATION**

ND OŠ Gustava Šiliha Velenje, 2017/2018

CX Engineering

AU PODGORŠEK, Miha; RANZINGER, Borja

AA VODUŠEK, Damijan prof. fiz. in teh.

PP 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

PB OŠ Gustava Šiliha Velenje

PY 2018

TI Photocube

DT Research work

NO VIII, 37 p., 22 fig., 3 ref.

LA SL

AL sl/en

AB We already know the painting from a distant history when the paintings were on the walls. Photographs, however, are more modern. The first photographs were in the second half of the 18th Century. The development of the photo continued, and only at the end of the 20th century they discover digital photography. It has changed a lot with it. Today, we store photos in digital media such as USB, memory cards, hard disks, etc. However, that's not always a good thing to do, because we notice that today we make a lot or even too many photographs, which we rarely look at. Before that, we've been developing and storing photos in albums. They were stored on the shelf, and we often opened and recall memories. Our purpose is to create a photo-cube, which will be visible every day, where we store or glue the photos. In addition, it is still a didactic toy, because it can be moved and we can relax with it.

**KAZALO VSEBINE**

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION .....	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO SLIK.....	VII
KAZALO FOTOGRAFIJ .....	VII
SEZNAM OKRAJŠAV.....	VIII
1 UVOD .....	1
2 PREGLED STANJA TEHNIKE.....	2
2.1 Zgodovina in razvoj fotografije .....	2
2.1.1 Camera Obscura.....	2
2.1.2 Začetki fotografije na kemijskem področju .....	3
2.1.3 Izumitelj fotografije .....	4
2.1.4 Louis Jacques Mande Daguerre .....	5
2.1.5 Fox Talbot.....	6
2.1.6 Janez Puhar .....	7
2.2 Shranjevanje fotografij .....	8
2.2.1 Suhe plošče kot snemalni materiali.....	8
2.2.2 Prihod filma .....	9
2.2.3 Shranjevanje fotografi danes.....	10
2.3 Digitalna fotografija .....	11
2.3.1 Digitalni fotoaparati .....	11
2.3.2 Mobilni telefoni .....	12
3. METODOLIGIJA .....	13
3.1 Potrebno orodje.....	13

3.2 Potreben material .....	14
3.3 Varnost pri delu .....	14
3.4 Potek izdelave.....	15
3.4.1 Nakup materiala .....	15
3.4.2 Zarisovanje.....	15
3.4.3 Žaganje.....	16
3.4.4 Brušenje .....	16
3.4.5 Lepljenje kock.....	17
3.4.6 Priprava fotografij.....	21
3.4.7 Lepljenje fotografij na kocko.....	21
3.2 Nakup komponent.....	22
3.3 Cena in primerjava.....	22
3.4 Preizkus Fotokocke.....	22
4. IZSLEDKI IN RAZPRAVA .....	23
4.1 Ekonomska analiza .....	23
4.2 Izboljšave.....	23
5 SKLEPI .....	24
6 ZAKLJUČEK.....	25
7 POVZETEK .....	26
8 ABSTRACT .....	27
9 ZAHVALA.....	28
10 VIRI IN LITERATURA .....	29

**KAZALO SLIK**

Slika 1: Camera Obscura.....	2
Slika 2: Giacomo Battista Beccaria .....	3
Slika 3: Heliogravure.....	4
Slika 4: „ Heliographie“ .....	4
Slika 5: Louis Jacques Mande Daguerre .....	5
Slika 6: Fox Talbot.....	6
Slika 7: Janez Puhar .....	7
Slika 8: R. L. Maddox.....	8
Slika 9: Gorge Eastman.....	9
Slika 10: Oznaka podjetja Kodak .....	9
Slika 11: Album .....	10
Slika 12: USB ključ.....	10
Slika 13: Foto kocka .....	10
Slika 14: Digitalni fotoaparati .....	11
Slika 15: Mobilni telefon.....	12

**KAZALO FOTOGRAFIJ**

Fotografija 1: Pripomoči za zarisovanje.....	13
Fotografija 2: Letev za foto kocko .....	14
Fotografija 3: Zarisovanje .....	15
Fotografija 4: Žaganje .....	16
Fotografija 5: Brušenje .....	16
Fotografija 6: Lepljenje kock na začetku .....	17
Fotografija 7: Lepljenje kock v naslednjih korakih .....	17

Fotografija 8: Prikaz raztegnjene kocke in lepljenih robov ..... 20

Fotografija 9: Prikaz priprave fotografij za lepljenje na foto kocko ..... 21

## SEZNAM OKRAJŠAV

itd.	in tako dalje
ipd.	in podobno
prof.	profesor
OŠ	osnovna šola
oz.	oziroma
€	euro
pr. n. št.	pred našim štejem



## 1 UVOD

Nekdaj smo fotografije s počitnic ali pomembnih dogodkov razvili, zložili v albume in le te postavili na polico. Velikokrat smo te albume odprli, pogledali slike in obujali spomine. To je bil res lep čas.

Danes fotografij ne shranjujemo več v albumih, ampak na digitalnih medijih, kot so USB ključek, spominske kartice, trdi diski ipd. To ni najbolje, saj opažava, da napravimo ogromno ali celo preveč fotografij, ki jih ne shranjujemo več v albumih, in jih tako le redkokdaj pogledamo.

Zato je najin namen seznaniti ljudi z nekoliko drugačnim »albumom« počitnic. Poleg tega, da foto kocka obuja lepe spomine, ima vsaj eno prednost pred albumi – lahko je tudi zabavna in didaktična igrača.

Namen najine raziskovalne naloge je bil izdelati fotokocko, na kateri bodo vsak dan vidni naši spomini. V najini raziskovalni nalogi bova predstavila izdelavo fotokocke, od nakupa materiala do končnega izdelka. Poleg tega bova predstavila zgodovino fotografij in fotografiranja. Najina glavna hipoteza je, da lahko osnovnošolec s pridobljenem znanjem pri predmetu NIT (naravoslovje in tehnika) ali TIT (tehnika in tehnologija) naredi kvalitetno fotokocko.

*Hipoteze, ki sva jih postavila:*

1. Fotokocko lahko naredi osnovnošolec s pridobljenim znanjem pri pouku TIT.
2. Fotokocka je cenovno zelo ugoden izdelek.
3. Fotokocka ima veliko prednosti pred shranjevanjem fotografij na digitalne medije.

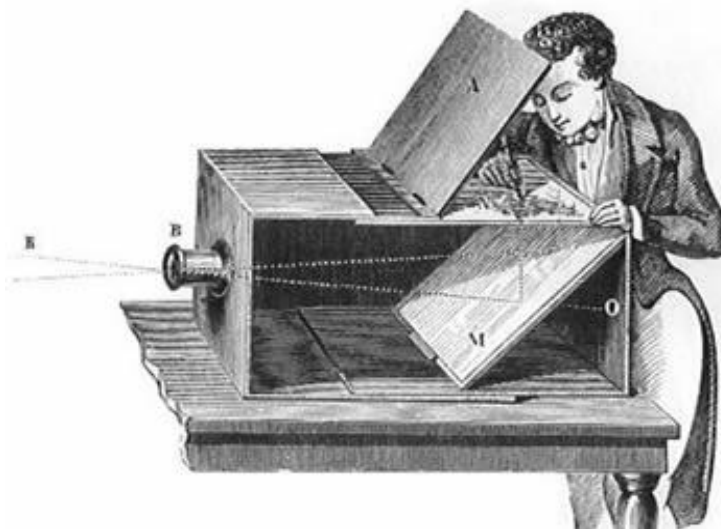
## 2 PREGLED STANJA TEHNIKE

### 2.1 Zgodovina in razvoj fotografije

#### 2.1.1 Camera Obscura

Zgodovina fotografije sega v daljno preteklost. Začne se s Camero Obscuro. Prvi naj bi o Cameri Obscuro pisal kitajski filozof Mozi (5 stoletje pr.n.št.). Tudi grški filozof Aristotel (384-322 pr.n.št.) je opazoval vzorce, ki jih je sonce skozi listje metalo na tla. Iz opazanj je ugotovil, da ima sonce krožno pot.[1].

Približno leta 1038 so Camero Obscuro uporabljali arabski učenjaki za opazovanje sonca. Konec 15. stoletja je način delovanja in nastanek opisal Italijan Giovanni Battista della Porta (1538-1615). Okoli leta 1500 je slavni Leonardo da Vinci Camero Obscuro opisal in primerjal s človeškim očesom. Leta 1550 italijanski matematik Fazio Cardano v Camero Obscuro vgradi zbiralno lečo, kar so v tem obdobju poizkušali tudi številni drugi znanstveniki. V letu 1568 doda Daniel Barber iz Benetk leči Camere Obscure tudi zaslonko. Optična kvaliteta Camere Obscure se z vsemi temi dodatki močno izboljša, vrhunec pa doseže leta 1758, ko angleški optik Dollan izdelava prvi Akromat. Nato se njen razvoj začasno ustavi, poveča pa se njena raba v astronomiji (uporabi jo astronom Kepler) in v slikarstvu. Camera Obscura svoj ponovni razvoj doživi po nastanku fotografije.[2].



Slika 1: Camera Obscura

### 2.1.2 Začetki fotografije na kemijskem področju

Začetki na tem področju segajo v leto 1725, ko odkrijejo svetločutnost srebrovih snovi. Odkrijejo, da zmes srebrovega nitrata in krede na svetlobi potemni. Leta 1727 to zmes uporabi za kopiranje tudi Italijan Giacomo Battista Beccaria in pri tem odkrije svetločutnost srebrovega klorida. Leta 1777 odkrije švedski kemik Karel Wilhelm Scheele, da se lahko srebrov klorid ustali v amonijaku. Nemški fizik Seebeck raziskuje občutljivost srebrovega klorida in leta 1810 odkrije vplive posameznih barv svetlobe na občutljivost srebrovega halogenida. Pomembno odkritje uspe tudi Angležu Johenu Fridrichu Herschelu, ko leta 1819 ugotovi, da natrijev tiosulfat topi srebrov halogenid. To snov uporabljamo še danes in jo imenujemo fiksirna sol. [2]



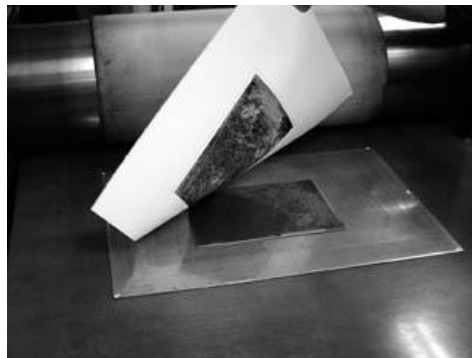
www.alamy.com - HRP642

Slika 2: Giacomo Battista Beccaria

### 2.1.3 Izumitelj fotografije

Izumitelj fotografije Nicephore Niepce (1755 – 1833) se je poizkušal uveljaviti na različnih raziskovalnih področjih tistega časa. V obdobju, ko se je ukvarjal z litografijo, spozna posebno obliko asfalta, ki pod vplivom svetlobe otrdi. Pri svojem litografskem delu je svetločutni asfalt s pridom uporabljal za prenos grafične risbe na litografsko ploščo. Ploščo je najprej očistil in nanjo nanese v sivkinem olju razredčen asfalt. Na tako pripravljeno ploščo je nato kontaktno položil naoljeno papirno risbo. Vse skupaj je na dnevni svetlobi osvetlil. Na mestih, kjer je svetloba prišla do asfalta, se je ta strdil. Linije risbe, ki jih svetloba ni presvetlila, so ostale topne. S sivkinim oljem je nato izpral s plošče topen asfalt. Na tako obdelani plošči so se pokazale linije enake risbi. Ploščo je nato še litografsko obdelal in jo pripravil za tisk. Ta postopek je Niepce imenoval Heliogravure. To je bila osnova za njegove prve poizkuse s Camera Obscuro v letu 1816, o čemer govorijo njegova pisma, kjer opisuje postopek in nastajanje slik z „umetnim očesom“. Te je imenoval „Heliographie“. Tako mu že leta 1822 uspe prva ohranjena fotografija s Camera Obscuro.

Objektiv kamere je usmeril skozi okno svoje sobe na dvorišče in posnetek osvetljeval več ur. Po osvetlitvi je ploščo spral v raztopini sivkinega olja in tako dobil rahlo sliko streh, dimnikov in dela dvorišča. To je prva znana fotografija. Kasneje je še veliko poizkušal, nastale so slike mestnih ulic Pariza, vendar zaradi slabe svetlobne občutljivosti asfaltna fotografija ni imela nobene praktične veljave. To je Niepce kasneje tudi sam spoznal. [2].



Slika 3: Heliogravure



Slika 4: „Heliographie“

### 2.1.4 Louis Jacques Mande Daguerre

Daguerrotypie Daguerrotypija je najstarejši fotografski postopek praktične vrednosti. S predstavitvijo tega postopka se 19. avgusta 1839 v pariški akademiji znanosti in umetnosti začne doba uporabne fotografije. Leta 1831 Louis Jacques Mande Daguerre (1787 – 1851) po naključju odkrije, da so postale srebrove plošče, ki so bile izpostavljene jodovim param, občutljive na svetlobo. To ga pritegne in pojav začne raziskovati. Rezultat, ki ga je dobil, je bil za tiste čase neverjeten. Osvetlitve pri dnevni svetlobi mu uspe skrajšati na samo 20 minut. Slika je bila vidna takoj le pri daljših osvetlitvah, pri krajših pa je bila nevidna – latentna. Dobljeno sliko je ustalil – fiksiral na več načinov in z različnimi kemikalijami. V začetku je sliko ustalil s toplo raztopino kuhinjske soli, nato v raztopini kalijevega cianida in po iznajdbi fiksirja še v raztopini natrijevega tiosulfata. Po fiksiranju je sledilo še krepko izpiranje. Dobljene slike so bile slikovno zelo kakovostne, brez zrna, vidne pod določenim kotom ter stransko obrnjene.



Slika 5: Louis Jacques Mande Daguerre

### 2.1.5 Fox Talbot

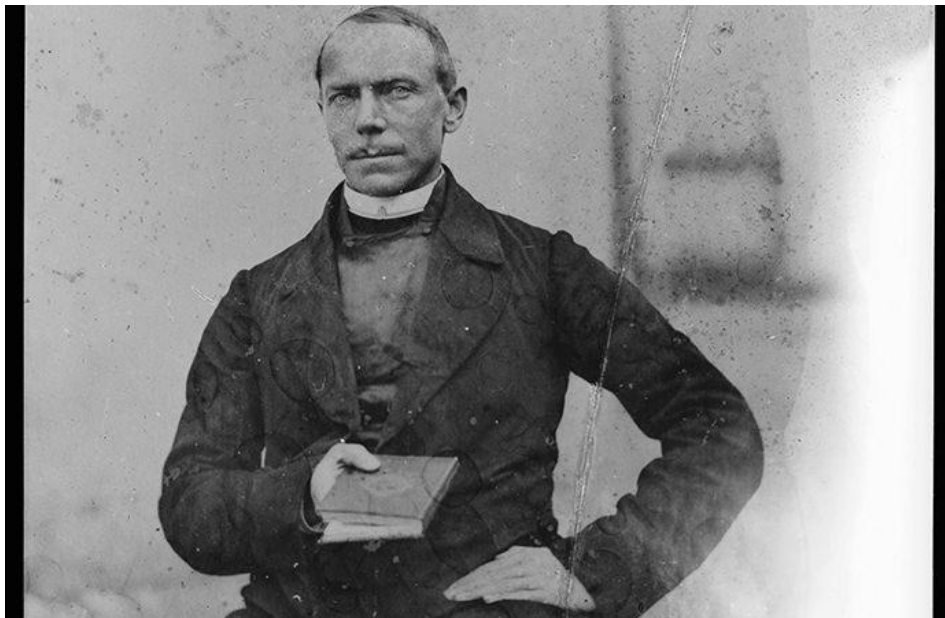
Fox Talbot (1800 – 1877) se je veliko ukvarjal s študijem fizike in matematike. Bil je član Kraljevega združenja znanosti v Londonu. Že leta 1834 je poskušal upodabljati različne predmete, podobno kot Schulze, s polaganjem na papir, premazane z srebrovim nitratom. Slike še ni znal ustaliti, zato jih je v začetku hranil v posebnih svetlobo tesnih mapah. Z izdelki je bil izredno zadovoljen. Že leta 1835 je naredil prve posnetke s fotografsko kamero. V kamero je vložil s srebrovim nitratom premazan papir, po dvourni osvetlitvi pa je na papirju nastala vidna slika, ki je bila tonsko obrnjena – negativ. Dobljeni negativni posnetek je leta 1839 znal tudi ustaliti in kontaktno kopirati na drugi papir v pozitivno sliko. Fox Talbot je leta 1841 svoj postopek „Kalotypie“ patentiral, njemu v čast pa so izdelke poimenovali „Talbotipija“.



Slika 6: Fox Talbot

### 2.1.6 Janez Puhar

Pomemben delež v razvoju fotografije je prispeval tudi naš izumitelj Janez Puhar, rojen v Kranju leta 1814 v kamnoseški družini. Po gimnaziji in študiju teologije je leta 1838 postal duhovnik. Služboval je v različnih krajih po Sloveniji, z njegovo fotografijo pa so povezani kraji Metlika, Ljubno na Gorenjskem, Bled in Cerklje. Že v gimnaziji je kazal velika nagnjenja za fiziko in kemijo, jezikoslovje in umetnost, kar je bila gotovo osnova za spoznanje z Daguerrotypijo in osnova za razvoj njegovega postopka, fotografije na steklo. Prvo poročilo o njegovem izumu – Neu erfundenes Verfahren, transparente Heliotypien auf Glassplatten darzustellen – je izšlo v časopisu Carniolia 28. aprila 1843, 3. maja pa še v graškem časopisu Innerösterreichisches Industrie und Gewerbe Blatt. Te časopisne objave so prve javno potrdile, da je Janez Puhar že manj kot štiri leta po izumu Daguerrotypije v Parizu, razvil svoj postopek – transparentno heliotipijo. Poročilo o svojem postopku s priloženimi štirimi fotografijami je Puhar poslal že leta 1842 na dunajsko Akademijo znanosti. Po teh začetkih je Puhar kot samostojni izumitelj za nekaj let zašel v pozabo. Leta 1848 izve, da je v Parizu za izum fotografije na steklu priznanje dobil Niepce de Saint- Victor. Med čakanjem na potrditev svojega izuma pa Puhar ni miroval. Razvijal je svoj postopek, njegove podrobnosti čuval kot izumiteljsko skrivnost. Leta 1851 se je s svojimi fotografijami predstavil na londonski svetovni razstavi, za kar je dobil bronasto medaljo. 17. junija 1852 je dočkal priznanje, ki ga je želel. Académie nationale iz Pariza ga z diplomom, ki mu jo podeli, sprejme med svoje člane in mu podeli naziv „izumitelj fotografije na steklu“. Izvirnik hrani Narodni muzej v Ljubljani.[2]



Slika 7: Janez Puhar

## 2.2 Shranjevanje fotografij

### 2.2.1 Suhe plošče kot snemalni materiali

Do te iznajdbe so se plošče pripravljale sproti, pred osvetlitvijo, zato ves ta čas govorimo o mokrem kolodijem postopku. Leta 1871 pa uspe angleškemu zdravniku in amaterskemu fotografu R. L. Maddoxu (1861 – 1902) svetločutne substance (srebrov bromid) vezati v želatini. Snov se je nanese na stekleno ploščo ali papir in osušila. Zato od tu dalje govorimo o suhih pripravljenih ploščah, ki so se lahko uporabljale po potrebi. Kot razvijalec se je uporabljala pypogallusova kislina. To je dalo osnovo razvoju velike fotokemične industrije, ki se je pričela razvijati po letu 1880, sočasno z njo pa nastajajo novi materiali in novi postopki. Nekaj let pred tem, leta 1873, uspe profesor H.W. Vogel (1834 – 1898) iz Berlina z dodatkom barvnih snovi, srebro bromidnim emulzijam povečati njihovo barvno občutljivost. Prvotna občutljivost na vijolično in modro, se poveča na zeleno in rumeno. Proces povečanja barvne občutljivosti se imenuje senzibilizacija. Leta 1891 se pojavi nov nosilec fotoobčutljivih slojev – celulojd. Njegova čistost, prozornost in možnost zvijanja omogočita razvoj maloslikovne fotografije, zato se pojavijo nove zahteve po izboljšavah glede zrnatosti kontrasta in občutljivosti fotografskih slojev. Po letu 1920, se pojavijo novi senzibilizatorji, ki dvignejo barvno občutljivost filmov tudi v območje rdeče barve. Te emulzije se poimenujejo „pankromatske“. V obdobju pred drugo svetovno vojno začne nemška fotoindustrija iskati možnosti za standardizacijo občutljivosti fotografskih materialov. Občutljivost materialov se prične označevati z DIN stopnjami, v Ameriki pa z ASA vrednostmi. Podoben razvoj doživi tudi material za izdelavo pozitivov – kopirni material. Tudi ta je bil v začetku pripravljen pred kopiranjem. Kasneje ga zamenjajo Album in papirji, kjer je vezivo beljakovina, in Aristo papirji, kjer je vezivo svetločutne snovi želatina.[2].



Slika 8: R. L. Maddox



### 2.2.2 Prihod filma

Po letu 1880 je George Eastman razvil plastične zvitke filma na osnovi nitratov in prve za množični trg namenjene fotoaparate z dovolj filma za sto fotografij. Ko je kupec posnel ves film, je fotoaparat vrnil podjetju Kodak, kjer so film razvili in naredili fotografije. Te so poslali nazaj kupcu skupaj s fotoaparatom in novim filmom. Prvi barvni diafilm je Kodak izdelal v sredini 20. stoletja. Temu je sledil barvni negativni film, ki ga je bilo mogoče kupiti v večini drogerij. Fotografija ni bila namenjena več izključno profesionalcem.[3].



Slika 9: Gorge Eastman



Slika 10: Oznaka podjetja Kodak

### 2.2.3 Shranjevanje fotografij danes

Dandanes fotografije shranjujemo predvsem v digitalni obliki (na računalniku), nekateri svoje slike shranjujejo tudi v albumih, spet tretji so bolj inovativni in za shranjevanje fotografij uporabijo fotokocko.



Slika 11: Album



Slika 12: USB ključ



Slika 13: Fotokocka

## **2.3 Digitalna fotografija**

### **2.3.1 Digitalni fotoaparati**

Digitalni fotoaparati se še razvijajo in vsak novi model ponuja kakovostnejše fotografije. Omogočajo nam tudi boljše razumevanje veselja.[3].



**Slika 14: Digitalni fotoaparat**

### 2.3.2 Mobilni telefoni

Mobilni telefoni imajo danes možnost ustvariti zelo kvalitetno digitalno fotografijo. So tako priljubljeni, da jih je po svetu v uporabi okoli 9 milijard. Zato nekateri proizvajalci digitalnih fotoaparátov ustavljajo proizvodnjo drugih vrst fotoaparátov [3].

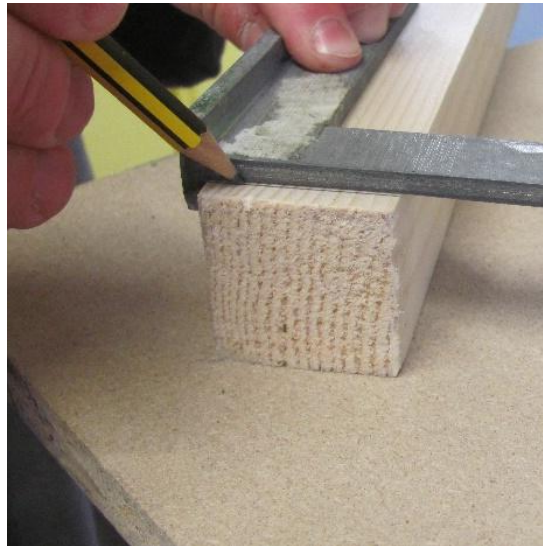


Slika 15: Mobilni telefon

### 3. METODOLIGIJA

#### 3.1 Potrebno orodje

Pred samo izdelavo foto kocke sva si moral pripraviti vso potrebno orodje za izdelavo. Za zarisovanje potrebujemo svinčnik za risanje, kotnik, ki nam omogoča risanje pravokotnih črt ter krožno žago za žaganje letve. Z brusnim papirjem zbrusimo našagane kocke. Za rezanje fotografij pa potrebujemo lepenkarski (olfa) nož, kovinsko ravnilo ter podlago, da zaščitimo mizo pri rezanju.



Fotografija 1: Pripomoči za zarisovanje

### ***3.2 Potreben material***

Pri izdelavi fotokocke potrebujemo letev enake širine in debeline, ki jo bomo razžagali. Pri izdelavi fotokocke, pa je potreben tudi prozoren lepilni trak, s katerim bomo zlepili kocke v fotokocko. Z njim bomo na koncu prilepili fotografije na ploskve foto kocke ter jih zaščitili.



**Fotografija 2: Letev za foto kocko**

### ***3.3 Varnost pri delu***

Pri žaganju na krožno žago potrebujemo rokavice in očala. Pri rezanju z lepenkarskim (olfa) nožem uporabljamo kovinsko ravnilo.

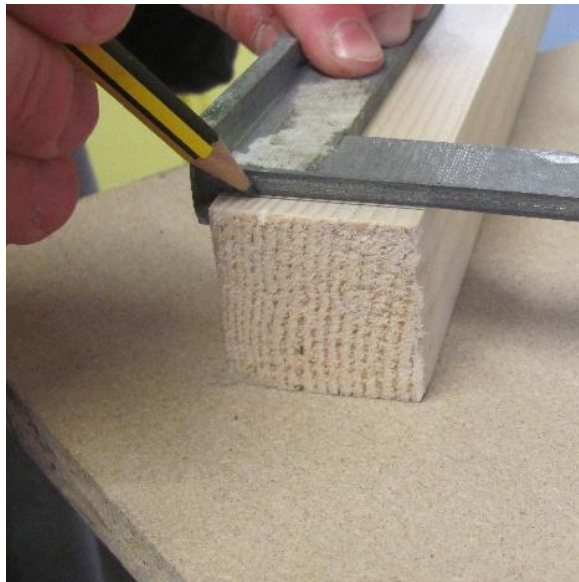
### ***3.4 Potek izdelave***

#### **3.4.1 Nakup materiala**

Za izdelavo fotokocke potrebujemo leseno letev, ki je enako široka in debela, saj bomo iz nje izžagali osem enakih kock. V našem primeru smo uporabili letev širine 40 mm in debeline 40 mm. Kupili smo 2000 mm dolgo letev, ki bi zadoščala za približno pet ali šest fotokock. Kupiti je bilo potrebno še prozoren lepilni trak in že smo imeli ves potreben material za izdelavo.

#### **3.4.2 Zarisovanje**

Na leseno letev širine 40 mm in debeline 40 mm smo zarisali s kotnikom in svinčnikom črte na dolžino 40 mm. Ta postopek smo ponovili osemkrat, da smo imeli pripravljeno letev za osem kock.



**Fotografija 3: Zarisovanje**

### 3.4.3 Žaganje

Letev razžagamo po črtah, ki smo jih prej narisali. Dobimo osem kock s stranicami po 40 mm.



Fotografija 4: Žaganje

### 3.4.4 Brušenje

Brusimo samo ploskve, robov ne, sicer se fotokocka ne bo dala lepo prepogibati.

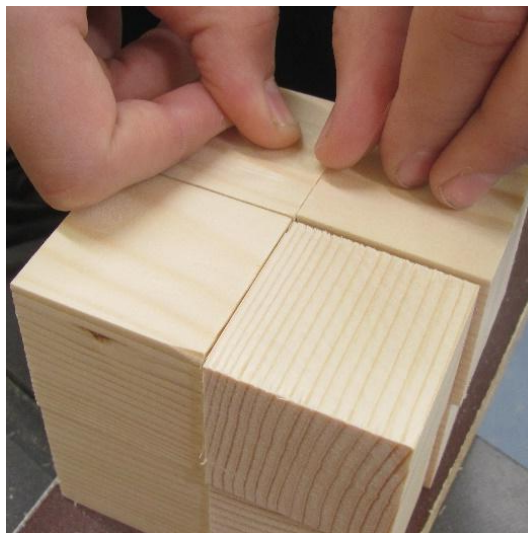


Fotografija 5: Brušenje



### 3.4.5 Lepljenje kock

Kocke za začetek zlepimo s prozornim lepilnim trakom na *prav poseben* način. Dobimo kocko, sestavljeno iz 8 kock: 80mm x 80mm x 80mm.

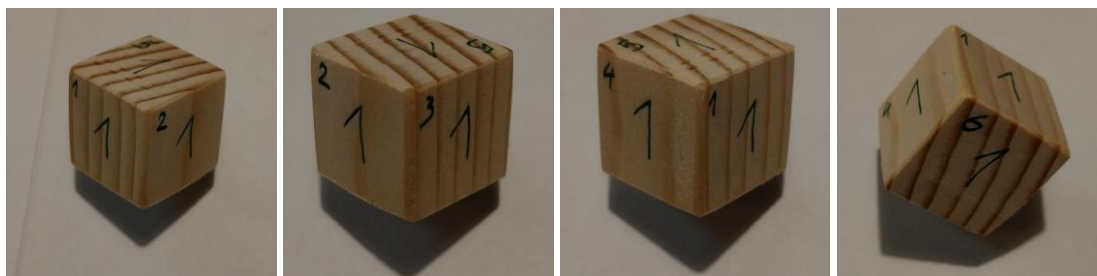


Fotografija 6: Lepljenje kock na začetku



Fotografija 7: Lepljenje kock v naslednjih korakih

Vsako kocko najprej označimo s številkami od 1 do 8, nato še na vsaki kocki s številkami od 1 do 6 označimo stranice. Vsako kocko označimo na enak način.



**Fotografija 6: Številčenje kock**

Na fotografijah, ki sledijo, vidimo način lepljenja kock:



**Fotografija 7: 1. korak lepljenja kock**



**Fotografija 8: 2. korak lepljenja kock**



**Fotografija 9: 3. korak lepljenja kock**



**Fotografija 10: 4. korak lepljenja kock**



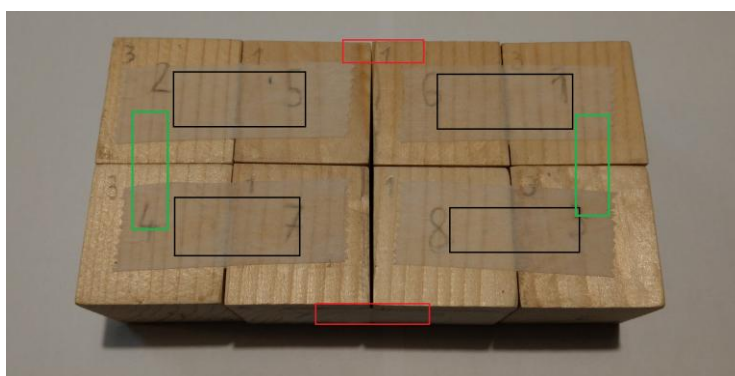
**Fotografija 11: 5. korak lepljenja kock**



**Fotografija 12: 6. korak lepljenja kock**



**Fotografija 13: 7. korak lepljenja kock**



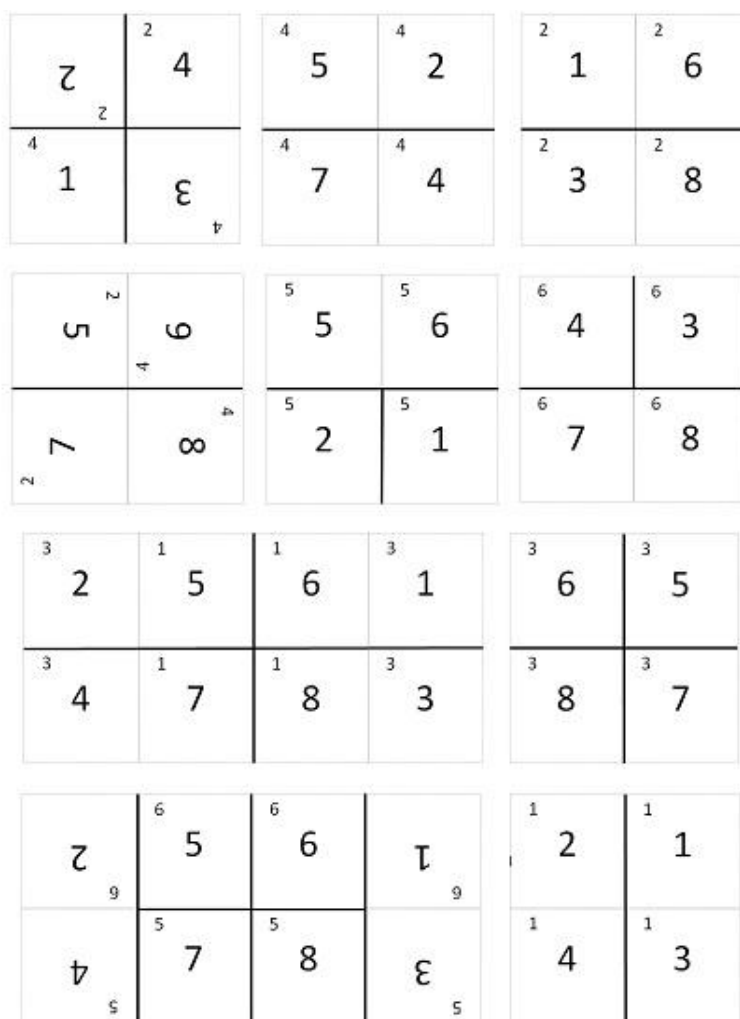
**Fotografija 8: Prikaz raztegnjene kocke in lepljenih robov**

Črna barva predstavlja lepilni trak na zgornji ploskvi, rdeča barva na stranicah, ter zelena barva na ploskvah, ki so v stiku s podlago (spodnja ploskev).

### 3.4.6 Priprava fotografij

Pripravimo 8 fotografij po 80mm x 80mm (2 x 2) in 2 fotografiji po 80mm x 160mm (2 x 4) ter jih natisnemo.

Izrežemo jih z lepenkarskim nožem ali s skalpelom. Na fotografije izrišemo črte, po katerih jih razrežemo. Spodaj je natančneje prikazano, kako te slike pripravimo.



Fotografija 9: Prikaz priprave fotografij za lepljenje na foto kocko

### 3.4.7 Lepljenje fotografij na kocko

Potrebujemo prozorni lepilni trak in lepenkarski (olfa) nož ali skalpel.

Vsaka fotografija ne gre na vsako stranico. Samo določene slike gredo na določene ploskve. Na rob slike nalepimo lepilni trak tako, da sega preko roba. S tem delom sliko prilepimo na kocko in tako naredimo na vseh robovih vseh koščkov slik.

### ***3.2 Nakup komponent***

Lesene letve nabavimo pri lokalnem trgovcu z lesenimi izdelki ali pri lokalnem mizarju. Prozoren lepilni trak dobimo v vsaki boljše založeni trgovini s pisarniškim materialom.

Fotografije natisnemo na malo boljši papir, ki ga dobimo v vsaki boljše založeni trgovini s pisarniškim materialom.

Olf a nož ali skalpel kupimo v lokalni trgovini z orodjem ali trgovini, kjer prodajajo material za kreativno ustvarjanje.

### ***3.3 Cena in primerjava***

Cena letve, ki smo jo razžagali je bila približno 4 evre, a porabili smo samo eno šestino letve, zato cena materiala znaša približno 60 centov. Poleg je potrebno prišteti še lepilni trak, ki stane nekaj centov. Prav tako je treba prišteti nekaj centov za liste in tiskanje. Torej skupna cena ne presega enega evra.

### ***3.4 Preizkus Fotokocke***

Pri preizkušanju sva opazila, da na robovih, ki se niso čisto natančno prilegali, nastanejo manjše špranje ali pa se kocka težje »zavrti«.

## **4. IZSLEDKI IN RAZPRAVA**

### ***4.1 Ekonomska analiza***

Potrebno je bilo kupiti letev in lepilni trak. Za našo fotokocko, ki je vsebovala osem kock z robovi 40 mm, smo porabili šestino letve, ki je stala skoraj štiri evre, torej smo za našo fotokocko porabili približno 80 centov. K temu znesku pa je potrebno prišteti še ceno lepilnega traku in listov za tiskanje fotografij. Material za fotokocko tako znaša manj kot 1 €.

### ***4.2 Izboljšave***

Vsak izdelek, ki na naredimo, ima tudi pomanjkljivosti. Pri fotokocki sva našla nekaj stvari, ki bi jih lahko izboljšala. Prva je natančnost žaganja kock. Če žagamo zelo natančno in se robovi čisto prilegajo drug drugemu, nastane lepa fotokocka brez »špranjic«, sicer se te vidijo in vizualno skratijo izgled fotokocke. Naslednja stvar je lepljenje kock med sabo. Če so robovi pretesno zlepljeni, se fotokocka težko vrti in je težje premikati ploskve. Zadnja pomanjkljivost je izgled fotografij. Ko lepimo z lepilnim trakom, moramo paziti, da ga nanašamo čim lepše in enakomerno, saj če se prekriva več plasti lepilnega traku, fotografije ne izgledajo najlepše.

## 5 SKLEPI

Osnovni namen najine raziskovalne naloge je bil predstaviti, kako si lahko naredimo domači uporabni izdelek, kamor lahko shranjujemo svoje fotografije.

V ta namen sva si postavila tri hipoteze.

### ***PRVA HIPOTEZA:***

Fotokocko lahko naredi osnovnošolec s pridobljenim znanjem pri pouku TIT.

To hipotezo lahko potrdiva, saj obdelovalne postopke in materiale spoznavamo pri predmetu tehnika in tehnologija. Edina omejitev je žaganje na krožni žagi, za katero še nismo usposobljeni. To lahko opravimo na tračni žagi ali z ročno žago.

### ***DRUGA HIPOTEZA:***

Fotokocka je cenovno zelo ugoden izdelek.

Tudi drugo hipotezo lahko potrdiva, saj se je pri izračunu izdelka pokazalo, da cena materiala ne presega enega evra. To je odvisno, kako veliko fotokocko delamo. V našem primeru je cena znašala približno 80 centov.

### ***TRETJA HIPOTEZA:***

Fotokocka ima veliko prednosti pred shranjevanjem fotografij na digitalne medije.

Tretjo hipotezo lahko delno potrdiva. Fotokocka ima nekaj prednosti pred digitalnimi mediji. En primer je, da je to izdelek, ki ga postavimo na poličko in slike večkrat opazujemo in obujamo spomine. Fotokocka je prav tako primerna za darilo, ki ga bo marsikdo vesel, ko se bo videl na fotografijah, hkrati pa je to igrača, ki jo vrtimo v rokah in se ob tem sproščamo. Ne smeva izpustiti tega, da je površina, kamor lepimo fotografije, omejena, torej smo omejeni na manjšo količino fotografij in moramo biti tudi pozorni na rokovanje z njo. Je lahko občutljiva in se nam »podre«, hkrati pa če fotografije na njej niso lepo prilepljene, ne izgledajo kot na računalniku in so prav tako omejene dimenzije. To hipotezo lahko delno potrdiva.



## 6 ZAKLJUČEK

Sva osnovnošolca, ki sva se odločila narediti raziskovalno nalogo s področja tehniških ved. Raziskovala sva fotokocko. Ta omogoča shranjevanje slik in ob njenem pregibanju se tudi sproščaš. Njena izdelava ni tako draga in težka, a le če boste upoštevali najina navodila pri izdelavi (str. 18-27).

Fotokocka je tako zabaven pripomoček za shranjevanje slik, uporabimo jo lahko tudi za marsikaj drugega. Raziskovala sva zgodovino fotografije in fotografskih naprav in pri tem odkrila tudi to, da ta stvar niti ni tako nova, kot si mnogi domišljajo. Camera Obscuro so namreč uporabljali že arabski učenjaki leta 1038. Pri izdelavi raziskovalne naloge sva se zelo zabavala in veliko naučila.

V prihodnje bi lahko raziskovala še več na temo fotografije, ali pa bolj podrobno preučila druge načine shranjevanja in snemanja fotografij.

## 7 POVZETEK

V najini raziskovalni nalogi sva predstavila izdelavo fotokocke, od nakupa materiala do končnega izdelka. Poleg tega sva predstavila zgodovino fotografij in fotografiranja. Najina glavna hipoteza je bila, da lahko osnovnošolec s pridobljenem znanjem pri predmetu NIT (naravoslovje in tehnika) ali TIT (tehnika in tehnologija) naredi kvalitetno fotokocko.

Ko gremo na počitnice, posnamemo veliko slik, in ko jih shranimo v album, se pomešajo in razgubijo. Zato je bil namen najine raziskovalne naloge seznaniti ljudi z »albumom« enih počitnic – s fotokocko. Poleg tega, da obuja lepe spomine, ima eno prednost pred albumi – je tudi zabavna igrača.

V raziskovalni nalogi sva opisala cel postopek izdelave. Najprej sva kupila leseno letev, jo obdelala z zarisovanjem, žaganjem in brušenjem, da sva dobila 8 enakih kock. Te sva kasneje po pravilnem postopku zlepila z lepilnim trakom, da sva lahko ploskve vrtela. Na koncu sva pripravila izbrane fotografije, jih iztiskala in jih razrezala na primerne velikosti. Te sva nalepila na ploskve kock ter jih zaščitila s plastificiranjem, da se ne bi ob vrtenju fotokocke uničile.

Pri izračunu cene fotokocke sva ugotovila, da se izdelava izplača, saj se poleg privarčevanega zneska ob delu tudi zabavaš in izpopolnjuješ ročne spretnosti.

## **8 ABSTRACT**

In our research paper we introduced the creation of a photo cube, from the purchase of the material to the finished product. In addition we presented the history of photography and photographing. Our main hypothesis was that a primary school student with acquired knowledge at the NIT (science and technique) or TIT (technique and technology) can make a quality photo cube.

When we go on vacation we take a lot of pictures, and when we store them in the album they mix and loose. That is why the purpose of our research was to inform people with the "album" of one holiday - with a photo cube. Beside that it recalls beautiful memories, it has one advantage over the albums - it's also a fun toy.

In the research paper we described the entire work process. Than we bought wooden strips, processed them with drawing, sawing and grinding in order to get 8 equal cubes. We later glue them with the adhesive tape so that the surfaces could rotate. In the end we prepared the selected photos, printed them out and cut them into suitable sizes. We glued them to the surface of the cubes and protected them by plasticizing, so that we couldn't ruin the photo cube when it was rotating.

When calculating the price of a photo cube, we found out that the creation is worth it, as in addition to the saved amount of money, you also have fun at creating it and can improve your manual skills as well.

## **9 ZAHVALA**

Iskreno bi se rada zahvalila najinemu mentorju, prof. fiz. in teh. Damijanu Vodušku, za pomoč, svetovanje, podporo in potrpežljivost pri izdelavi raziskovalne naloge.

Zahvaljujeva se vsem, ki so nama prijazno posredovali svojo pomoč, svoje znanje ter nasvete, brez katerih bi težko prišla do takšnega končnega izdelka, kot je pred vami.

Zahvalila bi se rada tudi go. Jasmini Alič za lektoriranje in pomoči pri angleških prevodih.

Na koncu bi se rada zahvalila tudi najinima družinama, ki sta naju vseskozi spodbujali in nama stali ob strani.

## 10 VIRI IN LITERATURA

### VIRI BESEDILA

1. [https://sl.wikipedia.org/wiki/Camera\\_obscura](https://sl.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura) , ogledano 5. 2. 2018
2. <http://www.ozs.si/Portals/0/Media/Dokumenti/OZS/Sekcije%20in%20odbori/Adrijana/Foto/Zgodovina%20fotografije.pdf>, ogledano 5. 2. 2018
3. Velika ilustrirana enciklopedija ZNANOST. Avtor: John Grbbin, Jeremy Cherfas, Marty Jopson,... str. 236

### VIRI SLIK:

- Slika 1: [http://www.essentialvermeer.com/camera\\_obscura/co\\_two.html](http://www.essentialvermeer.com/camera_obscura/co_two.html)
- Slika 2: <http://www.alamy.com/stock-photo/giovanni-beccaria.htm>
- Slika 3: <http://www.azquotes.com/author/29359->
- Slika 4: <https://lb.wikipedia.org/wiki/Heliographie>
- Slika 5: <https://www.biography.com/people/louis-jacques-mand%C3%A9-daguerre-40754>
- Slika 6: <https://www.britannica.com/biography/William-Henry-Fox-Talbot>
- Slika 7: <http://zgodovina.si/janez-puhar-izumitelj-metode-fotografije-na-steklo/>
- Slika 8: <https://notquiteinfocus.com/2014/04/23/a-brief-history-of-photography-part-5-dry-plate-photography/comment-page-1/>
- Slika 9: [https://en.wikipedia.org/wiki/George\\_Eastman](https://en.wikipedia.org/wiki/George_Eastman)
- Slika 10: <https://en.wikipedia.org/wiki/Kodak>
- Slika 11: <http://giacanal.com/blog/tag/leather-craftsmen-albums/>
- Slika 12: <https://www.waystocap.com/other/usb-drive-589.html>
- Slika 13: <http://www.ljepotaizdravlje.ba/tag/foto-kocka>
- Slika 14: <https://www.ceneje.si/Izdelek/7427687/foto/digitalni-fotoaparati/kompaktni-digitalni-fotoaparati/nikon-digitalni-fotoaparati-coolpix-b700-crn>
- Slika 20: <https://www.mimovrste.com/pametni-telefoni/acer-gsm-mobilni-telefon-liquid-z6>