

Snimanje video materijala tehnikom jednog kadra

Bevanda, Borna

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:193129>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-24**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

ZAVRŠNI RAD

Borna Bevanda

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

Smjer: Tehničko – tehnološki

ZAVRŠNI RAD

**SNIMANJE VIDEO MATERIJALA TEHNIKOM
JEDNOG KADRA**

Mentorica:

Dr. Sc. Maja Rudolf

Student:

Borna Bevanda

Zagreb, 2020.

SAŽETAK:

Temom „Snimanje video materijala tehnikom jednog kadra“ analizirala se problematika upotrebe tehnike jednog kadra. Tehniku analiziramo kroz povijest filma, odnosno načine na koje su određeni filmovi izvedeni. Obuhvaća se potrebna oprema za izvedbu tehnike jednog kadra što uključuje odabir kamere, objektiva, rješenja za osvjetljenje, snimanje zvuka, načine stabilizacije kamere, i načine spajanja dugih kadrova u post produkciji. Također analiziramo važnost organizacije i planiranja snimanja, i koreografije glumaca. Cilj ovog rada je bila analiza razvoja filma kroz povijesd i kako je tehnologija pomogla u izvedbi tehnike jednog kadra, analiza tehnike u filmskoj industriji, te izrada kratkog videa sa primjenom navedene tehnike.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	
2.1 Što je tehnika snimanja jednog kadra?	2
2.2 Razvoj tehnike snimanja jednog kadra kroz provijest filma	3
2.3 Tehnika snimanja jednog kadra danas	7
3. EKSPERIMENTALNI DIO	
3.1 Planiranje	19
3.2 Oprema	20
3.3 Priprema opreme	24
3.4 Snimanje	26
3.5 Obrada	32
4. ZAKLJUČAK	36
5. LITERATURA	37

1. UVOD

Film, kao oblik umjetnosti i medij koji prenosi video i zvuk, je već dugu niz desetljeća jedan od glavnih načina prijenosa informacije prije svega u industriji zabave, a potom i u edukaciji, televiziji, glazbi, i mnogim drugim. Film, danas, definiramo kao medij sa elektronički zapisanim videom koji je montiran manipulacijom, odnosno rezanjem i postavljanjem različitih video snimaka i zvukova i slaganjem istih u jednu cjelinu. Jedna od mnogih različitih tehnika snimanja videa, odnosno filma je i tehnika jednog kadra, koja je po izvedbi drukčija i zahtjevnija od ostalih tehnika, ali zbog svoje prirode pridonosi poseban efekt atmosferi filma i upotpunjuje priču koju pokušava prenijeti na publiku.

Cilj ovog završnog rada je detaljna analiza problematike snimanja filma i videa tehnikom jednog kadra kroz primjere „one-shot“ filmova, koja će pokriti odabir opreme za snimanje videa i zvuka, osvjetljenje, načine stabilizacije kamere, i načine spajanja kadrova u postprodukciji, te snimanje vlastitog video rada koristeći odabranu tehniku snimanja videa.

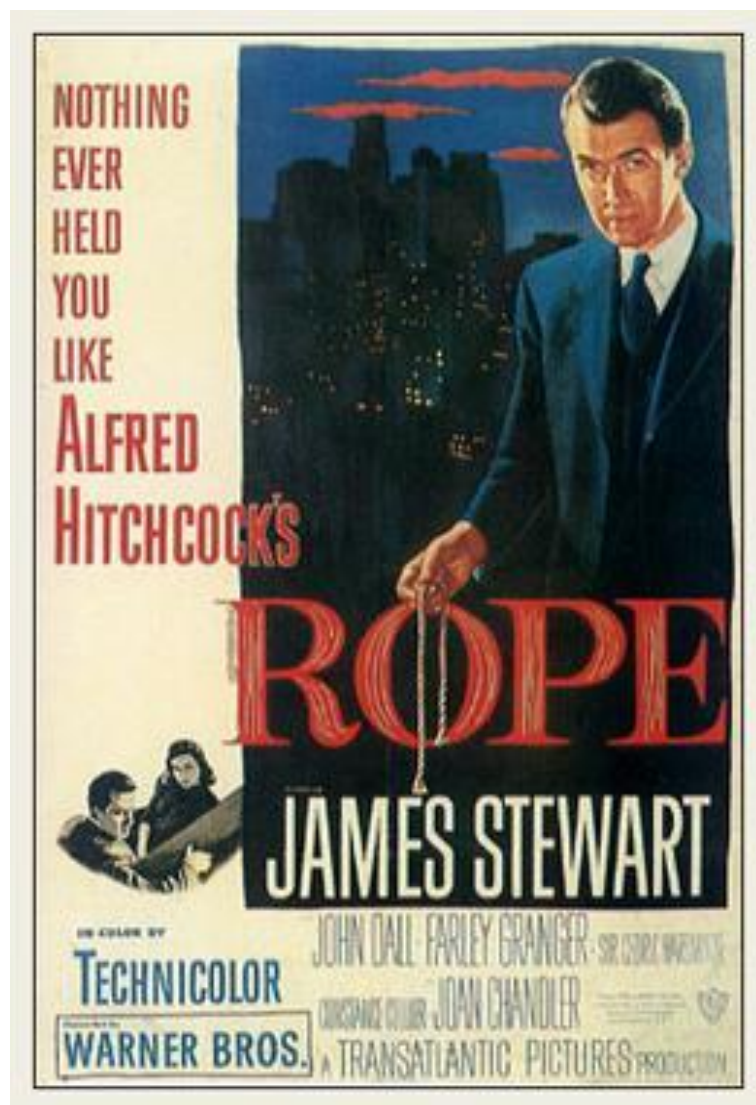
2. TEORIJSKI DIO

2.1. Što je tehnika snimanja jednog kadra?

Od početka filma i filmske industrije, cilj svakog direktora i snimatelja bio je gurati granice na koji način se vizualno može ispričati priča, bilo to eksperimentiranje sa vizualnim efektima, zvukom ili digitalnom animacijom. Neki od načina danas naravno više nisu impresivni koliko su bili tada kada su prvi puta bili predstavljeni javnosti, no definitivno su utemeljili i pomogli razvoju samog filma. Jedna od tih tehnika je snimanje u jednom kadru, odnosno „one-shot film“. Film u jednom kadru, odnosno „neprekidni dugometražni film“ (continuous shot feature film) je potpuni film snimljen koristeći samo jednu snimku, odnosno kadar snimljen na samo jednoj kameri, ili film snimljen i montiran na način da daje dojam kao da je snimljen u samo jednom kadru. Jedan od glavnih razloga zašto je ova tehnika toliko zanimljiva je zbog toga što se radnja događa u pravom vremenu, odnosno u „real-time“. To znači da ako imamo film koji traje dva sata, onda se radnja tog filma mora odvititi unutar dva sata, i u potpunosti ispričati svoju priču[1]. Takva vrsta filma zahtjeva savršenu organizaciju i pripremu, također kao i sinergiju svih sudionika na setu. Broj pokušaja snimanja je vrlo često ograničen, te se očekuje od glumaca i tima snimatelja da dolaze na set spremni. U članku za New York Times 2019, Eric Grode rekao je da filmovi snimljeni ovom tehnikom postaju popularni „kao otrežnjujući podsjetnik na privremenost, virtuoznu posjetnicu, samoizdani izazov ili sve gore navedeno“[2].

2.2. Razvoj tehnike snimanja jednog kadra kroz povijest

Prvi primjer one-shot filma bio je „Rope“ od strane Alfreda Hitchcock 1948. Tematika ovog filma prikazuje organizaciju večere za obitelj i prijatelje, pri kojoj dolazi do zapleta priče kada dolazi do ubojstva sa špagom u istoj prostoriji gdje se održava večera, kratko prije nego večera počne. Zanimljiva činjenica o ovom filmu je ta da se film bazire na kazališnoj predstavi od strane autora Patrick Hamilton iz 1929. godine sa istim naslovom. Logično razmišljajući, postavlja se pitanje: „Zašto se onda jednostavno nije snimila predstava?“ No, Hitchcock je bacio tu ideju u vodu, i odlučio eksperimentirati sa novim načinom prikazivanja priče, i ta je odluka postavila tempo za daljnji razvoj ove tehnike.



Slika 1. Poster filma „Rope“

Radnja filma „Rope“ događa se na jednom setu, odnosno na jednoj lokaciji. Sav video materijal snimljen je unutar iste zgrade u istim prostorijama, osim uvodne scene na ulici. Jedna od glavnih čari ovog filma je manjak tehnologije kakvu imamo danas u obliku digitalnog multimedija, odnosno snimljen je na trakama 35 milimetarskog filma koji ima kapacitet snimanja maksimalno 10 minuta, što znači da je svaki snimljeni kadar morao biti vrlo dobro osmišljen kako će započeti i završiti, zbog domišljatog načina spajanja svakog od tih kadrova na način da daje dojam da je sve snimljeno u jednom kadru. Zbog takvog načina snimanja, montaža, odnosno rezanje snimaka u ovom filmu bilo je minimalno. Točnije, bilo je 10 rezova, odnosno 10 tranzicija između kadrova u filmu, od kojih je 5 bilo oštar rez, a drugih 5 je postignuto uz pomoć „dissolve“ efekta. Za svoje lukavo osmišljene prijelaze kadrova Hitchcock koristio je leđa svojih glumaca koja bi prekrila kadar u potpunosti i stvorila priliku za rez i nastavak scene sa istog mjesta, ili dijelove namještaja za isti način tranzicije.



Slika 2. Scena prije i nakon prijelaza, blackout na leđa bližeg glumca.



Slika 3. Scena prije i nakon prijelaza, blackout na poklopac otvorenog sanduka

Nakon Hitchcock-ovog remek-djela bilo je mnogo pokušaja u filmskoj industriji sa istom tehnikom, no niti jedan od tih filmova nije očarao publiku kao „Rope“ sve do 2014 kada je snimljen „Birdman“ od strane Alejandro G. Inarritu. „Birdman“ govori priču o glumcu čija je prijašnja uloga bila superheroj, kako se sada pokušava vratiti u industriju kroz glumu u kazališnim predstavama. Kadrovi ovog filma daju nam intiman pogled u život ovog glumca, i drukčiji, dramatičniji pristup trenutcima napetosti za razliku od „Rope-a“, usprkos tome što je „Birdman“ svrstan kao komedija.



Slika 4. Poster „Birdman“ filma

Alejandro je opisao razlog odabira ove tehnike za snimanje svog filma na slijedeći način: „Živimo život bez montaže, od trenutka kada otvorimo oči živimo u formi steadicam-a, i jedino „oblikovanje“ vlastitog filma radimo kada pričamo o vlastitom životu ili se prisjećamo događaja. Uz pomoć jednog kadra htio sam utopiti glavnog lika u tu neizbježnu realnost, koju i publika mora proživjeti zajedno sa likom kroz očajna i teška tri dana radnje.“[3] Prateći glavnog lika kroz produljene periode vremena, kao publika osjećamo ritam njegovog života i događaja kroz koje i on sam prolazi, što nam oblikuje vrlo preciznu perspektivu o situaciji u kojoj se nalazi, što ne bi davalo ni približno blizak rezultat kada bi se kadrovi rezali, tradicionalnim načinom montiranja filma. „Birdman“ ne bi bio isti film bez tehnike jednog kadra.

2.3 Tehnika snimanja jednog kadra danas

Kako je filmska industrija eksperimentirala sa vizualnim efektima, prijelazima, zvukom i animacijama, tako su rezultati tih eksperimenata pridonjeli velikom razvoju filmske industrije u smislu tehnologije i opreme koja pomaže da se određeni efekti što lakše i što kvalitetnije postignu. Digitalni programi za montažu i kvalitetne kamere su danas vrlo dostupne, i sve što je potrebno da se takvi efekti postignu je malo iskustva, kreativnost i mnogo vremena. Najnoviji film koji je upotrijebio tehniku jednog kadra, i koji je odjeknuo vrlo glasno i daleko je „1917“ produciran od strane Sam-a Mendes.



Slika 5. Poster „1917“

„1917“ prikazuje dva vojnika čiji je zadatak bio prenijeti poruku od točke A do točke B kako bi uspješno spriječili napad u prvom svjetskom ratu. Kao i „Rope“, ovaj film je koristio više kadrova koji su lukavo montirani na način da daju dojam kao da je snimljen u jednom kadru. Naime, za razliku od „Rope“, ovaj film je dizajniran i organiziran na način da se nikada ne snima na istom setu dvaput, to jest, sve lokacije i svi kadrovi u filmu su različiti. Organizacija za „1917“ je bila mnogo temeljitija i zahtjevnija od većine filmova danas. Sa planiranjem su

počeli četiri mjeseca unaprijed, i za svaku scenu, odnosno svaki set su napravili minijaturne makete kako bi mogli što preciznije isplanirati svaku scenu u filmu.



Slika 6. Scena u ruševinama po noći



Slika 7. Osvjetljenje za scenu na slici br. 6

Scena u ruševinama na slici br.6 bila je osvjetljena gotovo u potpunosti sa ispaljenim bakljama u zrak[4]. Zbog prirode ovakvog osvjetljenja, tim za produkciju je uz makete napravio i kontrapciju sa lampama koje su simulirale svjetlost na setu, odnosno sjene na setu, i kuteve pod kojima baklja mora biti ispaljena kako bi se dobio željeni tip osvjetljenja za scenu.

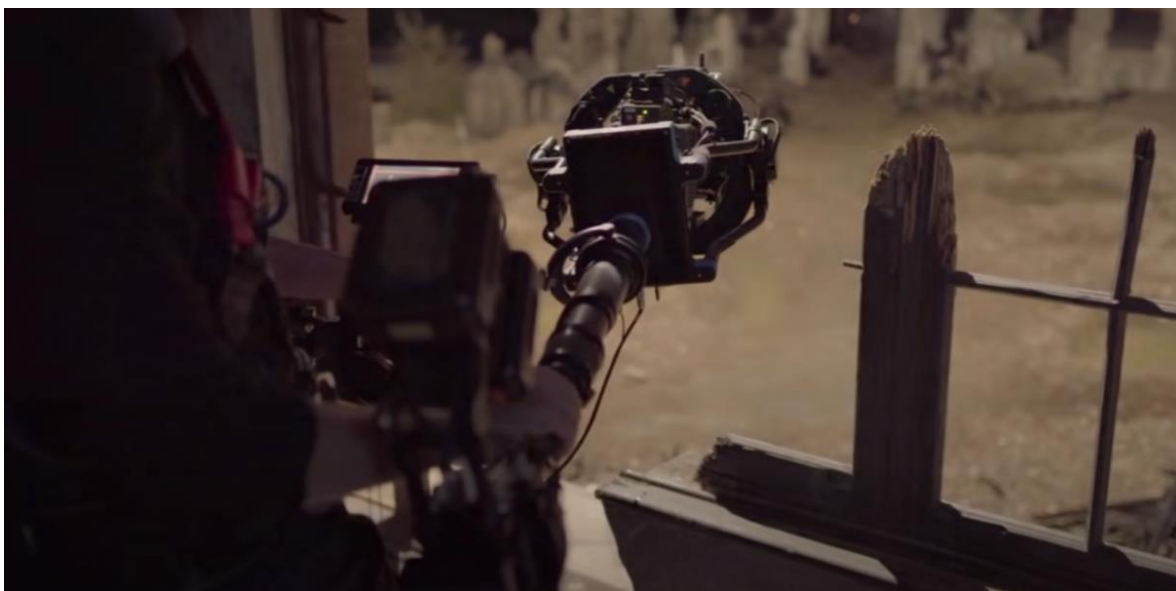


Slika 8. Kontrapcija za osvjetljenje na maketi za set

Prije nego li su i makete napravljene, prostor za set je morao biti analiziran uživo kako bi priprema bila što preciznija. Umjetnički sektor je svaki set izgradio iz nule sa vrlo realističnim atributima. Također, vrlo je bitno da se svaki set izgradi na način da kamera ima svoj put, i slobodan prolaz kroz različite dijelove seta.



Slika 9. Prolaz za kameru kroz bodljikavu žicu



Slika 10. Prolaz za kameru kroz pomični prozor i zid

Jedna od osobno najfascinantijskih činjenica ovog filma je cca. 1500 metara rovova izgrađenih za prolaz kroz „no man's land“[5]. Duljina i pozicija tih rovova je bila od iznimno velike važnosti, zbog specifičnosti tehnike snimanja jednog kadra koju sam ranije spomenuo, a to je duljina kadra, odnosno scene koja se snima. Na primjer, ako je isplanirano da će jedna scena trajati osam minuta u rovovima, onda rovovi moraju biti dovoljno dugački, da hodom kroz njih dok se snima, je potrebno osam minuta da se prijeđe put od početka do kraja. Sam Mendes je u jednom intervjuu spomenuo kako produkcijski tim nije počinjao sa građenjem seta sve dok nisu sigurno znali točno koliko je vremena potrebno da određenu scenu. Glumci i tim za snimanje su svoje probe i vježbe izvodili u studijima mjesecima prije pravog snimanja, i bilo je obavezno da na set dolaze spremni. Prije snimanja, na lokaciji bi se odradila još jedna proba sa dijalogom, i odmah se počelo sa snimanjem, zbog ograničenog vremena.



Slika 11. Snimatelj okreće kameru za 360° oko subjekata

Također, zanimljiva je činjenica, obzirom na prirodu filma, da se kamera u niti jednom trenutku nije kretala u nazad, već samo u naprijed, prateći vojnika/e u izvršavanju svog zadatka. Trenutke kada je kamera snimala glumce sprijeda, su izvedeni sa okretanjem kamere za 360° oko subjekata dok su se kretali prema svojoj destinaciji. Na taj način su se izbjegli i oštri rezovi u postprodukciji.

Filmovi ovako velikog kalibra često zahtjevaju i opremu koja često zna biti vrlo teška. Stoga, za snimanje su imali jednu od najmanjih kamera koju je direktor fotografije filma „1917“ Roger Deakins ikada koristio. Radi se o kameri ARRI Alexa Mini LF, koja je full-frame verzija kamere ARRI Alexa Mini, i njena je masa bila dovoljno podnošljiva za snimanje ovako zahtjevnog filma. „1917“ je zapravo prvi ikada film koji je snimljen odabranom kamerom od strane Deakinsa. Sve je započelo na ljeto 2018 kada je Deakins otišao u posjet ARRI uredu kako bi imao diskusiju o kameri koju će koristiti za „1917“. Prvenstveno ALEXA LF je bila kamera koja je predložena za odabir, no bila je fizički prevelika i preteška za kadrove koje je Deakins imao na umu. Na Deakinsovu sreću, ARRI je već imao „mini“ verziju iste kamere u proizvodnji. Do veljače 2019. godine ARRI je već poslao prototip Alexe Mini LF Deakinsu, čime su Deakins i njegov tim počeli testirati kameru kako bi se ustanovilo je li ta kamera zaista prikladna za snimanje „1917“. Testiranje nije samo uključivalo

isprobavanje objektiva, već i isprobavanje opreme na koju bi se kamera montirala, i kojom bi snimatelji rukovali tokom snimanja. Bez sumnje, Deakins je bio pod velikim pritiskom tada, budući da je vršio testiranje kamere dva mjeseca prije samog snimanja filma.

Odlučeno je da će se odabrana kamera ARRI Alexa Mini LF koristiti za film. Uz odabir ARRI Signature Prime serije objektiva, i Trinity Rig opreme za stabilizaciju kamere, produkcijski team je bio spreman na snimanje. Veliki senzor ove kamere ima odličan performans pri dnevnom svjetlu, što je Deakinsova specijalnost. Za ovaj film, Deakins je odlučio da je najbolje za konzistentne rezultate da se snima za vrijeme oblačnog, sivog vremena. Na njegovu nesreću, prvi dan snimanja je bio bez ijednog oblaka, zbog čega su morali obustaviti snimanje za taj dan. „Definitivno sam osjećao tjeskobu zbog toga.“ – rekao je Deakins Business Insider-u[6]. Naime, taj je dan otvorio savršenu priliku za probe sa timom glumaca. Slijedeći dan je nosio sa sobom oblačno vrijeme, kakvo je Deakins i tražio, te su glumci bili toliko spremni da su uspjeli snimiti sve što se planiralo za taj dan, i pokriti zaostatke od dana kada se nije moglo snimati.





Slika 12. ARRI Alexa Mini LF

ARRI Alexa Mini LF snima u 4.5K native(prirodnoj) rezoluciji pri 24 fps-a (Frames per second/sličice u sekundi), i teška je ~2.6 kg.



Slika 13. ARRI Alexa LF

Za razliku od „mini“ verzije, Alexa LF je teška ~7.8 kg, što je definitivno velika razlika za film poput „1917“.

Camera Model / Weight	Shutter Range	Sensor Mode	Sound Level at 24 fps & Camera Speeds in Frames per Second									
 ALEXA Mini LF 2,6 kg / 5,7 lbs (3)	5° – 356° electronic shutter	2.39:1 16:9 Open Gate	<table border="1"> <tr> <td><20 db/A</td> <td>0,75</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><20 db/A</td> <td>0,75</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td><20 db/A</td> <td>0,75</td> <td>40</td> </tr> </table>	<20 db/A	0,75	60	<20 db/A	0,75	90	<20 db/A	0,75	40
<20 db/A	0,75	60										
<20 db/A	0,75	90										
<20 db/A	0,75	40										
 ALEXA LF 7,8 kg / 17,2 lbs (3)	5° – 358° electronic shutter	2.39:1 16:9 Open Gate	<table border="1"> <tr> <td><20 db/A</td> <td>0,75</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td><20 db/A</td> <td>0,75</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td><20 db/A</td> <td>0,75</td> <td>90</td> </tr> </table>	<20 db/A	0,75	150	<20 db/A	0,75	90	<20 db/A	0,75	90
<20 db/A	0,75	150										
<20 db/A	0,75	90										
<20 db/A	0,75	90										

Slika 14. Usporedba ARRI Alexa LF i ARRI Alexa Mini LF



Slika 15. Istovremeno snimanje zvuka i videa

Na slici 15 možemo primjetiti kako se zvuk snima istodobno kao i video. Razlog tome je naravno autentičnost jednog kadra, a i jednostavnost produkcije. Mnogi filmovi svoje zvukove i zvučne efekte snimaju nakon što je snimanje vizualnog dijela završeno, te ih za vrijeme post produkcije ukomponiraju u montaži za najbolje rezultate. Kada kažem snimanje zvuka, mislim na zvukove kao što su koraci, ptice, valovi mora koji udaraju u kopno, vjetar, motorna vozila i slično. Naime, dijalozi likova u filmu najčešće se snimaju istodobno u većini filmova, isto iz razloga praktičnosti i jednostavnosti.

Također, jedan od glavnih razloga zašto je kamera morala biti fizički lakša, je prijenos kamere tokom snimanja. U mnogo scena, kamera je bila stavljena na kran spojen na žicu koji bi vukao kameru preko scene viseći na žici u zraku, na kranu, ili bi bila namontirana na leteći dron, koji je bio korisan za scene iznad vode.



Slika 16. Kamera na žici, skok preko urušenog mosta



Slika 17. Kamera na dronu

Primjer kamere na dronu ne bi nikako bio izvediv sa odabirom krive kamere, odnosno kamere veće mase. Dronovi nisu dizajnirani da nose velik teret, zbog čega često manji dronovi koji nisu namijenjeni velikim produkcijama imaju već svoje ugrađene kamere na malom gimbalu na sebi. U slučaju da nemaju, koriscici mogu i namontirati svoju malu kameru na dron, kao što su GoPro, ili DJI Osmo Action.

Konstantno kretanje glumaca kroz setove stvorilo je prepreku u obliku rješenja za osvjetljenje. Koristili su nekoliko umjetnih izvora svjetlosti koji bi simulirali boju vatre i eksplozija, no budući da se kamera često okretala oko glumaca, postojala je velika mogućnost da se ta svjetla vide u kadrovima, zbog čega su se morali oslanjati na prirodno osvjetljenje u 70% slučajeva.



Slika 18. Umjetno osvjetljenje za simulaciju boje vatre



Slika 19. Scena obasjana umjetnim osvjetljenjem

Dan za snimanje determiniralo je kakvo će vrijeme biti vani taj dan. Optimalno vrijeme je bilo oblačno vrijeme zbog difuznog svjetla koje je ravnomjerno raspršeno po setu, za razliku od vrlo sunčanog vremena bez oblaka koje je izazivalo mnogo oštrih sjena. Kada god bi jako sunce obasjalo set, prestajalo se sa snimanjem i čekalo da oblaci ponovno prekriju nebo.

Glatki prijelazi u ovom filmu definitivno prikazuju napredak efekata u filmskoj industriji. Naspram „Rope-a“, puno su praktičniji i tečniji, što pomaže da ih se ne primjeti a i da istovremeno publici ne odvlači pozornost od trenutka zbivanja u filmu. Za primjer ćemo uzeti prijelaz kada vojnik, bježući iz zapaljenog grada, skače sa zidića u rijeku. Kada pogledamo „behind the scenes“ video, vidjeti ćemo kako glumac zapravo skače na strunjaču, što znači da je njegovo tijelo u potpunosti ukomponirano u montaži da izgleda kao da pada dulje nego što je zapravo proveo vremena u zraku.



Slike 20, 21: Skok u rijeku, scena iz filma



Slika 22: Skok na strunjaču, behind the scenes

Daleko najzahtjevnija scena cijelog filma je trčanje glavnog glumca uz rovove, za vrijeme napada, odnosno borbe. Njegov je zadatak bio protrčati uz rov u kojem su se nalazili vojnici njegove strane, koji su istrčavali van istovremeno uz prolaz glavnog glumca, za vrijeme eksplozija oko cijele scene. Produkcijски tim je imao dovoljno eksploziva za takve efekte za samo 4 pokušaja snimanja jednog kadra taj dan, što znači da mjesta za greške nije bilo.



Slika 23. Trčanje uz rovove za vrijeme napada i eksplozija

Prije svega kamera se nalazila na kranu koji je pratio glavnog glumca kroz rov. Zatim su dvojica iz snimateljskog tima morali preuzeti kameru sa kрана, i prenijeti ju na slijedeći kran koji je bio namontiran na auto koji je dalje vozio kameru uz rov i pratio glavnog glumca dok trči. Kako bi se efektivno prikriji snimatelji koji su prenosili kameru na drugi kran, oni su također bili obučeni u vojničke odore, te nakon što je kamera prenesena, utrčali su u scenu kao dio borbe. Za stabilizaciju kadra za vrijeme praćenja scene koristili su motorizirani stabilizator pod nazivom „Stabileye“, koji je također bio namontiran na kran. Za vrijeme trčanja, glavni glumac se sudario sa jednim od vojnika koji su istrčavali iz rova, i potom pao na tlo. No direktor Mendes nije htio zvati rez u tom trenutku, nego se nastavilo snimati. Sudar dvoje ljudi na borilištu doprinosi atmosferi kaosa kojeg rat stvara, i kada bi se u tom trenutku napravio rez, izgubio bi se osjećaj kakvog su htjeli imati od početka.



Slika 24. Kamera namontirana na kran na autu koja prati glavnog glumca.

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1 Planiranje

U postupku planiranja snimanja morao sam uzeti u obzir uvjete pod kojima ću snimati. Pod te uvjete ulazi okruženje u kojem ćemo se nalaziti, u kojoj količini se kreću subjekt i kamera, kakvo je osvjetljenje u okruženju i je li se mijenja, kakvo rješenje stabilizacije kadrova ću odabrati, i kakvo rješenje za zvuk ću odabrati. Faktori poput doba u danu utječu na osvjetljenje, pa isto tako i koliko će nam pokušaja biti potrebno da izvršimo jednu snimku uspješno i koja će biti prihvatljiva za finalnu verziju videa. Što nam je više pokušaja potrebno, to nam brže odlazi potrebno dnevno osvjetljenje. Također, osvjetljenje se mijenja tokom snimanja u smislu lokacije; budući da snimanje započinjemo na jače osvijetljenom mjestu (parkiralište ispred šume), i za vrijeme snimanja ulazimo u šumu, što dublje ulazimo u šumu, to je osvjetljenje slabije. Kao rješenje za prilagodbu ekspozicije na kameri, bez da se prilagodba radi za vrijeme samog snimanja, odlučio sam na dva mjesta napraviti "seamless" rez na što bolji i neprimjetan način, kako bi projekt i zadržao atribut i osjećaj jednog kadra.

3.2 Oprema

Kameru koju sam koristio za snimanje je mirrorless Sony Alpha A7RIII. Za format snimanja odabrao sam snimati u 4K rezoluciji na 30 sličica u sekundi (frames per second, fps). Osobno smatram da 4K rezolucija više nije toliko nepoznata tehnologija u snimanju videa danas, te ju sve više uređaja podržava, osim toga to je maksimalna kvaliteta koju moja kamera može postići. Budući da sam odabrao i 30 fps-a kao generalni broj sličica za cijeli video, to znači da ne postoji mogućnost manipulacije slike u obliku slow-motiona (usporene snimke). Da bismo uspješno usporavali sliku na način da izgleda glatko i neisprekidano, za to moramo pri odabiru postavki na kameri odabrati mogućnost više fps-a. Razlog tome je višak sličica koje možemo razvući po vremenskoj liniji u post produkciji. Budući da finalan video ima 30 fps-a, i kada bi smo snimke koje također imaju 30 fps-a usporavali, to znači da direktno i smanjujemo broj sličica po sekundi. Ako je smanjen broj sličica u sekundi, i ne poklapa se sa finalnim postavkama za render videa, što smo ustanovili da je 30, to znači da će u toj usporenoj snimci faliti sličice, i samim time će snimka biti isprekidana, odnosno nefluidna. Kada bismo uzeli snimku od npr. 60 fps-a i usporili ju za 50%, to znači da će takva usporena snimka u tom trenutku imati 30 fps-a, što se podudara sa ostatkom projekta, i tu neće biti problema sa fluidnosti. Kako je tematika ovog projekta ekstremni sport, poželjno je imati više sličica u sekundi kako bi se određeni pokreti i skokovi usporili zbog efekta, no kamera koju sam koristio nažalost ima mogućnost samo 30 sličica u sekundi pri 4K rezoluciji. Kada bih smanjivao rezoluciju na "full HD", odnosno 1920x1080, onda bi postojala mogućnost snimanja čak i do 120 sličica u sekundi.



Slika 25. Sony Alpha A7RIII

Objektiv kojeg sam odabrao koristiti uz kameru je Tamron 28 – 75 mm f/2.8 Di III RXD. Kombinacijom full-frame senzora kamere i fokalne daljine od 28 milimetara dobio sam rezultat kadra koji je dovoljno blizak subjektu stvarivši intimnu atmosferu upoznavanja sa glavnim glumcem, i istovremeno ne preširok, što bi odvuklo pažnju od subjekta. Razlog zašto sam odabrao objektiv sa promijenjivom fokalnom daljinom je udaljenost zadnjeg skoka u videu od kamere. Glumac se na biciklu kreće vrlo brzo, a zadnji skok je dovoljno udaljen od kamere da bude predaleko u kadru za 28 milimetara fokalne daljine. Zbog toga, za zadnji dio kadra, kako se glumac udaljavao na biciklu, tako je bilo potrebno postepeno zumirati na njega kako bi smo održali fokus na vožnji bicikla. U suprotnom, pažnja bi se izgubila i preselila na pejzaž u kojem se nalazimo koji je u obliku šume. Ostatak videa, sve do zadnjeg dijela, je u potpunosti bio snimljen na fokalnoj daljini od 20 milimetara.



Slika 26. Objektiv Tamron 28 – 75 mm f/2.8 Di III RXD

Za stabilizaciju odabrao sam rješenje u obliku gimbal-a, odnosno motoriziranog električnog stabilizatora za DSLR i mirrorless kamere. Gimbal koji mi je dostupan, i u mom vlasništvu, je Zhiyun WEEBIL LAB. Ovaj stabilizator je specifičan po svojoj veličini i masi, zbog koje olakšava posao pri dugotrajnim snimanjima. Istovremeno, ima mogućnost spajanja sa mobitelom putem aplikacije "ZY PLAY" koja, nakon što se kamera spoji USB-C kabelom na stabilizator, prikazuje sliku koja je na kameri na ekranu mobitela, što pomaže zbog toga što su ekrani mobitela često veći od ekrana kamere, i lakše je pratiti što se događa u kadru.



Slika 27. Zhiyun WEEBIL LAB stabilizator

Osim toga, na samom mobitelu se mogu na taj način kontrolirati i većina postavki kamere, kao što su ISO vrijednost, brzina zatvarača (shutter speed) i otvor blende (f/ stop). Također, putem aplikacije na mobitelu, može se kontrolirati i točka fokusa kamere, što je vrlo bitno ukoliko pri pokretima subjekt izađe iz fokusa, a isto tako mogu se kontrolirati i motori

stabilizatora na način da ih se okreće i postavlja u željene pozicije, čime direktno utječemo na kadar, odnosno na to u kojem je smjeru kamera uperena. Za ovo snimanje koristio sam i dodatak za stabilizator koji se montira na kameru, odnosno objektiv, prije nego što se stabilizator balansira sa svim teretom na sebi. Ovaj dodatak zove se "focus wheel" ili "focus motor" i služi tome da okreće focus ili zoom prsten na objektivima. Za vrijeme snimanja, za što bolje rezultate, preporuka je da se stabilizator rukuje s obje ruke, a budući da su obje ruke na stabilizatoru, nije moguće tokom snimanja podešavati zoom ili focus rukom direktno hvatajući objektiv, jer će zbog toga kadar postati nestabilan, odnosno drhtav. Zbog toga, uz pomoć ovog dodatka u obliku posebnog motorčića, moguće je okretati zoom ili focus prstene objektivna sa kotačićem na samom stabilizatoru koji služi isključivo toj svrsi. Motorčić za zoom prsten se naslanja na sam prsten, no prije toga na prsten se montira gumena traka koja na sebi ima ureze poput zupčanika na biciklu, koje također ima i motorčić, stoga naslonivši motorčić na montiranu traku na prstenu, uz pomoć trenja i pomaka motorčića rotiramo prsten i uspješno zumiramo, odnosno povećavamo i smanjujemo fokalnu daljinu objektivna bez da ga direktno dodirujemo.



Slika 28. Follow focus motorčić za Zhiyun stabilizator

Ispravno rješenje za zvuk smatram da bi bila nabava bubice (bežičnog mikrofona) koju bi montirao na svog subjekta, kako bi se samo čule njegove aktivnosti poput koraka, zatvaranja vrata automobila, guranje bicikla i slično. Nažalost, nisam imao pristup takvom mikrofону, stoga sam morao koristiti ugrađeni mikrofón u samoj kameri. Kamera je, zbog toga, snimila sve zvukove u svojoj blizini, pa tako i moje korake, dok sam snimao i pratio subjekta. To je rezultiralo šuštanju lišća i grana pri hodanju i trčanju. Zbog toga sam odlučio u projektu smanjiti nivo zvuka snimaka, i prikriti ga sa pratećom glazbom koja nije nužno nadglasala šuštanje, već je služila da publici oduzme pažnju od nesavršenosti zvuka.

3.3 Priprema opreme

Prije početka snimanja potrebno je pripremiti opremu za snimanje, počevši od kamere, zatim slijedi balansiranje kamere na stabilizatoru, i na kraju, povezivanje stabilizatora sa mobitelom uz pomoć aplikacije.

Na kameri, kao što sam i ranije spomenuo, odabrali smo 4K rezoluciju u ponuđenom Sony-evom XAVC S codecu, pri 30 fps-a i 100M kvaliteti, odnosno veličini datoteke snimke. ISO postavka na kameri bila je postavljena na „AUTO“ zbog toga što će na taj način kamera raditi glatke prilagodbe ekspozicije ovisno o kakvoći osvjetljenja okruženja u kojem se kamera u određenom trenutku nalazi. Naravno, često nije poželjno imati ISO postavku na automatsko podešavanje iz razloga što neki stariji modeli DSLR i mirrorless kamera imaju problem sa zrnatom slikom pri visokoj ISO vrijednosti. No, budući da je dnevno svjetlo bilo iznimno jako, a kamera koju sam koristio vrlo dobro tolerira više vrijednosti ISO postavke po pitanju zrnjenja slike, nisam morao brinuti o tome. Postavke koje nisam preferirao da rade automatske prilagodbe su brzina zatvarača i otvor blende. Brzinu zatvarača, odnosno shutter speed sam htio zadržati na 1/200, tj- na što bržoj postavki mogućoj, zbog toga što je vožnja biciklom preko skokova vrlo dinamična, i želim da slika takve aktivnosti bude što fluidnija. Da je ova postavka na veće broju, odnosno sporija, slika bi se doimala nefluidno, odnosno isprekidano, zato što zatvarač ne registrira takve kretnje dovoljno brzo. Razlog zašto nisam htio da se i otvor blende mijenja automatski, je zbog toga što sam u određenim dijelovima kadra htio zadržati dojam dubine, uz pomoć zamućenja pozadine iza subjekta.

Nakon podešavanja postavki kamere, vrijeme je da se kamera montira i balansira na stabilizator. Prije svega, montiramo pločicu na kameru koja se nastavno na to montira na stabilizator. Požensko je kameru namontirati što bliže kraju pločice jer je na taj način lakše balansirati jednu od osi stabilizatora kasnije.



Slika 29. Pločica za stabilizator

Kada je kamera pričvršćena za pločicu, pločicu montiramo na stabilizator na način da se uklizuje u utor, i u njemu se pričvršćuje. No prije nego li se pričvrsti, odmah se i balansira na osi stabilizatora na kojoj se nalazi (Z os), na način da je kamera ravna, i ne nagnje se prema svom prednjem, a ni prema svom stražnjem kraju. Kada smo postigli ravnotežu na Z osi, pričvršćujemo pločicu, te balansiramo X os stabilizatora i kamere. Na stabilizatoru postoji poluga koja dozvoljava da se kamera pomiće po X osi u oba smjera za nekoliko centimetara. Na toj osi također moramo izbalansirati kameru na način da je ona u potpunosti ravna, da se ne nagnje ni na lijevi ni na desni kraj. Također je bitno kada postignemo taj balans, da rukama pokušamo namjerno nagnuti kameru na neki od tih krajeva da vidimo vraća li se kamera u svoj balans nakon što ju izbacimo iz njega, i radi li to dovoljno sporo, odnosno „prirodnom“ brzinom. Ukoliko se kamera ne vrati u svoj savršeno balansirani položaj, i ne odradi li to dovoljno sporo, potrebna su daljnja fina podešavanja sa ranije spomenutom polugom. Po pitanju stabilizacije Y osi, ona se podešava u slučaju prebrzog vraćanja kamere u balansirani položaj, kao što sam ranije spomenuo. Također, nakon što se kamera balansira

na svim osima, balans bi trebao rezultirati tome da, dok je stabilizator još uvijek ugašen, rukama bismo trebali moći postaviti kameru u bilo koji položaj i kut na stabilizatoru, bez da se ona vraća u ravan položaj. U tom slučaju možemo reći da je kamera dobro balansirana, i možemo upaliti stabilizator. Ako se kamera ne zadržava u postavljenom položaju rukom, to znači da se mora podesiti balans na Y osi. Na toj osi podešavamo visinu kamere, odnosno njenu blizinu motoru koji je zadužen za tu os. Ukoliko je kamera preblizu tom motoru, ona bi prirodno trebala padati na prednji kraj nakon pomaka rukom. Ukoliko je ona predaleko od tog motora, kamera će padati na svoj zadnji kraj nakon pomaka rukom. Ideja je pronaći idealnu sredinu, kao i na ostalim osima.

Važno je spomenuti, da se balans kamere na stabilizatoru radi nakon što se svi objekti skinu i/ili montiraju na kameru. Pod te „objekte“ ulaze sve stvari poput poklopaca objektivna, sjenila, mikrofona, remena, pa tako i motorića za fokus prsten spomenut ranije u ovom radu. Motorić za fokus, odnosno u ovom slučaju zoom prsten, montira se na pločicu za stabilizator uz pomoć nekoliko vijaka i poluga. Na objektiv se montira gumena traka u obliku zupčanika, koja se poravnava sa motorom za prsten koji također ima odgovarajući zupčanik na sebi, te se na kraju motorić prisloni na montirani zupčanik na objektivu, i pritegne se kako bismo stvorili čvrst kontakt. Također, nakon montiranja kamere na stabilizator sa motorićem za zoom prsten, spajaju se i potrebni USB-C kablovi. Jedan kabel ide iz stabilizatora u motorić za prsten, i on služi kao dovod struje koja je potrebna za rad motorića, a drugi kabel se spaja iz kamere u stabilizator, i on služi za prijenos informacija kamere stabilizatoru, kao što su postavke ISO, shutter speed i otvor blende. Omogućava promjenu tih postavki na samom stabilizatoru umjesto kameri, kao i promjenu fokus točke, kao i početak i kraj snimanja. Osim toga, potrebno je da su stabilizator i kamera spojeni, kako bismo mogli spojiti aplikaciju na mobitelu i stabilizator. Nakon što smo izbalansirali kameru na stabilizatoru, spremni smo za početak snimanja.

3.4 Snimanje

Za tematiku snimanja odabrao sam snimati prijatelja koji se bavi ekstremnim biciklizmom. Kao radnju smo snimili njegov dolazak do šume u kojoj se nalaze zemljani

skokovi koje će preskakati biciklom. Video započinje scenom vožnje u automobilu, par trenutaka prije dolaska na parkiralište pred šumom u kojoj se nalaze skokovi.



Slika 30. Dolazak na parkiralište

Pri stizanju na lokaciju, izlazimo iz automobila. U ovom trenutku mi je bila prepreka kao snimatelju izići iz automobila na što stabilniji način, prateći glumca, i istovremeno voditi računa o zvuku odvezivanja sa suvozačkog sjedala, i otvaranja suvozačkih vrata istovremeno kao i glumac, kako bi se izbjeglo odvlačenje pažnje od radnje glumca, i stvaranje nesavršenosti u snimanju. Sa zvukom zatvaranja vrata sinkronizirao sam početak pozadinske glazbe koja blago i tiho započinje, te se gradijalno pojačava s vremenom. Nakon izlaska, glumac pozdravlja lokalne pse, skida bicikl sa nosača, otvara prtljažnik, vadi ruksak, zavtara prtljažnik i zaključava auto, te kreće prema skokovima u šumi.



Slika 31. Hodanje prema šumi

Budući da se radnja odvija u različito osvijetljenim okruženjima, a pokušavamo se držati snimanja tehnikom jednog kadra, izvršio sam pokušaj tri različita „seamless“ reza tokom ovog videa koja su služila kao prilagodba osvjetljenju. Tehnički bilo je izvedivo zaista izvesti ovaj video u samo jednom kadru, ali budući da je ideja analizirati problematiku tehnike i suočiti se sa načinima prijelaza, odlučio sam svejedno odraditi te rezove. Prvi rez se pojavljuje pri samom ulasku u šumu gdje sam iskoristio drvo kao mjesto prijelaza. Korištenjem alata „maski“ u Adobe Premiere Pro programu, koje ću objasniti u slijedećem poglavlju, izrezao sam prostor slike iza drveta, na čije je mjesto došao slijedeći kadar.



Slike 32 i 33. Prije i nakon prijelaza

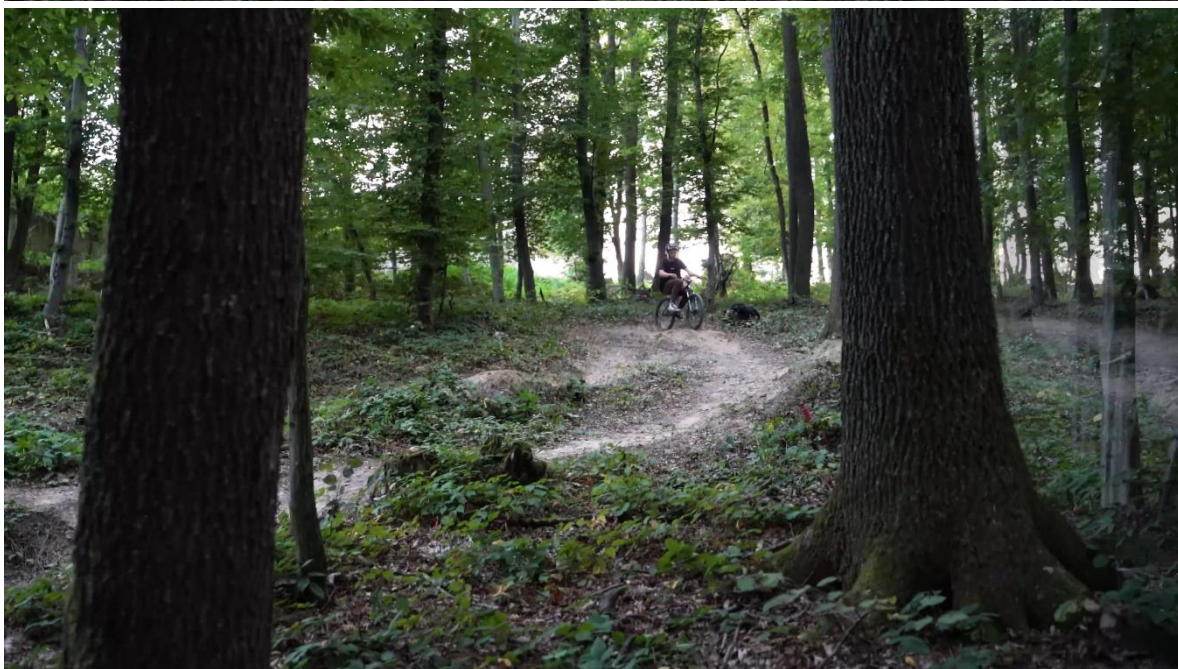
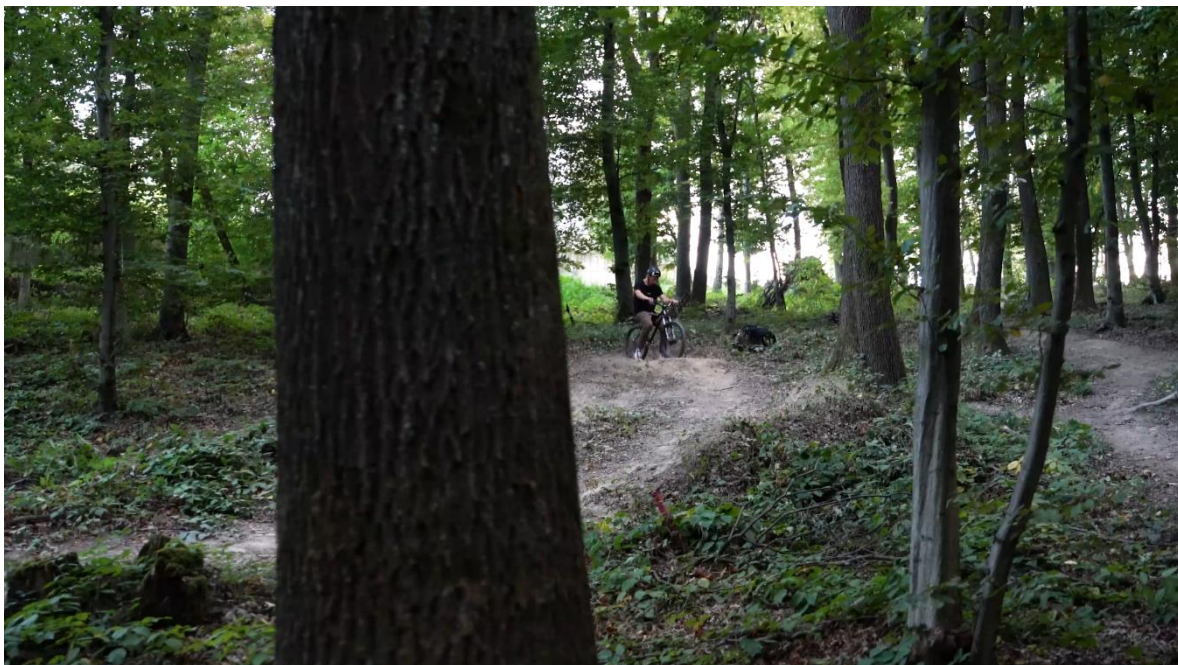
Obratimo li pozornost u videu na trenutak koje prikazuju slike 32 i 33, može se uočiti nesavršenost u perspektivi, odnosno kadriranju, i rez maske na lijevom rubu drveta.

Slijedeća dva reza koja sam izvršio su vrlo slična, i nažalost puno uočljivija od prvog reza. Iz slijedeća dva reza naučio sam da kada se radi prijelaz takve prirode, poput prvog prijelaza, potrebno je da se objekt kao što je drvo mora kretati po slici u kadru od početka jednog kraja do drugog, a ne djelomično, jer se u tom slučaju mora dio maske koji fali puno bolje ukomponirati sa slijedećim kadrom, što je vrlo teško izvesti u montaži na način da bude neprimjetno.



Slike 34 i 35. Prije i nakon prijelaza

Na slikama 34 i 35 možemo vidjeti kako sam ponovno koristio drvo za rez uz pomoć alata maske, ali novi kadar koji slijedi sa lijeve strane drveta nije mogao ući u scenu glatko, slijeva na desno, paralelno s prolaskom drveta preko slike, već je morao „nastati“. Pokušao sam ovaj prijelaz, kao i slijedeći kojeg ću spomenuti, montirati na način da kadar poravnam s pozadinom da izgleda što realističnije (poravnanje s drvećem u pozadini), te igrajući se sa opacitetom, napravio prijelaz blago promjenom opaciteta, sa 0% na 100%. Idući prijelaz je slične prirode.

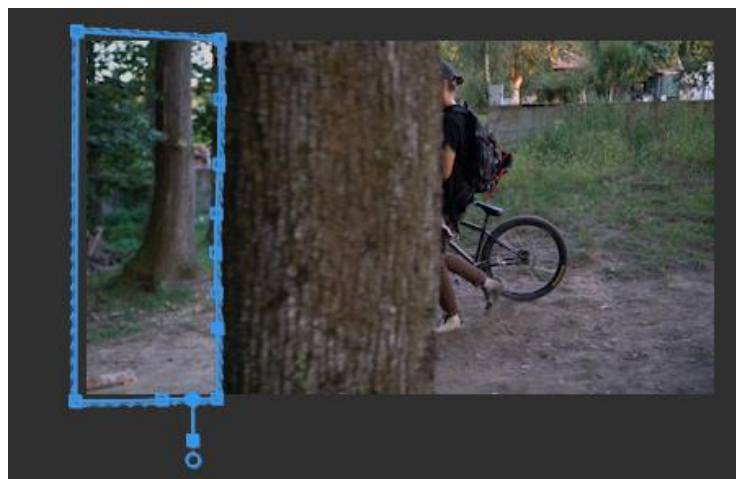
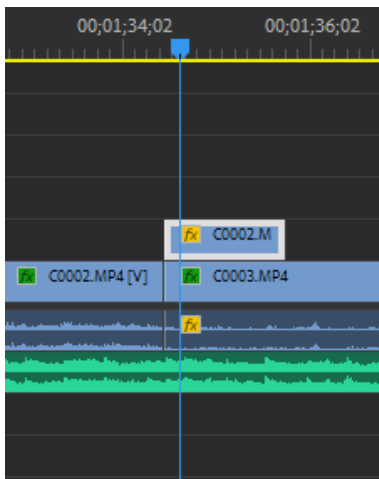


Slike 36 i 37. Prije i nakon prijelaza

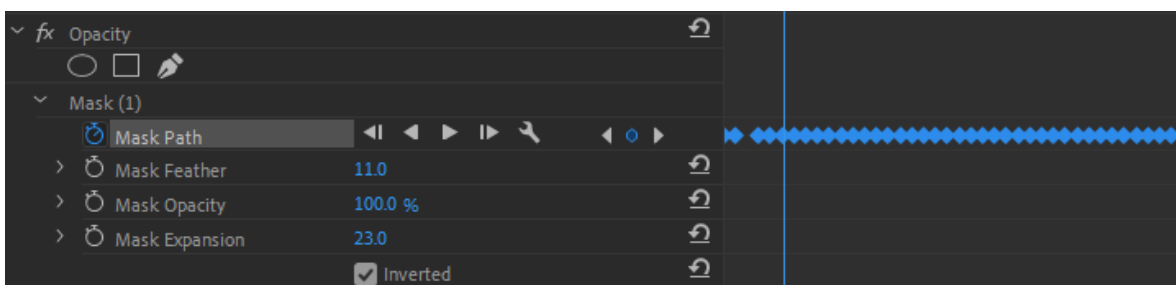
Na drugoj slici, u desnom kraju se vidi promjena opaciteta prošlog kadra sa 100% na 0%, kako je ulaz u novi kadar završavao, i glumac je kretao sa vožnjom bicikla.

3.5 Obrada

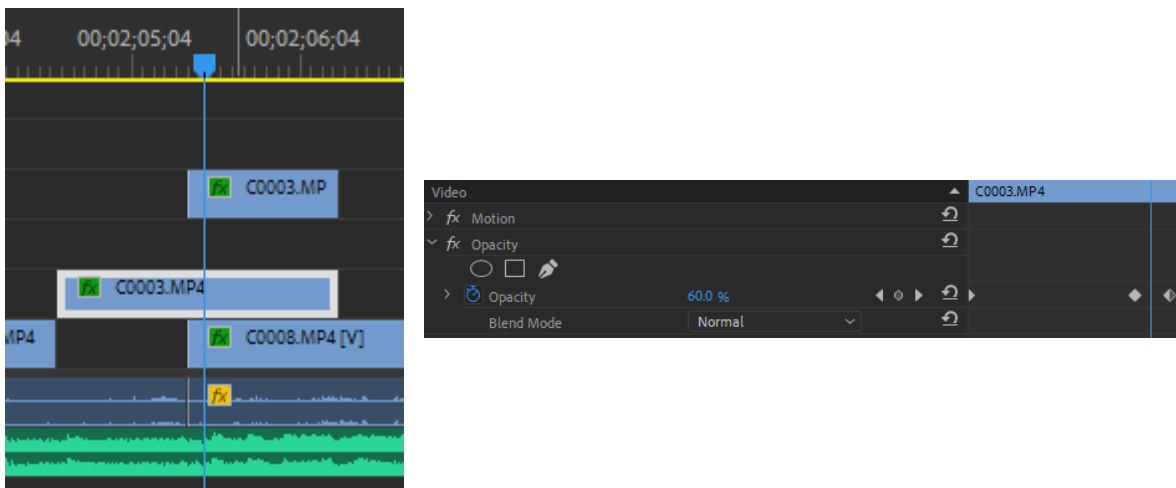
U obradi je najveći fokus bio na prijelazima, jer je to ono što definira kontinuitet i ritam videa snimljenog ovom tehnikom. Glavni alat kojeg sam koristio za izvedbu svih rezova u ovom videu je „Masking tool“, odnosno alat za kreiranje maski unutar slike na određenim snimkama. Glavna funkcija te maske je da izreže određeni dio slike, te ga ostavi praznim, ili ga zamijeni nekim drugim vizualnim elementom. Oblik maske ovisi o potrebi, i njen oblik, veličina, i mjesto može se vremenski mijenjati kroz video. Svaka promjena na vremenskoj liniji definira se sa „keyframeom“ koji se također može manipulirati po pitanju trenutka u kojeg ga možemo smjestiti u snimci. Maska se iscrta sa „pen tool-om“, i nakon toga se oblikuje po želji. Budući da za svoj slučaj nisam trebao nikakve druge posebne vizualne elemente, maska mi je služila da izrežem dio snimke kojeg više ne želim vidjeti u kadru. Na taj način, izrezao sam dio snimke gdje prestaje kadar, i na to mjesto montirao sam slijedeći kadar koji slijedi, na način da zadrži ritam i fluidnost videa.



Slika 38. Izgled prijelaza u vremenskoj liniji, slika 39. Izgled maske na pregledu snimke (plavi obrub)

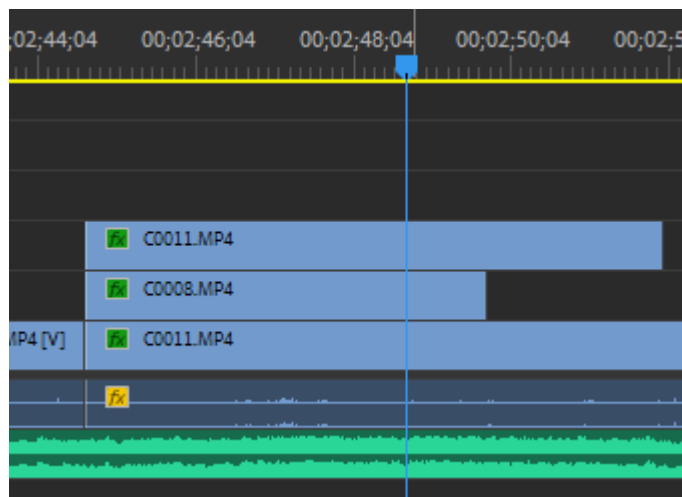
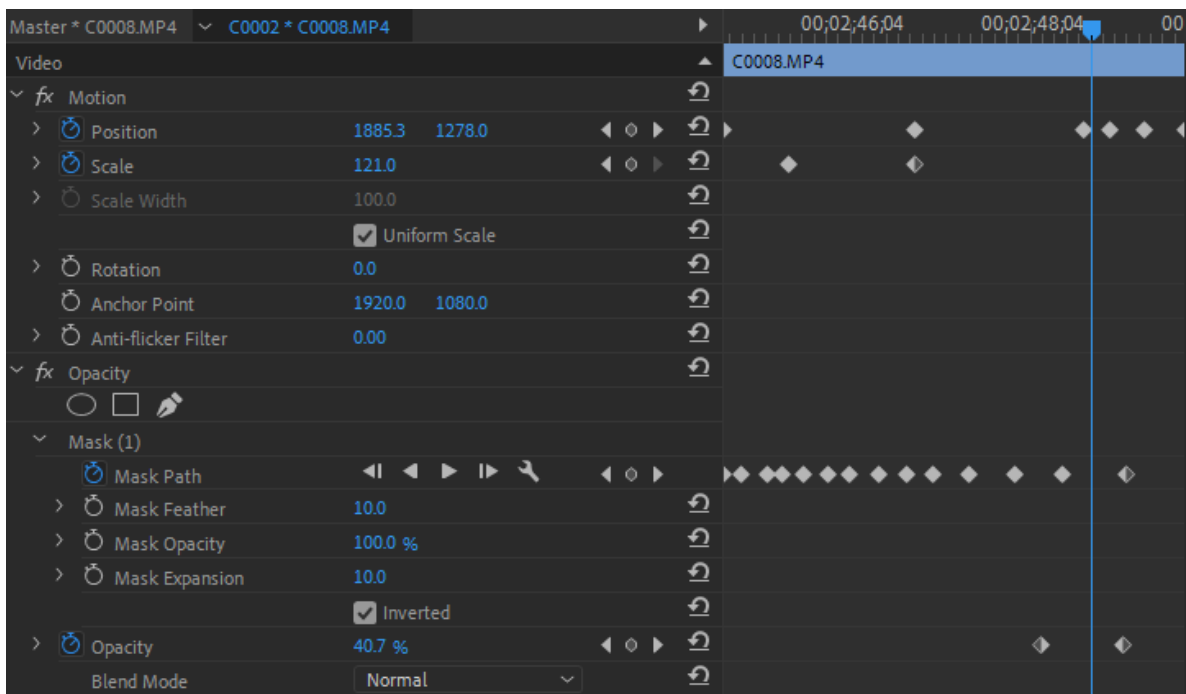


Slika 40. Izgled keyframe-ova (desno) pri svakoj vremenskoj promjeni maske



Slike 41 i 42. Izgled prijelaza drugog reza i promjena opaciteta sa 100% na 0%

Za drugi prijelaz napravio sam duplikat iste snimke u vremenskoj liniji, kao što je vidljivo na slici 41. Duplikat je služio kao prekrivač za prijelaz na slijedeća kadar koji je započeo lijevo od drveta, i on na sebi ne nosi masku, već samo originalna snimka, koja je iznad, ima na sebi masku. Razlog tome je prijelaz uz pomoć opaciteta. Dakle duplikat je puna snimka, koja nema rezove na svojoj slici, i vremenski se podudara sa originalom, što znači da kada bismo nju izrezali, ne bi bilo vidljive razlike u videu jer se dvije identične snimke ne razlikuju vremenski. To sam mogao iskoristiti kako bih stvorio blagi i što glađi prijelaz na slijedeći kadar, uz pomoć gradijalne promjene opaciteta, koji je pod nazivom „C0008.MP4“ na slici 41. Nestajanjem duplikata, otkrivamo na lijevoj strani slike novi kadar koji tek započinje, i tako izvršavamo prijelaz do kraja. Na slici 35 je vidljivo otkrivanje slijedećeg kadra sa lijeve strane drveta, i liniju maske na lijevom rubu drveta. Linija maske može se ublažiti igrajući se sa „feather“ postavkom u sektoru za opacitet u Premiere-u, no budući da se prijelaz odvija relativno brzo smatram da nije bilo potrebe fino i detaljno podešavati tu postavku.



Slike 43 i 44. Izgled trećeg prijelaza u vremenskoj liniji i keyframeovi maske i pozicije slike

Na trećem prijelazu vidljivo je da je korišten isti način kao i za drugi prijelaz, samo uz nekoliko promjena. Pri svakom od prijelaza bilo je potrebno i podesiti lokaciju i veličinu slike kako bi se podudarali kadrovi u promjeni, što se može vidjeti po keyframe-ovima unutar „Position“ i „Scale“ reda u postavkama. Radi se o perspektivi koja mora biti slična između dva kadra koji se koriste za prijelaz. Ukoliko dolazi do velikih odstupanja, stvara se osjećaj nerealnosti, i rezultira osjećaju jako loše montaže. Zbog toga što sam stajao na različitom mjestu u drugom kadru za razliku od prvog kadra, perspektiva se, naravno, promijenila, zbog

čega sam morao sliku prilagoditi perspektivi na način da sam mijenjao njenu poziciju u odnosu na prvi kadar. Sa blagim promjenama, uspio sam postići relativno dobre rezultate u prijelazu, usprkos tome što su uočljiviji ukoliko se video pogleda nekoliko puta.

Za kraj montaže odradio sam i blagu korekciju boja, kontrasta i svjetline. Također sam morao baziti na promjenu boja između kadrova. Ukoliko se ne podudaraju, prijelaz postaje vrlo vidljiv i gubi se fluidnost. Koristeći se postavkama „brightness & contrast“ radio sam i blage promjene u svjetlini pri ulasku u šumu, što je pomoglo prilagodbi ekspozicije u lošije osvijetljenom okruženju.

Nakon montaže, video je potrebno napraviti kao jednu cjelinu, radnjom „exporta“ koja se naziva „render“. Ovaj proces ima različite mogućnosti i postavke koje je potrebno definirati prije nego li se video generira putem programa. U tim postavkama definiramo mnoge detalje što se tiče slike, no najbitnije postavke koje nas zanimaju su rezolucija, sličice u sekundi, format videa, i „bitrate“. „Bitrate“ je brzina kojom se prenose podaci, odnosno informacije sa točke A do točke B. U video produkciji, ova varijabla definira koliko brzo i koliko dobro se pikseli kreću po slici za vrijeme videa. Što je bitrate veći, to će slika biti fluidnija, oštrija, i općenito bolja. Zbog tog faktora, odabrao sam da će bitrate za ovaj video biti 30, zbog čega finalna datoteka videa ima preko 700 megabajta. Osim toga, moramo uzeti u obzir i 4K rezoluciju koja također nosi sa sobom mnogo podataka, koja povećava veličinu finalne datoteke. Neke od postavki rendera koje sam koristio nalaze se na slici ispod:

```
Summary
Output: F:\Videography work\Završni\2\C0002_1.mp4
        3840x2160 (1.0), 29.97 fps, Progressive, Software Encoding, ...
        VBR, 1 pass, Target 30.00 Mbps, Max 30.00 Mbps
        AAC, 320 kbps, 48 kHz, Stereo
Source: Sequence, C0002
        3840x2160 (1.0), 29.97 fps, Progressive, 00;03;12;01
        48000 Hz, Stereo
```

Rezultat se može vidjeti na youtube linku ispod:

https://youtu.be/Oy3D3_FIYqY

5. ZAKLJUČAK

Nakon detaljne analize tri filma koji su utemeljili razvoj i definiciju tehnike snimanja jednog kadra, možemo zaključiti da je njen doprinos filmskoj industriji iznimno velik i važan. Ova tehnika svojim jedinstvenim načinom pričanja priče i stvaranjem intimne atmosfere sa glavnim likom otvara mnoge mogućnosti u videografiji, posebice u kreativnom smjeru. Tehnika je vrlo zahtjevna u smislu opreme, strpljenja i radne snage, zbog čega su rezultati na nivou koji je često pri vrhu, i temelj je za nagrade poput oscara.

Podrazumijeva se da direktor filma i kinematograf moraju imati potpuno razumijevanje prema tehnici, njenim zahtjevima, i fluidnosti koja je potrebna da bi njeno izvršenje bilo maksimalno efektivno. Direktor mora imati čistu viziju nad scenom kakvu želi vidjeti, kako bi što lakše i što preciznije mogao izrealizirati istu, a tako i pomoći svojem produkcijskom timu da vidi isto što i on. Jednom kada se ta vizija utemelji, problematika po pitanju opreme i seta se rješava bezbolnije.

Ova tehnika me privukla zbog svoje jedinstvenosti i zahtjevnosti. Osobno volim prepreke koje su takve prirode da samo vode ka vlastitom napretku, jednom kada ih se savlada. Smatram da je svaki film poseban za sebe, i ne možemo ih uspoređivati koji je bolji samo na osnovu tehnike, ali definitivno smatram da filmovi koji su snimljeni ovom tehnikom imaju nešto u sebi što niti jedan drugi film ne može dati.

Snimanjem svojeg video rada pokušao sam ispoštovati sva načela snimanja ove tehnike, bez obzira na njegovu izvršenost. Budući da nisam imao pristup pravom setu, boljoj opremi i većem broju ljudi koji bi mi pomogli, zaključujem da je planiranje od iznimne važnosti, pa možda čak i najvažniji korak u snimanju ovakvih radova.

6. LITERATURA

- [1] Karsten Runquist, 23.01.2020. <https://www.youtube.com/watch?v=2sY3mQc3MsE>
- [2] Grode, Eric (December 25, 2019). "'1917' Isn't the First (Supposedly) One-Shot Film. Here's a Timeline". *The New York Times*
- [3] Scott Foundas, 27.08.2014. <https://variety.com/2014/film/news/alejandro-gonzalez-inarritu-birdman-interview-1201292156/>
- [4] Jeff Loch, 11.01.2020. <https://www.cined.com/1917-dp-roger-deakins/#:~:text=To%20shoot%201917%2C%20they%20chose,35mm%2C%2040mm%2C%20and%2047mm.>
- [5] Insider, 09.01.2020. <https://www.youtube.com/watch?v=kMBnvz-dEXw>
- [6] Jason Guerrasio, Business Insider, 2020.
https://web.archive.org/web/20200125042416if_/https://www.businessinsider.com/how-roger-deakins-used-alex-a-mini-lf-camera-1917-2020-1#a-race-to-the-beginning-2