



Co-funded by
the European Union

Video snimanje

Kamere

Vladimir Maksimović

Fakultet tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering



University of Pristina
Kosovska Mitrovica

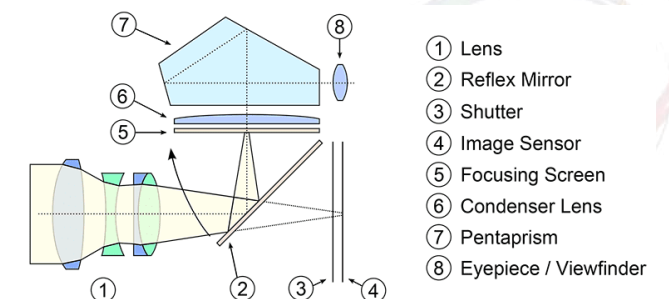
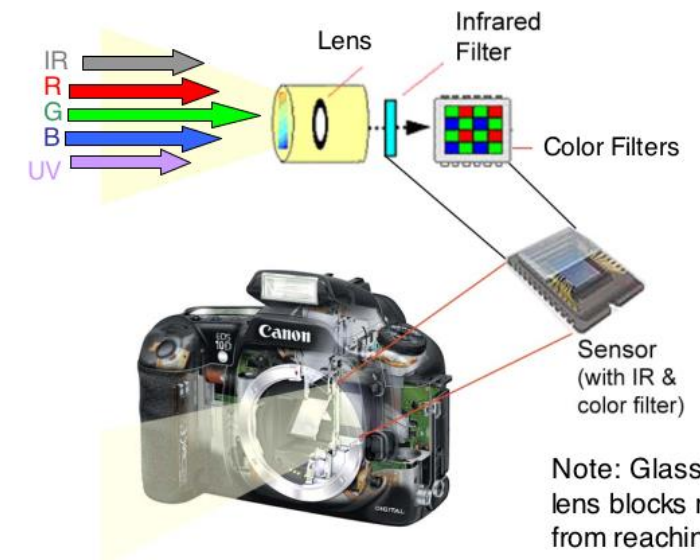


Šta je kamera i kako funkcioniše?

- Kamera je uređaj koji **beleži svetlost** i **pretvara** je u sliku ili video zapis. Osnovni zadatak kamere je da „uhvati“ scenu kroz objektiv i zabeleži je putem **senzora** ili **filma**.
- **Osnovni princip rada:**
 - **Svetlost** iz okoline ulazi kroz **objektiv** (sočivo).
 - Objektiv fokusira svetlosne zrake na **senzor** (ili filmsku traku kod analognih kamera).
 - **Senzor** (CCD ili CMOS) pretvara svetlosne signale u električne signale.
 - Električni signali se obrađuju putem **procesora slike** (image processor).
 - Zapis se čuva na **memorijskoj kartici** (ili eksternom uređaju).
 - Rezultat: digitalna slika ili video zapis.

Inside the Digital Camera

How does it detect light?



Tipovi kamera

- **ENG (Electronic News Gathering) kamere**
 - Koriste se za prenos uživo i brzo snimanje na terenu.
 - Laka prenosivost, baterijsko napajanje, ugrađeni snimač.
 - Primeri: TV reporteri.



Tipovi kamera

- **EFP (Electronic Field Production) kamere**
 - Veće produkcijske kamere, često koriste kablove za povezivanje sa režijom.
 - Koriste se za sportske događaje, emisije, koncertne prenose.



Tipovi kamera

- **Bioskopske/Filmske (Cinematic) kamere**
 - Koriste veliki senzor, zamenske objektivne i naprednu kontrolu slike.
 - Daju "filmski izgled" (shallow depth of field, visoka rezolucija).



ARRI ALEXA LF



ARRI ALEXA Mini



ARRI AMIRA

Ranger
Body
Shown



RED GEMINI (Sensor)



Panasonic EVA-1



ARRI ALEXA SXT



Sony Venice



Canon C700FF with Codex



Sony FS7 II



Blackmagic URSA Mini Pro G2



Ranger Body

RED MONSTRO (Sensor)



Panasonic VariCam (3 Models)

DSMC2
Body
Shown



RED HELIUM (Sensor)



Canon EOS C300 Mark II



35mm Film

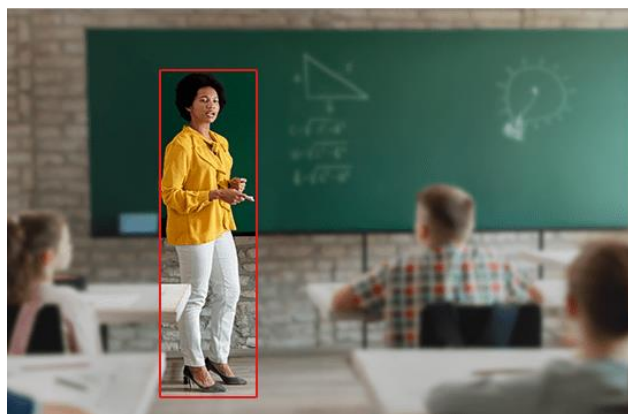
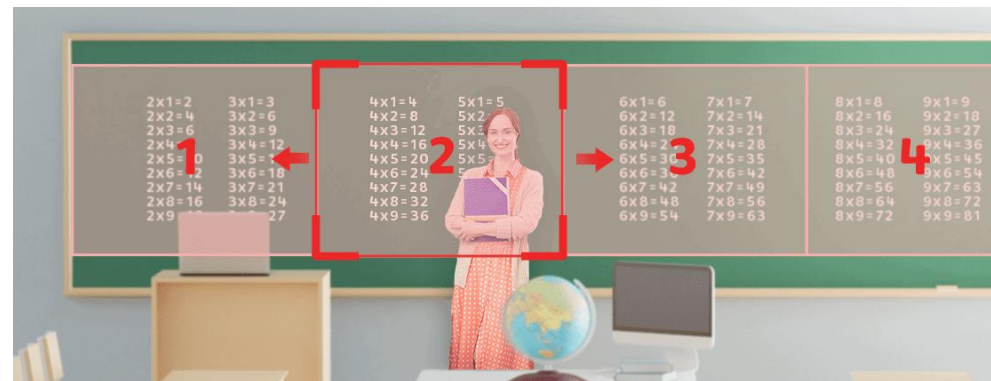
Tipovi kamera

- **PTZ (Pan-Tilt-Zoom) kamere**
 - Daljinski upravljane kamere sa mogućnošću pokretanja u više pravaca.
 - Koriste se u studijima, video konferencijama i nadzoru.



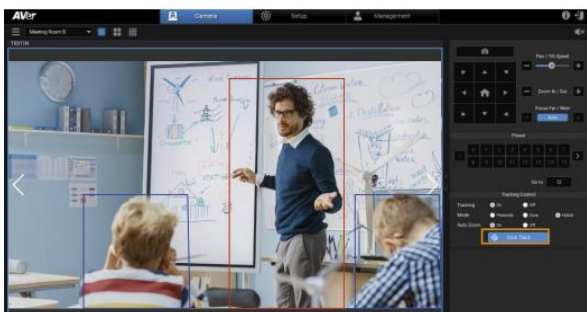
Tipovi kamera

- **Automatske kamere i AI Tracking**
 - Kamere sa veštačkom inteligencijom koje automatski prate osobu u kadru.
 - Koriste prepoznavanje lica i algoritme za praćenje.
 - Popularne u edukaciji, konferencijama, sportskim analizama.



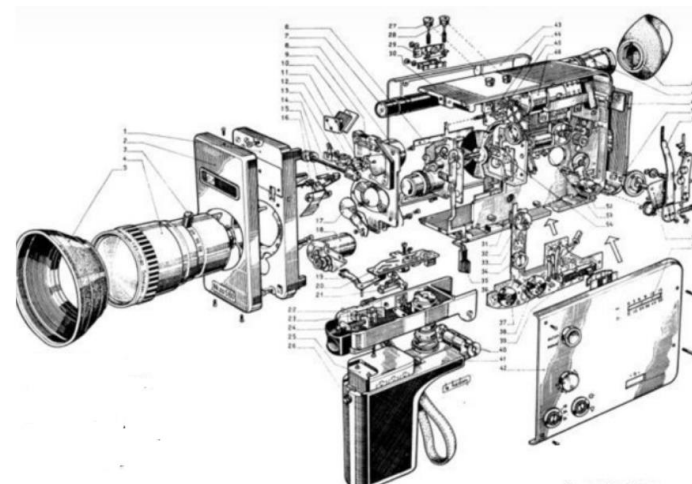
Daljinska kontrola kamera

- Softverska kontrola - PTZ softveri za podešavanje ugla i zuma.
- Hardverski kontroleri - Joystick i paneli za kontrolu.
- Bežična kontrola - Wi-Fi ili NDI kontrola kamere sa udaljenih lokacija.

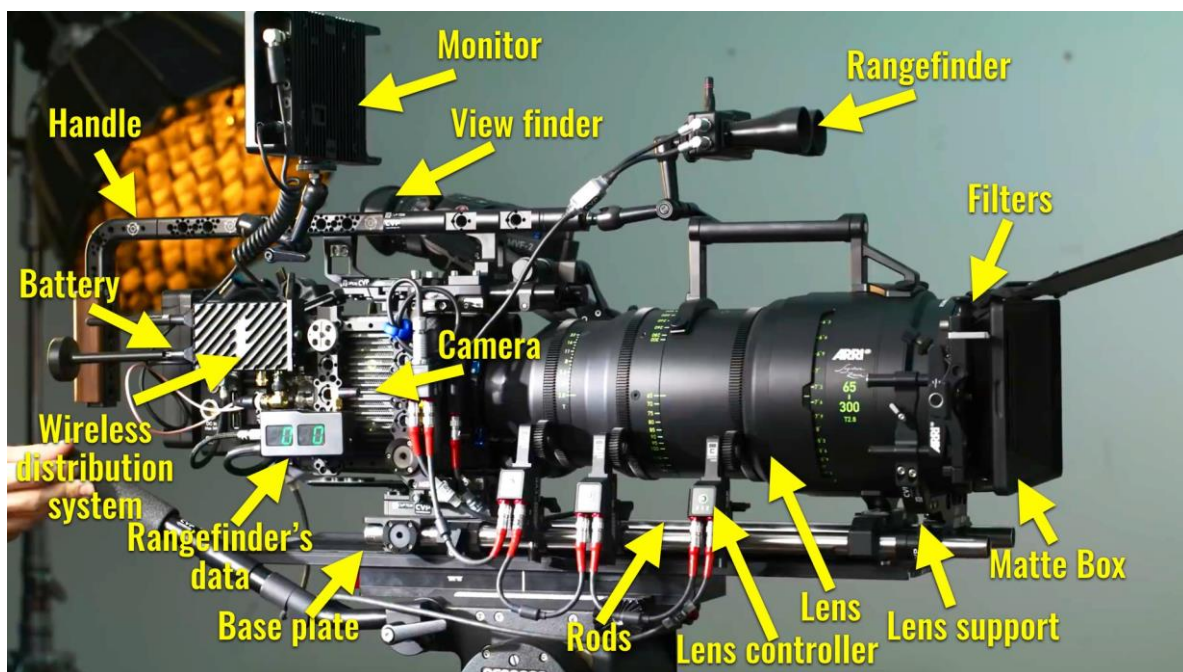


Delovi kamere

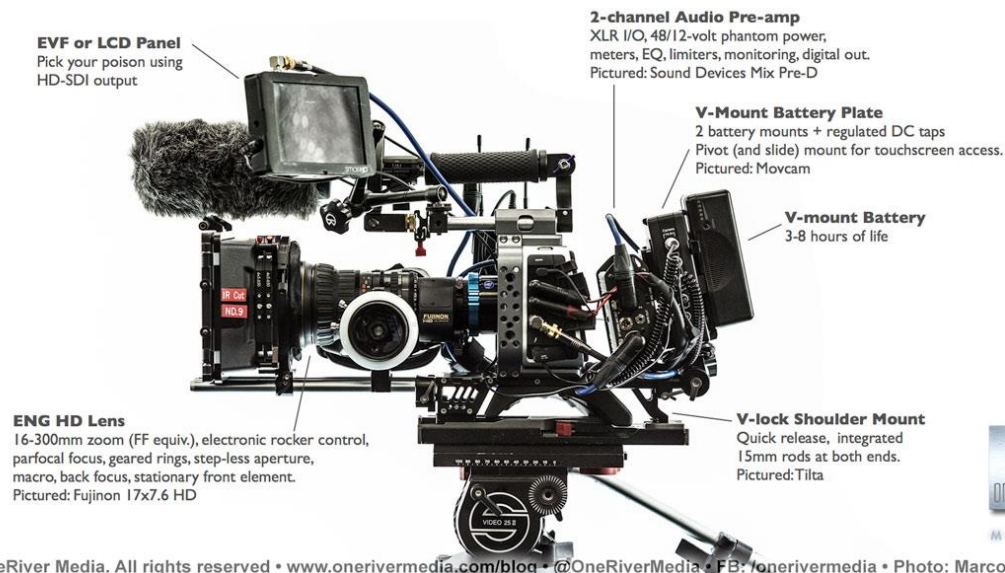
- Telo kamere (Camera Body)
 - Objektiv (sočivo)
 - Senzor slike
 - Procesor slike
 - Vizir
 - Monitor (ekran)
 - Kontrole i dugmad
 - Slot za memorijsku karticu
 - Baterija i ležište baterije:
 - Priklučci



Delovi kamere



The OneRiver Media ENG Cinema Camera



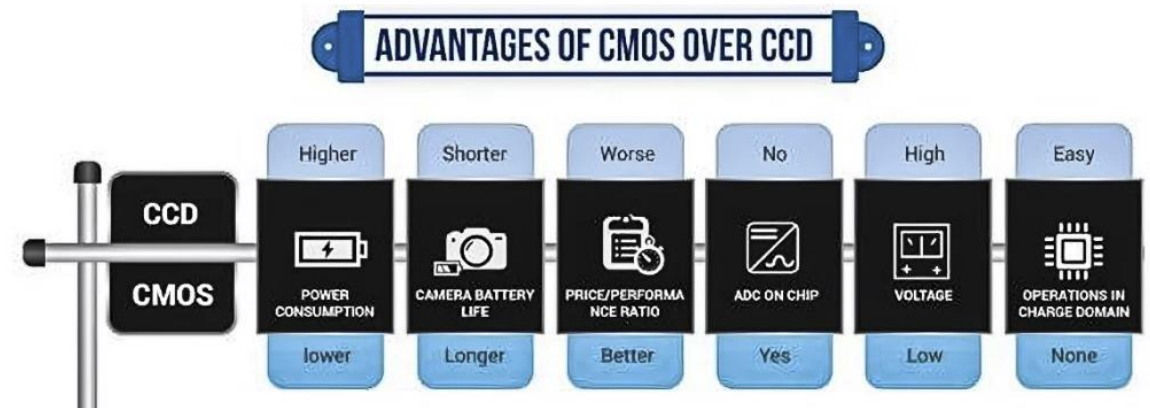
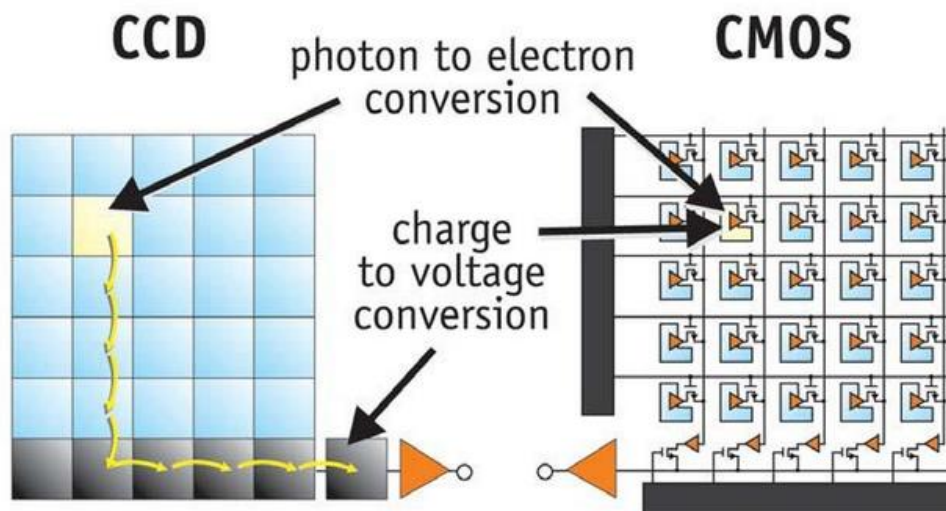
©2013, OneRiver Media. All rights reserved • www.onerivermedia.com/blog • @OneRiverMedia • FB: /onerivermedia • Photo: Marco Solorio

Senzor slike (Image Sensor)

Senzor pretvara svetlost u električne signale.

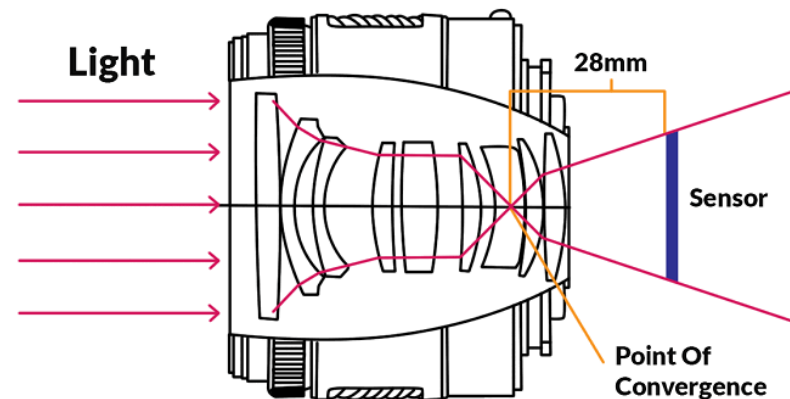
•Vrste senzora:

- **CCD (Charge-Coupled Device)** – bolji kvalitet slike, ali skuplji.
- **CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor)** – brža obrada slike i manja potrošnja energije.



Objektiv (Lens)

- Usmerava svetlost na senzor i određuje izgled slike.
- Vrste objektiv:
- **Prime objektiv** – fiksna žižna daljina (bolji kvalitet slike).
 - **Zoom objektiv** – promenljiva žižna daljina.
 - **Makro objektiv** – za ekstremno bliske kadrove.
 - **Telefoto objektiv** – za udaljene subjekte.



Vizir (Viewfinder & LCD Screen)

- **Optičk vizir (OVF)** - koristi se kod DSLR kamera.
- **Elektronsko vizir (EVF)** - koristi ekran za prikaz slike u realnom vremenu.
- LCD ekran omogućava pregled uživo i navigaciju kroz meni.



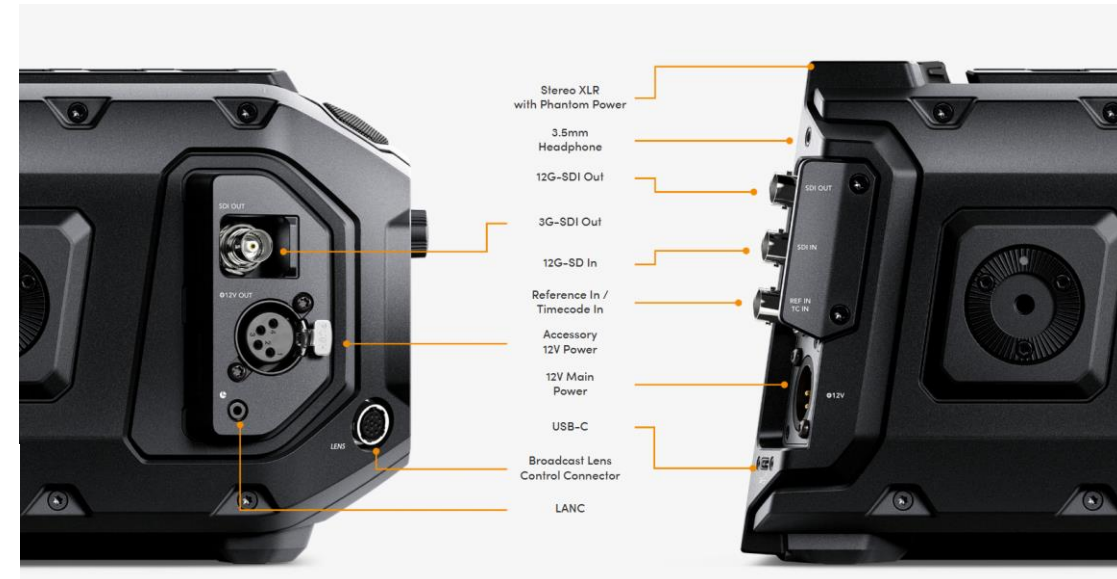
Baterija i napajanje

- Kamere koriste litijum-jonske baterije visokog kapaciteta.
- Profesionalne kamere mogu koristiti V-Mount ili Gold-Mount baterije.
- Alternativno napajanje: AC adapteri i eksterni napajani grip-ovi.



Priključci i konektori

- SDI i HDMI - video izlazi.
- XLR i 3.5mm - audio ulazi.
- USB-C ili Thunderbolt - za prenos podataka.
- NDI ili Ethernet - mrežna kontrola i prenos slike.



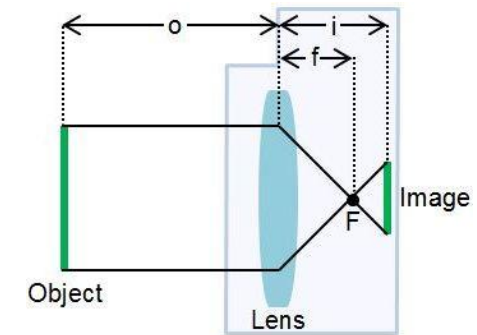
Osnovne karakteristike objektiva

- Objektiv je ključni deo kamere jer određuje kako svetlost ulazi i formira sliku na senzoru. Kvalitet objektiva, njegove optičke osobine i mogućnosti podešavanja imaju ogroman uticaj na kvalitet snimka.
- **Glavni parametri objektiva:**
 - **Žižna daljina (Focal length)** – izražava se u milimetrima (mm) i određuje ugao gledanja.
 - **Blenda (Aperture/f-stop)** – određuje količinu svetlosti koja ulazi u objektiv.
 - **Dubinska oštrina (Depth of field)** – zavisi od otvora blende i žižne daljine.
 - **Aberacije i distorzije** – optičke greške koje utiču na kvalitet slike.



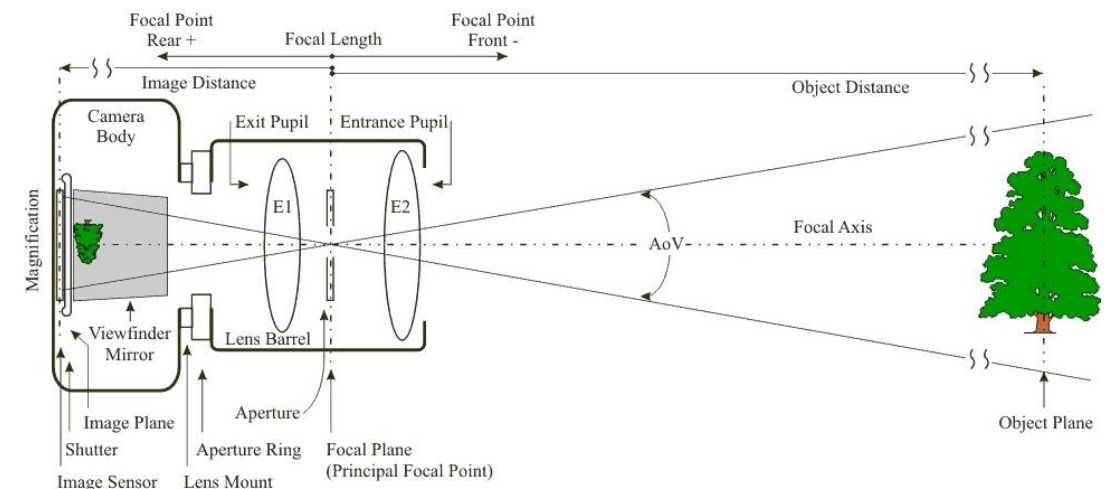
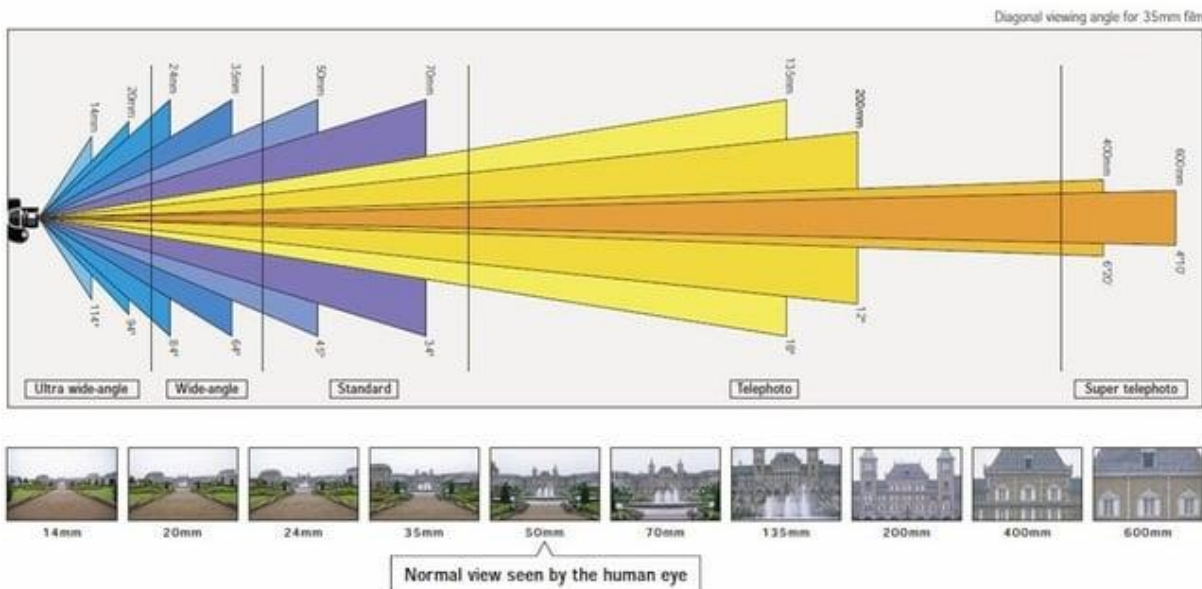
Žižna daljina (Focal length)

- **Žižna daljina (f)** je fizička udaljenost izražena u milimetrima između **glavne optičke tačke** objektiva i **ravni senzora** (ili filma), kada je fokus postavljen na beskonačno. U optičkom smislu, **žižna daljina** predstavlja osnovni parametar objektiva koji određuje **veličinu vidnog ugla** i stepen prostorne kompresije.



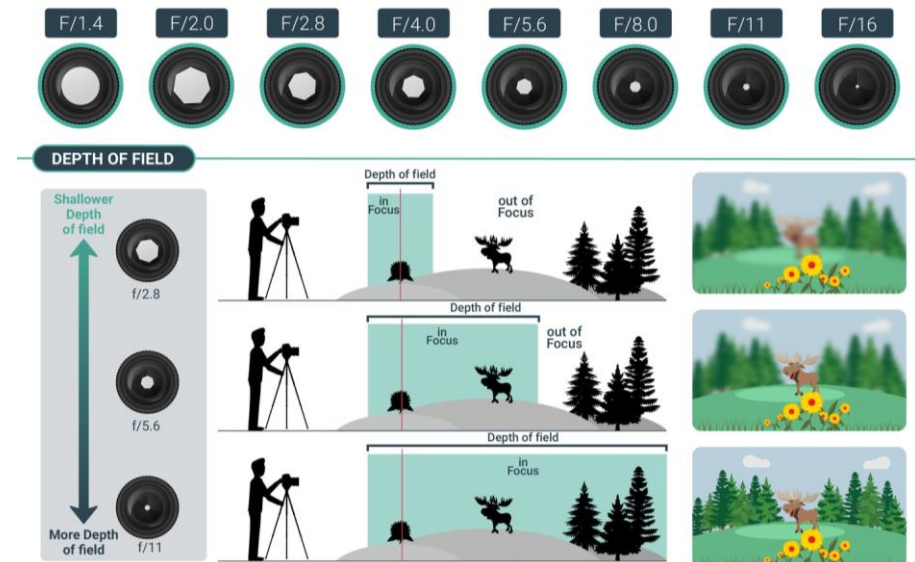
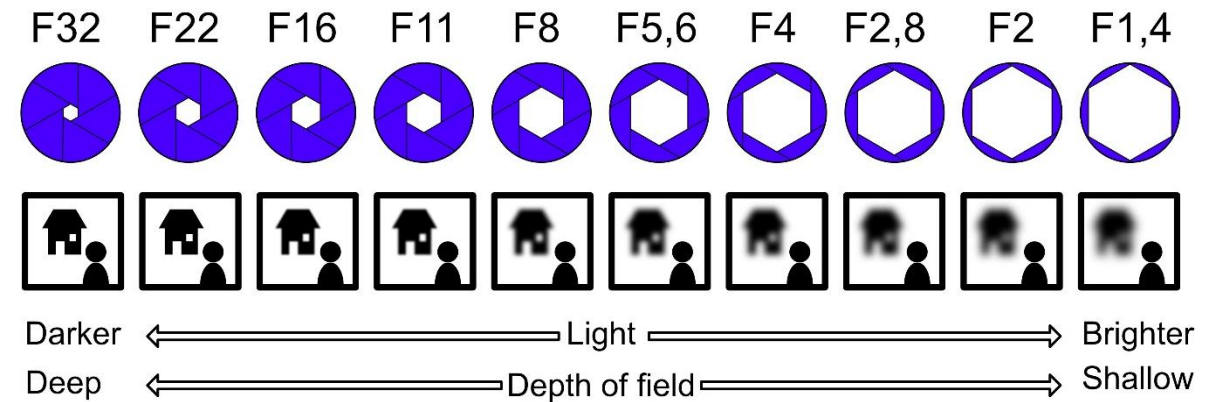
Focal-Length Equation

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i} \text{ or } f = \frac{1}{\frac{1}{o} + \frac{1}{i}}$$



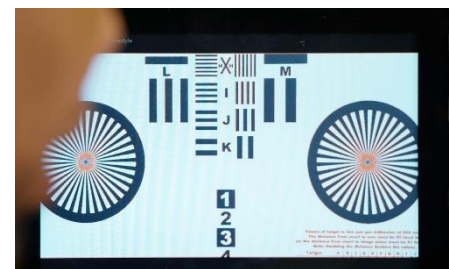
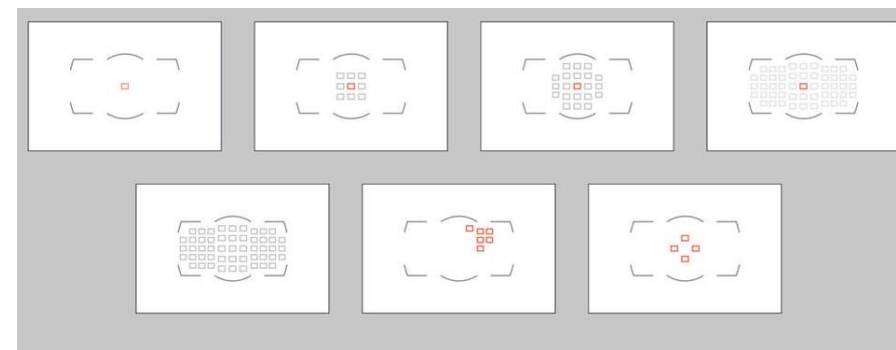
Blenda (Aperture, f-stop)

- Otvor u objektivu koji reguliše količinu svetla koja ulazi u kameru.
- Široka blenda (npr. $f/1.4$) - više svetla, manja dubinska oštrina.
- Uska blenda (npr. $f/16$) - manje svetla, veća dubinska oštrina.
- **Dubina polja: određuje koliko objekata u kadru će biti oštro fokusirano.**
 - Plitka dubina polja – oštar objekat, zamagljena pozadina.
 - Velika dubina polja – sve u fokusu.
- **Podešavanje u praksi:**
 - Široka blenda ($f/1.4$ – $f/2.8$) se koristi za portrete i slabe svetlosne uslove.
 - Uska blenda ($f/8$ – $f/16$) se koristi za pejzaže i oštriju sliku.



Fokus (Manual vs. Auto)

- **Ručno fokusiranje (Manual Focus)**
 - Preciznija kontrola, koristi se u filmskim produkcijama.
 - Ne menja fokus neočekivano.
- **Automatski fokus (Auto Focus)**
 - Brz i praktičan za dinamične scene.
 - Može grešiti u slabim svetlosnim uslovima.
- **Vrste automatskog fokusa**
 - **Single AF (One-Shot AF)** – fokus se zaključa jednom, koristi se za **mirne subjekte**.
 - **Continuous AF (AF-C)** – neprekidno prati pokret, koristi se za **pokretne subjekte**.
 - **Face/Eye Tracking AF** – automatski fokusira **lice ili oko osobe** u kadru.
 - **Touch AF / Zone AF** – korisnik bira zonu na ekranu koju kamera fokusir
- **Podešavanje u praksi:**
 - **Manual Focus** – koristi se za kontrolisane scene i precizne kadrove.
 - **Auto Focus (Continuous AF, Face Tracking AF)** – koristi se za vlogove i snimanje u pokretu.



Brzina zatvarača (Shutter Speed)

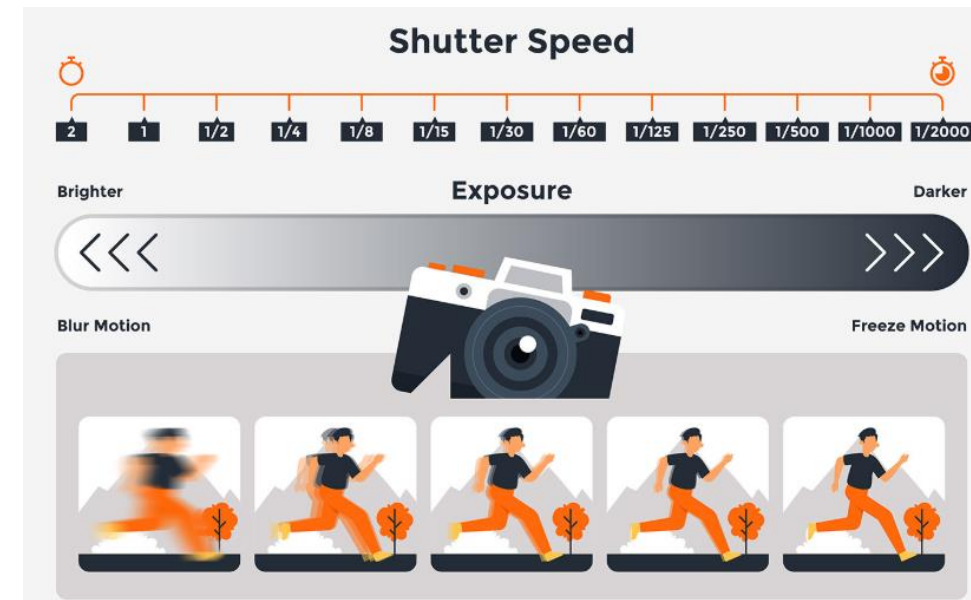
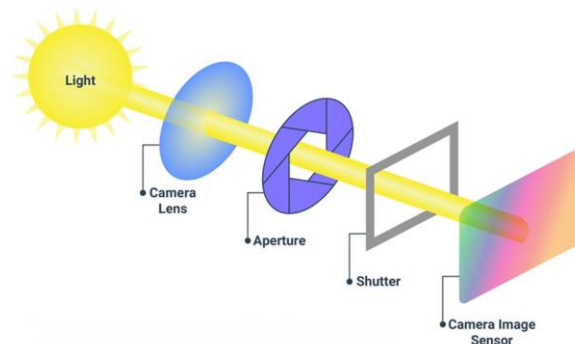
- Određuje koliko dugo je senzor kamere izložen svetlu.
- Brzi zatvarač (1/1000s) - zamrzava pokret (sport, akcione scene).
- Spori zatvarač (1/30s) - više svetla, može izazvati zamućenje pokreta.

Podešavanje u praksi:

1/50s do 1/100s za normalne scene i dijalog.

1/500s i brže za sport i akcione scene.

1/30s i sporije za slabe svetlosne uslove ili umetničke efekte.



Rolling Shutter vs Global Shutter

- **Rolling shutter**
 - CMOS senzori skeniraju sliku **red po red**, što može izazvati distorzije pri brzim pokretima.
- **Global shutter**
 - Svi pikseli se osvetljavaju istovremeno, nema distorzije pri pokretima.
 - Koristi se u profesionalnim bioskopskim i sportsko-akcionim kamerama.

Rolling Shutter

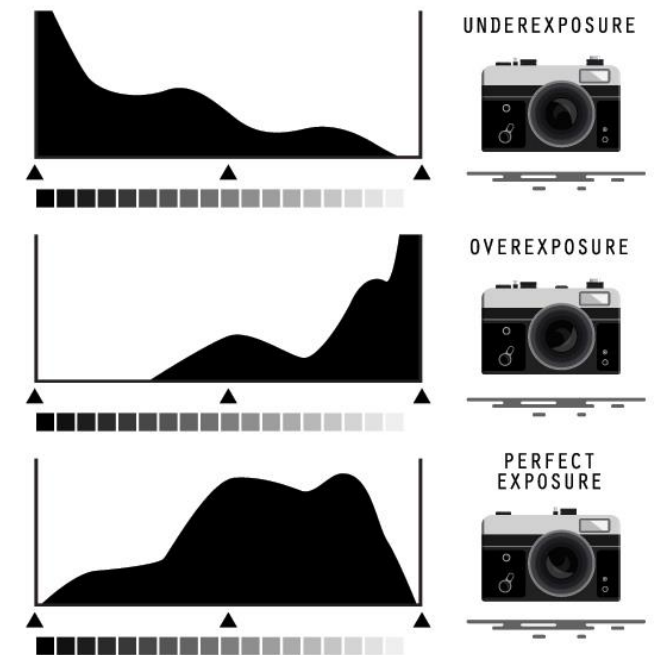
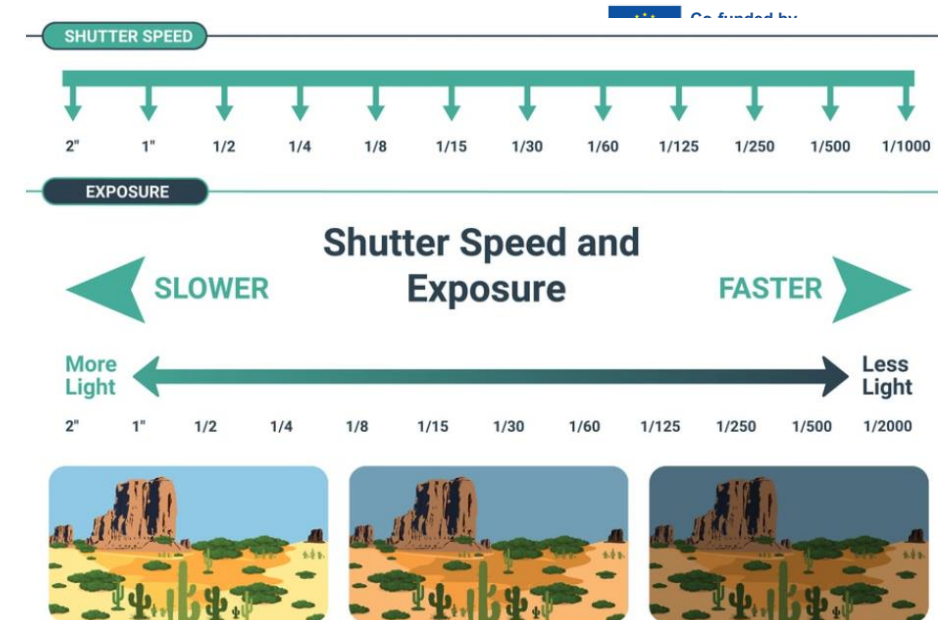
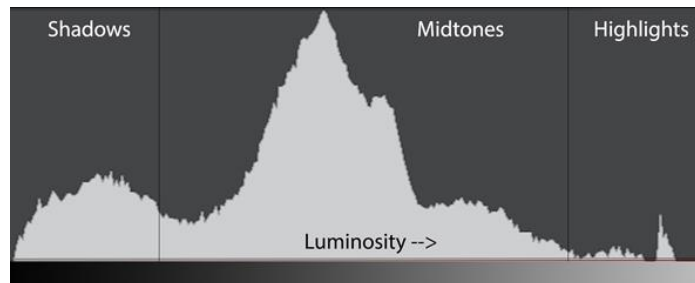


Global Shutter



Histogram i ekspozicija

- Ekspozicija u fotografiji se odnosi na količinu svetlosti koja pada na senzor ili filmsku površinu kamere.
- Histogram pokazuje distribuciju svetlih i tamnih tonova u slici.
 - Ravnomerna raspodela = pravilna ekspozicija.
 - Previše tamno → podekspozicionirano.
 - Previše svetlo → preekspozicionirano.
- **Podešavanje u praksi:**
 - Korišćenje „Zebra pattern“ – vizuelni vodič za preekspozicionirane delove slike.



Histogram i ekspozicija

- Ekspozicija se može kontrolisati na tri načina: **blendom, brzinom zatvarača i ISO-om**. Ovi elementi se koriste zajedno kako bi se postigla prava ekspozicija.
- **Blend u ekspoziciji kontroliše količinu svetlosti koja ulazi u kameru**. To je otvor na objektivu kamere koji se može podesiti da propušta više ili manje svetlosti.
- **Brzina zatvarača kontroliše koliko dugo je senzor kamere izložen svetlosti**. Kada se brzina zatvarača smanji, senzor je izložen svetlosti duže vreme, što rezultira većom ekspozicijom
- **ISO se odnosi na osetljivost senzora na svetlost**. Kada se ISO poveća, senzor postaje osetljiviji na svetlost, što znači da će veća količina svetlosti pasti na senzor i rezultirati većom ekspozicijom.



ISO vrednost

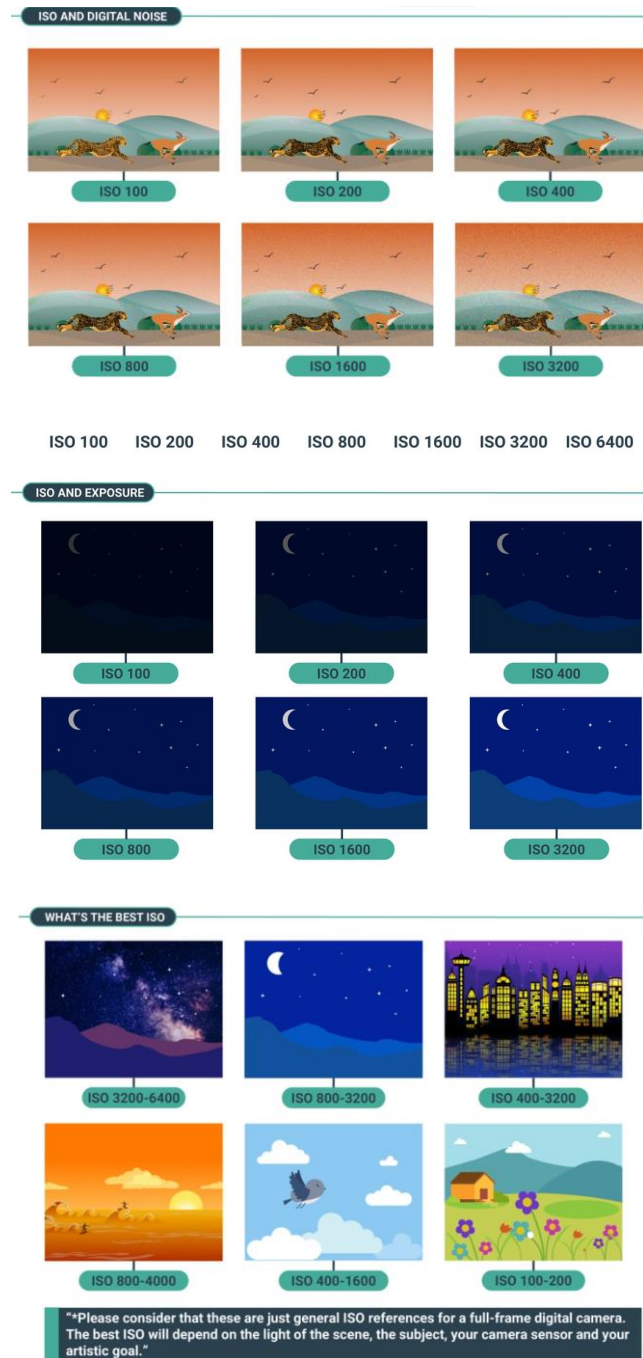
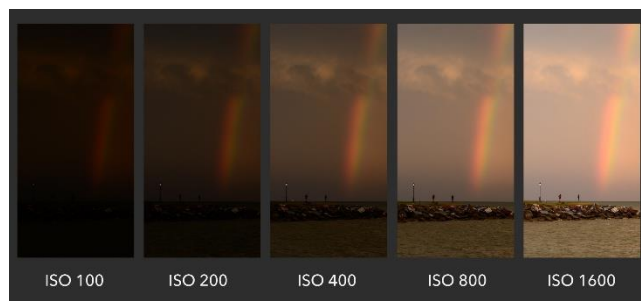
- Osetljivost senzora na svetlo.
- Niži ISO (100-400) → bolji kvalitet slike, manje šuma.
- Viši ISO (1600+) → više svetla, ali povećava šum.

Podešavanje u praksi:

ISO 100-400 → svetli uslovi (dnevno svetlo).

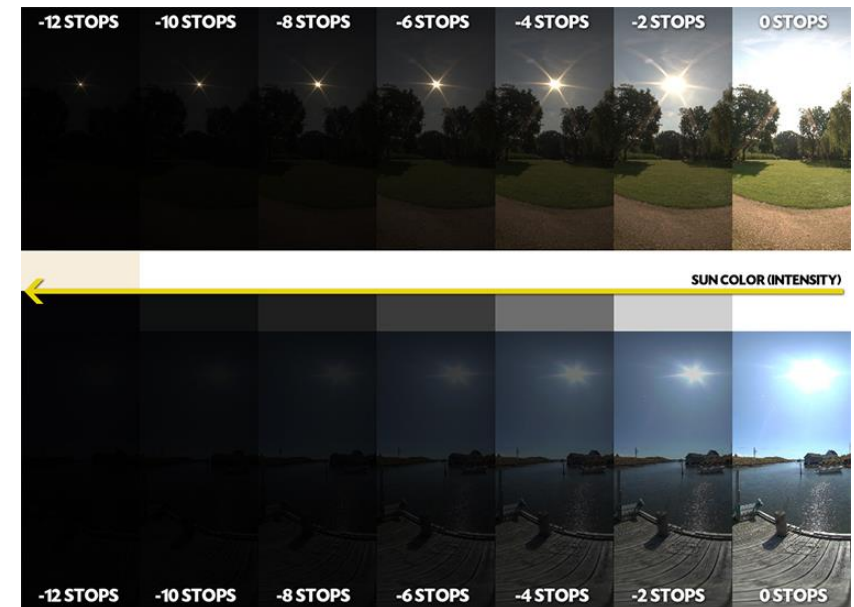
ISO 800-1600 → zatvoreni prostori sa umerenim osvetljenjem.

ISO 3200+ → snimanje u mraku, ali može biti primetan šum.



Dinamički opseg i ISO

- **Dinamički opseg (Dynamic Range):**
 - Određuje razliku između najsvetlijih i najtamnijih delova slike.
 - Kamere sa većim dinamičkim opsegom bolje hvataju detalje u senkama i istaknutim delovima.
 - Merenje u **stepenima (stops)** – tipične vrednosti su od 10 do 16 stopova.
- **Stop (korak, stepen)** je standardna jedinica u fotografiji i videu koja označava **dupliranje ili prepolavljanje količine svetla** koje dopire do senzora.
 - **+1 stop = 2x više svetla**
 - **-1 stop = 2x manje svetla**



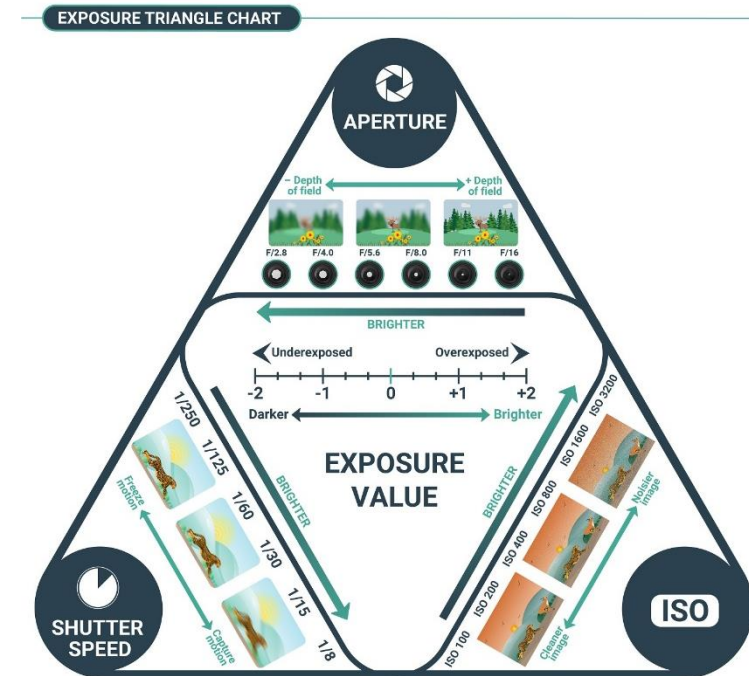
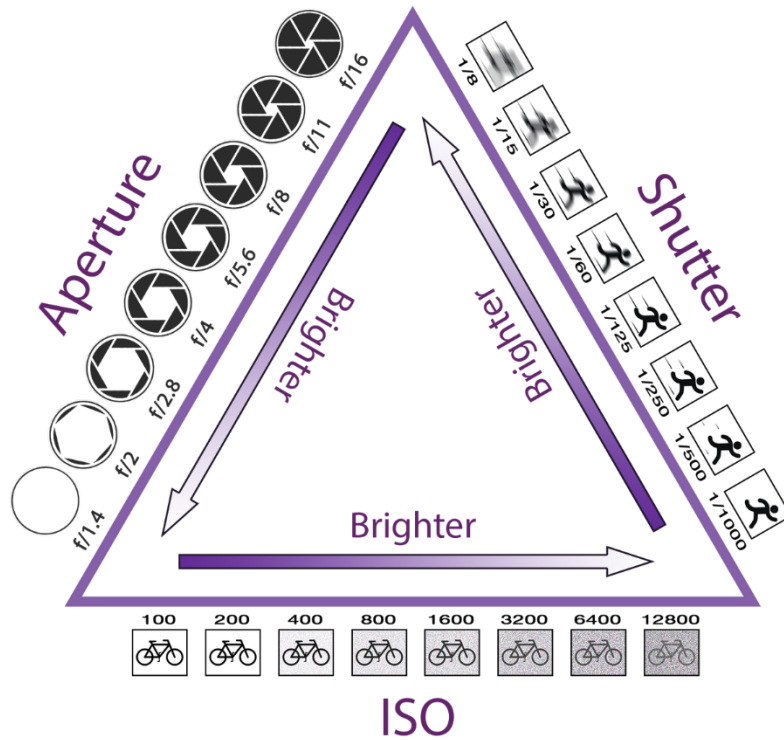
Human Eye Dynamic Range (~24 stops)



Average Modern DSLR/Mirrorless Camera's Dynamic Range (~14 stops)

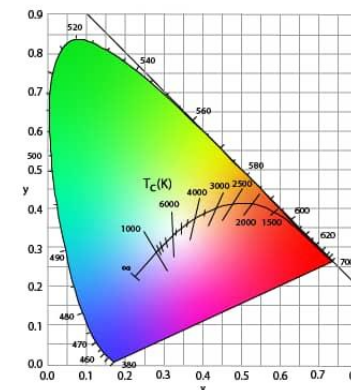
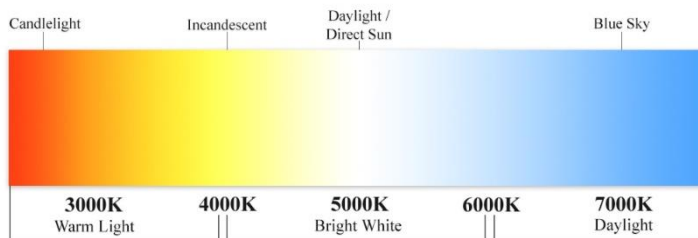


Ekspozicioni trougao



Balans bele boje (White Balance)

- Balans bele boje određuje tačne tonove boja u zavisnosti od izvora svetla.
 - Dnevno svetlo (5600K) – plavi tonovi.
 - Tungsten (3200K) – topli, žuti tonovi.
- Temperatura boje je mera boje svetlosti koju emituje izvor svetlosti, izražena u kelvinima (K). Zasniva se na ideji kako bi izgledala svetlost koju zrači tzv. idealno crno telo kada se zagreje na određenu temperaturu.
- Podešavanje u praksi:
 - Auto White Balance (AWB) – automatsko podešavanje, ali nije uvek precizno.
 - Ručno podešavanje (Kelvin skala) – precizna kontrola boja.
 - Custom White Balance – merenje pomoću bele ili sive kartice.



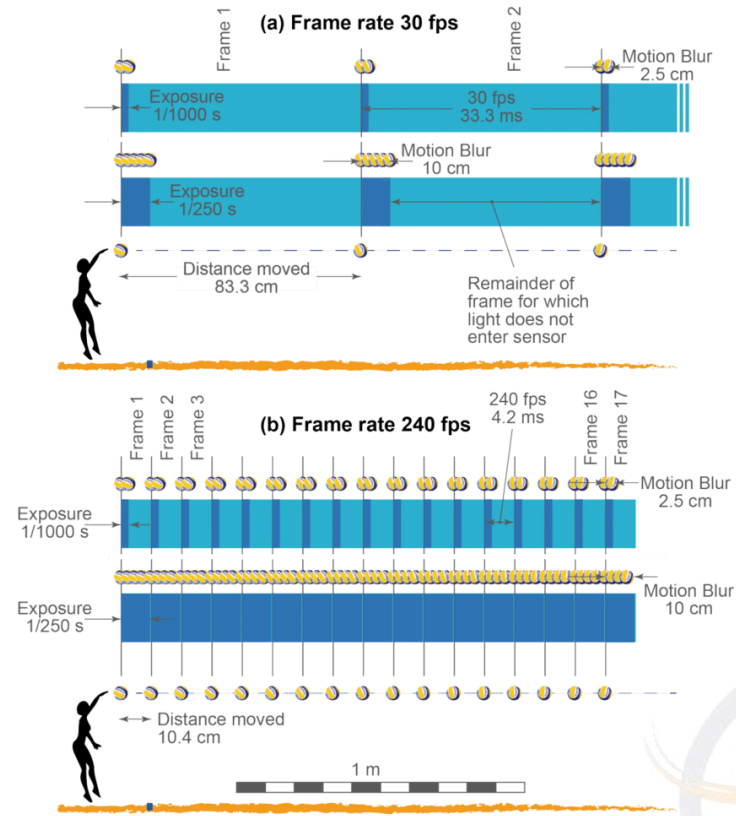
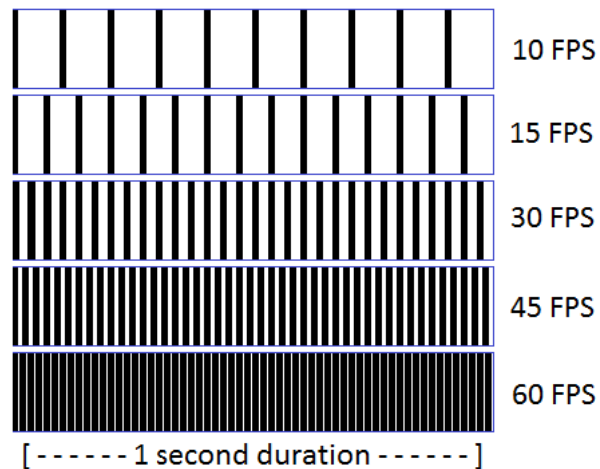
Tehnički aspekti kamere

- **Rezolucija i formati zapisa**
- **Najčešće rezolucije u video produkciji:**
 - **HD (1280x720)** – koristi se u televizijskim emisijama i online video sadržaju.
 - **Full HD (1920x1080)** – standard u profesionalnim produkcijama.
 - **4K (3840x2160)** – koristi se u filmovima, reklamama i visokoj produkciji.
 - **8K (7680x4320)** – vrhunski kvalitet slike, koristi se u naprednim produkcijama.
- **Formati zapisa (codecs):**
 - **H.264 / H.265** – efikasna kompresija, koristi se za online streaming.
 - **ProRes / DNxHD** – profesionalni formati sa manje gubitaka kvaliteta.
 - **RAW video** – nesažeti podaci sa senzora, omogućava maksimalnu kontrolu nad obradom slike.



Frame Rate (Frekvencija sličica u sekundi)

- Frekvencija sličica određuje kako će pokret izgledati na ekranu.
- **Najčešće vrednosti frame rate-a:**
 - **24 fps** – koristi se u filmovima za „filmski izgled“.
 - **30 fps** – standard za televiziju i vesti.
 - **60 fps** – koristi se za sport i akcione scene.
 - **120+ fps** – slow motion efekti.



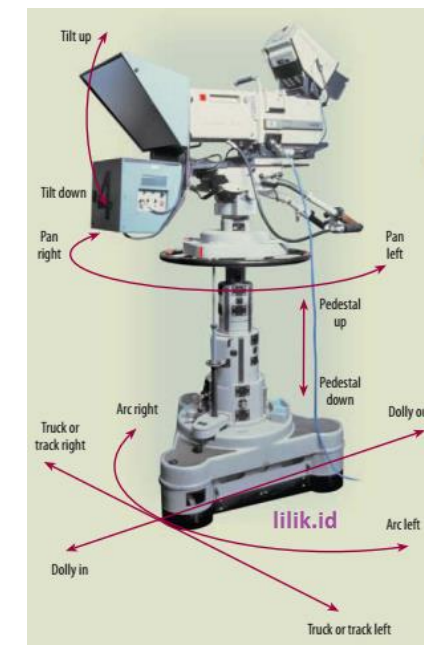
Statične kamere i stabilizatori

- Statične kamere - Kada i zašto se koriste?
- Karakteristike statičnih kamera:
 - Postavljene su na **stativ, pedestal ili fiksni nosač**.
 - **Ne pomeraju se** tokom snimanja.
 - Koriste se kada želimo stabilne, kontrolisane snimke.
 - Pružaju profesionalan izgled bez neželjenih vibracija.



Vrste statičnih kamera i nosača

- **Stativ (Tripod) - Najčešći nosač statičnih kamera**
 - **Osnovni alat** za stabilno snimanje.
 - Ima **tri noge** koje se mogu podešavati po visini.
 - **Fluidne glave** omogućavaju glatke panoramske pokrete.
- **Pedestal kamera - Studijska stabilizacija**
 - Koristi se u televizijskim studijima i live produkcijama.
 - Postavljena na **hidraulički nosač** sa točkovima za lako pomeranje
 - Omogućava podešavanje visine i pokrete bez treskanja.



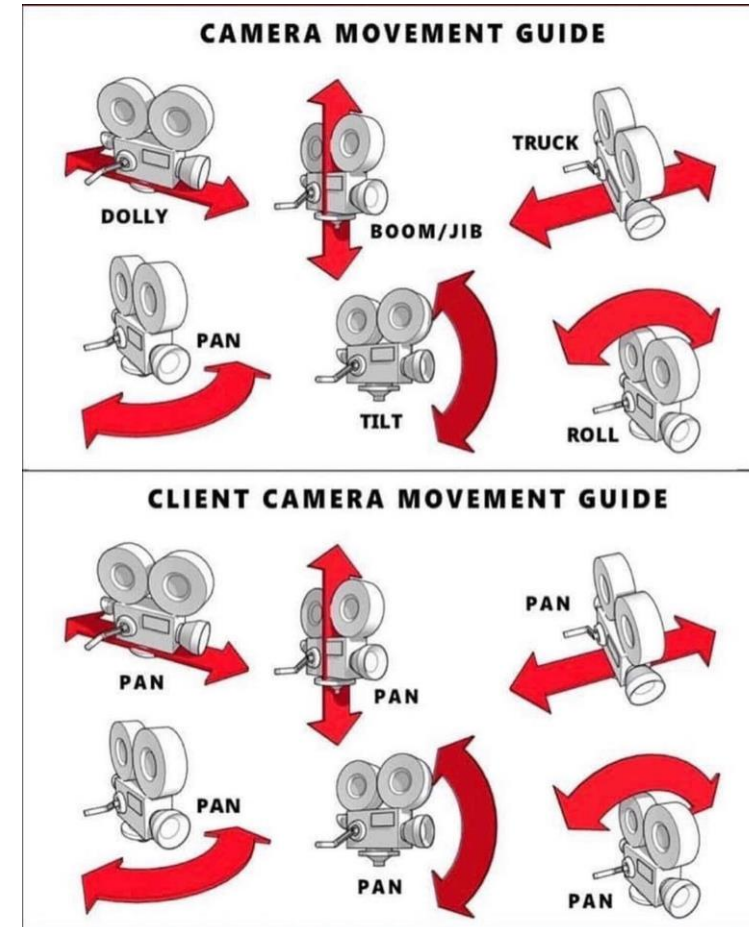
Dinamična kamera i pokreti

- Dinamična kamera se koristi za snimanje scena sa pokretom, gde se kamera fizički pomera kako bi se postigao specifičan vizuelni efekat. Ova tehnika omogućava bolje praćenje subjekata, izražavanje emocija i dodavanje dramskog intenziteta scenama.
- **Zašto koristiti dinamičnu kameru?**
 - **Dodaje energiju i dinamiku scenama** – idealno za akcione filmove i sport.
 - **Pruža bolju imerziju** – gledaoci se osećaju kao deo scene.
 - **Prati subjekat u pokretu** – koristi se u vlogovima, intervjuima i dokumentarnim filmovima.
 - **Menja perspektivu i osećaj prostora** – koristi se u horor filmovima i dramskim scenama.



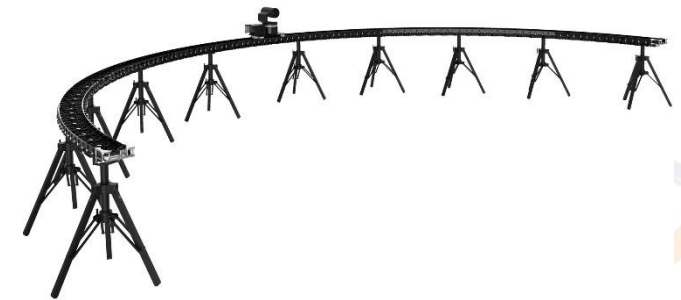
Vrste pokreta kamere

- Pan i Tilt - Horizontalno i vertikalno pomeranje kamere
 - **Pan (Panorama)** – Kamera se okreće **levo-desno** sa statične pozicije.
 - **Tilt** – Kamera se pomera **gore-dole** bez promene položaja stativa.



Vrste pokreta kamere

- **Dolly i Tracking Shot - Kretanje ka subjektu ili sa njim**
 - **Dolly In/Out** – Kamera se pomera ka subjektu (In) ili od njega (Out).
 - **Tracking Shot (praćenje)** – Kamera prati subjekat dok se kreće.
 - Točkovi i šine omogućavaju glatko kretanje kamere napred, nazad ili bočno.
 - Koristi se za filmske pokrete i praćenje subjekta.



Vrste pokreta kamere

- **Crane i Jib - Vertikalno kretanje kamere**
 - **Crane Shot** – Kamera se podiže i spušta pomoću kрана.
 - **Jib Arm** – Manji kran koji omogućava fluidne vertikalne pokrete
 - Omogućava snimanje iz visine i velike pokrete u 3D prostoru.
 - Koristi se u filmovima, sportskim događajima i koncertima.



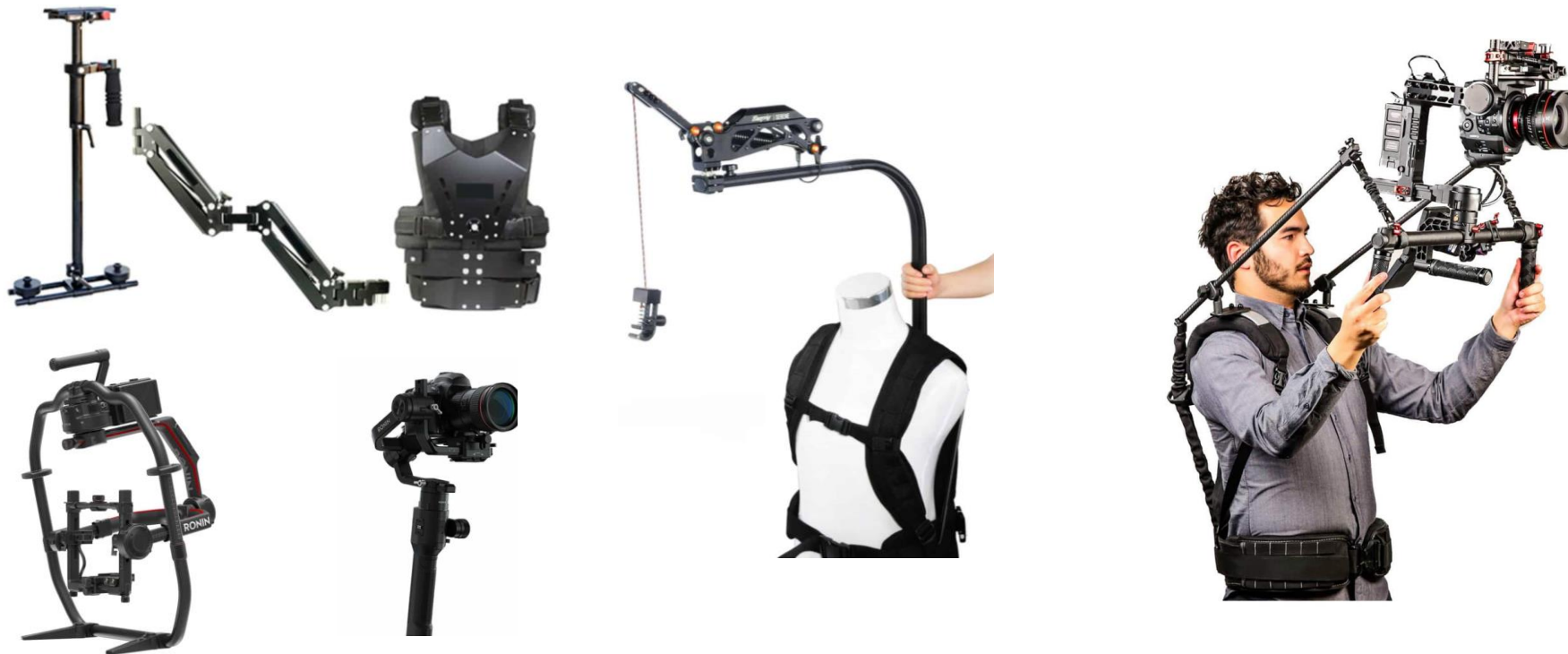
Vrste pokreta kamere

- **Handheld kamera - Realističan pokret iz ruke**
 - Kamera se drži ručno, što daje **naturalistički, dokumentarni izgled**.
 - Može imati **drhtav efekat**, što dodaje **autentičnost** sceni.



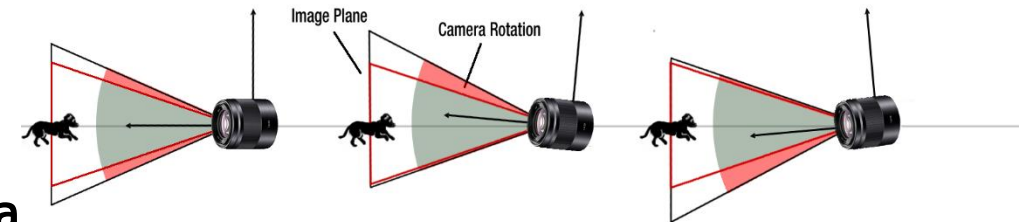
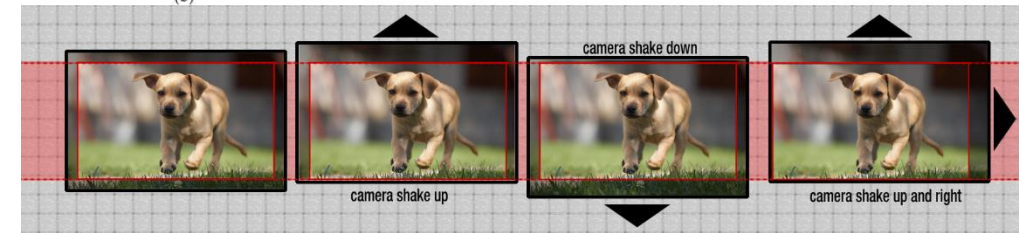
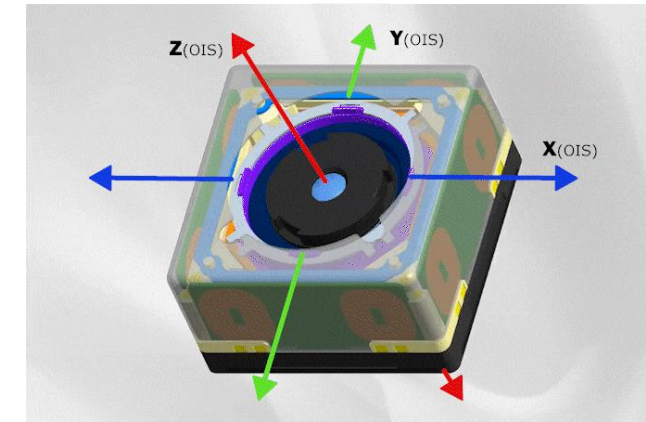
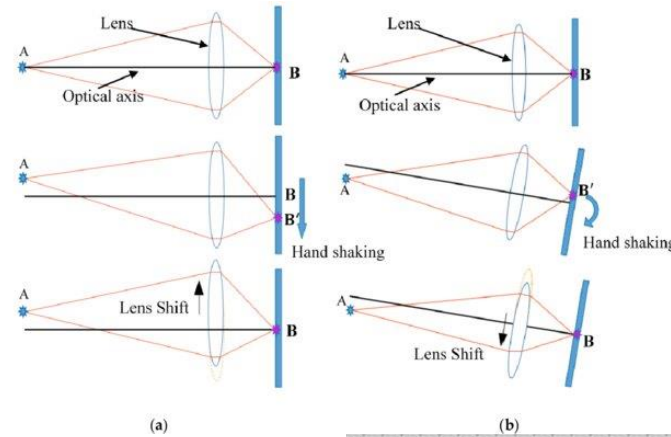
Vrste pokreta kamere

- Steadicam i Gimbal - Stabilizovani pokreti kamere
 - Steadicam – Sistem sa protivtegovima za glatko kretanje kamere.
 - Gimbal stabilizator – Elektronski uređaj koji stabilizuje kameru u pokretu.



Stabilizatori

- **Zašto je stabilizacija važna?**
 - Smanjuje podrhtavanje slike.
 - Omogućava glatke pokrete kamere.
 - Pruža profesionalan izgled snimku.
- **Vrste stabilizacije:**
- **Optička stabilizacija (OIS - Optical Image Stabilization)**
 - Ugrađena u objektiv ili senzor.
 - Automatski koriguje male vibracije i pomeranja ruke.
 - Koristi se u ručnim kamerama i DSLR aparatima.
- **Elektronska stabilizacija (EIS - Electronic Image Stabilization)**
 - Softverska obrada slike koja smanjuje vibracije.
 - Manje precizna od optičke stabilizacije, ali korisna za mobilne telefone i akcione kamere.
- **Mehanička stabilizacija (Gimbal i Steadicam)**
 - **Gimbal stabilizatori** koriste **elektronske motore** za kompenzaciju pokreta.
 - **Steadicam sistemi** koriste **težinu i protivtežove** za uravnoteženje kamere.
 - Ovi sistemi omogućavaju **fluidne pokrete kamere bez podrhtavanja**.



Dodatna oprema za stabilizaciju



Crane 2



Easyrig Steadicam Camera



Flycam in fibra di carbonio



MediaPro Camera Stabilization System



MediaPro Flycam



MediaPro Long Handgrip Set



MediaPro Ventosa Car Suction Campod Mount



MediaPro Ventosa Car Suction Mount



MediaPro Ventosa Magnetica Car Mount



Ready Rig GS Steadicam



Ronin



Ronin 2

CAMERA TOOLS & MECHANISMS



STICKS/TRIPOD



GIMBAL



HANDHELD CAMERA



JIB



SLIDER



STEADICAM



CRANE



WIRE RIG



DRONE

Ostali delovi kamere

- Mikrofoni i audio oprema
- Zvuk je jednako važan kao i slika, a ugrađeni mikrofoni u kamerama često nisu dovoljno kvalitetni.
- Tipovi mikrofona
 - **Shotgun mikrofoni** – usmeren zvuk, koristi se za intervju i filmske scene.
 - **Lavalier mikrofoni (bubica)** – mali mikrofoni pričvršćeni za odeću, koristi se u emisijama i vlogovima.
 - **USB ili XLR eksterni mikrofoni** – koriste se za profesionalne audio snimke.
- Audio priključci na kameri
 - **3.5mm Jack** – standardni ulaz za eksterni mikrofoni.
 - **XLR ulazi** – profesionalni audio konektori za visokokvalitetne mikrofone.
 - **Bežični mikrofoni** – povezivanje putem Bluetooth-a ili Wi-Fi veze.



Ostali delovi kamere

- Priključci i povezivanje
- Kamera ima različite priključke za povezivanje sa eksternim uređajima.
- Video izlazi
- USB, WiFi i Ethernet portovi
 - **USB-C ili Thunderbolt** – koristi se za prenos podataka i punjenje.
 - **Ethernet port (RJ45)** – omogućava **direktan prenos uživo preko mreže**



Ostali delovi kamere

- Dodatna oprema za kameru
- Eksterni monitori i rekorderi
 - **Field Monitor** – omogućava pregled slike u realnom vremenu.
 - **Eksterni rekorderi (npr. Atomos Ninja V)** – snimaju kvalitetniji video nego ugrađeni snimači kamere.



Zašto je pravilno kretanje snimatelja važno?

- **Stabilan kadar** - Nepravilno kretanje može uzrokovati nepotrebne vibracije i zamagljene snimke.
- **Profesionalni izgled** - Ispravna tehnika čini snimke fluidnim i vizuelno prijatnim.
- **Kontrola kompozicije** - Pokreti moraju da budu **planirani** kako bi kadar ostao dobro kadriran.
- **Smanjenje umora snimatelja** - Pravilno držanje kamere omogućava duže snimanje bez napora.



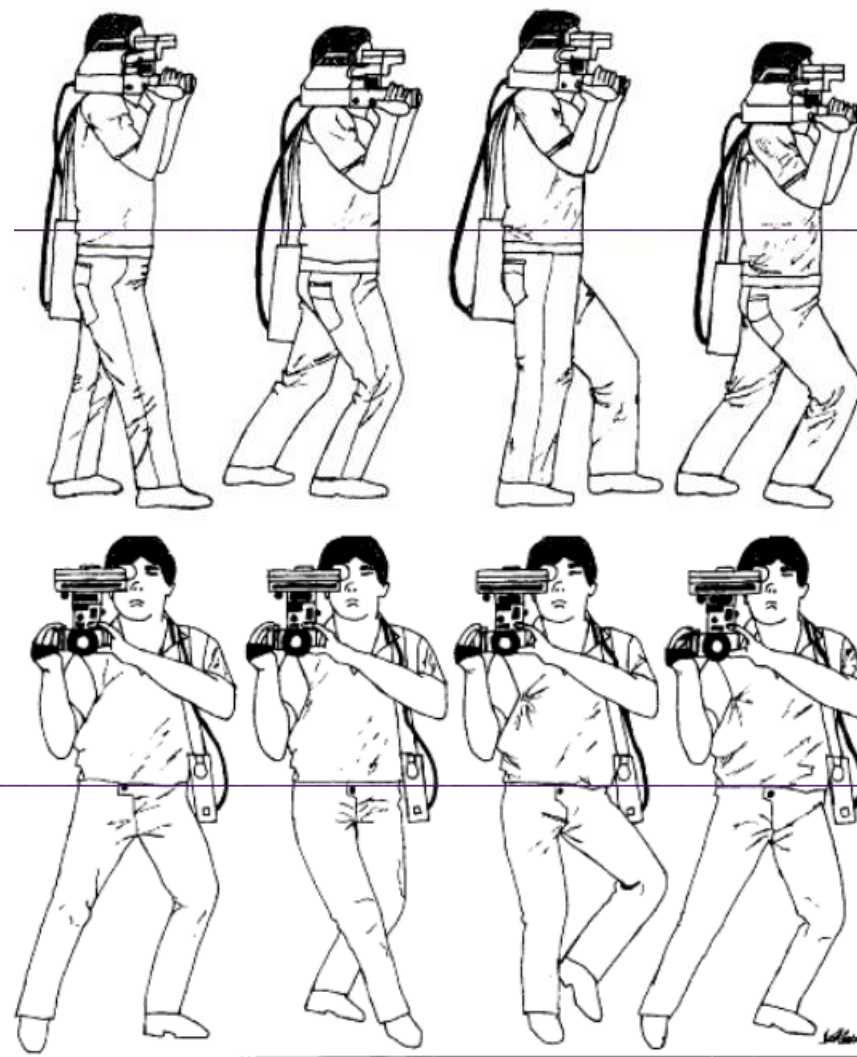
Osnovne greške kod držanja kamere i pokreta snimatelja

- **Najčešće greške koje uzrokuju loš kvalitet snimka:**
 - **Naglo pomeranje kamere** – Prebrzi pokreti mogu učiniti kadar nečitljivim.
 - **Nepravilno držanje kamere** – Ako snimatelj ne koristi obe ruke ili oslonac, kamera će drhtati.
 - **Nepravilno kretanje tela** – Ako snimatelj brzo menja poziciju bez kontrole, kadar će izgubiti stabilnost.
 - **Zumiranje dok se kamera pomera** – Istovremeno pomeranje kamere i zumiranje može delovati nerealno i zbunjujuće za gledaoca.
 - **Loša upotreba autofokusa** – Prečesto menjanje fokusa može ometati priču koju snimak treba da prenese.
 - Čistoća?



Osnovna pravila držanja kamere (statična i ručna kamera)

- **Kako pravilno držati ručnu kameru?**
 - **Koristi obe ruke** – Desna ruka drži ručku ili grip kamere, leva ruka stabilizuje objektiv.
 - **Drži laktove blizu tela** – Ovo smanjuje podrhtavanje ruku i dodaje stabilnost.
 - **Savij kolena pri pokretu** – Umesto da pomeraš samo ruke, koristi telo za kontrolisane pokrete.
 - **Koristi kaiš kamere** – Sprečava slučajno ispadanje kamere i dodaje dodatnu stabilnost.
 - **Koristi držače kamere** – Svaka kamera ima ručke kako bi lakše držali kameru. Takođe, kao i mogućnost moniranja novih.



Osnovna pravila držanja kamere (statična i ručna kamera)

- Kako pravilno koristiti statičnu kameru na stativu?
 - **Postavi stativ na stabilnu površinu** – Nagnut stativ može dovesti do iskrivljenih snimaka.
 - **Koristi nivelišuću glavu** – Podesi ugao kamere kako bi bio potpuno ravan.
 - **Zaključaj noge stativa** – Ako se stativ pomera, kadar neće ostati stabilan.
 - **Koristi težinu tela za pan/tilt** – Lagano guranje kamere telom daje fluidne pokrete.



Ravnoteža tela i kontrola pokreta pri snimanju

- Kako se pravilno kretati dok držiš kameru?
 - **Koristi "hod kao nindža" tehniku** – Koračaj nežno, prvo spuštajući prste, zatim petu kako bi se smanjile vibracije.
 - **Nemoj koristiti ruke za balansiranje** – Ruke treba da budu fokusirane samo na držanje kamere.
 - **Kreći se sa savijenim kolenima** – Ovo smanjuje vertikalne oscilacije.
 - **Ako snimaš duže vreme, koristi oslonac** – Zid, stub, ramena drugih snimatelja mogu poslužiti za dodatnu stabilnost.



Osnovna pravila kretanja

- **Hodaj kao "nindža"** -
 - Koračaj polako i kontrolisano, spuštajući prvo prste, zatim petu.
 - Ovo smanjuje vertikalne oscilacije i omogućava stabilne snimke.
- **Koristi težinu tela, ne samo ruke** -
 - Umesto da pomeraš kameru samo rukama, koristi ceo torzo i noge da bi pokret bio stabilan.
 - Ovo se posebno odnosi na **ručne kamere i steadicam sisteme**.
- **Disanje usklađeno sa pokretima** -
 - Lagano disanje tokom snimanja pomaže u kontroli pokreta.
 - Izbegavaj naglo pomeranje kamere dok menjaš disanje ili položaj tela.
- **Izbegavaj nagle promene pravca** -
 - Pokreti kamere treba da budu **planirani i fluidni**.
 - Ako menjaš pravac, radi to **postepeno** kako bi izbegao trzaje.



Prednosti snimanja sa više kamera

- Omogućava kontinuitet scene bez ponavljanja snimanja.
- Povećava efikasnost produkcije, posebno kod intervjua, emisija i događaja uživo.
- Omogućava više vizuelnih perspektiva istovremeno (blizu, srednji i široki plan).
- Olakšava dinamičnu montažu i prebacivanje između kadrova.

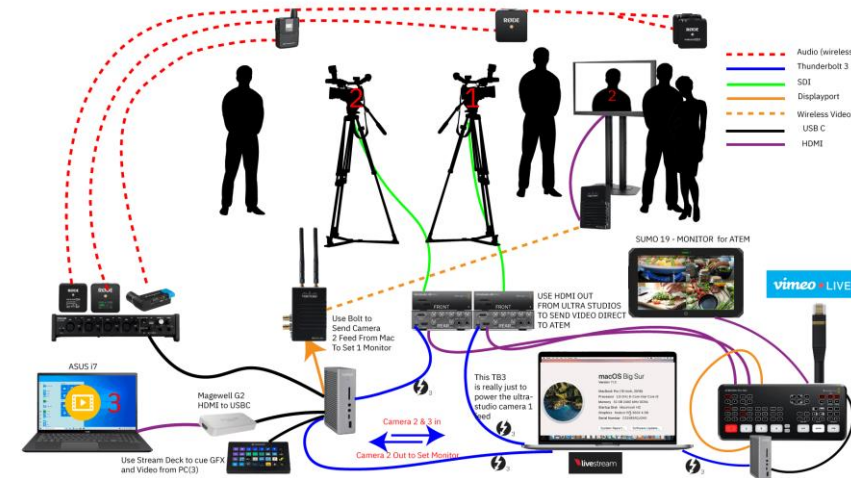


Kako organizovati više kamera na setu?

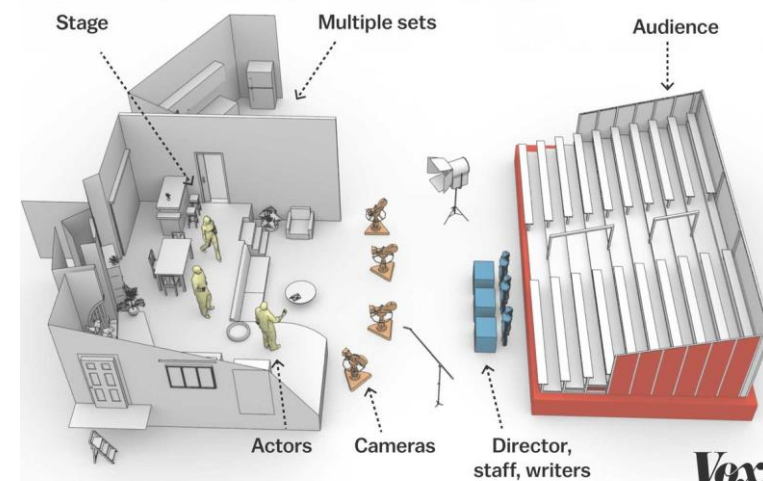
- Sinhronizacija kamere i parametara
- Postavljanje kamera prema vizuelnim potrebama:
 - Glavna kamera (A kamera) – Fiksni široki plan za osnovni kadar.
 - Sekundarna kamera (B kamera) – Srednji plan ili zum na subjekat.
 - Treća kamera (C kamera) – Alternativni ugao ili detalji scene.
- Koordinacija između operatera - Svi snimatelji moraju znati kada i kako menjati kadar.
- Korišćenje monitora režije - Kako bi se osiguralo da su svi kadrovi vizuelno usklađeni.

DODATI SLIKU:

- "Multi-camera setup diagram"



Typical multi-camera sitcom setup



Tehnike sinhronizacije više kamera

- **Korišćenje klamera** - Omogućava lako sinhronizovanje zvuka i slike u postprodukciji.
- **Automatska sinhronizacija u softverima** - Programi poput Adobe Premiere Pro i DaVinci Resolve mogu automatski uskladiti snimke pomoću audio zapisa.
- **Timecode sinhronizacija** - Sve kamere koriste isti vremenski kod kako bi se olakšala montaža.
- **Live switching (za događaje uživo)** - Kamere su povezane na režijski sistem gde režiser bira kadrove u realnom vremenu.



Kako prepoznati dobar i loš snimak?

- Dobar snimak ima jasan fokus, pravilno osvetljenje i stabilnu kompoziciju.
- Loš snimak je često rezultat podrhtavanja, nepravilnog osvetljenja i lošeg kadriranja.
- Pravilna upotreba kamere zahteva poznavanje osnovnih principa kadriranja, ekspozicije i pokreta kamere.



Najčešće greške u snimanju koje treba izbegavati

- **Previše ili premalo svetla** - Jak izvor svetlosti može previše osvetliti subjekat, dok nedovoljno svetla uzrokuje tamne i nejasne snimke.
- **Naglo i nekontrolisano pomeranje kamere** - Dovodi do podrhtavanja i gubitka fokusa.
- **Loše fokusiranje** - Automatski fokus može nepredvidivo menjati oštrinu slike.
- **Nepravilna kompozicija** - Korišćenje previše prostora iznad glave ili postavljanje subjekta u centar kadra bez balansa.
- **Korišćenje digitalnog zumiranja** - Smanjuje kvalitet snimka u odnosu na optički zum.



Tehnički saveti za poboljšanje kvaliteta snimka

- **Koristi stabilizatore** - Stativ, gimbal ili ručni steadicam sprečavaju podrhtavanje slike.
- **Pravilno podešavanje ekspozicije** - Postavi balans između ISO, otvora blende i brzine zatvarača.
- **Uskladi balans bele boje** - Izaberi odgovarajući WB mod kako bi boje izgledale prirodno.
- **Proveri zvuk pre snimanja** - Koristi eksterni mikrofons ako je potrebno.
- **Koristi histogram** - Ovaj alat na kameri pomaže u izbegavanju preeksponiranih i poteksponiranih snimaka.





Co-funded by
the European Union

Questions & Answers

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them."

Network of centers for regional short study programs in the countries of the Western Balkans

Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE

Project number: 101128813



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering



University of Pristina
Kosovska Mitrovica

