



ANIMACIJA U INŽENJERSTVU  
Fakultet Tehničkih Nauka  
Novi Sad

Igor Kekeljević

ANIMACIJA LOPTE

2014.

## Sadržaj:

[Početak rada](#)

[Postavljanje kompozicije](#)

[Postavljanje ključnih fejmova za fudbalsku loptu](#)

[Promena brzine kretanja i animacijske krive](#)

[Animacija senke](#)

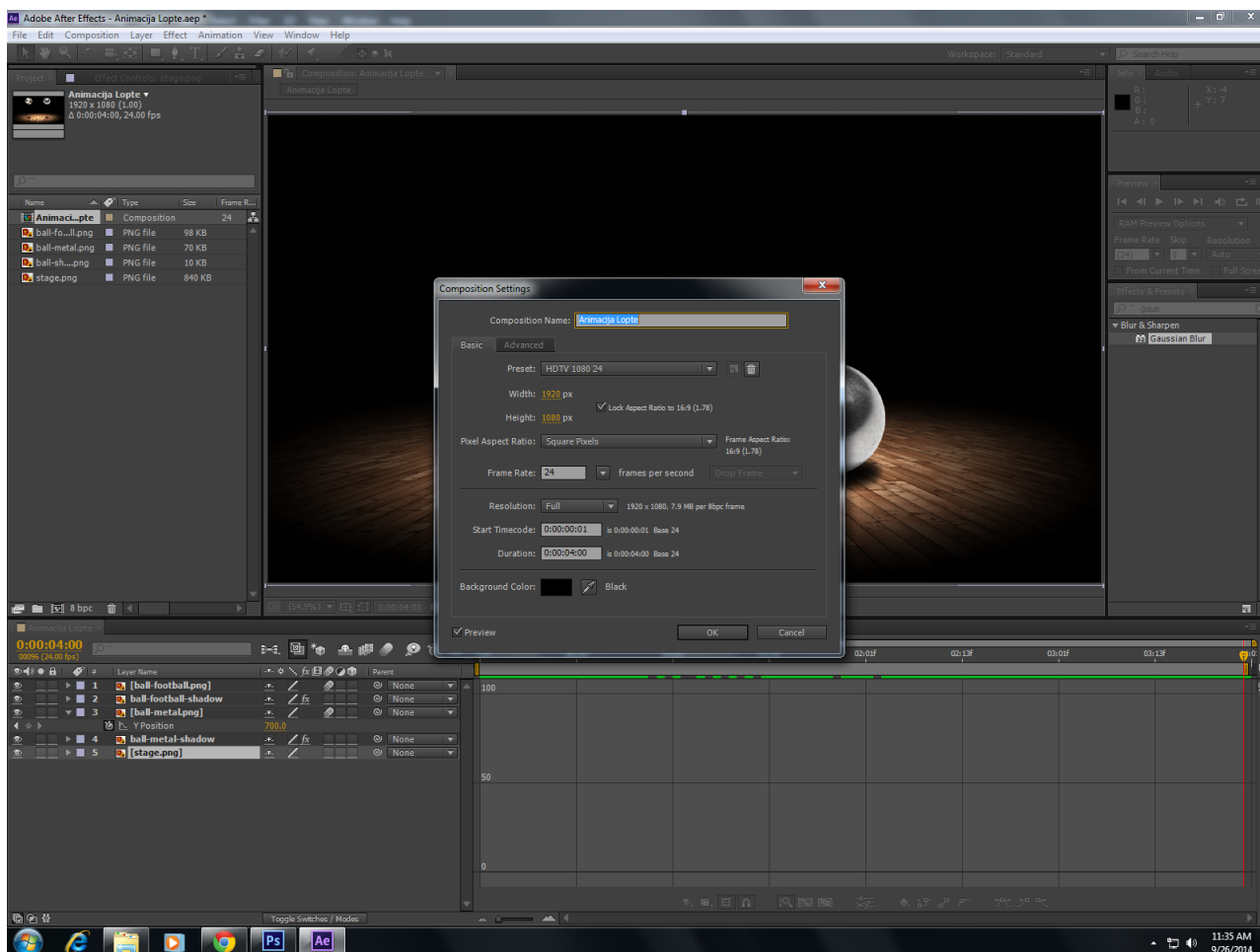
[Animacija metalne kugle](#)

[Eksportovanje animacije](#)

## 1. Početak rada



Ova animacija traje 4 sekunde, odnosno 96 frejmova jer je urađena na 24 slike po sekundi. Cilj ove vežbe je da se pokažu osnovni principi animiranja na primeru 2 lopte različitih fizičkih karakteristika, upotrebom programa *After Effects CS6*.



*After Effects* može da otvori samo jedan projekat istovremeno. Međutim, projekat može imati više kompozicija. Kompozicija je kao filmski isečak. Ukoliko želite možete prvo otvoriti radni fajl sa primerom vežbe, pa u okviru njega napraviti novu kompoziciju, u kojoj ćete raditi. Na taj način možete istovremeno i raditi na novoj animaciji i upoređivati na koji je način urađen primer vežbe.

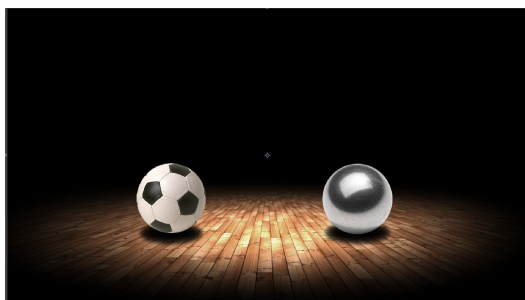
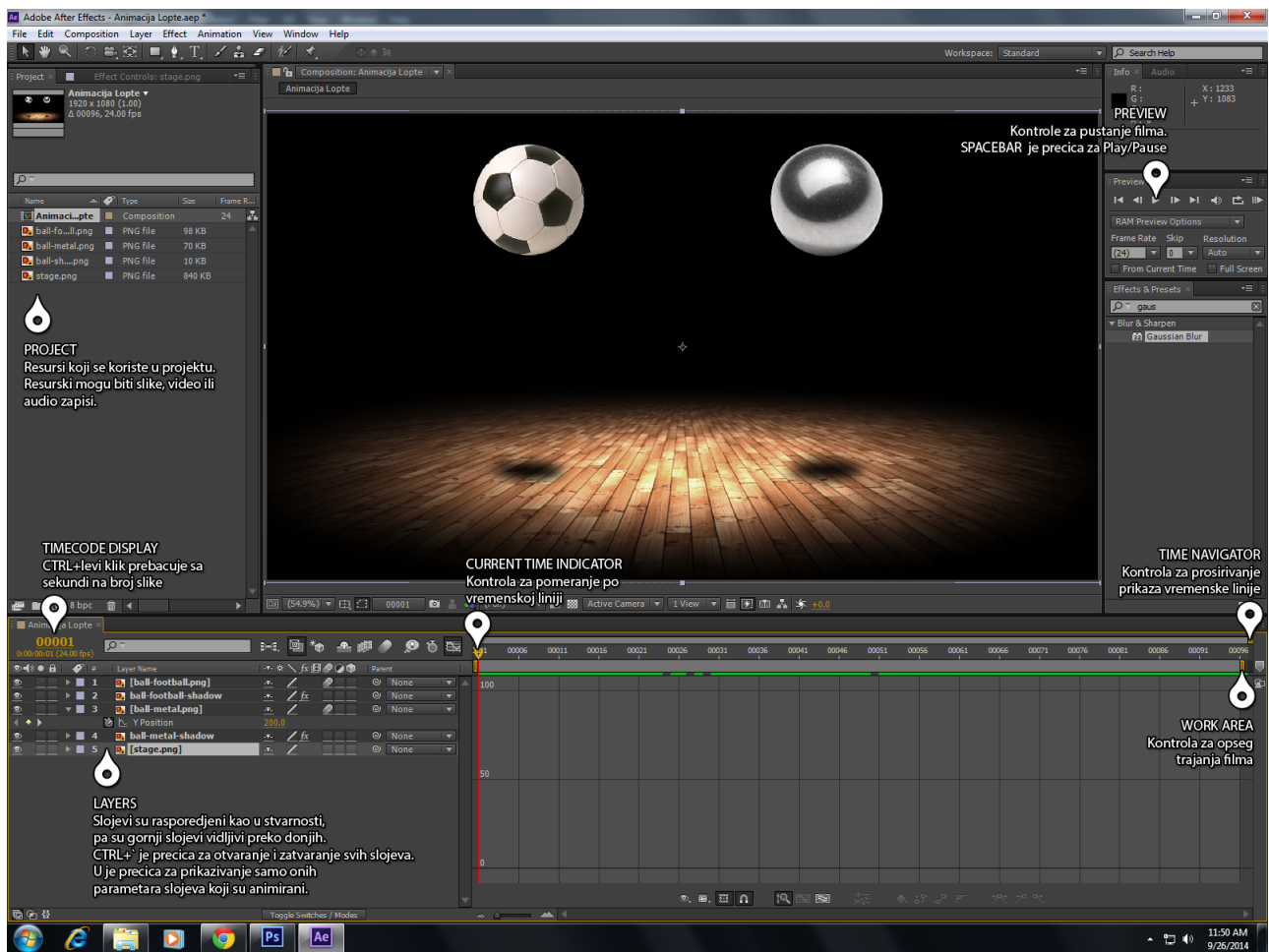
Kada počinjete novu animaciju potrebno je prvo napraviti novu kompoziciju. Ovo se radi preko glavnog menija na *Composition > New Composition...*

U osnovnim podešavanjima nove kompozicije postavljeni su sledeći parametri:

- U polje za tekst *Composition name* je upisano *Animacija lopte*.
- Iz dropliste *Preset* je odabrano HDTV 1080 24. Ovo znači da animacija koristi veličinu 1920x1080px, što je standard za HD ekrane. Broj 24 znaci da koristi 24 slike u sekundi.
- U polje za tekst *Start Timecode* je upisano 00:00:00:01, čime animacija počinje jednu sliku kasnije, da bi se poklapali broj slike i oznaka slike, jer bi inače prva slika imala oznaku 0. Ovo nije neophodno raditi, ali nekom može biti lakše ovako.
- U polje za tekst *Duration* je upisano 00:00:04:00, čime se dužina trajanja animacije postavlja na 4 sekunde.

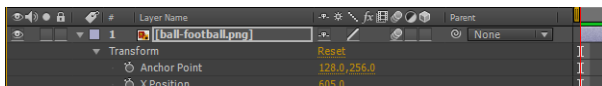
Ove opcije mogu se i naknadno menjati, preko glavnog menija na *Composition > Composition Settings...*

## 2. Postavljanje kompozicije



Ukoliko radite nov projekat, potrebno je ubaciti slike. Najjednostavnije je metodom *drag & drop* prevući slike iz fajl menadžera u polje *Project* na levoj strani. Kada smo u projekat dodali slike, potrebno ih je prevući u polje za slojeve (dole, ispod polja *Project*) i poredati ih u odgovarajući raspored, tako da donji sloj bude slika poda, iznad da budu senke, a iznad senki da budu lopte. Lopte za početak postaviti na pod, da bi se lakše odredila pozicija senki.

Sa slojevima je moguće raditi niz klasičnih operacija, kao što su promena redosleda, promena imena, brisanje, copy/paste rutine, podešavati prozirnost i mnoge druge napredne operacije. Na slojevima se može aktivirati *Motion Blur* opcija, tako što se uključi ikonica sa lopticom koja ostavlja trag. U ovoj vežbi se koristi *Motion Blur* na slojevima obe lopte. Bez *Motion Blur*-a brzi pokreti deluju neprirodno i isprekidano.



Pošto se fudbalska lopta spljošti pri udarcu sa tlom, pre animacije je pomeren centar transformacija na donji deo lopte, tako da se lopta ne spljoštava iz predefinisane centralne pozicije, već iz donje tačke

koja je u kontaktu sa tlom prilikom udarca. Ovo je urađeno preko *Anchor Point* opcije za sloj, tako što je umesto 128, 128 upisano 128, 256. Pomeranje centra transformacija se može se i ručno pomerati alatkom *Pan Behind Tool*, koja se nalazi u paleti sa alatima, a ima ikonicu pravougaone selekcije unutar koje su strelice.

### 3. Postavljanje ključnih fejmova za fudbalsku loptu



Animiranje je tehnički jednostavan postupak iz 3 koraka:

1. Prvo se uključi ikonica štoperice pored parametra koji želimo da animiramo
2. Onda se pomeri kontrola na vremenskoj liniji na frejm na kojem nam treba promena
3. Na kraju se izvrši promena parametra, recimo promeni se pozicija lopte sa alatom *Selection Tool*.

Ukoliko držimo SHIFT prilikom pomeranja, pomeranje će biti na neki način limitirano. Tako je moguće pomeriti loptu po vertikali, bez pomeranja lopte levo-desno.

Prilikom animacije pozicije lopte, na radnoj površini se pojavljuje linija koja predstavlja trag kretanja lopte. Svaki kvadrat na liniji prestavlja poziciju lopte u određenom frejmu. Naglašeni kvadrati su ključni frejmovi. Sa alatkom *Selection Tool* moguće je pomerati direktno poziciju na ovoj liniji.

Lopta koja je odskočila ide na gore, zatim usporava, a zatim se u jednom trenutku se zaustavlja u vazduhu, pre nego što krene sve brže da pada na dole. Dinamika promene brzine i vreme trajanja leta lopte su isti i kada se lopta penje i kada pada.

Nakon svakog udarca o tlo, svaki put sve manje odskoči i vreme trajanja leta traje sve kraće, sve dok se potpuno ne umiri na tlu.

Pozicija lopte je animirana na sledeći način:

1 Lopta je visoko iznad tla

...

11 Izdužena lopta dodiruje tlo

12 Spljoštena lopta dodiruje tlo

...

20 Lopta je u vazduhu, u zenitu

...

27 Izdužena lopta dodiruje tlo

28 Spljoštena lopta dodiruje tlo

...

34 Lopta je u vazduhu, u zenitu

...

39 Izdužena lopta dodiruje tlo

40 Spljoštena lopta dodiruje tlo

...

44 Lopta je u vazduhu, u zenitu

...

48 Lopta dodiruje tlo

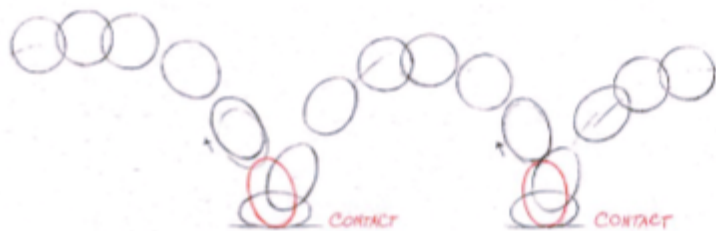
...

50 Lopta je u vazduhu, u zenitu

...

52 Lopta dodiruje tlo

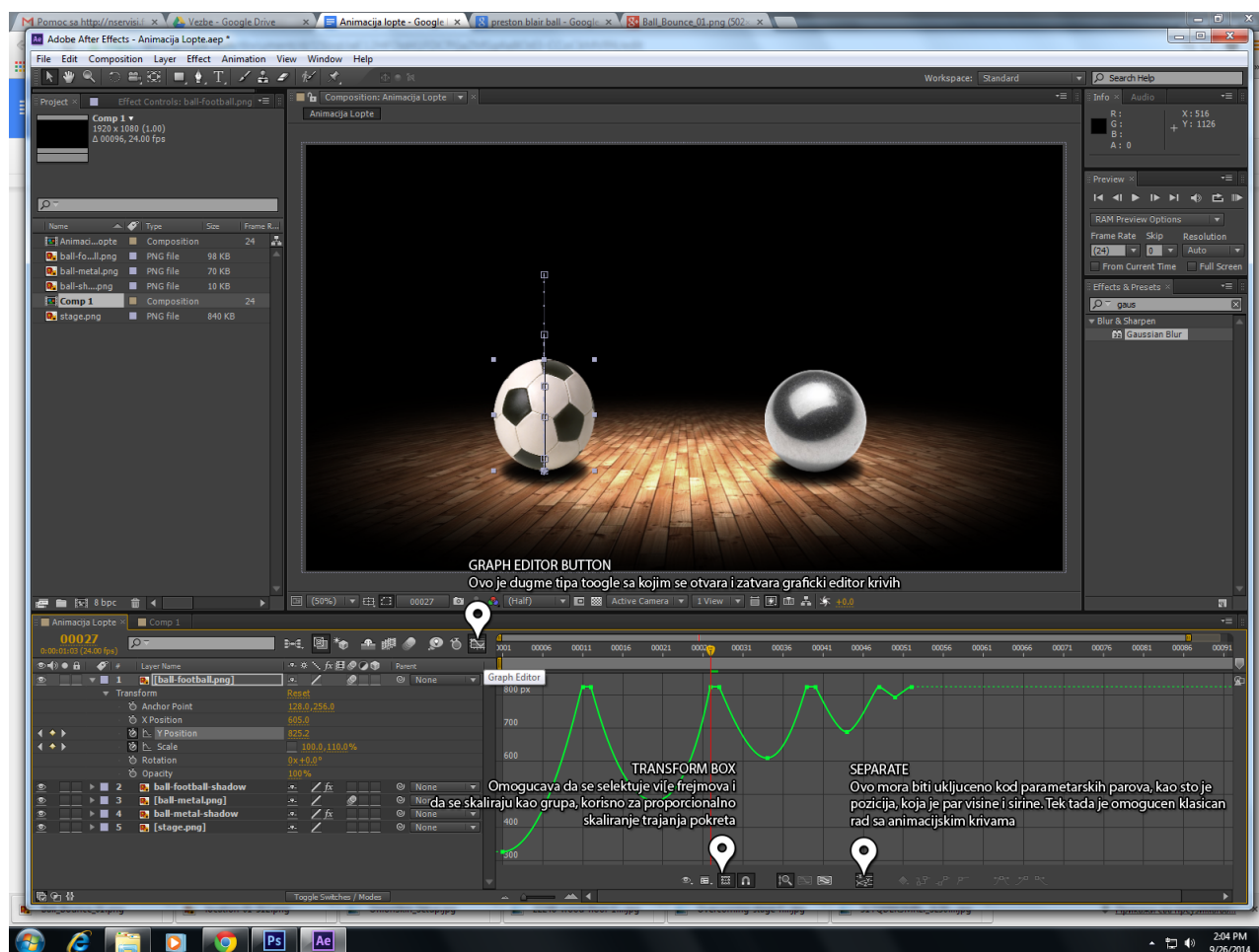
U vežbi lopta iz vazduha pada na tlo, a zatim se interval skokova skraćuje. Prvo je 16 frejmova, pa 12, pa 8 i na kraju 4 frejma. Nakon svakog pada lopta odskoči za  $\frac{3}{4}$  prethodne visine. Kod prva tri jača udarca lopta se spljošti. Silina udarca je dodatno karikirana sa izduženom loptom koja pravi kontakt jedan frejm pre samog udarca, čime se postiže naglašeniji kontrast. Ovaj trik klasične animacije potiče od Ken Harisa, koji je uradio korekciju čuvene loptice Prestona Blera.



#### 4. Promena brzine kretanja i animacijske krive

Lopta se ne kreće istom brzinom kada se odbija od tla, već se nakon udarca odbije velikom brzinom, zatim usporava sve dok se potpuno ne zaustavi u vazduhu, a zatim menja pravac, počinje da pada ubrzavajući sve više, sve dok ponovo ne udari o tlo. Dinamika promene brzine kojom lopta usporava kada se penje uvis i kojom ubrzava kada pada je potpuno ista, samo preslikana kao u ogledalu.

Da bi kontrolisali ovu dinamiku ubrzavanja i usporavanja, moramo kontrolisati promenu vrednosti između ključnih frejmova, što se radi pomoću animacijskih krivih linija (*animation curves*).

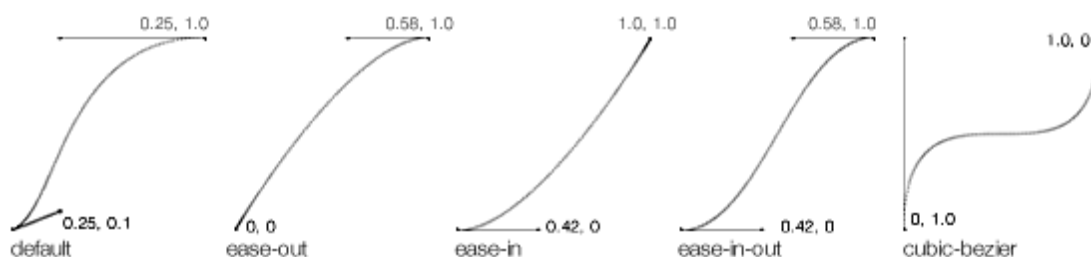


Rad sa animacijskim krivama je omogućen u Graph Editor-u koji se otvara preko dugmeta sa slikom grafikona. Da bi radili sa parametarskom grupom, kao što je pozicija (grupa širine i visine), potrebno je uključiti i opciju Separate, na donjoj traci Graph Editor-a.



Krive su grafički prikaz promene neke numeričke vrednosti tokom vremena, tako da horizontala prikazuje vreme, a vertikalna vrednost parametra. One su nalik EKG snimku rada srca. Ravna linija znači da nema života, nema promena. Ukoliko imamo lagano penjanje ili spuštanje, to je lagana promena, dok ukoliko je penjanje ili spuštanje dramatično, to je dramatična promena vrednosti. Na grafikonu lopte se vidi prvo lagana promena vrednosti vertikalne pozicije lopte, koja postepeno sve više ubrzava do trenutka kada u 11. frejmu udari o tlo. Lopta se zadržava u tom položaju još jedan frejm. Zatim dolazi do dramatičnog rasta vrednosti uz postepeno usporavanje do tačke kada je lopta u zenitu leta...

Animacijske krive se zovu krivama iako postoje 3 osnovna tipa, od kojih su samo jedne zaista krive. Prvi je **stepenasti** tip, odlikuju ga skokovi u vrednostima, a rezultira isprekidanim pokretima. Drugi je **linearni** tip, odlikuju ga ravnomerni prelazi u vrednostima, bez promena u brzini. Treći je **bezijerov** tip, kojim je moguće realizovati bilo šta, pa i fine promene u brzini. Konverzija krivih iz jednog u drugi tip vrši se na dugmad iza dugmeta *Separate*.

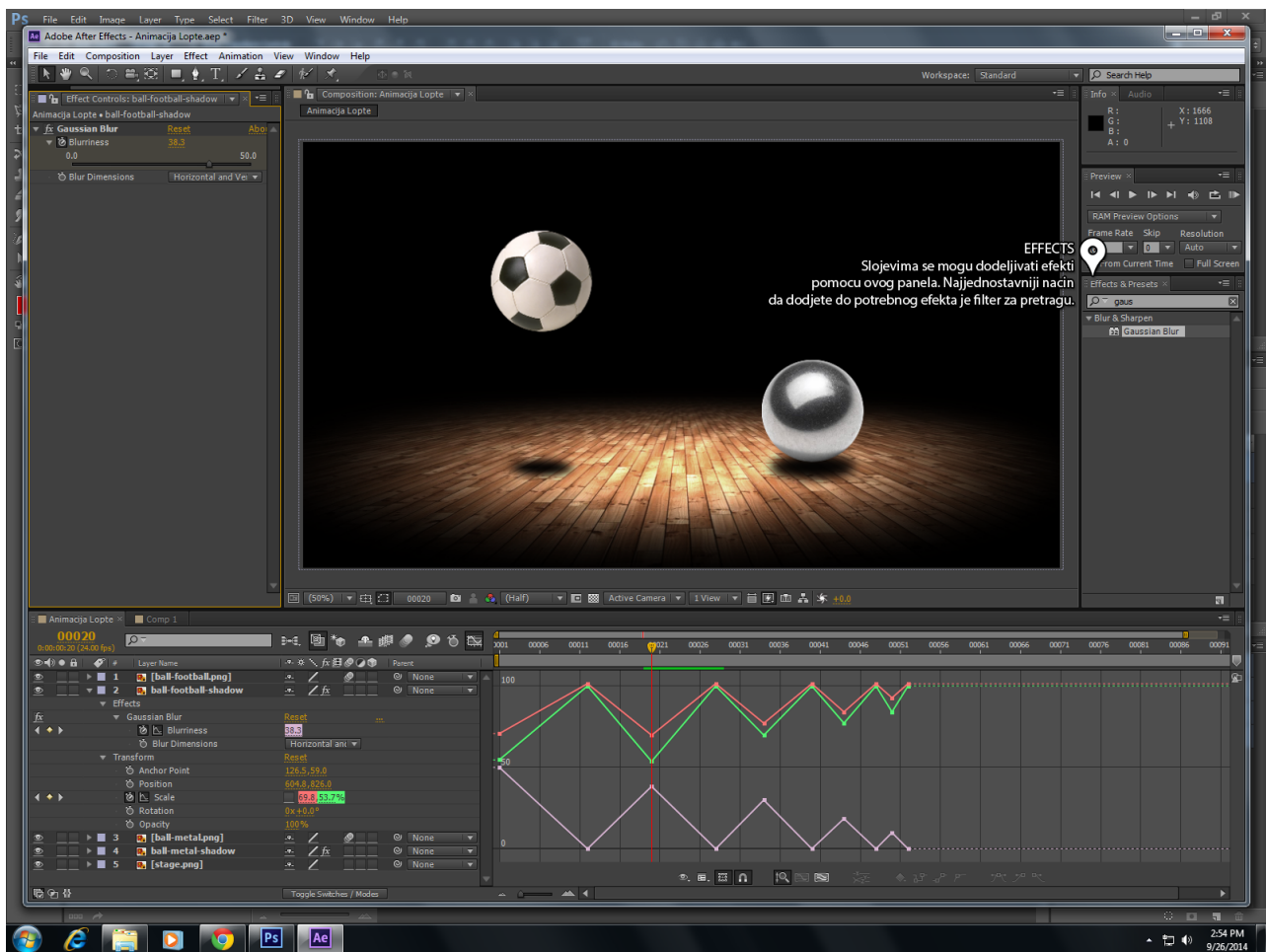


Bezijerovim animacijske krive sastoje se od linije sa 2 čvorišta na krajevima. Oblik linije zavisi od efektora, kontrole koja je vezana za čvorište. Na primeru je prikazano 5 linija koja koriste ista čvorišta, u pozicijama 0,0 i 1,1. Brojevi na primeru su vrednosti pozicije efektor.

Čvorišta i efektore možete pomerati sa alatkama *Selection Tool* i *Pen Tool*. Sa alatom *Selection Tool* moguće je selektovati više ključnih frejmova odjednom, pomerati ih kao grupu i proporcionalno skalirati. Ne samo transformacije, već i sve osnovne operacije sa grafičkim objektima rade i u grafičkom editoru, tako da je moguće i brisanje ključnih frejmova sa dugmetom DELETE, kao i dupliranje frejmova sa procedurom *Copy/Paste*.

Prilikom rada praksa je podesiti krive da i odokativno lepo izgledaju. Lepa linija animacijskih krivih daće lepše pokrete.

## 5. Animacija senke



Senka ispod lopte je animirana. Animirana su 2 faktora: veličina i zamagljenost (*blur*). Što je lopta udaljenija od tla, senka je manja i manje je oštra. Pošto oko nije toliko osjetljivo na promenu senke, nije neophodno fino korigovati brzinu sa bezijerovim animacijskim krivama, jedino je potrebno ispratiti tajming udaraca lopte o tlo i postepeno slabljenje promene ovih vrednosti, jer lopta svaki put odskoči sve manje.

Zamagljenost senke je urađena animacijom efekta *Gaussian Blur* koji se može dodati selektovanjem željenog sloja i odabirom efekta u listi efekata u panelu *Effects & Presets* sa desne strane. Kada dodelimo efekat, njegove opcije se pojavljuju u panelu sa leve strane, ali se pojavljuju i dole, u slojevima, u grupi parametara *Effects*.

## 6. Animacija metalne kugle



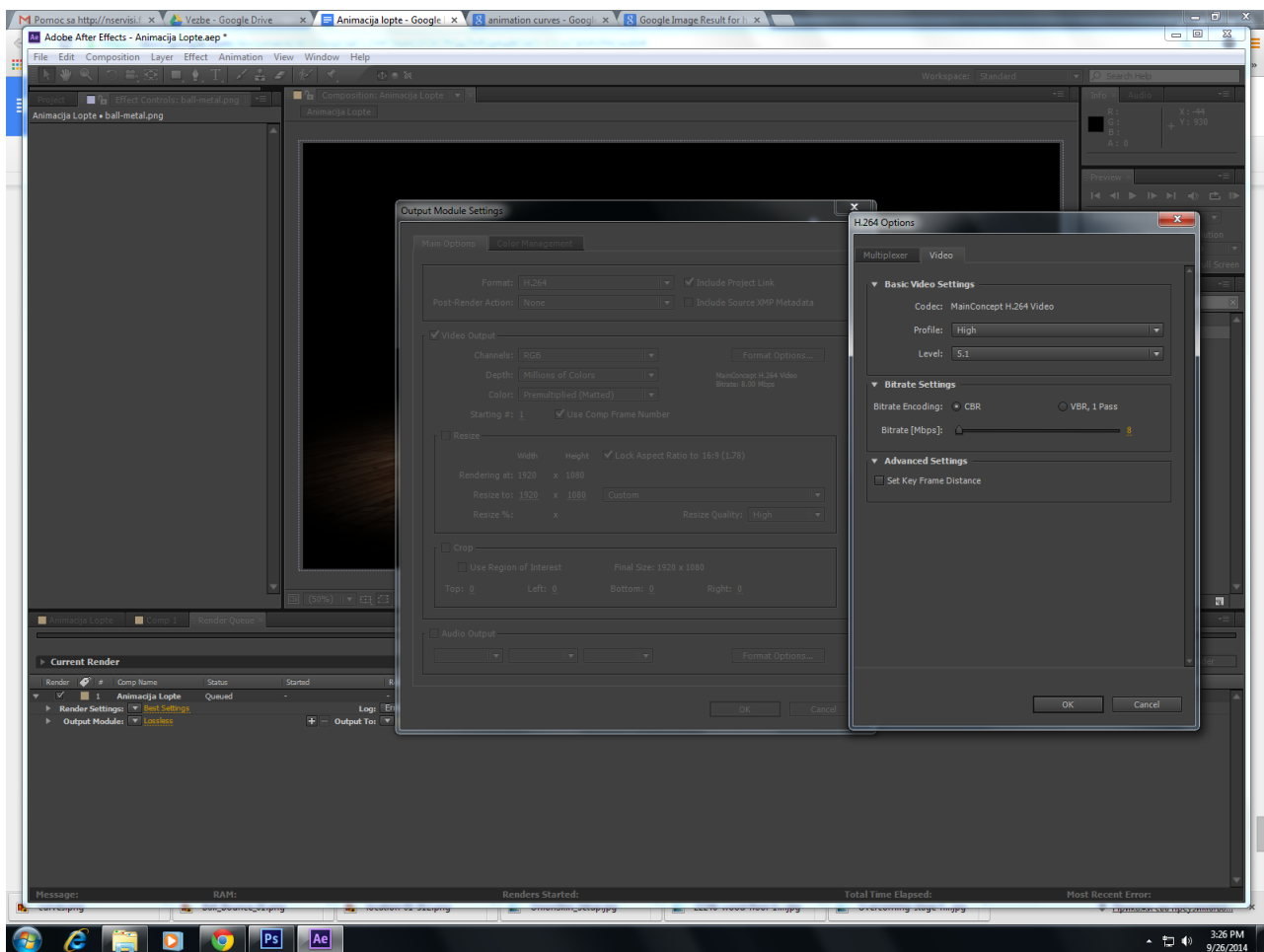
Metalna kugla se animira na isti način kao i fudbalska lopta. Razlika je naravno u kraćim intervalima udarca, znatno manjem broju udaraca i nižim odbijanjima od poda. Za razliku od fudbalske lopte, metalna kugla je čvrsto telo tako da neće biti ni deformacija pri udarcu.

## 7. Eksportovanje animacije



Da bi se eksportovala animacija potrebno je prvo napraviti zahtev za renderovanjem, što se radi preko glavnog menija *Composition > Add to Render Queue*.

Zahtev za renderovanjem se pojavljuje u donjem delu ekrana, u panelu *Current Render*. Prvo je potrebno odabrati gde će biti snimljen renderovani video, što se podešava klikom na link *Output To*.



Zatim treba podesiti i parametre eksportovanja klikom na link *Output Modules*. Tada se otvara dijalog *Output Module Settings*. Od pode[avanja za format je odabran *H.264*. To je unapređeni tip *MP4* kompresije namenjen za emitovanje video zapisa preko interneta. Za dodatna podešavanja ovog formata kompresije potrebno je kliknuti na dugme *Format Options...* koje se nalazi u sekciji *Video Output*. Tada se otvara dodatni dijalog *H.264 Options*. U njemu je potrebno odabrati stepen kompresije izborom *CBR* enkripcije sa limitom od 8Mbps.

Razlog zbog kojeg je kompresija videa neophodna je limitiranost tehnologije koja nam je na raspolaganju. Količina informacija koju uređaj treba da obradi prilikom emitovanja prosečnog videa je visokih 216Mbps, dok je limit standardne televizije 3.5Mbps. Kompresija predstavlja niz tehnika kojima se količina informacija u sekundi svodi na što manju vrednost, od kojih najveći efekat imaju:

- smanjivanje palete boja,
- optimizacija entropije i redundante - odbacivanje elemenata koji se ne menjaju tokom vremena, kao recimo statična pozadina iza objekata,
- proračunavanje objekata i vektora pokreta - analiza grupe slika (*GOP - Group of Pictures*) u potrazi za objektima koji ne menjaju svoj raspored piksela, već samo svoju poziciju na ekranu, kao recimo automobili.

Na kraju, da bi pokrenuli eksportovanje finalnog videa, potrebno je aktivirati renderovanje na dugme *Render*, koje se nalazi u desnom gornjem delu panela *Current Render*.