

# TEMELJNI PRINCIPI PRI IZVEDBI TENIŠKIH UDARCEV IN GIBANJ

# Cilji

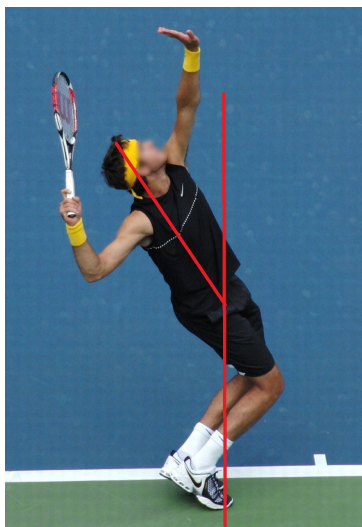
1. Poznati temeljne principe analize tehnike,
2. Razumeti pomen biomehanike na teniško tehniko,
3. Razumeti in uporabiti BIOMECH pri analizi in razvoju tehnike.

# B.I.O.M.E.C vs P.A.S.

## Učinkovitost (efficiency)

Gibanje telesa igralca.

Trener opazuje gibanje.



## Uspešnost (effectiveness)

Gibanje loparja.

Trener vidi uspešnost udarca.



# Biomehanika - definicija

Znanost o gibanju človeka.

Znanost o notranjih (mišice, skelet, sklepi) in zunanjih (veter, težnost, pritisk) silah, ki vplivajo na človekovo gibalno učinkovitost.

# Kaj obravnava biomehanika?

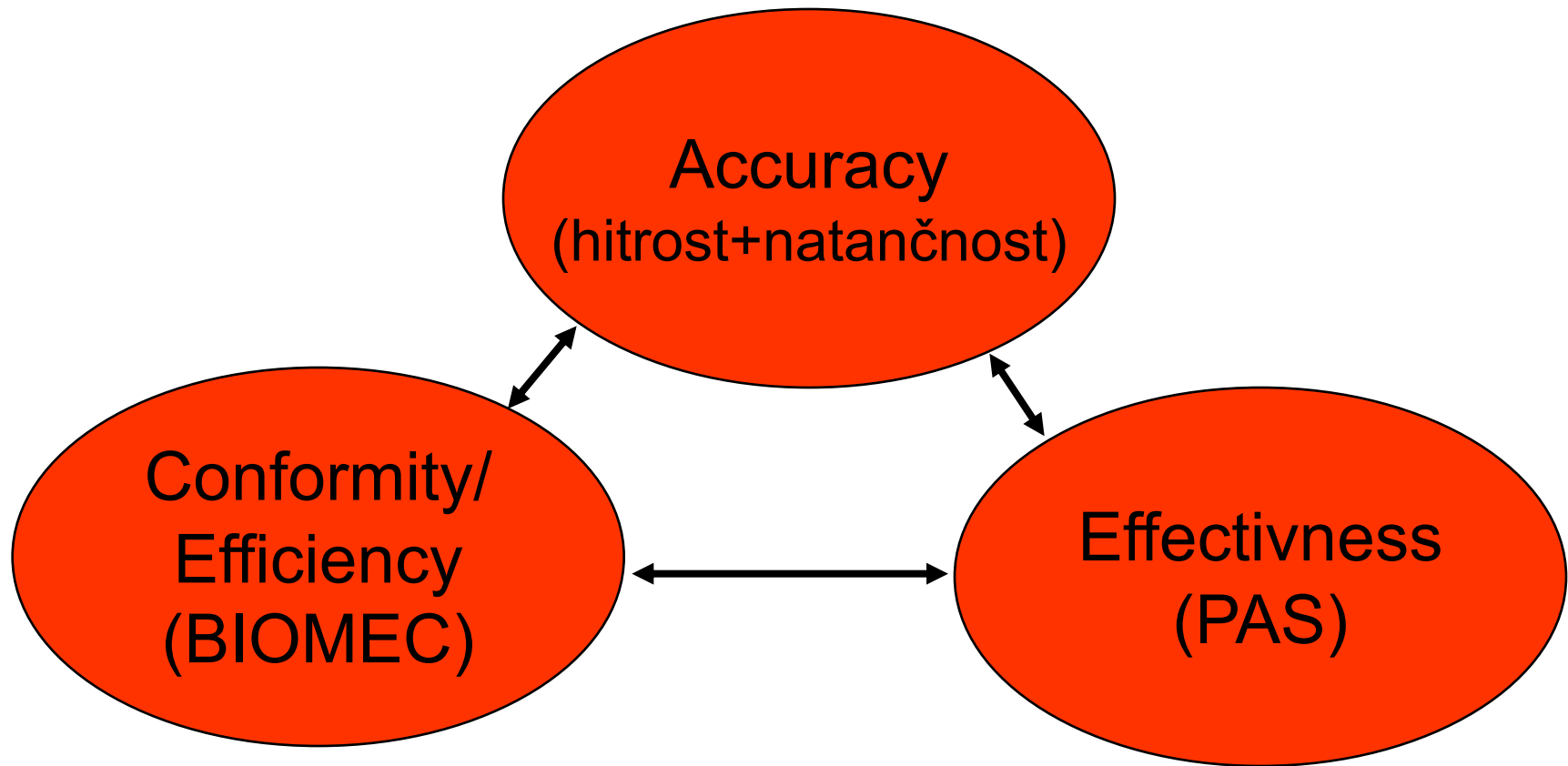
- učinek in učinkovitost gibanja,
- športno medicinski vidik gibanja,
- vpliv pripomočkov na učinkovitost gibanja (ITF, 2002).

# Vloga biomehanike

Trenerjem pomaga:

- bolje analizirati gibanje in vpliv individualnih telesnih značilnosti,
- lažje komuniciramo z igralci in razložimo pomen določenega gibanjam
- igralec igra na način, kjer je možnost poškodbe najmanjše (Reid, 2001).

# Tennis “performance”



# Temeljni biomehanski principi

**Balance** – ravnotežje

**Inertia** – inercija

**Opposite force** – nasprotna sila

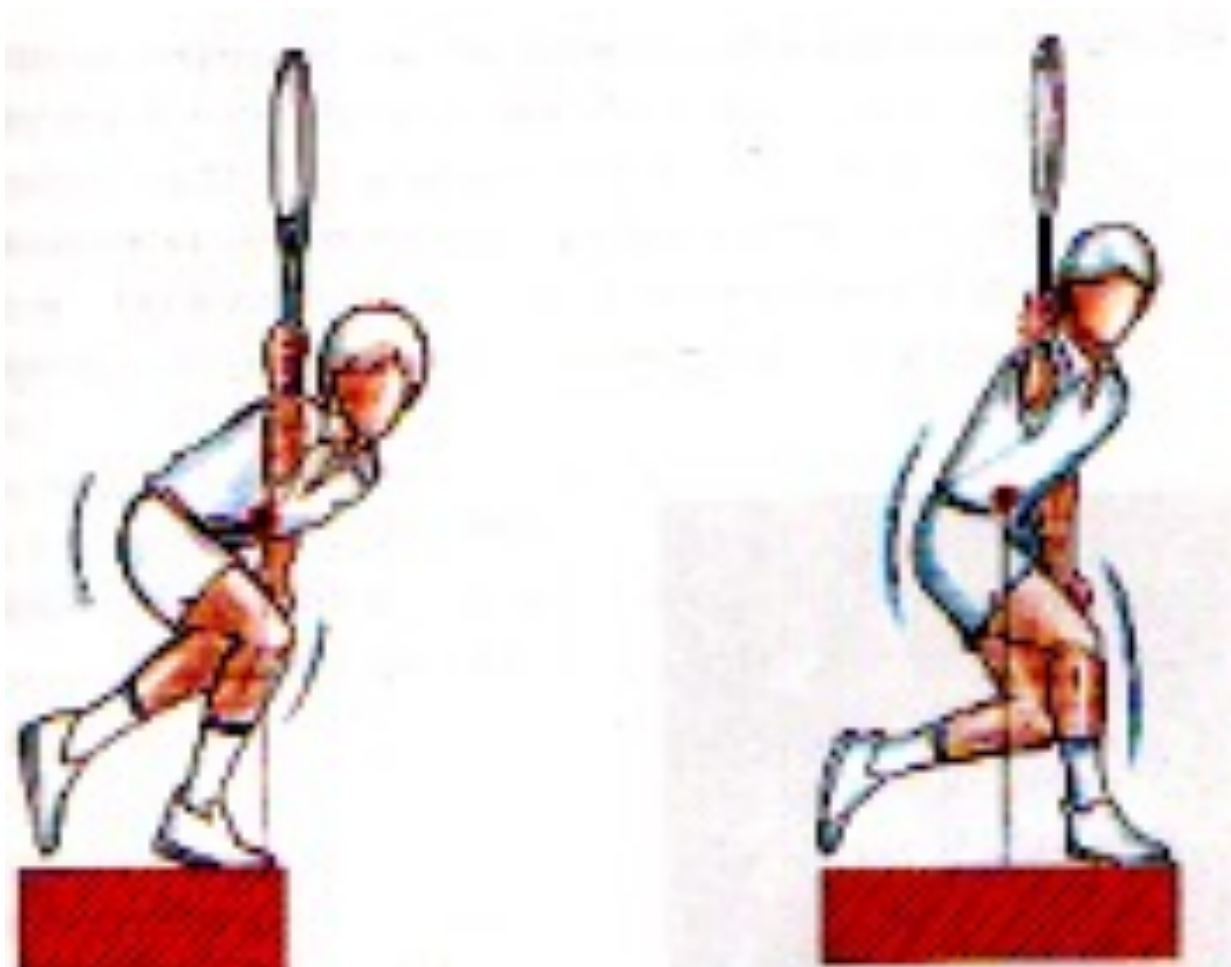
**Momentum** – sunek sile

**Elastic energy** – elastična energija

**Co-ordination chain** – kinetična veriga



# B - ravnotežje



# B - ravnotežje



# B - ravnotežje



# Ravnotežje



# I - inercija



# I - Inercija



## Pokrčena roka:

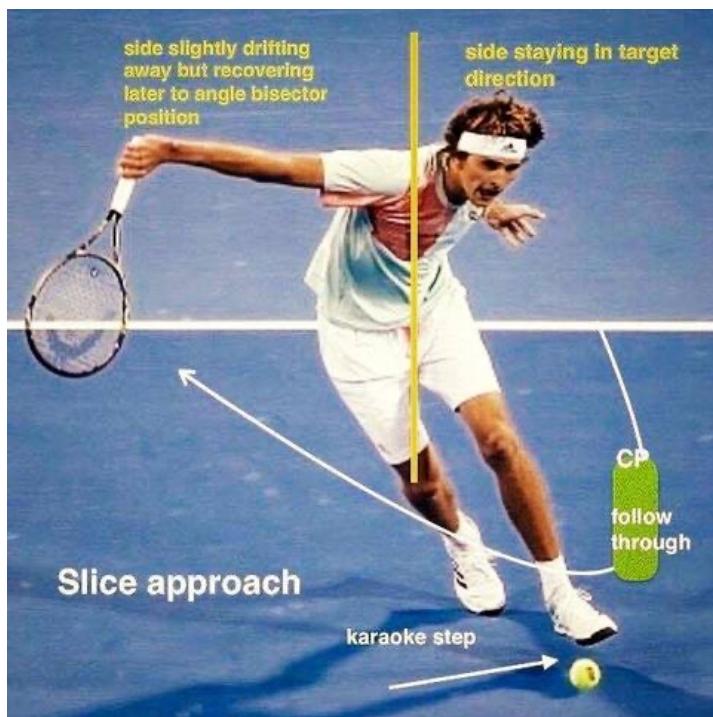
- manjši moment inercije
- manjši odpor
- večja hitrost loparja

## Iztegnjena roka:

večji moment inercije  
večji odpor  
manjša hitrost loparja.



# I - inercija



# Inercija





# O - nasprotna sila



# Nasprotna sila



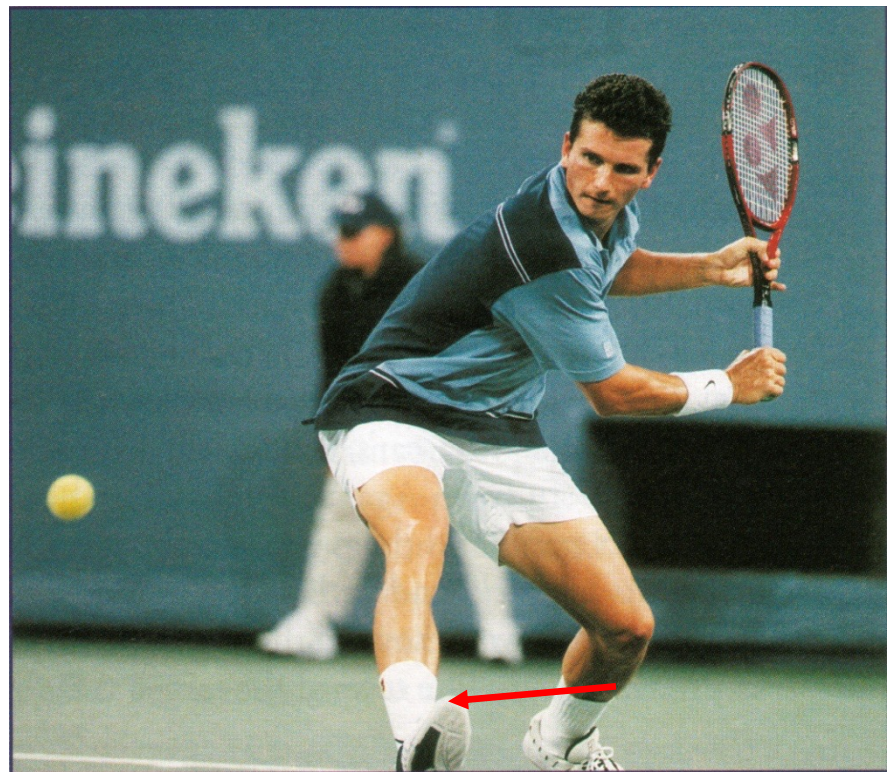
# Nasprotna sila



# Nasprotna sila



# M – sunek sile



# Premočrtni in krožni sunek sile

Lopar se giblje pospešeno skozi udarec zaradi:

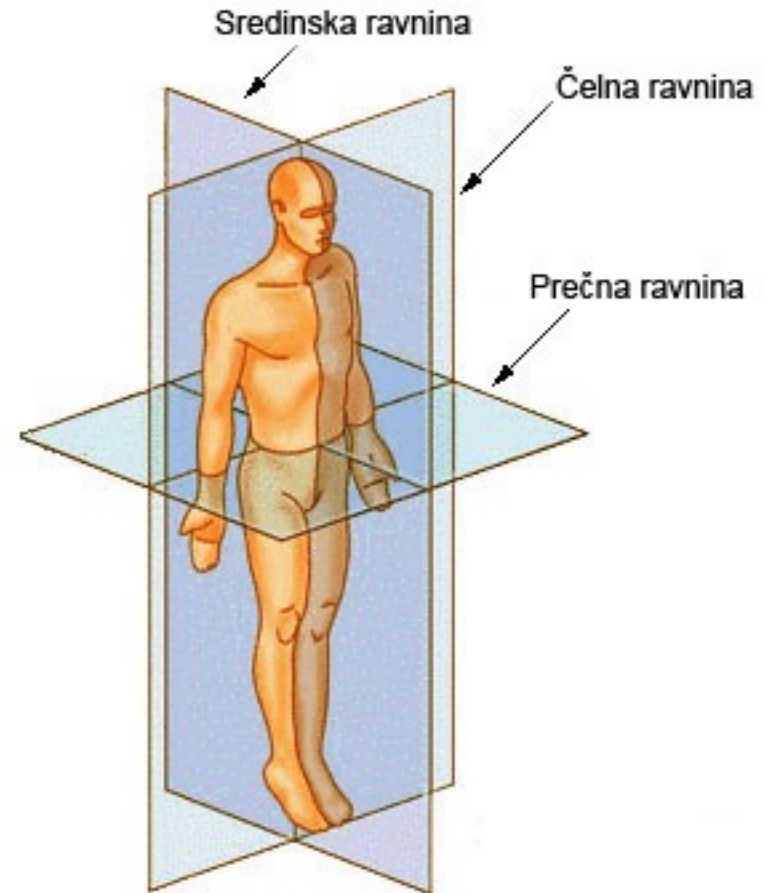
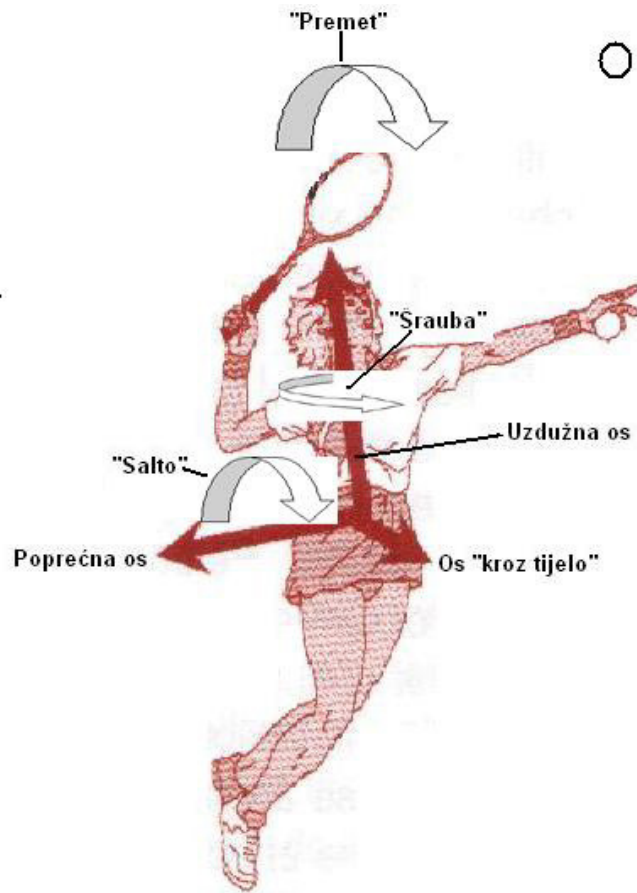
1. Vztrajnostni moment:  $I = m * r^2$   
( $m$ -masa,  $r^2$  –razdalja mase od osi rotacije)
2. Moment:  $L = I * Q$   
( $I$ -vztrajnostni moment,  $Q$ -kotni pospešek)  
(Schönborn, 1993) .



# Sunek sile



# Smeri pospešavanj



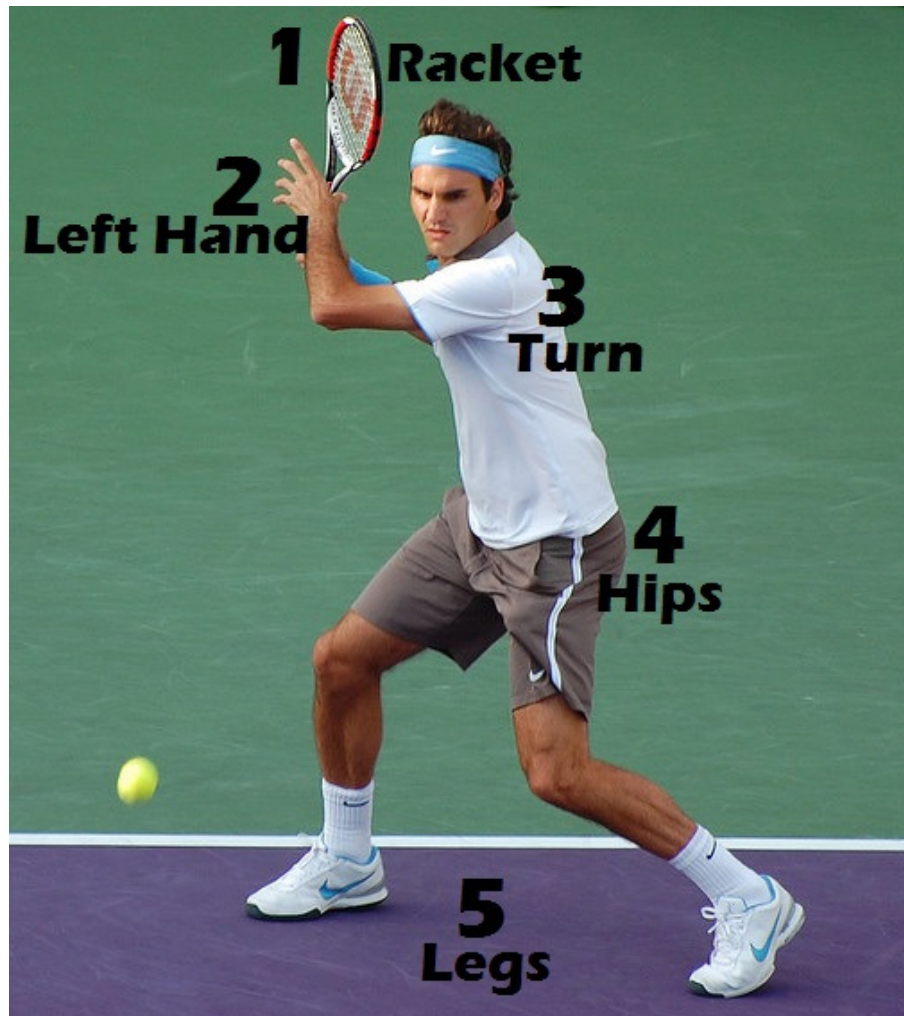
Povzeto po Zmajić, 2005.



# Sunek site



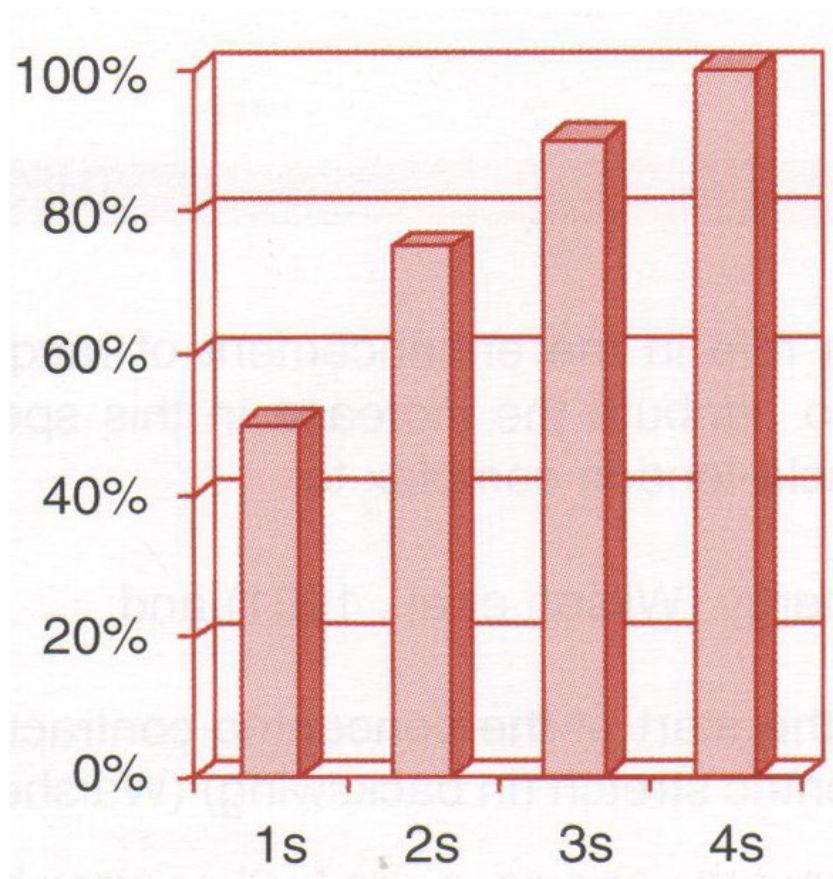
# E - elastična energija



# E - elastična energija



# Pomen optimalnega raztezanja mišic



# Uporaba elastične energije



# Elastična energija



# C - kinetična veriga

ali koordinacija delnih impulzov gibanja

“...telesni segmenti delujejo kot v verigo povezan sistem, kjer se sila, ki jo ustvari en del telesa, učinkovito prenese na drug del telesa”  
(Groppel, 1984).

# Sodelovanje posameznih mišičnih skupin

## Forhend:

1. Gastroknemius
  2. Kvadriceps
  3. Gluteus
  4. Križne trebušne mišice
  5. Pectoralis
  6. Biceps
- Triceps (servis, bekend).





# Gibanja pri servisu

UČINKOVIT SERVIS

=

Notranja rotacija nadlahti,  
pronacija podlahti, fleksija  
dlani

+

Ekstenzija podlahti

+

Elevacija nadlahti

+

Rotacija trupa

+

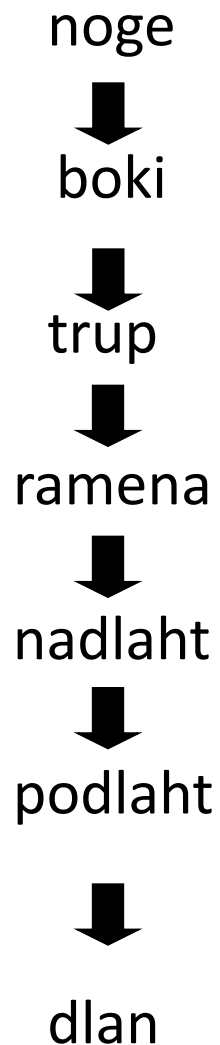
Gibanje nog (leg drive)



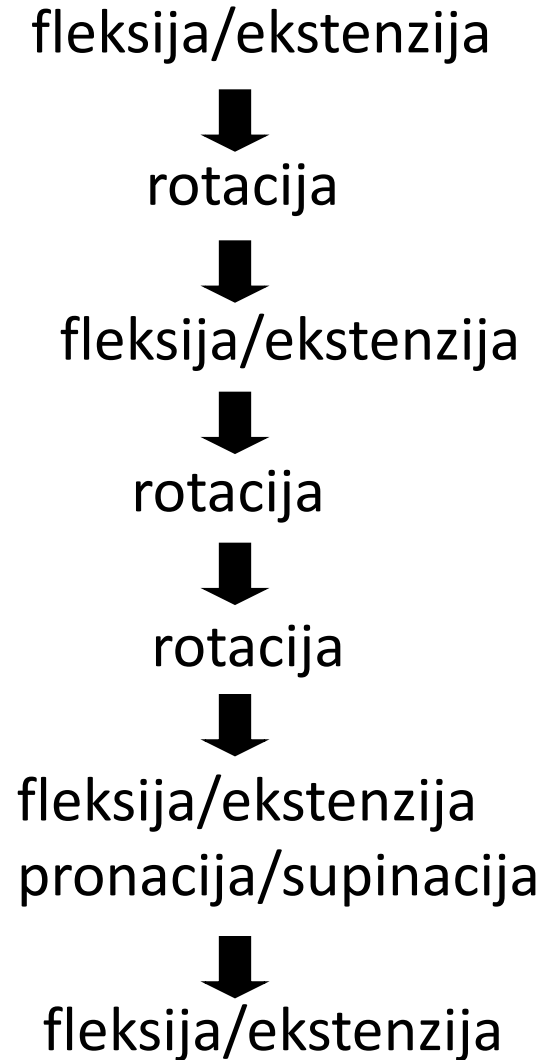
# C - kinetična veriga



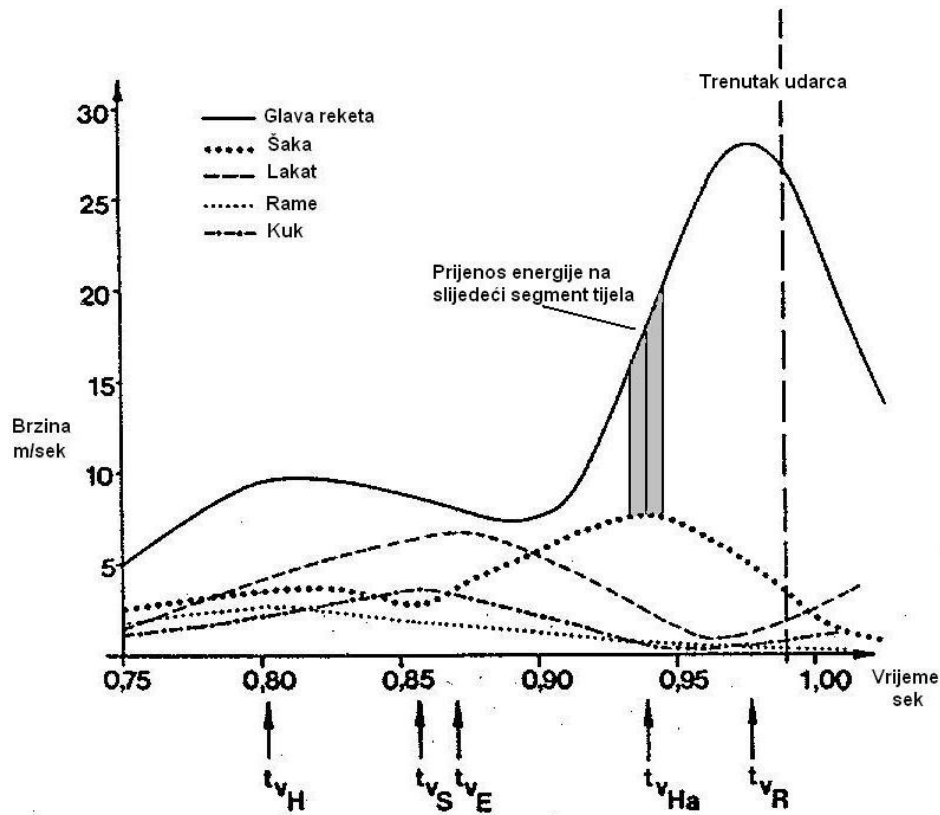
# Deli telesa



# Gibanja



# C - kinetična veriga



$t_{vH}$  - čas doseganja največje hitrosti boka

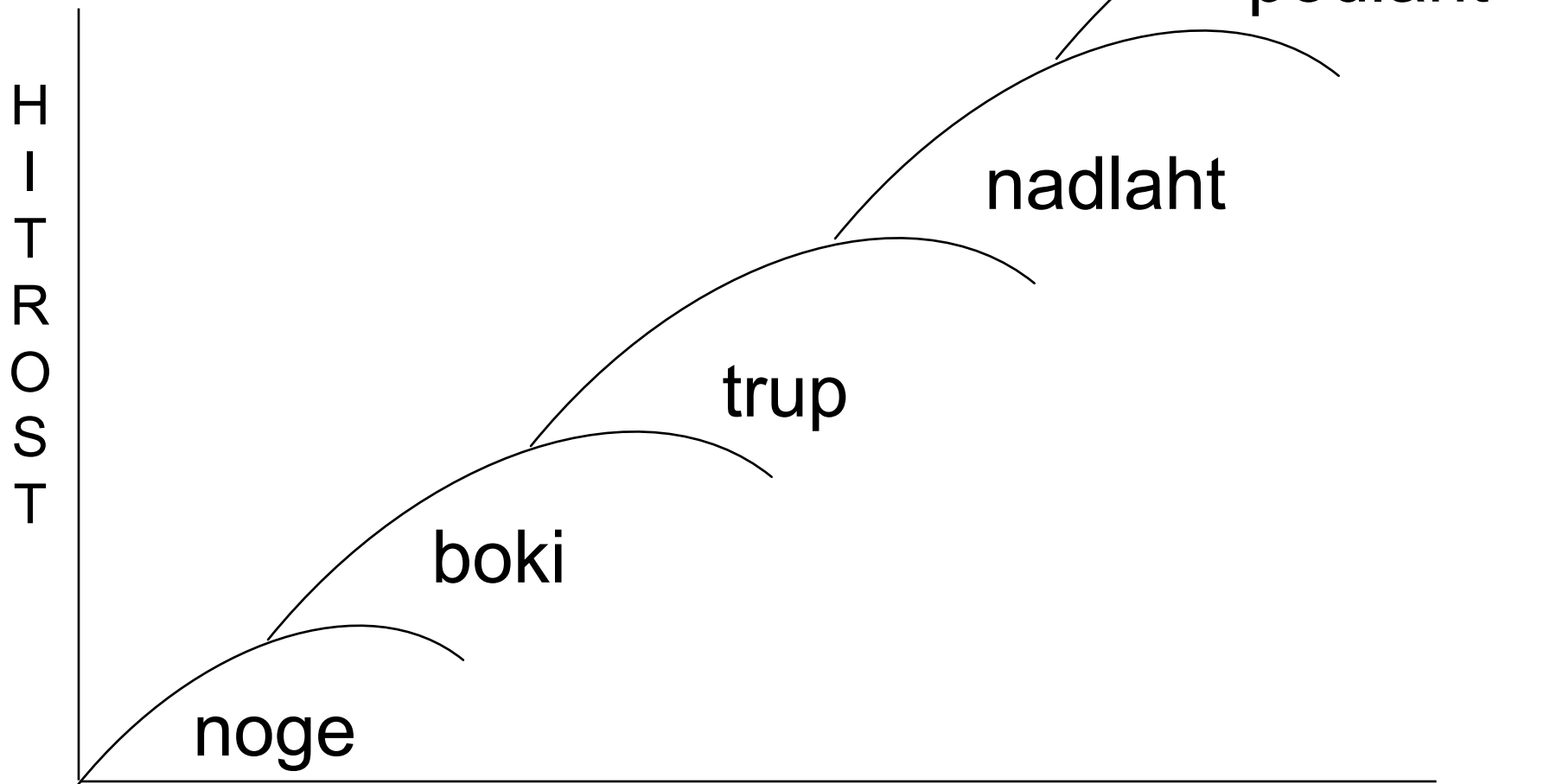
$t_{vS}$  - čas doseganja največje hitrosti ramena

$t_{vE}$  - čas doseganja največje hitrosti podlahti

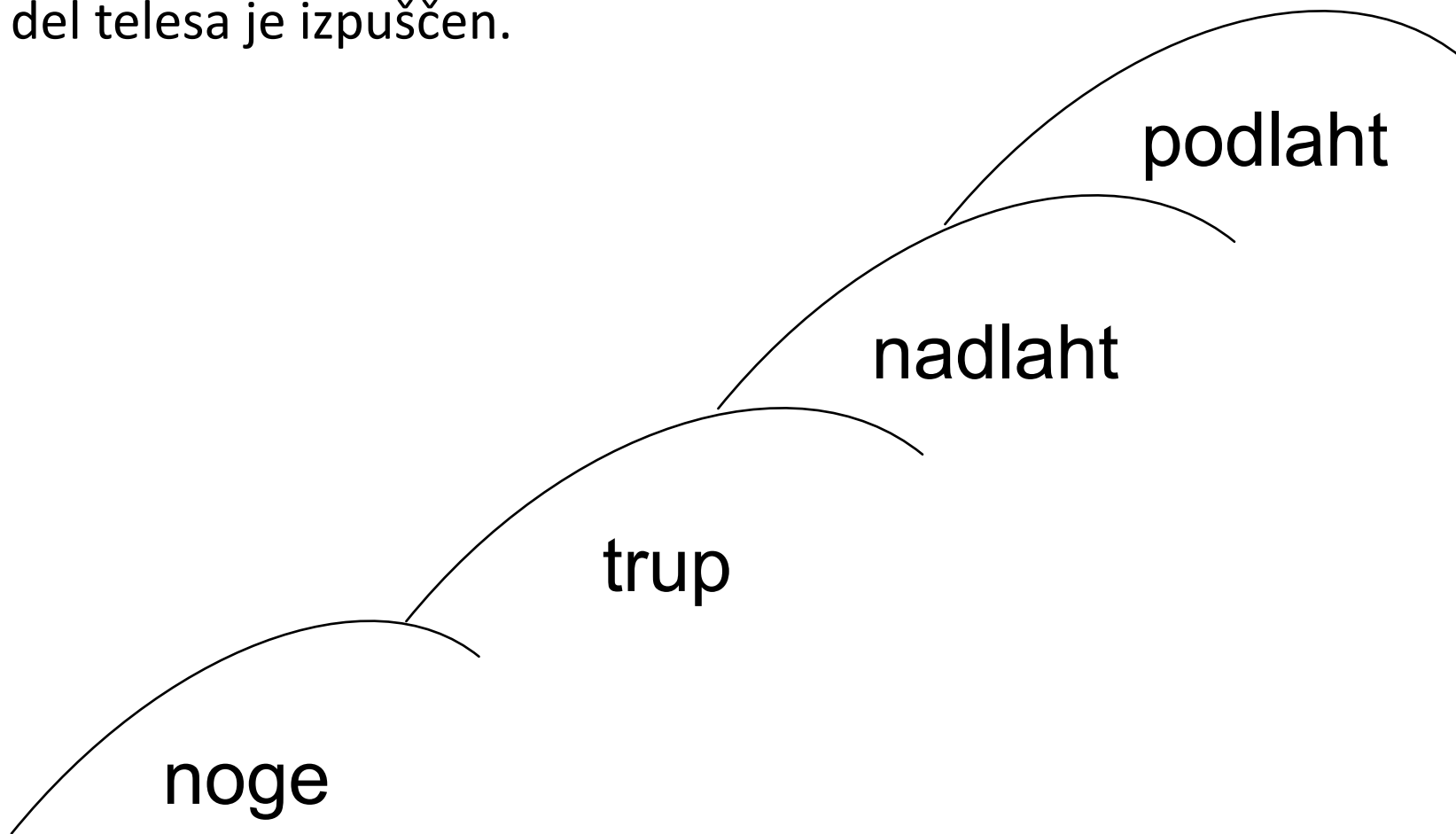
$t_{vHa}$  - čas doseganja največje hitrosti dlani

$t_{vR}$  - čas doseganja največje hitrosti loparja

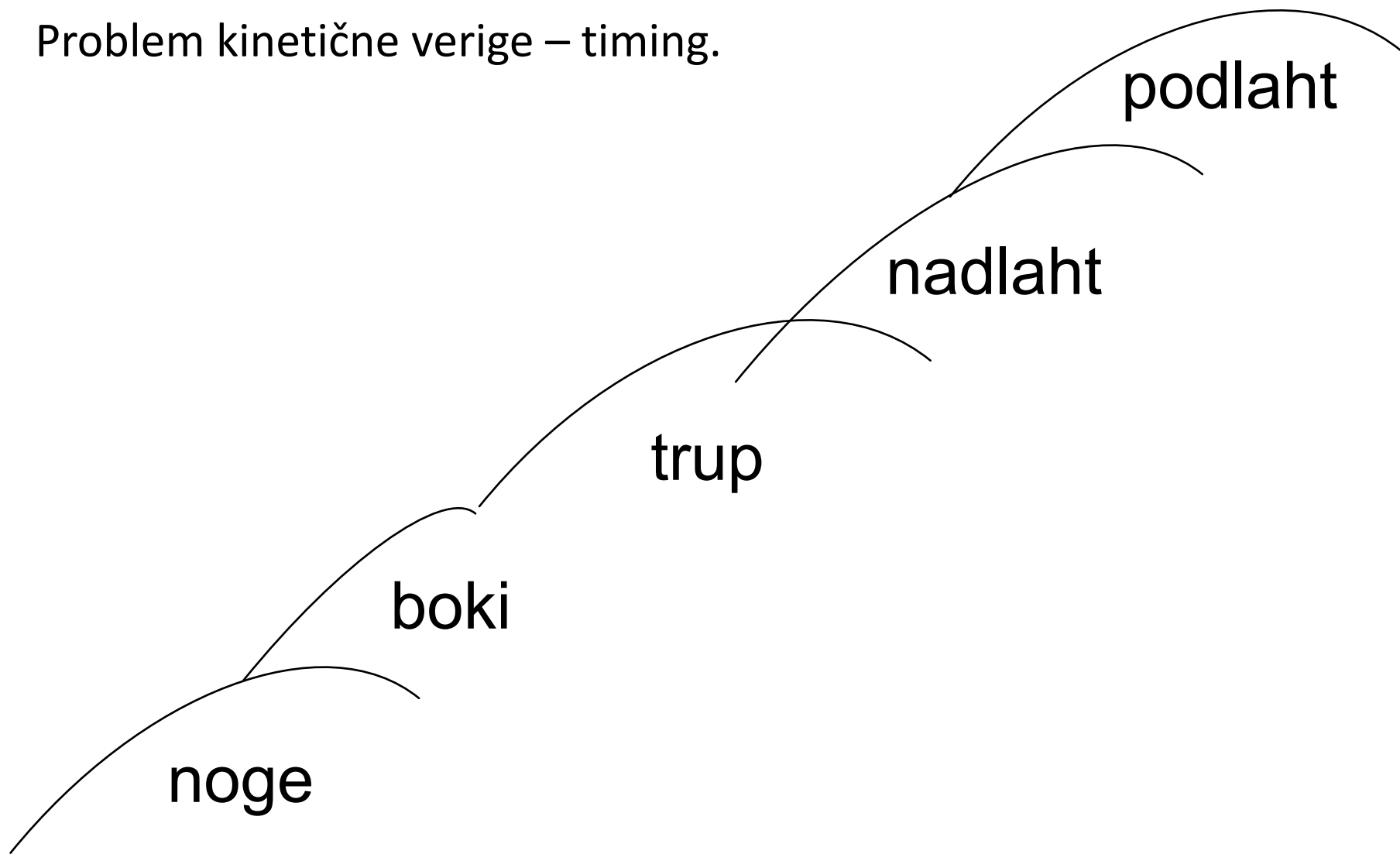
# Učinek tekočih stopnic



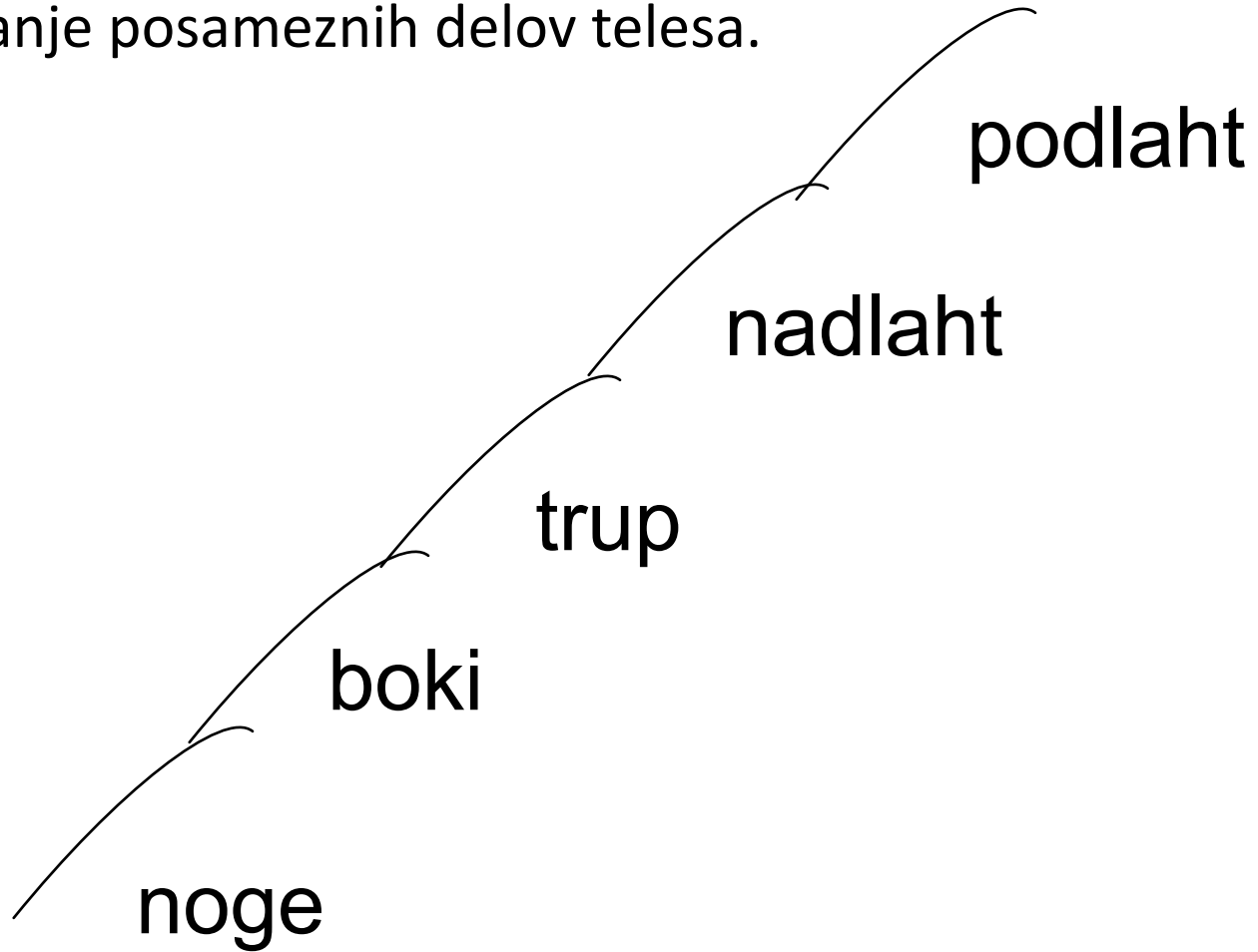
Problem kinetične verige –  
en del telesa je izpuščen.



Problem kinetične verige – timing.

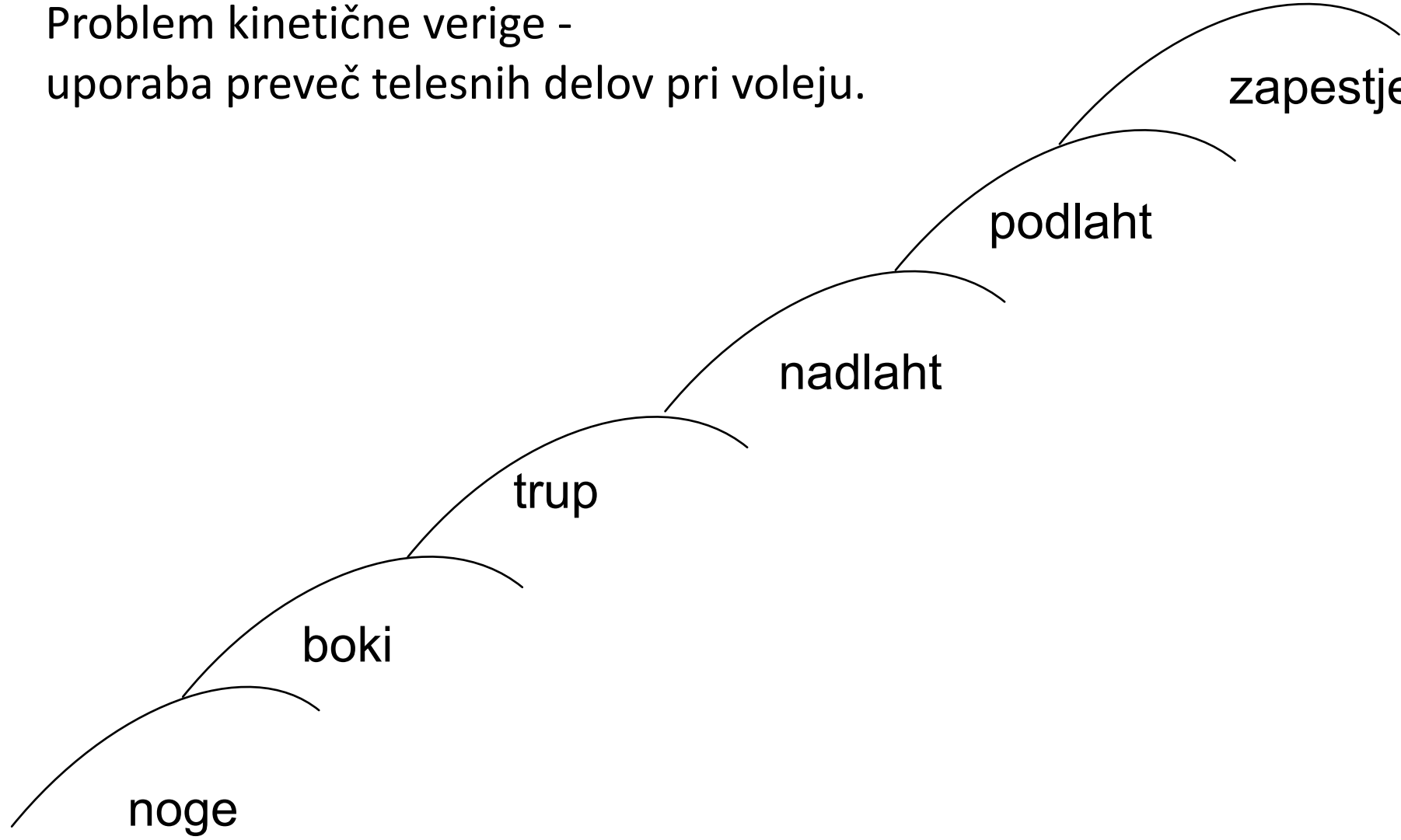


Problem kinetične verige –  
neizkoriščanje posameznih delov telesa.





Problem kinetične verige -  
uporaba preveč telesnih delov pri voleju.



# Koordinirana gibanja

Število v izvedbo udarca vključenih telesnih segmentov se spreminja:

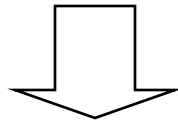
<b>udarec</b>	<b>zahteva</b>	<b>število vključenih segmentov</b>
servis, forhend, bekend	moč, visoka hitrost loparja	veliko
volej, skrajšana žoga	natančnost	malo

# Kinetična veriga

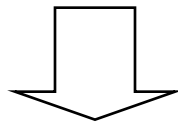


# Odnos: biomehanika – tehnika – stil

**BIOMEHANIKA**



**TEHNIKA**



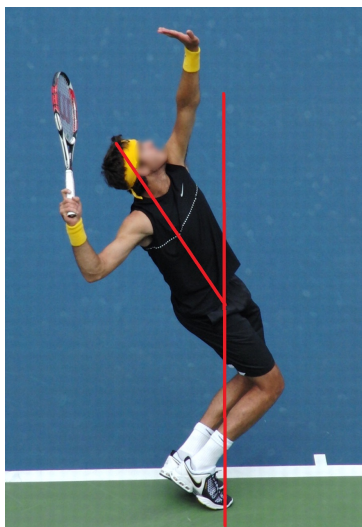
**STIL**

# B.I.O.M.E.C vs P.A.S.

## Učinkovitost (efficiency)

Gibanje telesa igralca.

Trener opazuje gibanje.



## Uspešnost (effectiveness)

Gibanje loparja.

Trener vidi uspešnost udarca.



# Tehnika ali stil?



# Vprašanja?

# Dodatni viri

ITF Academy eLearning courses

ITF Coaching Beginner and Intermediate Players  
Course – Introduction to biomechanics and  
movement