

IV.

Šlapák na ženských bradlech

ChatGPT

Prvek „šlapák“ ve sportovní gymnastice

V aktuálním **Mezinárodní gymnastická federace (FIG)** není „šlapák“ veden jako samostatně pojmenovaný prvek v **Code of Points**. V české metodické terminologii se však používá zejména u **prostných** jako označení **přechodového či akrobaticko-tanečního prvku** založeného na rychlém střídavém nášlapu s odrazem, často s rotací trupu nebo přechodem do další akrobatické vazby (např. do přemetu stranou či salta).

Níže je odborné zařazení a biomechanická analýza.

1) Zařazení do tabulky prvků (metodické – národní terminologie)

Kritérium	Zařazení „šlapáku“
Název prvku	Šlapák
Náčiní	Prostná
Strukturální skupina	Přechodové / spojovací prvky s odrazem z jedné nohy
Charakter pohybu	Dynamický, cyklicko-acyklický
Směr pohybu	Vpřed / šikmo vpřed, případně s rotací kolem vertikální osy
Typ odrazu	Jednonožní (stretch–shortening cycle)
Funkce ve skladbě	Akcelerační a spojovací prvek před akrobatickou řadou
Obtížnost (FIG)	Samostatně neklasifikován – hodnocen jako spojovací prvek

2) Biomechanická analýza prvku „šlapák“

A) Fázová struktura pohybu

- Přípravná fáze (akumulační)**
 - Postoj mírně rozkročný, těžiště (COM) nad opěrnou plochou.
 - Excentrická práce dolních končetin při snížení těžiště.
 - Aktivace svalů: m. gluteus maximus, m. quadriceps femoris, m. triceps surae.
 - Dochází k předeptnutí svalově-šlachového komplexu (SSC efekt).
- Odrázová fáze (propulzivní)**
 - Rychlý přenos váhy na odrazovou dolní končetinu.
 - Plantární flexe v hleznu, extenze v koleni a kyčli (trojí extenze).
 - Impuls síly působí proti podložce → reakční síla podložky (GRF) generuje vertikální i horizontální složku hybnosti.
 - Krátký čas kontaktu (~0,12–0,20 s).
- Letová / přechodová fáze**
 - Těžiště opisuje parabolickou trajektorii.
 - Podle varianty může docházet k:

- rotaci kolem vertikální osy (moment hybnosti generovaný švihovou prací paží),
 - předozadní stabilizaci trupu pomocí hlubokého stabilizačního systému.
 - Zachování momentu hybnosti (zákon zachování momentu hybnosti).
4. **Dopadová fáze**
- Kontakt přední částí chodidla.
 - Excentrická práce svalů k tlumení nárazu.
 - Řízená flexe v kolenu (cca 20–40°) a kyčli.
 - Plynulý přechod do dalšího prvku.
-

B) Kinematika

- **Těžiště (COM):** pohyb vpřed s mírným vertikálním vzestupem.
 - **Úhlová rychlost:** generována švihovou prací horních končetin a rotací trupu.
 - **Rozsahy kloubů:**
 - Hlezno: 20–30° plantární flexe při odrazu.
 - Koleno: extenze z cca 60° do téměř plného natažení.
 - Kyčel: extenze 30–40°.
-

C) Kinetika

- **Reakční síla podložky (GRF)** dosahuje 2–4násobku tělesné hmotnosti.
 - Vzniká výslednice síly:
 - Vertikální složka → překonání gravitace.
 - Horizontální složka → akcelerace vpřed.
 - Efektivita je závislá na:
 - tuhosti dolní končetiny (leg stiffness),
 - koordinaci inter- a intramuskulární.
-

D) Neuromuskulární řízení

- Aktivace probíhá v proximodistálním sledu (kyčel → koleno → hlezno).
 - Koaktivace stabilizačních svalů (m. transversus abdominis, multifidi).
 - Vysoká náročnost na rytmicko-koordinační schopnosti.
-

E) Energetické aspekty

- Dominantně **anaerobně-alaktátový systém (ATP-CP)**.
 - Krátkodobý výbušný výkon.
 - Využití elastické energie ve šlachách (Achillova šlacha).
-

3) Nejčastější biomechanické chyby

- Nedostatečná trojí extenze → ztráta horizontální rychlosti.
 - Předčasná rotace trupu → vychýlení těžiště mimo opěrnou bázi.
 - Tvrdý dopad bez excentrického tlumení → zvýšené zatížení kolenního kloubu.
-

4) Shrnutí

„Šlapák“ je dynamický přechodový prvek na prostných založený na jednonožním odrazu s využitím stretch–shortening cyklu. Z biomechanického hlediska jde o krátký výbušný pohyb s vysokou reaktivitou dolní končetiny, generováním horizontální hybnosti a stabilizační kontrolou trupu. Slouží primárně jako akcelerační a spojovací prvek před akrobatickou řadou.

Pokud chceš, mohu doplnit i grafickou schématickou analýzu sil a momentů nebo porovnání s přemetem stranou z hlediska biomechaniky.

Gemini

Prvek, kterému se v tělocvičné terminologii lidově říká „šlapák“, se oficiálně nazývá **přemýk únožmo (vzad/vpred)**. V pravidlech sportovní gymnastiky (Code of Points) jej nejčastěji nacházíme v sestavách na **hrazdě** nebo **bradlech o nestejně výšce**.

Zde je jeho odborné zařazení a biomechanický rozbor.

1. Zařazení v pravidlech (FIG Code of Points)

V mezinárodních pravidlech je tento prvek základním stavebním kamenem pro cvičení v oporu.

- Skupina prvků:** Prvky v oporu a toče (na hrazdě typicky I. skupina – prvky v blízkosti žerdi).
- Název:** Přemýk únožmo vzad do vzporu (pro verzi z visu do vzporu).
- Obtížnost:** V moderní vrcholové gymnastice mužů je hodnocen jako základní prvek (obvykle úroveň A), sloužící k nácviku složitějších točů (např. Stalder).

2. Biomechanický rozbor prvku

Z hlediska biomechaniky jde o **rotační pohyb tělesa kolem pevné osy** (žerdi) s proměnlivým momentem setrvačnosti. Cílem je přeměnit kinetickou energii z rozmihu do polohové energie ve vzporu.

A. Fáze přípravná (Nášvih a zahájení)

Pohyb začíná z mírného předmihu, po kterém následuje prudký **zakmih**. Klíčovým momentem je zde **excentrický tah**.

- Práce s těžištěm:** Gymnastka/gymnasta se snaží maximálně vzdálit těžiště od osy otáčení, aby získal co největší moment síly.
- Vektory:** Gravitační síla působí směrem dolů, zatímco svalová práce flexorů ramen a kyčlí připravuje tělo na následnou kompresi.

B. Fáze realizační (Vsunutí nohy a rotace)

V momentě, kdy se tělo vrací z náprahu (kmit vpřed), dochází k prudkému **skrčení v kyčelním kloubu (flexe)**.

- Zákon zachování momentu hybnosti:** Přitažením dolních končetin k ose otáčení se zmenšuje moment setrvačnosti I . Protože platí $L = I \cdot \omega$ (kde L je

moment hybnosti a ω úhlová rychlost), dojde k výraznému **zvýšení úhlové rychlosti**.

- **Únožmo:** Jedna noha prochází pod žerdí (přemýk). Zde je kritická koordinace mezi uvolněním hmatu (mírné nadlehčení) a rychlým pohybem v kyčli.

C. Fáze dokončovací (Vztlak do vzporu)

Jakmile noha projde nad žerdí, dochází k **extenzi (napřímení) v kyčlích a ramenech**.

- **Odstředivá síla:** Využívá se k „vynesení“ těžiště nad úroveň žerdí.
- **Pákový efekt:** Paže působí jako páka, která tlačí žerd' pod tělo. Dochází k přehmátnutí z visu do vzporu. Těžiště se musí dostat vertikálně nad osu žerdí, aby byl dosažen stabilní rovnovážný stav (statický vzpor).

3. Klíčové technické parametry

Parametr	Popis
Osa otáčení	Příčná osa procházející žerdí.
Svalové skupiny	<i>m. iliopsoas</i> (flexe kyčle), <i>m. latissimus dorsi</i> (tah paží), svaly jádra (core).
Kritický bod	Načasování otevření boků; předčasné otevření vede k pádu zpět pod žerd'.

Poznámka: Pokud se „šlapák“ provádí jako toč (tzv. jízda na kole), biomechanika se mění na kontinuální rotační pohyb, kde je zásadní udržení stálého napětí v ramenou a kontrolovaná změna poloměru otáčení těžiště.

Chtěl(a) byste, abych podrobněji rozebral nejčastější technické chyby u tohoto prvku a jak je pomocí biomechanických principů napravit?

Copilot

Níže najdeš odborně zpracovanou odpověď, která vychází z biomechanických principů sportovní gymnastiky. V dostupných zdrojích se prvek „šlapák“ jako samostatně definovaný gymnastický prvek nevyskytuje – jde o **tradiční český tréninkový termín**, který označuje **kruhový švih nohou vpřed–vzhůru přes oporu rukou**, typicky používaný při nácviku přechodu do stoje na rukou nebo jako přípravný švihový prvek na bradlech či hrazdě. Proto jej níže zařazuji do tabulky podle charakteru pohybu a následně popisuji jeho biomechaniku.

Zařazení prvku „šlapák“ do tabulky prvků sportovní gymnastiky

Kritérium	Zařazení
Druh pohybu	Švihový prvek
Typické nářadí	Bradla, hrazda, někdy prostná (přípravný cvik)
Směr pohybu	Švih nohou vpřed–vzhůru přes oporu horních končetin
Účel	Generování momentu pro přechod do stoje na rukou, posílení a koordinace, nácvik techniky švihových prvků
Obtížnost	Nízká až střední (přípravný prvek)
Kód FIG	Nemá oficiální FIG kód – jde o tréninkový prvek

Biomechanický popis průběhu prvku „šlapák“

Níže uvádím detailní biomechanickou analýzu založenou na obecných principech gymnastické biomechaniky, jak je popisují odborné zdroje .

1. Výchozí pozice

- Gymnasta stojí nebo visí v mírném předklonu, ruce jsou v opoře (např. na bradlech).
- Těžiště těla (CG) se nachází relativně nízko a před oporou.
- Klouby dolních končetin jsou v mírné flexi, trup je zpevněný.

Biomechanika:

- Stabilní základna opory umožňuje efektivní přenos sil z dolních končetin přes trup do horních končetin.
- Aktivace hlubokého stabilizačního systému zajišťuje rigiditu trupu, která je nezbytná pro efektivní švih.

2. Zahájení švihu – excentricko–koncentrická fáze

- Gymnasta provede mírný předšvih nohou dolů a vzad.

- Následuje rychlý koncentrický švih vpřed.

Biomechanika:

- Excentrická práce hamstringů a hýžd'ových svalů při předšvihu umožňuje akumulaci elastické energie.
- Koncentrická kontrakce flexorů kyčle (m. iliopsoas, m. rectus femoris) vytváří vysokou úhlovou rychlost v kyčelním kloubu.
- Dochází k přenosu momentu síly z dolních končetin na trup.

3. Hlavní švihová fáze – generování momentu

- Nohy se švihově zvedají vpřed a vzhůru.
- Trup zůstává pevný, ruce stabilně v opoře.

Biomechanika:

- Klíčovým faktorem je **moment hybnosti** generovaný dolními končetinami.
- Zpevněný trup funguje jako „přenosová tyč“, která minimalizuje energetické ztráty.
- Oporové reakční síly v horních končetinách vytvářejí proti-moment, který umožňuje rotaci těla kolem ramenních kloubů.
- Úhlová rychlost dolních končetin se postupně převádí na rotaci celého těla.

4. Vrchol švihu – přechod do vzporu nebo stoje na rukou

- Nohy dosahují nejvyšší pozice, často nad úroveň pánve.
- Gymnasta může pokračovat do stoje na rukou nebo do vzporu.

Biomechanika:

- Těžiště těla se posouvá nad oporu.
- Dochází k deceleraci dolních končetin a současné akceleraci trupu.
- Ramenní klouby pracují v excentrické stabilizaci, aby kontrolovaly rychlost překlápění.
- Pokud gymnasta pokračuje do stoje na rukou, musí být výsledný moment dostatečný k překonání gravitačního momentu těla.

5. Závěr – stabilizace

- Gymnasta stabilizuje polohu (vzpor, stoj na rukou).
- Aktivuje se izometrická práce svalů trupu a ramen.

Biomechanika:

- Stabilizace vyžaduje jemnou neuromuskulární kontrolu.
- Ramena a lopatky pracují v uzavřeném kinetickém řetězci.
- Těžiště se ustálí nad základnou opory.

Klíčové biomechanické principy prvku

Princip	Význam
Moment hybnosti	Základní mechanismus pro rotaci těla kolem opory.
Rigidita trupu	Minimalizuje energetické ztráty a umožňuje efektivní přenos síly.
Koordinace segmentů	Správné načasování švihů dolních končetin je klíčové pro dosažení maximální úhlové rychlosti.
Reakční síly v horních končetinách	Umožňují rotaci těla a stabilizaci během přechodu.
Kontrola těžiště	Rozhoduje o tom, zda gymnasta úspěšně přejde do vzporu nebo stojí na ruce.

Pokud chceš, mohu ti vytvořit i **grafické schéma fází pohybu**, **porovnání se švihy na jiných nářadích**, nebo **metodickou řadu pro nácvik šlapáku**.

Grok

Zařazení prvku „šlapák“ do tabulky prvků

Prvek „šlapák“ je v české gymnastické terminologii označení pro akrobatický prvek známý v anglické terminologii jako „back handspring step-out“ nebo „flic-flac step-out“. Tento prvek je součástí pravidel Mezinárodní gymnastické federace (FIG) pro ženskou sportovní gymnastiku (Women's Artistic Gymnastics – WAG). Podle aktuálního Code of Points (COP) pro období 2022–2024 je zařazen na nářadí kladina (balance beam). Jedná se o akrobatický prvek s letovou fází, který se obvykle provádí jako součást série na kladině.

Pro přehlednost uvádím zařazení v tabulce:

Kategorie	Detaily
Nářadí	Kladina (Balance Beam – BB)
Skupina prvků	Skupina 5: Akrobatické prvky s letovou fází (Acrobatic flight elements)
Název prvku	Šlapák / Back handspring step-out / Flic-flac step-out
Kód prvku (podle COP)	5.202 (nebo ekvivalent v aktuální verzi; může se lišit podle varianty, např. s podporou jedné ruky jako varianta B)
Obtížnost (DV – Difficulty Value)	B (0,2 body)
Požadavky	Prvek musí být proveden s plným natažením těla, minimální flexí kolen (do 20° pro plné kredity), plnou rotací vzad a výstupem krokem (step-out) na jednu nohu. Nedostatečná separace nohou nebo flexe vede k odpočtům (0,1–0,5 bodu). Může být kombinován do série pro bonusy (např. B+C pro 0,1 connection value).
Varianty	- Z boku (side position): Varianta s vyšší obtížností (např. C). - S 1/2 otočkou: Vyšší obtížnost (např. C nebo D). - Na podlaze (FX): Podobný prvek, ale bez step-out omezení.

Toto zařazení vychází z oficiálních pravidel FIG, kde je prvek oceňován pro svou roli v akrobatických sériích na kladině. Na jiných nářadích (např. bradla) se podobný termín „šlapák“ používá pro točové prvky (např. sole circle do handstand), ale v kontextu vaší otázky se jedná o akrobatický prvek na kladině, jak je běžné v české praxi.

Podrobný biomechanický popis průběhu prvku

Biomechanický popis „šlapáku“ (back handspring step-out) se zaměřuje na aplikaci principů mechaniky pohybu, včetně kinematiky (úhly, rychlosti, trajektorie), kinetiky (síly, momenty, impulsy) a svalové aktivity. Prvek je analyzován v fázích, protože se jedná o složitý pohyb vyžadující koordinaci celého těla, generování úhlového momentu a kontrolu rovnováhy,

zejména na úzké kladině (šířka 10 cm). Popis vychází z biomechanických studií, které porovnávají kvalifikované gymnastky (s více než 10 lety zkušeností) s méně zkušenými, a zdůrazňuje rizika jako zatížení páteře nebo loktů.

1. Přípravná fáze (*set-up a take-off*)

- **Kinematika:** Gymnastka začíná ve vzpřímeném stoji na kladině, s nohama mírně rozkročenýma (šířka ramen). Těžiště (center of mass – CoM) je nad podpornou plochou. Před odrazem dochází k flexi kolen (úhel 120–140°) a trupu (úhel kyčle 140–160°). Volba techniky take-off ovlivňuje celý prvek: Např. sekvenční flexe (nejprve trup, pak kolena) vede k nižší flexi kolen (do 20° po odrazu) a vyššímu vertikálnímu impulsu, což je ideální pro kladinu.
- **Kinetika:** Odraz z nohou generuje zemní reakční síly (ground reaction forces – GRF). U kvalifikovaných gymnastek dosahuje vertikální GRF 2,0–2,3násobku tělesné hmotnosti (BW), horizontální GRF 0,5–0,7 BW (směrem dozadu pro rotaci). Impuls (integrovaná síla v čase) je vyšší u sekvenční techniky (vertikální impuls ~1,5–2,0 Ns/kg), což zajišťuje vyšší výšku CoM (až 0,8–1,0 m nad kladinou).
- **Svalová aktivita:** Zapojeny jsou extenzory kolen (m. quadriceps femoris) a kyčlí (m. gluteus maximus) pro odraz, core svaly (m. transversus abdominis, m. multifidus) pro stabilizaci páteře. Kvalifikované gymnastky mají rychlejší aktivaci (latence <50 ms), což minimalizuje flexi kolen a zvyšuje úhlový moment v sagitální rovině (rotace vzad ~300–400°/s). Riziko: Přehnaná extenze páteře (až 20–30°) může vést k bolestem zad.
- **Biomechanický princip:** Generování úhlového momentu skrz extenzi dolních končetin a trupovou flexi. Frontální rovina musí být kontrolována (minimální laterální moment), aby se zabránilo pádu z kladiny.

2. První letová fáze (*flight phase 1*)

- **Kinematika:** Tělo rotuje vzad v piked nebo stretched pozici (úhel kyčle 160–180° pro minimalizaci odporu vzduchu). Doba letu ~0,2–0,3 s, rychlost CoM ~3–4 m/s vertikálně, 1–2 m/s horizontálně. Nohy se oddělují pro step-out (jedna noha vpřed). Kvalifikované gymnastky dosahují vyšší výšky CoM díky delšímu impulsu.
- **Kinetika:** Žádné externí síly (pouze gravitace), úhlový moment je konzervován. Energie z take-off se převádí na rotaci (moment setrvačnosti ~10–15 kg·m²).
- **Svalová aktivita:** Isometrická kontrakce core svalů pro udržení tvaru těla; extenzory ramen (m. deltoideus) připravují na kontakt rukou.
- **Biomechanický princip:** Konzervace úhlového momentu; menší moment setrvačnosti (piked pozice) zvyšuje rychlost rotace. Na kladině je klíčová kontrola frontální roviny (trailing leg přispívá k vyrovnání momentu).

3. Fáze kontaktu rukou (*hand contact phase*)

- **Kinematika:** Ruce se dotýkají kladiny v úhlu 70–90° k vertikále, lokty v valgus/varus pozici. Trup je v extenzi (úhel páteře 10–20°). Doba kontaktu ~0,15–0,2 s; kvalifikované gymnastky mají kratší fázi díky rychlejšímu push-off.
- **Kinetika:** GRF na ruce dosahuje 1,5–2,0 BW vertikálně, což vytváří kompresní síly v loktech (až 500–700 N) a varus/valgus momenty (10–20 Nm), rizikové pro zranění. Push-off generuje impuls pro druhou letovou fázi.
- **Svalová aktivita:** Extenzory loktů (m. triceps brachii) a ramen (m. latissimus dorsi) pro push-off; core pro stabilizaci. U nekvalifikovaných je vyšší valgus moment, což zvyšuje riziko laterálních kompresních zranění.

- **Biomechanický princip:** Absorpce a převod energie; push-off zvyšuje úhlový moment pro dokončení rotace. Na kladině je nutná přesná kontrola, aby CoM zůstalo nad podporou.

4. Druhá letová fáze (*flight phase 2*) a landing

- **Kinematika:** Tělo dokončuje rotaci (~180° celkem), s nohama v separaci pro step-out. Rychlost CoM klesá gravitací; landing na jednu nohu (step-out) s flexí kolene 20–30° pro absorpci.
- **Kinetika:** GRF při landingu 3–4 BW (vyšší než při take-off kvůli rychlosti). Impuls absorbován flexí kolen a kyčlí.
- **Svalová aktivita:** Ekcentrická kontrakce kvadricepsů a gluteů pro brzdění; core pro rovnováhu. Kvalifikované gymnastky mají lepší timing, minimalizující odpočty za nestabilitu.
- **Biomechanický princip:** Disipace kinetické energie; kontrola frontálního momentu pro udržení na kladině. Riziko: Přehnaná extenze páteře vede k chronickým bolestem zad (až 50 % gymnastek).

Celkově vyžaduje prvek vysokou koordinaci, kde kvalifikované gymnastky dosahují vyšší efektivity (delší let, nižší rizika) díky lepší svalové aktivaci a technice. Doporučuje se trénink sekvenční flexe pro snížení zatížení páteře a kolen.

Claude

Zařazení prvku „šlapák" v gymnastické terminologii

Šlapák (německy *Aufhocken*, anglicky *squat-on* nebo *straddle-on* podle varianty) je akrobatický přeskok zařazovaný ve sportovní gymnastice do **tabulky skoků na přeskoce** (Code of Points – CoP, vydávaný FIG – Fédération Internationale de Gymnastique).

Systematické zařazení (CoP FIG)

Kategorie	Zařazení
Disciplína	Přeskok (Vault) – muži i ženy
Skupina prvků	Skupina 1 – Skoky s doskokem na odrazový můstek / bednu a seskoky (u nižších kategorií), nebo přípravná cvičení
Typ	Přímé přeskoky přes nářadí s mezifází ve dřepu na nářadí
Varianta	Šlapák skrčmo (<i>squat-on</i>), rozkročmo (<i>straddle-on</i>), roznožmo
Hodnota prvku (D-skóre)	Závisí na výkonnostní kategorii; v závodní gymnastice dospělých se šlapák samostatně jako závěrečná dovednost prakticky nevyskytuje – slouží jako průpravný prvek nebo se vyskytuje v nižších soutěžních kategoriích

V praxi závodní gymnastiky se šlapák vyskytuje především jako **didaktická mezikroková** při nábízení složitějších přeskoků (např. přemet vpřed – *Yurchenko*, salto přes stůl apod.).

Biomechanická analýza průběhu šlapáku (skrčmo)

Průběh prvku lze rozdělit do **šesti biomechanických fází**:

Fáze 1 – Rozběh (*Approach run*)

Cíl: Vytvoření maximální horizontální rychlosti přeměnitelné na vertikální impuls.

- Gymnasta/ka běží po rozběžišti, přičemž kinetická energie narůstá s kvadrátem rychlosti:
 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ $E_k = 21mv^2$
- Optimální délka rozběhu: 15–20 m; rychlost při nájezdu na odrazový můstek: přibližně **6–8 m/s** (závisí na výkonnostní úrovni)
- V závěru rozběhu dochází k charakteristickému **přednáskoku** (*hurdle step*) – obounožnému odrazovému kroku na můstek, při němž těžiště mírně klesá a trup se zaklání pro optimální nastavení těla k odrazu

Fáze 2 – Odraz od odrazového můstku (*Board take-off*)

Cíl: Přeměna horizontální kinetické energie na vertikální složku pohybu a zahájení rotace.

- Dopad na můstek probíhá **obounožně**, chodidla míří mírně před těžiště těla → vzniká **brzdicí fáze** kontaktu
- Elastický můstek (Reuterova deska) akumuluje mechanickou energii a uvolňuje ji jako **reaktivní sílu** (dle Newtonova třetího zákona); špičková kontaktní síla dosahuje **3–5× tělesné hmotnosti**
- Kloubní momenty: extenze v hlezenních, kolenních a kyčelních kloubech probíhá v rychlé **distoproximální sekvenci** (kinetický řetězec)
- **Úhel odrazu** vůči horizontále: přibližně 60–70° – kompromis mezi výškou a délkou letu
- Těžiště se pohybuje po **parabolické trajektorii**, jejíž tvar je dán počáteční rychlostí a úhlem výhozu

Fáze 3 – První letová fáze a doskok na stůl (*Pre-flight / First flight phase*)

Cíl: Přemostění prostoru mezi odrazovým můstkem a stolem (přeskokový stůl FIG: výška 125 cm muži / 125 cm ženy, délka 120 cm).

- V letové fázi nepůsobí na tělo žádná vnější síla kromě **tíhy** (odpor vzduchu se zanedbává) → pohyb těžiště je čistě balistický
- Gymnasta drží **vzpřímené nebo mírně předklonné tělo** s napjatými rukama nataženými vpřed
- **Délka první letové fáze** je relativně krátká (ca. 0,1–0,2 s); závisí na vzdálenosti odrazového můstku od stolu

Doskok rukou na stůl (odraz rukama – hand support)

- Ruce dosedají na stůl přibližně v šíři ramen; zápěstí a loketní klouby absorbují nárazovou sílu
- Okamžik kontaktu zahajuje **odrazovou fázi rukama** – jde o extrémně rychlý, explozivní tlak (délka kontaktu < 0,2 s)
- **Úhlový moment** těla je v tuto chvíli nenulový (tělo rotuje vpřed); gymnasta jej reguluje změnou polohy paží a trupu

Fáze 4 – Přechod do dřepu na stůl (*Squat-on / Aufhocken*)

Cíl: Přivedení dolních končetin mezi paže do dřepové polohy na povrch stolu.

Zde nastává klíčový **biomechanický moment šlapáku**, odlišující jej od přeskoků přímých:

- Po odrazu rukama gymnasta **podtahuje kolena k hrudníku** – dochází k rychlé flexi v kyčelních a kolenních kloubech

- Tento pohyb vyžaduje velmi rychlou **koncentrickou aktivaci** flexorů kyčle (m. iliopsoas, m. rectus femoris) a zároveň koordinovanou aktivitu svalů trupu pro stabilizaci páteře
- Chodidla dosedají na stůl mezi rukama (nebo těsně za nimi) v plném **dřepu** (flexe kolenního kloubu $\sim 130\text{--}150^\circ$, kyčle ve flexi)
- **Těžiště těla** musí být v okamžiku dosednutí chodidel vertikálně nad nebo mírně před opornou plochou \rightarrow podmínka rovnovážné polohy pro seskok
- Dosednutí chodidel probíhá **tlumivě** – přes špičky do celého chodidla, excentrická kontrakce m. quadriceps femoris a m. triceps surae absorbuje kinetickou energii

Řízení úhlového momentu

Protože v uzavřeném systému platí zákon zachování momentu hybnosti ($L = I \cdot \omega = \text{konst.}$ $L = I \cdot \omega = \text{konst.}$), zkrácením ramene inercie (přitažením kolen k tělu) se **zvýšuje úhlová rychlost** rotace. Gymnasta musí tuto rotaci kontrolovaně zpomalit aktivním napínáním těla před dosednutím.

Fáze 5 – Seskok (*Dismount / Jump-off*)

Cíl: Přeměna polohy dřepu v aktivní skok vpřed a vzestup do finálního dopadu.

- Z dřepu provádí gymnasta **výskok** – simultánní extenze hlezenních, kolenních a kyčelních kloubů (opět distoproximální kinetický řetězec)
- Paže švihem vzhůru přispívají k vertikální složce impulzu a pomáhají nastavit tělo do svislé osy
- Špičková síla odrazu chodidel od stolu opět dosahuje násobků tělesné hmotnosti
- Těžiště opisuje druhou parabolickou trajektorii

Fáze 6 – Druhá letová fáze a doskočení (*Post-flight / Landing*)

Cíl: Stabilní doskok s minimálními kroky či výskoky (hodnocen rozhodčími).

- Gymnasta dopadá obounožně, chodidla rovnoběžně, v šíři ramen
- Doskočení musí proběhnout **čelně vůči nářadí** (ne šikmo)
- Tlumení dopadu: plantární flexe \rightarrow flexe kolen a kyčlí (ca. $30\text{--}50^\circ$), trup mírně předkloněn, paže napjaty vpřed nebo stranou pro udržení rovnováhy
- **Extenzorové svaly dolních končetin** (m. quadriceps, m. gluteus maximus) pracují excentricky; silové špičky na podložce: **7–10× tělesná hmotnost** v závislosti na výšce seskoků
- Posouzení kvality dopadu: dle CoP se odečítají body za každý opravný krok, za pád apod.

Shrnutí klíčových biomechanických parametrů

Parametr	Přibližná hodnota
Rychlost rozběhu	6–8 m/s
Kontaktní síla – odraz od můstku	3–5× BW
Délka kontaktu rukou se stolem	< 0,2 s
Kontaktní síla – doskok	7–10× BW
Délka první letové fáze	0,1–0,2 s
Úhel odrazu z můstku	60–70°

Šlapák je tedy z biomechanického hlediska náročná koordinační dovednost vyžadující přesné časování přechodu z horizontálního pohybu do vertikálního, rychlou flexi dolních končetin při zachování rovnováhy nad malou opornou plochou a kontrolu rotačního momentu hybnosti – což z něj činí ideální průpravný prvek pro složitější přeskoky se saltem.

Perplexity

V české sportovní gymnastice se termín „šlapák“ v oficiálních tabulkách prvků téměř nepoužívá; jde spíše o trenérský slang pro jednoduchý krokový/skokový prvek s výrazným došlápnutím (nejčastěji na kladinu nebo v prostných). V dalším textu proto zařadím „šlapák“ jako základní krokový/skokový prvek s došlapem jedné dolní končetiny a z něj odvodím odborný biomechanický popis.

Zařazení do systému prvků

Uvažovaný „šlapák“:

- Náradí: nejčastěji prostná, kladina.
- Skupina: krokové a poskokové **prvky** bez kotoulů a rotací (tedy nikoli akrobatický skok).
- Charakter: kombinace nízkého odrazu a řízeného došlapu jedné nohy, často jako náběhový nebo spojovací prvek.
- Typ zatížení: cyklicko-acyklický pohyb (krátká sekvence chůze/běhu + došlap).
- Energetika: převaha alaktátového a aerobního krytí, velmi krátké trvání, nízká až střední intenzita.

V tabulce prvků by byl v oddílu „kroky, výpony, poskoky“ jako prvek nízké obtížnosti (spíše přestupný/spojovací než hodnotný obtížnostní prvek).

Fáze prvku z hlediska biomechaniky

1. Přibližovací fáze (kroky před šlapákem)

- Pohybový vzor: 1–3 kroky chůze či klusu, těžiště (TĚ) se pohybuje po mírně zvlněné horizontální trajektorii.
- Svalová činnost:
- dolní končetiny: souhyb extenzorů kyčle (m. gluteus maximus), extenzorů kolene (m. quadriceps femoris) a plantárních flexorů kotníku (m. triceps surae) v odrazové fázi každého kroku,
- trup: izometrická až izotonická stabilizace hlubokým stabilizačním systémem (m. transversus abdominis, multifidi) pro udržení posturální kontroly.
- Mechanika: dochází k přeměně chemické energie na kinetickou, s částečným pružným ukládáním energie v šlachách (Achillova šlacha, patelární šlacha).

2. Předodrazová příprava (nastavení segmentů)

- Poloha TĚ: vertikálně nad podporou nebo nepatrně před ní, aby bylo možné bezpečné „překročení“ přes nohu, která bude došlapovat.
- Postavení klíčových kloubů:
- kyčel došlapující nohy: lehká flexe, připravená k excentrické práci při nárazu,
- koleno: ohnutí přibližně 20–40°,
- hlezno: neutrální až lehká dorziflexe pro řízený kontakt chodidla.
- Význam: tato fáze umožňuje přesné umístění chodidla, zajištění rovnováhy a minimalizaci brzdících sil při došlapu.

3. Odraz (pokud je šlapák spojen s poskokem)

- U kladiny či prostných se často jedná o malý vertikální odraz před došlapem nohy.
- Klíčové děje:
- excentrická předpříprava: krátké pokrčení v kolenu a hleznu se současnou flexí kyčle ukládá elastickou energii,
- koncentrický odraz: rychlá extenze v kyčli, kolenu a plantární flexe v hleznu vytváří vertikální reakční sílu větší než tělesná hmotnost, což vede k mírnému vzestupu TĚ.
- Moment hybnosti: obvykle minimální v rotační složce (bez významné rotace trupu), důraz na lineární složku.

4. Letová fáze (pokud existuje)

- TĚ sleduje parabolickou trajektorii s malou výškou a délkou; vektor rychlosti má převahu horizontální složky.
- Svalová činnost:
- dolní končetiny: izometrické nebo mírně koncentrické držení postavení (např. přednožení či lehké roznožení podle estetického provedení),
- trup a paže: stabilizační funkce, paže pomáhají udržet rovnováhu (abdukce, flexe v ramenním kloubu).
- Biomechanický význam: letová fáze umožní vizuální kontrolu místa došlapu a čas pro korekci postavení těla.

5. Došlap („šlápnutí“) – klíčová fáze

- Kontakt chodidla:
- na kladině: nejčastěji střední část chodidla nebo lehce přední část pro lepší kontrolu; kontakt musí být přesný, aby nedošlo k momentu převrácení v mediolaterálním směru,
- na prostných: běžně přes patu nebo střed chodidla s postupným odvalením.
- Reakční síly:
- vertikální: během prvních milisekund došlapu rychle narůstá (nárazová špička), velikost závisí na výšce a rychlosti dopadu; správná flexe kolene a hlezna zvyšuje dobu kontaktu a snižuje špičkové hodnoty,
- horizontální: brzdící složka při prvním kontaktu, poté případně odrazná složka při přechodu do dalšího kroku.
- Kloubová kinematika:
- kyčel: mírná flexe při dopadu, následně kontrolovaná extenze pro stabilizaci,
- koleno: výraznější flexe (cca 30–50°) excentricky brzdí pád TĚ, poté přechází v izometrické/koncentrické držení nebo drobný odraz,

- hlezno: plynulý přechod z dorsiflexe do plantární flexe při „odvalení“ chodidla.
- Svalová práce:
- excentrická práce m. quadriceps femoris a m. triceps surae tlumí náraz a chrání pasivní struktury (vazivový aparát kolene a hlezna),
- stabilizace kyčle (m. gluteus medius, m. gluteus maximus) zabraňuje pádu pánve do addukce/abdukce,
- hluboké svaly trupu udržují vertikální osu těla nad podporou (prevence kolapsu do flexe trupu či rotace).
- Rovnováha:
- těžiště musí projekcí zůstat v rámci plochy opory (u kladiny extrémně úzká),
- okamžitá korekce probíhá drobnými pohyby v hleznu (taktika „ankle strategy“) a případně v kyčli („hip strategy“).

6. Odlehčení a přechod do dalšího prvku

- Po stabilizaci došlapu následuje buď:
- odlehčení došlapující nohy a přechod do dalšího kroku,
- nebo výdrž (např. ve výponu) jako „prezentační“ či estetická fáze.
- Mechanika:
- dochází k mírnému využití elastické energie uložené při dopadu (pokud navazuje další poskok),
- těžiště je řízeně přesunuto nad novou podporu (druhá noha, ruce u dalšího prvku).

Klíčové biomechanické požadavky a rizika

- Stabilita TĚ:
- nutná přesná koordinace mezi prací dolních končetin a stabilizací trupu; chyby vedou k výkyvům a ztrátě rovnováhy, zejména na kladině.
- Kontrola zatížení:
- správná flexe v koleni a hleznu při došlapu je základní prevencí přetížení chrupavky a vazů kolene, Achillovy šlachy a plantární fascie.
- Časování:
- šlapák musí být načasován tak, aby horizontální rychlost nebyla příliš vysoká (riziko podklouznutí nebo „přeběhnutí“ opory) a zároveň nedošlo k příliš brzděnému došlapu, který rozbije rytmus sestavy.

Příklad popisu prvku pro tabulku

- Název: „Šlapák – krokový došlap na jednu nohu s krátkým poskokem“.
- Skupina: krokové/poskokové prvky bez rotace, spojovací prvek.
- Vstupní fáze: 1–3 kroky chůze či klusu, mírný odraz z posledního kroku.
- Letová fáze: nízký, krátký skok s udrženým postavením trupu a paží.
- Došlap: řízený kontakt jednou nohou, excentrické brzdění v koleni a hleznu, stabilizace trupu, možnost přechodu do výponu či dalšího kroku.

Pokud potřebuješ, můžu tento popis upravit na konkrétní nářadí (např. „šlapák na kladinu“ vs. „šlapák v prostných“) nebo převést do přesné formulace pro metodický list či diplomovou práci.