

# Testování během LODM 2024 - dívky (24. – 25. 7. 2024, Tábor)



Testoval a zpracoval: **Pavel Starý** ve spolupráci s kondičními trenéry NVC a ČVS **Markem Grycem** a **Filipem Budzelem**

## Cíle testování

1. Vytipovat jedince se somatickým a kondičním potenciálem pracovat v mládežnických reprezentačních výběrech a projektu NVC.
2. Zmapovat somatotyp a pohybové schopnosti účastnic LODM 2024 (ročníky 2009 – 2011) – provést vzájemné porovnání výsledků jak na úrovni jednotlivců, tak i celých KCM.
3. Na základě zjištěných výsledků dát jednotlivým KCM některá obecná doporučení pro specifikaci kondiční přípravy jednotlivých hráček.

## Popis testů

### Tělesná výška

Tělesná výška byla měřena na přenosném stadiometru TANITA HR-001, který měří s přesností na 1 mm.

Tělesná výška se měřila v cm s přesností na 1 mm. Hráčky byly bez bot.

Poznámka k výsledkům: Zjištěné výsledky tělesné výšky mohly být ovlivněny dobou, kdy se měřilo. Na jedné skupině bylo provedeno kontrolní měření. Nejdříve byly hráčky změřeny po celodenním hraní, poté druhý den po ránu. Po ránu měly hráčky v průměru o 1,5 – 2 cm více.

### Dosah ze země jednou rukou

Dosah jednou rukou se měří v botech. Hráčky se postaví bokem ke zdi o dosáhnou co nejvýše svou dominantní rukou.

Dosah se měřil v cm s přesností na 1 cm.

## Smečařský dosah

Vertikální výskok se měřil po smečařském rozběhu. Hráčky měly tři pokusy, zaznamenal se nejlepší výsledek.

Výskok se měřil v cm s přesností na 1 cm.

## SQUAT JUMP (SJ) (měřeno na zařízení Opto Jump)

- Jedná se o skok bez protisměrného pohybu.
- Tento typ skoku nezahrnuje elastickou energii z protisměrného pohybu, což poskytuje měření čisté výbušné síly dolních končetin bez využití energie z rychlého poklesu.
- SJ je často používán pro hodnocení maximální síly svalů dolních končetin.

Výskok se měřil při splnění podmínek provedené pouze jednou. Výsledky ukládalo zařízení Optojump. Měřilo se na centimetry s přesností na jednu desetinu cm. Hráčky obdrží vyexpertované PDF s výsledkem testu.

## COUNTER MOVEMENT JUMP (CMJ) (měřeno na zařízení Opto Jump)

- Jedná se o skok s protisměrným pohybem.
- Tento typ skoku využívá elastické energie uložené ve svalech během excentrické fáze (dřepu).
- CMJ používá pro měření výbušné síly a reaktivních schopnosti sportovců.

Výskok se měřil při splnění podmínek provedené pouze jednou. Výsledky ukládalo zařízení Optojump. Měřilo se na centimetry s přesností na jednu desetinu cm. Hráčky opět obdrží vyexpertované PDF s výsledkem testu.

## Z výsledků SJ a CMJ se určí **ECCENTRIC UTILIZATION RATIO (EUR)**

Eccentric Utilization Ratio (EUR) je ukazatel, který se používá ve sportovní vědě k hodnocení schopnosti sportovce využívat elastickou energii během skoků a jiných výbušných pohybů. EUR se vypočítává jako poměr mezi výškou skoku při Counter Movement Jump (CMJ) a výškou skoku při Squat Jump (SJ).

### Význam EUR:

1. **Hodnocení elastické energie:** EUR poskytuje informace o schopnosti sportovce využívat elastickou energii uloženou ve svalech a šlachách během excentrické (protisměrné) fáze pohybu.
2. **Výkonnostní ukazatel:** Vyšší EUR naznačuje, že sportovec efektivně využívá elastickou energii k dosažení vyšší výškové výšky při CMJ ve srovnání se SJ.
3. **Tréninková zpětná vazba:** Trénéri mohou využít EUR k přizpůsobení tréninkových programů zaměřených na zlepšení výbušné síly a reaktivní schopnosti sportovců.

## STIFFNESS TEST

Stiffness test (test tuhosti) je měření používané ve sportovní vědě a biomechanice k hodnocení mechanických vlastností svalů a šlach. Stiffness test se často používá k posouzení, jak efektivně svaly a šlachy ukládají a uvolňují elastickou energii během pohybů, jako jsou skoky a běh.

V praxi se jedná o 7 opakovaných výskoků s cílem vyskočit co nejvýše a zároveň být v kontaktu s podložkou co nejkratší dobu.

Zaznamenané hodnoty:

- Výška jednotlivých výskoků (V1-V7) - měřeno na cm, s přesností 1 desetina cm
- Nejlepší výskok ze 7 skoků (BEST V)
- Průměr ze všech 7 skoků (Průměr V)
- Doba kontaktu s podložkou u všech 7 skoků (K1-K7) – měřeno v sekundách, s přesností na 1 tisícinu s
- Nejkratší kontakt s podložkou (BEST K)
- Průměrná doba kontaktů s podložkou (Průměr K)
- **RSI (Reactive Strength Index)**

RSI (Reactive Strength Index) je ukazatel používaný k hodnocení schopnosti sportovce rychle a efektivně přeměnit excentrickou fázi pohybu (pohyb směrem dolů) na koncentrickou (pohyb směrem nahoru) fázi.

RSI je úzce spojen s tuhostí svalů a šlach, jelikož vyšší tuhost může vést k efektivnějšímu využívání elastické energie, a tedy lepším hodnotám RSI.

**Výpočet RSI:**

$$RSI = \frac{\text{Výška skoku (cm)}}{\text{Doba kontaktu (s)}}$$

Pro efektivní hodnotu RSI je důležité mít dostatečnou výšku jednotlivých skoků a také mít krátkou dobu kontaktu se zemí.

# Vyhodnocení výsledků jednotlivých testů a ukazatelů

## Tělesná výška

- Průměrná výška všech měřených účastnic LODM 2024 je **173,05 cm**.
- Nejlepší naměřené hodnoty dosáhly tyto hráčky: Viktorie Mertová (LIB) (2011) – 193 cm, Sára Uríková (PLK) (2011) – 191 cm, Michaela Remešová (OLK) (2009) – 191 cm, Nicol Fojtová (ZLK) (2009) – 191 cm a Michaela Čápková (ULK) (2010) – 191 cm.
- Nejlepší průměrné hodnoty dosáhla tato KCM: 1. JHM – 175,94 cm, 2. STC – 174,99 cm, 3. Praha – 174,28 cm.

## Dosah ze země jednou rukou

- Průměrný dosah ze země jednou rukou všech měřených účastnic LODM 2024 je **225,89 cm**.
- Nejlepší naměřené hodnoty dosáhly tyto hráčky: Viktorie Mertová (LIB) (2011) – 255 cm, Nicol Fojtová (ZLK) (2009) – 250 cm, Michaela Remešová (OLK) (2009) – 248 cm, Michaela Čápková (ULK) (2010) – 248 cm a Sára Uríková (PLK) (2011) – 246 cm.
- Nejlepší průměrné hodnoty dosáhla tato KCM: 1. JHM – 230,1 cm, 2. PAK – 228,8 cm, 3. Praha – 228,7 cm.

## Smečářský dosah

- Průměrný smečářský dosah všech měřených účastnic LODM 2024 je **281,42 cm**.
- Nejlepší naměřené hodnoty dosáhly tyto hráčky: Viktorie Mertová (LIB) (2011) – 309 cm, Anežka Sirůčková (PAK) (2009) – 308 cm, Michaela Remešová (OLK) (2009) – 303 cm, Nicol Fojtová (ZLK) (2009) – 302 cm a Barbora Lužná (JHM) (2009) – 300 cm.
- Nejlepší průměrné hodnoty dosáhla tato KCM: 1. JHM – 286,5 cm, 2. PAK – 284,6 cm, 3. STC – 283,6 cm.

## SQUAT JUMP (SJ)

- Průměrný SJ všech měřených účastnic LODM 2024 je **33,61 cm**.
- Nejlepší naměřené hodnoty dosáhly tyto hráčky: Magdaléna Bořková (HKK) (2009) – 45,6 cm, Eliška Šmídová (JHC) (2010) – 45,5 cm, Melánie Špůrková (MSK) (2009) – 45,3 cm, Barbora Lužná (JHM) (2009) – 45 cm a Natálie Znojemská (ULK) (2009) – 44 cm.
- Nejlepší průměrné hodnoty dosáhla tato KCM: 1. PLK – 38,34 cm, 2. JHM – 35,11 cm, 3. ULK – 34,83 cm.

## COUNTER MOVEMENT JUMP (CMJ)

- Průměrný CMJ všech měřených účastnic LODM 2024 je **35,20 cm**.
- Nejlepší naměřené hodnoty dosáhly tyto hráčky: Magdaléna Bořková (HKK) (2009) – 50,4 cm, Melánie Špůrová (MSK) (2009) – 46,2 cm, Natálie Znojemská (ULK) (2009) – 46,2 cm, Julie Trejbalová (STC) (2009) – 45 cm a Kateřina Koláčná (HKK) – 44,7 cm.
- Nejlepší průměrné hodnoty dosáhla tato KCM: 1. PLK – 37,2 cm, 2. MSK – 36,3 cm, 3. HKK – 35,9 cm.

## ECCENTRIC UTILIZATION RATIO (EUR)

- Průměrný EUR všech měřených účastnic LODM 2024 je **1,05**.
- Nejlepší naměřené hodnoty dosáhly tyto hráčky: Magdaléna Bydžovská (STC) (2009) – 1,44, Kristýna Rebeka Bendová (PHA) (2009) – 1,39, Laura Vlčková (STC) (2009) – 1,39, Alžběta Balcarová (HKK) (2009) – 1,38 a Margita Dušková (PAK) (2010) – 1,33 (výsledky mohou být zkresleny způsobem provedení SJ a CMJ)
- Nejlepší průměrné hodnoty dosáhla tato KCM: 1. Praha – 1,14, 2. STC – 1,13, 3. MSK – 1,09.

### Interpretace EUR:

- **EUR > 1:** Sportovec využívá elastickou energii efektivně, což znamená, že je schopen dosáhnout vyšší výskokové výšky při CMJ ve srovnání se SJ.
- **EUR = 1:** Neexistuje rozdíl mezi výškou skoku při CMJ a SJ, což může naznačovat nedostatečné využití elastické energie nebo problémy s technikou.
- **EUR < 1:** Toto je neobvyklé a může naznačovat chybu měření nebo specifické problémy s technikou skoku.

V optimálních podmínkách a u výbušných sportů, například volejbalu se pohybuje rozdíl CMJ a SJ okolo 10 % ve prospěch CMJ.

Pokud tomu tak není a EUR je =1 nebo <1, může to být způsobeno následujícími faktory:

- Technika provedení (test dělaly hráčky poprvé)
- Faktické nízké využití plyometrického efektu (nutná změna náplně tréninkového cyklu)
- Vytržení z kontextu volejbalového skoku, ve kterém dosahují „normálních“ hodnot)
- Silová příprava vedena spíše silovějším způsobem (zvýšit rychlost koncentrické fáze pohybu)
- Nedostatečná kvalita přepnutí z excentrické do koncentrické fáze pohybu (práce na všech aspektech silového tréninku)

## STIFFNESS TEST

Pozn.: pokud zařízení Opto Jump vykazalo nesmyslnou hodnotu, která není možná, hodnota byla vyřazena a nebyla započítána.

### Průměrná hodnota výšky 7 výskoků

- Průměrná výška všech výskoků účastnic LODM 2024 je **29,11 cm**.
- Nejlepší průměry výskoků dosáhly tyto hráčky: Barbora Lužná (JHM) (2009) – 42,9 cm, Justýna Černá (KVK) (2009) – 40,4 cm, Nela Lukšíková (ULK) (2009) – 39,9 cm, Kateřina Koláčná (HKK) (2009) – 38,6 cm a Alžběta Zvárová (PAK) (2009) – 38,2 cm.
- Nejlepší průměrné hodnoty dosáhla tato KCM: 1. ULK – 31,6 cm, 2. KVK – 31,3 cm, 3. PAK – 30,6 cm.

### Průměrná hodnota doby kontaktů s podložkou

- Průměrná doba kontaktu s podložkou všech účastnic LODM 2024 je **0,226 s**.
- Nejlepší průměry doby kontaktů s podložkou dosáhly tyto hráčky: Ella Budínská (JHC) (2009) – 0,161 s, Laura Mattsson (PHA) (2009) – 0,162 s, Natálie Michálková (ZLK) (2010) – 0,167 s, Adriana Mašková (JHC) (2009) – 0,169 s a Eliška Mandová (STC) (2010) – 0,174 s
- Nejlepší průměrné hodnoty dosáhla tato KCM: 1. JHC – 0,196 s, 2. STC – 0,209 s, 3. ZLK – 0,213 s.

### RSI (Reactive Strength Index)

- Průměrná hodnota nejlepších dosažených hodnot RSI všech účastnic LODM 2024 je **1,47**.
- Nejlepší jednorázové hodnoty RSI dosáhly: Justýna Černá (KVK) (2009) – 2,42, Alžběta Zvarová (PAK) (2009) – 2,25, Karolína Adamcová (ZLK) (2009) – 2,25, Kateřina Koláčná (HKK) (2009) – 2,22 a Tereza Krnáčová (ULK) (2010) – 2,13
- Nejlepší průměrné hodnoty nejlepších RSI dosáhla tato KCM: 1. STC – 1,61 , 2. JHC – 1,59, 3. Praha – 1,57.

### Trénink a výkonnost:

- Sportovci s vyššími hodnotami RSI mají lepší výkonnost v disciplínách vyžadujících rychlé a výbušné pohyby, protože jsou schopni efektivněji využívat elastickou energii.
- Trénink zaměřený na zvýšení tuhosti svalů a šlach, například plyometrické cvičení, může také vést k vyšším hodnotám RSI.

## Vyhodnocení a některá doporučení pro optimalizaci kondiční přípravy

- Hráčky, které při správném a optimálním provedení testů SJ a CMJ!, dosahují hodnot EUR kolem 1,2 až 1,3, jsou schopné efektivně využívat elastickou energii a vykazují vyšší výkonnost při skoku. Tyto hodnoty mohou sloužit jako cíl pro tréninkové programy zaměřené na zlepšení výbušné síly a reaktivních schopností ve volejbalu.
- Hodnoty RSI jsou cenným nástrojem pro hodnocení výbušné síly a reaktivní schopnosti volejbalistů a volejbalistek. Elitní dospělí sportovci obvykle dosahují hodnot mezi 2,5 a 3,5, což naznačuje jejich vysokou úroveň tréninku a schopnost efektivně využívat elastickou energii.
- Výsledky všech hráček jsme u jednotlivých testů rozřadily do 5 různých skupin: A (tmavě zelená) = v této testované skupině velmi nadprůměrné výsledky (Percentil 100 – 80), B (světle zelená) = Nadprůměrné výsledky (Percentil 79 – 60), C (žlutá) = Průměrné výsledky (Percentil 59 – 40), D (oranžová) = Podprůměrné výsledky (Percentil 39-20), E = (červená) Velmi podprůměrné výsledky (Percentil 19-0)

### Pár základních rad a principů pro trénink

- Když je malé RSI = zařadte více "švihadla" a rychlé plyometrie (rychlé přepnutí z EXC do CON) – příklady rychlé plyometrie: přeskoky překážek, opakované skoky do výšky (dálky), pogo jumps, cviky kde dochází k rychlému přepnutí do koncentrické fáze při dopadu na podložku.
- Když je malé CMJ a SJ = zařadit plyometrii a odborně vedený silový trénink.
- Když je EUR nízké = zařadte více pomalé plyometrie a specifických cvičení na explosivní sílu, příklady pomalé plyometrie: dřep s výskokem, výskok na bednu, skok do dálky a celkově modifikace maximálního úsilí při jednom opakování, třeba i přeskoky přes překážky se zastavením mezi překážkou.

Poznámka: toto jsou obecně platné principy, každá hráčka by ideálně měla být individuálně posouzena a následně tréninkově vedena.

Děkujeme všem trenérům a hráčkám KCM za spolupráci a absolvování celého testování.