

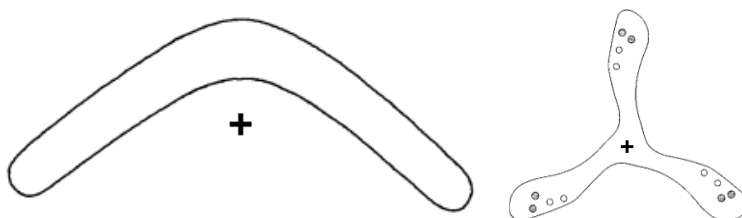
TĚŽIŠTĚ BUMERANGU – význam, určování polohy, měření posunu –

- manuál pro členy CBA -

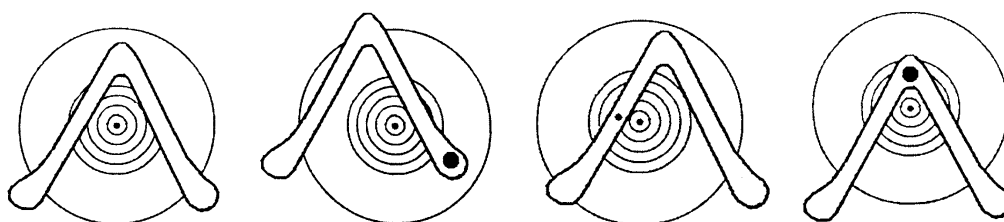
Navazuje na manuály: *Jak tuningem doladit bumerang*, *Jak vyrobit bumerang z desky*

Základ o těžišti bumerangu

- těžiště je **hmotný střed** bumerangu, působí gravitační síly
- **poloha těžiště:**
 - 2-ramenné bumerangy mají těžiště většinou „ve vzduchu“ mezi loktem a rameny
 - čím větší je úhel mezi rameny 2-ramenného bumerangu, tím blíže je těžiště lokti
 - 3-ramenné a víceramenné bumerangy mají těžiště zpravidla „ve středu své hmoty“



- těžiště je také **rotačním středem** bumerangu, z toho vyplývá např. že:
 - čím je daná část bumerangu vzdálenější od těžiště, **tím rychleji** tato část za letu rotuje a **tím větší vliv** má tedy profil této části na celkové chování bumerangu
 - čím větší efekt má tuningový zásah mít (např. zkroucení ramene, ohnutí ramene apod.), tím blíže konci křídla musí být proveden
 - je-li některé rameno „přetuněné“ (např. má moc vztlaku, příliš brzdí, příliš táhne bumerang k zemi apod.), můžeš jej **utlumit** tím, že závažím posuneš těžiště blíže k němu (viz obr.)



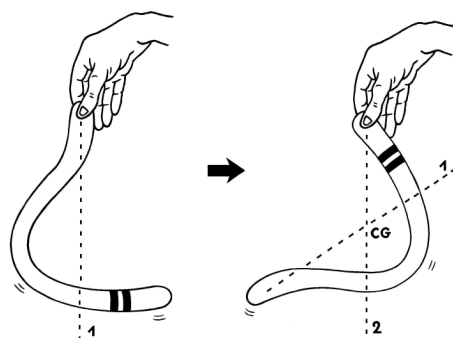
- u sportovních 2-ramenných bumerangů je běžné, že těžiště je záměrně posunuté k jednomu z křídel, případně k lokti

Orientační zjišťování polohy těžiště

v poloze svislé

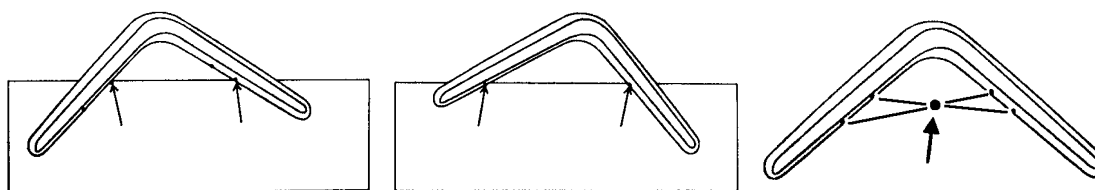
- zvedni bumerang nad zem, uchop ho dvěma prsty za konec předního křídla (viz obr.) a stisk co nejvíce povol (bumerang se v prstech protočí); zapamatuj (označ) si, v kterém bodě svislice vedoucí z místa úchopu protíná zadní křídlo
- totéž proved' na konci zadního křídla; zapamatuj (označ) si, v kterém bodě svislice protíná přední křídlo; těžiště je průsečíkem obou svislic (viz obr.)

- takto můžeš zjistit přibližnou polohu těžiště přímo na louce, během tréninku



v poloze vodorovné

- polož bumerang na stůl a posouvej ho přes hranu stolu tak dlouho, až na ní celý „zavravorá“; na bumerangu si označ, v kterých bodech v tento okamžik hrana stolu protíná obě ramena
- pak bumerang na stole pootoč např. o 90° a celý postup zopakuj; těžištěm bumerangu je průsečík, který takto získáš



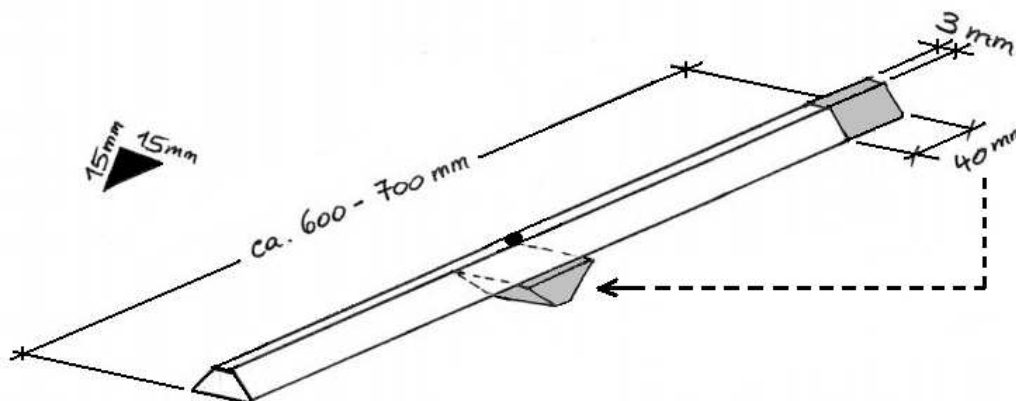
Zjišťování přesnější polohy těžiště

Materiál, pomůcky

- rovná trojhranná dřevěná lišta (rozměry viz obr. níže), pilka, pilník, smirkový papír,
- lepidlo na dřevo, vodováha, izolační páska, nůž/ky, fix

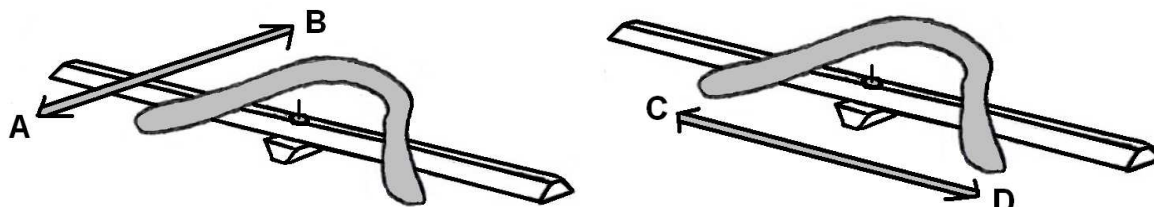
Postup výroby

1. horní hranu lišty sbruš tak, aby po celé délce lišty vznikla vodorovná ploška cca 3 mm široká
2. z libovolného konce lišty odřízni cca 4 cm dlouhou část, otoč ji a přilep zesponu přesně doprostřed zbývajících částí lišty (viz obr.); shora prostředek lišty výrazně označ fixem
3. houpačku postav na dokonale vodorovný povrch (ověř vodováhou) a vybalancuj ji (např. bok lehčího konce lišty postupně zatěžuj proužky izolační pásky)



Postup určování polohy těžiště

1. posouvej bumerangem ve směru „A-B“, až se na liště udrží sám
2. posouvej bumerangem ve směru „C-D“, až se houpačka přestane naklánět na jednu stranu; prostředek lišty označený fixem ukazuje těžiště bumerangu



Měření posunu těžiště

Výběr z variant, které výše uvedená „houpačka“ nabízí:

I. provázek se stupnicí

- na provázek si vyznač stupnici a jeho konec shora připevni ke středu lišty
- vzdálenost těžiště měř od několika výrazných bodů na bumerangu; metoda umožňuje měřit posun těžiště na osách „A-B“ i „C-D“, ale jen u bumerangů, jejichž těžiště neleží na rameni nebo v lokti

II. kříž z nitě + pravítko

- až určíš těžiště bumerangu, přilep přímo na bumerang dvě nitě tak, aby se křížily přesně v těžišti (použij lehkou nit a co nejmenší kousky izolepy)
- od tohoto bodu k novému těžišti můžeš vzdálenost snadno měřit např. pravítkem

III. stupnice na liště + svislá zarážka

- na horní straně lišty si vyznač stupnici – ta ti umožní měřit posun těžiště na ose „C-D“
- pro měření na ose „A-B“ potřebuješ svislou zarážku – až určíš těžiště, ponech bumerang na houpačce a na dotyk se dvěma jeho rameny zboku přilož např. tlustou knihu; až budeš zjišťovat novou polohu těžiště, měj bumerang stejně orientovaný (tj. k zarážce musí směřovat tytéž 2 ramena) a na závěr změř i kolmou vzdálenost od svislé zarážky (tj. na ose „A-B“)
- tato metoda předpokládá, že houpačku po stole neposouváš a že ji ani nepootáčíš

*Zdroje: Bonin, Didier & Duffez, Olivier: L'Essentiel du Boomerang, 2001
Cross, John: Performance Boomerangs, 2003
Siems, Michael: The Ultimate Boomerang Book, 1996
Walter, Gerhard: Bau dir eine Schwerpunktleiste*

Michal Vejlupek, 2010
bumerang-asociace@seznam.cz
www.bumerang-asociace.cz